بسم الله الرحمن الرحيم

"وما أوتيتم من العلم إلا قليلاً"

دبلومة تنفيذ لمهندس محترف

« لمهندس مدني - لمهندس معماري - للمقاولين - لطلبة كليات ومعاهد الهندسة »

مهندس إستشاري : حسن قنديل

إعداد : مهدي جمال أحمد يونس

كلية الهندسة

جامعة أسوان

زوروا موقعنا على الإنترنيت www.civilaswan.weebly.com

١٤٣٣هـ - ٢٠١٢م

أولاً: الجسات

• الجسات عبارة عن حفر يتم عملها داخل أرض الموقع المراد تنفيذ المنشأ عليه، والغرض منها استكشاف طبقات التربة، ويتم عملها عن طريق ماكينة حفر الجسات، وقطر الحفرة يكون من ٢ إلى ٥٫٢ بوصة .. ويتم إستخراج عينة من التربة لكل عمق ١م .

- الأرض في مصر عبارة عن طبقات من تربة من أسفل التربة الأساسية التي يتم التأسيس عليها والتي إما تكون :-

١- تربة رملية : والتي يجب التأكد من إستمراريتها ١٠م لأسفل حتى يتم التأسيس عليها، أو كما يقال ٤ تضرب بعرق ١٠م ٤ .

٢- مجر حيري : وهي عبارة عن أرض متكلسة بتفاعلات كيميائية، وبعد مرور فترات زمنية كبيرة تتحول إلى صخر، وهذه التربة لابد أن ٤ تضرب بعرق ٦م لأسفل ٤

٣- صخر (بأنواعه) : لابد أن تضرب بعرق ٣ متر لأسفل ٤

* عمق الجسة يتم تحديده بناءً على قرار إستشاري التربة والأساسات حسب المنطقة التي سيتم أخذ الجسة منها .. وبعد الوصول إلى التربة الأساسية لابد من الوصول إلى (العرق) المذكور سابقاً حتى لا تكون ٤ عرق خادع ٤

- طبقاً للكود فإن عدد الجسات يكون :-

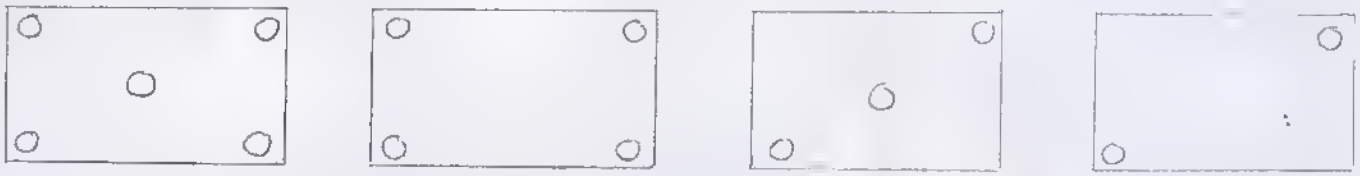
• جسة لكل ٣٠٠ م² .. ولا يقل عددها عن جستين لو المسطح (١٠٠ ـ ٣٠٠) م²

← لو قل المسطح عن ١٠٠ م² يتم عمل جسة واحدة مع الإسترشاد بجسات المباني المجاورة

• في المنشآت ذات المسطحات الكبيرة فإن عدد الجسات واحدة لكل (٣٠٠ ـ ٥٠٠) م² .

← مكان أخذ الجسات عن الموقع :-

عدد الجسات يكون ٤ (على الأقل) أو أكثر ... ومكان أخذها كالتالي :-



في حالة جستين | في حالة ٣ جسات | في حالة ٤ جسات | في حالة ٥ جسات

← بعد أخذ الجسة يتم ترتيب العينات المستخرجة منها حيث يتم وضع العينة المستخرجة من المتر الأول وبجوارها العينة المستخرجة من المتر الثاني .. وهكذا .

← يحدد الفني الذي ٤ستخرج العينات مكان أخذ الجسة بدقة .

ملاحظة يمكن تعريف الجسة بأنها حبر غور الأرض ..

ملاحظة عند عمل أى منشأ يقوم المعمارى بعمل التصميم .. وبعد ذلك يأتى دور الاستشارى التربة والأساسات الذى يحدد نوعه المبنى عن طريق المسطح وعدد الأدوار وعن طريق الجسة يقرر هل تتحمل إجهادات التربة هذه الأحمال أم يقوم بعمل تربة إحلال ومن ثم يحدد نوع الأساسات ... وبعد ذلك يأتى دور المهندس الإنشائى.

⊙ المسيئول عن الجسة ...

- إستشارى التربة والأساسات هو المسئول عن ذلك باتفاقه مع مقاول الحفر الذى يحضر له العينات لإجراء التجارب عليها .. ولابد من وجود المهندس الإستشارى للإشراف على حفر الجسات ...

← بعد إجراء التجارب على العينات يقوم الإستشارى بعمل تقرير التربة والذى يحدد :-

١- نوع الأساسات (منفصلة - مشتركة - لبشة)

٢- منسوب التأسيس.

٣- منسوب المياه الجوفية.

٤- جهد التربة.

٥- نوع الأسمنت المستخدم.

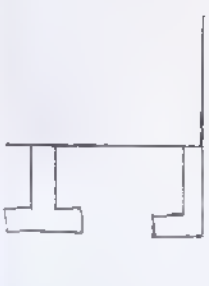
٦- طريقة سند الجوانب للجار فى حالة الإحتياج له (والشائع عمل ذلك بالخوازيق) وفى هذه الحالة لابد من تحديد نوع الخازوق ومواصفاته وهل هو من نوع البينتونيت من عدمه (وسيلى شرح ذلك) ..

ملاحظة على الأقل لابد من أن تكون القواعد أسفل منسوب سطح الأرض بـ ١/٢ م لحمايتها من العوامل الجوية .. وحتى لو وقف محل مركز على القاعدة بعد رومها (سيارة مثلاً) تساعد التربة فى توزيع هذا الحمل المركز حتى لا يؤثر بالسلب على القاعدة ...

💡 الخرسانة الجاهزة (خرسانة Pump) تكلف ٣٥٠ ج تكل م٣ من الخرسانة، أما الخرسانة اليدوية (المعمولة بالخلاطة) تكلف ٣٠٠ ج تكل م٣ من الخرسانة.

💡 فى معظم الأحوال يتم إستخدام الأسمنت البورتلاندى العادى لما فوق سطح الأرض أما ما تحت سطح الأرض فيتم إستخدام الأسمنت المقاوم للكبريتات (وهذا يوصى به الاستشارى)

← قبل حفر الموقع لابد من سند جوانب الحفر وذلك عند النزول تحت منسوب قواعد الجار .. (حتى ٥٠ سم من سطح الأرض لا يتم السند لأن ذلك الإرتفاع مسنود من الجار وإذا كان الجار عامل بدروم يتم السند أسفل البدروم).



ملاحظة هامة معظم المكاتب الإستشارية لا تقوم بعمل جسات ؛ وتقوم بعمل تقرير التربة

(Ply - Paste) من تقارير قديمة ...

⊙ صفر الجسة والصفر المعماري :-

← عند قياس عمق الجسة فإنه لابد من وجود صفر يتم بدء القياس منه ؛ وعند عمل الجسات يتم إعتبار منسوب الأرض الطبيعية للجسة الأول هو صفر الجسة ويتم قياس باقي الجسات منه .. وللتسهيل من القياس يتم ربط صفر الجسة بالصفر المعماري .

← الصفر المعماري : هو منسوب الرصيف ويعلو عنه الأسفلت بـ ٠,٣٠ م الذي يدل عليه غرق التفتيش والقاعدة الخرسانية المعمولة من أسفل أعمدة الإنارة حيث أنه منسوب ذلك يمثل الصفر المعماري . (الصفر المعماري = منسوب الرصيف أو غرق التفتيش + ٠,٣٠ = منسوب القاعدة لأعمدة الإنارة)

• يتم ربط صفر الجسة بالصفر المعماري عن طريق معرفة الفرق بينهما وإضافة ذلك الفرق على طول الجسة المراد تنفيذها .. فلو كان منسوب الأرض الطبيعية ينخفض عن منسوب الصفر المعماري (للجسة الأولى) بمسافة قدرها ٣٠ سم مثلاً وكان عمق الجسة المطلوب ١٤ م من صفر الجسة .. فإنه يتم تنفيذه ١٤,٣٠ م من الصفر المعماري .

ملاحظة من الإسكندرية تكلف الجسة ($\frac{30}{50}$ ± ٥) م وقد يختلف هذا الرقم من مكان لآخر ومن مسموحة تكون عمق الجسة من حدود (٤٠ م)

* يتم عمل الجسات أسفل المساحة التي سيتم عمل البناء عليها فقط ؛ فلو هناك مساحة ٥٠٠ م٢ والمساحة التي سيتم بناؤها ٥٠٠ م٢ يتم عمل الجسات أسفل هذه المساحة فقط وباقي المساحة تترك فارغة لزراعتها أشجار أو للتهوية ولا يتم عمل جسات تحتها .

معلومات معمارية على السريع وشوية تخطيط معماري :-

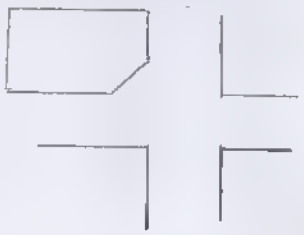
← عرض الشارع يتم قياسه من الجدار للجدار وليس من الرصيف للرصيف وبروز البلكونة يكون ١٠٪ من عرض الشارع بحد أقصى ١,٢٠ م .

← ارتفاع المبنى ١,٥ من عرض الشارع ؛ ولو يطل على شارعين تأخذ الأكبر ..

← أقل إرتفاع بيسمح ببروز البلكونة ومنسوب الشارع هو ٤ م ، وإذا لم يكن هناك بروز للبلكونة فإنه من الممكن عمل إرتفاع الدور الأرضي بأقل إرتفاع مسموح به وهو ٣ م حيث يقاس الإرتفاع من البلاطة السفلية إلى بطنية البلاطة العلوية ، وفوقه من الممكن عمل دور إداري إرتفاعه ٢,٥٠ م ويسمى دور مسروق أو ميزانين وهو الذي يتم عمل بروز البلكونة فيه .

⊙ يتم فتح الحمامات والمطابخ على مناور تسمى مناور الخدمات وهي تختلف عن المناور السكنية التي تستخدم للتهوية للمبنى ؛ وأقل عرض للمنور هو ٢,٥٠ م ..

ملاحظة لو هناك بجار للميدان، فإنه يتم عمل شطف من ناحية المبنى المُطل على الميدان - كما هو موضح - حتى يسهل عمل الميدان ...



تقرير التربة :-

• يقوم بعمله المهندس الاستشاري بناءً على الجسات، وهو عبارة عن دراسة مكررة في كل التقارير ويحتوي على العديد من الصفحات وما رأيي فيه هو اسم المالك والموقع والمشروع .. ولكن أهم شئ هو التوصيات والإقتراحات والتي تكون في آخر صفحة

← تربة الإحلال تكون محددة في تقرير التربة وتكون رمل أو خليط بين الرمل والزلط.

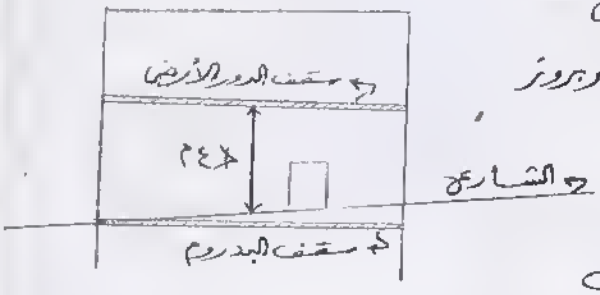
← الاستشاري يحدد طريقة سند جوانب الحفر ..

← لو فيه مياه جوفية في الموقع لابد من إستعمال خوازيق بنتونيت لسند الجوانب.

← يتم عمل سوائد للشوارع - حتى لو كان عرض الشارع صغير في حدود ٥,٥ م -

← من حق المقاول أو المنفذ أنه يعيد الجسات مرة أخرى إذا لاحظ وجود إختلاف بين الواقع وتقرير التربة ؛ وفي الشغل الذي فيه مناقصات تكون الجسات التأكيدية على حساب المقاول.

ملاحظة إذا كانت واجهة المبنى تطل على شارع مائل بدرجة معينة فإنه الـ ٤م (وهي أقل مسافة بين الشارع وبروز البلكونة أو البرج (الشكمة)) يتم قياسها في منتصف الواجهة ، وإذا كان هناك بدروم يتم قياس هذا الإرتفاع من ناحية المبنى التي فيها المنسوب الأعلى للطريق



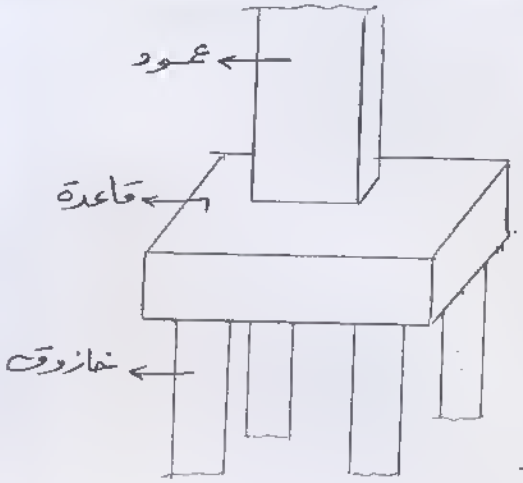
من القانون لا يتم هدم مبنى مسكون حتى لو كان مخالف ؛ ولو هناك أكثر من دور مخالف والعلوي مسكون فإنه فاتحته يكون يحمي من الهدم أيضاً.

← من الشغل الخاص للمهندس المشرف على تنفيذ المبنى ١٠٪ من مجموع المصروفات التي يتكلفها تنفيذ المبنى.

• عند عمل الجسات ووجد أنه طبقة التأسيس تقع على أعماق كبيرة، فإننا بدلاً من حفر ذلك العمق كله وعمل تربة إحلال نلجأ إلى ما يسمى بالخوازيق ....

ثانياً: الخوازيق Piles

← الخازوق عبارة عن نوع من الأساسات ينقل حمل المبنى إلى التربة الصالحة للتأسيس ويسمى من السوق (عمود)



• أنواع الخوازيق من حيث الوظيفة :-

١- خازوق عامل (قلب) : وهو الذي يتحمل حمل المبنى وينقله إلى تربة التأسيس.

٢- خازوق ساند : ليس له علاقة بالمبنى؛ وإنما علاقته بالمبنى المجاور ... وفي بعض الأحيان يتم تشغيله كخازوق عامل.

ملاحظة هامة بناءً على عمل الخازوق التشغيلي يحدد عن طريق الإستشاري .. يحدد الإنشائي عدد الخوازيق ...

• أنواع الخوازيق من الناحية التصميمية :-

١- خازوق ارتكاز : وهو الذي يصل إلى تربة التأسيس ويعظم الشغل عليه

٢- خازوق احتكاك : وهو الذي لا يصل كعبه إلى تربة التأسيس ويستخدم من حالات المباني الصغيرة أو للأسوار ويسمى « short Pile » وهو نادر الإستخدام

• أنواع الخوازيق من حيث التنفيذ :-

الخوازيق تكون منفذة بإحدى الوسائل الآتية :-

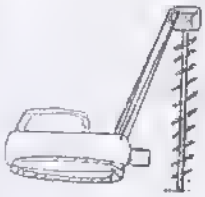
١- عن طريق ماكينة حفر يدوية وتسمى ستراوس.

٢- عن طريق ماكينة حفر تصف ميكانيكية.

٣- عن طريق ماكينة حفر وتفريغ أثناء الصب (حفر برمي) وتسمى C.F.A

وفيما يلي شرح لكيفية تنفيذ الخازوق بالماكينات المذكورة ...

١- ماكينة C.F.A :-



الماكينة عبارة عن tower مثل تضيب الصعد في نهايته من أعلى يوجد موتور يسمى « rotary » عن طريقه يتم التحكم في سرعة دوران البريمة المتصلة به والتي تستخدم في عملية الحفر عند وصولها ... ولأن البريمة مثبتة من أعلى فقط فإنه لابد من حركتها أثناء تحرك الماكينة يوجد بمقدمة الماكينة صندوق يتم

تثبيت البرعية به ؛

البرعية عبارة عن ماسورة مجوفة ملفوف حولها ريش حلب (هي التي تقوم بعملية الحفر عند دوران البرعية عن طريق الروتاري) .. هذه الماسورة مسدودة من ناحية من أسفل بطبة كبس وليس ملاحظ (وفيما يلي سنعرف سبب ذلك) ؛ ومن نهاية البرعية يوجد ميزان زمبة (وظيفته الشامت - كما سيلي -)

← تكلف ماكينة C.F.A حوالي من ٥٠٠ إلى ٥٠٠ مليون جنيه، وتقوم بعمل (١٥-٢٠) خازوق في اليوم .. ويكلف الخازوق المعمول بـ (٣٠ ~ ٣٥) جنيه تقل متر طولي منه.

ملاحظة يتكون الخازوق من خرسانة عادية يتم صبها أولاً - كما سيلي - وقفص حديدي ومكونات القفص الحديدي كالآتي :-

١- أسياخ طولية : ولا تكون بطول الخازوق .. فلو كان الخازوق بعمق ٢٠م مثلاً فإنه طول هذه الأسياخ قد يكون ١٢م مثلاً ويحدد ذلك بناءً على طبقات التربة الضعيفة.

٢- كانة داخلية مدورة تكرر كل ١,٥م يتم لحام الحديد الطولي حولها من الخارج وقطرها لا يقل عن ١٦ مم (وهذه هي الحالة الوحيدة المسموح باستخدام اللحام فيها)

ملاحظة غير مسموح باستخدام كانة ⌀٨ مم بدلاً من الكانة ⌀ ١٦ مم.

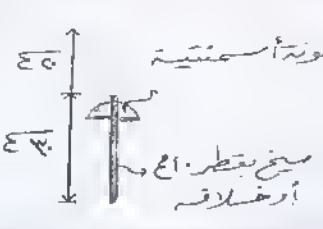
٣- كانة حلزونية يتم عمل خارج حديد التسليح الطولي (حوله) وتكون ⌀ ٨ مم وخطوتها تكون (١٠ سم ~ ١٥ سم ~ ٢٠ سم) أو خلاف ذلك ..

← يتم المحاسبة على الخازوق بالمتر الطولي مقابل كل الصنعة من الموقع دون الخامات فالمالك يقوم بشراء الخامات ومقاول الخوازيق يحضر الماكينة والنجاريه والحدادين ... إلخ وفي الغالب المتر الطولي يتم المحاسبة عليه بـ (٣٠ ~ ٣٥) جنيه ..

• قبل بدء ماكينة C.F.A فإننا نقوم بتحديد مكان الخوازيق بدقة عن طريق جهاز total station ؛ وفي بعض الأحيان ترسل الشركة المسئولة عن الماكينة فني أو مهندس لاستكشاف الموقع ومعرفة مداخله وهل هي كافية لدخول الماكينة أم لا ؛ ولمعرفة هل تتحمل طبقات التربة الماكينة أم لا .. وقد يطلب عمل طبقة من تربة زلطية (دقشوم) على سطح الموقع بسمك ٥٠ سم أو أكثر حتى يسمح للماكينة الوقوف على الأرض بأمان.

طريقة تحديد محاور الخوازيق :-

← بعد تحديد مكان الخازوق بـ total station يتم إحضار قطعة من سيخ حديد بطول (٣٠ ~ ٥٠) سم (ويمكنه الاستفادة من قطع الحديد المتبقية من عمل القفص الحديدي في ذلك) ويتم دق هذا السيخ في مكان الخازوق ويستمر في دقه حتى ينخفض عن سطح الأرض بعمق ٥٠ سم



ويتم الردم على السيخ .. وللتسهيل في جمعه بعد ذلك يتم تغطيه رأسه بمونة أسمنتية مع إظهار جزء قدره ٥ سم تقريباً فوق هذه المونة مسه السيخ - كذلك يفضل الردم فوقه بإستخدام الرمال .. ويفضل تمييز أول سيخ تم عمله بعلامة مميزة على حائط الجار مثلاً أو خلافه للتسهيل في إيجاد باقي الأسياخ بعد ذلك.

ملاحظة هامة: قبل الردم على السيخ يتم وضع كيس به ورقة صغيرة تحتوي على بيانات الخازوق الذي سيتم تنفيذه من هذا المكان مثل رقم الخازوق وقطره وتسليحه ... إلخ

← هناك شركات لحفر الخوازيق تقوم بإرسال جهاز total station مع ماكينة الحفر

← جهاز total station يكلف ٥٠ ألف جنيه، ويتم محاسبته بالنقطة حيث أن كل نقطة تكلف (٥ - ٧)، وأقل سعر لإحضاره ٣٥٠ حتى لو مدد نقطتين فقط.

★ من المهم قراءة الملاحظات المكتوبة على لوحات التنفيذ جيداً .. ولابد من معرفة تشوين المون في الموقع مسه أسمنت ورمل .. حتى لا تتعطل الشغل .. وعند بداية التنفيذ لابد من مطابقة إتجاه اللوحات الإنشائية مع المعمارية (قصة المهندس الذي حكم اللوكيشن)

ملاحظة: أي حسابات موقعية يفضل تجهيزها من اليوم السابق حتى لا يحدث أخطاء أثناء حسابي بالموقع.

← بعد تحديد أماكن كل الخوازيق - كما سبق - والتأكد من سماحية الموقع لإحضار ماكينة الحفر؛ تأتي ماكينة C.F.A وتتحرك ناحية مكان الخازوق المطلوب حفره ويقوم عامل بالحفر حتى يظهر السيخ الموضوع سابقاً؛ ويقوم فني الماكينة بضبط محور البريمة مع السيخ كالآتي:-

* طريقة التأكيس في ماكينة C.F.A :-

← يقوم الفني بتحريك البريمة حتى يتم تساوت الزمبة مع السيخ (وهناك سماحية في حدود ٥ سم) ثم يبدأ الحفر في يجب التأكد من أن قطر الخازوق = قطر البريمة (وفي الغالب تكون ٥٠ سم)

• عند طريق الروتاري يتم دوران البريمة والتي تكون مسنودة من أسفل ويخرج ناتج الحفر بين الريش، وبعد الوصول إلى عمق الخازوق المطلوب يبدأ الصب..

* طريقة الصب :-

← عند إحضار ماكينة C.F.A يتم إحضار Pump يستخدم في الصب وهو عبارة عن وعاء كبير توضع به الخرسانة متصل به خط ثابت عن طريق جزء يشبه البستم، ويتم مرور الخرسانة في الخط الثابت عن طريق دفعات يتم ضخ عن طريق البستم ..

← بعد نهاية حفر عمق الخازوق المطلوب يتم توصيل الخط الثابت في أعلى البريمة ويتم ضخ الخرسانة عن طريق البستم فتدفع الخرسانة الطبة الموجودة في نهاية البريمة والمتصلة بسلسلة حتى يتم إخراجها مرة أخرى .. وبمعرفة كمية الخرسانة المضخوخة في البريمة نعرف عمق الخازوق الذي تم صبه، حيث كمية الخرسانة = ط * نق^{2} * العمق .. وأثناء

الصب يتم إخراج البريمة جزء جزء مع التأكد من أن البريمة من أسفل موجودة داخل خرسانة حتى لاتنزال أتربة داخل الخرسانة.. وهكذا حتى يتم صب الخازوق

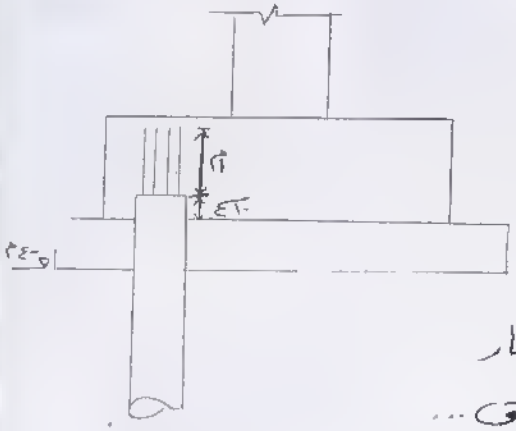
← عن طريق معرفة عمق الخازوق وقطره نعرف كمية الخرسانة التي يحتاجها الخازوق حتى يتم صبه (ويجب أن يأخذ هذه الكمية أو أكثر بقليل كأنه هناك فجوات متصلة بالخازوق) وبمعرفة كمية الخرسانة التي يتم ضخها في الدفعة الواحدة من السبستم يتم معرفة عدد الدفعات المطلوبة لملأ الخازوق.. ويمكن معرفة كمية التي يتم ضخها في الدفعة الواحدة كالآتي:-

١- قفل الخط الثابت وعمل دفعة وتكعيبها في أي إناء منتظم.

٢- تكعيب الصندوق الذي تدخل فيه الخرسانة قبل ضخها من الخط الثابت.

* الآن عرفنا كيفية صب الخازوق.. ولكن إلى أي منسوب يتم الصب ؟!!

- ينص الكود على أن الخازوق يجب أنه يخترق القاعدة العادية بكامل سمكها ويخترق القاعدة المسلحة بعمق ١٠ سم ثم تستمر أشايربار تفاع ٤١ ؛ لذا فإنه يجب الحفر على مرتين ... أول مرة حتى منسوب قمة الأشايربار ثم يتم صب الخوازيق ؛ ثم يعاد حفر ما بين الخوازيق حتى منسوب التأسيس.. فمثلاً لو كان منسوب التأسيس -٤ م .. فإنه يتم عمل حفر جزئي حتى منسوب (-٤ + عمق القاعدة العادية + ١٠ سم + ٤١) بكامل مسطح الموقع.. ثم نقوم بإحضار ماكينة عمل الخوازيق C.F.A وتقوم بالحفر والصب كما سبق...



- بعد مرور ٢٨ يوم يتم الحفر حتى منسوب (-٤) لأجزاء التربة التي بين الخوازيق عن طريق اللودر الصغير أو العمال..

* متى يتم وضع القفص الحديدي ؟

- يتم وضع القفص الحديدي بعد نهاية الصب مباشرة حيث يتم رفعه بالماكينة وإدخاله في مكان الخازوق الذي تم صبه وتستخدم الهزاز من ذلك حيث يتم رفع الهزاز بالماكينة وتحريكه حتى يقع فوق القفص الحديدي الداخل نصفه تقريباً في الخازوق ويشغل الهزاز ليسمح للقفص بالدخول في الخازوق.. ولايسمح باستخدام اللودر لإنزال القفص الحديدي.. لأنه سيؤدي إلى تفكيك الكانات ؛ ويجب الحذر عند إنزال القفص الحديدي حتى لايتم الإنزلاق داخل الخرسانة الموجودة في الخازوق.

☜ الحفر الجزئي :-

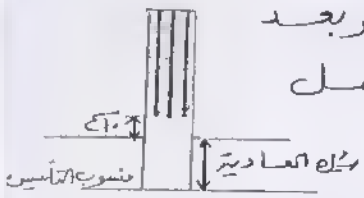
- عرفنا كيفية حساب منسوب الحفر الجزئي ؛ وعند عمل حفر جزئي لابد من ترك جزء ترابي يربط بين منسوب ومنسوب الأرض (ramb - صعد) حتى يتم صعود ونزول المعدات والماكينات عليه.. وعند عمل الخوازيق في باقي مسطح الموقع يتم نقل هذا المصعد باللودر إلى مكان

آخر ليسمح لماكينة C.F.A بعمل الخوازيق من المكان الأول للمصعد

* يجب التأكد مسبقاً أن تربة منسوب الحفر الجزئي قادرة على تحمل ماكينة C.F.A والمعدات عن طريق الاستشاري .. وفي أغلب الحالات نجدها ضعيفة ولا تتحمل .. فماذا نفعل ؟

← في هذه الحالة نضطر إلى حفر الخازوق من وش الأرض دون عمل حفر جزئي حتى نهاية عمق الخازوق - وفي كل الأحوال يجب التأكد من الوصول إلى تربة التأسيس عن طريق خروج تربة رملية من الخازوق - وبنفس الأسلوب السابق يتم صب الخازوق حتى وش الأرض ، ويتم وضع القفص الحديدي وادخاله حتى تكون قمته مع منسوب وش الأرض باستخدام الأسلوب السابق ذكره بالهزاز .. ويجب دخول القفص الحديدي حتى منسوب سطح الحفر الجزئي ويتم ذلك عن طريق إستخدام ماسورة حديد لها شفة يتم وضعها أعلى القفص الحديدي ووضع الهزاز عليها ليدفعها مسافة معين حتى يكون وش القفص الحديدي مع منسوب الحفر الجزئي ...

⊙ بعد صب الخازوق ووضع القفص الحديدي .. والحفر حتى منسوب التأسيس ، يتم تكسير الخرسانة بعمق ١م من أعلى لإظهار الأشاير .. ويُفضل عمل التكسير بعد صب الخرسانة العادية ليترك ١٠ سم فوق رأس الخازوق - تقوم بعمل قطعة خشب بطول ١٠ سم وتطلب من العامل تكسير الخازوق من أعلى مع ترك هذه المسافة من وش العادية -



← يتم التكسير من أعلى بالإزميل أو الرهلتي - وليس من جانب الخازوق - ومنوع التكسير بالحفار أو اللودر .. ومنوع السماح بقطع الأشاير ... ولأن الحديد المشرشر لا يجب تنفيذه يفضل عمل الأشاير حديد أملس ووصلها مع حديد الخازوق بمسافة رباط حتى عند التكسير يتم تنفيذها - لأن الحديد الأملس لا يتأثر بالثني مثل المشرشر - مع تعويض الأقطار كما سبق ..

• بعد تكسير الخازوق وبقاء الأشاير يتبقى ١٠ سم ظاهرة من الخوازيق فوق الخرسانة العادية ، يُفضل - وليس شرطاً - تسوية سطح ١٠ سم من أعلى بالجراوت أو الأسمنت

ملاحظة إذا كان سُمك القاعدة المسلحة أو اللبشة أقل من طول الأشاير ، لا نقوم بقطع إرتفاع الأشاير الزائد بل نقوم بثني الحديد مثل زهرة اللوتس

← إذا لم نتمكن من عمل حفر جزئي حتى المنسوب الذي تظهر به الأشاير يمكننا عمل حفر جزئي على عمق أقل حسب طبقات التربة - يُرجع من ذلك للاستشاري - وعند عمل أي حفر لابد من إحضار عربات لتنقل مخلفات الحفر حتى لا تتراكم في الموقع .. وهناك عربات ضخمة تنقل هذه المخلفات لا يسمح لها بالعمل نهاراً حتى لا تعطل المرور .. وهناك عربات صغيرة يسمح لها بالعمل نهاراً

ملاحظة إذا كان طول الخازوق المطلوب ٢٠ م مثلاً وكان هناك بدروم ٤ م ، فإنه يتم تنفيذ الخازوق بطول ١٦ م لأننا سنصل إلى تربة التأسيس - ويتم مراجعة ذلك مع الإنشائي ...

← لابد من تجريز أقفاص الحديد الكافية قبل حضور ماكينة C.F.A حتى لايتعطل الشغل...

• عند الحفر بماكينة C.F.A يتم ترك مسافة ٥و١م من عمق البرعية أعلى سطح الأرض للحفاظ على الروتاري ... وطول البرعية الموجود في السوق ٢٤م (عبارة عن وصلات كل وصلة بطول [٣٥ ~ ٤٠ ~ ٥٠] م) ويمكن زيادته إذا كان العمق المطلوب للخازوق أكبر من ذلك عن طريق رفع tower الحامل للبرعية - وهذا مكلف -

← إذا كانه طول البرعية ٢٦م - مثلاً - وكان عمق الخازوق المطلوب ١٨م - مثلاً - فإننا نقوم بتعليم البرعية على مسافة ٨م من الروتاري بخيط مثلاً ليتم دخول البرعية في الأرض حتى هذه العلامة ..

ملاحظة لابد من دخول الخازوق في الأرض بمسافة قدرها ٥و٢ من قطره على الأقل .

☜ عند الحفر بـ C.F.A وتم الوصول إلى العمق المقرر للخازوق ولم يتم خروج رمل أو كانت مكينة الخرسانة المصبوبة أقل من المطلوبة للخازوق فإنه يُعاد حفر هذا الخازوق - يتم الحفر على الخرسانة المصبوبة - حتى ينفذ المطلوب بدقة

☜ في الموقع الواحد قد يكون هناك أكثر من نموذج للخازوق لذا يتم تنفيذ النموذج الأول كاملاً وتركب البرعية الأخرى للنموذج الثاني وينفذ كاملاً ... وهكذا.

★ ماكينة C.F.A لاتقوم بعمل الخوازيق بالترتيب حفاظاً على التربة لذا يفضل أن يكون مع المهندس المنفذ ورقة مرسوم عليها الخوازيق ليقوم بالتعليم على الخازوق الذي تم تنفيذه .. ويفضل كتابة أي ملاحظة حدثت عند صب أي خازوق مع كتابة رقم الخازوق للاستفادة منها فيما بعد.

ملاحظة جميع الخوازيق يتم صبها من الموقع .. أما الخوازيق سابقة الصب فقد تم صنعها (والتي يُطلق عليها فيبرو) .. ويتم حفر الخازوق وصبه في ½ ساعة تقريباً

← لاتحتاج سوا ندعند استخدام ماكينة C.F.A لأن الحفر والصب يتم في نفس الوقت.

◉ بعد تنفيذ جميع الخوازيق يتم إحضار فني total station وبالراجع يتم تحديد محاور الخوازيق المنفذة وذلك يسمى (as built) أي كما تم تنفيذه ؛ ونقارنها هذه المحاور بالمحاور الأصلية .. وإذا كانه هناك إختلاف نرجع للاستشاري والذي غالباً ما يقوم بتزويد مكينة الحديد (١٠ ٪) وتزويد عمق الخرسانة المسلحة (١٠ ٪) .. ويجب جعل هامة الخوازيق بارزة عن أقرب خازوق بمسافة قدرها ½ قطر الخازوق كما في الكود.

ملاحظة من اللوحات التي أساساتها عبارة عن لبشة نجد أن الخوازيق موزعة بانتظام

← بعد تنفيذ الخوازيق جميعها وللتأكد من سلامتها يتم عمل تجربتين هما :-

١- تجربة ultrasonic :- ويتم عملها على ٢٠ ٪ من عدد الخوازيق كما ينص الكود

ويتم عمله من أى وقت على الخوازيق المشكوك فيها - التى تم كتابة ملاحظات عليها -
وتكلفة التجربة على الخازوق الواحد ٢٠ ج.

٢- تجربة التحميل :- ويتم عمل على ١٪ من عدد الخوازيق (لكل ١٠٠ خازوق يتم عمل تجربة على خازوق واحد .. وكذلك كسر (مائة تجربة) ؛ وفى هذه التجربة يتم التحميل بحمل التجربة وهو ٥٠٪ من حمل التشغيل المحدد عن طريق الإستشارى ؛ ويتم عمل هذه التجربة بعد مرور ٢٨ يوم من صب الخازوق.

(ملاحظة) إذا حدث ووجد أن أحد الخوازيق غير سليم فإنه يتم عمل خازوق بجواره ويرجع للإستشارى لتغيير القاعدة ..

... ماكينة C.F.A تقوم بعمل أفضل خازوق من السوق ولكنه لا نستطيع استخدامه فى بعض الأحيان مثل :-

- فى حالة المواقع الصغيرة .
- فى حالة عمل الخوازيق المائلة .

لذا نضطر إلى إستخدام ماكينات أخرى ... وفيما يلى شرح لذلك :-

* ماكينة ستراوس (ماكينة الحفر اليدوى) :-

← هذه الماكينة عبارة عن ثلاث مواسير متصلين من أعلى (مثل سنام الجمل) موصل برأس بكرة تمر عليها سلسلة متصلة بمنقلة من ناحية وبلف يستخدم فى الحفر من الناحية الأخرى .. هذا البلف عبارة عن ماسورة بطول ٥ م تقريباً مجوفة ومقوسة من أسفل وحادة تستخدم فى الحفر وبها شقين طوليين من الجوانب ، يربط السلسلة أو الـ Wire بالبلف أو ماسورة الحفر عن طريق ماسورة رأسية يتم تثبيت ماسورة أفقية برأس يلف العمال ، ويتم تثقيل وزن البلف بركوب أحد العمال عليه .. ويستمر العمال فى اللف حتى ينغرز البلف كاملاً فى الأرض ، ومن ثم يتم سحبه بالمنقلة .. ويتم إفراغ التربة الخارجة من البلف بالإستعانة بالشقين الطوليين

← طريقة التأكسين لهذه الماكينة :-

• عند إستخدام ماكينة ستراوس ليس شرطاً تحديد كل محاور الخوازيق قبل البدء فى العمل وإنما يتم تحديد محور الخازوق الذى سيتم عمله فى اليوم السابق ..

• بعد إظهار السيخ الذى يحدد مكان الخازوق بحفر الـ ٣ م التى فوقه يتم رفع الماكينة وجعل عمود السيخ بجعل أرجل الثلاثة تحيط بالسيخ ويتم إنزال البلف عن طريق المنقلة ونرى هل ينطبق البلف على السيخ أم لا ؛ فإن أنطبق - خير وبركة - وإلا يتم تحريك الأرجل حتى ينطبق البلف على السيخ ...

← عند استخدام ماكينة ستراوس فإننا نحتاج إلى سند جوانب الحفر باستخدام مواسير ذات قطر داخلي يساوي قطر الخازوق - ولابد من التأكد من ذلك - وأثناء الحفر إذا كانت التربة صلبة فإنه يتم إضافة ماء لتطريتها.

← ماسورة السند عبارة عن وصلات كل وصلة من ٢,٥ ~ ٣ م يتم ربطها ببعضها عن طريق قلاووظ .. وتستخدم من سند أي جزء تم حفره من الخازوق .. ويجب أن تنزل المواسير السائدة بكامل طول الخازوق .. ويتم إخراج هذه المواسير بعد صب الخازوق ويجب الإتفاق مع المقاول على إحضار هذه المواسير ..

ملاحظة تعود على إعطاء المواصفات للنجار أو الحداد أو البنّاء ... إلخ ولا تسمح بالشغل اليدوي، ولا تحاول الإحتكاك مع العمال وتعامل مع المقاول المسئول عنهم ..

← طريقة الحفر بالستراوس طريقة بدائية لذا فإنه عدد الخوازيق التي يتم تنفيذها بها أكبر من عدد الخوازيق التي تنفيذها بـ C.F.A .. فالخازوق المعمول بـ C.F.A يتحمل ١٥٠ طن لكن المنفذ بالستراوس يتحمل من حدود ٣٠ طن ؛ ومن نفس الموقع لا يتم عمل بعض الخوازيق (العاملة) بـ C.F.A والبعض الآخر بالستراوس .

.. يجب التأكد من الوصول إلى تربة التأسيس عن طريق خروج الريل ..

ملاحظة أقصى عمق من الممكن عمله بالستراوس ٢٥ م .. وأكثر من ذلك صعب.

* طريقة قياس عمق الخازوق :-

• الطريقة المعتمدة في ذلك هي إستخدام شريط القياس الهاشي (الكتان) [مع أنه غير مستخدم في باقي القياسات] حيث يتم تعليق ثقل به (طوب أو حجر) وإنزاله في الخازوق حتى نهايته ؛ وقد يلجأ المقاول إلى السرقة في قياس هذا العمق كالآتي :-

١- قطع طول معين من شريط القياس الكتاني (مثلاً من بداية المتر الخامس حتى المتر العاشر) وبذلك إذا تم قياس عمق ٢٥ م بهذا الشريط يكون العمق الفعلي ١٠ م ؛ فيجب ملاحظة الشريط أو إحضار الشريط مع المهندس المنفذ .

٢- يقوم العامل الذي سيقيس العمق بلف جزء من الشريط حول الثقل بحيث يكون صفر الشريط هو المتر الرابع مثلاً ويربط ذلك بسلك رباط بطريقة معينة بحيث لا يتم فكها إذا تم إنزال الشريط بليونة ، وبعد القياس يرفع العامل الشريط بجذبة تجعل سلك الرباط يفك فينفرد شريط القياس ، لذا يجب على المهندس المنفذ إنزال الشريط بنفسه ، وإحضار شريط خاص به ..

ملاحظة من الشغل مع المقاولين نلاحظ أنهم ينفذون المواصفات في أول أيام للشغل ، ثم يقوموا بالتلاعب ؛ لذا يجب متابعة العمل أولاً بأول ...

• من أخطر ما يكون عند صب الخوازيق المعمولة بالستراوس هو مقابلة المياه الجوفية لأنه عند الصب يتم عمل غسيل للخرسانة فتنفصل حبيبات الزلط عن الأسمنت وللتغلب على هذه المشكلة فإننا نستخدم بلف الماء.

← بلف الماء عبارة عن ماسورة مغلقة من أسفل بباب مسموح له بالفتح إلى الداخل فقط حيث يتم إنزاله في بئر الخازوق المحتوى على المياه الجوفية، فيدفع الماء الباب ويدخل في الماسورة، وعند رفع الماسورة ينغلق الباب فتخرج الماسورة محلوة بالماء ويتم التخلص من ذلك الماء ويتم صب الخازوق؛ ولأن عمق الخازوق يكون كبير فإنه يحدث انفصال حبيبي لحبيبات الخرسانة.. وللتغلب على هذه المشكلة نستخدم ماسورة الصب.

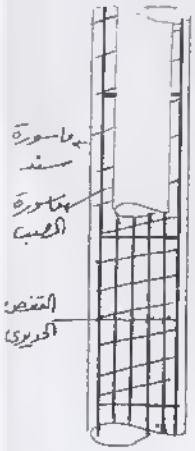
ملاحظة الغطاء الخرساني للأجزاء التي أسفل سطح الأرض من (٥ ~ ٧) سم

• لو القطاع الخرساني مغمور في الماء أو غير مغمور في الماء يكون Cover = ٥ سم.

• لو القطاع الخرساني معرض للماء يكون Cover = ٧ سم.

← يتم إدخال القفص الحديدي في الخازوق أثناء الشغل بعد ملأ الجزء الزائد عن طول بخرسانة عادية (عكس النوع السابق)..

• نعود إلى ماسورة الصب.. والتي هي عبارة عن ماسورة بقطر ٢٠ سم تستخدم في صب الخرسانة داخل المواسير الساندة وتكون بطول الخازوق وأثناء الصب يتم إدخال القفص الحديدي بحيث يكون خارج ماسورة الصب وداخل مواسير السند، لذا لا يتم عمل القفص الحديدي بسن مدبب حتى يحقق ما سبق



(سن مدبب)

ملاحظة في حالة إستخدام ماكينة C.F.A سوف يحكم عمل القفص الحديدي مدبب - كما هو وارد في الكود - لأنه يتم إدخاله بعد إنتهاء عملية الصب ...

• حتى يتم وضع القفص الحديدي خارج ماسورة الصب لابد وأن يكون قطره أكبر من ٢٠ سم؛ وقلنا أن القفص يتكون من حديد طولي (Ø ٢٢ مثلاً) وكانات دائرية (Ø ١٦) وكانات حلزونية (Ø ٨)، وقلنا أن Cover لا يقل عن ٥ سم

∴ أقل قطر الخازوق الذي يمكن تنفيذه باستخدام ماسورة الصب = ٢٠ + مسافة + (٢٢ + ٢ × ١٦ و + ٨ و + ٥) × ٢ = ٤٠ سم .. ومن المعتاد يكون ٥٠ سم

قطر ماسورة الصب — قطر ماسورة الصب والقفص الحديدي

أي أنه لا يتم تنفيذ أي خازوق قطره أقل من ٤٠ سم يدوياً حتى نستطيع استخدام ماسورة الصب. ومن الشغل اليدوي لا نستخدم خرسانة جاهزة لأن الخازوق المعمول في اليوم واحد على الأكثر ويتم عمل القفص الحديدي بقطر لا يقل عن (٣٢ ~ ٤٠) سم .. ولابد من التأكد من ذلك، ومن حالة إستخدام ماسورة صب نستغني عن شفط الماء مع ملاحظة سد قاع ماسورة الصب بإحدى الطريقتين الآتيتين :-

١- عن طريق استخدام طبق ألومنيوم عادى بقطر ماسورة الصب يتم سد قاع ماسورة الصب به ولصقه بالطين مع ماسورة الصب ولف كيس عمولة مع ربطه فى ماسورة الصب ويتم إنزال ماسورة الصب برفق فى الخازوق ثم يبدأ الصب فتدفع الخرسانة النازلة بقوة طبق الألومنيوم فينفصل سد ماسورة الصب ويستقر فى قاع الخازوق ويتم الصب حتى الارتفاع الزائد عن طوال القفص الحديدى (يتم ذلك عن طريق معرفة كمية الخرسانة الداخلة فى ماسورة الصب وتكعيبها) ونجد أن الخرسانة تعمل إزاحة للماء الجوفى وتحل محله فيرتفع الماء فوق الخرسانة فى كل مرة حتى يخرج من الخازوق .. وبعد صب الجزء الأول يتم وضع القفص الحديدى - كما سبق - واستمرار الصب .. وهكذا فى كل الخوازيق؛ وبالنسبة لثمن أطباق الألومنيوم يتم التفاوض عليه بين المالك والمقاول ...

ملاحظة أثناء الصب يتم سحب ماسورة الصب تدريجياً مع مراعاة التأكد من أن وش الماسورة من أسفل منغمس فى الخرسانة؛ ولأن ماسورة الصب عبارة عن وصلات فإنه يتم فك أى وصلة تخرج عن وش الأرض .. وهكذا حتى يتم إخراج أول وصلة ثم وضعها عن طريق weir متصل بـ... (طول الوصلة لايقل عن ٣,٥٠)

٢- عن طريق استخدام الشيكارة :- وفيها لايتم سد قاع ماسورة الصب وإنما يتم وضع شيكارة أسمنت فارغة من أعلى ماسورة الصب بعد تبليلها بالماء وعند الصب تدفع الخرسانة الشيكارة لأسفل تدريجياً حتى تصل إلى قاع الخازوق ونلاحظ أن الشيكارة تدفع الماء فى وش وتحل محله الخرسانة حتى يخرج من أعلى .. وهذه الطريقة هى المستخدمة حالياً..

← أثناء الصب لابد من التأكد من وضع قمع على ماسورة الصب حتى لايتم إهدار جزء من الخرسانة أثناء الصب .. ومن الملاحظ أن العمال لايفضلون استخدامه لأنه يتم سده بالخرسانة فيزورع لذا يجب تسليكه من حين لآخر.

ملاحظة عند عمل الخرسانة يدوياً أو بالخلاطة الصغيرة (الخلة) لابد من عمل طبلية من الخشب أو الصاج (حتى لايتم اختلاط الخرسانة بالطين عند الغرف)

هام جداً من الخطأ وضع الخرسانة ناشفة داخل الخازوق الموجود به مياه جوفية..

← يتم إخراج ماسورة السند صب الخازوق ..

ملاحظة عند إنزال القفص الحديدى فى الخازوق قد ينزلق للداخل بمسافة معينة لذا نستخدم سيخ حديد به جنش ونربطه بـ weir المتصل بالمنفلت بعد إنزاله فى الخرسانة وتثبيته فى القفص الحديدى .. وإذا انزلق القفص الحديدى للداخل ولم نستطع إخراجه لأن كابه عالق فى وش بالأسفل فإنه يتم عمل صندوق آخر بنفس الأبعاد والتسليح مع زيادة ١م كطول رباط ويتم وضعه على الصندوق العاطس.

* الماكينة النصف ميكانيكية :-

تشبه الطريقة السابقة إلا أن الحفر يتم عن طريق بلف يصل طوله إلى ٢,٥ م وزنه حوالى ٧٠٠ كجم يتم رفعه عن طريق ونش بدل المنفلة ويتم الحفر عن طريق ثقل البلف حيث يتم رفعه ثم تركه حراً ليسقط تحت تأثير وزنه وهكذا حتى يتم ملأ البلف فيتم إخراجه للتفريغ عن طريق فتحة من أعلى البلف

ملاحظة لا يتم استخدام هذه الطريقة في الحفر إلا في المناطق البعيدة عن المساكن لأنه نتيجة الوزن الكبير للبلف تهتز الأرض بشدة ...

.. لابد من التأكد من سلامة weir الذي يربط بين البلف والونش للسلامة المهنية ..

← طريقة التأكيس في هذه الطريقة :-

* كما سبق فإنه تم تحديد أماكن الخوازيق مسبقاً بالأسياخ .. لذا نأتي على مكان السيخ الدال على الخازوق المراد حفره ويتم إظهاره عن طريق الحفر بالفأس ثم يتم وضع رمال حول السيخ ويتم عمل إنزال للبلف ليقوم بعمل بصمة على الرمال ؛ فإذا كانت البصمة حول السيخ ويقع السيخ في مركزها أو قريب منه نقوم بالحفر وإلا يتم تحريك البلف قليلاً ويتم تكرار ما سبق ...

← بعد نهاية الحفر يتم استلام عمق الحفر الذي يجب أن يصل إلى تربة التأسيس الرملية عن طريق قياس طول weir الساقط في البئر بعصا بطول ٤ م مثلاً ، ويجب ملاحظة العامل وهو يفعل ذلك ومراقبته ، والطريقة المعتمدة في ذلك هي استخدام الشريط - كما سبق -

ملاحظة عند استخدام الماكينة اليدوية أو النصف ميكانيكية فإن طريقة الصب واحدة ؛ ومن الممكن عدم صب متر الأشاير حتى لا يتم تكسيره فيما بعد ويتم ملأ ذلك بتربة عادية ..

ملاحظة هامة من الموقع أثناء الشغل نجد أن مستوى سطح الأرض سيرتفع وينخفض وقد يرتفع عن الصفر المعماري لذا حتى يسهل قياس أعماق الخوازيق يتم عمل خط بـ spray على حائط الجار يرتفع عن الصفر المعماري واحد متر مثلاً .. وتم الكلام على الحائط الآخر .. وعند القياس يتم مد خيط بين الخطين المعمولين بـ spray وتحريك حتى يقع أعلى الخازوق المطلوب ، ويتم إضافة المتر على عمق الخازوق .. فلو كان عمق الخازوق ١٥ م فإننا نقيسه من الخط ١٦ م ..

* مشاكل أثناء الحفر :-

← أثناء الحفر قد يقابل العمال طبقة من الصخر بعمق معين قبل الوصول إلى تربة التأسيس .. للتغلب عليه يتم إحضار عتلة وهي عبارة عن سيخ طويل وثقيل بمقدمة مدببة تستخدم في تفتيت الصخر ؛ ويجب الاتفاق مع المقاول على إحضارها من اليوم السابق حتى لا يتعطل الشغل ...

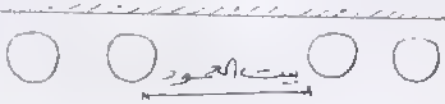
٢- قد يصادف العمال أثناء الحفر طبقة صخرية رملية شديدة الإنسيابية قبل الوصول إلى تربة التأسيس.. لذا لا يستطيع العمال إستخراج هذه الرمال لأنها لن تلتصق ببلف الحفر، لذا نلجأ إلى إستخدام الماء لبل هذه الطبقة.. وإذا لم تنفع هذه الطريقة فإننا نلجأ إلى تغيير الخرسانة بأخرى لها مواصفات معينة تستخدم في حفر هذه الطبقات..

← حتى الآن تعلمنا كيفية صب الخوازيق العاملة التي في قلب المبنى... لكن قبل عمل ذلك قد نضطر إلى سند جوانب الحفر قبل عمل حفر جزئي لعمل الخوازيق العاملة (القلب) لذا سندرس :-

☜ الخوازيق الساندة :-

هي خوازيق تستخدم في سند جوانب الحفر إذا كان الحفر أكثر من ٥ر١ م .. وهي خوازيق غير عاملة في الغالب، وليس شرطاً أن تصل إلى تربة التأسيس بل عمقها يكون (٥ر١ ~ ٢) مرة من طول الجزء الظاهر منها.. أي لو أن طول الجزء الظاهر فوق منسوب التأسيس ٤ م فإننا نقوم بعمل عمق الخازوق الساند أسفل منسوب التأسيس بـ (٦ ~ ٨) م ...
ويتم عمل هذه الخوازيق قبل بداية الحفر.. ولا يتم الحفر إلا بعد مرور ٢٨ من تنفيذ آخر خازوق ساند، وتفحص الحديد بطول الخازوق ..

• إذا كانت التربة أسفل الجار قوية فإننا نقوم بناءً على قرار الإستشاري بعمل مسافات بين هذه الخوازيق وبالمسافات التي يحددها الإستشاري، مع ملاحظة ترك مايسمى ببيت العمود وهو عبارة عن مسافة ٥ر١ م تقريباً يتم تركها بين الخوازيق ليتم عمل الأعمدة فيها.. وعند عمل الخوازيق الساندة فإنه يتم الإضطرار إلى الرجوع مسافة (١٥ ~ ٢٠) سم من حد الجار لتمكين الآلات من الحفر.. ومن الممكن البناء بالطوب بين الخوازيق لحماية تربة الجار من الإنهيار..



• كيف يمكن عمل هذه الخوازيق ؟

← يتم إستخدام ماكينة ستراوس لعمل هذه الخوازيق حتى لو الموقع كبير لأن إستخدام ماكينة C.F.A يحتاج إلى مساحة كبيرة (على الأقل لابد من وجود مسافة ١٠ر١ م من الجار) إلا أنه لو عدد أدوار مبنى الجار قليل (دوريين مثلاً) من الممكن إستخدام ماكينة C.F.A .. كذلك فإنه قام مهندس ميكانيكي (صاحب شركة السلام في الإسكندرية) بتعديل في ماكينة C.F.A وجهزها بحيث يمكنها حفر هذه الخوازيق بسرعة..

ملاحظة ممنوع إستخدام ماكينة النصف ميكانيكية عند حفر الخوازيق الساندة.

• سعر الخازوق الساند هو سعر الخازوق الوسطي لأن العمال يلفون نصف لفة عند الحفر.

- من الممكن حفر الخوازيق الساندة التي من ناحية الشارع باستخدام ماكينة C.F.A
- للتسريع في الشغل يتم إحضار ماكينة ستراوس من كل جنب

» بالنسبة لبيت العمود فإن بُعده يكون أكبر من بُعد العمود دائماً.. لكن عند التنفيذ يتم صب كل هذه المسافة لتوفير تكاليف النجارة لوتم عمل أبعاد العمود بدقة ولتوفير تكاليف البناء لوتم عمل حدود العمود بالطوب ....

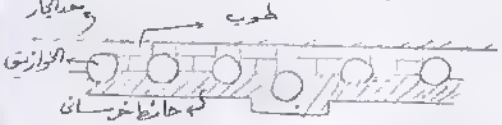
ملاحظة: في حالة تنفيذ خوازيق بجوار مبنى قائم يُفضل عدم تنفيذ أكثر من خازوق يومياً.. وإذا تم ذلك يجب الاتصال المسافة بين الخازوقين عن ١٢ مرة من قطر الخازوق حتى لا تتأثر مباني الجار بهذه الخوازيق...

← بعد عمل الخوازيق الساندة يتم عمل حائط خرساني بسمك ٥٠ سم بعد الخوازيق ويتم عزله

* كيفية تنفيذ الخوازيق الساندة ؟

- من المعروف أن ماكينة الستراوس لها ثلاث أرجل.. لذا فإنه عند تنفيذ الخوازيق الساندة يتم وضع رجليه ملاصقيه للجار من أسفل ويتم تحريك الرجل الأخرى حتى يستقر البلف على مكان الخازوق المراد حفره.

← ليتم عمل الحائط الخرساني باستقامة فإنه لابد من محاذاة الخوازيق للجار؛ ولعمل ذلك يتم عمل خيط موازي لحائط الجار وذلك بالبعد عن الحائط مسافة متساوية من نقطتين مختلفتين؛ وعند ما يتم تأكيس محور البلف على المسيخ الذي يمثل محور الخازوق يتم قياس المسافة بين البلف والخيط الموازي للجار.. ويتم عمل نفس المسافة لباقي الخوازيق وبذلك نحصل على خوازيق باستقامة واحدة.. وإذا حدث وأن تزحل خازوق أو أكثر فإنه بدلاً من زيادة سمك الحائط الخرساني بكامل طوله؛ يتم لف الحائط الخرساني حول الخازوق البارز...



- مشكلة تنفيذية :-

ماذا يحدث في حالة وجود بروز لقواعد الجار في حدود موقعي ؟

- يتم إحضار عامل متخصص (سيمي تخات) ونطلب منه بداية التكسير في الجزء البارز، فإن لم يظهر حديد فإنه الجزء البارز عبارة عن خرسانة عادية لن تؤثر على الجار في حالة إزالته؛ أما إذا ظهر حديد فإننا نستسلم للأمر الواقع وننفذ قواعد الجار للموقع داخل حدود الأرض (نزحل قواعد الجار للموقع للداخل)

- كيفية تحديد أماكن الخوازيق الساندة ؟

← يتم ذلك باستخدام شريط القياس الصلب (وليس القماش) وباستخدام spray، وذلك بوضع الشريط على حائط الجار ثم تعليم أماكن الخوازيق على الحائط بنقطة من spray

وحتى لايحدث خطأ تراكمي نتيجة القياس يتم مد الشريط على آخره ثم التعليم بمسافات تراكمية فمثلاً لو المسافة بين محوري خازوقين متتاليين ٤٨٠ سم؛ بعد مد الشريط بكامل يتم التعليم على ٨٠ ثم ١٦٠ ثم ٢٤٠ ثم ... وهكذا حتى نهاية الشريط.

* وللمحافظة على الشريط من التلف فإننا عند التعليم يتم إمساك الشريط بالإبهام والسبابة عند مكان التعليم (٨٠ سم مثلاً) وارجاعه قليلاً للخلف ثم عمل نقطة بـ spray .. وهكذا..

ملاحظة: حتى لايحدث خطأ أثناء الحسابات يُفضّل عمل أي حسابات في اليوم السابق في المنزل وهذا يؤدي إلى تسريع الشغل .. وعند التعامل مع العمال يُفضّل توثيق الكلام بالكتابة؛ فمثلاً لو المراد تكسير جزء خرساني بارتفاع ٥٠ سم، يتم كتابة ٥٠ سم على شيء ثابت بجوار العامل حتى يرجع إليه إذا نسي .. وهكذا من كل الشغل..

• أثناء العمل سيقابلك عمال وخباريه وصنايعيه .... إلخ كويسين، لذا حاول كتابة أسمائهم .. ونوعية مرشحهم للاستفادة منهم في مشاريع أخرى.. وحتى لايحدث تداخل بين الأسماء يُفضّل كتابة اسم الموقع الذي قام ذلك الفني أو العامل بتنفيذه معك..

ملاحظة: ممنوع التأسيس على أساسات مبنى قديم تم إزالته، وإذا كانت الأساسات عبارة عن خوازيق فلك حالتين:

- إذا كان المبنى معمول من فترة كبيرة فإنه لايتم التأسيس على الخوازيق ويتم عمل خوازيق أخرى بجوار القديمة (مع عدم إزالة القديمة لأنها ممتدة لأعماق كبيرة)
- إذا كان المبنى معمول من فترة قصيرة، يتم إجراء التجارب على الخوازيق فإن نجحت، وإلا يتم عمل خوازيق أخرى..

* ما سبق في حالة أن تربة الجار تتحمل وجود مسافات بين الخوازيق الساندة وفي حالة عدم وجود مياه جوفية 😊 لكن ماذا نفعل في هذه الحالات؟

← في حالة أن تربة الجار ضعيفة أو أن الموقع يحتوي على مياه جوفية فإننا نقوم بعمل:

خوازيق البنتونيت:

خوازيق يتم عملها من مادة البنتونيت وتستعمل كسدادة بين الخوازيق الساندة، ويتم عملها قبل الخوازيق الساندة، والمسافة البينية بينها أقل من ٥٠ سم المسافة بين الخوازيق الساندة لأنه يتم خت ١٠ سم من كل جانب من خازوق البنتونيت ليتم عمل الخازوق الساند.. وبعد صب خازوق البنتونيت نجده ينكمش قليلاً لذا يعاد عمل الجزء المنكمش بعد فترة.. وهو لايحتاج إلى مأمورية صب ويجب تنفيذ خوازيق البنتونيت بدقة لذا فإن بعض الشركات تقوم بعمل شبلونة وهي قطعة معدنية مستطيلة محدد عليها أماكن خوازيق البنتونيت

بدقة ويتم وضعه على الأرض ويتم الحفر بناءً عليه .. وليتم تحقيق الكود يتم عمل خازوق بتتونيت وبعده على الأقل بمسافة قدرها ٢ امرة قطره يتم عمل الآخر .. ويتم تنفيذه بماكينة ستراوس والتي تقوم بعمل خازوق ونصف غالباً من اليوم ..

ملاحظة طول خازوق البنتونيت حسب الارتفاع المكشوف (حتى منسوب التأسيس + (٥ : ١٠ م)) لأن وظيفته منع مرور المياه الجوفية من ناحية الجار ..

* مادة البنتونيت :-

← هي مادة تشبه الجبس وتأتي في شكاير قد تكون معبأة آلياً أو يدوياً ، ويتم إضافتها عند عمل الجسات لأنها تستند بجوانب الحفر ويتم خلطها بالماء مع نسبة من الأسمنت والرمل حتى تنشف بسرعة (١ أسمنت : ١ بنتونيت أو ١ أسمنت : ٢ بنتونيت) والرمل نسبة منها .. وشيكارة البنتونيت ٢٥ كجم وشيكارة الأسمنت ٥٠ كجم أي أن الخلطة تكون ٢ شيكارة أسمنت مقابل ٢ شيكارة بنتونيت أو ١ شيكارة أسمنت مقابل ٤ شيكارة بنتونيت .. وهكذا ، وطن البنتونيت معبأ آلياً من حدود ٣٠٠ ، ومعبأ يدوياً أرخص

ملاحظة خازوق البنتونيت ينشف من حدود ٣ أيام ..

← يتم عمل خلطة البنتونيت في برميل .. أو في حالة الشركات الكبيرة يتم إستخدام mixer يتم إضافة الماء إليه عن طريق فرطوم متصل به ..

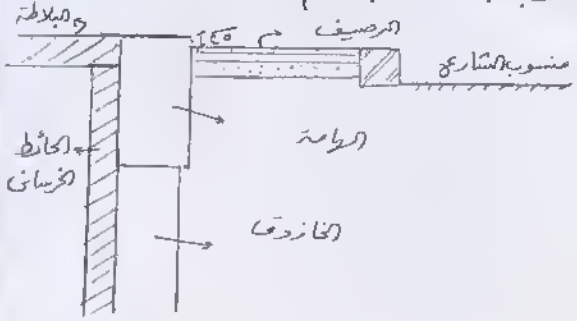
• بعد عمل خوازيق البنتونيت بدقة عالية يتم عمل الخوازيق الساندة .. حيث أن كل خازوق ساند محصور بين خازوقين بنتونيت .. وبعد تصلب خوازيق البنتونيت يبدأ نحتري باستخدام البلف أثناء الحفر .. لذا فإن الخوازيق الساندة عند عملها يتم نحت ١٠ سم من الخازوقين البنتونيت المجاورين للخازوق الساند ضد التنفيذ .. لذا فإن الخوازيق الخرسانية والخوازيق البنتونيت يشكلوا مع بعض وحدة واحدة لا يتم اختراقها عن طريق المياه الجوفية ..

← حتى الآن تمنا بتنفيذ الخوازيق الساندة سواءً من حالة وجود مياه جوفية أو عدم وجودها وقبل عمل خوازيق القلب العاملة - المشروحة سابقاً - يتم ربط الخوازيق الساندة جميعها مع بعض للمحافظة عليها من الانقلاب بفعل ضغط تربة الجار .. لذا يتم عمل :-

الرامات :-

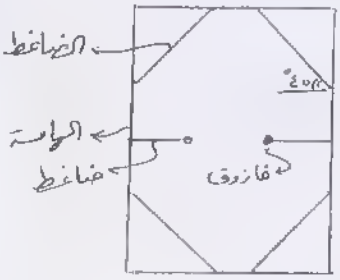
• وهي عبارة عن كمرة بعرض [قطر الخازوق + المسافة المتروكة حتى حد الجار] ويتم تصميمها كقاعدة شريطية ويتم تنفيذها بعد عمل الخوازيق الساندة ، ولتوفير التكاليف يتم حفر الموقع كاملاً بعمق الرامة باستخدام اللودر للاستفادة من ذلك الحفر (لأنه عاجلاً أم آجلاً سيتم حفره) ثم يتم نجارة الرامة فوق الخوازيق الساندة .. لكن إلى أي منسوب ؟

- لراحة الزبائن الذين سيقومون بالشراء من المحلات التى سيتم عملها فى المبنى فى الدور الأرضى يفضّل أن يكون منسوب أرضية المحلات بعد التشطيب يرتفع عن منسوب الرصيف بدرجة (١٥ سم) ولأن التشطيبات سمكها ١٠ سم لذا يفضّل أن يكون منسوب الرامة مسلحة أعلى مرتفع عن منسوب الرصيف بـ ٥٠ سم (من نفس منسوب بلاطة البدروم التى تكون مرتكزة على الحائط الخرسانى ذو السمك ٣٠ سم من الأطراف)



ملاحظة: فى التنفيذ لايتم رفع منسوب بلاطة البدروم ٢١ سم، وبالنسبة للإضاءة والتهوية فإنها تكون صناعية..

← ممكن يتم عمل البدروم ٢٤٠ م٢.. لذا يتم عمله Flat slab حتى لايؤثر سقوط الكمرات على ارتفاعه...



← من الغالب تكون أبعاد الموقع كبيرة لذا يتم عمل ضواغط حتى لايحدث إنبعاج للرامة مع المستوى الأفقى نتيجة ضغط التربة.. ويتم تحديد ذلك بناءً على الإستشارى ويتم مناقشته إذا لم يقم بعمله.. وممكن يتم عمل ضواغط مسنودة على خوازيق ويتم تكرار ذلك حسب أبعاد الموقع، ولاشترط أن تكون مسافات متساوية بينهم لذا يتم ترحيل إذا كانت واقعة على مكان خازوق عامل (سيتم حفره)

• الفائدة من الضواغط هو إمساك الرامة والخوازيق المسانده بدلاً من إنهيارها.. لذا بعد تنفيذ سقف البدروم يتم تكسير الضواغط والخوازيق الإضافية، وهناك طريقة أخرى بعمل الضواغط من steel (بدلاً من التكسير وتكاليفه)..

← عند تنفيذ الرامة نجد أن أجزاء منها تقع فوق "بيت العمود" وستعترض العمود عند تنفيذه لذا يتم تكسير حديد جزء الرامة المقابل لكل بيت عمود.. ويكون كل مجموعة من الخوازيق المسانده ممسوكين بجزء من الرامة.. ويجب التأكد من أن أشاير الخوازيق داخله فى الرامة..

طريقة تنفيذ الرامات :-

• يتم عمل الخوازيق المسانده "كما سبق شرحه" ثم يتم حفر الموقع كاملاً (بنفس عمق الرامة - ٥٠ سم) منتظراً أجزاء من الخوازيق المسانده يتم تكسيرها وترك الأشاير (أو من الممكن عدم حسب هذا الإرتفاع من البداية.. ثم يتم وضع حديد تسليح الرامات والضواغط (فى حالة وجودها) بعد عمل النجارة لها ويتم الصب بعد ترك فتحة مدورة (جراب) يتم عمل بقطعة ماسورة بلاستيك بقطر أكبر من قطر ماسورة الصرف التى سيتم خروجها من هذا المكان.. وتكون هذا الجراب من ناحية الشارع تجاه غرف التفتيش..

وعكسه عمل أكثر من جراب لأعمال الكهرباء والصحية و.... إلخ وتفك الشدة الخشبية للرامة ثاني يوم لتنظيف مكان الجراب حتى لا تتشقف الخرسانة المستريحة داخله (مع أنه تم سد هذا الجراب بشكاير الأسمنت الفارغة) ...

← قبل تكسير أجزاء الرامة المقابلة لبيوت الأعمدة يتم حفر الموقع حتى منسوب التأسيس - بالتفاصيل المذكورة سابقاً ويتم صب الخرسانة العادية ثم وضع حديد القواعد المسلحة أو اللبشة مع وضع أشاير الأعمدة (وضع حديد العمود) وحديد الحائط الخرساني ويتم الصب حتى تكون المسافة المتبقية بين الرامة والجزء المصبوب من العمود والحائط الخرساني معاً ٨٠ سم أو متر يُعاد صبها بعد تكسير الرامات من الأماكن المطلوبة ..

← إذا كان الجار شارع أو مبنى صغير ويكون من عدة دوريم مثلاً أو أرض فضاء من الممكن عدم صب الأجزاء المقابلة لبيت الأعمدة وذلك بسد الرامة من أول البيت وآخره بالأخشاب مع ملاحظة أن حديد الرامة يكون مستمر ..

ملاحظة تكسير الرامات يكون بالهلق وهو مكلف جداً يتم تقطيع الحديد من منطقة التكسير بل يتم تركه مستمرة ...

← من حالة إستخدام خوازيق البنتونيت فإننا لا نترك بيت عمود وبالتالي فإن أعمدة الجار يتم عملها فوق الرامات .. ومن هذه الحالة تعمل الرامة كقاعدة ويتم تصميمها على هذا الأساس وبالتالي فإنها تتحمل حمل رأسي لذا يجب أن تكون الخوازيق الساندة التي أسفل العمود من النوع العامل ويجب عمل حساب ذلك من البداية .. ويتم عمل أشاير لهذه الأعمدة في الرامات

← ضواغط steel عبارة عن مواسير مكونة من وصلات يتم تثبيتها في الرامات بالأرض المطلوبة بمسامير قلاووظ ومن النهاية يتم فكها والاستفادة منها في مشاريع أخرى أو بيعها وبذلك فهي موفرة أكثر من النوع الخرساني

ملاحظة أقصى هبوط مسموح به للخازوق ٢ بز من قطره ...

∴ يمكن تلخيص كل ما سبق من خطوات كالآتي :-

١- عمل الخوازيق الساندة (عند الحاجة إليها)
٢- عمل الرامة والضواغط (في حالة الحاجة إليها)
٣- الحفر الجزئي وعمل الخوازيق العاملة.
٤- الحفر حتى منسوب التأسيس وصب الخرسانة العادية ثم المسلحة والحائط الخرساني والأعمدة
٥- تكسير أجزاء الرامات والضواغط والخوازيق الإضافية ..

* * * * * *

← في الجزء السابق تكلمنا عن الخوازيق وأنواعها ومكوناتها وتفصيلات أخرى، ووصلنا حتى حفر الموقع وسنتكلم الآن عن :-

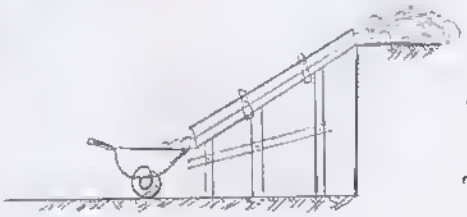
صب الخرسانة العادية

• يتم حفر الموقع حتى منسوب التأسيس المطلوب ولإستلام ذلك نقوم باستخدام القامة والميزان حيث يتم حفر جزء من الموقع تقريباً مع شخ أحد منه الصخر الحجاري (الرصيف مثلاً) ويتم المتابعة بالميزان والقامة حتى الوصول إلى العمق المطلوب ثم تؤخذ قراءة للقامة عند هذا المنسوب باستخدام الميزان ثم يستمر الحفر وكل منطقة يتم حفرها تؤخذ قراءة لها ويجب أن تكون مماثلة للقراءة الأولى، وإذا زاد عمق الحفر في منطقة فإننا نردمه خرسانة وليس تربة ناتجة عن الحفر

← عند صب الخرسانة العادية يجب أن يكون سطحها مستوى بمنسوب دقيق، ولعمل ذلك نستعين بأسياخ أطول من سُمك العادية بمسافة تسمح بدخولها في الأرض وتسمح بترك ١٠ سم من السيخ أعلى سطح الخرسانة بعد صبها حيث يتم إعطاء العمال قطعة عصا بطول ١٠ سم ونطلب منهم صب الخرسانة مع ترك مسافة بطول هذه العصا من طول السيخ فوق سطح الخرسانة ... ويتم الإستعانة بالميزان والقامة لضبط منسوب هذه الأسياخ ويتم عمل هذه الأسياخ في مسارات طولية وعرضية المسافة بينها من الإتجاهين من (٣-٤) م

(ملاحظة) بعد نهاية حفر الموقع يتم غمره بارتفاع ٢٠-٣٠ سم بالماء، وتركه لمدة ٢٤ ساعة حتى يتم هدوء وعمل لطبقات التربة .. ثم يتم إحضار دكاك وزنه ٦٠٠ كجم به هزاز ليستخدم في دك الأرض حتى نضمن أنه تم دك الأرض جيداً.

← في حالة أن منسوب التأسيس عميق وطبلية الخرسانة يتم عملها على سطح الأرض .. فإنه لإنزال الخرسانة إلى منسوب التأسيس نستخدم الخراب والذي إما يكون معمول من الصاج (وهو الأفضل) أو من الخشب ويقوم بعمله النجار



وفي النوع الثاني نفرش سطح الخراب بالمشمع لتسهيل مرور الخرسانة عليه، حتى لا يقوم العمال بتزويد نسبة الماء في الخلطة مما يؤثر عليها بالسلب (نسبة الماء في الخلطة من ٤٠٪ إلى ٥٠٪ من وزن الأسمنت)

← يتم صب الخرسانة عن طريق إستقبال "البريطة" للخرسانة النازلة من الخراب ولأن البريطة المستخدمة هنا ضخمة فإننا جعلنا المسافة بين الأسياخ الإسترشادية من (٣-٤) م حتى يحرك العمال البريطة بكل سهولة ...

ملاحظة: المزراب لا يصل إلى الأرض بل يكون مرتفع عن سطح منسوب التأسيس بمسافة قدرها متر أو ١.٥ متر تقريباً حتى يسمح بوضع البروطة تحته لاستقبال الخرسانة.

← حتى إذا كانت القواعد منفصلة فإنه يفضل عمل الخرسانة العادية بكامل الموقع لتوفير تكاليف النجارة.. وإذا تم صب القواعد الخرسانية العادية أسفل السملات فقط فإنه يجب صب جزء بنفس الارتفاع أسفل السملات؛ لأن النجار لن يستطيع عمل جانب النجارة السفلي للسمل.. أو يتم وضع طوب بين العادية وبارتفاع تحت أماكن السملات...

» من الخليج يقومون بوضع شيتات حديد (عبارة عن أسياخ حديد بقطر ٦ مم ملحومة ببعضها البعض على هيئة شبكة) في الخرسانة العادية..

- بعد نهاية صب الخرسانة العادية بالسمك المطلوب لابد من عزل سطحي جيداً قبل عمل اللبشة أو القواعد المسلحة حتى لا يتسرب الماء عن طريقها إلى حديد التسليح...

• بعد صب الخرسانة العادية تأتي خطوة نجارة القواعد المسلحة أو اللبشة والتي إما تكون من الخشب - كما هو معتاد - أو يتم بناء حدود القواعد المسلحة من الخارج بالطوب الأحمر أو البلوك (والأول أفضل) مع ترك مسارات بين القواعد بأبعاد السملات لعمل السملات بعد، ويتم الردم مع عدم الدك خارج القواعد والسملات... وفي حالة استخدام النجارة يتم العزل بعد فك الشدة الخشبية؛ وفي حالة استعمال الطوب يتم العزل قبل الصب من الداخل -

ملاحظة: في المواقع التي تربتها عبارة عن رمال يتم فرش الموقع بشرائح مشمع حتى لا يتم تسرب الماء إلى الأرض من الخرسانة العادية عند صبها..

← لابد من تنفيذ العزل حتى لو ذلك غير مذكور في اللوحات التنفيذية.. ولا يتم عزل مكان العمود وقبله العمود.

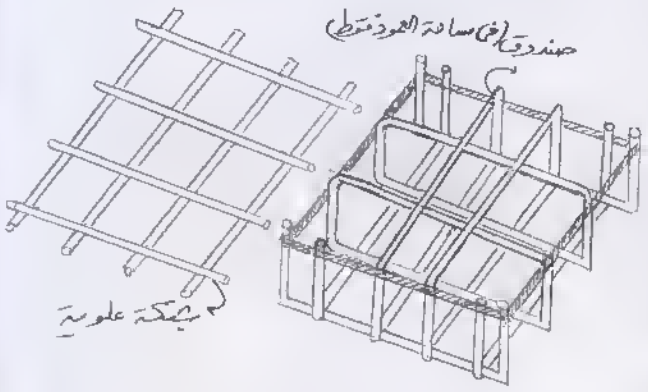
← بعد عمل القواعد المسلحة والسملات يتم الردم بين السملات بتربة رملية أو تربة الحفر (لو صالحة) على طبقات يتم تعليمها على السملات نفسها بحيث تكون كل طبقة بسمك ٢٥ سم، ويتم الدمك باستخدام دكاك صغير بوزن ١٢٠ كجم لأنه من المرفوض تماماً مرور اللودر واستخدامه في الدمك بين السملات، حيث أن وظيفة اللودر هنا هي تقريب تربة الدمك إلى محيط الموقع وعن طريق العمال يتم وضع هذه التربة بين السملات ثم تستخدم الدكاك الصغير في عملية الدمك...

* أوضاع حديد التسليح في القواعد المختلفة وطرق تنفيذها :-

← فيما يلي سنستعرض الأنواع المختلفة للقواعد وطرق وضع الحديد فيها ...

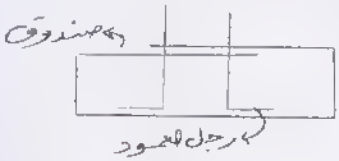
☜ القواعد المنفصلة الوسطية :-

• توجد رقة حديد في هذه القواعد مكونة من فرشة وغطا ، ويتم وضعها في القاعدة من أسفل ويتم عمل ثني في رقة الحديد لأعلى يسمى (رجل) .. وفي بعض الأحيان تكون هناك رقة حديد علوية ويتم عملها بدون أرجل - بناءً على التصميم -



← أسياخ الفرشة والغطا إما تكون منشنية من الناحيتين لـ أو منشنية من ناحية واحدة لـ ، وفي الحالة الثانية يتم عكس اتجاه الرجل لكل سيخين متتاليين بحيث تكون من ناحية في سيخ وفي التالي له تكون من الناحية الأخرى .. وفي نهاية الأرجل من أعلى يتم عمل سيخ ملفوف بكامل محيط القاعدة لتثبيت الأرجل به .. يسمى حزام

← لتثبيت العمود جيداً ولمقاومة Punch فإنه في منطقة العمود يتم عمل أسياخ تسمى صندوق أو دوران أو كابولي (كما هو موضح) ويتم عملها في الاتجاهين ، وتكون من نفس عدد الأسياخ وليس زيادة ...



* الفرشة يمثل التسليح الرئيسي ويكون في الاتجاه القصير في هذا النوع من القواعد .. والغطا يمثل التسليح الثانوي ويكون في الاتجاه الطويل وإذا حدث وأن عكس الحداد في التنفيذ فإنه هذا له يؤثر كثيراً ...

ملاحظة الحزام لابد منه عملة ويكون بقطر ⌀ ٨ أو ⌀ ١٠ مم ويمكن يطلق عليه سيخ دوران ولو زاد depth القاعدة عن ٦٠ سم فإنه يتم عمل حزام آخر يسمى بريدة .. وفي حالة وجود البريدات لابد الاتزيد المسافة بينهم عن ٣٥ سم .. والبريدة تكون بقطر ⌀ ١٠ أو ⌀ ١٢ وتكون من الداخل .. وهذا الكلام ينطبق على كل العناصر الإنشائية من قواعد أو لبشة أو كمرات - كما سيأتي -

☜ في أي خرسانة تحتوي على رقتين سواء كانت لبشة ——— أو قاعدة مشتركة أو Flat slab أول سيخ من فوق ماشي مع آخر سيخ من تحت - كما هو موضح - ويسمى ذلك سندوتش أو مراتبة

← حديد الفرشة أو الغطا تكون في حدود (٧-١٠) أسياخ في المتر الطولي .. في اللوحات من الممكن إنه يغطى لكل متر طولي أو يغطى العدد الكلي .. فيجب ملاحظة ذلك ...

ملاحظة إذا ذكر أن عدد الكوابيل (الصندوق) ٤/م ؛ ولم يحدد في الطول أو العرض نقوم بوضعهم في الإتجاهين ..

• عند بداية عمل الصندوق الحديدي الذي سيتم وضعه في القاعدة يقوم الحداد بعمل تجنيط وهو تحديد المسافات البينية بين الأسياخ ؛ وأول سيخ يتم وضعه على بُعد ½ هذه المسافة البينية من وش القاعدة ...

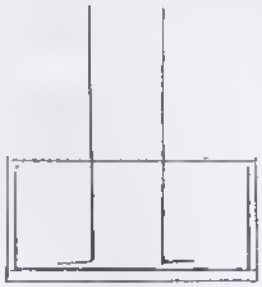
ملاحظة الإستشاري يحاسب على الأسياخ الغير مستفدة وموجودة في المواصفات حتى لو غير موجودة في اللوحات التنفيذية .. وعند وجود أخطاء في اللوحات يُفضل تجميع كل الأخطاء والإتصال بالإنشائي مرة واحدة ...

* طريقة إستلام حديد التسليح :-

١- عد طريق عد كل الأسياخ الموجودة في القاعدة ومطابقة ذلك مع اللوحات ..

٢- عد طريق قياس متر باستخدام شريط القياس الصلب مع عدم البداية عند وش القاعدة .. ويتم جعل نقطة بداية القياس بين سيخين .. ومطابقة العدد الموجود في ذلك المتر مع عدد الأسياخ المعطى للمتر الطولي .. (وتُفضل الطريقة الأولى في الإستلام)

← بعد وضع القفص الحديدي يتم وضع أشاير العمود ؛ وهي عبارة عن جزئين .. جزء فوق سطح القاعدة بطول ٦٠ ⌀ ، وجزء أسفل سطح القاعدة بطول ٦٠ ⌀ .. ورجل الإشارة تكون للداخل أو الخارج كلاهما صحيح .. ويتم وضع حديد الأشاير فوق حديد القاعدة وطول رجل الإشارة تكون « ٦٠ ⌀ - عمق القاعدة » ، وإذا كان عمق القاعدة أكبر من ٦٠ ⌀ يتم مد الإشارة حتى القفص الحديدي ثم ثني أي مسافة « ١٥ : ٢٠ » سم في أي إتجاه ..



ملاحظة إذا تم مد الإشارة للخارج وكان بروز القاعدة « رفرفة القاعدة » عن العمود صغير ، يتم مد الإشارة للداخل ...

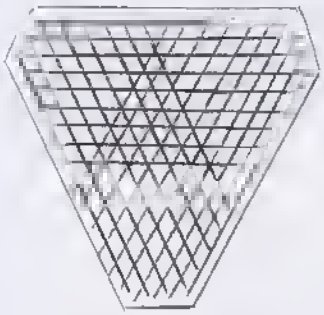
القواعد المشتركة :-

• وا غالباً تكون رقيمين علوية وسفلية ، ولا يوجد كوابيل (صندوق) ، ومن هذا النوع من القواعد تكون القرشة في الإتجاه الطويل والغطاء الإتجاه القصير بالنسبة للرقبة السفلية ، والعكس بالنسبة للرقبة العلوية ...

ملاحظة هامة كانات الأعمدة تكون مستمرة ومكثفة داخل القواعد أو اللبشة وتكون مكثفة ... (كذلك يتم تكثيف كانات الأعمدة في منطقة إتصالها بالكمرة ... كما سيلي)

← فى بعض الأحيان قد نضطر إلى عمل قاعدة مثلثية، لذا عند تنفيذ هذه القاعدة يتم وضع الأسياخ موازية لكل جنب حتى منتصف المسافة بينه وذلك الجنب والركن المقابل له، ونلاحظ أنه فى المنطقة الوسطى توجد شبكة من ٣ طبقات حديد .. وفى هذه القاعدة يتم تقطيع الحديد فى مكان القاعدة على الواقع (تقطيع الحديد يكون فى بيته)

- فى اللوحة -


- عند التنفيذ -

معناه حديد علوى

معناه حديد سفلى

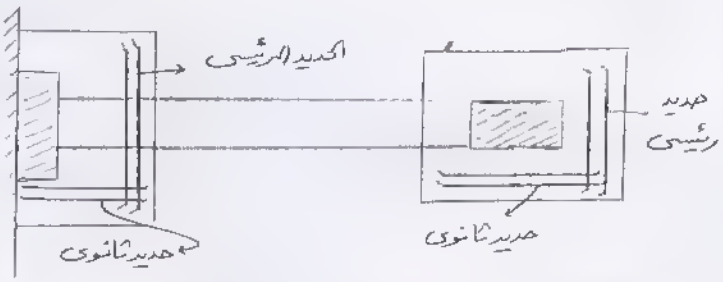
ملاحظة الإستشارى ممكن يغير مهندس التنفيذ طالما يرى أنه ليس كفء..

★ فى حالة إستخدام الحديد الشريطى - وغالباً يتم ذلك - لايتم عمل جنش فى التنفيذ...

القواعد الشريطية :-

وغالباً ما تكون فى حالة المبانى الحاملة .. وهى عبارة عن سملات عريضة .. وحديدها الرئيسى من أسفل (مثل القاعدة الحادية تحتاج حديد سفلى فقط) .. وفى حالة وجود أعمدة فوقها فإنها تحتاج إلى حديد علوى لتغير العزوم..

قواعد الجار :-



وفيها يكون العمود على حرف القاعدة وحتى لايحدث إنقلاب للقاعدة يتم ربطها بشداد مع القاعدة المجاورة لها.. وفى هذا النوع من القواعد فإن الحديد الرئيسى دائماً ما يكون موازياً للجار وهو أختلف وضع العمود الذى غالباً ما يكون موازياً للجار...

ملاحظة فى التنفيذ لايوجد فرق بينه السفلى والوحيدة كلاهما واحد، ولايتم تصميمه وإنما يتم وضع ٤ # ١٦ علوى وسفلى...

★ من الكود :-

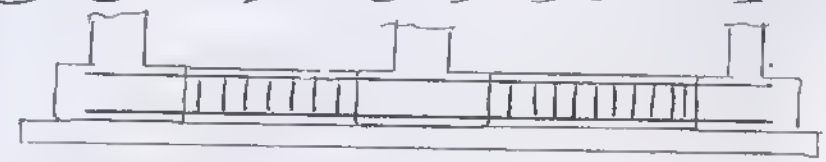
• يجب دمك التربة الحاملة للأساسات المعرضة لأحمال متكررة دمكاً جيداً باستخدام إحدى الطرق الهندسية وذلك لزيادة كثافتها النسبية..

← يجب وضع الحديد الرابطة بينه القواعد المنفصلة فى منسوب القواعد المتصلة...

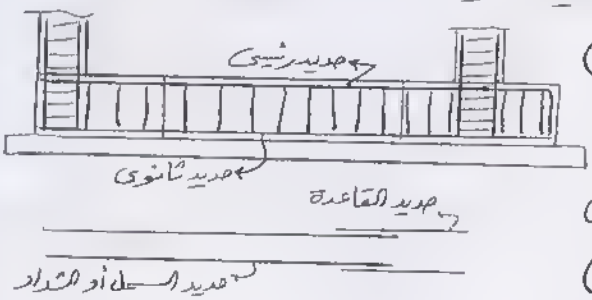
← يجب ألا يقل حديد تسليح الحديد الرابطة إلى نظيرة الأعمدة...

• السملات تربط بين قاعدة وأخرى "وسطيتين" ويرمز له بالرمز "س" ، والشداد يربط بين قاعدة الجار والوسطية المجاورة له ويرمز له بالرمز "ش"

← في التنفيذ يتم مد السيخ بكامل طوله داخل السمل إذا كان مستمر في أكثر من باكية مع مراعاة وقوفه عند عمود وليس خلال السمل (مع قطع الجزء الزائد) .. ولو هنالك أجزاء من أسياخ الحديد تكفي للمسافة بين العمود والعمود يتم وضعه (أي لا يتم التقطيع مخصوص للسملات)

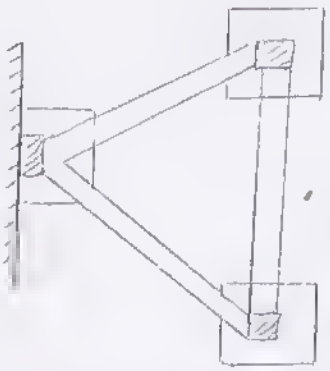


• حديد تسليح الشداد أعلى بكثير من السمل وحديده الرئيسي من الأعلى ويستمر من أسفل عمود الجار حتى العمود المجاور (يجب أن يمر به) ويستمر حتى نهاية القاعدة وينزل برجل..



ملاحظة حديد الشداد أو السمل يتم إدخاله بين حديد القاعدة (سواء الرقبة العلوية أو السفلية) والأفضل أن يكون عمق الشداد بنفس عمق القواعد حتى يتم تداخل حديده مع حديد القاعدة لزيادة التماسك

← لا يتم ربط شداد بين سمل وقاعدة جار ولو تم عمل الشداد مائل فإنه لابد من أن يقع العمود على امتداده لضمان وصول الحديد حتى حديد العمود وإذا حدث وأنه كانت نجارة الشداد لا يصل امتدادها إلى العمود يجب أنه يُعاد عمل هذه النجارة مرة أخرى.



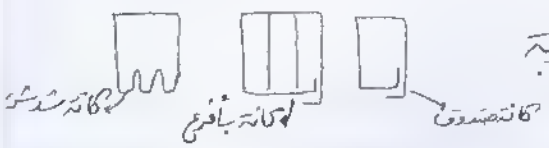
ملاحظة كانات السمل ليس شرطاً أن تمتد داخل القواعد لكن كانات الشداد تستمر من بدايته حتى نهايته مع ترك مسافة العمود لأنها تحتوي على كانات رأسية.

* من أنواع الكانات المستخدمة :-

١- كانة صندوق : وهي المعتاد عليها في معظم الشغل.

٢- كانة بأفرع : وتستخدم من حالة زيادة عرض السمل أو الشداد أو الكمرة ....

٣- كانة شدشد : ويتم وضعها طبقاً للمواصفات حتى لو غير موجودة في اللوحة حيث يتم وضعها من بداية ونهاية السمل (مثلاً) ويتم مد الأسياخ الطولية عليها لضمان استقامة الأسياخ، وتُحسب تبعاً عدد الكانات المطلوبة.



ملاحظة هامة: إستخدام الكانة الشدش لايغنى عن ربط الكانات .. حيث لابد من ربط الكانات جيداً .. وفى حالة السملات أو الشدادات العميقة نلجأ إلى ترك جانب نجارة مفتوح ليتم ربط الكانات ثم تركيب ذلك الجنب ...

• من الممكن عمل الحديد للقواعد والسملات قبل عمل النجارة - وهذا صعب -

← فى الغالب يكون إختلاف نماذج السملات نتيجة إختلاف الحديد وليس الأبعاد ..

* فكرة عن حصر الحديد والخرسانات :-

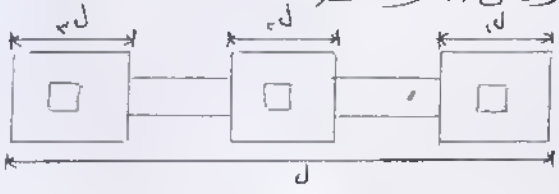
* يتم الحصر هندسياً (بناءً على الأبعاد) حتى يكون التعامل بين المهندس والمقاول اللوحة ..

* فى حالة وجود بُعد غير مكتوب لايتم قياسه من على اللوحة لأن الأبعاد ممكن أن تكون مغيرة بل يتم حسابه يدوياً ...

← عند التنفيذ لايتم تجاوز حدود المبنى (خط التنظيم)، فالشارع حرم وملك للبلدية حيث يتم إمرار مواسير المياه والكهرباء والصرف الصحى ... فيه

• عند الحصر يُفضل النظام ... ويُفضل تسمية العناصر التى سيتم حصرها بناءً على المحاور ..

← فى اللوحة نجد نماذج للقواعد والسملات و .... إلخ ؛ لذا قبل بداية الحصر يتم كتابة العدد الذى يمثله هذا النموذج أمامه فى اللوحة للتسهيل عند الحسابات ، ثم يتم جمع تلك الأعداد والتى يجب أن تكون مثل العدد الكلى الموجود فى اللوحة.



• عند النظر فى اللوحات لانجد أبعاد السملات مكتوبة لذا عند حسابها يتم التعامل مع المحاور التى عليها سملات على إستقامة واحدة مع طرح أبعاد القواعد المحصورة بين هذه المحاور ... فمثلاً طول السمل فى الشكل المجاور = ل - ل١ - ل٢ - ل٣ ... وهكذا مع ملاحظة فصل الأطوال التى فيها إختلاف فى نماذج السملات ...

← بناءً على الأبعاد لكل نموذج وعدد النماذج يتم التكعيب بطريقة عادية جداً (يُرجى الرجوع إلى "محاضرات فى العقود والخواصات الإنشائية ... رابعة مدنى .. الترم الأول)

☜ حصر الحديد :-

• يتم تحديد أطوال الحديد اللازمة للقواعد بناءً على أبعاد القواعد (مع ملاحظة تخصيم Cover) وبناءً على شكل الحديد فى القاعدة لـــا أو لـــ «كما سبق» .. فمثلاً لو وجدنا أن قاعدة ما تحتاج ١٤ سيخ بطول ٢,٦٠ ؛ فإنه فى اللوحة بجوار نموذج تلك القاعدة يتم كتابة :-

العدد	الطول
(مثلاً) ١٤	٢,٦٠

ملاحظة: من المعروف أن طول السيخ ١٢م ويسمى ذلك (بالكار أو شُبك)

∴ السيخ الباكار يعمل $\frac{١٢}{٢,٦٠}$ = ٤ حتت وشويتين لهذه القاعدة

∴ عدد الشبك المطلوب لهذه القاعدة = $\frac{١٤}{٤}$ = ٣,٥ باكار ؛ وبمعرفة عدد النماذج نعرف عدد الشبك المطلوب لهذا النموذج من القواعد .... وهكذا في الباقي ..

ملاحظة لا يتم تجميع أطوال الحديد ككل ثم قسمة ذلك الطول على طول الباكار «هذا خطأ» .

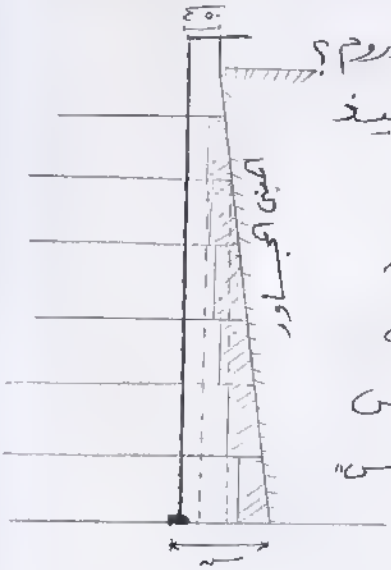
← الطول الزائد عن حاجة القواعد يسمى فضلة ؛ قد تكون كافي لقاعدة أخرى «نموذج آخر من القواعد» أو نقوم بتجميع الفضل وبيعه لبتوع الخردة (الروبابيكية) أو بتوع الكرتيال ..

★ أمام نموذج القاعدة من اللوحة يتم كتابة عدد الفضل المتبقية وأطوالها .. مثلاً يتم كتابة : عدد الفضل = ٣ بطول ١,٦٠ وفضلة بطول ٨,٦ (للنموذج السابق)

← يتم عمل ما سبق لباقي العناصر من سلالات وشدادات .... إلخ ..

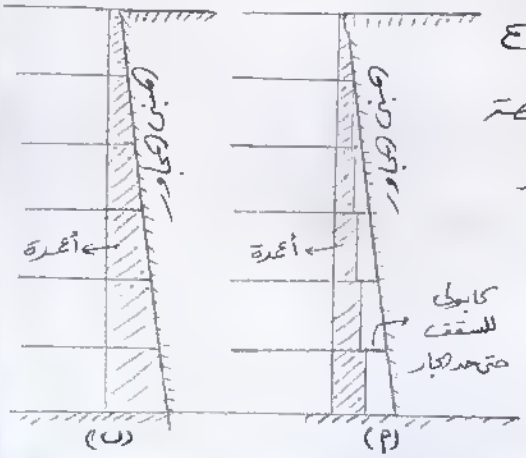
مشكلة تنفيذية :

• ماذا يحدث إذا كان المبنى المجاور مائل قليلاً نحوى أو المبنى المجاور في الأعلى قد دخل في حدود أرض بحيث إذا تم الإنشاء بطريقة عادية نجد أن عمود الجار الموقعي قد ترحل من مكانه بعد الارتفاع كام دور بحيث أصبح بعيد عن عمود الجار في البدروم ؟



← لتفادي مثل هذه المشاكل يجب معاينة الموقع قبل بداية التنفيذ ومعرفة مباني الجار مائلة نحوى أم لا .. ويتم ذلك كالآتي :-

- الصعود إلى قمة المبنى المجاور وإبراز قطعة خشب بطول معينة (٥٠ سم مثلاً) وتثبيت حبل متصل به ثقل (طوبة مثلاً) من طرف قطعة الخشب ، ويتم ترك الثقل ليستقط تحت تأثير وزنه ونقيس المسافة بين نقطة نزول الثقل ومبنى الجار من أسفل «س» فإذا كانت أقل من ٥٠ سم فإن المبنى المجاور مائل بعيد عني ، وإذا كانت ٥٠ سم فإن المبنى المجاور رأسي تماماً .. أما إذا كانت أكبر من ٥٠ سم فإن المبنى المجاور مائل نحوى .. وفي هذه الحالة نرجع ٥٠ سم من نقطة سقوط الثقل نحو الجار ونحدد نقطة تمثل نقطة بداية التنفيذ من ناحية ذلك المبنى المائل .. ويتم التنفيذ كما في الحالة (أ) أو الحالة (ب) كما هو موضح ...



ملاحظة بيني وبين الجار لابد من وضع فاصل عبارة عن فوم أو فل ويباعي بالواح ١×١ أو ٥,١×١ ... وبسمك ٢ سم حتى لا يتأثر أي مبنى بهبوط الآخر

ملاحظة هامة: نقوم بشراء الحديد بالوزن .. وهناك علاقة تربط بين القطر والوزن هي:-

الوزن بالكجم للمتر الطولي = $\frac{(\text{القطر بالمم})^2}{١٦٢}$ .. فبمعرفة عدد الشُبُك المطلوب ووزن المتر الطولي للياكار الواحد نعرف الوزن المطلوب .. وبالتالي نعرف عدد الربط المطلوبة

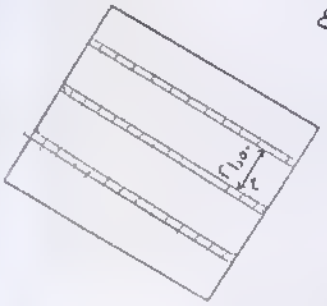
حيث أن الربطة الواحدة (١ طن ± ١٥٠ كيلوجرام)

← حديد الكانات يكون ⌀ ٨ مم (ولا نستخدم ⌀ ٦ مم) يكون عبارة عن لفات بالكيلوجرام يتم حسابها بالوزن أيضاً - كما سبق -

★ في الموقع بنفس الطريقة نعرف هل تم شراء الوزن المطلوب أم لا عن طريق معرفة عدد الشُبُك ومعرفة وزن الشُبُك الواحد ...

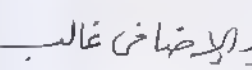
☜ طريقة وضع حديد اللبشة :-

← بعد عمل الخرسانة العادية - كما سبق - يتم عزل سطحي جيداً، وقبل وضع حديد الرقة السفلية يتم عمل مسارات من طوب مبني بارتفاع (٥ - ٧) سم



وبمسافات بينية (١,٥٠ - ١,٥٠) م حتى لا يحدث ترخيم لأسياخ الفرش عند وضع عليه، ولتحديد إتجاه المسارات لابد من تحديد إتجاه الفرش حيث أن الفرش يكون عمودي على الأوتار؛ ويمكن معرفة ذلك من إضافي الحديد وهو عبارة عن أسياخ إضافية يتم وضعها في منطقة معينة طبقاً للتصميم ويحدد ذلك عن طريق الإنشائي وبالنسبة للرقة السفلية فإنه الحديد الإضافي يكون عند الأعمدة، وبالنسبة للرقة العلوية يكون في نصف البحور (بين الأعمدة)، وإذا ذكر في اللوحات أنه الحديد الإضافي ٥ ⌀ ٨/م' معنى ذلك ٧ ⌀ ٨/م'

من اللوحات يتم تحديد طوله ومسافة تواجده، ويتم وضع الحديد



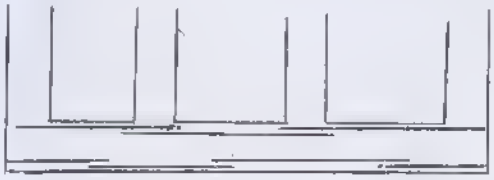
الإضافي في نفس مستوى الرقة (بين أسياخ الفرش أو الغطا)

ويكون الفرش بناءً على الإتجاه الغالب للحديد الإضافي، فمثلاً لو الحديد الإضافي غالب في الإتجاه الطولي يكون الفرش في الإتجاه الطولي، والغطا في الإتجاه العرضي وبناءً على ذلك يتم عمل الأوتار في الإتجاه العرضي، والأسياخ في اللبشة تكون لها أولى - كما سبق -

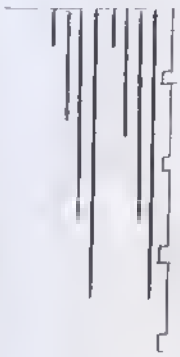
← قبل وضع رقة الحديد السفلية يجب تطهير الأرض جيداً حتى الحدود لأن الحداد يقوم بوضع الحديد بناءً على المنطقة المطهرة وحتى لا يحدث ترحيل لحدود اللبشة أو القاعدة للداخل وبالتالي يحدث مشاكل عند عمل أعمدة الجار التي يكون جزء منها خارج حدود اللبشة إذا لم يتم تطهير الأرض جيداً، ويتم عمل سور خارج حدود الأرض مباشرة بارتفاع اللبشة لضمان أن الحداد وهو يأخذ الأبعاد منه على الطبيعة، تكون أبعاده مطابقة للوحات.

ملاحظة: على الأقل لابد من وجود ½ متر من القواعد أو الأساسات تحت سطح الأرض علشان السباكة

◉ أماكن وصل الحديد :-



← مسموح الوصل بيه، شرائح الأعمدة (فى نص البحر) فى الإتجاهين للشبكة السفلية ... وعند شرائح الأعمدة فى الإتجاهين للشبكة العلوية (فى الإتجاه اللى أنا ماشى فيه)



من الكمر لا تزيد الأسياخ الموصولة عن ٥٠٪ من مساحة الأسياخ عند القطاع ولتحقيق الكمر يتم مد الأسياخ كما هو موضح للشبكة السفلية ثم الوصل.. لكنه لو أضطرنا العمل وصلات بـ ١٠٠٪ من مساحة الأسياخ عند قطاع معين فإننا نجعل الوصلة بطول ١,٣ من طول التماسك الأصلى (٦٥ ⌀) وفى الغالب يتم عمل الوصلة ١,٥ م ..

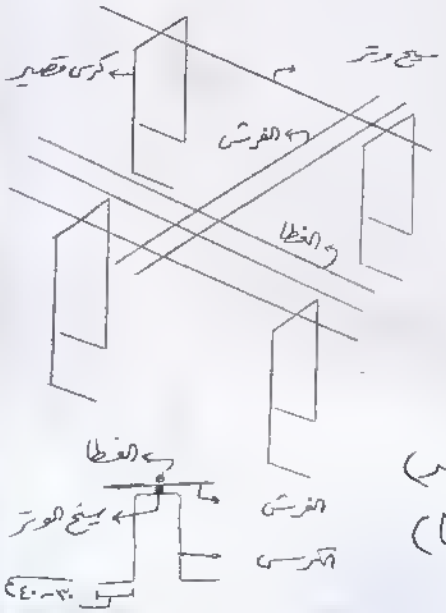
ملاحظة اللبشة من حدود ١ م - ١,٥٠ م لذا لابد من عمل بريدات ...

• فى حالة وجود بيت عمود - كما سبق - فإنه يتم مد أسياخ الرقبة العلوية والسفلية فى ذلك البيت .. ويجب تقوية تلك المنطقة جيداً بالحديد حيث أن فيها يتم عمل الحديد كله لسما الرقبة السفلية والعلوية، ويجب التأكد من ربط الحديد جيداً فى تلك المنطقة؛ ويفضل عمل كانات مغلقة أو قفلين من جنب العمود .. لأنه على هذا اللسان سوف يقع عمود الجار

ملاحظة أى حاجة من اللبشة عكسى عادة فى Flat slab - كما سيأتى - وعند عمل حصر الحديد لابد من عمل حساب الرجل وطول الوصلة ..

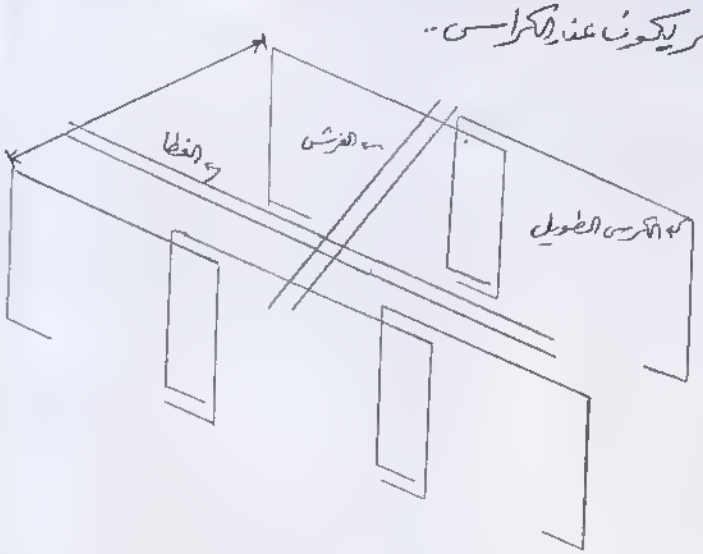
← بمراعاة الشروط السابقة يتم عمل الرقبة السفلية .. ثم يتم وضع "كراسى" لتستقر عليها الرقبة العلوية .. وهذه الكراسى لها نوعين: كرسى قصير وكرسى طويل ...

١- الكرسى القصير :-



وسمى كذلك لأن ظهره قصير؛ وعند استخدامه لابد من عمل سيخ وتر (مساعد) وهو عبارة عن سيخ يتم وضعه على أظهر الكراسى القصيرة ليتم وضع أسياخ فرش الرقبة العلوية عليه .. ويتم وضع الكراسى القصيرة على مسافات بينية (٨٠ - ١٠٠) سم؛ وقطر أسياخها يكون ⌀ ١٦، أما أسياخ الوتر فتكون ⌀ ١٢، واتجاه الكرسى يكون مع اتجاه الفرش للرقبة العلوية (حتى يكون سيخ الوتر فى الإتجاه الآخر) وفوق ظهر الكرسى ٣ طبقات حديد (سيخ الوتر - الفرش - الغطا)

ملاحظة يقوم بعض المقاولين بحساب سيخ الوتر تبع حديد الغطا .. وهذا خاطئ كما استشاري، ووصل سيخ الوتر يكون عند الكراسي.

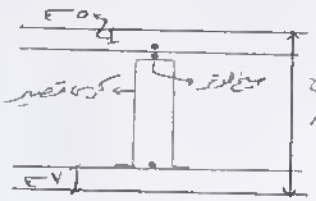


٢- الكرسي الطويل :-

ويسمى كذلك لأن ظهره طويل .. وهذا يغني عن إستخدام سيخ الوتر، وبالتالي يكون الفرش عمودي على إتجاه الكراسي، والغطا من إتجاه الكراسي ..

⊙ لا فرق بينهم نوعي الكراسي من التنفيذ لذا نجعل الحداد يعمل الكرسي المعتاد على عمله من مشغله ..

← ليتم عمل إرتفاع اللبشة بدقة وحتى لا يتم تكعيب كميات خرسانة أكثر (حيث أن إرتفاع اللبشة اسمنت زيادة يؤدي إلى تكعيب كمية خرسانة ضخمة وسعر الخرسانة يتم عليه بـ ١٢٠٠ ج) لابد منه عمل إرتفاع الكراسي بدقة، وليتم ذلك نطلب من الحداد عمل كرسي عينة يتم وضعه على الرقبة السفلية ونقيس الإرتفاع عن طريق شريط القياس، فإذا كان إرتفاع الكرسي سيحقق إرتفاع اللبشة بعد عمل حساب Cover وفرش وغطا الرقبة العلوية



(وسيخ الوتر في حالة الكراسي القصيرة) يتم عمل باقي الكراسي بنفس أبعاد كرسي العينة .. وإلا يتم تغيير أبعاد كرسي العينة حتى يحقق المطلوب ...

← بعد عمل الكراسي يتم وضعهم على الرقبة السفلية وتثبيتهم جيداً، ثم يتم وضع الفرش والغطاء للطبقة العلوية بنظام "السندوتش أو mirror"

ملاحظة من التنفيذ لأن عمق اللبشة كبير فإن إتجاه الفرش والغطا غير مهم .. لكن الأفضل تحديد الفرش والغطا كما سبق ...

- بالنسبة للسملات :- فإنه يربط القواعد ويتحمل حوائط الدور الأرضي؛ لذا فهي تحكمه وجود سملات بعيداً عن القواعد في حالة وجود حائط من ذلك المكان لذا عند عمل السملات يجب مراجعتها مع مخطط الدور الأرضي؛ وممكن تحكمه على سمل يربط بينهم سملية ... وممكن يتم عمل منسوب السمل أعلى من منسوب القواعد ليتم البناء فوقه (كما في الخليج) وفي هذه الحالة لا يتم عمل وصية مباني - كما سيلي -؛ وتكون هذه السملات مع منسوب الخرسانة العادية (٠,٢٠ م الرصيف)

عند تحويل أى مسقط أفقى لأى منشأ إلى منشأ مقام على أرض الواقع، فإننا نبدأ بتوقيع المحاور .. ولعمل ذلك لابد من عمل ماسمى بالخنزيرة :-

الخنزيرة

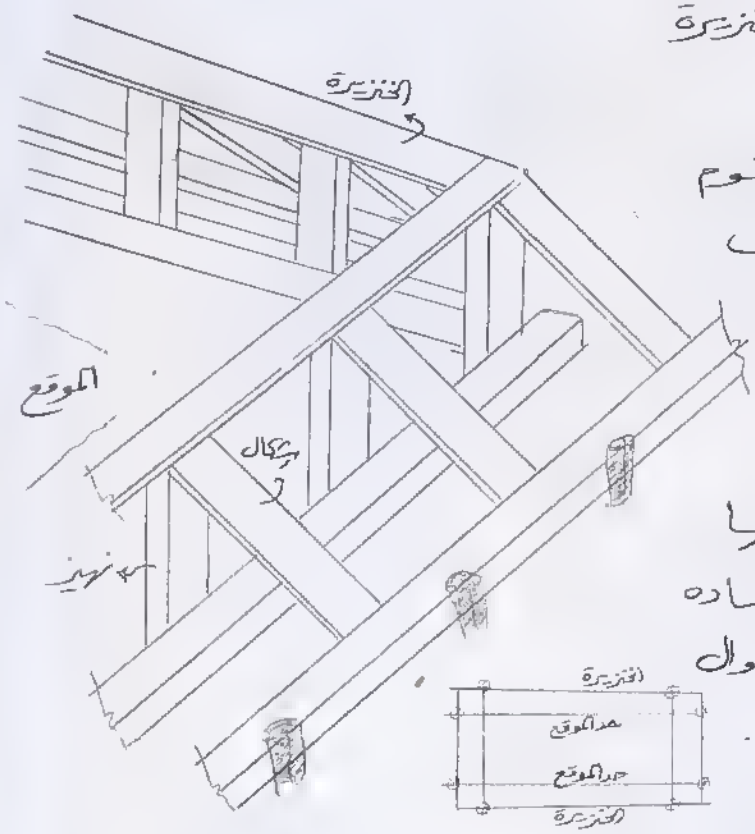
هى وسيلة تسمح بنقل المسقط الأفقى المرسوم بمقياس رسم معين على الأرض الطبيعية وهى عبارة عن لوح خشب لاتزانة أفقى يحيط بكامل مساحة الموقع فى مستوى متاح (خلال طول الإنسان).

• فى حالة الموقع المحاط بجيران يتم تثبيت الخنزيرة فى حوائط الجار..

• فى حالة الموقع محاط بأرض فضاء فإننا نقوم بتثبيت الخنزيرة - كما هو موضح - وذلك بالبعد عن حدود الموقع مسافة (١ - ٢)م حتى لايتأثر الخشب الرأسى بالحفر...

ويجب تثبيته جيداً..

ملاحظة) معظم الأخشاب التى نستخدمها فى الموقع تكون إما عرق (مربوع) وأبعاده ١٠×١٠سم، أو لاتزانة ١٠×٢,٥سم وبأطوال متغيرة، وتوجد لاتزانة بعرض ١٢,٥سم...



مشكلة موقعية :-

من المناطق الجديدة التى ستبنى جديداً ... كيف يمكنه معرفة حدود الأراضى ؟

- بعض الملاك يقومون ببناء سور حول حدود أراضيهم، والبعض الآخر يقوم ببناء أجزاء من سور من أركان الموقع.. فى هذه الحالة ستكون المشكلة قد حلت.

- فى حالة عدم وجود أى دليل على حدود الأرض نذهب للجهة الحكومية المسئولة عن هذه الأرض سواءً كانت الحى أو الجهاز أو مركز المدينة بالأوراق المطلوبة؛ فتقوم هذه الجهة بإرسال متاح معه لوحات تحدد حدود الأراضى ويحدد حدود الأرض عن طريق جهاز total station، ويتم وضع أسياخ فى أركان الأرض.. وهكذا تم تحديد حدود الأرض..

• بعد تحديد الأرض وحتى يتم الحفر للموقع يجب إبعاد الأسياخ للوراء بمسافات معينة وبعد الحفر بالراجع يتم تحديد الأرض .....

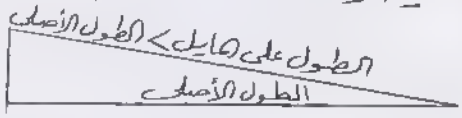
ملاحظة: لايتم عمل الخنزيرة قبل بداية العمل إلا في حالة الحفر المحدد (القواعد المنفصلة)؛ أما في حالة حفر الموقع كله يتم الحفر أولاً ثم يتم عمل الخنزيرة بعد ذلك...

* إشتراطات الخنزيرة :-

١- أنه تكون أفقية تماماً؛ حتى إذا أردنا توقيع المسافات بين المحاور الموضحة على اللوحات نقوم بتوقيعها كما هي (حتى لاتتأثر الأبعاد بميل الخنزيرة).

٢- أنه تكون قوية ومثبتة جيداً..

٣- لابد وأنه تكون زاوية قائمة تماماً؛ فلو كانت الزاوية غير قائمة ستتأثر الأبعاد بذلك مما يؤدي إلى مشاكل في التنفيذ..



• ماذا نفعل في حالة الأرض المشطولة :-

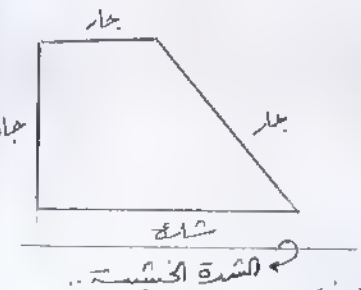
- إذا كان أحد واجهات المبنى أو أكثر مائلة أو غير موازية للواجهة المقابلة لها فإننا نقوم بعمل الخنزيرة بزوايا قائمة أيضاً، ولتحديد الأبعاد بين المحاور على الضلع المايل هناك طريقتين :-

١- إما يكون المحاري من البداية محدد الأبعاد بين المحاور على المايل.. وفي هذه الحالة يتم توقيع الأبعاد كما هي، أو نحدد الأبعاد على المايل من لوحة الأوتوكاد بعد التأكد من أن الخطوط مرسومة دون تغيير في أبعادها.

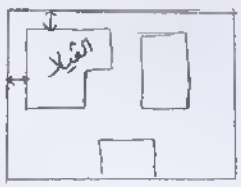
٢- أو نقوم بعمل لوح لاتزانة مؤقت يسمى لوح عيرة يكون موازياً للضلع المعدول المقابل للضلع المايل ونقيس الأبعاد بين المحاور عليه على الأفقي ونحددها بمسامير.. وعندئذ نشد خيوط المحاور نثبت الخيط أولاً من الضلع المعدول وعنده حتى الضلع المائل بحيث يكون ملامس للمسمار المثبت على اللوح العيرة.

• بعد عمل الخنزيرة يتم تحديد المسافات بين الأكسات ويتم دق مسامير على أضلاع الخنزيرة توضح البعد بين الأكسات ويتم شد خيوط على هذه المسامير ويتم كتابة اسم كل محور سواء كان برقم أو حرف على الخنزيرة بـ spray الذي يفضل أن يكون لونه ظاهر مثل الأسود أو الأحمر أو الأزرق..

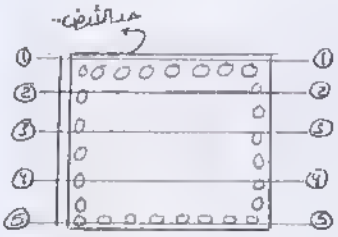
← إذا كان الموقع محاط بثلاث جيران ويطل على شارع.. فإنه يتم عمل الخنزيرة على حوائط الجيران، أما ناحية الشارع فإننا نقوم بعمل شدة خشبية؛ وعند توقيع المسافة بين المحاور فإننا نقيسها من حد الأرض وليس على الشدة الخشبية، ويتم القياس عن طريق عمل لوح عيرة على حد الأرض أو وضع شريط القياس عند حد الأرض.



← في حالة وجود فيلا .. فإنه لابد من تحديد موقع الفيلا بالنسبة للمساحة ككل وذلك من لوحة " Layout " حتى يتم عمل الخنزيرة حولها ...



الخنزيرة الساقطة :-



ويتم عملها في حالة وجود بدروم، حيث يتم عملها بعد الحفر ولكننا نواجه مشكلة فيها .. وهي أنه الخوازيق الساندة داخلة في حدود الأرض .. ولبداية توقيع الأكسات على الخنزيرة فإننا نبدأ من أكسات متوسط مثل الأكس (٣-٣) حيث نقيس المسافة بين حد الأرض وبينه عن حد الأرض كما هو موضح من اللوحات الإنشائية ؛ ونقوم بتوقيعه على الخنزيرة عن طريق إستخدام ميزان الزمبة لنقل البعد المقاس من على رسم الأرض إلى الخنزيرة الساقطة، ومن ثم توقع باقي المحاور بمعرفة هذا الأكس المتوسط ....

ملاحظة من الممكن عمل الخنزيرة بقطع خشب عند مناطق الأكسات فقط .. وهذا لا يتم عملك ...

ميزان الخرطوم :-

هو طريقة بدائية تستخدم لضبط الأفقية عن طريق خاصية الأوانى المستطرقة .. وهو عبارة عن خرطوم رفيع وطويل (من ١٥ - ٢٠ م)، وشفاف (حتى يمكن رؤية الماء بداخله) يتم ملئه بالماء مع ترك مسافة صغيرة من طوله بدون ماء، بحيث إذا تم مسك طرفيه نجد أنه منسوب الماء من كلاهما واحد مهما تغير وضع الخرطوم أو تم إبعاد طرفيه عن بعض، وإنه لم يحدث ذلك فإنه ذلك يدل على وجود فقاعات هوائية فيه ؛ والفكرة من إستخدام ذلك الميزان لضبط الأفقية هي ملئ الخرطوم بالماء بعد التأكد من سلامته وإمساك أحد طرفيه عند مكانه عند مكانه به منسوب معلوم المراد ضبط الأفقية عليه، ويتم تحريك الخرطوم حتى يستقر الماء في مستوى = المنسوب المعلوم ؛ وعلى الطرف الآخر للخرطوم نحركه حتى مكانه المراد نقل المنسوب إليه ونعلم عند منسوب الماء الذي سيكون مماثلاً للمنسوب المعلوم.

ملاحظة عند عمل التشطيبات لمجموعة شقق تقع في نفس الدور فإنه لابد من أنه يكون منسوب السيراميك من كل الشقق واحد حتى تكون الطرق متماسكة معهم ولكي يتحقق ذلك لابد من وجود ما يسمى بـ " السُرب " وهو عبارة عن ارتفاع يتفق على أنه يكون ١٠ أو ١٥ ويتم عمله عند السلم أو الأساسير حيث يتم القياس من على السلم باستخدام شريط القياس الصلب ١٠ أو ١٥ (حتى تكون بعد التشطيبات مرضية)

ويتم نقل هذا الشرب من عند الأساسير أو السلم إلى داخل الشقق عن طريق ميزان الخرطوم قبل بداية التشطيب حيث يتم ضبط مستوى السيراميك والسباكة والكهرباء ... الخ عن طريق هذا الشرب بحيث يكون الارتفاع النظيف بعد وضع السيراميك حتى هذا الشرب متر صافي .. ويمكن أخذ هذا الشرب بأي ارتفاع ولكن الأفضل من حالة التشطيبات أنه يؤخذ أدنى وأيضاً يستخدم هذا الشرب في عمل الشدة الخشبية - كما سيلي - وللدلالة على هذا الشرب يتم عمل مثلث مقلوب ▼ عند مستوى الشرب (أخوة .. وأول شرب يتم عمله عند السلم أو الأساسير يسمى شرب رئيسي ..

* طريقة ملئ الخرطوم بالماء :-

توجد طريقتان لملئ الخرطوم بالماء ... وهما كالآتي :-

١- عن طريق الحنفية : حيث يتم وضع أحد طرفي الخرطوم في مقابل الصنبور (الحنفية) وترك الطرف الآخر على الأرض وتقوم بتشغيل الصنبور لفترة زمنية حتى تتأكد أنه كل الفراغات الهوائية التي داخل الخرطوم قد خرجت مع الماء النازل على الأرض .. ثم نمسك الطرف الذي على الأرض ونتنظر حتى يتم ملئ الخرطوم إلا قليلاً ، وللتأكد من صلاحية الخرطوم يجب أن يكون منسوب الماء من طرفيه متساوي .

٢- في حالة عدم وجود حنفية في المواقع البعيدة عن العمران فإنه توجد براميل محلولة بالماء تستخدم لحفظ الماء حتى يتم استخدامه لاحقاً ، وتقوم بملئ الخرطوم من البرميل عن طريق وضع أحد طرفيه في البرميل وسحب الماء بالفم من الطرف الآخر وتركه على الأرض فنجد أن الماء يسري في الخرطوم .. وبعد التأكد من طرد جميع الفراغات الهوائية نمسك الطرف العلوي على الأرض حتى يتم ملئ الخرطوم ..

* مشكلة موقعية

عندما ننقل منسوب الشرب من عند الأساسير إلى داخل الشقق فإنه المسافات تكون بعيدة ؛ وفي حالة عدم وجود مهندس آخر في الموقع فإنه يتم اللجوء إلى عامل لكي يُعلم على منسوب الشرب عند الطرف الآخر (داخل الشقة) .. فكيف نعرف أنه قد قام بالتعليم في المكان الصحيح ؟

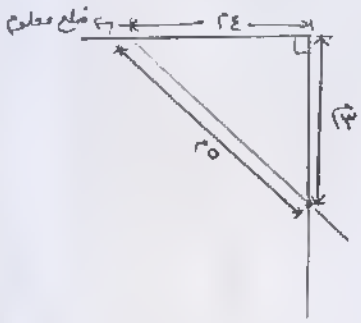
- يقوم المهندس بتحريك الخرطوم لأعلى حتى يبعد عن منسوب الشرب عند الأساسير وبالتالي يتحرك عند الطرف الآخر عند العامل داخل الشقة .. ومن ثم يُطلب من العامل أنه يحرك الخرطوم حتى يكون منسوب الماء مع العلامة التي قام بتعليمها ويرى المهندس هل يستقر الماء عنده عند الشرب أم لا .. فإن استقر فإنه العامل قد قام بعلامة صحيحة وإلا يُعاد أخذ الشرب مرة أخرى ويُعاد هذا check ...

* كيفية عمل الخنزيرة أفقية عاماً :-

يستخدم ميزان الخرطوم في ذلك، حيث يتم تحديد إرتفاع معين ليتم وضع الخنزيرة عنده على أحد طرفي الموقع ويتم نقل منسوب ذلك الإرتفاع إلى الطرف الآخر باستخدام ميزان الخرطوم - كما سبق - ويتم مد خيط على ذلك الإرتفاع وعند عمل الخنزيرة تكون موازية لهذا الخيط.

* طريقة فيثاغورس لتحديد زاوية قائمة :-

← في حالة أردنا عمل زاوية قائمة تماماً لأبعد حد وجود ضلع معلوم (حائط أو قطعة خشب مثلاً) ومحدد إتجاهه ليتم عمل الآخر عمودياً عليه .. والخطوات كالتالي:-



١- من النقطة التي ستكون عند الزاوية القائمة من الضلع المعلوم يتم شد خيط مع التعليم على طول ٣م منه بقطعة سلك رباط.

٢- يتم قياس ٤م على الضلع الثابت، ومن نهايتها يتم شد خيط نحو الخيط الآخر مع التعليم على طول ٥م منه بقطعة سلك.

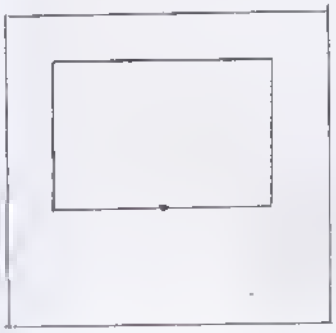
٣- يتم تحريك الخيطين حتى ينطبق سلكي الرباط للخيطين على بعض .. في هذه الحالة يكون الخيط المعلم عليه ٣م عمودياً على الضلع الثابت ... وحتى لا يتحرك من مكانه يتم دق مسمار من نقطة إنطباق قطعتي السلك ولف الخيط حوله.

ملاحظة: من المواقع الكبيرة فإننا لا نستخدم المثلث (٣، ٤، ٥) وإنما مضاعفات تلك الأرقام..

* المباني الدائرية أو التي بها أجزاء دائرية :-

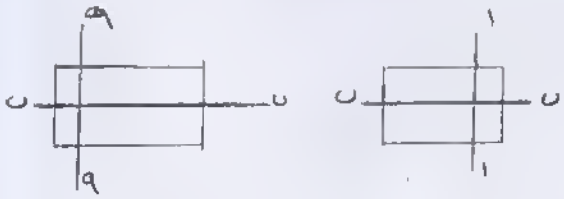
- من حالة المباني الدائرية فإننا لا نحتاج إلى خنزيرة، وإنما نقوم بتحديد مركز الدائرة ... ومن حالة وجود أعمدة فيها فإنه بعد تحديد مركز الدائرة نقوم بتحديد مراكز الأعمدة عن طريق التيدوليت (بالزاوية أو الإحداثيات)...

← إذا كان بالمبنى جزء دائري فإننا نحتاج إلى خنزيرة للمبنى وعن طريقها يتم تحديد مكان مركز الدائرة للجزء الدائري من المبنى...



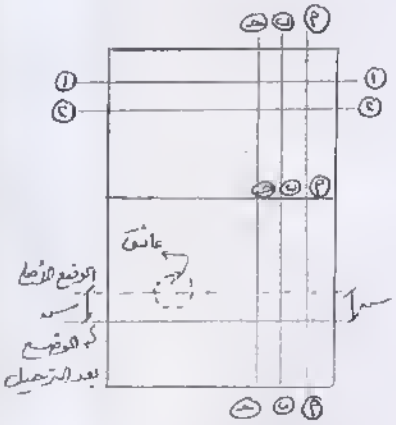
← بعد تحديد مركز الدائرة يتم وضع سيخ في مكان المركز ولرسم الدائرة فإننا نستعين بحلقة حديدية (دبلة مثلاً) ونضع في السيخ ونربط في الحلقة سلك كهرباء (لأنه يعمل دائرة بدقة أكبر من الخيط العادي لعدم تمدده نتيجة السحب) ويتم قياس نصف القطر على السلك ويتم اللف حول السيخ لعمل الدائرة..

* توقيع العناصر:-



عندما نريد توقيع العناصر كالأعمدة والقواعد ... إلخ فإننا لانقوم بشد كل خيوط الخنزيرة مرة واحدة وإنما نستعين بخيطين فقط حيث يتم تثبيت محور (ا-ا) مثلاً ويتم توقيع كل العناصر التي تقع عليه بالإستعانة بالخيط الآخر العمودي عليه حيث يتم تحريكه من محور (ا-ا) إلى محور (٩-٩) وتوقيع العناصر التي تقع على المحور (ب-ب) .. ثم نثبت المحور (جـ-جـ) ونحرك الخيط الآخر كما سبق ... وهكذا حتى يتم توقيع كل العناصر:

⇐ الخنزيرة الوسطية:-



من حالات المواقع الكبيرة فإننا لانستطيع جذب الخيوط على الخنزيرة لعدم المحور بإستقامة تامة .. لذا فإننا نستعين بخنزيرة وسطية مساعدة يتم شد الخيوط عليها لجزء من الموقع وبعد الإنتهاء من ذلك الجزء نشد عليها الخيوط للجزء الآخر من الموقع ..

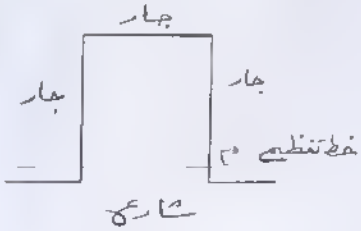
★ الأكسات المساعدة (المؤقتة)

← عندما نشد خيوط لتوقيع عنصر ما فإنه قد يقابل أحد الخيوط عائق مثل برميل ماء محلول مثلاً فإننا إما نقوم بتعلية الأكس - إذا كان ذلك متاح - أو نقوم بترحيل الأكس مسافة معينة من جانبي الخنزيرة حتى يبتعد عن ذلك العائق ويسمى ذلك أكس مساعد وهو الذي نستخدمه في توقيع العناصر..

ملاحظة هامة: عند توقيع المسافة بين الأكسات على الخنزيرة فإنه يتم فعل ذلك تراكمياً فمثلاً لو المسافة بين المحور الأول والثاني ٤٠ر٢ وبين الثاني والثالث ٢٠ر٣ وبين الثالث والرابع ٨٠ر١ (مثلاً)، فإننا عند شريط القياس مرة واحدة ونعلم عند ٤٠ر٢ ثم ٦٠ر٥ ثم ٤٠ر٧ .. وهكذا حتى لايحدث خطأ تراكمي عند القياس المتكرر...

- بعد توقيع مكان الأكسات على الخنزيرة يجب التأكد من المسافات بين الأكسات بشريط القياس الصلب الصغير، ويجب التأكد من المسافة بين أول أكس وآخر أكس بشريط القياس الصلب الكبير (٣٠م) .. وهذا هام لأنه يعتمد على ذلك وضع الأعمدة والقواعد ... إلخ .. ويجب مطابقة المعماري مع الإنشائي .. وعند القياس لاتستخدم إلا الشريط الصلب ..

ملاحظة: إذا حدث ترحيل من عمود الجار فهذا ليس مؤثراً إلى درجة كبيرة لأنه ملتصق من الجار .. أما إذا حدث ترحيل من عمود وسطي فإنه سوف يؤثر على المعماري وقد يؤثر على النظام الإنشائي مما يتطلب إعادة تصميم ...



ملحوظة خط التنظيم :-

من المدن المعمولة عندما يراد توسيع الشوارع فيأتي ذلك يكون على حساب المباني حيث يتم أخذ جزء من المبنى بجوار الشارع لتوسيعه .. لذا عند توسيع المحاور المبنى مُطل على شارع سيتم توسيعه يتم البداية من الناحية الأخرى للموقع بعيداً عن الشارع ..

← من ضمن التخطيط (أنه إذا أردنا توسيع ومدينة فيتم خدمات .. يُفضل التوسيع في منطقة بعيدة وعمل خدمات لكي ..

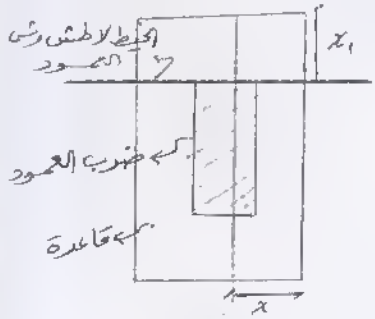
✱ مخالفات المبنى :-

١- مخالفات وجوبية الإزالة : مثل تعدى خط التنظيم المحدد من قبل الحي أو المركز ..

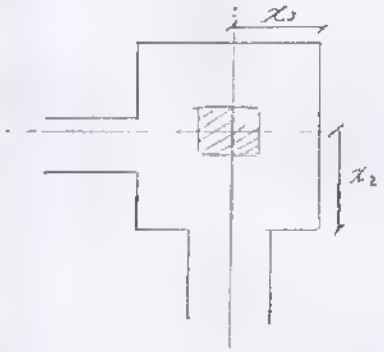
٢- مخالفات تستلزم غرامة : مثل الارتفاعات الزائدة إذا كانت مسكونة حيث يتم الحكم ببقاء الوضع كما هو عليه حتى يتم حل مشكلة الإسكان في مصر ..

توقيع واستلام نجارة القواعد والأعمدة :-

- في مصر السملات فاتحة على القواعد وفي الخليج تكون القواعد عبارة عن السملات فيما بعد .. ويتم عمل



- عندما يراد توقيع عمود أو قاعدة أو سملة .. فإنه يتم شد الخيوط الماريه بهذا العنصر ويتم توقيع المسافات بينه هذه الأكسات وبداية ذلك العنصر .. وقد تكون هذه المسافات معطاة من اللوحات التنفيذية أو يتم حساب مسبقاً للنجار ، ولا يُفضل قياس تلك الأبعاد من لوحات الأوتوكاد ..

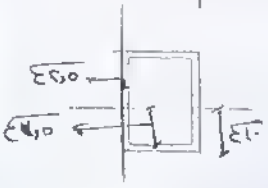


وبالنسبة للقواعد كما يتم تنفيذها في الخليج فإنه يتم عمل صندوق بأبعاد القاعدة ويتم تحريكه حتى يحقق المسافات حتى الأكسات وللتوفير في الأخشاب يتم عمل القاعدة « مفروكة » كما هو موضح ..

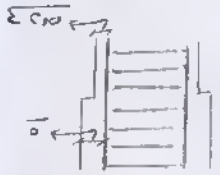
أما القواعد المنفذة في مصر فإنه يتم عمل القواعد بالنسبة للمحاور مع مراعاة فتح القاعدة للسملات ..

← نفس الكلام يتم عمله للشدادات والسملات حيث يتم توقيعها بناءً على بُعدها عن محور معين ..

- بعد توقيع مكان القاعدة وعمل نجارتها يأتي دور العمود الذي يتم توقيعه بناءً على البُعد عن الأكسات حيث يتم وضع كانة في مكانة العمود مع مراعاة Cover الذي هو

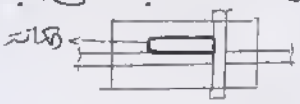


عبارة عن ٠,٥ سم للعناصر التي فوق سطح الأرض ؛ فلو كان الأكس يبعد عن وش العمود من ناحية ١٠ سم فإنه يتم وضع الكانة على بُعد ٧,٥ سم من هذا الأكس ، وإذا كان الأكس لاطش وش العمود يتم وضع الكانة على بُعد ٥,٠ - (قيمة Cover) من هذا الأكس ، وحتى لا يحدث تداخل بين نماذج الأعمدة يجب التأكد من أن الكانة الموضوعة بنفس أبعاد ذلك النموذج مع تخصيص الـ Cover ..



ملاحظة : من الحكمة زيادة Cover للجزء الذي سيتم دفنه تحت الأرض من العمود بجعله ٥ سم بدلاً من ٥,٠ سم ..

← يتم وضع الكانة من حالة وجود حديد علوي أو كوابل .. وفي حالة عدم وجود ذلك يتم وضع لوح خشب متعامدين يمثلان ركن من أركان الكانة بنفس أبعاد الكانة عن الأكسات ولا يتم وضع الكانة على الحديد السفلي ..

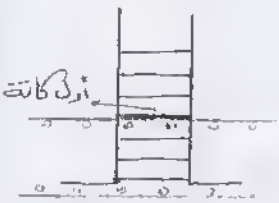


← بعد وضع الكانة يتم وضع الأشاير داخلها مع تقسيطها بناءً على اللوحات الإنشائية .. ومن نهاية الأشاير من أعلى يتم وضع كانة بعيون لضمان إمساك حديد الأشاير بقوة ..

← وضع الكانة على اللبشة :-

بعد وضع الحديد العلوي والسفلي للبشة ووش الأكسات المطلوبة لتوقيع العمود وعمل الكانة التي سيتم بها توقيع ذلك العمود ، نجد مشكلة وهي أن الأكسات مرتفعة عن الحديد العلوي للبشة ؛ لذا نستعين بميزان زمبة وتوقيع الأكسات على وش الحديد العلوي عن طريق أكسات مساعدة ، ويتم ذلك عن طريق جعل ميزان الزمبة ملامس للأكس العلوي المراد توقيعه بالأسفل والتعليم بقلم Mark عند رأس الميزان على الحديد العلوي ثم شد الأكس المساعد السفلي .. وهكذا الأكس الآخر .. ونحدد مكان الكانة بناءً على الأكسين المساعدين ، ويتم ربطها جيداً ... ويتم عمل باقي الأعمدة بنفس الطريقة ، ويجب مراجعة ذلك جيداً ...

← بعد وضع الكانة يتم وضع أشاير العمود التي من الحكمة عمل رجلها ١٠ سم للتسريل من إدخال الإشارة مع ملاحظة وضع كانات أسفل الأشاير داخل اللبشة ويتم ربطها جيداً عن طريق عامل يدخل في اللبشة ، ومن نهاية الأشاير من أعلى يتم وضع كانة بعيون للتحكم في تثبيت الأشاير من أماكنها .. وهذا ما ينص عليه المكود ؛ ولكن صعبة في التنفيذ لا يقوم بها إلا الحدادين الخبرة ، لذا من الحكمة الإستعانة عن تلك الكانة بكانتين أو ماتيك



ملاحظة : الحكمة من الإستفادة من العامل الذي دخل بين حديد اللبشة وقسط الكانات وربطها جيداً من الأشاير ، جعله يلم الأوراق والمخلفات ... إلخ الساقطة في اللبشة وذلك ليكون المنظر جيداً ...

ملاحظة: في حالة الأعمدة الدائرية فإننا نحدد المكانات بناءً على المركز.. وإذا احدث ترحيل في أشاير الأعمدة لسبب ما؛ فإنه يتم عمل أشاير أخرى بنفس الطريقة السابقة والأشاير المرحلة يتم ثنيها وإدخالها في اللبشة.

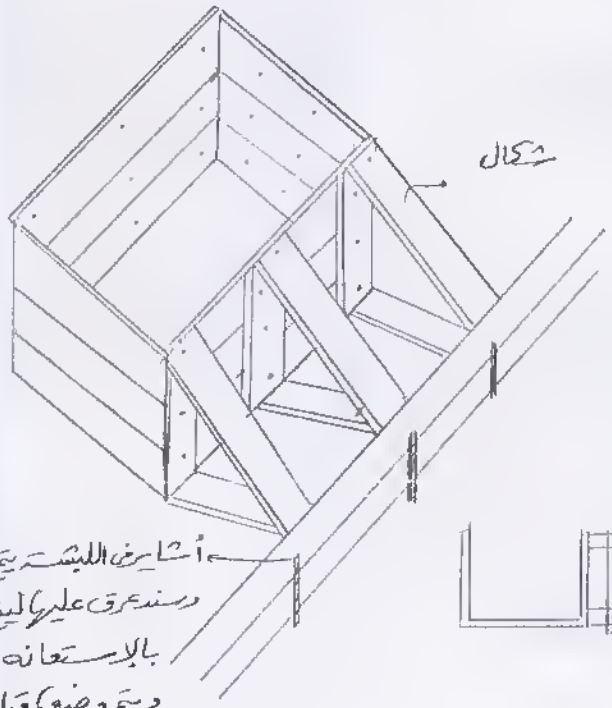
- يتم الاستفادة من المكانة بعيون ووضع في حديد العمود الأسفلي بعد صب القواعد لأن العين لا تتحمل سيخين مع بعض؛ وبالتالي يتم فكر من الأشاير وإدخالها في الحديد الرأسي للعمود وهذا لو كان هناك واحدة أخرى في العمود..

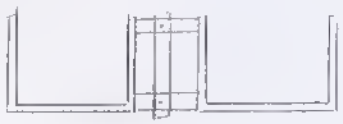
← بالنسبة للقواعد من السهل مد الحديد لربط المكانات مع الأشاير داخل القاعدة، ويجب الربط باستخدام الكلابة (بنسة) ويجعل سلك الربط طرفين، ويجب تكشيف المكانات داخل اللبشة أو القاعدة...

• بعد وضع الأشاير وتثبيتها جيداً يبدأ الصب... لكن قبل تلك العملية لابد من:-

* تقوية نجارة القواعد والسملات:-

- إذا كانت المسافة بين القواعد صغيرة فإنه يتم حشر خشب بين القاعدتين وتثبيته بالمسامير من القواعد.. أما إذا كانت المسافة كبيرة يتم التقوية كما هو موضح؛ وتبعد الأشاير الموضحة عن القاعدة مسافة الارتفاع حتى تكون الشكالات مائلة بزاوية ٤٥°....





← من حالة اللبشة فإنه لا يتم عمل جوانب نجارة بل يتم بناء طوب بارتفاع الصب إذا كان ذلك ممكناً، وفي حالة عدم إمكانية ذلك يتم وضع مشمع على صدور الجار حتى لا تنزل الأتربة على اللبشة....

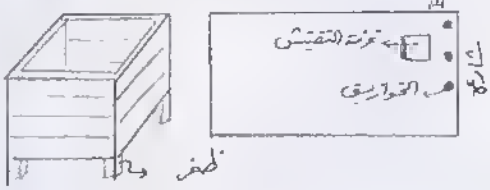
← الآن القواعد أو اللبشة جاهزة للصب، فيتم الصب باستخدام الخرسانة المعمولة بالخلاطة أو بالخرسانة الجاهزة... ولأن اللبشة مجمع كبير من الصعب صبها مرة لذا نضطر إلى صبها على مراحل.. ويجب اختيار وصلات الصب بعناية عند أماكن القص المنخفض والتي غالباً ما تكون في منتصف البحور بين الأعمدة.. وتترك فترة زمنية

لاتقل عن ٤٨ ساعة بينما صب المساحات المجاورة ؛ كما يجب أن تبقى أسياخ التسليح مستمرة عند الوصلات ..

← إذا أحتجنا لصب اللبشة مرة واحدة نستخدم الخرسانة الجاهزة .. لكن عند الإضطرار يتم بدء الصب من أي ناحية من الموقع وعند إيقاف الصب يراعى الشروط السابقة ويجب تنظيف أماكن الوصلات وإزالة الأجزاء البارزة الغير متماسكة .. ويتم عمل تماسك بين الجزء المصبوب القديم والجزء الذي سيتم صبه عن طريق إستعمال مواد رابطة ... ؟ أو نستخدم لبادي الأسمنت حيث يتم خلط الأسمنت بالماء ووضعه كمادة رابطة ...

» إذا تم بدء الصب من زاوية الموقع يتم وضع ألواح بلاط بسمك ٥ سم وعرض (٢٥-٣٠) سم لعمل ممر يستخدم لمرور البوريطات عليه .. ومن الممكن بداية الصب من ناحية الخلاطة فتستخدم الخرسانة المصبوبة كممر للبوريطات ولا نحتاج لعمل ممر خشبي ، والأفضل إستخدام الطريقة الأولى من الصب ...

غرفة التفتيش :-



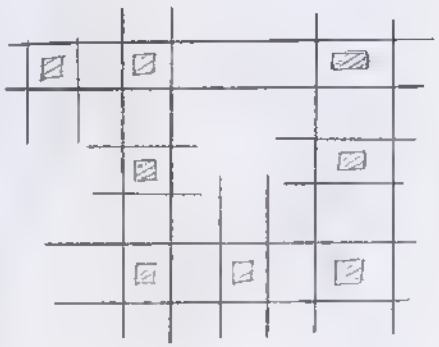
عبارة عن فتحة يتم عمل من لبشة البدروم لتجميع الصرف والماء الناتج عن غسل السيارات ... إلخ ، ومن ثم يتم رفعه بإستخدام موتور الى غرفة التفتيش الرئيسية أما المنشأ ويتم عمل تلك الفتحة في مكان قريب من الشارع العام الذي به مجاري الصرف الصحي .. وغالباً لن تأتي في اللوحات الإنشائية إلا أنه يجب عمل في حالة وجود بدروم .. وكلما كانت تلك الغرفة واسعة كلما كان ذلك أفضل ، ويتم وضع موتور غاطس فيها سيستخدم لرفع الصرف إلى الصرف الصحي. ويتم عمل تلك الغرفة من طريق عمل صندوق خشبي بالمساحة التي سيتم فيها عمل الغرفة ويتم وضعه في اللبشة في مكانه ناحية الشارع بين عمودين وقريب من مدخل العمارة لأن مدخل العمارة تقع فيه غرفة التفتيش الرئيسية ، ويتم إبعادها عن الحائط الخرساني الذي سيتم عليه بمسافة ٥٠ سم تقريباً ، والأسياخ حول تكون منتظمة برجل لأعلى وأسفل وأرضية لابد وأن تكون خرسانية .. وإذا لم تتماسك من جهة واسعة لسبب ما نلجأ إلى عمل قبل صب العادية بحيث منطقة الغرفة لايتم صبها خرسانة عادية وإنما يتم وضع طبقة من الخرسانة العادية عن طريق رفع الصندوق الخشبي بظفر لأعلى ليسمح للخرسانة بالمرور لعمل طبقة من الخرسانة العادية أسفل الغرفة .. ومن حالة وجود قواعد يتم عمل تلك الغرفة بين القواعد .. وبعد الإنتهاء من الصب يجب عزل قاع وجوانب الغرفة ويفضل تغطية الجوانب والقاع بالسيراميك لضمان عدم نفاذية الماء ...

ويُفضل تقسيم تلك الغرفة إلى جزئيه باستخدام لوح صاج إرتفاعه أقل من عمق غرفة التفتيش ؛ بحيث يكون الصرف الآدمى من ناحية وصرف الحاد من الناحية الأخرى وبعد تحلل الصرف الآدمى ينتقل إلى الجزء الآخر الذى فيه الموتور الذى يسحب الصرف إلى أعلى ، ويُفضّل أن يوجد عدد ٢ موتور لسحب الصرف لاستخدام الثانى إذا احدث تعطيل للأول...

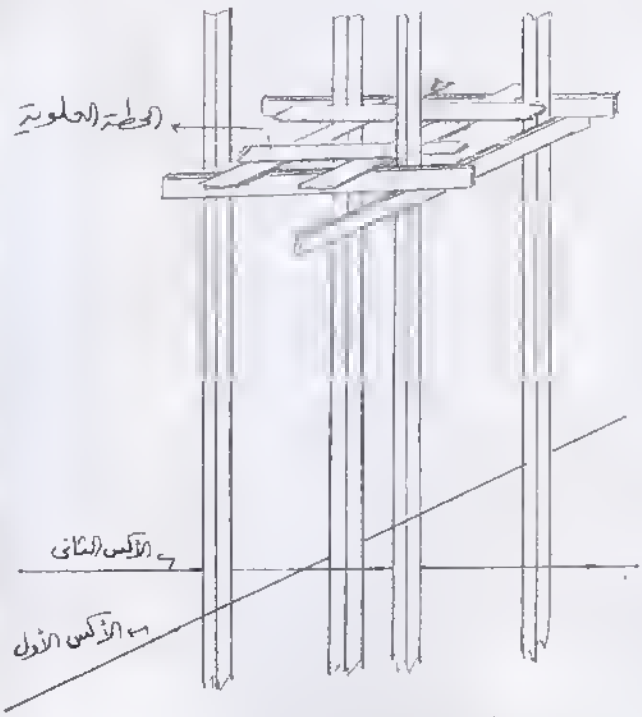
ملاحظات - المرابات التى تم وضعها من الرخامة - كما سبق - أعلى غرفة التفتيش المعمولة فى البدروم مباشرة لتمرير مواسير الصرف إلى غرفة التفتيش الرئيسية ..

- مد المحكمة على فواتير حمول غرفة التفتيش.

* تخطيط الأعمدة :-



بعد صب القواعد أو الليشة نجد فوق الأبشار فى أماكن الأعمدة.. والخطوة التالية هى عمل الشدة الخشبية للأعمدة ولعمل ذلك يتم إحاطة كل عمود بأربع عروق ويبعدوا عنه بمسافات تقريبية بحيث تجعل العروق للأعمدة المجاورة على إستقامة واحدة تقريباً حتى نتمكن من تثبيتها باستخدام خشب الاتزانة..



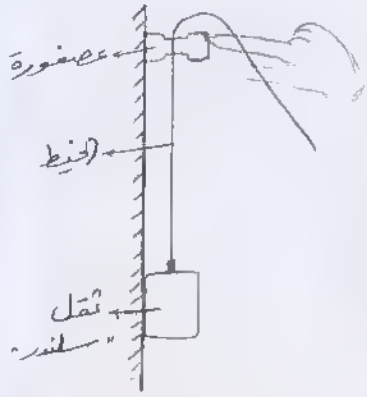
← بعد عمل ذلك يتم عمل الخطة السفلية وهى عبارة عن تحويطة من خشب الاتزانة يتم عملها أوسع من أبعاد العمود بمقدار ٥,٢ سم من كل جانب حتى تسمح بوضع خشب التجليد من الداخل..

وإذا كان جانب من جوانب العمود يبعد عن الأكس مسافة ١٠ سم فإنه الخطة تبعد عن الأكس ١٢,٥ سم ولضمان رأسية العمود نقوم بعمل خطة علوية أخرى من الأعلى كما سبق.. ولضبط الرأسية نستخدم ميزان الخيط بحيث نجعل الخطة العلوية فوق الخطة السفلية مباشرة .. وبعد عمل الخطتين العلوية والسفلية يتم عمل تجليد للعمود من داخل الخطة ، أى نقوم بعمل جانبا العمود بألواح الاتزانة حتى يتم الصب داخلها ...

ملاحظة إرتفاع الخطة العلوية ٢ م تقريباً.. ومن إرتفاعات الأعمدة الكبيرة مثل أعمدة السور

الأرضى يتم عمل حطة ثالثة ... ويتم ترك أحد جوانب العمود الكبيرة بدون تركيب حتى يتم وضع الحديد منه، ولا يتم قفله إلا بعد إستلام الأعمدة - كما سيلى - ..

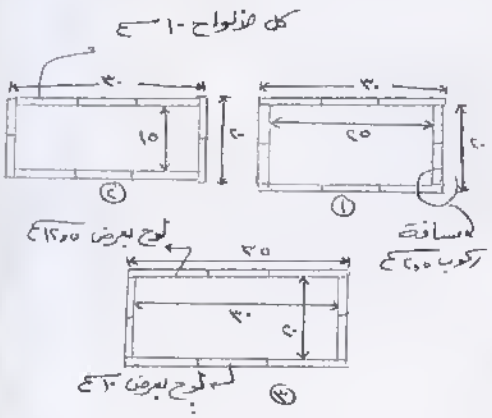
* ميزان الخيط :-



وهو عبارة عن خيط من نهايته معلق ثقل .. وهذا الخيط يمر من خلال "عصفورة" وهى قطعة خشب أو ألومنيوم أو حديد بنفس عرض الثقل (ويجب التأكد من ذلك)، ويستخدم لمعرفة الرأسية وعند استخدامه يتم وضع العصفورة على الحائط مثلاً لمعرفة هل هو رأسى أم لا .. ويتم السماح للثقل بالنزول بالجاذبية تحت تأثير وزنه، فإذا كان ملامساً للحائط فإن ذلك يعنى أن الحائط رأسى تماماً، وإذا كان الثقل مائلاً للخارج فإن ذلك يعنى أن الحائط مائل للخارج .. وإذا كان الثقل ملاصق للحائط بشدة ونريد أن نعرف هل الحائط مائل للداخل أم لا .. نقوم بإبعاد العصفورة للوراء ٢ سم مثلاً فإن تحرك الثقل للوراء ٢ سم وأستقر فإن ذلك يعنى أنه الحائط رأسى .. وإن ظل ملاصقاً للجدار فإن الجدار يكون مائل للداخل ...

☺ فى حالة إستعمال ميزان الخيط يلجأ الصنايعى فى حالة وجود عيب فى شغله إلى تحريك الخيط للداخل أو الخارج بأصبعه أو تحريك العصفورة للخارج حتى يكون الثقل ملامساً للحائط من أسفل .. لذلك يجب ملاحظة العصفورة ويد الصنايعى عند استعماله ...

* مشكلة موقعية :-



← من المعروف أن ألواح الاتيزانه بسمك ٢,٥ سم وعرض ١٠ سم فإذا كان قطاع العمود المطلوب ٣٠ × ٢٠ سم فإنه يتم عمل تجليد العمود كما فى ① أو ② ومن كلتا الحالتين لن نحصل على القطاع المطلوب .. فماذا نفعل ؟

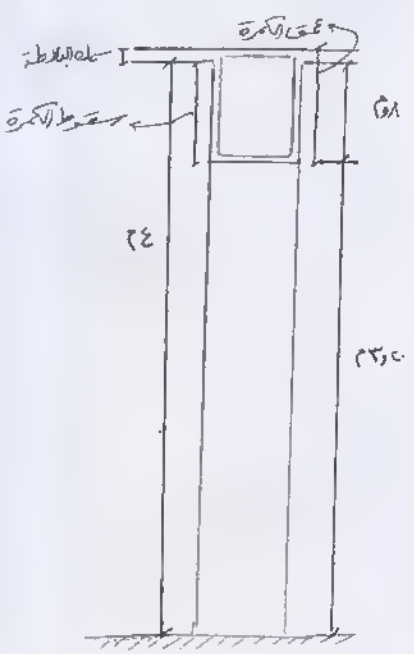
سوف فى هذه الحالة نلجأ إلى إستخدام ألواح لاتيزانة ذات عرض ١٢,٥ سم ويجب الإتفاق مع المقاول على إحضارها لعمل الأعمدة بالأبعاد المطلوبة كما فى ③

ملاحظة • يجب عمل أعمدة الجار وأعمدة الواجهة بدقة كبيرة ..

• الميل المسموح به فى العمود هو ١ سم كل ٦ م

• بعد وضع الحديد وتقفيل جانب النجارة لا يتم الصب إلا بعد التقوية حتى لا يفتح العمود مما يؤثر على التشطيبات ..

- يتم صب الأعمدة حتى منسوب بطنية الكمرة .. والكمرة يتم عملها مع السقف، وينص الكود على أنه في حالات الارتفاعات الكبيرة للأعمدة يتم صبها على مرتين .. وهذا صعب في التنفيذ .. لكن إذا أردنا تطبيق الكود فإنه يتم تقفيل جانب العمود الأخير على مرحلتين حيث يتم تقفيل جزء من هذا الجانب وبعد صبه يتم تقفيل الجانب الآخر وصبه ..



• منسوب صب العمود الخرسانة أسفل منسوب الكمرة فلو هناك مبنى ارتفاعه ٤ م وسقوط الكمرة ٨٠ سم فإنه يتم صب العمود حتى ارتفاع ٣,٢٠ م ..

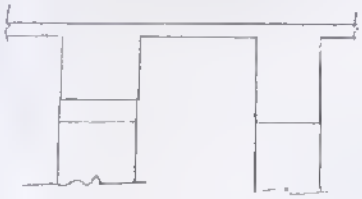
ملاحظة سقوط الكمرة = عمق الكمرة - سمك البلاطة

← ملاحظات معمارية

• أقل ارتفاع للباب بعد التشطيب = ٢,٠٠ م، وقبل التشطيب ٢,٣٠ م .

• سمك بلاطة السقف حتى منسوب قاع الكمرة لا يقل عن ٢,٣٠ م وإذا حدث ذلك فإننا نرجع للاستشاري، ومن ناحية المعمار نحاول نقل هذه المسافة .. لكن لا يُفضل ذلك ...

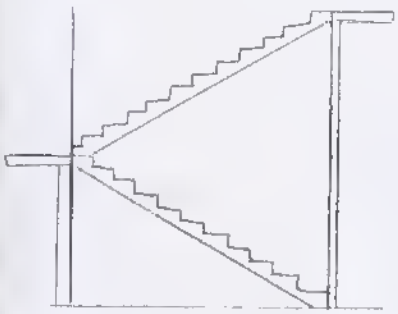
← في حالة وجود أعماق مختلفة للكمرات في المنشأ يتم صب العمود بناءً على أكبر عمق للكمرة حتى لا يحدث لخبطة في الموقع والجزء الباقي حتى الكمرات الأقل في العمق يتم صبه عند صب السقف وسمي "تنابيل" ..



• عند صب الأعمدة ينبغي التأكد من ثلاثة أشياء :-

١- منسوب صب العمود : وهذا تم شرحه ..

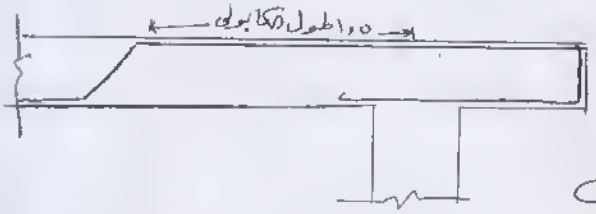
٢- أعمدة السلم : حيث يوجد ٤ أعمدة للسلم منهم عمودين يتم صبهم حتى النهاية والآخرين يتم صبهم حتى منسوب البسطة ($\frac{1}{2}$ الدور) أو حسب السلم .. ومن الأعمدة المتصلة بالبسطة من الخطأ صبها حتى البسطة ووضع شكائر أسمنت فارغة بعمق البسطة وتكملة صب العمود بل يتم صب الجزء السفلي .. وفيما بعد صب السلم يتم عمل الجزء الآخر ..



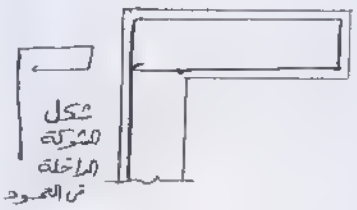
ملاحظة في حالة flat slab عرض العمود لا يقل عن ٣٠ سم لكل الأدوار، ولا يتم عمل كمرات في المناطق التي لن تؤثر على المعماري مثل حول السلم أو عند الجيران .. وكذلك عند الحوائط والأساسيات، لذا فإنه جميع الأعمدة يتم صبها حتى منسوب بطنية السقف

إلا الأعمدة التى فوقها كمرات فإنه يتم صبها حتى منسوب بطنية الكمرات ...

٣- فى حالة وجود كابولى على عمود "كمرة طايرة على عمود"

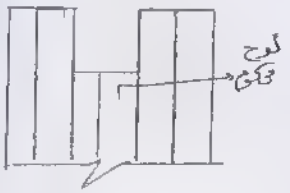


- فى حالة وجود كمرة فى الجهة الأخرى للكابولى من العمود يتم مد الأسياخ مرة ونصف طول الكابولى .. أما إذا كان لا يوجد كمرة من الناحية الأخرى فإنه يتم إدخال السيخ فى العمود بمقدار ٠,٥ مرة طول الكابولى، ولا يتم إدخال الحديد فى السقف إلا إذا كان سُمك البلاطة كبير، وإذا تم إدخال الحديد فى العمود يجب عمل حساب ذلك عند صب الأعمدة ..



* كيفية تحديد المنسوب الذى سيتم إيقاف الصب عنده فى العمود :-

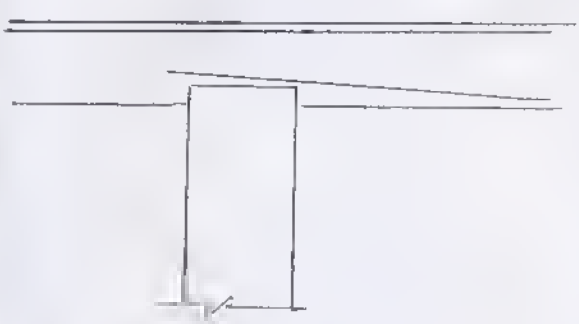
هناك ٣ أساليب لتحديد ذلك وهى :-



١- دق مسمار فى منسوب إيقاف الصب : وهذا الأسلوب غير فعال ..

٢- جعل آخر كانة مع منسوب إيقاف الصب : وهذا أيضاً غير فعال ..

٣- يتم جعل آخر جنب من نجارة العمود قيد لوح أو اثنين منتهيين مع منسوب الصب وهذا أفضل أسلوب لأنه يحدد بدقة منسوب إيقاف الصب، ويسمى هذا اللوح باللوح المكسوم ويمكن يتم عمله من الأخشاب القديمة أو يتم تقطيع أخشاب جديدة.



⊙ إذا تم الصب أعلى من المنسوب المطلوب فإنه ذلك يُظهر حيث سيؤثر ذلك على عمق الكمرة عند مكان العمود .. لذا لابد من تكسير هذا الجزء الزائد على حساب مقاول النجارة لأنه من أحضر العمال - إذا تم معه الإتفاق على ذلك - وذلك سيظهر بعد عمل نجارة السقف ..

ملاحظة: تكسير الأعمدة يكون رأسى (وكذلك الحوائط) عن طريق عامل متخصص "النقّات" (اليومية بـ ١٥٠ ج).

- من الأدوار العليا تزداد تكلفة الصنعية على تكاليف المتر المكعب (حوالى ١٠ ~ ١٥ ج)
- إرتفاع ألواح اللاتيزانة ٠,٧٠ ~ ٠,٩٠ ~ ١,٠٠ ~ ٣,٠٠ ~ .....
- من الممكن صب العمود مع الكمرات والسقف بشرط أنه يتم تقطيع أخشاب الأعمدة على الإرتفاعات المطلوبة ..

الأمن الصناعي :-

الأمن الصناعي هام جداً في الموقع حتى لاتحدث حالات وفاة أثناء العمل .. وهناك دورات متخصصة في ذلك مثل "الأوشا" وهي دورة أمريكية تكلف ٩٠٠ - ١١٠٠ .. ومن الاحتياطات التي يتم عملها في الموقع لتجنب الحوادث :-

١- لبس الخوذة أثناء العمل .

٢- تنظيف الموقع من أي شئ يؤدي إلى مشاكل وتنظيف درجات السلالم .

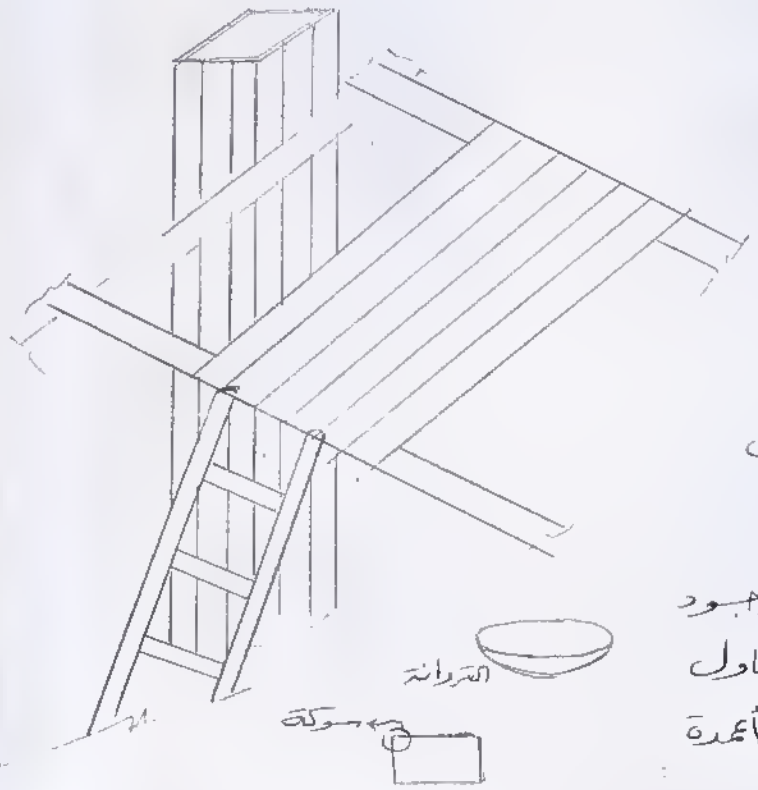
٣- وضع الأخشاب وبوابات الحديد في جانب من الموقع .

٤- البناء حول الحفار وبناء سور السلم والبناء حول الأساسات حتى لايسقط أحد في فتحات الحفار أو السلم أو الأساسات

٥- استخدام إضاءة صناعية للأماكن المظلمة ..

٦- أي سقالة يتم عمل عرض لا يقل عن ٣٠ سم

* صب الأعمدة :-



- ممنوع وضع سلم على العمود والصعود عليه عند عملية الصب ، بل يتم عمل سقالة بعرض ٧٠ سم لمرور العمال فوقها عند عملية الصب .. ويزيد عرض السقالة إلى متر عند استخدام البوريطة في الصب ، ومنه يمكنه عمل جزء من الشدة الخشبية للسقف المشى عليه وخاصة في Flat slab .

- أفضل طريقة لصب العمود في حالة عدم وجود Pump هي الكرانة ، وعند الاتفاق مع المقاول يجب أن أختار مقاول خشبة كافي لعمل أعمدة وسقف دور على الأقل ...

- قبل بداية الصب مباشرة يجب رش الشدة الخشبية بالماء حتى لايمتص الخشب الماء المكون للخرسانة وبالتالي يحدث تكسير في سفل العمود (وكذلك الكمرة) ..

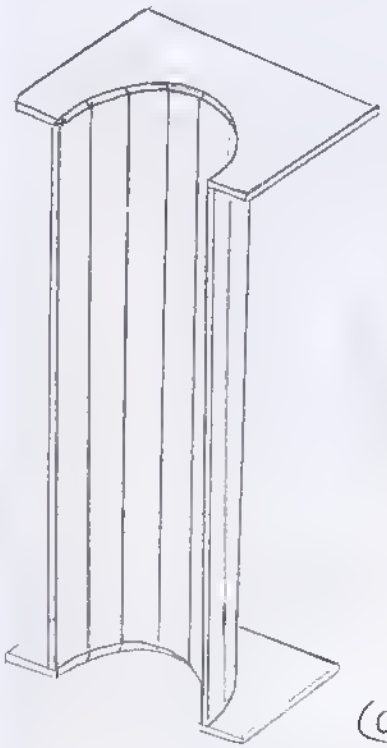
من الكمود يلزم معالجة الخرسانة بحيث تكون في حالة رطبة تماماً إبتداءً من تصلد السطح لمدة لاتقل عن ٧ أيام في حالة إستخدام الأسمنت البورتلاندي العادي ، ولاتقل عن ٣ أيام في حالة إستخدام الأسمنت البورتلاندي سريع التصلد ..

← يُفضل لف الأعمدة بالخيش بعد فك الشدة الخشبية، وعند الرش يتم اختيار الأوقات التي ليس فيها تكون الشمس شديدة (يتم الرش في الصباح والمساء)..

ملاحظة: عند رش السقف بعد صبه يتم إحاطة جوانبه والفراغات برمل مبتل ويتم تغطية السقف بالماء بعمق قليل.. وعند الانتهاء وضع مادة إضافية "على سطح الخرسانة حتى لا يتبخر الماء، وآخر سقف لابد من عزله - كما سيلي..

الأعمدة الدائرية :-

← وفي الغالب تكون في داخل العمارات لإعطاء منظر جمالي...



وغالباً ما تكون في الدور الأرضي فقط وفي موقع تقع أعمدة مستطيلة لذا لابد من عمل حساب ذلك في التصميم...

• فورمة العمود هنا تكون دائرية، ويتم عمل من الصاج أو من الخشب.. ولابد من تواجد المهندس أثناء عمل تلك الفورمة حيث يتم إحضار قطعة خشب كافية لنصف قطر العمود وبالبرجل والأركيت يتم قطع نصف دائرة نصف قطرها يزيد عن نقد الخازوق بـ ٥ سم لوضع ألواح اللاتيزانة من الداخل، فلو قطر الخازوق ٦٠ سم يتم عمل نصف الدائرة بنصف قطر ٣٥ سم، وحتى يكون السطح الناتج دائري إلى حد كبير في حالة الأقطار الصغيرة (٣٠ فأقل) يتم استخدام خشب ذو عرض أقل يسمى "بغدادي" حيث يتم شق لوح اللاتيزانة إلى جزئين كل جزء بعرض ٥ سم، وأكس العمود الدائري دائماً ما يكون خارجه حتى تستطيع تنفيذه.. ولو جاء في اللوحات من منتصفه نقوم بترحيل الأكس - كما سبق -

← عند صب الأعمدة يجب استخدام الهزاز لفترة قصيرة وهو عبارة عن موتور متصل به خرطوم في نهايته ماسورة صاج (٨ سم - ١٠ سم) مسدودة من المقدمة، ويجب التأكد من صلاحية الهزاز قبل الشغل ولا يتم الشغل بدونه - وهذا يتوقف على إمكانياتك في الموقع -، وعند استخدامه يجب التأكد من عدم ملامسته للأسياخ.. (ثمن الهزاز ٣٠٠٠ وتأجيره في اليوم ١٠٠ - ١٥٠)

ملاحظة: ممنوع هز الأسياخ عند صب الأعمدة.

• من الممكن الدق على نجارة العمود من الخارج بالجاكوش أو قطعة خشب لتتم عملية دمك الخرسانة.

← من ضمن الأوشا أنه إذا زاد عدد الأفراد في الموقع عن ٥٠ فرد لابد من إحضار شركة أمن تحرس الموقع.

ملاحظات: - الهزاز مهم جداً في صب الأعمدة والكمرات والقواعد ... إلخ (ماعدا الخوازيق) أما السقف فيتم صبه بدون هزاز.. وعند استخدام الخرسانة الجاهزة يُستعمل الهزاز أيضاً في محل الخرسانة.

- إذا زاد تعشيش العمود إلى درجة كبيرة يتم تكسيره..
- عند صب الأعمدة يُفضل استعمال "القرواتة" في حالة عدم وجود خرسانة جاهزة ولا تُستعمل البروليطة.. ويجب الاتفاق مع المقاول على ذلك..
- في حالة صب الأعمدة (ولأنها لا تكعب خرسانة كثيراً) يقوم المقاول بالحساب عليها بالوحدة (في حالة العمليات الصغيرة) (مثلاً العمود بـ ١٥٠ ج)
- ممنوع استلام الأعمدة إلا بعد التقوية..

* الشدة السورية:

بعد تجليد العمود.. في الشدة السورية يتم سند الأعمدة بعروق فقط من الجوانب وأغلب الشغل في الخليج بكده..

← بتقوية نجارة عمود بسيط:-

- من ضمن الأخشاب المستخدمة في الموقع "الشنيشة" وهي عرق قصير طوله يزيد عن المتر قليلاً ... وفي تقوية العمود يتم وضع شناشيش على مسافات من ٣٠ سم إلى ٤٠ سم على جوانب نجارة العمود الطويلة.. ولأن عرض الشنيشة كبير ٢٠ سم، فإنه يتم ربط كل شنيشتين متقابلتين مع بعض بما يسمى "القمطة" وهي عبارة عن قطعة حديد مطبطبة وفي نهايتها منثنية، وهي جزء متحرك حيث يتم تثبيتها في الشنيشتين والمقص عليها بالجاكوش.. وتكلفة القمطة الواحدة من ٨ إلى ١٠ ...

ما سبق إذا كان العمود متر فأقل، أما إذا زاد طول العمود عن متر فإننا نستعين بالساري وهو عرق مساعد يتم وضعه رأسي في طول العمود ويتم تكراره كلما زاد الطول ويتم تثبيت الساري في نجارة العمود عن طريق الزرجينة (وسيلي شرحها)، (يتم تكرار الساري كل ٦٠ سم حتى لا يحدث انبعاج للشناشيل على المستوى الأفقي نتيجة ضغط الخرسانة من الداخل.

ملاحظة: هناك طرق كثيرة للتقوية... المهم النتيجة وليس الطريقة..

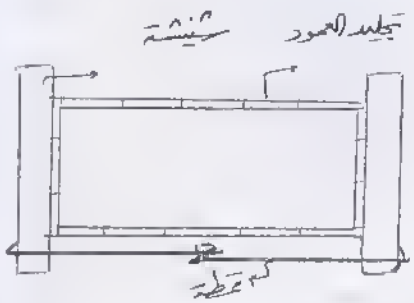
← بالنسبة لعرض العمود فإنه يتم تثبيته بالحبسة وهى قطعة من لوح لاتزالة ، وإذا كان عرض العمود ٢٠ سم يتم إستخدام حبسة واحدة لكل طرف يتم مسمرتهم فى الشنايش وتكرر بتكرار الشنايش ... ، وإذا زاد عرض العمود وأصبح ٣٠ سم فإنه يتم وضع عدد ٢ حبسة ويمكنه وضع شنيشة وتثبت عن طريق قطعة أو قطعتين فى بعض .

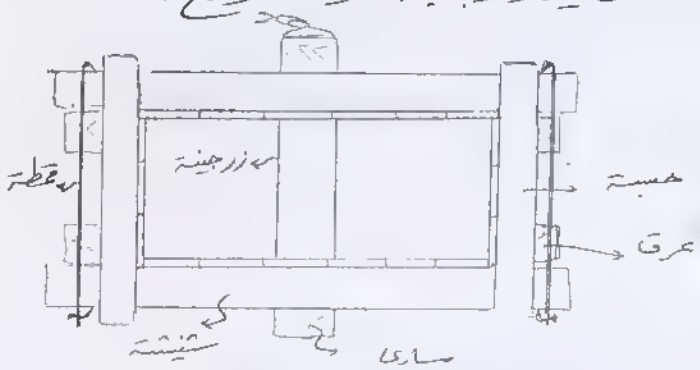
ملاحظة إنبعاج العمود لله يؤثر على سلامة العمال بل يؤثر فى التشطيبات فيما بعد ..

- ممكن نستعمل عدد ٢ ساري وأبعض فى حالات الأعمدة الكبيرة ..
- ممكن الشنايش تجعل مزدوجة .

ملاحظات إدارية للموقع

- لإنجاز الشغل المطلوب يجب إختيار عمال مستواهم جيد .
- لو فيه شغل ليلاً يجب إنارة الموقع .





» أمر الصب يكون بعد إستلام النجارة كاملة .. ويجب تقوية الحطة فهى ليست تقوية وإنما يتم التقوية فوق .

* مشكلة موقعية) ماذا يحدث فى حالة أن نجارة عمود فتحت بعد الصب ؟

← يتم فك الشدة الخشبية ثانى يوم الصبح بدرى ويتم إزالة الجزء الزائد من الخرسانة " التكريشة " الذى سيكون ليناً إلى حدما ... وكذلك نفعل فى حالة الحوائط الخرسانية ..

⊙ من ضمن التقوية نقوم بعمل زيادز للأعمدة ككل وهى ألواح لاتزالة مائلة فى كل الإتجاهات .. وكل زيز عكس الآخر على نفس الصف .. وهى مثل wind bracing فى steel وأيضاً يتم وضع ألواح لاتزالة أفقية على إرتفاعات معينة تسمى بريدات فى كل الشدة الخشبية ..

ملاحظة زيادة منسوب صب العمود بقيمة البشكوتة مسموح به ..

نصيحة ← فى بداية أى شغل خليك دقيق ..

* العمر الإفتراضى لأى مبنى ١٠٠ سنة .

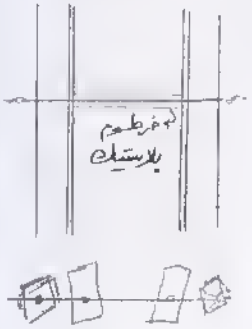
الزرجينة :-

هى وسيلة تستخدم لربط السارى مع الشدة الخشبية للعمود .. ولها ثلاثة أنواع :-

- زرجينة بلدى
- زرجينة أفرنجى .
- زرجينة خليجى .

أما الزرجينة البلدى فهى عبارة عن أسياخ حديد أطلس ٦ مم أو ٤ مم أو ٣ مم ؛ حيث يتم إدخال هذه الأسياخ داخل تجليد العمود حول السارى من الجانبين ثم ربط السيخين مع بعض من ناحية ، ثم شدهما جيد أمن الناحية الأخرى وربطها مع بعض باستخدام قطعة من سيخ حديد .. والعيب فى الزرجينة البلدى هو أن بقاء أجزاء منها بعد الانتهاء من الصب خارج العمود حتى بعد قطعها يؤدى إلى صدأ الحديد وبالتالى نقل الصدأ إلى داخل العمود ، ولتجنب ذلك يراعى إبعادها عن الحديد بقدر الإمكان .. وبعد قطع الأجزاء الزائدة منها خارج العمود يتم الحفر حولها فى العمود وقطع الجزء الظاهر ثم سد تلك الحفر بالمونة ..

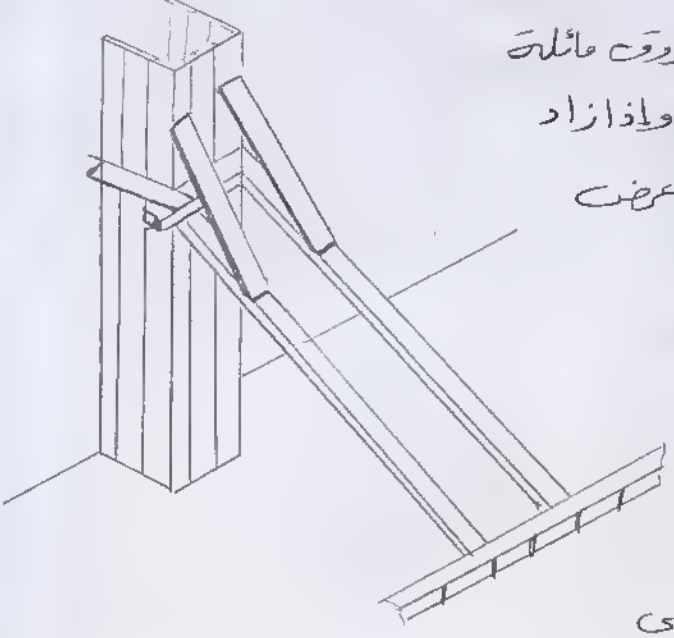
وأما الزرجينة الأفرنجى فهى نفس الزرجينة البلدى ولكنه يتم إمرار أسياخ الحديد داخل العمود فى مواسير بلاستيك بنفس عرض العمود حتى يمكن سحب أسياخ الزرجينة بعد الصب .. وعيب هذه الطريقة هو تلك الفتحات الناتجة عن سحب الأسياخ (فتحتين لكل زرجينة) وهذا مسموح به ، ولتفادى الأخرام الناتجة عن الزرجينة الأفرنجى نستخدم الجاك وهو عبارة عن سيخ حديد فيه جزء حديد ثابت وجزء آخر يتم ربطه بقلاووظ ..



وعند استخدامه فى التقوية يتم إحاطته بعدد ٢ سارى ، ويتم إمراره فى ماسورة بلاستيك حتى يمكن إخراجه فيما بعد (لأنه تبع العدة) وهذا يؤدى إلى إنتاج خرم واحد فقط ، وهذا ما يسمى بالزرجينة الخليجى ، وعند إدخال فى التجليد يتم عمل فتحة له بالشنيور ، والمسافة بينه وبين الجاكات ٥٠ سم .. وهذه أفضل طريقة مستخدمة ..

* تقوية عمود الجار :-

مشكلة عمود الجار أنه له ثلاث جوانب فقط والجانب الآخر هو الجار ، وفى حالة أنه الجار غير بانى يتم الشغل والتقوية بطريقة عادية جداً .. أما لو كان الجار بانى فإنه يتم إستخدام مصدات وهى عبارة عن خوابير حديد مدفونة فى الخرسانة ويتم



تثبيت شنيشة عليه، وفى الشنيشة يتم تثبيت عروق مائلة وممكن فوقه يتم وضع قطع من ألواح لاتزانات، وإذا زاد عرض العمود يتم عمل نهيز على الأفقى.. وتقوية عرض العمود بجبسة على جنب عرض العمود..

• لايتم صب عمود الجار مرة واحدة، بل يتم صبه على ٣ مراحل.. حيث يتم صب ٨٠ سم من العمود الأول ثم ٨٠ سم من العمود الثانى .... وهكذا، ثم يعاد للعمود الأول ويتم صب ٨٠ سم أخرى ثم العمود الثانى ٨٠ سم أخرى ... وهكذا؛ ثم أكمال صب العمود الأول ثم الثانى.. وهكذا..

ملاحظة لابد من وضع عازل بين عمود الجار والحبى الجار، هذا العازل إما فليم أو على الأقل شمع حتى لاتلتصق الخرسانة بالجار مايؤدى لتشريخ الجار لو حدث هبوط فى المنشأ...

حمامات السباحة والخزانات :-

← لعمل الحوائط الخرسانية المكونة للخزان أو حمام السباحة فإنه يتم عمل شدة داخلية تعمل كمصد لجانب الجارة الداخلى، أما جانب الجارة الخارجى فيتم توسيع الحفر حوله وعمل شكالات.. وعند استخدام الزراجين نستخدم الزرجينة البلدى بدون مواسير البلاستيك حتى لاتترك فجوات فى الخزان أو حمام السباحة.. وفى النهاية نقوم بتقطيع أجزاء الزرجينة الزائدة وسدها بالمونة - كما سبق -

• فى الخليج عند عمل الخزانات يقوموا ببناء جدار من الطوب خارج الخزان لتبيت جنب الجارة الخارجى فيه، وجنب الجارة الداخلى يتم عمل شنيشة داخلية له..

* إستلام الأعمدة :-

- يتم التأكد من ضرب الأعمدة وعددها بترتيب الأكسات..
- يتم إستلام أكسات الأعمدة كما هو موضح فى اللوحات الإنشائية..
- يتم التأكد من المسافات الصافية بين الجارة وذلك فيه حسابات يتم إعدادها مسبقاً "بالليل فى البيت"..
- فى حالة وجود أعمدة على إستقامة واحدة يتم التأكد من ذلك عن طريق شد خيط بين أول عمود وآخر عمود.. وإذا وجد خطأ يجب فكه...

* إستلام رأسية العمود :-

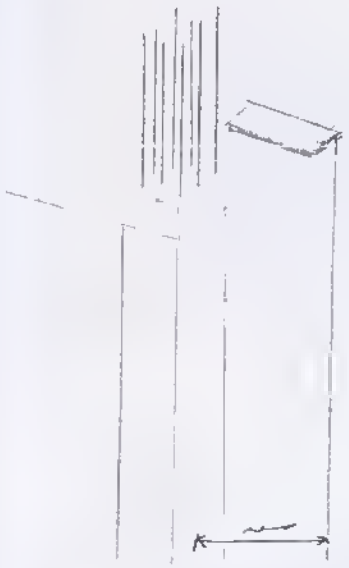
يتم دق مسمار من أى خشب بارز " شنيشة أو عرق " على مسافة ٥٠ سم من سدوش العمود ويتم تعليق ثقل متصل بخيط فى هذا المسمار ونقيس المسافة من أسفل فإذا كانت ٥٠ سم فإن العمود رأسى وإلا يوجد ميل يجب تصليحه ؛ ونقوم بإستلام جانبين لكل عمود وذلك بالطلب من النجار شد الخيوط قبل الحضور للموقع ؛ ونقيس المسافة من أسفل ومن أعلى وهذا هام لأن النجار من الممكن أن يضع المسمار على مسافة ويخبرك بمسافة أخرى ...

تقوية الأعمدة الدائرية :-

← يتم تكرار الخطة كل ٥ر١ م من إرتفاع العمود ؛ ويتم التقوية بإستخدام الزراجين البلدى ولايتم الضغط بشدة حتى لايقل قطر الفورمة ونثبت الزرجينة بإستخدام المسامير حيث بعد لف الزرجينة حول الشدة الخشبية للعمود الدائرى يتم دق مسامير لإمساك الزرجينة ...

* تخطيط الأعمدة للأدوار المتكررة :-

• لايتم الإعتماد على الأشاير فى تحديد أماكن الأعمدة فى الأدوار المتكررة لأنه من الممكن أنه يحدث لها ترحيل أثناء الصب .. ويتم تخليق أكسات لكى يتم إستنباط من الدور الأرضى .. حيث يتم إبراز قطعة خشب من ركن العنشأ ويتم إنزال خيط سائب معلق فيه ثقل ويتم قياس المسافة بالأسفل بين الخيط وبين العمود وننقل هذه المسافة أعلى وبذلك نكون قد حددنا بداية العمود .. وكذلك نفعل فى أعمدة الأركان الباقية ونشد خيوط على وبشوش الأعمدة التى تم تحديدها ونرجع للوحات ونحدد الأكسات بناءً على الخيوط المشدودة



وإذا كان المبنى محاط بجيران يتم البدء من ناحية السلمى أو من ناحية أى منور ونحدد أول أكس ومنه نحدد الباقى .. وبعد تحديد الأكسات نقوم بعمل محطات كما سبق .

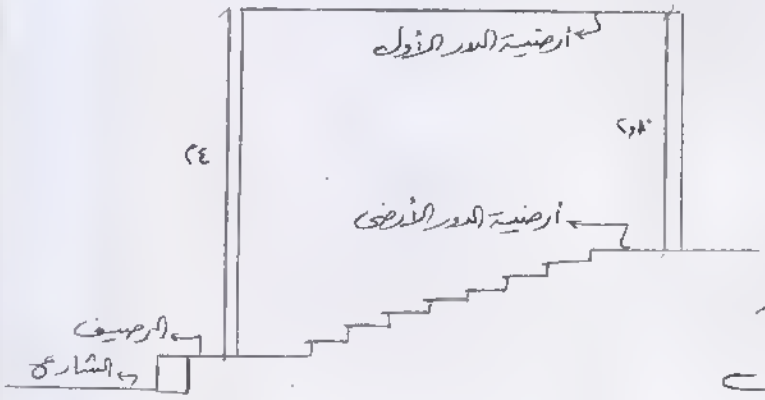
← وهنا طريقة أخرى لتحديد الأكسات فى الأدوار المتكررة بقياس المسافات بين الأعمدة فى الدور الأرضى وتحقيقها من الأعلى .. والطريقة الأولى أدق .

← من حالة تحرك الأشايرعند مكان الأساس نتيجة عدم عمل كانة بعيون .. لابد من عمل تكريب للأسياخ وارجاعها إلى مكانها الأساسي حتى يكون حديد العمود مع حديد الأشايير.

* حديد تسليح الأعمدة :-

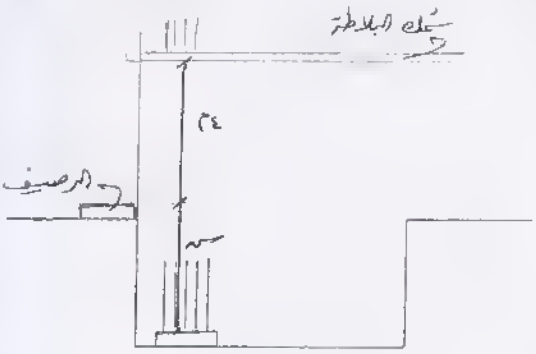
← يجب حساب أطوال الأسياخ بدقة ..

• بالنسبة للأدوار المتكررة بارتفاع ٣,٨٠، ولنقل أنه سمك البلاطة ٢٥سم، والأشايير بارتفاع ١م .. لذا يتم تقطيع الحديد لأعمدة الدور المتكرر على ٤م



ملاحظة: المسافة من بروز البلكونة حتى الشارع ٤م، وحتى لايتم عمل الدور الأرضي كله على ذلك الارتفاع يتم عمل سلمي من مدخل العمارة ٨ درجات كل درجة بارتفاع ١٥سم يسمى "سلملك" بحيث تكون المحلات التي في الواجهة بارتفاع ٤م وباقي المسطح بارتفاع الشقة (٣,٨٠) المعتاد.

← بالنسبة للدور الأرضي يتم تقطيع الأسياخ على طول = ٤م + ١م أشايير + سمك البلاطة + ـــ (ويُعمل حساب الرصيف والأسفلت) ألو المنطقة جديدة }



ملاحظة: لاتوجد وصلة لأسياخ الحديد في الأدوار المتكررة ..

* للتغلب على مشكلة Buckling والتي تحدث إذا زاد الطول عن ١٥ مرة من عرض العمود فإنه يتم صب عمود الدور الأرضي على مرتين، لذا يتم حساب الحديد على مرتين حيث بالراجع يتم حساب منسوب أرضية الدور الأرضي عن طريق معرفة منسوب الدور الأول وطرح ٣,٨٠ م منه؛ وأطوال الحديد للمرة الأولى تكون من القاعدة العادية حتى أعلى من منسوب أرضية الدور الأرضي بمتر الأشايير، ومن مرة من منسوب أرضية الدور الأرضي وحتى أعلى من منسوب الدور الأول بمتر الأشايير..

ملاحظة: يتم إيقاف الصب في أي مكان في العمود ..

• أقصى ارتفاع مسموح به أرضي و١١ دور مرحلة عرض الشارع

* تنفيذ واستلام حديد التسليح في الأعمدة :-

- نستعيض عند الكانة بعيوبه بكانتين أو تومانيك بينهما مسافة ويجب ربطها جيداً.

• إذا كانت الإشارات قد تحركت عند مكان ما عند الحكمة وضع الحديد الأصلي في مكانه بعيداً عند الأشاير وربط الحديد الأصلي مع الكانات وكذلك ربط الأشاير مع الكانات.

← لابد عند وصول الحديد إلى الأرضية الخرسانية واستقراره عليها حتى لو كانت الإشارة طويلة، الحديد الأسفل منه .. وعند الحكمة وصل الحديد بحيث لا يزيد عدد الأسياخ الموصولة عن سبع عدد الأسياخ.

• يجب ربط الحديد كله في الكانات جيداً باستخدام الكلابة "أي تقاطع سيخ مع سيخ يجب ربطه" ولا يتم ربط سيخ وترك آخر .. وحكمة نستخدم الشوكة "الأولة" في عملية الربط، والأسياخ التي على الأركان يجب ربطها في ملزم الكانة جيداً.

← يجب تقطيع أطراف أسلاك الزيادة "الشوشي" بعد الربط حتى لا تنتقل الصدأ عن طريقها إلى الحديد الداخلي، ولا يتم إدخال تلك الشوشي إلى الداخل لأنه نتيجة الصب قد تخرج إلى الخارج وبالتالي تكون عرضة للصدأ ..

• يجب أن تكون سلك الربط طرفيه وليس طرف واحد حتى تكون الربطة قوية، وقبل الشغل لابد من الجلوس مع المقاول والاتفاق معه على الاشتراطات ..

ملاحظة المتر المكعب الخرساني يكلف ١٨٠ ← ٢٠٠ مصنعية (٣٠ ← ٣٥ للحداد، ٥ ← ١٠ علاوة أو زيادة كل دور، ٣٠ ← ٣٥ للصب، ٤٠ ← ٦٠ إيجار خشب، ١٠ نجارة)

← عند فحص الاستلامات هل الكانات جيداً، وإذا تحركت إحداهم يجب إعادة ربطها جيداً .. ويجب أن تكون الكانات أفقية إلى حدما (بالنظر)

• يجب تكشيف الكانات في العمود فوق وتحت الكمرة وكانات العمود تستمر في الكمرة ..

ملاحظات ← عندما نريد شراء شقة يجب النظر جيداً في الحوائط ومعرفة هل السباكة جيدة أم لا ..

← شكل المنشأ الجيد يعطي انطباع جيد عند الزبائن.

← في الـ design لا يتم الاعتماد على الـ care الأساسي لمقاومة القوى الأفقية بل لابد من توزيع الأعمدة بالتساوي تقريباً من تغيير ضرب العمود.

* أنواع الكانات :-

تستخدم الكانات لربط الحديد الرأسي مع بعضه البعض .. وهي أنواع :

١- كانة صندوق : وتقفل لايقل عن ١٠ سم (وكذا جميع الكانات) ؛ وهذه الكانة غير مطلوبة إطلاقاً في العمود من الكود الجديد .

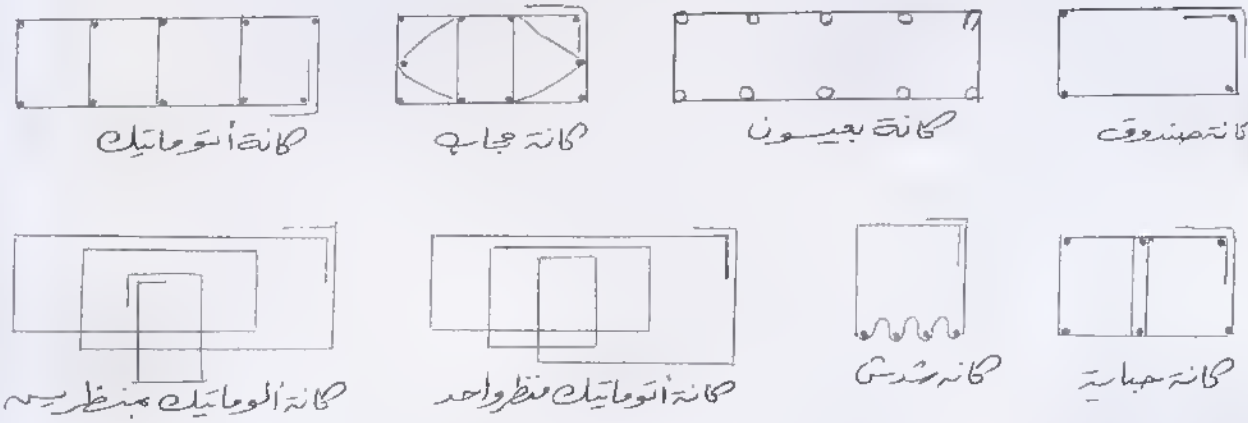
٢- كانة بعيون : توضع في نهاية الإشارة من أعلى ؛ والكود ينص على على وضع عدد ٢ كانة بعيون في العمود على الأقل ...

٣- كانة حماية : وهي غير مستخدمة (وغير مستحبة) لأنها تمنع مرور الخرسانة .

٤- كانة حجاب : في حالة وجود ٢ أسياخ في عرض العمود

٥- الكانة الأوتوماتيك : وهي التي تستخدم في الأعمدة ويمكنها الإستعاضة عن الكانة بعيون بعدد ٢ وهذه الكانات للأشاير ، ولو تم عمل على جزئين كانة بمنظرين ..

٦- الكانة الشدشن : وتستخدم لضمان إستمرار الحديد ...



◎ نسبة الحديد في قطاع العمود هي ١٪ ~ ٣٪ ، ولا تزيد المسافة بين الأسياخ عن ٢٥ سم.

← عندما تزيد المسافة بين الأسياخ عن ١٥ سم يتم عمل فروع للكانة .. ولو كانت أقل من ١٥ سم يتم عمل فرع لسيخين وترك سيخين ...

٧- الكانة المقفولة : وفيها يتم مد السيخ بعد وصوله إلى نقطة بدايته وعمل القفل في الركن التالي لركن البداية ....

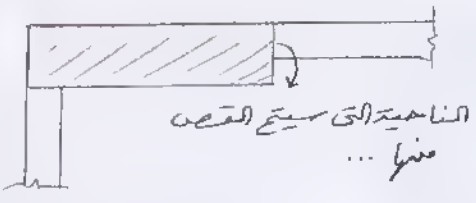
ملاحظة في حالة صدأ الحديد يتم إستخدام الرمالة أو إستخدام سلك على شنيور ..

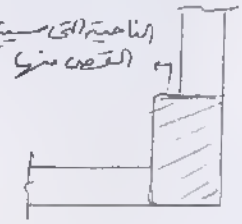
- الكانات يتم عملها ⌀ ٨ مم ويمكنه توجد كانات ⌀ ١٠ ولكنه الحداد لا يفضلها .. ومنوع إستخدام ⌀ ٦ مم في عمل الكانات ..
- في الأعمدة يتم عمل الكانات أوتوماتيك وليس صندوق ..
- إذا زاد طول العمود فإنه يتم عمل الكانة الأوتوماتيك على مناظر

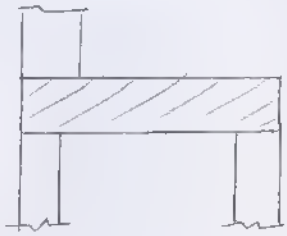
← عند وضع حديد العمود يتم وضع الكانات في الأشاير أولاً ثم إعادة تقسيطها لأعلى ..

* قص الأعمدة :-

كلما يرتفع المبنى كلما تقل أحمال الأعمدة العليا وبالتالى يتم تقليل أبعادها .. مع ملاحظة أنه عرض العمود فى Flat slab لايقل عن ٣٠ سم فى كل الأدوار، ويتم تقليل بُعد العمود من ناحية واحدة وهى البعيدة عن الكمرة حتى لايتغير النظام الإنشائى ...



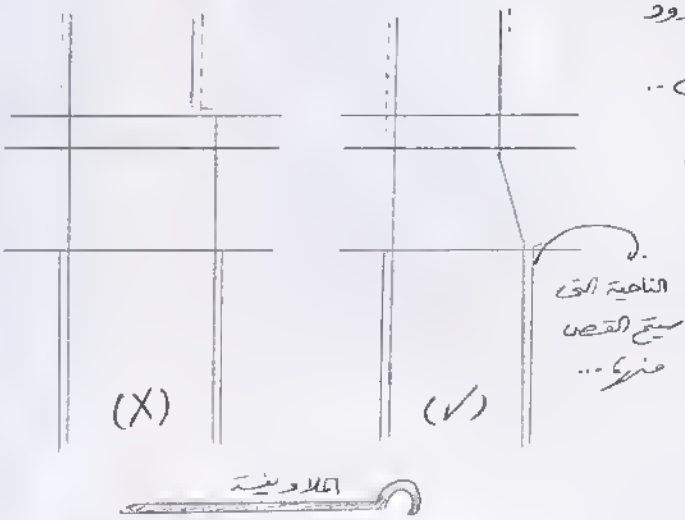




← توجد مكاتب محترمة تحدد ناحية العمود التى سيتم القص منها ..

• عند التقليل من الطول يتم قطع الخارج عند حدود العمود من الحديد أو يتم إمالتة على السقف ..

" أمونة فى السقف " إذا كانت المسافة بين الأسياخ لاتسمح بتكريب هذا السيخ، وإنما تسمح بـ cover فقط .. أما إذا كانت المسافة بين الأسياخ أكبر من المسافة التى سيتم تكريبها + cover .. فإنه يتم تكريبه .. ويتم التكريب من الدور السابق للدور الذى سيتم القص من العمود فيه قبل وضع الحديد فى الكمرة أو السقف " تحضر للتكريب جوه الكمرة " ويتم التكريب باستخدام اللاوينة (الجريف) .. ويتم تظبيط الكانات على المسافات بين الأسياخ بعد التكريب .

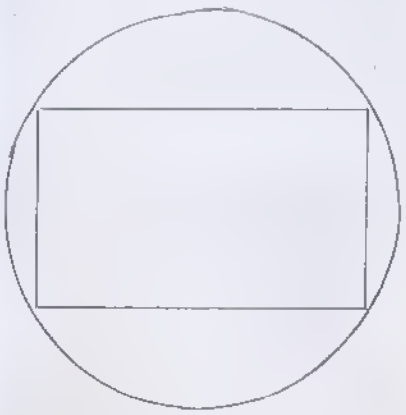


ملاحظة : فى حالات وجود أقطار مختلفة فى العمود الواحد، يجب توزيع الأقطار على محيط العمود، ويتم جعل الأسياخ ذات القطر الأقل على الجانب الذى سيتم القص منه حتى يتم تقوية أسياخ بقطر أقل أو تكريبها ...

← حتى لايكون هناك حبايات لابد وأن يكون عدد الأفرع زوجى وإذا كان عدد الأفرع فردى فإنه بدل من عمل حبايات يتم وضع ماسمى قفيز، وهو عبارة عن سيخ أملس بعرض العمود مع عمل ثنية ١٠ سم من الطرفين .

ملاحظة : سلك الرباط يستخدم فى ربط أى تقاطع حديد مع حديد .. وتقوم بشرائه باللفة " اللفة ٥٠ كيلوجرام بـ ٢٥٠ تقريباً ".

* تحويل العمود الدائري إلى عمود مستطيل :-



← يجب أن يكون العمود الدائري محيط بالعمود المستطيل ويتم عمل حساب ذلك قبل صب السقف والكمرة ولأن الأسياخ تكون موزعة على محيط الدائرة .. فإن بعض الأسياخ يمكن الاستفادة منها في أشاير العمود المستطيل ، وهي القريبة من ضلع العمود المستطيل القصير" أما الأسياخ المقابلة للضلع الطويل للعمود المستطيل فيتم تعويضها .. وباقي الأشاير للعمود المستطيل يتم زرعها قبل صب العمود بحيث تكون الإشارة ٢٠ سم فوق ٠,٥ م فوق السقف و ٠,٥ م تحت السقف . ويتم عمل كانات للعمود المستطيل لعمق ٠,٥ م في العمود الدائري ، ويمكن يتم مد أسياخ العمود المستطيل التي تقع تحت السقف إلى الأرض في حالة المباني ذات الارتفاع القليل مثل الفلل

← تزريع الأشاير :-

• من حالة وجود أعمدة ليس فيها أشاير وأردنا عمل أعمدة فوقها .. فإنه إذا كانت الكمرات والسقف لم يتم صبها بعد فإنه يتم تكسير ٨٠ سم من العمود مثلاً ووصل حديد لعمل أشاير أما في حالة صب السقف والكمرات فإنه يتم تزريع أشاير حيث يتم عمل حفر بعدد الأشاير باستخدام الشنيور بقطر أكبر من قطر السيخ لعمق ٢٠ - ٢٥ سم ، ثم يتم تنظيف الحفر جيداً باستخدام البلاور لإخراج الأتربة من الحفر ثم يتم بل الحفر بالماء ثم وضع مادة التزريع ثم وضع الإشارة ..

• مادة التزريع :-

← عبارة عن مادة تشبه البودرة (تُباع عبوتان واحدة صغيرة وواحدة كبيرة) يتم خلطها مع بعض .. وهناك شركات متخصصة في بيع هذه المواد مثل "السويسرية - أبوكسي - سيكا ....." وكل شركة تسمى المواد بأسلوب معين ، فنفس المادة لها اسم في شركة واسم آخر في شركة أخرى .. وكل مادة لها كتالوج ..

ملاحظة) يمكن تحويل عمود مستطيل إلى دائري بشرط أن يكون قطر الدائرة أقل من أو يساوي عرض المستطيل ..

← لا يتم تغيير ضرب العمود إلا إذا تم إعادة التصميم ..

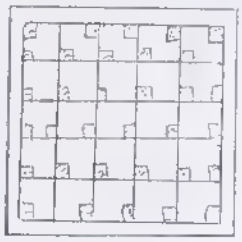
⊙ بحارة الأسقف :-

تختلف في حالة Flat slab والموردي عند Solid slab حيث في الثانية فقط تكون هناك كمرات ساقطة، وفي التنفيذ بحارة Flat slab أسرع بكثير ويتم التنفيذ فيها Solid slab بناءً على اللوحات ..

• عند عمل الشدة الخشبية للسقف لابد وأن يكون معي المعمار المسقط الأفقي حتى يعرف الباكيات الحاملة بالكمرات .. ويبدأ في وضع العروق عند الأركان بحيث تبعد عن الأعمدة مسافة في حدود ٢٠ ـ ٣٠ سم .. ويثبت العروق مع بعض بالواحي لاتزانه .. وممكن يوصل لوحين لاتزانة مع بعض أو أكثر .....

ويتم وضع عروق على الأطراف وفي المنتصف بحيث تكون المسافة بين العروق في حدود ٧٠ ـ ٨٠ سم (وهذا ناتج عن تصميم الشدة الموارد في الكود) ويتم تثبيت تلك العروق باللاتزانة في الإتجاهين ...

⊙ ألواح اللاتزانة



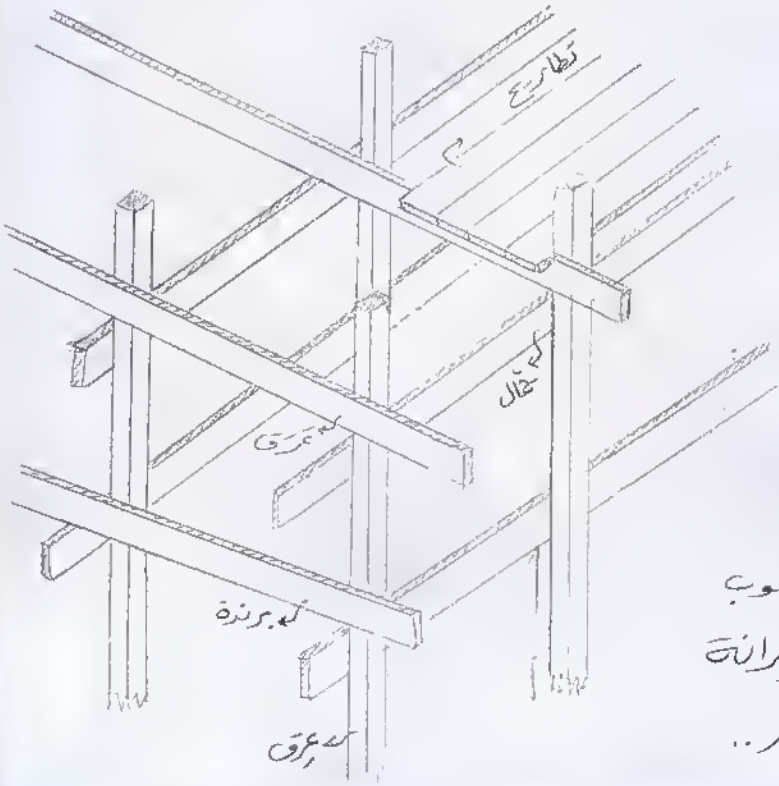
أبعادها ٢٠ سم * ٥,٢٥ سم وأطوالها ٢,٧٠ م أو ٢,٩٠ أو ٣,١٠ ... إلخ

ولها ثلاث مسميات طبقاً لموضعها كالآتي :-

١- برندات :- ألواح أفقية على إرتفاع ٢٢ تقريباً لتثبيت العروق (هذا الإرتفاع حتى لايتعطل العمال)

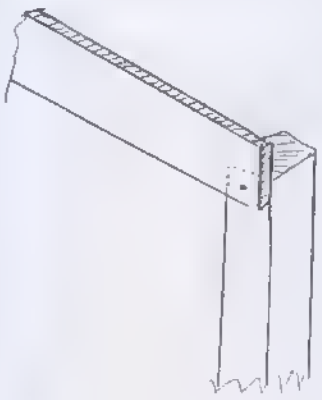
٢- العَرَق : هو لوح لاتزانة يتم وضعه في منسوب صب السقف .. ويجب تعيين هذا المنسوب بدقة.

٣- التطاريح (التطبيق) : يتم وضعها فوق العرقات ليتم الصب عليها ...



ملاحظة منسوب صب السقف أعلى من منسوب العرقات بـ ٢,٥ سم وهي سمك لوح اللاتزانة وممكن يتم وضع العرقات عند منسوب الدور ..

← لعمل منسوب العرقات لابد من نقل الشرب بدقة - كما سبق - من عند منكار الأساسير ويفضل هنا أن يكون منسوب الشرب ١,٧٧٥ م عند الأساسير حتى يتبقى متر واحد حتى منسوب العرقات (حتى يصبح بارتفاع الدور في النهاية ٢,٨٠م).. ويتم نقل الشرب إلى الأربع أركان على العروق ويتم شد الخيوط على الارتفاع المطلوب (٢,٧٧٥م) ومن ثم يتم مسمرة ألواح اللبيزانة (العرقات) بحيث تكون ملامسة للخيوط .. وتحت العرقات يتم وضع ألواح لبيزانة في الاتجاه العمودي تسمى شمالات



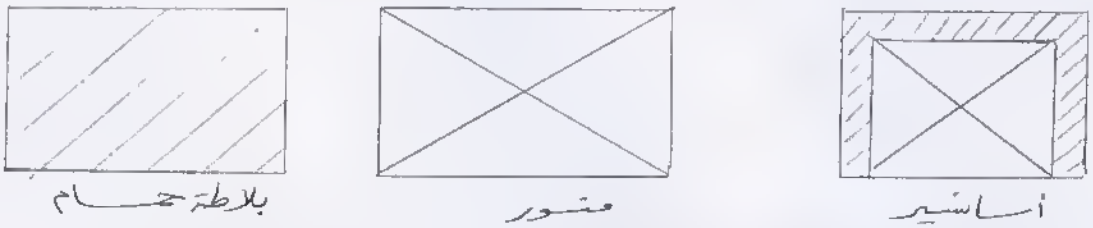
ملاحظة: ارتفاعات العروق تكون ٢,٧٠م أو ٢,٧٥م لكي تستخدم في الأدوار المتكررة حتى لا تضايق في التطبيق .. ويمكن يتم مسمرة العرقات بحيث يكون نصف طابة بعيد عن العرق.

← في الدور الأرضي ولأن الارتفاعات كبيرة فإنه يتم وصل العروق مع بعضها البعض، وفي الدور الأرضي الأفضل عمل الخرسانة العادية حتى تستقر العروق عليها .. وفي حالة عدم إمكانية ذلك يتم وضع ألواح بلاطات ذات سُمك ٥ سم أسفل العروق .. ويمكن يتم وضع عروق أفقية تحت العروق الرأسية، وقبل وضع الفرشات (ألواح البلاطات أو العروق) يجب تسوية الأرض تحتها وإزالة العوائق بعيداً ..

ملاحظة: محارة السقف لا تزيد عن ٢ سم حتى لا تسقط نتيجة الجاذبية الأرضية.

• في السوق توجد عروق ٧,٥ × ٧,٥ سم ممنوع استخدامها

مسميات الوحدات الإنشائية :-

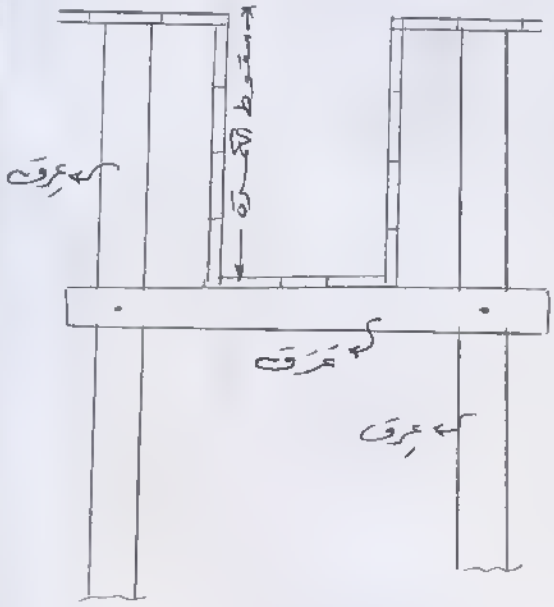


سُمك البلاطة يكون في شكل هندسي مربع أو دائرة... في أركان البلاطة

← بالنسبة للمناور هناك مناور يتم إيقافها ومناور يتم تشغيلها.. فمثلاً المناور السكنية يتم إيقافها (لا يتم عمل فتحة في سقف الدور الأرضي في حالة المناور السكنية)، والمناور التي فيها مواسير هي مناور الخدمات فهي لا يتم إيقافها بل يجب أن تصل إلى الأرض...

ملاحظة: ← في حالة حدوث خطأ - لا قدر الله - تدارك بسرعة ولا تبنى عليه.. لأن أي خطأ سيؤثر فيما بعد، وفي الغالب معظم الصنايعية والمقاولين يرتكبوا الخطأ فلا تسمع لهم..

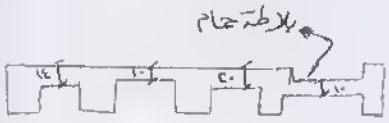
• نجارة الكمرات :-



يتم وضع عروق حول الكمرات أو يتم استغلال العروق الموضوعة لشدة السقف والقريبة من الكمرات ويتم تثبيتها من أسفل بعرقات كما هو موضح.

ويتم توقيع سقوط الكمرة .. ولكن المشكلة أن الكمرات قد تكون طرفية - سيتم شرح ذلك فيما بعد.

⊙ من الكود الجديد عرض الكمرات الرئيسية (الممتدة بين الكاتر) لا يقل عن ٢٠ سم .. أما الكمرات الثانوية (المرتكزة على كمرات رئيسية) فمن الممكن أن تكون بعرض ١٠ سم ..

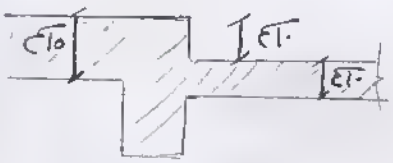


مشكلات موقعية من بعض الأحيان أسماك البلاطات قد تكون متغيرة. فهناك بلاطات ذات سمك ١٠ سم وأخرى ذات سمك ١٢ سم وأخرى ذات سمك ١٤ (مثلاً)

هل يتم عمل نجارة السقف من أسفل على نفس المنسوب ومن أعلى يتم تظبيط الأسماك أم ماذا يحدث ؟

← أولاً السقف من أعلى كله مستوى ماعدا بلاطة الحمامات التي تكون منخفضة ١٠ سم عن المجاورة لها .. وعند التنفيذ أقل ارتفاع للدور ٢,٨٠ م لذا عند عمل السقف يبدأ بالباكية ذات السمك الأكبر وتأخذ الشدب بناءً عليها .. وباقي البلاطات يتم رفع منسوب نجارة السقف بتغيير منسوب العرقات للحصول على السمك المطلوب .. أي أنه عند النظر إلى السقف من أسفل نجد أن نجارة البلاطات ذات السمك الأكبر أوطى من نجارة البلاطات ذات السمك الأقل، وبعض الباكيات نجد أن ارتفاعها زاد عن ٢,٨٠ م وهذا جيد ..

• بعد تظبيط البلاطات يتبقى بلاطة الحمام والتي تكون مهشرة في اللوحات الإنشائية (ويجب مراجعة ذلك مع اللوحات المعمارية) أي أنها منخفضة عن البلاطات بمقدار ١٠ سم .. ويتم حساب سقوط بلاطة السقف من أي بلاطة مجاورة لها .. فلو البلاطة المجاورة ١٥ سم، فإنه يتم إنزال نجارة سقف الحمام ٥ سم عن النجارة للبلاطة المجاورة.



ملاحظة في Flat slab منسوب نجارة الحمام يتماشى مع نجارة باقي السقف (١٠ + ١٠ = ٢٠)

Flat slab = بلاطة مسطحة
سقوط = بلاطة حمام

ملاحظة: بلاطة المطبخ لا تحتاج إلى انزال ١٠ سم لأسفل .. ويمكن ارتفاع الحمام بعد التشطيب يكون ٢,٦٠م (عادي)

* إستلام السقف :-

- يتم النزول تحت أكبر بلاطة في السقف والتأكد من أنه الارتفاع ٢,٨٠م متحقق .. حيث يتم تثبيت الشريط على العرق والقياس حتى السرب المنقول وإضافة قيمة الشرب أو يتم القياس حتى بلاطة الدور السفلية.

نصيحة: الشدة الخشبية من أسفل قليلة الإضاءة والأخشاب متشققة في كل إتجاه لذا يلزم الحذر أثناء المرور تحت الشدة الخشبية، ويفضل لبس الخوذة.

- يتم الصعود على السقف من أعلى ويتم ملاحظة drops المعمولة في الشدة الخشبية ومقارنة ذلك باللوحات الإنشائية ويجب التأكد من فرق المناسيب عن طريق إستخدام قطعة خشب وابراز هامة البلاطة العالية الجاهزة لأقل منزل من المنسوب وبالشريط نقيس مقدار ارتفاع قطعة الخشب عن البلاطة الأقل من المنسوب. ويجب أن يكون هذا الإرتفاع هو مقدار الفرق بين سمكي البلاطتين.

- الأفضل إستخدام ميزان القامة في التأكد من فروق المناسيب حيث يتم أخذ لقطة على البلاطة ذات المنسوب الأقل .. ونحرك القامة حتى المنسوب الأعلى ويتم أخذ لقطة التي يجب أن تكون أقل بمقدار الفرق بين سمكي البلاطتين .. وعند استلام السقف ككل يتم الوقوف على البلاطة ذات السمك الأكبر وأخذ لقطة عليه .. ثم أخذ لقطة على كل البلاطات والتي تكون أقل من لقطة البلاطة ذات السمك الأكبر.

ملاحظة: للتأكد من أفقية البالكية يتم أخذ ٤ لقطات في الزوايا، ويجب أن تكون هذه اللقطات متساوية ..

• عند الصعود على السقف يتم التأكد من عروض الكمرات وأماكنها خاصة الثانوية منها .. ولو فيه كمرة ٢٠سم تم بجارتها على أنها ١٠سم نتيجة خطأ ما، فإنه من الممكن عمل hidden beam بتكشيف الحديد عندها. لكن الأفضل فك البجارة وإعادة بجارتها مرة أخرى بالعرض الصحيح.

• مشكلة موقعية: ماذا يحدث في حالة وجود إختلاف في بُعدي بالكية ما مقابلين وهذا الإختلاف غير موجود في اللوحات الإنشائية ..

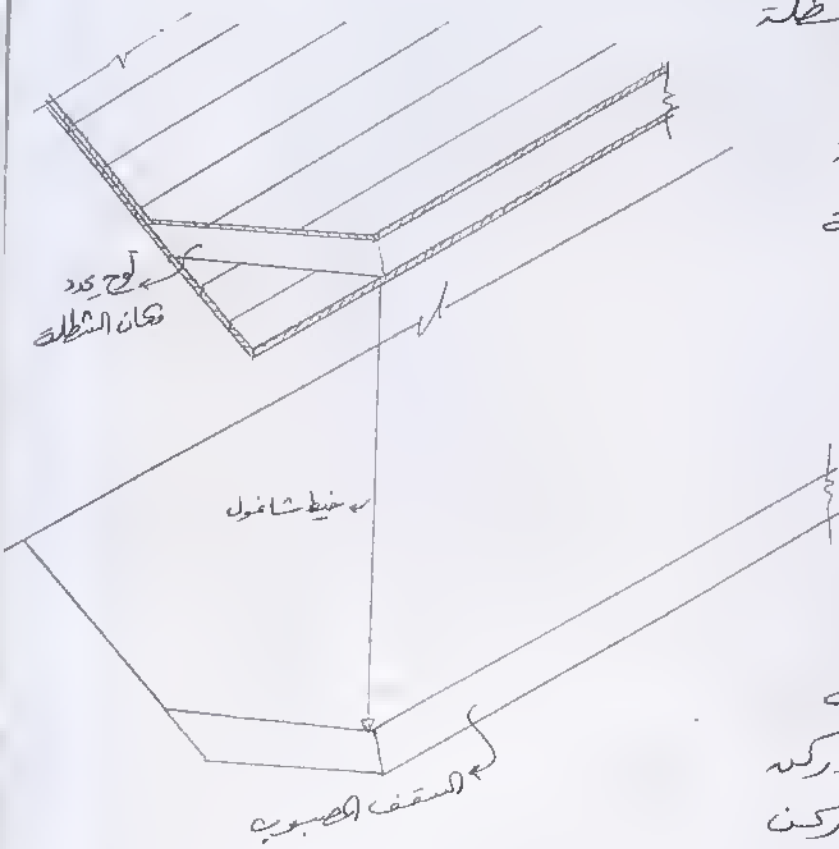
- في الواقع أن أبعاد كل بالكية معتمدة على الكمرات المحاطة بها والتي بدورها معتمدة على وضع الأعمدة .. لذا في هذه المشكلة - ما فيش حل - بالنسبة للكمرة الرئيسية .. لكن لو فيه أحد عبارة عن كمرة ثانوية ممكن إعادة تظبيط البلاطة كما هو وارد في اللوحات الإنشائية ..

← من خصائص الإستلامات التأكد من إستقامة الكمرات المستمرة والتي من أماكن توالجدها النواصي والأطراف الخارجية للمنشأة من طريق من خيط فيزر على جانب من الداخل .. ويجب أن يكون ملامس للكمرة بنفس الوضع على طول الكمرة .. وفي الكمرات الطرفية لا يتم إستلام الجانب الخارجي للنجارة الإبعد التقوية لأنه الجوانب قد تميل قليلاً ..

* إستلام الشطلات :- (تنزيل خيطان أو بلابل)

يجب أن تكون شطلة كل دور مماثلة للشطلة التي تحتها حتى لا تحدث مشاكل في البناء ..

وعند عمل الشطلة يتم عمل الشدة الخشبية بطريقة عادية جداً وعلى حدود الشطلة يتم وضع لوح رأسي .. ولمعرفة هل تم عمل بطريقة صحيحة أم لا ، نأتي عند الركن ونلقي مسمار في الشدة الخشبية ولأنه المسمار طوله ٦ سم وسمك الشدة الخشبية ٢٫٥ سم فإنه المسمار يبرز ٣٫٥ سم أسفل الشدة الخشبية يتم تعليق ميزان الزميتة في المسمار من أسفل وتركه ينزل تحت تأثير وزنه .. فإذا كانه يقع عند ركنه السقف المصبوب فإنه ذلك يدل على أنه ركن الشطلة هذا صحيح .. وكذلك نفعل عند الركن الثاني .. وإذا حدث خطأ يتم تعديله.

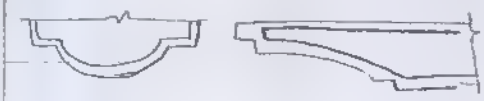


ملاحظة لابد من وجود المهندس أثناء دقة المسمار في الركن ، لأنه النجار قد يغير مكانه في حالة علمه مسبقاً بوجود خطأ .. وإذا طلبت من النجار أنه ينزل الخيطان ورفض .. يجعل هدوء توجه إلى المقاول دون رفع صوت أو .... إلخ

نصيحة لو ربنا كرمك وعملت شركة حاول أنه تكون صور بطريق العمال معلقة أحدث أي مشكل بين العمال ..

مشكلة تنفيذية : كيف يتم تنفيذ الأشكال المعمارية والـ curves للبلكونات ؟

← بناء على الشكل المعماري يتم عمل فورمة صاج عند الحداد (المتر الطولي بـ ١٣٠ ـ ١٥٠ ج) ويتم تثبيتها من الشدة الخشبية عن طريق مسامير بفتحات يتم عمل بشنيور في أماكن مخصصة في الفورمة ، وعند الإستخدام يتم دهنها بالزيت لتخلف عن السيارات وبعد عدة أدوار تحدث لها كسور فيتم عمل صيانة لها بدل من شراء أو عمل واحدة جديدة.

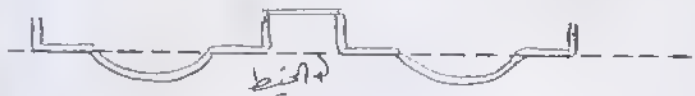


ويتم وضع الفورمة قبل وضع حديد التسليح، حيث لابد من تشكيل الحديد وجعله يلف حتى طرف الفورمة..

وعند البناء يُفضّل الرجوع بعض السنتيمترات للوراء بحيث نضمن أن الطوب تحته حديد.

ملاحظة في الخليج يتم عمل هذه الفورمة في الفوم بماكينة معينة، ويتم صب البلكونة بعد وضع الفليسه بالوضع المطلوب، وهذه الفورمة تستخدم مرة واحدة فقط لأنها محمولة من الفوم وبالتالي تتلف سريعاً..

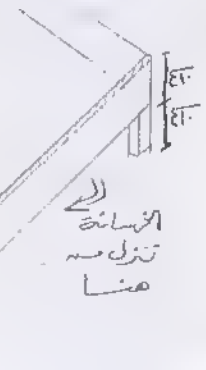
⇐ في الواجهات الطويلة لا يتم عمل فورمة واحدة بل يتم عمل على أجزاء.. وعند الاستلام لابد من استلام الاستقامة بمد الخيط على جنب من الفورمة إلى نفس الجنب من آخر فورمة ولضمان أن الفورمة تقع فوق الأسفل

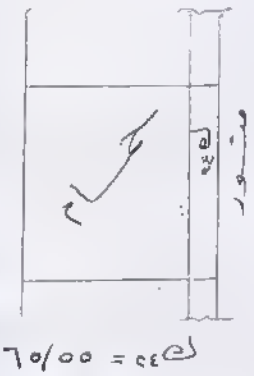


منها يتم تنزيل الخيطان عند الأركان - كما سبق.

ملاحظة صب بلاطة السقف :-

يتم الصب باستخدام « Pump » أو بالبردورية.. وفي الحالة الثانية تكون كمية الماء المضافة إلى الخلطة قليلة مما يؤدي إلى سرعة التحكم في الخرسانة وبالتالي يتم عمل هبوط في بلاطة السقف بالتحكم في وضع الخرسانة أما في حالة استعمال Pump فإن الخرسانة تكون مندفعة وبالتالي لا يتم التحكم فيها مما يدفعنا إلى تحديد مكان الحمام بالواح لا يزانة مرفوعة على ظفر بطول ١٠ سم بحيث نسمح للخرسانة بالدخول من أسفل لوح اللا يزانة حتى يتم صب سقف الحمام المطلوب والذي غالباً ما يكون ١٠ سم.





- الكمرة الملاصقة للحمام والمجاورة للممر سيتم إخراج مواسير الصرف منها لذا يجب أن يكون منسوبها من أعلى مع منسوب بلاطة الحمام (نقلل عمق الكمرة ١٠ سم عند التنفيذ.. وفي بعض المكاتب تذكر أنه الكمرة المجاورة للحمام لـ ك (٦٠/٥٥) معنى ذلك أن عمق الكمرة (٦٥ سم) من كامل طولها إلا عند الحمام فتكون (٥٥ سم) ويجب التأكيد من ذلك في نجارة السقف.. ومن الممكن عمل جراب لممر مواسير الصرف الصحي به ولكن ذلك قد يؤدي إلى مشاكل إذا تم تغيير مكان أي شئ في الحمام أو المطبخ مما يؤدي إلى التكسير في الكمرة.. لذلك نقوم بتقليل منسوب ١٠ سم من البداية..

إدارة المشروعات :-

إدارة المشروعات في الموقع هام جداً و يؤدي إلى توفير الوقت .. فمثلاً مرحلة البناء تأتي بعد مرحلة الانتهاء من الخرسانات .. ومرحلة التشطيب قبل السباكة والنجارة، ولو تم عمل كل مرحلة لوحدها مستقلة سيستغرق تنفيذ المشروع وقتاً طويلاً .. فلو الخرسانة تحتاج سنة والبناء ٩ شهور ..... الخ مثلاً فإنه لو تم عمل كل مرحلة على حده؛ سيستغرق المشروع عدة سنوات .. أما لو تم عمل خرسانات ٥ أدوار مثلاً وأثناء الشغل في السادس جاء البناء للدور الأول وتم الشغل فيه ثم الثاني ... وهكذا نجد أنه الخرسانات والبناء مرحلتين ممكن أنه يتنهوا في نفس الوقت وبالتالي نوفر ٩ شهور - وهذا هو ما يطلبه العالم - وكذلك الحال بالنسبة لباقي المراحل ... أي أنه لابد من تداخل بنود العمل ..

← يتم إحضار البناء بعد عمل أكثر من خمس أو ست أدوار خرسانات؛ لأن البناء أسرع من صب الخرسانة .. ويفضل إحضار البناء بالشغل المفتوح أي أجعله يعمل في شغلي فقط حتى ينهي العمارة وإذا أقترب من مرحلة الخرسانات بحيث كان البناء في الدور الخامس مثلاً والخرسانات في الدور السابع أطلب منه تقليل العمالة، يقفزوا في الشغل، ونفس الحال بالنسبة لمرحلة الكهرباء والسباكة والتشطيبات ...

← كذلك هناك إدارة أعمال في السقف نفسه .. فمثلاً لو هناك عمارة ١٠٠٠ م² فإنها تحتاج شهر نجارة وآخر حدادة لو تم عمل كل مرحلة على حده .. لكن لو تم تداخل في البنود بجعل النجارة والحدادة تتم في نفس الوقت .. فممكن نختصر الوقت إلى شهر واحد فقط ..

ملاحظة: أثناء الشغل ستلاحظ أنه النجارين والحدادين .... الخ يكونوا ما يشبه بالأحزاب حيث كل حزب يكون جماعة متفاهمين مع بعض .. لذا عند بداية العمل لا تترك كل حزب يعمل في حيرة واكسر حدود له حزب وأطلب منه أنه ينهيه "يقطع قرطه" ليتم الشغل بنظام ..

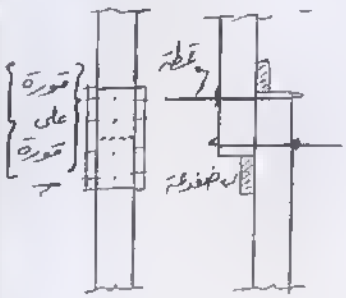
← بعد ذلك تأتي مرحلة هامة جداً وهي :-

* تقوية نجارة السقف :-

تتم هذه المرحلة بعد استلام نجارة السقف، وإذا لم تتم التقوية بصورة صحيحة قد تحدث حالات وفاة .. أول شئ في التقوية هو العروق التي يتم وضعها أسفل الشدة الخشبية فالعروق يجب أنه تكون جيدة أي أبعادها تكون ١٠ * ١٠ سم ؛ ونتيجة الاستخدام الكثير يصبح مقطعها دائري أو شبه دائري لذلك يجب التأكد منه ذلك .. ويجب التأكد من سلامة القطاع عند المنطقة التي سيتم دق الوتد فيها (يجب ألا يكون مخوخ أو موسوس) ويتم معاينة ذلك قبل بداية الشغل والاتفاق مع المقاول على ذلك .. والخشب الغير جيد ممكن يتم قطعه للاستفادة منه في أشياء أخرى ..

← كذلك بالنسبة للعروق نوعية الأخشاب هامة .. كذلك المسافات بين العروق تكون في حدود ٧٠ - ٨٠ سم (وذلك ناتج عن تصميم الشدة الخشبية) .. وللدور الأرضي يتم عمل خرسانة عادية كما يطلب الاستشاري لتستقر عليه العروق، أو على الأقل يتم تسوية الأرض جيداً ووضع الواح بلاط بسمك ٥ سم وتحته عرق بسمك ١٠ سم .. ولا يتم وضع العروق الرأسية على تراب أو طوب أبداً .. فهذا خاطئ، حتى في الأدوار المتكررة ..

ملاحظة: كل عروق الدور المتكرر تكون بطول ٢٫٧٠ م حتى تعطي ارتفاع الدور المتكرر ٢٫٨٠ م أما عروق الدور الأرضي .. فلأن ارتفاع الدور يكون كبير، لا يتم شراء عروق مخصوص لهذا الدور ثم تنام في الأدوار المتكررة وإنما يتم وصلها ليس بالارتزانة وإنما بعرق أو جزء منه عرق حتى لو كانت المسافة المتبقية ١٠ سم، بشرط أن التداخل لا يقل عن ٤٠ سم، ويتم مسمرتهم مع بعض بعدد ٢ مسمار وأسفل الوصلة يتم مسمرة قطعة خشب لارتزانة بالطول أو العرض تسمى "ضفدعة" .. كذلك لابد منه وضع ضفدعة علوية وممكن وضع العرمة فوق بعض ومسمرتهم بأخشاب لارتزانة .. لكن من الخطأ وضعهم بجوار بعض ومسمرتهم بأخشاب لارتزانة ..



ملاحظة: من الصعب على المقاول وضع العروق فوق بعض "قمرة على قمرة" بمعنى أن ذلك صحيح من الناحية الإنشائية ..

← بعد التأكد من العروق وجعلها بالشروط السابقة .. ننظر إلى تقوية مايشيل السقف ..

- إذا كان سمك البلاطة أكبر من ١٤ سم يتم تقوية الحال بعمل زخر أسفل منه في الاتجاه الآخر "حال سيشيل حال"
- ممكن يتم عمل ٢ عرق متلاصقين مع بعض أو بينهما مسافة بينهما ..
- ممكن يتم عمل ٢ حال في نفس الشقة لحمل العرمات ..
- ممكن يتم عمل ٢ حال و ٢ عرق ..
- ممكن العرق يتم عمله خشب موكن ١٠ × ٥٠ سم ..

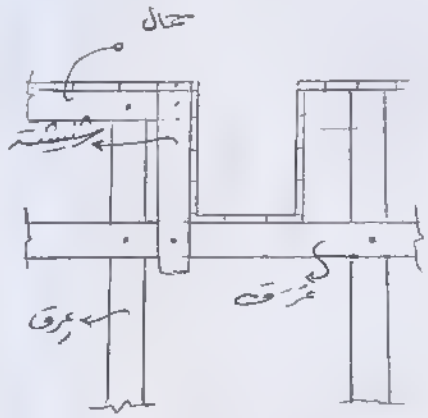
كلام صح

ملاحظة: لا يتم إدخال خشب مقاول مع خشب مقاول آخر حتى لا تحدث لخبطة بين الأخشاب وبالتالي تحدث مشاكل ..

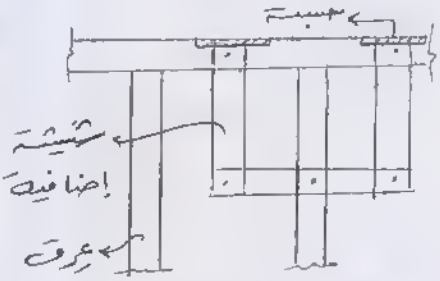
- عند عمل الشدة الخشبية المفروض يتم ترك مسافة صغيرة بين ألواح الارتزانة ٢ مم مثلاً لأن الأخشاب تتمدد بعد شربها الماء ..

* البلاطات ذات الجور أكبر من ٧ م يتم رفع الشدة الخشبية لبطنية البلاطات بمقدار الجر/٣٠٠ وفي البلاطات والكمرات الكابوليه أكبر من ٢٫٥ م يتم رفع الشدة الخشبية بمقدار الجر/١٠٠ تجنباً لحدوث الترخيم (وذلك بقطعة خشب صغيرة يتم رفع العروق ووضع تحتها) - وهذا صعب تنفيذه ..

* تقوية الكمرات :-



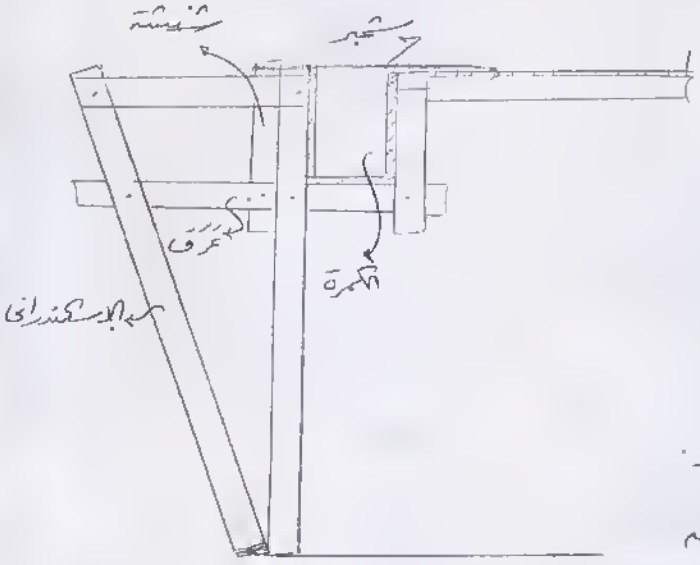
← بالنسبة للكمرة الوسطى يتم تقويتها بطريقة بسيطة حيث يتم ربط العروق الموضوعة للكمرات بشنايش (الشنيشة عبارة عن قطعة عرق) مع الحالات التي يجب أن تكون زائقة على الكمرة والا يجب توصيلها حتى جنب الكمرات .. ويتم تكرار ذلك بمسافة تكرار العروق .. هذا في حالة عدم وجود Pump .



← أما في حالة وجود Pump .. فبالإضافة إلى ما سبق يتم وضع شنيشة إضافية بين العروق في الجانبين ويتم ربطهم من أسفل مع بعض بقمطة .. ومن أعلى يتم تثبيت الشنيشة بقطعة خشب لا تزال صغيرة "لهفشة" تسمى (سبسة) ويتم مسمرتها من السقف ..

ملاحظة هامة جوانب الكمرات لا يتم استلاؤها الا بعد التقوية .. وعليه يتم استلام جوانب النجارة باستخدام الميزان ..

كمر الحواف



← يتم مد العروق للخارج .. ولتقوية جانب النجارة الخارجي نلجأ إلى الإسكندراني وهو عرق مائل يتم تثبيته بألواح لا تزال "لو فيه بلكونة سفلية يتم عمل العرق مائل رأسي" ويتم وضع شنايش بحيث تكون مد أسفل مسمرة من العروق أو مثبتة بالقمطة .. أما من أعلى فيتم تثبيت الشنايش باستخدام الشمبر .

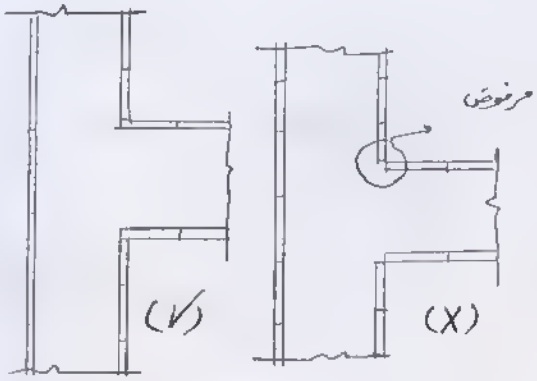
• عليه يتم عمل لوح خشب لا تزال مائل يتم ربطه مع العرق الرأسي والإسكندراني لو الكمرة كبيرة .

← عليه يتم عمل عرق ما بين كل الشنايش مد تحت في الخارج .

الشمبر له عدة أشكال منها : سيخ حديد أملس يتم لفه حول الشنيشة من أعلى ويتم تثبيته على الشدة الخشبية بعمل جنش له ودق مسامير وما ألتوا عليه ، ولا سف لا يتم إخراج هذا الشمبر بعد الصب مما يؤدي إلى مشكلات الصدأ .. لذا نحاول البعد عن عمل الشمبر .

← من السوق سلك بسمك ٥ مم ممكن يتم استخدامه من عمل الشنابر .. وممكن يتم عمل الشنابر بسبر أحجامه الصاج يتم تثبيتها بالمسامير الشنايش من أعلى ومن الشدة الخشبية .. وتوجد شنابر مجلفنة أفضل من الصاج العادى لأنه لا يصدئ ...

* جودة التقفيل :-



• نوعية الخشب مرة جداً .. والتطبيق لابد وأنه يكون بخشب نظيف .

• يجب أنه يكون منسوب الخشب واحد؟ فمن التطبيق مثلاً لو لوح لا يزال ناقص ١٠ سم حتى يصل إلى النهاية .. فى هذه الحالة مرفوض تماماً :-

- وضع قطعة أكبر من ١٠ سم ووضعه فوق السقف .. فى هذه الحالة سوف ينقص سمك البلاطة فى هذه المنطقة بمقدار سمك لوح اللا يزالة مما يؤدى إلى زيادة مونة المحارة (ستكون أكبر من ٢ سم) وهذا مرفوض فى السقف.

- وضع شكاير أسمنت فارغة لسد الفراغات .. فوجد أنها سوف تؤثر على السقف فيما بعد .

- وضع ألواح ابلاكاج لسد الفراغات - لأنه الابلاكاج يلتصق بالخرسانة مما يؤدى إلى صعوبة المحارة فيما بعد .

← والحل الأفضل من ذلك قطع جزء من لوح لا يزالة بطول ١٠ سم ووضعه فى تلك المنطقة

• تقفيل جوانب الكمرة جيداً مطلوب حتى لا نحتاج إلى لحام فيما بعد لإزالة الأجزاء الزائدة من الخرسانة ... وقبل أنه يشتغل الحداد لابد من إزالة القاذورات والمخلفات من أكياس وشكائر ... إلخ من الشدة الخشبية ..

ملاحظة ممنوع عمل أى منشأ على مرحلتين .. لأنه ذلك يؤثر على وضع الحديد - كما سيلى - لذلك قبل دخول النجار الموقع لابد من التأكد من مكنية الخشب التى عنده وكذلك جودة الأخشاب (على الأقل لابد وأنه يكون عنده خشب كافى لأعمدة وسقف دور على الأقل)

* كيفية حساب كميات الأخشاب اللازمة للموقع :-

← الأخشاب المستخدمة فى الموقع إما عروق أو لا يزالة ...

① العروق :-

• عدد العروق المطلوبة فى الطول = طول المبنى (بالسم) / ٨٠ = ك١

• عدد العروق المطلوبة فى العرض = عرض المبنى / ٨٠ = ك٢

∴ عدد العروق المطلوبة للمبنى = ك١ * ك٢ = ك

③ الاتزان :-

وتختلف الكمية حسب نوع السقف سواء كان Flat slab أو هوردي أو Solid slab فكمية الخشب اللازمة لل Solid slab ضعف المسطح، وكمية الخشب اللازمة للهوردي أو Flat slab مرة ونصف المسطح.

← في حالة Solid slab :-

- لو المسطح ٤٠٠ م² ← نحتاج كمية خشب ٨٠٠ م²

∴ ٨٠٠ × ٢٫٥ / ١٠٠ = ٢٠ م³ خشب لاتزان ..

عند الشراء نشتري الخشب بالمتر المكعب

← في حالة Flat slab أو الهوردي :-

- لو المسطح ٤٠٠ م² ← نحتاج كمية خشب ٦٠٠ م²

∴ ٦٠٠ × ٢٫٥ / ١٠٠ = ١٥ م³ خشب لاتزان

ملاحظة بالنسبة للعرق .. تكعيب العرق الواحد = ١/١٠ × ١/١٠ × ٠٫٧ = ٠٫٠٠٧ م³

∴ عدد العروق في المتر المكعب = ١ / ٠٫٠٠٧ = ١٤٠ عرق

← هناك عروق ٠٫٧٥ * ٠٫٧٥ م في السوق .. ممنوع استخدامها لأن الشدة الخشبية والمسافات (٧٠ - ٨٠ سم) وصممت بناءً على العرق ١٠ × ١٠ سم ..

← يمكنه معرفة كمية الخشب عند المقاول بإحدى طريقتين :-

١- إذا ذكر أنه خشبه من موقع آخر أقارن مسطح الموقع بمسطح الموقع الآخر وأقرر هل كمية الخشب كافية أم لا.

٢- إذا ذكر أنه الخشب من المخزن أذهب إلى المخزن وأكعب كمية الأخشاب التي عنده في المخزن الأخشاب يتم رصها طبقاً لأطوالها وأسمكها وأنواعها، وأقرر هل كمية الخشب التي في المخزن كافية أم لا ...

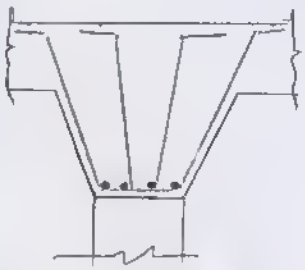
* الجراج :-

- سمك الكود: مدخل الجراج لايقل عن ٠٫٢٥ م بعد تظهيف سمك الجدار للجدار، ويفضل أن يكون عند الأطراف، ولوضاق نتيجة عمل خوازيق ساندة غير مأخوذة في الاعتبار سمك الجدار يتم تغيير مكان مدخل الجراج .. ومكن يتم عمل نظام هيدروليكي عبارة عن صاج ترتكز عليه السيارة وبالضغط على زر معين يهبط هذا النظام بالسيارة حتى الوصول إلى أرضية الجراج .. هذا النظام يوفر المساحة التي يحتاجها الـ ramb الذي ميله ١٥ سم على المتر على الأقل للعربات العادية، وميل ٠٫٥ ramb سم على المتر لكل ١ م للونش الصغير "for lift" - وهذا كلام غير معمول به في التنفيذ -

نجارة Flat slab :-

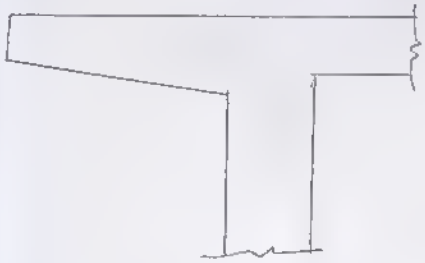
- من أسهل ما يكون من النجارة حيث يكون السقف كله من منسوب واحد ولا يوجد مكرات لكن في بعض اللوحات الإنشائية نجد شئ يسمى drop Pannel وهو عبارة جزء من البلاطة عند الأعمدة سُمكه أكبر من سُمك البلاطة وذلك لمقاومة Punching في تلك المنطقة ويتم عمل سقوط من النجارة بناءً على اللوحات الإنشائية .. ولابد من التأكد من منسوب القرمات والحالات في هذه المنطقة ..

- هذه الشكل عمل تاج عند الأعمدة لمقاومة " Punch " ويتم صبه مع السقف .. ويجب مراعاة ذلك في منسوب صب العمود.



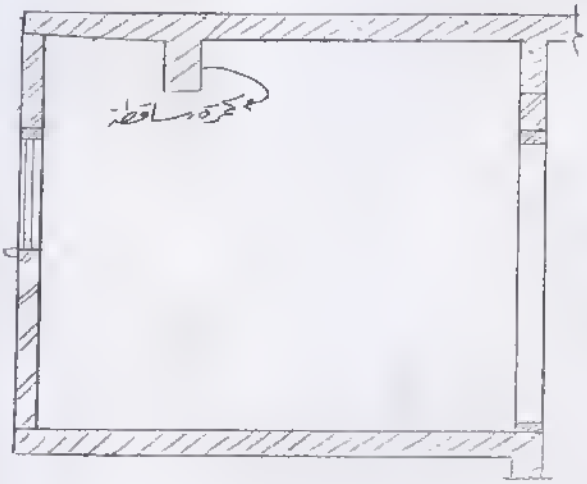
* كباس الكابولي :-

- في الغالب سُمك بلاطة السقف للكابولي أكبر من سُمك بلاطة باقي الأسقف .. وذلك لأن الأحمال ضعيفة على الطرف، فيأخذ سُمك البلاطة شكل تقليلي وبالتالي يتم عمل ميل في بلاطة السقف - كما هو موضح - ويسمى ذلك كباس ..



* كمرة البرج :-

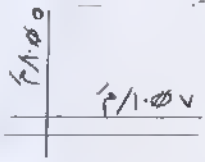
- الأفضل معمارياً ودينكورياً عند عمل برج (سكمة) عدم وجود كمرة ساقطة . لذا في حالة وجود ذلك في اللوحات يتم الرجوع إلى الإنشائي بحيث يحولك إلى كمرة مدفونة (مخفية) ..



* تحديد التسليح لأنواع البلاطات المختلفة :-

① Solid slab :-

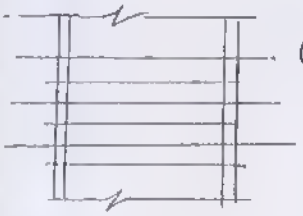
← التجنيط هو تحديد المسافة بين الأسياخ بناءً على القيم المعطاة من اللوحات.



• الفرش في الاتجاه القصير.. والغطا في الاتجاه الطويل.. ورمز الفرش فطيسه ورمز الغطا خط واحد على اللوحات..

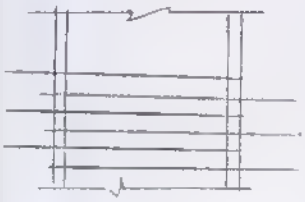
← يتم وضع الحديد بناءً على التجنيط.. وأول سيخ يتم وضعه في نصف مسافة التجنيط.. ولحساب كمية الحديد لابد من معرفة أماكن وقوف الحديد..

← طريقة رص الحديد في الفرش والغطا :-



• أول سيخ يتم وضعه بحيث ينتهي عند الكمرة (يعدي الكمرة بمسافة ١٠٠ سم) أو على الأقل (يعدي ٣/٤ عرض الكمرة).. وثاني سيخ عميد للربع من الطرفين (لو الكمرة مستمرة من الطرفين).. وهكذا...

← ما سبق أسلوب.. وهناك أسلوب آخر لرص الحديد كالآتي :-



• يتم مد أول سيخ من طرف واحد منه للربع والطرف الآخر يقف عند الكمرة.. ثاني سيخ يكون عكس.. وهكذا..

← الأفضل الأسلوب الثاني لأن تقطيع الحديد يكون منظر واحد يتم تكراره بالتبادل..

← ما سبق للفرش والغطا (كل من إتجاهه)، ونفس الكلام في كل البلاطات....

ملاحظة مسافة المد ربع البحر (اللي أنانيه أو الجاور) أيهما أكبر..

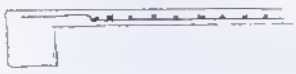
• السيخ الذي سينتهي عند الكمرة يدخل تحت الحديد الثانوي للكمرة.. والسيخ الذي سيمتد للربع يركب فوق حديد الكمرة العلوي (وذلك للتقوية والترابط)..

← نفس الكلام بالنسبة للبلاطات المجاورة.. ويفضل أنه يكون أمام كل سيخ منتهي سيخ ممتد... وهكذا بنفس الأسلوب السابق..

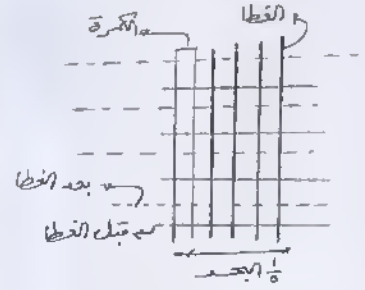
← من البلاطة Simple ينتهي الحديد عند الكمرات

* تكريب الحديد :-

• الأسقف الصغيرة للبلاطات لا يتم التكريب فيها لأن طلوع السيخ فوق يغني عن التكريب... ويتم التكريب إذا زاد سمك البلاطة عن ١٦ سم (تخديم الحديد) ويتم التكريب على السقف بعد وضع شبكة الحديد وذلك باستخدام الملاوين، وأيضاً التكريب من الخشن وخشن الربع...



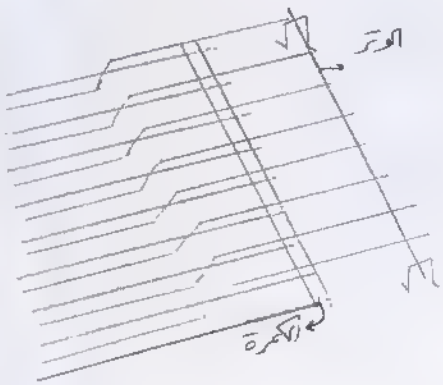
* طريقة رص الحديد في حالة التكريب :-



← لأنه التكريب هو عبارة عن رفع جزء من السيخ في نهاية الجر عند خمسة وأن الغطا فوق الفرشة .. فبالتالي لا نستطيع تكريب الابعد من الحديد بأسلوب عمليه .. ولذلك أسلوبين ..

١- يقوم الحداد برص الأسياخ بناءً على التجنيط بحيث يرص السيخ المنتهي ويترك السيخ الذي سيتم تكريبه مع ترك مكانه له بناءً على التجنيط .. ثم يقوم بوضع أسياخ حديد الغطا عند نهاية الجر لنفس المسافة .. ثم يرص الأسياخ التي سيتم تكريبها ثم يضع باقي أسياخ الغطا .. وهذا يتيح له إمكانية التكريب ، وهذه الطريقة يقال لأنها السوق في عربة وعربجة أو رجل غراب ... ؟

٢- ثاني أسلوب هو طريقة التكليك .. وفيها يقوم الحداد برص الأسياخ بطريقة عادية جداً حيث يتم وضع سيخ قصير وبجنبه سيخ طويل .. وعند رص الغطا يتم وضعه فوق الأسياخ القصيرة وأمران تحت الأسياخ الطويلة في منطقة التكريب فقط وفي خلاف كريتم وضع الغطا على كل الفرشة ثم يتم التكريب ..



← ولاستلام ذلك نلاحظ سيخ يمر تحت الحديد الثاني فوق الكمرة وسيخ متكريب وطالع فوق الكمرة ولا ينزل مرة أخرى يعني لابد منه وضع كراسي تحمل وتر ليستقر عليه الأسياخ العلوية من نهايتها

مشكلة تنفيذية : ينص الكود على أنه لو زاد سمك البلاطة عن ١٦ سم فإنه يتم وضع شبكة حديد علوية ٢٠٪ من شبكة الحديد الأساسية (مثلاً تكون ⌀ ٨ أو ⌀ ٦) .. هل يتم التكريب أم لا .. أم ماذا ؟

← المفروض أنه يتم حساب هل شبكة الحديد العلوية (upper mesh) ستحمل العزوم أم لا .. لكن في التنفيذ يتم التكريب دون عمل حسابات لزيادة الأمان .. والـ mesh العلوية تقف عند عمود الكمرة (راكبة الكمرة) .. ويتم عمل كراسي تحمل الـ mesh العلوية والحد الأدنى للـ mesh العلوية ⌀ ٨ @ ٥٠ أو ⌀ ٦ @ ٥٠ في كل إتجاه ..

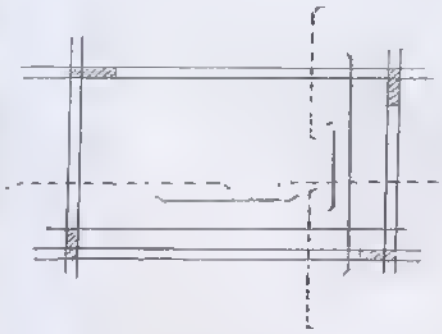
ملاحظة : بالنسبة لفرشة الرقبة السفلية فإنه لا يتم وصل الأسياخ في نص الباكية وإنما عند الركائز .. الغير عند (الواقف عند الكمرة) فمثلاً يتم مده في أكثر من باكية لو مسافة التجنيط واحدة بشرط أنه في نهايته يقف عند كيزة ..

← لو الباكية طرفية فإنه يتم التكريب عند ¼ الجر .. والسيخ في نهايته ينزل برجل بعمق الكمرة .. ويفضل عمل الأسياخ

بالتبادل؛ فالسيخ المكرب عند الطرف يقف عند الكمرة الأخرى، والسيخ المكرب عند الكمرة الأخرى يقف عند الكمرة ويدخل تحت حديد الكمرة الطرفية الثانوي ..

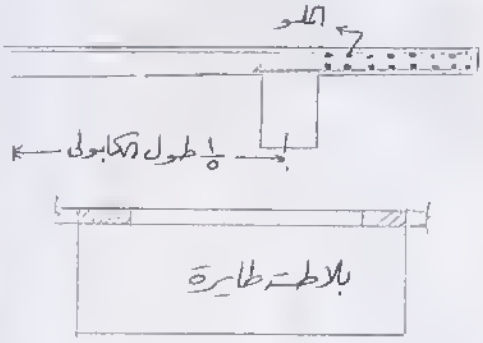
* النظام الأمريكي :-

وفيه يتم تجنب التكريب في البلاطات والتكسيح في الكمرات، وهذا النظام أفضل هنا لأنه يراعي موضوع سوء التنفيذ، وفكرته أنه بدل من التكريب يتم وضع حديد إضافي (برانيط) في المنطقة التي من المفروض التكريب فيها (من ربع الجر لربع الجر) ..



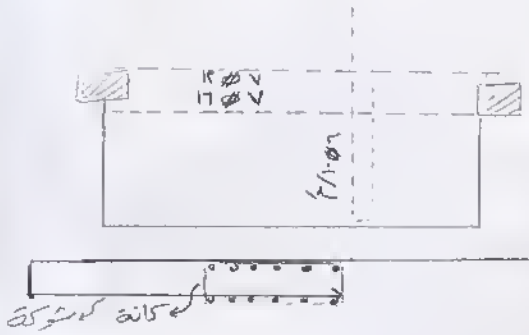
ملاحظة) في اللوحات .. حديد الفرشة يتم رسمه بخط solid وحديد الغطا يتم رسمه بخط dash ..

* الشول في solid slab :-



تستخدم في حالة الكوابيل الطايرة، عندما لا تعتمد على كوابيل الكمرات"، ويتم عمل الشوكة بالشكل الموضح حيث تستقر من أسفل على الكمرة .. ومن أعلى عند في الداخل ٥،١ من طول الكابولي .. والشوكة هي ملو وهو السيخ الذي يكون مربوط بالشول كما هو موضح ويكون معمودياً عليه .. وداغاً يقوم الحداد بوضع الملو العلوي فوق الشوكة .. وهذا خاطئ .. وكذلك من الخطأ عدم وصل الشوكة بالشكل الموضح أي من الخطأ على جنبه .. ولابد وأن تكون الشوكة أسية ..

مشكلة تنفيذية) ماذا نفعل في حالة عدم وجود كمرة مجاورة لبلاطة الكابولي الطايرة ؟



← في حالة عدم وجود ذلك لابد من الرجوع إلى الاستشاري وطلب عمل كمرة في هذه المنطقة .. أو على الأقل يتم عمل محدة لتستقر عليها الشوكة .. والشوكة من أسفل تعتد ولازم تعدي ½ المحدة على الأقل ..

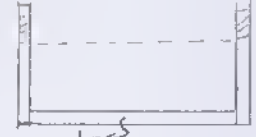
سؤال) إزاي أعرف إن نظام الحديد اللي أنا عملته شغال ولا لا ؟

← تخيل إنك شلت الشدة الخشبية بعد وضع الحديد .. فيا ترى كده نظام الحديد ثابت ومشه هيقع يبقى النظام شغال ..

ملاحظة) . المحدة ممكن نزود ارتفاعها عن سمك البلاطة في الكمرات البعيدة عن الكابولي.

. أقل قطر للشول هو ١٢ م . رمز الكابولي «كا» ورمز الكمرة «ك» في اللوحات.

← في حالة إمتداد كوابيل للكمرات حول البلاطة الطايرة :-

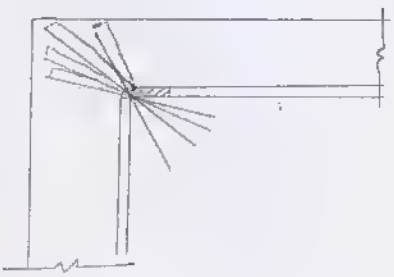


• إذا كانت هناك كمرة على حافة البلاطة الطايرة .. فإنه يتم إعتبار كابولى البلاطة ← بلاطة عادية ويتم تسليحه كما سبق.

← في حالة عدم وجود كمرة الحافة .. فإنه يتم مد الفرشة في الإتجاه العمودى على كوابيل الكمرات والقطاع عمودى عليه، ويتم عمل رقمة ثانية بنظام السندوتش ... وفي حالة عمل شول فإنه يتم إرتكازها على الفرشة وتعتبر الفرشة ملوكر .. والملوكر العلوى يكون أسفل الشوكة ..

ملاحظة الملوكر العلوى يقف عند ركيزة .. والملوكر العلوى يقف في وسط البحر ...

* الشول المروحة :-



← في المباني المطلة على شارعين .. فجأة تلتقى البلاطتين الطائرتين في منطقة (ممكن يتم على حادة أو منفرجة) .. وفي هذه المنطقة نضطر إلى عمل شول مروحة بأطوال مختلفة والملوكر يكون عبارة عن فضل حديد ...

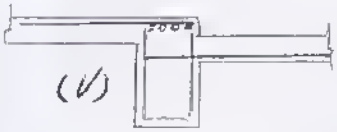
ملاحظة في Solid slab يوجد ما يسمى بالقوايم وهي مجموعة أسياخ يتم وضعها في مكانها حافظ مسبقاً بناؤه مع حديد تسليح البلاطة .

* المشاطيف :-

• تستخدم عندما تزيد مساحة البلاطة عن ٢٥ م² .. وهي عبارة عن ٤ أسياخ يتم وضعها مائلة في الأركان كما هو موضح - ويتم وضعها ليستقر الفرشة والقطاع عليها .

← تسليح بلاطة الحمام :-

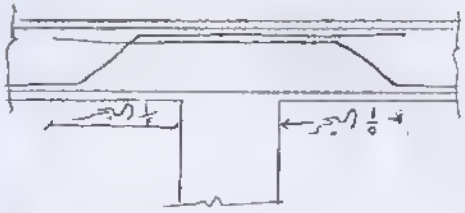
لكي يتم إهباط بلاطة الحمام لابد وأن يكون الحمام محاط بكمرات لأنه من غير المقبول معمارياً أو إنشائياً أو ديكورياً وجود هبوط في نفس البحر للبلاطة ..



← في حالة وجود كمرة بين الحمام والمطبخ .. يتم إهباط بلاطة الحمام فقط .. وفي حالة عدم وجودها (وذلك دائماً لأنها صعبة في التنفيذ) يتم إهباط الحمام والمطبخ مع بعض، ونجد أن أسياخ الحديد تكون مشتركة عند الكمرة ...

ملاحظة موقعية : تشوين الحديد على الشدة الخشبية أو على الأسقف الخرسانية في مكان واحد خطر جداً .. لذا يفضل وضع الحديد في أماكن متفرقة عند الأعمدة والكمرات ..

+ كمرات solid slab :-



• يجب التأكد من أن حديد الكمرات الثانوية فوق حديد الكمرات الرئيسية (علوي وسفلي) .. ويجب إمتداد الأسياخ حتى نهاية الكمرة برجل لأعلى ولأسفل (نظرياً).

← حتى لا يحدث تكدس وازدحام لأسياخ الحديد في المنطقة فوق العمود (هذا التكدس ناتج عن الأسياخ العلوية والأسياخ المكسحة من الطرفين) يجب عمل الأسياخ على مناسيب مختلفة (تخانات) .. ومن العمود يجب الأقل المسافة بين السيخين عن ٢,٥ ع (قطراً أكبر لطة)

• التكسيح يكون من ثلثي البحر من وش العمود ويدخل حتى ربع البحر من وش العمود الآخر والحديد السفلي (الساقط) محكم يتم من أكثر من باكية بحيث يقف عند المركاز، أما الحديد العلوي فله حالتين :-

١- إذا كان بقطر ١٠ مم، معنى ذلك أنه حديد معلق لربط الكانات فيه وليس له أهمية في التصميم، في هذه الحالة يتم إيقافه في المسافة المتبقية من البحر بعد من الأسياخ المكسحة مع عمل سانة بطول (٢٠ - ٣٠) سم.

٢- أما إذا كان بقطر أكبر من ١٠ مم فمعنى ذلك يعني أن له أهمية في التصميم لذا يتم مده لربع البحر من الطرفين

ملاحظة: أقل عدد من الأسياخ للحديد العلوي هو ٢ وبقطر لا يقل عن ١٠ مم.

• في التنفيذ نبدأ برجل الحديد السفلي (الساقط) تكون ١٠ سم، أما رجل الحديد العلوي تتكون بعمق الكمرة ..

الكانة الشدش :

- في الكمرات لابد من وجود كانة شدش (على الأقل ٢ في كل باكية) للمحافظة على مسار الأسياخ حتى لا يتجمعوا مع بعض في منطقة واحدة عند الصب .. ولو زاد البحر عن ٥ ع يتم عمل كانة شدش إضافية .. ووجود الكانة الشدش لا يغني عن ربط الحديد ..

• في بداية التنفيذ يقوم الحداد بربط الحديد العلوي أعلى الكمرة بالأشاير ويدخل الكانات ثم يدخل الحديد الساقط ويقوم بتقسيط الكانات ثم الربط الجيد ثم ينزل الحديد في الكمرة. (نفس الكلام بالنسبة للسملات) وفي حالة وجود أكثر من صف يتم وضع قطعة حديد بين الصفوف .. ومن الكمرات الكبيرة عمق المتر لا يقفل جانب من جوانب النجارة ليقوم الحداد بالتربيط الجيد ثم يتم التقفيل.

• يجب أن يكون قطر الكمرات متبادل وليس على جانب واحد حتى التنفيذ دائماً يكون من الأعلى ...

• من الأعماق الكبيرة يتم وضع برندات وهي أسياخ لمقاومة الانكماش.. وتوضع إذا زاد العمق عن ٦٠ سم والمسافة بينها لا تزيد عن ٣٠ سم ..

• يتم وضع الحديد على صفوف في حالة كثافة الحديد للسماح للخرسانة بالتغلغل في الكمرات وسط الحديد جيداً.. ويجب أن يكون هناك تناسق في وضع الحديد

* طريقة استلام الكانات :-

- بعد التأكد من ربطها جيداً وقطع الشوش والتأكد من نظافة الكانة.. يتم استلام العدد عن طريق فتح شريط القياس على مسافة ام ووضع بداية من منتصف المسافة بينه كانتين.. المفروض أن يكون ام بينه كانتين وعدد الكانات خلال الـ ١ متر يكون هو المطلوب في اللوحات ..

☜ أنواع البسكويت :-

١- نوع بشيل حديد : ويتم وضعه من أسفل الكمرات وأسفل حديد بلاطة السقف وهو عبارة عن قطعة فاسورة بها تجاويف (جيوب) ليستقر عليها السيخ .

٢- نوع بسند الحديد : ويتم وضعه من جوانب الأعمدة وجوانب الكمرات وهو عبارة عن دائرة بها تجويف ..

☜ يباع البسكويت بالألف (حيث الألف = ١٠٠ × ١٢٠) .. وداعاً يتم وضعه عند أماكن الكانات .. ويتم وضعه بعد عملية تربيط الحديد حيث في الكمرات يتم رفع الحديد ووضع البسكويت .. وفي البلاطات باستخدام العتلة (وهي عبارة عن قطعة حديد رأسها مدبب) يتم رفع الحديد ثم إدخال البسكويت ..

* تكسيح الحديد :-

• في الكمرة المستمرة من الخمس وعشر حتى الربع

• في الكمرة الطرفية عند السبع .

• ممكن يكون التكسيح على منظرين في حالة زيادة القص ..

• حتى بحر ٢ م لا يتم التكسيح .

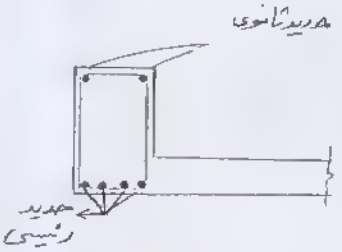
• نظرياً: التكسيح على زاوية ٤٥° حتى يصبح عمق الكمرة $\frac{1}{2}$ من البحر .. في هذه الحالة يكون التكسيح على زاوية ٦٠° (لكن في التنفيذ صعب هذا) ..

• في الكمرة الأوفر يتم وضع برانيط (حديد إضافي) بدل التكسيح ويتم تكشيف الكانات ..

ملاحظة: لو الحديد السفلي (الساقط) كمان في إتجاه ضرب عمود فإنه ليس شرطاً وصول الحديد إلى نهاية العمود

• نتيجة القص الكبير قد تكون الكانات من الحديد الخشن ⌀١٠

الكمرة المقلوبة :-



قد نضطر إلى عمل كمرة مقلوبة في بعض الحالات مثل :-

- إذا زاد عمق الكمرة بحيث أنه ضاق المسافة من بطنية الكمرة حتى السقف لأسفل قلت عن ٢٠,٣٠ م.
- الدور الأخير في حالة عدم إستخدام سقف ..

هذه الكمرة عادية جداً حيث أن حديدها الرئيسي من أسفل والثانوي من أعلى ...

← تكون الكمرة تكون جزء منها ساقط وجزء مقلوب (نفس الكلام في حديد التسليح) ..

ملاحظة: لو فيه كمرتين رئيسيتين، يتم وضع حديد أيهما فوق الآخر.

• في حالة وجود كمرة دائرية يتم عمل بناء على مركزها ...

Flat slab

• من أسهل الأسقف في الخارة والحدادة، رغم أنها إنشائياً من أسوأ الأسقف، Solid slab أقوى وأكثر أماناً منها ... والحديد فيها مقسم بنظام السندوتش (فرش وغطا في كل قمة) ... والفرش يكون في الإتجاه الطويل والغطا في الإتجاه القصير «عكس Solid slab »

؟ كيف نعكس تحديد إتجاه الفرش والغطا ولا يوجد كمرات تحدد الباكيات ؟؟!!

• يتم ذلك بنظام الفوترة (وذلك غير موجود في اللوحات) .. وتعتمد تلك الطريقة على مد أسياخ (فواتير) بين الأعمدة لتحديد الباكيات .. ويتم حساب هذه الأسياخ تبع حديد تسليح الـ Flat slab وليس زيادة .. وهذه الأسياخ عدد طبقاً لعرض العمود وطبقاً للتسليح الوارد في اللوحات .. فمثلاً لو كان عرض العمود ٠,٥ م ، وعدد الأسياخ في المتر طبقاً للوحات ٦/م .. فإنه يتم الفوترة باستخدام ٣ أسياخ يتم تقسيطها على عرض العمود ، ولأن الأسياخ تمتد بين عمودين ، فإنه يتم الفوترة بناءً على عرض العمود الأقل فيهما ...

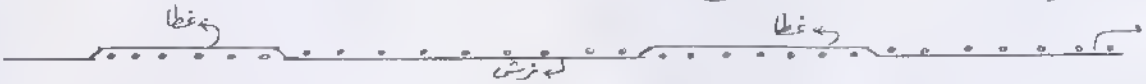
← غالباً ما يوجد لعمق الأقطار .. لكن في حالة تغييرها فإنه الفرش يكون ذو القطر الأكبر؟ وفي Flat slab يمتنع وقوف الأسياخ في منتصف البحر للقمة السفلية والعكس بالنسبة للقمة العلوية (للفرش والغطا) } عكس البيتة تماماً ؟

← في Flat slab يتم التشغل بطول السيخ؛ ويجب مراعاة مساحة الأسياخ الموصولة بحيث لاتزيد عن ٢٥٪ من المساحة الكلية للأسياخ (بقدر الإمكان) وإلا يتم تزويد طول الوصلة إلى ٥٠ م ...

ملاحظة في الفيوترة مايرضش حبة فوق حبة .. لكن لو هناك مجموعة أسياخ ممتدين بين مركزتين، ومجموعة أخرى مرتكزة على ركيزة من ناحية واحدة .. يتم جعل الأسياخ الممتدين بين المركزتين من الأسفل ..

- محكم في Flat slab يتم عمل كمرات (marginal beam) على الأطراف وحول الحوائط.
- Flat slab فيها اضافي سفلي واضافي علوي (كما في البلاطة) في منطقة حدودها الصمم .. ويتم وضعه من نصف البحر للشبكة السفلية وعند الركائز للشبكة العلوية.

ملاحظة لو فيه بالكية باتجاهها الطويل عكس الاتجاه الطويل للباكية المتالية لازم يتم عمل تركيك للأسياخ بحيث يكون السيخ مرة فرش ومرة غطا.



← في نهاية الأسياخ الفرش يطلع برجل بقيمة سمك البلاطة (وكذلك الغطا) بالنسبة للرقبة السفلية والرقبة العلوية تنزل برجل لأسفل، ويتم وضع سيخ من الداخل على المحيط مثل البرندة لربط الأرجل به (سواء فيه كمرة حافة أم لا) .. وفي حالة وجود marginal beam يتم إدخال الأسياخ حتى النهاية فوق ...

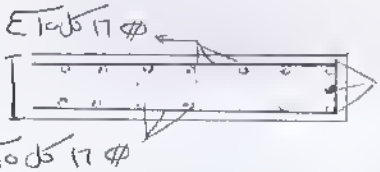
* في حمام Flat slab هناك طريقتان لحل السقوط :-

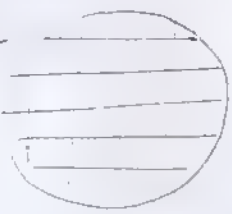
١- يتم إحالطة الحمام بحدران بحيث رقبتي Flat slab يرتكزوا على الحدران .. ويتم عمل شبكة جديد لبلاطة الحمام ترتكز هي الأخرى على الحدران ... ويمكن الاستفادة من الرقبة السفلية لبلاطة Flat slab في تسليح بلاطة الحمام ..

٢- يتم عمل كل المساحة رقبتين فرش وغطا منطقة الحمام .. ثم يقوم الحداد بعمل تكريب لحديد الرقبة العلوية لأسفل باستخدام الملاوية ...

← بعد رص الرقبة السفلية يتم وضع كراسي كل ٨٠ سم (ممكن حديد ١٠ مم) من النوع القصير أي باستخدام سيخ وتر .. ويتم الاستلام كمانع من الليشة.

* شكل Flat slab في اللوحات :-



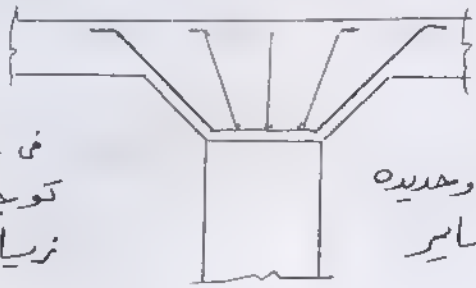


قطاع نموذجي لتسليح حافة البلاطة الخرسانية.

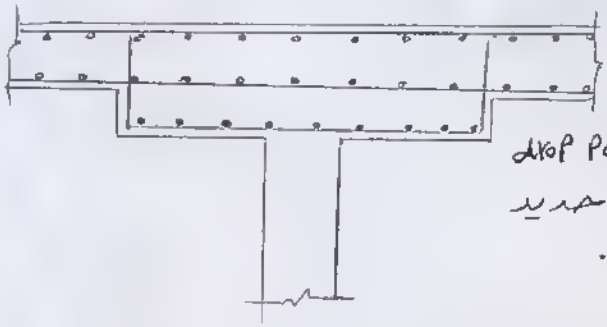
ملاحظة • يتم استلام الرقبة السفلية قبل عمل الرقبة العلوية ...

• من الغالب الحديد الإضافي ½ قيمة الحديد (العلوي أو السفلي) إن لم يربط في اللوحات

تسليح drop Pannel أو التاج :-



شكل التاج يتماشى مع شكل العمود وحديده ليس له علاقة بالأشاير



في drop Pannel توجد رقبة حديد زيادة ...

← يتم التسليح بناءً على اللوحات، وطريقة الاستلام عادية ....

• بعد رص الرقبة السفلية والعلوية يتم وضع البلكونيت - كما سبق - وفي الغالب تكون المسافات البينية بينهما من حدود المتر ..

* الكابولي في Flat slab :-

• يتم تسليح الكابولي بشول - كما سبق - مع عمل مخدة (في الغالب تكون ٦ ⌀ ١٠ فوق و ٨ ⌀ ١٢ تحت في حالة الجر (٤)) إن لم تردف اللوحات لتستقر عليها الشول بملوها وفي حالة وجود marginal beam يتم استقرار الشول عليها دون عمل مخدات ..

الفواصل الإنشائية :-

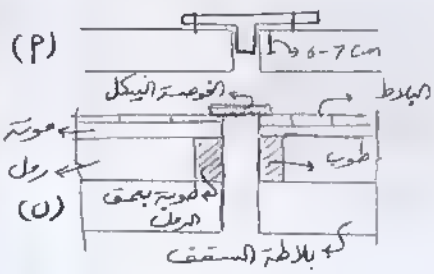
تنقسم إلى : فواصل هبوط وفواصل تمدد ..

• فاصل الهبوط :- يتم عمله في المنشأ الواحد الذي يرتجز عليه أحمال كبيرة وجزء عليه أحمال قليلة مثل مبنى الإذاعة والتلفزيون والمساجد التي ما أذن منفصلة عنه .... إلخ .

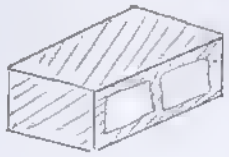
• فاصل التمدد :- يتم عمله عندما يزداد طول المبنى ويتم عمله كل (٣٠ - ٤٠) م طبقاً لفرق التغير بين درجات الحرارة .. وفي حالة الأسوار يكون كل ١٢ م ..

← في فاصل الهبوط يتم فصل الأساسات أما في فاصل التمدد فلا يتم فصل الأساسات ...

• حول الفواصل تكون الأعمدة (mirror) يتم وضع فل بينهما .. ويتم تغطية الفاصل من أعلى بخوصة حديد الشكل بعد التشطيبات .. وحتى نضمن عدم هروب الرمل من خلال الفاصل (تحاحدث في جامعة فاروس) يتم وضع ألواح رصاص بالشكل الموضح في (P) .. وحالياً يتم وضع مينبر بين على الفاصل وتدكيكه فيه ولحامه بالنار .. ومحكمه يتم البناء بطوبة على حد الفاصل كما هو موضح في (ن)



* الهوردى أو البلوكات المفرغة hollow block :-

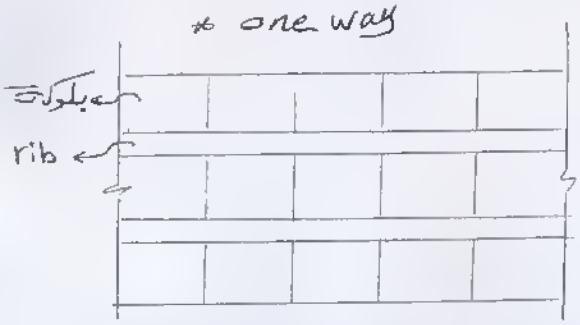


← أحد أنظمة تغطية السقف، وهي حالة الجسور الكبيرة
(جسور الهوردى < جسور Flat slab < جسور Solid slab) .. وهذا النظام يستخدم في الخليج لأنه عازل جيد للصوت رغم أنه مكلف ..
(تكلفة الهوردى < تكلفة Flat slab < تكلفة Solid slab) ..

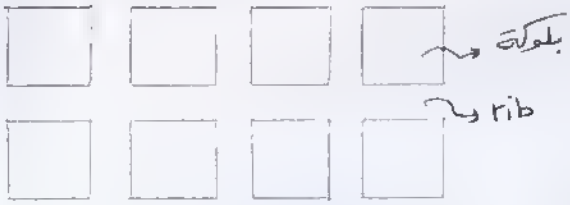
ملحوظة الوظيفة من الطوب المفرغ هو منع صب الخرسانة في تلك المنطقة التي فيها البلوكة، ولأنها مصنوعة من الأسمنت .. لذا فإنها ثقيلة تشكل حملاً إضافياً على السقف لذا من الحكمة إزالتها .. لذا تم التفكير في إستعمال الفوم (البولستيرين) مكان البلوكات المفرغة ولكنه تم منعه من الأوشا لأنه نتيجة إحتراقه ينتج غازات سامة قد تؤدي إلى موت من يستنشقها .. لذا في الخليج تم تغليف بلوك الفلين بمادة عازلة قبل الإستخدام، حتى يتم إزالته بعد الصب .. مما يؤدي إلى ظهور تجاويف في السقف لأماكن بلوكات الفوم .. مما يدفع إلى عمل سقف زائف أو معلق أو غيرها أسفل ذلك السقف (يتم إستغلال ذلك السقف في وضع تمديدات الكهرباء والتكييف ... إلخ فوقه) .. لكنه ذلك إلى إرتفاع الدور الواحد فبدلاً من ٢,٩٠ - كما هو الحال في مصر - يصبح ٣,٥٠ مثلاً، وهذا يؤدي إلى تقليل عدد الأدوار من الإرتفاع المحدد في رخص المباني (لأنه رخص المباني تحدد الإرتفاع الكلي وليس عدد الأدوار) لذلك لا يتم عمل ذلك في مصر ويتم ترك الفوم في مكانه .. وهذا يؤدي إلى مشكلة وهي أنه محارة السقف ليه تتماسك مع الفوم من أسفل .. لذلك يتم وضع طبقة من الخرسانة الأسمنتية من ناحية البلوكة الفوم التي ستكون من أسفل، وتدعى كما يتم عمل تلك الطبقة يدوياً في الموقع بحيث يتم رص البلوكات في صفوف وتجهيز الخرسانة التي هي عبارة عن خرسانة أسمنتية عادية وتكون مختلطة بفل حبيبات كما يتم إحضارها من شركات الفوم في أكياس، حيث يتم وضع تلك الكمية حبيبات فل في الخرسانة، ثم يتم تغطية أسطح البلوكات المرصوصة بالخرسانة وبعد فترة قبل أن تتشقق الخرسانة بعيداً يتم إبعاد البلوكات الفوم عن بعضها البعض .. لكن من الآونة الأخيرة ظهرت شركات متخصصة في عمل تلك الطبقة فوق الفوم لذا من الأسهل شراء البلوكات الفوم جاهزة

* أنظمة hollow block الواردة في اللوحات طبقاً للجسور :-

* one way



* two way



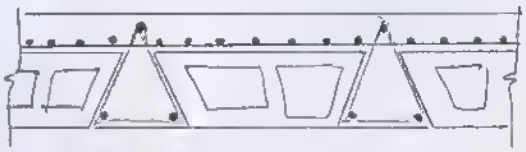
* مكونات سقف الهوردي :-

يتكون هذا السقف في الغالب من ثلاثة أشياء وهي :-

١- البلوكات المفرغة ٢- الخدة ٣- Rib (العصب) .

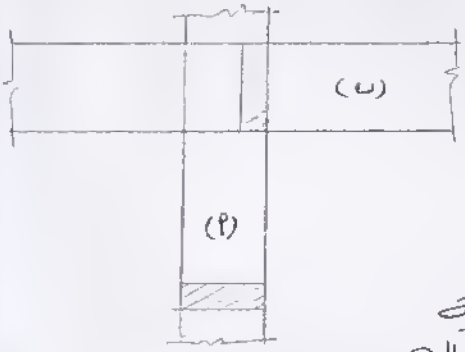
١- البلوكات المفرغة :-

• عبارة عن متوازي مستطيلات أبعاده ٥٠ * ٥٠ * ٢٥ (في الغالب)، ويتم إنتاجها في شركات متخصصة .. وقديماً في أول بداية إستخدام هذه البلوكات المفرغة في التغطية كانه يتم عمل هذه البلوكات غير منتظمة بماكينات خاصة، لإعتقاد الناس أن البلوكات ستقع لو تم عملها منتظمة بعد إزالة الشدة الخشبية .. وذلك كانه السبب في غلاء أسعار البلوكات المفرغة في ذلك الوقت .. لكنه بعد إكتشاف أن البلوكان لم تقع وأنه طبقة الخرسانة التي توضع سوف تمسكها بشدة .. أصبح يتم عمل هذه البلوكات منتظمة على هيئة متوازي مستطيلات ...



٢- الخدة :-

عبارة عن كمرة بسمك أكبر من سمك البلوكة بمسافة يتم وضع خرسانة فيها فوق البلوكات .. ولها حديد علوي وسفلي وكانات بأفرع .. وتصل هذه الخدات بين الأعمدة وحديد الخدات مثل حديد الكمرات بالضبط إلا أنه لا يتم التكسيح فيها حيث يقف الحديد السفلي عند الأعمدة والعلوي يمتد من الربع إلى الربع - راجع الكمرات - وكانات الخدات أتوماتيك منظر واحد أو منظرين ..... إلخ



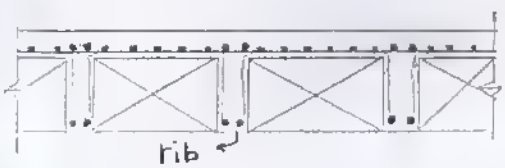
← تحكم خدة ترتكز على خدة .. بحيث أن الخدة الثانوية حديدها السفلي فوق الحديد السفلي للخدة الرئيسية .. وكذلك الحال بالنسبة للحديد العلوي .. وليس شرطاً أنه تمتد الأسياخ حتى نهاية الخدة (لأن الخدة تحكم يصل عرضها إلى ٣٠ م ..) وإنما على الأقل تمتد في ١ م ..

* في الشكل الموضح .. حديد الخدة (أ) أعلى حديد الخدة (ب) ....

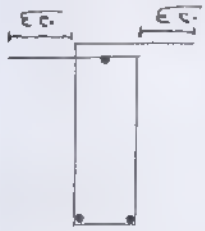
* ملاحظة الخدة التي تأخذ جزء كبير من العمود هي التي يكون حديدها بالأسفل ..

٣- الأعصاب Ribs :-

عبارة عن كمرات رأسية بعرض ١٠ سم أو ١٢,٥ سم حسب المعطى في اللوحات .. يتم عمل بين البلوكات سواء في إتجاه واحد أو إتجاهين - كما هو وارد في اللوحة - وحديد تسليحها يكون سيخين من أسفل وسيخ أو أثنين من الأعلى تربطهم كانة شنب .



* الكانة الشنب :-



← يتم عملي كما هو موضح - وليس كما هو وارد في اللوحات - لأنها الأقوى

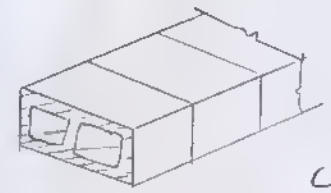
• حديد العصب عند وضعه يتم مد السيخ بطوله بشرط أن الحديد العلوي يقف في نصف البحر والحديد السفلي يقف عند الركائز (المخدات) ..

ملاحظة الجنش لايتم تنفيذه في الطبيعة الحديد مشرشر ...

• خطوات صب هذا النوع من الأسقف :-

- يتم عمل المخدات كما هو وارد في اللوحات ..

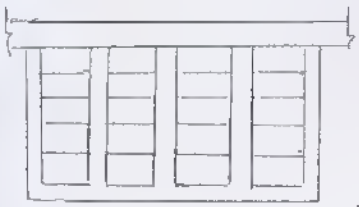
- يتم رص البلوكات حسب المعطى في اللوحات سواء في إتجاه واحد أو إتجاهين، بحيث تكون الفراغات مواجهة لبعضها البعض .. ويتم رص أول صف ملاصق للمخدة أو يتم ترك مسافة 3 Solid Part بين أول صف والمخدة - حسب المعطى في اللوحات .. ولضمان أنه ثاني صف سوف يكون منتظم يتم وضع لوح لاتيزانة بعرض طا المعطى ملاصق للصف الأول .. ويتم رص الصف الثاني .. وهكذا بالنسبة لباقي الصفوف ..



- يتم وضع حديد الأعصاب كما هو معطى في اللوحات مع عمل الكانة الشنب ..

- بعد ذلك يتم صب المسطح كله للعمق الوارد في اللوحات بعد وضع شبكة تسليح خفيفة، فيرشى عمودي على الأعصاب ويدخل في الكانة الشنب تحت حديد الأعصاب العلوي ؛ والغطا عمودي عليه .. ويتم وضع فواصل حديد في Solid Parts ..

* بلاطة الحمام في الرسوري و الكابولي :-



• ممنوع عمل بلاطة الحمام هوردي (علشان الصرف)

← يتم إحاطة الحمام بمخدات - كما سبق - وممكن يتم عمل بلاطته Solid slab والأفضل عمل Flat slab لأننا نحتاج هبوط ٢٠ع فقط وسمك Flat slab ٢٠ع وسمك الرسوري ٣٠ع مثلاً ويتم تظبيط فرق الهبوط بالرمل ...

⊙ بالنسبة للكابولي نجد أنه الأعصاب دائماً في الإتجاه الطالع لذا يتم تسليح سقوف (كما سبق) ويتم رص الطوب كما هو معطى في اللوحات ...

ملاحظة: يجب ملاحظة إتجاه رص البلوكات ومطابقته باللوحات ...

• لأنه البحور كبيرة فمن الصعب أنه يمتد سيخ واحد في أكثر من باكية للمخدات - رغم أنه ذلك متاح - للسيخ السفلي - لكنه في السيخ العلوي لابد من تداخل الحديد - كما سبق.

السلالم الخرسانية

• من العناصر الهامة جداً في التنفيذ .. ويجب تنفيذها بدقة حتى لا يحدث مشاكل .. وفيما يلي سوف ندرس طريقة تنفيذ السلم القلبتيه والسلم ذو الثلاث قلبات والسلم الدائري والسلمليك ...

← يتم عمل السلم قلبتيه أو ثلاثة حسب المساحة المتاحة .. وأقل عرض لقلبة السلم ٠,٩٠ م حيث يعد بناء جانبي وعمل الدرابزين يصبح الصافي واحد متر ، والسلم يتكون من مجموعة درجات وأبعاد الدرجة المتعارف عليها (١٥ قائمة * ٣٠ نائمة) ، وأقل عدد من الدرجات في السلم الجيد ١٨ درجة .. لذا فالسلم القلبتيه يحتاج مساحة ٣,٤٠ * ٣,٩٠ م على الأقل وكلما وجد فانوس كلما كان أفضل .. أما السلم ذو الثلاث قلبات فإنه يحتاج مساحة ٣,٥٠ * ٣,٥٠ م على الأقل ، ويحكمه في فانوسه يتم على أساسين ..

← أما السلم الدائري فيتم عمله في واجهة فندق مثلاً أو مستشفى ليعطي منظر جمالي ويتكون من معظم الأحوال في الدور الأرضي فقط ، وفوقه يتكون سلم عادي ..

← أما السلمليك فيتكون في مدخل العمارات لنقل ارتفاع الدور الأرضي من ٤ م إلى ٤,٨٠ م (الارتفاع القياسي للشقق) ..

• يجب تحديد اتجاه الصعود للسلم في اللوحات المعمارية لأن ذلك يعتمد عليه وضع بادي السلم ، ويفضل أن يكون اتجاه الصعود عكس اتجاه عقارب الساعة (مع الدورة الدموية) كما هو الحال في طواف الكعبة والجري في ٢٢٥ الملاعب ولكن في بعض الأحيان نضطر لتغيير الاتجاه (وهذا يحدده المعماري) .. (اتجاه الصعود)

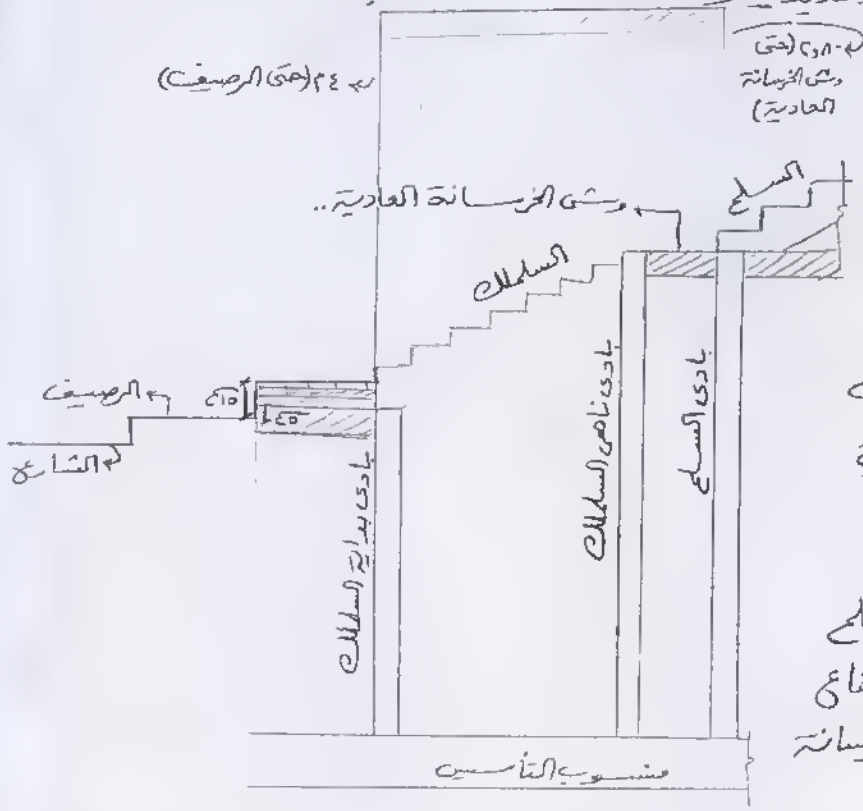
ملاحظة يتم عمل السلمليك من مدخل العمارة على بُعد ٠,٥ م على الأقل لعمل حساب باب العمارة الذي يفتح للداخل ..

بادي السلم في حالة بدروم :-

← أول شئ يتم تحديده في السلم هو البادي لأن أول درجة في السلم لابد من ارتكازها على شئ ثابت متصل بالسملات أو القواعد (حتى لا يحدث انهيار للسلم لو أول درجة مرتكزة على أرض ترابية) ، ويتم عمل بادي للسلم ، ؟ بادي للسلمليك (واحد في بدايته وآخر في نهايته) ليرتكز عليها .. وعرض بادي السلم ٥٠ سم وبطول يساوي عرض القلبة ويعمق منه أول درجة حتى السملات ..

• في معظم الأحوال بادي السلم غير معطى من اللوحات الإنشائية .. لذلك يتم تحديد مكانه بدقة ، ويتم عمل سفل له (بعرض ٢٠ سم وحديد ٤ # ١٦ فوق ومثلهم تحت) ويحكمه

يتم الرجوع للإنشائي لعمل السـ الذي يحدد البادي ... ويتم وضع حديد في البادي بنفس عدد حديد قلبة السلم، والحديد يكون أعلى من منسوب صب البادي بـ ١م أشاير



* منسوب صب بادي السلم:

يتوقف منسوب صب بادي السلم عند وش الخرسانة العادية .. فبادي بداية السلالم يبتدي عند منسوب أعلى من منسوب الرصيف بـ ٥ سم حتى يكون بعد التشطيبات ١٥ سم وهي مقدار الدرجة اللازمة لارتفاع العمارة عن الرصيف ..

أما منسوب نهاية صب بادي السلم وبادي ناهي السلالم فيكون على ارتفاع ٢,٨٠م من الرصيف (على وش الخرسانة العادية) ..

← بعد عمل القواعد والسملات يتم عمل ما يسمى بقصبة المباني .. وهي عبارة عن بناء بالطوب حتى منسوب ٠,٢٠ من وش العادية في أماكن حوائط الدور الأرضي (مع عدم ترك فتحات للأبواب) .. وبعد ذلك يتم الردم حتى منسوب ١,١٠م من الصفر المعماري ثم يتم عمل طبقة الخرسانة العادية بسمك ١٠ سم مع اظهار جزء من البناء بالطوب لأنه ذلك سيكون الدليل للبناء في الدور الأرضي .. ونجد أنه ما يظهر فوق الخرسانة العادية أشاير البوادي ..

ملاحظة: ممكن المعماري يغير المناسيب السابقة (ولكنه ذلك نادر الحدوث)

* في حالة وجود بدروم :-

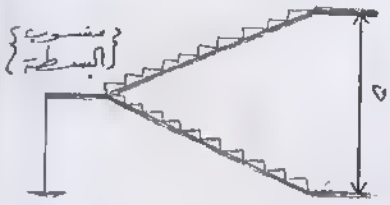
• يتم تحديد منسوب ١ من منسوب (منسوب ٥ سم من منسوب الرصيف في الواجهة، ١٢٠ في الخلف) .. وفي حالة وجود بدروم لا نحتاج بادي سلم .. وإنما نحتاج أشاير تخرج من بلاطة سقف البدروم (مع وجود كمرة أو مخدة لتستقر عليها أول درجة من السلم)

← بالنسبة للسلالم ممكن يتم تشكيلها مع السقف .. وممكن يتم صبها بعد نهاية صب السقف .. وممكن يتم عملها بالطوب مع وضع ٥ سم من الخرسانة العادية فوق الدرجات (وفي حالة عمل خرسانة مسلحة لابد من وجود أشاير لها من فوق ومن تحت)

ملاحظة: في الخليج يتم استخدام خشب كونتر عند عمل الشدة الخشبية .. وهذا يعطي سطح أملس وهذا غير محبب في التشطيبات .. لكنه محبب في الأساسات حتى يتم العزل الجيد .. ويفضل استخدامه أيضاً في الكباري، والسلالم التي لم يتم تشطيبها ... الخ

فيما يلي سوف نتكلم عن السلم وأنواعه بالتفصيل :-

• لكي يقوم النجار بعمل السلم .. لابد من معرفة منسوب التطبيق للبسطة الوسطى ذات القلبتين .. أو منسوب التطبيق للبسطتين الأولى والثانية للسلم ذو الثلاث قلبات .. ويتم معرفة ذلك بعد الدرجات الموجودة في الرسم المعماري، ويمكن تكوين تلك المناسيب معطاة في الرسم المعماري



← ارتفاع الدرجة (القاعدة) = (سمك الـ ... + ٢٨٠) / عدد النقلات

• منسوب البسطة = ارتفاع الدرجة × عدد النقلات حتى البسطة .

نطرح من منسوب البسطة سمك للحصول على منسوب تطبيق مدروس الخرسانة العادية

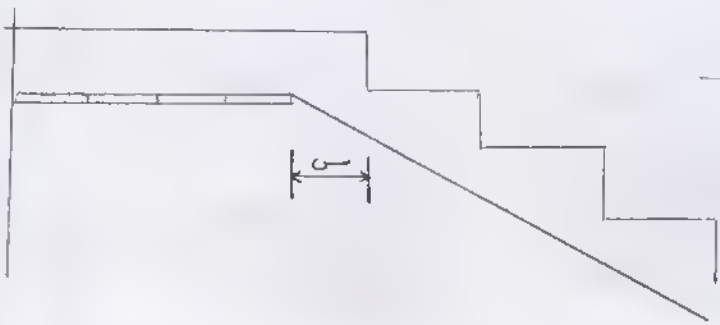
من الطبيعي أن نجد أن منسوب البسطة عالي جداً إذا تم حسابه من منسوب التأسيس ..

← يتم تحديد منسوب صب أعمدة السلم بناءً على مناسيب البسطات حيث يتم طرح سمك البلاطة وعمق الكمرة (إن وجدت) منها ...

ملاحظة: يتم حساب منسوب البسطات من جديد ولا نعتمد على الأعمدة المصبوبة لأنه قد يكون حدث خطأ في عملية الصب ..

* أي سلم محاط بأربع أعمدة أثنان منهم في منسوب الدور واثنان مع مناسيب البسطات وعند الصب ممكن يتم صب أجزاء من السلم مع الأعمدة حتى نتفادى الأخطاء التي قد تحدث في تحديد منسوب إيقاف الصب للأعمدة البسطات .. حيث يتم صب ½ السلم ذو القلبتين مع الأعمدة مع إبراز أشاير للجزء اليمنى .. وكذلك بالنسبة للسلم ذو الثلاث قلبات يتم صب ⅔ منه

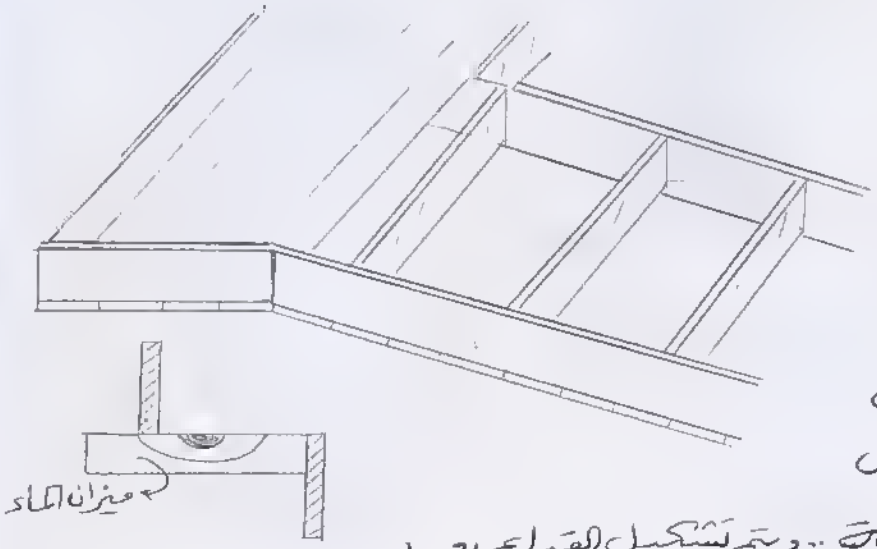
* نجارة السلم :-



لكي يقوم النجار بعمل تطبيق البسطة لابد له من تحديد المسافة (س) وهي الفرق بين عرض التطبيق وعرض البسطة وإذا أراد أن يحسبها بدقة فإنه يقوم بشد خيوط وتخيل منسوب الصب

مما سيستغرق منه وقت طويل . لذلك معظم النجارين يأخذوا المسافة (س) بمقدار درجة (٣٠ سم) وهذا ليس صحيح دائماً لأن (س) تعتمد على ارتفاع القاعدة

وسمك البسطة وسمك بلاطة السلم .. ولكنك كمهندس مدرك تحديد تلك المسافة بدقة كبيرة جداً في وقت قليل جداً باستخدام برنامج الأوتوكاد ؛ حيث يتم رسم قطاع للسلم بارتفاعات القلبة الفعلية وتحديد منسوب البسطة بدقة ؛ ثم عمل offset للخط الملامس للدرجات من أسفل بسمك البلاطة (مماثلة للسلم ، وعمل offset للخط الذي يمثل منسوب البسطة .. ومن تقاطع الخطين تحدد المسافة (س) ..



• بعد تحديد المسافة (س) يقوم النجار بعمل نجارة السلم .. ويقوم بتشكيل القوايم عن طريق ألواح لاتيزانة محكوفة بعرض القلبة مرفوعة عن تطبيق بلاطة السلم المائلة بحيث يتم السماح للخرسانة بالمرور أسفل منزل العمل بلاطة السقف المائلة .. ويتم تشكيل القوايم بعد وضع حديد التسليح - كما سيلي -

← أول لوح لاتيزانة محكوم يتم عمله لتحديد أول قاعدة يتم وضعه بناءً على الخرسانة العادية ويتم وضع ثاني لوح بحيث يكون كعب اللوح الثاني على نفس منسوب رش اللوح الأول وكذلك بالنسبة لباقي الألواح .. ولعمل ذلك نستخدم ميزان الماء بالشكل الموضح .. بحيث تكون القطاعة من المنتصف لضمان الأفقية ..

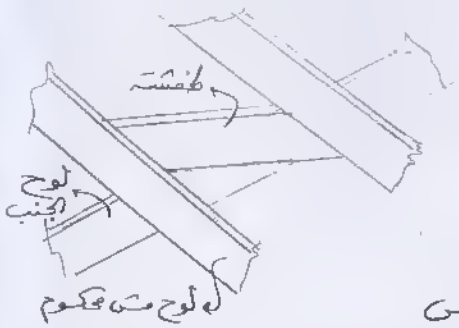
• لعمل ارتفاع القلبة الفعلي كما هو محسوب (مثلاً ١٦٫٣) هناك طريقتان :-

١- يتم استخدام ألواح لاتيزانة عادية ذات عرض ٥ و١٢ سم والمتبقي من الارتفاع ٣٫١ سم يتم عمل سدايب له من ورشة النجارة يتم مسمرتها من ألواح اللاتيزانة .. وتخصيص ذلك للسلم فقط .. فلا يستعمل في الأعمدة أو السقف أو ... إلخ .. وهذه السدايب على حساب المالك ..

٢- وضع لوحي لاتيزانة فوق بعض .. ويتم تحديد ارتفاع القلبة بمسمار على اللوح العلوي حتى يتم وقف الصب عنده ..

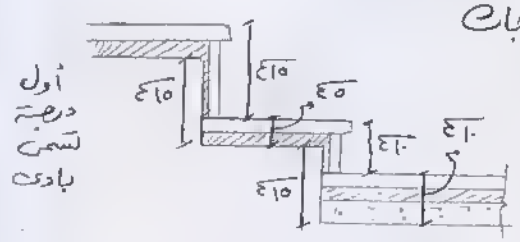
• الطريقة الأولى أفضل من حيث الدقة ..

← أخشاب الجوانب يتم عمل لوحين فوق بعض مما يؤدي إلى ضرورة تقطيع ألواح القوايم حسب عرض القلبة وتسمى ألواح محكومة .. لكن هناك بعض النجارين ← يقومون بعمل الجنب لوح واحد مع جعل ألواح القوايم ليست محكومة أي



تكون أطول من عرض القلبة .. وباقي ارتفاع القاعة يتم وضع أجزاء من ألواح لاتزانة خارج لوح الجنب ومسمرة فيه .. مما ينتج مثلثات من الخرسانة البارزة من كل درجة تحتاج إلى نحات لتكسيرها قبل التشطيب مما يؤدي إلى زيادة في المصاريف .. وقد يؤدي ذلك إلى مشاكل في فانوص السلم إذا كان ضيق .. لذا لابد من عمل ألواح القوايم محكومة ..

ملاحظة تشطيبات البسطة التي في منسوب الدور مرتبطة بتشطيبات الدور كله أي ١٠ سم .. وتشطيبات السلم ٥ سم .. ولو تم عمل كل الدرجات بارتفاع واحد (١٥ سم مثلاً) سوف تنقص الدرجة الأولى ٥ سم نتيجة فرق التشطيبات فتصبح ١٠ سم وباقي الدرجات تكون ١٥ سم .. لذلك من البداية يتم تزويد ارتفاع الدرجة الأولى ٥ سم عن باقي الدرجات لمراعاة فرق التشطيبات ، لذلك يتم تزويد ارتفاع البسطة ٥ سم عن المسموح سابقاً ..

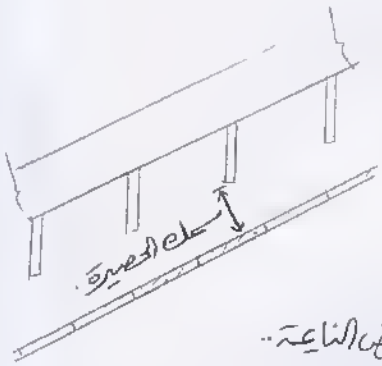


- ولنفس السبب يتم جعل آخر درجة (ناهي السلم) بارتفاع يقل عن باقي الدرجات بـ ٥ سم (حتى لا يزيد ارتفاع بعد تشطيب الدور) ..

بعض المعماريين يقومون بجعل آخر درجة بنفس ارتفاع باقي الدرجات مع عمل إبراز في فوق بسطة الدور - كما هو موضح - .

⊙ هذا الكلام في كل دور وليس الدور الأرضي فقط

* كيفية الاستلام :-



- يتم وضع لوح لاتزانة مائل على القوايم من أعلى يسمى "العدة" ويجب أن يكون ملامساً لجميع القوايم ..
- يتم التأكد من سمك الحصيرة بقياس المسافة على المايل
- يجب التأكد من موقع السلم بالنسبة للموقع العام جيداً ..
- يجب استلام المسافات بين ألواح القوايم بحيث تكون عرض الناعة ..
- يجب التأكد من بادئ السلم يرتفع عن باقي الدرجات ٥ سم
- يجب التأكد من عرض كل قلبة مع أخذ البناء بالطوب والدرابزين في الاعتبار (الدرابزين ١٠ سم)

• يجب التأكد من رأسية كل قلبة عن طريق ميزان الخيط - كما سبق -

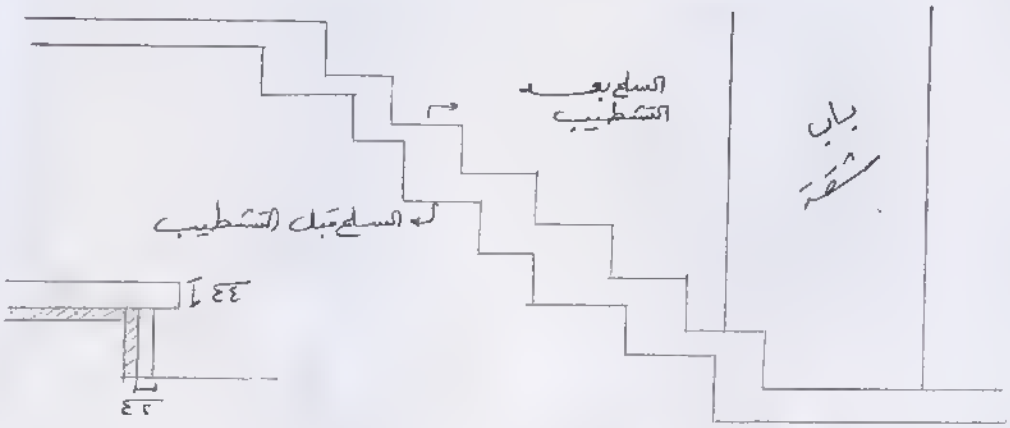
ملاحظة أقل عرض للأساسير هو ٠,٨٠ م حتى يسمح بركوب اثنين فقط ..

* تقوية السلم :-

← مثل تقوية السقف (لأنه يعتبر سقف مائل) حيث يتم وضع عروق محكومة تحته والتوصيل بينهم بعرقات ...

مشكلة موقعية إذا لم يتم عمل السلم بدقة، فإنه نجد أنه ارتفاع القوايم غير منتظم وكذلك عرض النوايم غير منتظم .. ماذا نفعل في هذه الحالة ؟

- في الورشة يتم قص الرخام بأبعاد القايمة والنايمة للسلم كله مرة واحدة ..



.. هذه المشكلة يحلها صنايعي الرخام؛ حيث لا يعتمد على السلم المصبوب، وإنما يقوم بعمل الحسابات السابقة لتحديد منسوب البسطة، ومن فوق ذلك المنسوب يبدأ التشطيب حيث يبدأ من أعلى ويقوم بإبراز الرخام خارج السلم المصبوب مسافة درجة تقريباً لتلافي التكسير .. وبناءً على ذلك يضع باقي الرخام مع حشو المسافة حتى الخرسانة المصبوبة طوب مكسر أو رمل .. وتكسر ذلك يؤدي إلى مشكلة وهي بروز السلم للخارج مسافة تقلل عرض البسطة .. وبالتالي نجد جزء من السلم أمام الفتحة المخصصة للباب مما يؤدي إلى دخول الماء في الشقة في حالة غسيل السلم .. عكس صاحب الشقة يحل هذه المشكلة بوضع حاجز يغير مسار الماء بعيداً عنه .. لكن من الأفضل حل هذه المشكلة بتنفيذ السلم جيداً من البداية ..

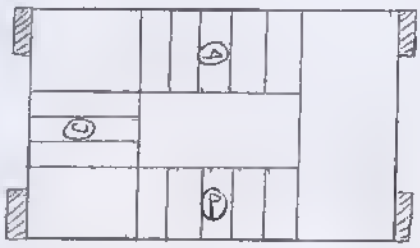
ملاحظة من الممكن إحاطة السلم بكمرات مكسرة (وهذا أفضل لسوء التنفيذ ولكنه صعب في التنفيذ) ..

• يتم تشطيب السلم آخر حاجة في العمارة ..

• تشطيب الشقة من أبواب وحلوق وكهرباء وسيراميك أرضيات وسيراميك حمام ومطبخ ومحارة وبياض ..... إلخ مكلف جداً (٥٠ ألف جنيه) ..

* حديد تسليح السلم :-

- لو لم يتم عمله بدقة إما يؤدى إلى تشريخ السلم أو كسره .. ولوضعه بدقة لابد من معرفة القلبة الرئيسية والقلبة الثانوية ...



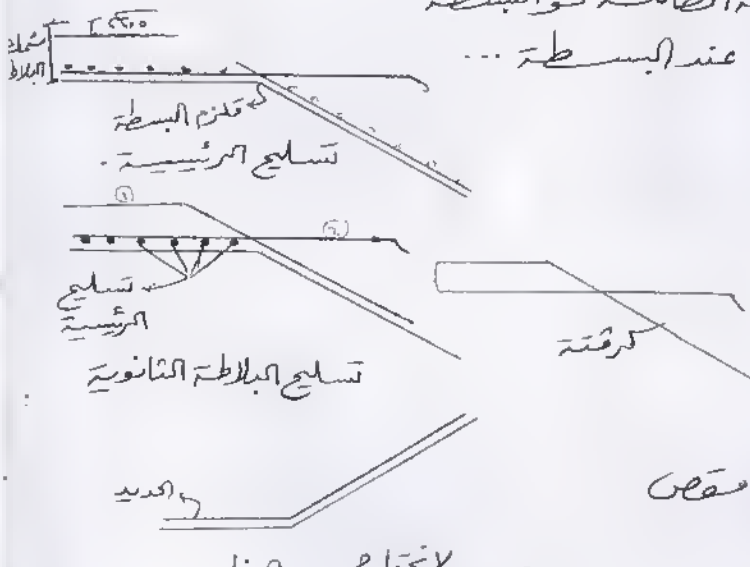
• القلبة الرئيسية هى التى تكون مرتكزة على أعمدة ففى الشكل المقابل نجد أن القلبة ⓒ ثانوية على القلبتين ⓑ و ⓐ الرئيسيتين، لذا يتم فرش حديد القلبة ⓐ وحديد القلبة ⓑ، ثم يتم رص حديد القلبة ⓒ فوقهما ...

← الحديد الرئيسى للسلم فى إتجاه الطلوع أى يتم الفرش فى الإتجاه العمودى على الدرجات والغطا عبارة عن قطع حديد بعرض القلبة فى إتجاه عمودى على الفرش.

• بعد عمل النجارة يتم ثنى أشاير البادى عليه ويتم ربطها مع فرش القلبة .. ولو حدث وكان عدد الأشاير أقل من عدد الأسياخ للفرش يتم وضع مجموعة أسياخ بعرض القلبة وبقطر أكبر من حديد الغطا على الأشاير ويتم ربطهم فى إتجاه عمودى على الأشاير جيداً ثم يتم ربط أسياخ الفرش فى هذه الأسياخ المضافة ..

ملاحظة لو البادى به صفين أشاير .. واحتجنا الصف واحد منهما لربطه بالفرش، يتم تشكيل الصف الثانى مثل الدرجة مع مراعاة Cover ..

← يجب مراعاة عمل مقص عند إتصال القلبة الطالعة نحو البسطة معرفش .. ويجب ا من سمك البلاطة عند البسطة ...



• الفرض يتم عمل سيخ الفرش كرمتة وتاكد هذا مستحيل بالنسبة للحداد لذا يتم عمله على جزئين (كما هو موضح)

← بعد المقص يتم مد السيخ مسافة رباط ام ... لكن الأفضل أن يتم مده إلى الركيزة

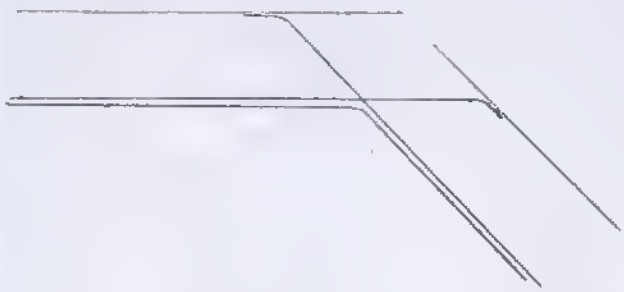
• فى القلبة الطالعة من بسطة لا تحتاج عمل مقص مع البسطة ..

ملاحظة المقصات تكون عند السنم (الجمل)

• من نهاية السلم لابد من عمل أشاير للسلم القادم ..

← يتم عمل رقبة ثانية بنظام السندوتش لو بلاطة السلم زادت عن ١٦ سم .. ويمكن يتم الإستفادة من السيخ ② فى عمل الرقبة العلوية ..

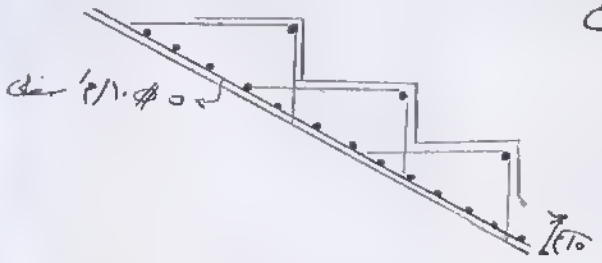
← في حالة وجود كمرة مكسرة مع قلبة السلم يتم تسليحها بطريقة عادية جداً .. لكنه عند السنم يتم عمل (لقص .. حتى تكون محصلة الشد للداخل ..



المتاليت وهو أسوأ في الدرجات، وفي الغالب لا يتم عمل في السوق للأسباب الآتية:-

١- خوفاً من صدأ الحديد الذي سينتج نتيجة تكرار غسيل السلم ..

٢- خوفاً من التكسير الذي سيتم في حالة زيادة ارتفاع قاعية أو عرض ناعية أثناء التشطيبات

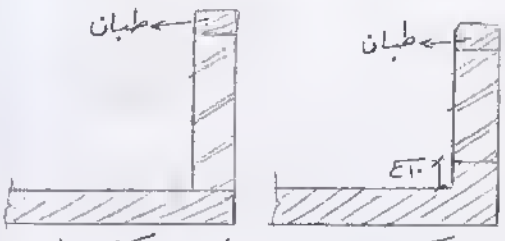


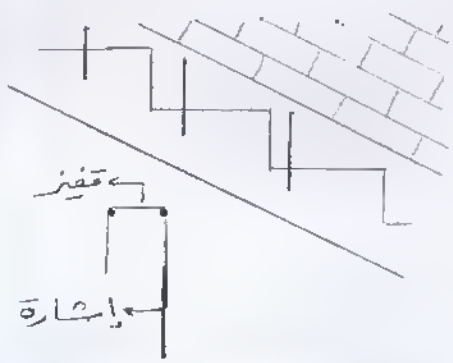
∴ في الدرجات لا يتم وضع حديد تسليح؛ ويمكنه يتم عمل السلم بدونه درجات: وأثناء التشطيبات يقوم صنايعي الرخام بعمل الدرجات (هذا في حالة مثلاً مثلاً) أما في حالة العمارات السكنية فلابد منه عمل الدرجات (مع عدم وضع المتاليت) لأنه العمال يستخدمونه السلم أثناء الشغل كثيراً ..

ملاحظة: في حالة عمل أشاير سيتم استخدامها بعد فترة زمنية كبيرة، يتم عمل كراسي حول الأشاير (أي يتم صبها بنسبة أسمنت قليلة حتى يسهل تكسيرها فيما بعد، ويتم محارتها، ويتم عمل ميل في سطحها العلوي حتى لا تستقر عليه مياه الأمطار). ويمكن البناء حول الأشاير بالطوب وحشوها مونة ومحارتها .. ويمكنه وضع ماسورة حول كل إشارة وملئها مونة ... كل ذلك لحماية الحديد من الصدأ..

* الكمرة المقلوبة في السلم والبلكونة ودروة السطح:-

← إذا تم البناء مباشرة لدرابزين السلم أو البلكونة أو دروة السطح؛ فإنه من الممكن في حالة سقوط أمطار بشدة أنه ينفصل الطوب عن المونة (حتى لو كان هناك عوازل) .. لذا يتم عمل جزء من الخرسانة أسفل الحائط يتم البناء فوقه (كمرة مقلوبة بارتفاع صغير)، ويتم عمل ذلك في السلم بعد صبه حيث يتم تزريع أشاير بطول ٥٠ سم بجوار فانوس السلم على الدرجات، ثم يربط قفيز بهذه الأشاير، والقفيز من أعلى يتم وضع سيخين بالطول ..





ويتم الصب لارتفاع ١٠ سم، وذلك يعتبر بديل للطوب في تلك المساحة، وذلك حتى لا يتم فصل دراز بزيه السلم عنه نتيجة كثرة غسله بالماء

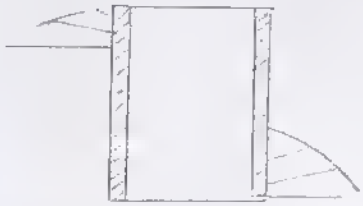
ملاحظة: فوق دراز بزيه السلم أو دروة السطح أو البلكونة المبنية بالطوب لابد من عمل طبان وهو جزء خرساني بارتفاع ١٠ سم تقريباً وبعرض البناء ..

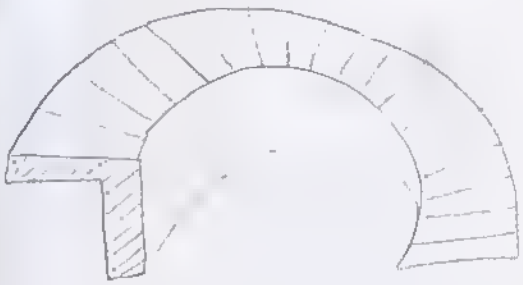
ملاحظة هامة جداً: في الارتفاعات الكبيرة للعمارات تزداد شدة الرياح في الأعلى، مما يؤدي إلى تهدم الدروة .. وللتغلب على ذلك يتم استمرار أعمدة الأطراف حتى ارتفاع الدروة .. حيث يتم في السطح العلوي تمويت كل الأشاير ماعدا الطرفية .. ثم يتم البناء للدروة مع ترك مسافات للأعمدة تبعاً للأشاير .. ثم يتم صب أجزاء الأعمدة حتى ارتفاع الدروة مع صب الطبان، وكذلك لابقل عرض الدروة عن ٢٠ سم (طوبة كاملة) ... والأعمدة تكون بعرض وكذلك الطبان .. وبالنسبة للواجهة نجد أنه لاتوجد بها أشاير لذا لابد من زرع أشاير لها ...

السلم الدائري :-

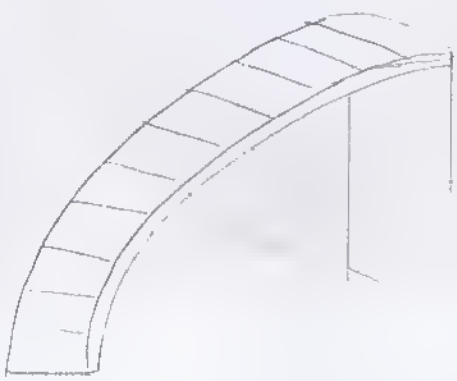
← من النادر أن يتم تنفيذ سلم دائري .. ولكن فيما يلي سوف نأخذ فكرة عنه ...

قد يكون السلم عبارة عن عمود خرساني مجوف تلف حوله الدرجات .. وقد يكون الاستغناء عن العمود الوسط بحائط خرساني ترتكز عليه الدرجات الدائرية .. وفي هذه الأحوال يكون الحديد الرئيسي عبارة عن كمرات ترتكز على العمود الوسطي أو الحائط الخرساني .





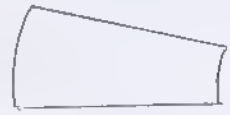
• قد يكون السلم يطلع مباشرة دون ارتكاز حتى أرضية الدور الأول .. وهنا يكون الحديد في اتجاه الطلوع ويمتد في السقف مسافة الرباط ... ويجب أن يكون ذلك السيخ دون وصلات، وإلا يتم عمل ركيزة وسطية عند نقطة الوصل في حالة عدم كفاية طول السيخ .. وتكون الكانات فيه عبارة عن كانات مغلقة لوضع الحديد فيها ...



* نجارة السلم الدائري :-

• لابد من تواجد المهندس المشرف على التنفيذ عند عمل السلم الدائري مع النجار ...

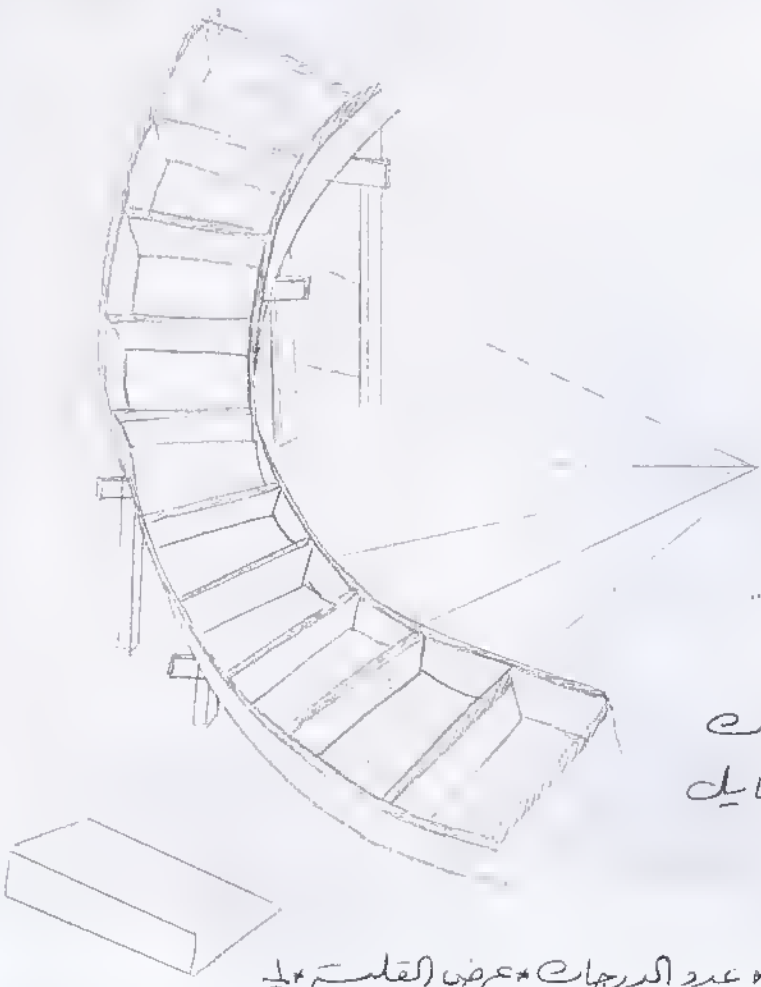
- يتم تحديد مركز دائرة السلم، ثم يتم رسم السلم على الأرض في موقعه.. ونجد أنه كل درجة بهذا الشكل :



- يتم تثبيت عروق محكومة ومسمرة عرمات فيرخ لحمل السلم.. ويتم عمل المسار الدائري للسلم بألواح أبلاكاج، ويتم تحديد المناسيب بناءً على ارتفاع الدرجات - كما سبق - ويتم التقوية باستخدام ألواح لاتزانة.. ويتم وضع الحديد في الاتجاه الحدودي للدرجات...

ولا يتم إزالة الأكسات الموضوعة لتحديد الدرجات إلا بعد التشطيبات (لأنه سيتم تظبيط التشطيبات بناءً على الأكسات وليس اعتماداً على الخرسانة المصبوبة)

ملاحظة: نجارة هذا السلم بالكونتر حتى يتم عمل دوران السلم بانسيابية..



* حصر السلم :-

السلم عبارة عن حصيرة وفوقها الدرجات

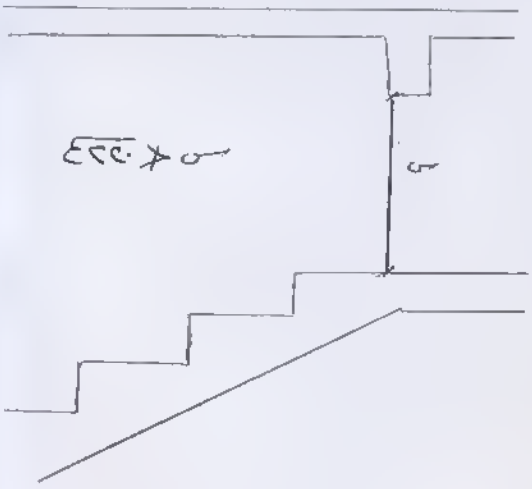
• بالنسبة للحصيرة يتم ضرب الطول المائل * سمك البلاطة..

• وبالنسبة لتكعيب الدرجات ..

= ارتفاع الواحة * عرض الناحية * عدد الدرجات * عرض القلبة * ٢

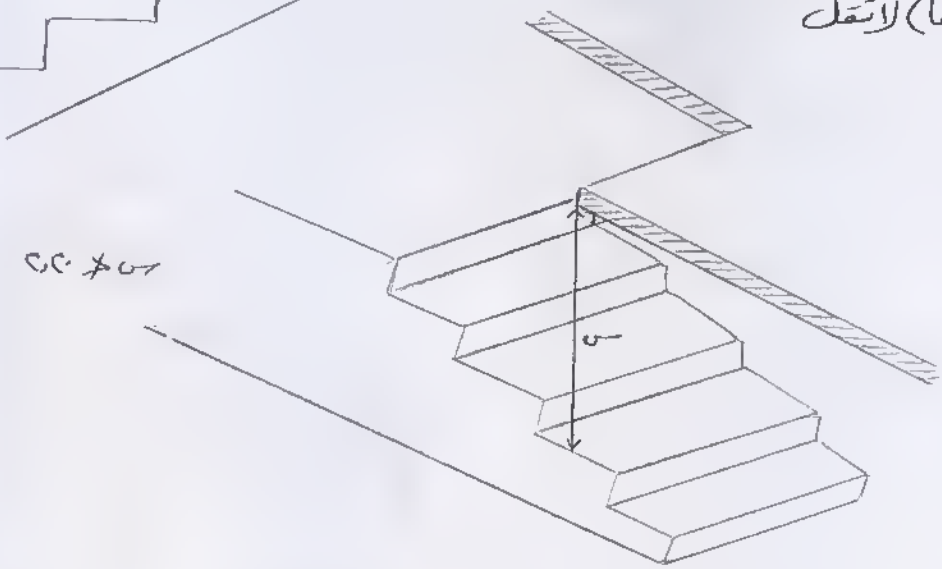
(محكمة يتم اعتبار كل درجة متوازي مستطيلات بنفس الأسلوب السابق)

head السلم :-



← في حالة وجود كمرة السلم يراعى ألا تقل المسافة بين بطنية الكمرة والدرجة عن ٢٠,٢ م ..

• كذلك في حالة الفتحات الموجودة في الدور الأرضي مثلاً والدور فوقه يتم عمل فتحة في السقف بينهما ويجب مراعاة أن المسافة بين السلم والسقف (أو الكمرة في حالة وجودها) لا تقل عن ٢,٠ م ..



← يوجد بعض المقاولين الذين يحاسبون السلم بالضعف .. وتكلفة المتر المكعب الخرساني في حدود ١٣٠٠ ج وتكلفة المصنعية ٢٠٠ ج (بدون الخامات) ؛ لذا يتم شراء الخامات للمقاول ويحاسبه بالضعف للمصنعية .. فمثلاً لو السلم تكعيبه ٢,٥ م٣

∴ تكلف ٢,٥ × ١٣٠٠ + ٢,٥ × ٢٠٠ (وضاعفة المصنعية فقط) ..

أما لو قام المقاول بشراء الخامات (حديد وزلط ورمل ....) فإنه

٢,٥ × ١٣٠٠ × ٢ (وهذا مبلغ كبير مقارنة بالسابق) ..

∴ المقاول يأخذ الضعف في المصنعية فقط ....

الخرسانة المسلحة

• لابد للمهندس المنفذ أنه يتعامل معها.. لذا لابد منه معرفة مكوناتها بدقة وطريقة تنفيذها..

تتكون الخرسانة المسلحة من :-

← زلط أو سن : (الزلط أقوى من ناحية التحمل والسن أقوى من ناحية التماسك لأن سطحه غير منتظم.. والسن عبارة عن درجات.. فمنه السن الأحمر وهو المستوى الذى تم تكلسه.. أما السن الأبيض فهو ضعيف يحتاج إلى فترة زمنية حتى يتكلس)

← رمل : ويجب أن يكون خرشى.

← أسمنت : وله عدة أنواع.

← الماء : نسبته من ٤٠٪ إلى ٥٠٪ من وزن الأسمنت.

← حديد التسليح : وله أقطار مختلفة..

• وفيما بعد سيتم شرح هذه العناصر بإسهاب..

* تقدير مبدئى للشغل البلدى :-

* سمك البلاطة فى الغالب يتم عمله ١٥ سم .. وللحصول على متكعب خرسانة السقف يتم ضرب المسطح * السمك ..

* الكمرات تقريباً $\frac{1}{3}$ تكعيب السقف..

* بالنسبة لحديد التسليح فإنه يكون فى حدود ما يلى للمتر المكعب :-

← ١٠٠ كيلو جرام فى الأساسات..

← ٨٠ كيلو جرام فى الأعمدة.

← ٨٠ كيلو جرام للأسقف Solid.

← ١٢٥ كيلو جرام للأسقف Flat.

← بالنسبة للمبنى ككل للحصول على حديد التسليح المتر المكعب يأخذ ١٠٠ كيلو جرام

* المتر المسطح يكلف ٧٠٠ - ١٠٠٠ طبقاً لمستوى التشطيب..

* بالنسبة للمناور :-

- ممنوع فتح شبابيك لحمام أو مطبخ على المناور السكنية ... والعكس صحيح..

- مناور الخدمات ٢٫٥ * ٣ (فى حالة أرضى وثلاثة متكرر) ، ٢٫٥ * ٤ م أو أكثر من ذلك

(لاحظ أن العرض لا يقل عن ٢٫٥ م فى مناور الخدمات)

- المناور السكنية لا يقل عرضها عن ٣ م وطوله يتناسب مع الارتفاع..

ملاحظة : عند شراء شقة .. فإنه المالك يحل مساحة السلالم والمناور على شقق كل دور مما يقل المساحة الفعلية للشقة عن المعلن عنها..

• تقريباً السلم من حدود ١٠ م² والمناور ٧ م² على الأقل ...

* كيفية حساب كمية الزلط والرمل والأسمنت اللازمة للخلطة الخرسانية ؟

← لكي تعطي الخلطة الخرسانية إجراد ٢٥٠ كجم/سم٢، فإنه المتر المكعب منها يتكون من :-

٨٠ زلط أوسن + ٤٠ رمل + ٣٥٠ كيلوجرام أسمنت (٧ شكاير أسمنت).

فمثلاً لو تكعيب السقف ٤٠م٣ فإنه يحتاج :-

- نسبة زلط = ٨٠٪ × ٤٠ = ٣٢ م٣ - نسبة رمل = ٤٠٪ × ٤٠ = ١٦م٣

- نسبة أسمنت = ٧ × ٤٠ = ٢١٠ شيكارة (÷ ٥٠) = ٤ $\frac{1}{5}$ طن أسمنت.

• يتم توريد الرمل والزلط في عربيات ذات أحجام مختلفة فمنها ٣م٣، ١٠م٣، وجرار ٣٨م٣ (كلما تكون العربية أكبر كلما تكون أفضل لأنها ستوفر)، والعربيات الصغيرة ذات ٣م٣ مسموح لها بالسير خلال النهار.. أما ذات الـ ١٠م٣ والجرارات مسموح لها بالسير بالليل منتصف حتى السادسة صباحاً.. لذلك لو فيه مكانه لتشوين زلط ورمل يتم التعامل مع العربيات الكبيرة.. أما أثناء الشغل بالنهار، فلو أحتجنا الرمل أو زلط فإننا نضطر إلى التعامل مع العربيات الـ ٣م٣..

← يتم عمل رخصة إشغال طريق عند بدء التنفيذ لمسافة ٢٢ متر الواجهة وذلك حتى نستطيع تشوين الخامات فيها..

• قبل إحضار الرمل والزلط نقوم بإحضار الخلطة من اليوم السابق بالليل، وفي الغالب يتم وضعها في منتصف الواجهة حتى يتم وضع الرمل في جانب منها والزلط في الجانب الآخر حتى لا يختلطوا مع بعض مما يؤثر على الخلطة؛ ولو الواجهة تحمل تشوين ٩ مثلاً فإنه يتم إحضار عربيات الزلط ضعف عربيات الرمل (الزلط ٦ عربيات والرمل ٣ عربيات) وذلك لأن نسبة الزلط ضعف نسبة الرمل؛ وعند تنفيذ كمية من الرمل أو الزلط تحت حدود عربية يتم إحضار عربية وهكذا حتى لا يتعطل الشغل... ويجب مراعاة أن الأماكن التي يتم شراء الرمل والزلط منها تكون على أطراف المدن. لذا لابد من الاتصال بهم مسبقاً لإحضار الزلط والرمل وتؤكد له أن الشغل سيقف ليعجل إرسال الزلط والرمل..

← يُفضّل زيارة مكانه تشوين الزلط والرمل الذي سيتم الشراء منه، وذلك للآتي :-

- معرفة هل هو بعيد أم لا ؟

- معرفة إمكانياته وهل عنده عربيات كافية أم لا.

- معرفة نوعية الزلط أو الرمل الموجود عنده.

ويتم التفضيل بين الموردين بناءً على ما سبق..

★ يجب عدم احتواء الرمل أو الزلط على تراب بنسبة كبيرة.. والنقلة المحتوية على تراب لا يتم إرجاعها لأنها ستكلف كثيراً.. لذا يتم الاستدلال من أي شيء آخر مثل الردم.. ويتم ملاحظة أنه الزلط به تراب أم لا من خلال الغبار الناتج عن ملء العربة...

- في حالة شراء كمية يجب أن يكون أحمر بنسبة كبيرة جداً.

- الرمل له نوعان :-

- رمل حريش : يستخدم في الخرسانة فقط.

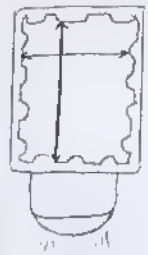
- رمل صافي ناعم : لباقي الأعمال من بناء ومحارة ... إلخ

★ ممنوع استعمال الرمل الحريش في أعمال البناء أو المحارة أو .... إلا إذا تم استعمال المنخل (الوزاز) مما يؤدي إلى تكاليف زيادة.

- يجب تحديد نوع الرمل في حالة تداخل البنود.

- يجب عدم استواء الرمل على طفلة ...

ملاحظة الجرار الكبير أو فرد إذا كانت حمولته مظبوطة .. ويمكنه سرقك في حالة عدم وجود ذلك بأنه تكون له غير محتملة عادة ويجب أن يكون الفرز نقية.. ويجب أن تكون العربية من أعلى مستوية وليست هرمية .. وفي حالة كونها هرمية يتم تسويتها ؛ ويجب التأكد من أبعاد صندوق العربية ، وإذا كانت العربة معرجة من الداخل يتم القياس من (جوه برة) للتجاعيد كما هو موضح ..



⇐ هناك درجة من الرمل تسمى رمل زيرو تستخدم في التريمات (في مجمع مشروع الورز) وبالنسبة للزلط فإنه أفضل نوع هو الزلط السويسي وحجمه مثل حجم البيضة ...

الخلاطة عبارة عن معدة بها حلة يتم وضع مكونات الخرسانة بها تخلط أثناء دوران الحلة التي بها ريش لتقليب الخلطة .. وفي حالة تعطل أو عدم وجودها يتم خلط الخرسانة يدوياً وهذا غير مفضل لأنه الخرسانة ستصل إلى زمن الشك الابتدائي قبل إتمام رفع الخرسانة المخلوطة.

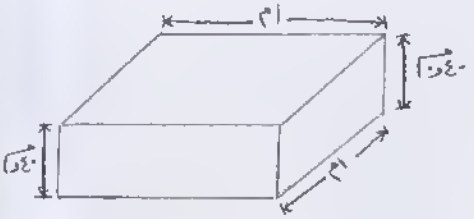
الخرسانة الجاهزة يتم عملها في محطة خلط حيث يتم عمل الخلطة بمواصفات عالية حيث يتم إزالة الشوائب وغسيل الزلط .... إلخ ؛ وفيها يتم التحكم بالوزن .. ويتم نقل الخرسانة بعربات مخصوصة إلى مكان الموقع .. لكن المشكلة أن هذه العربات بها خزان ماء لإضافة الماء كل فترة إلى الخلطة مما قد يؤثر عليها ؛ لابد من معرفة زمن طلوع العربة من المحطة وحساب زمن وصولها إلى الموقع ... وفي بعض الحالات يتم وضع إضافات تؤخر زمن الشك في حالة المسافات البعيدة.. ولأي خرسانة جاهزة لابد من عمل اختبار الهبوط slump test ..

ملاحظة • نسبة الماء في الخلطة (٠,٤ - ٠,٥) ٪ من وزن الأسمنت في حالة جفاف الزلط والرمل .. وفي حالة رطوبة الرمل والزلط يتم تقليل النسبة السابقة بالنظر.

• في بعض المدن الجديدة مثل المجمع الخامس لا يتم الصب إلا بالخرسانة الجاهزة.

في الموقع عند بداية الصب يسأل المهندس "يا بشمهندس ٤،٦ ولا ٣،٥" فما معنى هذا الكلام ؟

• معنى هذا معدل وضع الزلط والرمل في الخلطة الخرسانية.. وفيما يلي سوف يتم شرح كيفية حساب نسبة الزلط والرمل في الخلطة :-



- أولاً: يجب معرفة أنه في الغالب يتم وضع الرمل والزلط في الخلاطة (الخلاط) عن طريق "الغلق أو المقطف"؛ وقلنا أنه الخلطة التي يتم عمل (١م٣ زلط و٠،٤ م٣ رمل).. فكيف يتم معرفة ١م٣ زلط أو ٠،٤ م٣ رمل كم مقطف ؟

← يقوم النجار بعمل صندوق خشبي بأبعاد ١م * ١م * ٠،٤م (كما هو موضح)؛ ويتم ملئه مرة زلط بالمقاطف ونرى كم مقطف زلط ملأ الصندوق الخشبي (وليكن ٨ مقاطف)، ونفس النظام بالنسبة للرمل (وليكن ٤ مقاطف) ..

∴ ١م٣ زلط تتطلب ٨ مقطف ، ٠،٤ م٣ رمل تتطلب ٤ طف

وهذه الكمية المحسوبة تحتاج ٧ شكاير أسمنت .. لكن في الموقع حتى تكون الخرسانة طازة وحتى لا يحدث شك ابتدائي للخرسانة، يتم الشغل على كمية خرسانة قليلة يتم خلطها في الخلاطة، ومهما كانت حجم الخلاطة يتم الشغل على شكارة واحدة..

∴ ٣٤ مقطف زلط ، ٢١ مقطف رمل ← ٧ شكاير أسمنت..

؟ ← ١ شكارة أسمنت

∴ الشكارة تتطلب ٥ مقطف زلط ، ٣ مقطف رمل..

• لكن المقاطف غير منتظمة لذا يتم عمل فرشة متاعي (من ألفاظ الجيش) لمحاولات التوفيق بين أحجام المقاطف مع إبعاد الشاذ منها.. ومحكمة يقوم المهندس بشراء بعض المقاطف من حجم الغالبية التي أحضرها المقاول ليتم الشغل بها..

← الخلاطة الصغيرة (الخلة) $\frac{1}{7}$ م٣ ، وهناك خلاطات $\frac{1}{4}$ م٣ ، ١، $\frac{1}{2}$ م٣ ، وأفضلها $\frac{1}{7}$ م٣ لأن الخرسانة فيها تكون طازة دائماً، وهذه الخلاطة تعمل ٤٠ م٣ في اليوم الواحد، وهي تحتاج إلى عمال (حصاوي) لتشغيلها ونقل الرمل والزلط إليها.. فلو الخلاطة ٤،٦ محكمة يتم إحضار ٦ عمال للزلط، ٤ عمال للرمل بحيث كل عامل يأخذ مشوار واحد لنقل الزلط أو الرمل، ومحكمة يتم إحضار ٣ للزلط و ٢ للرمل، بحيث كل عامل يأخذ مشوارين وفي كل الأحوال يتم إحضار عامل للأسمنت.. والعامل المسئول عن إدارة الخلاطة يقوم بوضع الماء.. والمشاوير التي يأخذها العمال من نقل الزلط والرمل والأسمنت إلى الخلاطة تحتاج وقت.. لذا ظهرت الخلاطة اللبناني ..

* الخلاطة اللبناني :-

نفس الخلاطة السابقة .. لكنه أثناء دوران الحلة تكون صندوق تبع الخلاطة على الأرض يتم وضع الزلط والرمل فيه وكذا الأسمنت والماء، حتى إذا تم إفراغ محتوى الحلة يتم رفع الصندوق ميكانيكياً الى الحلة، ثم يُعاد على الأرض تالته زلط ورمل ... إلخ .. وهكذا وبالتالى تختصر الوقت، لذلك فهذه الخلاطة تعمل ضعف الخلاطة السابقة ...

← هذه الخلاطة تحتاج عمالة كثيرة ؛ وفى حالة وجود مساحة كبيرة فارغة يمكنه استعمال اللودر الصغير لملأ الصندوق ؛ بحيث يتم معايرة كبشة اللودر ونعرف كم كبشة يحتاج المتر المكعب الخرسانى من الرمل أو الزلط .. واللودر يوفر العمال .. لكنه فى حالة أن المنشأ مطل على شارع لابد من إحضار اللودر حتى لا تحدث حوادث ؛ والمتر المكعب بالخلاطة اللبنانى يعتمد على وجود اللودر من عدمه ، ويجب إعلام مورد الرمل والزلط أنه بالموقع خلاطة لبنانى حتى يعمل حسابه ، ونفضل الاتفاق مع أكثر من مورد حتى إذا تأخر أحدهما يتم الاتصال بالآخر ..

ملاحظة فى حدود ٤٥ م٣ ممكن يتم عمل بالخلاطة العادية ؛ وأكثر من ذلك يُفضل إحضار الخلاطة اللبنانى ؛ وممكن فى الموقع الواحد يتم إحضار خلاطتين من حالة إمكانية ذلك (خاصة فى كبسة العيد لأن معظم العمال واقفة ...)

* معايرة المياه :-

← نسبة الماء (٤٠ : ٥٠)٪ من وزن الأسمنت .. وذلك فى حدود (٢٠ : ٢٥) لتر .. ويتم رفع الماء إلى الخلاطة بالصفيحة التى لو كاملة تكون تكعيبة ٢٠ لتر (لكن فى الموقع تكون الصفيحة مقطوعة من أعلاها) لذا يتم معايرة ذلك .. ويتم الاتفاق مع العامل الذى يضع الماء بالإشارة لتزويد أو تقليل نسبة الماء فى الخلاطة ..

ملاحظة البرميل فى حدود ٢٠٠ لتر .. ويجب تجهيز برميل وملئه بالماء قبل يوم الصب .. ولو الماء ضعيف ممكن يتم إحضار موتور ، وأثناء الشغل يتم ملأ البرميل الذى يتم تفريغه .. ومن الخطأ وضع خرطوم المياه فى الخلاطة ..

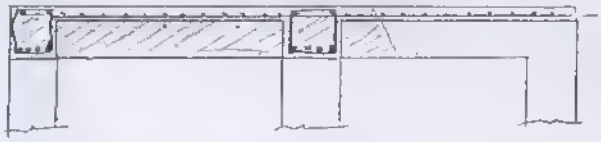
• المفروض أنه يتم غسيل الزلط فى الموقع .. لكنه ذلك لا يتم بصورة جيدة ..

← أثناء الشغل وسرعة العمال نجد أنه يحدث أخطاء فى عد مقاطف الزلط والرمل التى يتم وضعها فى الخلاطة لذلك يجب ملاحظة ذلك حتى تكون الخرسانة الناتجة جيدة (ملفوفة) ولا تكون مصفرة (أى بها نسبة عالية من الرمل) أو بها نسبة عالية من الزلط .

ملاحظة أثناء سند جوانب الجار ممكن يتم حقن التربة السائبة بمادة الجراوت ومادة مبتكرة عن طريق عمل فتحات بالإزميل بأطوال مختلفة وحقن تلك المادة يتم عن طريق Compressor فى مواسير يتم وضعها فى الفتحات السابقة ..

ملاحظة عند صب Solid beam :-

← في الموقع يتم صب جميع الكمرات مع ترك جزء بارتفاع قليل في أعلى الكمرة ليتم صبه مع السقف وهذا خاطئ .. الكلام الصحيح هو صب باكية باكية بكمراتها وسقفها مع الوقوف في أماكن وقوف الصب الصحيحة التي عند zero moment أي عند خمس البحر تقريباً (قبل أو بعد المركزة) مع ملاحظة أنه الحديد موضوع كاملاً .. وعند إكمال الصب (في اليوم التالي مثلاً) يتم إزالة الأجزاء الغير الثابتة باليد أو عن طريق فرشة (في حالة إمكانية ذلك)، ويتم رش مادة رابطة (أسمنت صافي بالماء) على الخرسانة القديمة ويبدأ الصب ..



* الأسمنت :-

• يكون الأسمنت المستعمل من النوع البورتلاندي العادي CEMI أو الأسمنت البورتلاندي المقاوم للكبريتات أو متوسط الحرارة ..

• لا يسمح باستخدام الأسمنت البورتلاندي الحجر الجيري، أو الأسمنت البورتلاندي المحتوي على تراب

← يفضل استخدام الخرسانة المقاومة للكبريتات في الأساسات حتى لو لم يذكر ذلك في التقرير .. وفوق سطح الأرض نستخدم الأسمنت البورتلاندي العادي (والفرق بينه العادي والمقاوم للكبريتات هو للطمر).

• عند تشوين الأسمنت من الخطأ وضعه مباشرة على البلاط أو الأرض حتى لا تؤثر عليه الرطوبة مما يؤثر على الأسمنت بالسلب، بل يتم رصه على مصطبة خشب حتى ولو بالعروق، ويجب تغطيته بمشمع حتى يحافظ عليه من إكاء السقاطة من أعلى ولو تم التشوين على الرصيف أسفل بلكونة يفضل الابتعاد عن مزراب الصرف ..

* الأسمنت الجيد يجب أنه يكون ملمسه ناعم جداً (أنعم من الدقيق) وليس كحبيبات الرمل .. ومكتوب على الشكاير أنه صلاحية الأسمنت شهر ونصف .. هذا لا يتم النظر له في حالة عدم التخزين الجيد؛ المهم هو الملمس ..

فك الشدة الخشبية :-

• جوانب الأعمدة والكمرات والأساسات يتم فكها ثاني يوم (بعد ٤٨ ساعة)

• بالنسبة لتطبيق الكمرات والأسقف فإنه يتم الفك بعد :-

(أكبر بحر صغير في السقف * ٢ + ٢ يوم)

ولو هناك باكية شاذة أبعادها كبيرة، بحيث كانت أبعادها ٦ * ٨ مثلاً .. وكان أكبر بحر صغير في السقف لباقي الباكيات ٣٫٥ م مثلاً .. فإنه يتم فك شدة السقف كاملاً بعد ٣٫٥ * ٢ + ٢ = ٩ أيام ما عدا الباكية الكبيرة ستكون بعد ٢ * ٦ + ٢ = ١٤ يوم

ويتم فك جوانب دوابر السقف والكمرات شاق يوم لإعطاء الفرصة للرسواد لكى يتخلل خلال العناصر الإنشائية..

* في حالة إستعمال الأسمنت البورتلاندى سريع التصلد يمكنه فك الشدات والقوالب الحاملة للكمرات والبلاطات وذلك في مدة مساوية لنصف المدة في حالة إستخدام الأسمنت البورتلاندى العادى بحيث لاتقل عن ٣ أيام، وعلى أنه تتحمل الخرسانة عند الفك بأمان الإجهادات الناتجة عن الأحمال الفعلية المؤثرة.. ويُفضّل عمل إختبارات على مقاومة الضغط لمكعبات الخرسانة المستخدمة قبل فك الشدات للتأكد من وصول الخرسانة إلى المقاومة المطلوبة..

ملاحظة يتم الشغل بناءً على الأرصاد الجوية بحيث لايتم الشغل في حالة تساقط الأمطار، ويمكن متابعة النشرة الجوية لمعرفة ذلك.. وهناك برامج كمبيوتر تحدد ذلك..

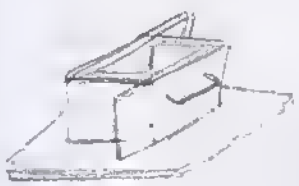
* صدأ الحديد :-

- إذا كان صدأ الحديد غير مؤثر على السبخ بحيث تكون التسودات ظاهرة كما هى، فإنه يتم الشغل بالسبخ بعد إزالة الصدأ باستخدام الرمالة وهى معدة تقذف رمل بسرعة كبيرة على السبخ لإرجاعه كما كان، أو باستخدام صاروخ موصل به فرشة، وبالتالى يقل قطره لذلك يتم إستخدامه بقطر أقل.. أما إذا كان صدأ الحديد مؤثر على السبخ بحيث إزالة تسوداته، فإنه لايتم إستخدام هذه الأسباخ في التسليح..

ضبط منسوب الصب :-

- عند الجوانب يتم تظبيط منسوب الصب بناءً على الدابر الخشب حيث يتم عمل علامة على الواح اللاتزانة للجوانب تحدد منسوب الصب.. لكن في المنتصف يتم ضبط منسوب الصب عن طريق وضع قطعة سبخ بارتفاع الصب في أماكن متفرقة.. ويمكن يتم وضع كانة عند منسوب إيقاف الصب على أشاير الأعمدة.. وفي حالة عدم وجود أشاير أعمدة مثل الدور العلوى أو... يتم عمل قفيز ⊓ ويتم ربطه في الحديد ليحدد منسوب إيقاف الصب.

إختبارات الخرسانة :- ① مكعبات الخرسانة



• يتم أخذ عينات من كل عنصر خرساني سواء أعمدة أو كمرات أو أساسات أو سقف ووضعهم في مكعبات (قد تكون حديدية يتم رهنها من المعمل الذى سيتم تكسير المكعبات عنده) أو قد تكون من الخشب وحديثاً ظهر الفوم..

- في العنصر الواحد حتى ١٠٠ م٣ يتم أخذ ٦ مكعبات وكل ٥٠ م٣ زيادة يتم أخذ مكعب ويتم الكتابة على كل مكعب التاريخ ورقمه؛ ويجب عدم الخلط بين المكعبات..

- يتم أخذ المكعبات أثناء تواجد الاستشاري .. ويمكنه المقاول أن يقوم بتغيير هذه المكعبات بعمل خلطة جديدة ثم عمل المكعبات منها .. لذلك يفضل وضع علامة في المكعبات (دبوس مثلاً) لا يعرفها المقاول .. وعند التكسير لابد من تواجد الاستشاري، وإذا اشك في أي مكعب يبحث عن العلامة ... ويمكنه يكتب على المكعب بطريقة يصعب تقليدها

← بالنسبة لوقت أخذ المكعبات، فإننا لا نأخذ من أول قلبة، وكل فترة يتم أخذ مكعب منها ويمكن جيداً .. ويتم وضع المكعبات في الماء لمدة ٢٨ يوم - وهذا خطأ - لأنه من المفروض أنها تتعرض لنفس الظروف التي تتعرض لها عناصر المبنى؟ لذلك من الأفضل وضع مكعبات كل عنصر بجواره .. وعند رش العناصر الإنشائية يتم رش المكعبات معها ..

• قديماً كان يتم التكسير على ٣ مرات لكن حالياً يتم التكسير على مرتين، حيث بعد ٧ أيام يتم تكسير نصف عدد المكعبات لكل عنصر ... وبعد ٢٨ يوم يتم تكسير الباقي .. ولابد من تواجد الاستشاري أثناء التكسير حتى لا يغير أو يعدل القيم الناتجة ..

ملاحظة يتم تكسير المكعب بـ $\frac{1}{8}$ تقريباً .. ويمكن في المواقع الكبيرة يتم التكسير في الموقع من خلال (quality control) ...

← ماذا نفعل في حالة عدم الوصول إلى الإجهاد المطلوب؟

- نقوم بعمل core test وإنه فشل نقوم بعمل اختبار التحميل (أنظر محاضرات في تقوية وترميم المنشآت الخرسانية - ٣ مدني - المترم الأول)

• إنه فشلت جميع الاختبارات .. ممكن يتم تغيير طبيعة المنشأ (فلو كان مبنى مدرجات ممكن يتم عمله مبنى إداري مثلاً) وذلك في حالة موافقة المالك .. وإنه رفض يتم تكسير المبنى على حساب المقاول والاستشاري ..

ملاحظة في المواقع يتم التعامل بين الاستشاري والمقاول من خلال مكاتبات رسمية، عن طريق دفتر الزيارة أو جواب بعلم الوصول (أصل وصورة) .. ويتم وضع ذلك في ملف العقار في مكتب الاستشاري، حتى إذا حدثت مشاكل في المبنى تظهر هذه الأوراق ..

← عند استخدام الخرسانة الجاهزة، فإنه يتم صب الخرسانة عن طريق خرطوم اللي (الضخ) الذي ينقل الخرسانة من العربة إلى المكان المراد صبه وعظمى بطول ٤٢ م .. وهناك بعض الشركات التي فيها خراطيم لي بطول ٥٢ م وبعض الشركات تقوم بعمل خط صب وهو عبارة عن سورة حديد تقوم الشركة بعملها بحيث يتم إمرارها خلال المبنى من أي منفذ (منور أو أسانسير)، ويتم توصيل خرطوم اللي به من أعلى .. وتقوم العربة بدفع الخرسانة خلال هذا الخط حتى خرطوم اللي.

* اختبار الهبوط slump Test :-

وهو اختبار يحدد درجة ليونة الخرسانة، ويتم عمله على الخرسانة الجاهزة - وطريقة عمله - (أنظر محاضرات في خواص ومقاومة المواد ٢ - ثانية مدني - الترم الثاني).

- يقل الهبوط تدريجياً مع مرور الوقت بعد مرحلة الخلط، ومن مقدمة العوامل المؤثرة على مقدار الهبوط: الفترة الزمنية بين إتمام الخلط وإجراء الاختبار، ودرجة الحرارة

* القيم الإسترشادية لحدود الهبوط *

النوع	الهبوط (مم)	أسلوب الدمك
• خرسانة كتلية	صفر - ٢٥ مم	دمك ميكانيكي
• القواعد الخرسانية خفيفة ومتوسطة التسليح • قطاعات خرسانية خفيفة التسليح	٢٥ - ٥٠ مم	دمك ميكانيكي دمك ميكانيكي
• القواعد الخرسانية متوسطة وعالية التسليح • قطاعات خرسانية خفيفة التسليح	٥٠ - ١٠٠ مم	دمك ميكانيكي دمك يدوي
• قطاعات خرسانية كثيفة التسليح	١٠٠ - ١٢٥ مم	دمك خفيف
• أسكات عميقة وخرسانة قابلة للضخ	١٢٥ - ٢٠٠ مم	دمك خفيف

ملاحظة: الخرسانة المضغوطة (أسمنتية سكبة) التي يتم رفعها بالقرواتة، من أفضل أنواع الخرسانة بعد الخرسانة الجاهزة.. لأنه نسبة الماء في تكوينها مناسبة ويتم عمل الأعمدة بها مع استخدام الوزاز...

⊙ البناء بالطوب

- فيما سبق تم شرح الهيكل الخرساني.. وفيما يلي سوف يتم شرح التشطيبات والتي يعتبر البناء بالطوب أول خطوة فيها ...

* أنواع الطوب :-

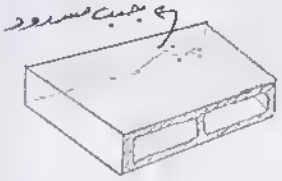
١- الطوب الأحمر :- وأبعاده تختلف من محافظة لأخرى

فمن القاهرة مثلاً ٢٥ × ١٢ × ٥ سم = ١٥٠ سم٣ ، وفي الإسكندرية ٢٤ × ١٠ × ٢٠ سم٣ ؛ ومحكم يتم استخدامه في الحوائط الحاملة لأنه من أقوى الأنواع .. وفائدة الفتحات التي فيه : توزيع الحرارة خلال الطوبة عند وضعها لبنة في الفرن .. وسعر الألف طوبة هنا (٤٦٠ ج)

٢- الطوب الأسمنتي :-

نفس مقاسات وجودة وسعر النوع السابق ، ومحكم استخدامه في الحوائط الحاملة ..

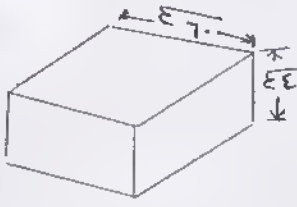
٣- الطوب الأسمنتي المفرغ :-



- في مصر من أسوأ أنواع الطوب ، والمقاول الذي يستخدمه ..... (لفظ مش كويس) .. لأنه يتم تكسيره بسهولة ومسامية عالية جداً وذلك لأنه الشركات التي تقوم بعمله غير معتمدة ... عكس الخليج التي فيها هذا النوع من أفضل أنواع الطوب لأنه شركاته معتمدة ، وعند البناء به يتم وضع الجانب الذي فيه الفتحات من أسفل .. والطوبة تعادل ٦ طوبات من الطوب الأحمر وسعر الألف طوبة منه (٩٠٠ - ١٠٠٠) مما يوفر للمقاول لذا يستخدمه ..

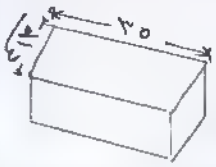
ملاحظة في طوب الخليج من المحكم وضع عوازل في الفراغات ..

٤- الطوب الخفاف :-



عبارة عن طوب أحجامه كبيرة جداً لكن وزنه خفيف جداً لوجود مسامات كثيرة به ، ويتم البناء به في حالة الحاجة إلى حائط لا توجد كمرة تحته أو فواتير ، أو عند بناء البلكونات مثلاً أو عند بناء دور زيادة مثلاً .. ومحكم يطمسوه بحيث يقوم البناء بناء عدة أمتار منه وعدة أمتار طوب أحمر ... وعند الحاجة للتكسير يتم التكسير في الطوب الأحمر لأنه الأقوى ...

٥- البلوك الأبيض :-



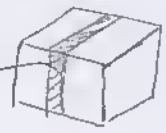
له محاجر خاصة ، أبعاده تتناقص ، وهو طوب قوي جداً ، ومشكلته أن القوالب تكون غير منتظمة مما يؤدي إلى مشاكل في الحـــــارة

وفي حالة الحوائط الكاملة كما يستخدم في الأساسات وأحياناً الدور الأرضي .. وعدد الألف طوبة منه في حدود ٥٥٠ - ٦٠٠

٧- الطوب الرملي :-

- وهو الطوب الذي يتم بناء المدارس الحديثة به .. ويتم بناؤه بنظام بحيث لا يحتاج لمحارة.

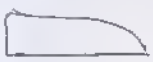
٨- الطوب السندوتش :-



- عبارة عن طوب اسمنتي فيه حشو عوازل

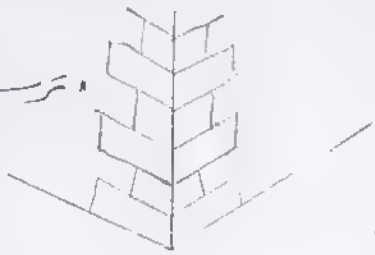
٩- الطوب الحراري (طوب كسوة) ..

• ويتم وضعه في الواجهات بدل الرخام .. ومحكم يتم وضعه على الحمرات، وفي حالة استخدامه في السلالم يُفضل أن يكون الطوب بظفر (مقدمته منحنية) وذلك في مداخل المحلات و ..... إلخ ..



١٠- الطوب الهاشمي :-

(يعتبر يبي الرخام) ومحكم في حدود (٢ - ٢٤)، وفيه منه وش قطع وهو الذي واجهته ملساء، ووش مبيل وهو الذي واجهته غير منتظمة .. وقد تكون جوانبه منتظمة (سوكته عادية) أو سوكته على زاوية ٤٥° ... وهذا لا يتم محارته ولا يوضع على محارة .. ومحكم يتم وضعه في زوايا المبنى ..



١١- طوب طرسانة :-

طوبة قريبة من الحجر الجيري، وسمكها (٢ - ٣) سم، ويستعمل في كسوة الواجهات، وهو أقل جودة من الهاشمي ..

١٢- طوب سرا يا :-

• نفس فكرة الحراري لكن لونه متغير عن طريق وضع اللون مع الفرن .. عكس الحراري الذي لونه ثابت، وهذا الطوب بنفس جودة الحراري ..

١٣- طوب فرعوني :-

هذا الطوب قريب من الحجر الجيري لكن يتم تنقيره وشرا، ويستعمل في واجهات الفلل

١٤- وطبوعات :-

← عبارة عن طرسانة عادية، لكن يتم طبع بصمة عليها باستخدام فورمة معينة ومحكم يتم عمل ذلك على الحوائط والحمرات ..

* لابد من تحديد نوعية الطوب الذي سيتم البناء به، وقد يكون ذلك معطى في اللوحات المعمارية، ويظهر في plan مجمع الـ (طوبة ولا نصف طوبة) ..

١٥- الطوب الزجاجي: أبعاده ٢٠×٢٠×٨ سم، ويستعمل في الديكور، وينقل الضوء.

← في البداية لابد منه معرفة في أي موضع يتم البناء طوبة أو ½ طوبة للحوائط ؟

- يظهر ذلك من plan المعماري .. وفي الغالب كل الحوائط الداخلية للشقق ½ طوبة وما بين الشقة والشقة طوبة .. والواجهات والمناور طوبة .. وكذلك كل الحوائط التي فيها كهرباء - كما سبق - يتم بناؤها طوبة ..

* حصر الطوب :-

• لابد منه معرفة نوع الطوب الذي سيتم البناء به لأن كل طوبة لها مقاس - كما سبق - وبعد ذلك يتم حساب عدد الطوب اللازم للمتر المسطح (٢١ × ١م) مع عدم أخذ العراميس (العرانيس) في الاعتبار ؛ فمثلاً لو كان الشغل على طوبة ٢٥ × ١٠ × ٦ فإنه

(البعد ١٠ سم يكون في العرض) $\frac{١٠٠}{٢٠} = ٥$ $\quad$ $\frac{١٠٠}{٦} \times ٢ = ١٧$

∴ المتر المسطح من هذه الطوبة يتطلب $١٧ \times ٥ = ٨٥$ طوبة

بعد ذلك نحسب الأطوال التي سيتم البناء خلالها (مع عدم تخصيص فتحات الأبواب .....) وارتفاع الحوائط يكون بناءً على نوع السقف (solid أو flat أو ....) وبضرب ذلك نحصل على المسطح الذي سيتم بنائه والذي إذا تم ضربه في عدد الطوب اللازم للمتر المسطح نحصل على عدد الطوب اللازم للدور .. وهكذا في كل دور.

ملاحظة • لم يتم خصم الأبواب من الأطوال .. وذلك لوجود هادر من الطوب أثناء البناء

• كسر الطوب من الممكن استخدامه في المباني لذا يتم تجميعه بعد الانتهاء من بناء دور وننقله إلى الدور التالي للاستفادة منه (وكذلك بواقي الرمل والأسمنت)

* مما سبق سنتوصل إلى عدد الطوب اللازم للمبنى ككل ، فلنفرض ٢٥ ألف طوبة

← مون الطوبة :-

• مونة الطوب عبارة عن عجينة من الأسمنت والرمل والماء . ونسب ذلك كالآتي :-

← الألف من الطوب الأحمر (وهو الطوب الأكثر استعمالاً) يحتاج ٣ شكاير أسمنت

∴ المبنى يحتاج $٢٥ \times ٣ = ٧٥$ شكارة $(\div ٢٠) =$ ..... طن .

ويحتاج ½ م٣ رمل ∴ المبنى يحتاج $٢٥ \times \frac{١}{٢} = ١٢,٥$ م٣ رمل = ٤ عربيات م٣

ملاحظة في كل أعمال التشطيبات م٣ رمل يحتاج ٦ شكاير أسمنت ...

← الألف من الطوب الأسمنتي يحتاج من ٧ - ٨ شكاير أسمنت وقدورين مكعب رمل

← يتم رفع الطوب إلى أعلى عن طريق الونش وهو عبارة عن هيكل حديدي به بكرة يلف حولها weir ، ويتم تشغيله بموتور .. وقد يشتغل الونش باليد ميه وهي في حدود (٥٠٠ - ٧٠٠) أو يحدد الألف طوبة بمبلغ معين ..

• الونش يرفع ١٠٠٠ طوبة حمراء بمشتملاتهم أسمنت ورمل في اليوم .
• الونش يرفع ٧ عربيات ٣م٣ (في حدود ٢٠ م٣ رمل) في اليوم ..
← الونش ممكن يؤدي إلى إصابات في الموقع؛ لذا يجب تثبيته جيداً عند طريق وضع اثقال (شكاير رمل) عليه؛ بحيث لا يتحرك أثناء عمله؛ ويجب التأكد من سلامة wire rope ويجب أن تكون المنطقة المشغولة فيها الطوب الذي سيتم رفعه محاطة حتى لا تكون ممر يمر به الناس حفاظاً على سلامتهم ..

★ عند بداية العمل يتم بناء الأماكن الخطرة مثل الواجهات والممرات والسلالم حتى لا تحدث حالات سقوط للحمال من أعلى (وهذا يحدث) .. حتى الأساسيات يتم البناء حوله بطوب مفتوح وسد الباب حتى يكتمل البناء ..

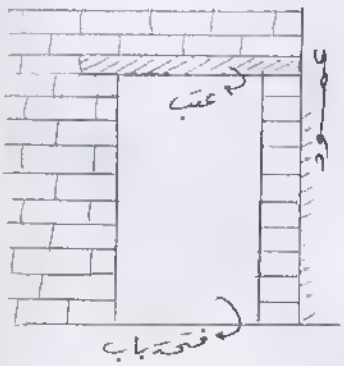
☜ تشوين الطوب :-

- يتم وضع الطوب طبقاً للرسم المعماري، ويتم توزيعه على السقف في أماكنه المضبوطة ولا يتم وضعه تحت الكمرات، بل حولها لأنه سيتم البناء في تلك المناطق ..

ملاحظة عند البناء يتم ترك فتحات للأبواب والشبابيك ... وهي كالآتي :-

١- باب الغرفة (نوم - سفرة - صالة ..) يكون ٩٠ سم .
٢- باب حمام (رئيسي - فرعي) يكون ٨٠ سم .
٣- فتحة المطبخ (بدون باب) تكون ٩٠ سم للسماح بدخول الأجهزة الكهربائية
٤- باب الشقة يكون ١٠٠ سم
• هذه المقاسات بالملوق .. لذا يتم ترك خلوص حوالي ٤ سم أكبر من هذه المقاسات، وداعاً فتحة الباب تكون بجوار حائط والفصلات تكون عند الحائط (إلا في ظروف خاصة)

* كتف الباب (اللهة) :-



← لا يتم وضع الباب مباشرة ملاصق للعمود بل يجب عمل كتف وهو مجموعة طوب بارتفاع الباب وبعرض ١٠ سم أو ٥ سم (كلما يزداد العرض كلما يكون أفضل) وهذا له فائدتان :-
١- ركوب البواز أو البراو الحلبية بعد تركيب الباب .
٢- ركوب العتب بعد الوصول لارتفاع الباب المطلوب ..
لذا لابد من عمل الكتف حتى لو كان غير موجود في اللوحات المعمارية ..

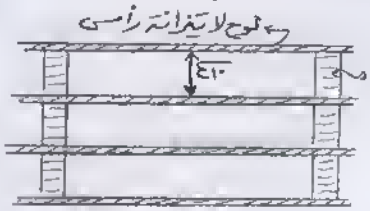
* العتب :-

- يتم وضعه على منسوب ثابت وهو ٢٠٫٣ من سوشل الخرسانة العادية (حتى يسمح بركوب باب ٢٠٫٢ م بعد التشطيبات) لأنه في السوق نجد أبواب ٢٠٫١ م لذا يتم قياس

الباب عند شرائه، وإذا حدث وتم تركيب باب من هذا النوع يتم وضع طوب أعلى الباب وتحت العتب (في الارتفاع ١٠ سم) .. وهذا سوف يؤدي إلى تشريخات نتيجة ثقل الباب بشدة.

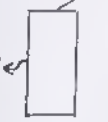
* يتم تركيب العتب بالشروب (كما سبق)، حيث يتم أخذه من التشطيبات كلاً ١٠ أو أقل ويتم وضع العتب على ارتفاع ١٠ أو ٥ فوق الشروب بعد نقله.

- يجب الانتقال مسافة ركوب العتب على الحائط عدد ١٠ سم من كل طرف، وارتفاع العتب يكون من مدماك أو مدماكين .. ويمكن يتم شراء الأعتاب جاهزة (لكن بدون حديد) والواحدة تكلف ٥ أو ٦ .. لكن الأفضل عمل في الموقع بالاستفادة من بواقي الخرسانة حيث يتم عمل عبوات للأعتاب باستخدام ألواح لايزانة يتم تجهيزها قبل الصب .. للاستفادة من بقايا الخرسانة في عمل هذه الأعتاب، ويتم وضع قضبان الحديد فيها .. وإذا كانت فضلة الحديد أطول يتم ثنيها ووضعها في العتب، وهي لاتحتاج إلى كانات .. ويتم عمل جميع الأعتاب بعرض ٢٠ سم، وفي حالة وجود حائط طوبة يتم وضع عتبتين ..



• عند بداية المباني، نبدأ من الأساسات، حيث يتم بناء قصبة المباني حتى منسوب ٠,٢٥ من منسوب الرصيف (في حالة العمارات التي فيها جراج محلات وفي الخلف شقق عادية) وقد يتغير هذا المنسوب في منشآت أخرى مثل الفلل ... ويتم البناء على السملات بصورة جيدة تسمح بالعزل الجيد، حيث يتم سد كل الخامات التي بين الطوب بالمونة الساقطة .. ويتم العزل بالبيتومين (الزفت) .. ويجب ملاحظة أنه بعد عزل السملات جيداً من جوانبها وأعلاها يتم رش رملة خرشة على السملات من أعلى للسماح بالبناء فوقها .. وقصبة المباني يجب أن تكون عريضة حتى تتحمل الردم ... ويكون الردم على مراحل، كل مرحلة ٥٠ سم ويتم استخدام الدكاك ..

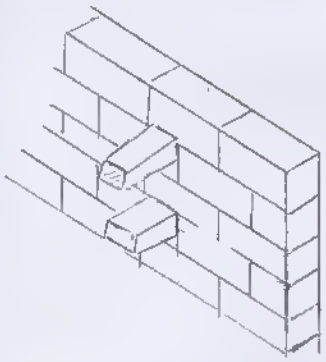
كيفية عد الطوب القادم في العربية :-



- يكون الطوب مرصوص على العربية على طبقات، يتم عد الطوب في طول وعرض كل طبقة ثم الضرب في عدد الطبقات لمعرفة عدد الطوب. ويمكن في حالات استعجال العربية يتم إنزال الطوب على الأرض ووضعه على هيئة "رصة عدد" بحيث يتم عده كما سبق .. وأثناء العد يجب التأكد من أنه يتم العد في الطول لفوخ الطوب وفي العرض أطوال الطوب أو العكس .. حتى لاتحدث مشاكل في العد.

← ويمكن بطريقة هندسية (لايتم الشغل بها) معرفة عدد الطوب في العربية عن طريقة قسمة (طول × عرض × ارتفاع) صندوق العربية على أبعاد الطوبة الواحدة وهذا يعطي تقدير تقريبي لعدد الطوب في العربية ...

* طرف الرباط (المقتاع)



عند وجود حائط متفرع من حائط آخر.. لابد من عمل طرف رباط فى مكان الحائط المتفرع من الحائط الرئيسى - كما هو موضح - وكلما يزداد عدد الطوب فى طرف الرباط كلما أكون أفضل .. وعلى الأقل لابد من تكرار طرف الرباط كل مدماكين

← كما تم وضع فاصل بين عمود الجار ملوقى .. وعمود جارى يتم ترك مسافة ٢ سم بين حائط الجار لايتم وضع مونة بها.

◎ يجب الترابط بين الطوب وبعضه بعدم جعل العراميس فوق بعض .. وفى حالة الطوب الذى سيكون ناحية العمود يتم تنقير العمود ورشه بالماء، أو يتم وضع كانات - كما سيلى -

ملاحظة عندما تكون الحائط ½ طوبة لايتم اكماله حتى نرفعه مرة واحدة .. بل يتم بناؤه على مرتين، حيث يتم بناء نصف ارتفاع الحائط لكل المبنى ثم يعاد بناء النصف الباقى حتى تكتمل الحوائط ..

* تشحيط المبانى :-

- عند بناء الحوائط نجد أنه فى أعلى مدماك قد توجد مسافة بينه وبين الكمرة، إذا تم ملء هذه المسافة بالمونة سوف يحدث انكماش لها مما يسبب شروخ، ولهذا يتم وضع الطوبة على سيخ .. وفى حالة عدم نفع ذلك يتم عمل تشحيط للجدار، وذلك بدق قطعة خشب بين آخر مدماك وبطنية الكمرة .. ويتم عمل ذلك مرتين فى الحائط ..

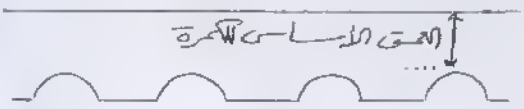
← نعود إلى ارتباط عمود بحائط فى حالة استخدام كانات وهى عبارة عن قطعة حديد مجلفنة يتم دفن فى العمود بمسمار بطريقة عادية أو بالمسدس .. ويتم وضع كانات طبقاً لارتفاع العمود (٣ مثلاً)، ويُفضل حساب الارتفاع الذى سيتم وضع الكانة به، بحيث يتم جعلها فى مكانه بحيث يكون المقابل لها مونة وليس طوب حتى لايتم التكسير فى الطوب عند البناء، حيث يتم وضع الكانات قبل البناء، ولايتم وضعها أثناء البناء لأنه الدق على الحائط يؤثر عليه بالسلب ...

ملاحظة فى المبانى المعرضة لاهتزازات مثل المجاورة للقطارات، أو المصانع التى بها ماكينات ضخمة تنتج اهتزازات يجب عمل هذه الكانات .. وفى الشغل العادى يمكن استخدام سيخ حديد بقطر ٨ مم وتثبيته فى العمود عن طريق الأيبوكسى ..

← يجب أن تكون الكانات المستخدمة من النوع الجيد الذى لايكسر بسهولة ..

كمر التعتيب :- هو الكمر الذى تكون المسافة بينه وبين الخرسانة العادية ٢,٣٠ م وفى حالة وجود ذلك لانحتاج إلى أعتاب ..

ملاحظة: في كمرات الواجهات .. ممكن يكون هناك تشكيلات في الكمرات - كما هو موضح - في هذه الحالة تكون هذه التشكيلات تحت العمق الأساسي للكمرة، ويتم الاكتفاء في المنطقة الزائدة، مع وضع فاصل جديد



- في حالة تم عمل السملات مع منسوب الخرسانة العادية، يتم صب الأعمدة حتى أوشى الخرسانة العادية - عمق السمل ، ويتم البناء فوق السملات ، ولا يتم عمل قصبة مباشرة إلا للحدود الخارجية فقط ..

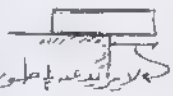
قد المباني :-

- وهو عملية وضع أورص أول مدماك في كل حائط ويقوم به بناء محترف، ويتم عمل ذلك بناءً على الرسم المعماري .. ولابد منه تواجد المهندس أثناء عمل ذلك (ويتم ترك مكان للأبواب كما هو موضح في اللوحات) .. وتتم عملية القد عن طريق وضع أول طوبة وآخر طوبة في المدماك الأول ثم رص باقي الطوب بعد مد خيط بينهما أول وآخر طوبة .. ويجب التأكد من تنظيف الأرضية ورشها بالماء قبل عملية القد .. وذلك لكل حائط ..

ملاحظة: يتم ترك فتحة الباب أوسع من مقاسه بـ ٤،٢ سم ..

ملاحظة هامة جداً: عند بناء الواجهات لابد من مراجعة الإنشائي مع المعماري مع المنظور والواجهات، لأنه قد توجد تشكيلات في الواجهة بالطوب، المعماري يجب مراعاة ذلك في الخرسانة وعمل البروزات المطلوبة حتى يتم البناء عليها ..

مشكلة تنفيذية: كانت هناك تشكيلات في الواجهة بالطوب بارزة خارج حدود الخرسانة المسلحة .. ولم يتم عمل حساب ذلك في السقف الخرساني .. ماذا نفعل ؟



- هناك حلين لتلك المشكلة :-

- ممكن يتم الرجوع بالبناء للخلف وعمل التشكيلات المطلوبة .. وهذا سيؤثر على مساحة المبنى .
- ممكن يتم تثبيت أشاير خارج الخرسانة بالأيبوكسي وعمل البروز المطلوبة .. وهذا مكلف وأقل قوة عند البروز المعمول مع السقف ...

+ السواعي :-

- يجب عمل المباني رأسية تماماً، حتى تسهل عملية التشطيبات فيما بعد ... ولضمان رأسية الحائط منه يمكن استخدام ميزان الخيط، وفيه يتم بناء مدماك ثم يتم وزنه أول طوبة في المدماك التالي والتأكد من كونه تقع رأسية فوق الطوبة التي تحتها أم لا .. فإنه كانت وإلا يتم تحريك الطوبة عن طريق ضربها بسلندر الميزان .. وهذا خاطئ عند البناء .. لذا فإنه لا يفضل استخدام ميزان الخيط في ضبط الرأسية .. وإنما نستخدم ما يسمى بالسواعي وهي خيوط يتم وزنه رأسيتها باستخدام ميزان الخيط، عن طريق تحريك العصفورة تحت

السقف أو الكمرة مباشرة حتى يكونه السلندر ملامس لمدماك القد، وهنا يتم دق مسمار صلب في السقف أو الكمرة مع ربط خيط فيه ولفه حوله، حتى إذا أردنا بناء هذه الحائط يتم فك هذا الخيط وتثبيته في مدماك القد.. وبالتالي يكونه عندي خيط رأسي عاماً مربوط منه أعلى في مسمار مثبت في السقف، ومن أسفل مثبت في مدماك القد.. ويكونه هذا الخيط دليل البناء وهكذا في كل حائط، ويتم عمل هذه الخيوط إما قبل بداية البناء للحوائط كلها، وإما يتم عمل خيط لحائط ثم بنائه ... وهكذا ..

← أثناء البناء يتم عمل أول وآخر طوبة في المدماك بناءً على الساعي ثم يتم شد خيط أفقي بناءً على أول وآخر طوبة ليتم البناء لهذا المدماك .. وهكذا في كل مدماك ...

* إستلام المباني :-

١- العوامين ليست فوق بعضها (اللحامات ليست مستمرة)

٢- عند الإنتهاء من البناء يتم وضع قدة (ألومنيوم) على الحائط؛ ويجب أن تكونه ملامسة بنفس الدرجة للحائط ..

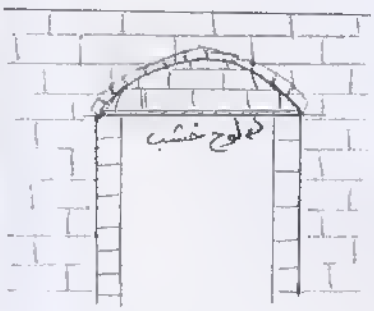
ملاحظة في الكود: ممنوع إستعمال الأسمنت الساقط، لذا يمنع ذلك الإستشاري أما المقاول فإنه يقوم باستعماله.. وللتوفيق بين ذلك يتم لم الساقط ووضع أسمنت عليه حتى يمكن إستخدامه ..

* معدل الإنتاج :-

- يتم الإتفاق مع مقاول المباني على البناء بالألف .. حيث يكونه الألف طوبة بـ (١٢٠ إلى ١٦٠) ويقوم المقاول بإحضار بنائين ومساعدين (يوجد البناء بـ (٧٠ - ٨٠))، ومعدل البناء الواحد في اليوم ألف طوبة ومعه يوصل ١٥٠٠ طوبة في حالة البناء ½ طوبة، ويصل ٢٠٠٠ طوبة في حالة البناء طوبة

◉ منه المهم جداً غمر الطوب بالماء وليس رشه لأن شره جداً للماء، ويجب أن تكون الطوبة متماسكة حتى يمكن البناء بها .. وغمر الطوب يتم قبل البناء وليس بعده .

* كيفية عمل arch :-



- في حالة تكرار الأرش يتم عمل فورمة .. وفي حالة وجود أرش واحد يتم عمل كتف مباني بالرمل المبلول ووضع لوح خشبي عند نقطة بداية عمل الأرش .. وفوقه يتم تشكيل الأرش بكسر الطوب ورمل مبتل ثم البناء فوقه بالطوب والطوبة حسب نوع arch مفتوح أو مقفول والأشهر النوع الأول، وبعد كام يوم يتم إزالة الطوب والرمل المساعد ..

◉ عند الحصر فإنه يتم حساب طوبة يكونه بالمتر المكعب، ونصف الطوبة بالمتر المسطح (هذا في المكاتب الإستشارية) ..

السباكة

• من أكثر الأشياء التي تقلل العمر الافتراضي للمبنى ؛ لذا سندرس كيفية عمل السباكة بالطريقة الصحيحة ، وهذه الدراسة بها المناسيب والأقطار المستخدمة في عملية السباكة لذا فأعرني إنتباهك ...

← السباكة تتعلق بجزئيين أساسيين في الشقة ، وهما : الحمام والمطبخ ؛ وكلاهما يحتاج مصدر تغذية ماء .. ومكان للصرف ... والسباكة لها تنقسم إلى سباكة داخلية وسباكة خارجية ... وتتم عملية السباكة عند غرفة التفتيش أمام باب العمارة أو المصنع أو ..... الخ والبلدية مسئولة عن توصيل الصرف من غرف التفتيش إلى المجرول الرئيسي ...

* للتحدث عن السباكة لابد من دراسة عزل الحمام لأنه مرتبط بالسباكة إرتباط وثيق ..

عزل الحمام :-

- مشكلة تنفيذية من المعروف أنه يتم عمل سقوط في بلاطة سقف الحمام ... فماذا نفعل في حالة عدم عمل ذلك ؟

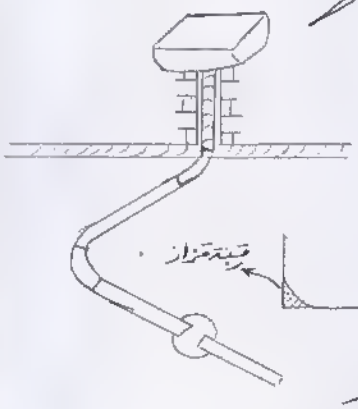
هذه المشكلة لها حلين :-

١- يتم جعل منسوب الحمام بعد التشطيب أعلى من منسوب الشقة بدرجة .. وهذا غير مفضل لأنه من المفروض أن يكون منسوب الحمام مع منسوب الشقة ، حتى إذا تم عمل غسيل للشقة يتم صرف الماء إلى الحمام ، ومنه إلى غرفة التفتيش ..

٢- يتم تعلية منسوب الشقة كلها .. وهذا سيقلل ارتفاع الدور ويكلف ..

← نعود إلى الحمام .. وعزله يكون كالآتي :-

- يتم تنظيف أرضية الحمام جيداً ، ولو فيه نتوءات بارزة يتم إزالتها
وإذا تم محارة أرضية الحمام الخرسانية .. فهذا أفضل ..

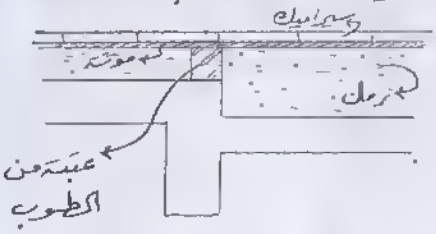


← العزل المستخدم لا يتم تثبيته بزاوية قائمة حتى لا يحدث تشريخ فيه (وهناك أنواع أغلى يمكن تثبيتها) لذلك فإنه عند اتصال الحائط بالأرضية يتم عمل رقبة مزاز وهي عبارة عن مونة أسمنتية عادية يتم وضعها عند اتصال الحوائط بالأرضية ، ويتم جعلها بشكل منحني ..

• من المفروض تماماً القطع في العزل ؛ وحتى لا يحدث هذا فإنه يتم إحضار السباك ليحدد أماكن وضع المواسير في الحوائط .. ومكان خروج الصرف من الحمام ، حتى يتم حفر تلك الأماكن والتكسير فيها قبل عمل العزل ..

ملاحظة يتم تجميع كل صرف الحمام في ما يسمى بالبيبة (ولها مسميات أخرى) ويتم وضعها على الخرسانة مباشرة وتخرج منها ماسورة إلى خارج الحمام .. ويتم تجويف جراب في الحائط

منه أسفل بقطر أكبر منه قطر الماسورة الذى يكون ١,٥ بوصة؛ فيكون الجراب بقطر ٢ بوصة.



← منه المعروف أنه تحت السيراميك توجد المونة وتحتها يوجد رمل.. وحتى نضمن عدم تسريب أى ماء من الحمام إلى خارجه عن طريق الرمل يتم عمل عتبة للحمام بارتفاع ٨ سم، وغالباً مباشرة تقع المونة ثم السيراميك..

★ بعد تجهيز كل ما سبق يبدأ العزل والذى يكون شاملاً الأرضية كلها وبارتفاع ٣٠ سم على الجدران وورا البانيو يكون ١٧٠ سم.. (ويتم عزل العتبة من الداخل).

☜ مكونات الحمام الرئيسى :-

- حتى يدخل السباك الحمام لابد وأن يكون معه plan له يحدد أماكن ما بداخل الحمام، والحاجات الأساسية فى الحمام تكون: حوض غسيل ومرحاض (Combanition) وبانيو (وبديل عنه حوض القدم).. وقد توجد إضافات فى الحمام مثل: غسالة أطباق وبيدية (وهو مكان لتنظيف النساء وحالياً لا يتم عمله) وغسالة هدوم (والتى يفضل جعلها فى المطبخ حتى لا تتعرض للصدأ) وسخان وله نوعان :-

١- سخان غاز: ويتم تشغيله عن طريق شعله؛ ومنوع وضعه فى الحمام، وإنما يتم وضعه فى المطبخ.. حتى إذا حدث تسرب فى الغاز لا يسبب اختناق لمن داخل الحمام.. أما كونه داخل المطبخ ولأنه توجد منافذ تسمح بتخلخل الهواء (عكس الحمام) فإنه تأثير تسرب الغاز يكون ضعيفاً..

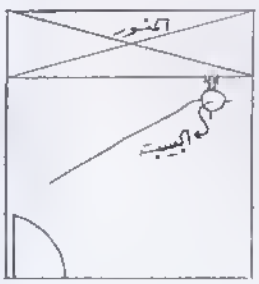
٢- سخان كهرباء: ويتم وضعه فى الحمام عادى...

← توزيع مكونات الحمام :-

• الحمام لابد وأنه يطل على منور.. وفى الحائط الملاصق للمنور يتم وضع لأنه يصرف مباشرة إلى الخارج..

- ويكورياً يفضل وضع الحوض أمام الباب مباشرة لأنه (أسيك) حاجة فى الحمام.. وفوقه منه المحكمة عمل مراية حتى السقف لأنها تعطى إحساس بأنه الحمام واسع..

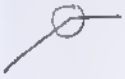
* مواسير الصرف :-



- مواسير الصرف تكون للحوض والغسالة والبانيو والمرحاض.. وبالنسبة للمرحاض فإنه يتم صرفه مباشرة إلى الخارج.. أما الحوض والبانيو والمرحاض فيتم تجميع مواسير الصرف الخارجة منهم فى البيبة (المصفاية أو سيفون الأرضية).. وهى عبارة عن حلة صغيرة بلاستيكية بها عدد من الفتحات (٤ فتحات) مسدودة من الداخل.. ويكون متبع الفتحة التى سيتم استخدامها بسهولة، وارتفاع البيبة من ٨ - ١٠ سم، ومن الأربع فتحات توجد

فتحة بقطر أكبر من الباقيين هي التي يتم توصيل ماسورة لإخراج الصرف إلى الخارج ويتم عمل ميل في أرضية الحمام ناحية تلك (البيبة) وذلك لتجميع الصرف كله.. لذلك يتم وضع تلك البيبة في مكانه بجوار الحائط الملاصق للمنور..

كوع زاوية مفتوحة



* إذا كان الحوض أو البانيو أو الغسالة ليس واقعا على استقامة فتحات البيبة فإنه يتم استخدام كوع زاوية مفتوحة لربط فتحة البيبة بالماسورة القادمة من الحوض أو..... الخ (ولا يتم استخدام كوع زاوية قائمة في الأرضيات لأنه قد يحدث انسداد في حالة دخول أي جسم غريب في المواسير)..

- وسيلة الاتصال الوحيدة بين المواسير (التي تكون من مادة P.V.C) هي الكولة (الغراء.. وفي الخليج تسمى جلو) ومنه المصري والمستورد ومنه الأصفر والشفاف (الذي هو أغلى وأفضل).. وقبل وضعه على المواسير يتم تنظيف الموضع الذي سيتم دهنه بالكولا بمادة التنر (البنزين) ثم يتم التنظيف والدهان للماسورة من الخارج والكوع من الداخل

ملاحظة: يتم استخدام الكولا الصفراء في المواسير الداخلية والشفاف في مواسير المنور (هذا أفضل وليس شرط)

- عند قطع ماسورة، فإنه ذلك يتم بالصاروخ وليس المنشار، لأن الصاروخ يعطي سطح أملس وليس خشن كما هو الحال لو تم قطع الماسورة بالمنشار.. وبالتالي لا يوجد عائق أمام مياه الصرف.. وبالتالي لا يحدث انسداد.

- بعد دهان الكوع والماسورة بالجلو يتم إدخال الماسورة في الكوع.. ويجب لف الكوع حتى نتأكد من الترابط بينهما..

- بعد تركيب المواسير يتم تثبيتها بالمونة، مع ملاحظة عدم وضع مونة على الوصلات حتى نتأكد من سلامة تلك الوصلات..

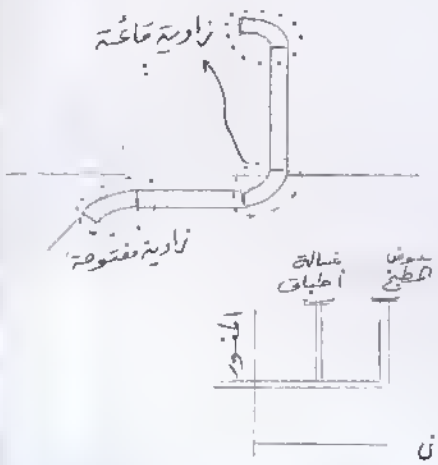
ملاحظة: يجب أن تكون المواسير المستخدمة سليمة وكاملة الاستدارة.. ويتم استلام المواسير بعد تركيبها عن طريق فتح الماء في الحوض والسماح له بالمرور في الموسير.. وتأكد من عدم ظهور أي رشح للماء عند الوصلات، وإلا يجب التعديل..

* مناسيب وارتفاعات:-

← منسوب صرف الحوض أو الغسالة {Full automatic} يكون (٥٠٠ ~ ٤٠٠) من السيراميك (ويتم عمل ذلك من الشرب)

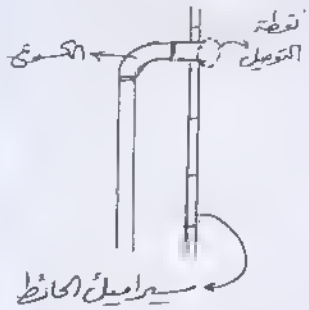
← ارتفاع الحوض يكون ٨٠ سم من السيراميك.

← ارتفاع حوض المطبخ يكون ٩٠ سم من السيراميك..



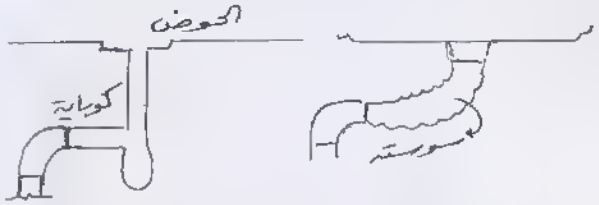
ملاحظة: في المطبخ لا يتم عمل بيبة لأنها مصدر الصراصير التي تعقل الأساس غرفة التفتيش.. ويتم تجميع صرف المطبخ (سواء كان

حوض المطبخ أو غسالة أطباق أو ... إلخ في ماسورة صرف تخرج مباشرة إلى المنور



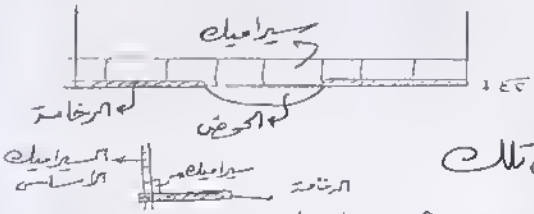
• بعد تركيب الكوع في الماسورة الرأسية الطالعة من الجدار لاستقبال صرف الحوض أو الغسالة يُفضل توصيل ماسورة بطول ١٠ سم من الكوع (الذي يكون من النوع الزاوية القائمة) بحيث بعد تركيب سيراميك الجدران تكون نقطة التوصيل بين الحوض وماسورة الصرف خارج السيراميك حتى لو حدث تسريب ماء يمكن إصلاحه دون أن يسبب مشاكل ..

ملاحظة الأكواع التي في الحوائط من النوع الزاوية القائمة، لأنه من الصعب عمل من نوع الزاوية المفتوحة .. (إلا في حالات معينة)



← يتم توصيل الحوض بماسورة الصرف عن طريق السوستة (العضرية) ∅ الواحدة بـ ٥ سم، وهي غير جيدة .. لأن من التشطيب العالي يتم عمل سيفون كوبايه، وهو غالي لكنه الأفضل ..

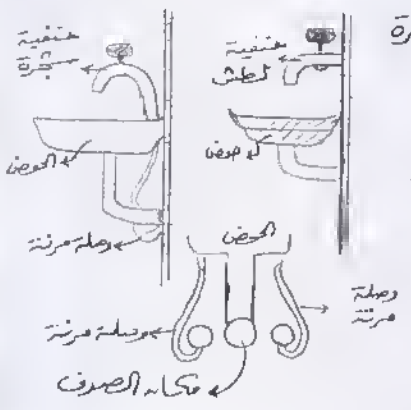
* الحوض الساقط :-



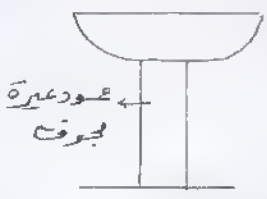
- وهو عبارة عن حوض يتم عمله في رخامة كبيرة .. ويتم عمل تلك الرخامة بعد تركيب سيراميك الحوائط، حيث يتم عمل فتحة في السيراميك على ارتفاع الحوض وبطول الرخامة، ثم يتم تركيب الرخامة؛ لأنه من الصعب عمل الفتحة بدقة؛ فإنه بعد تركيب الرخامة يتم وضع سيراميك بارتفاع (١٠ سم مثلاً) على الحائط عند نقطة اتصال الرخام بالحائط

تغذية الحوض :-

• إما حنفية خارجة من الحائط وتسمى حنفية لطش، وإما تكون خارجة من الحوض نفسه وتسمى (خلاط شجرة) .. ومنسوب مواسير التغذية للشجرة مع منسوب الصرف (٥٠ - ٥٥ سم من السيراميك) .. ويفضل قرب مكان الصرف من مصدر التغذية؛ حتى يمكنه استخدام عمود مجوف أسفل الحوض لمداراة ماسورة الصرف ووصلات التغذية، وبالتالي يكون المنظر أجمل ..

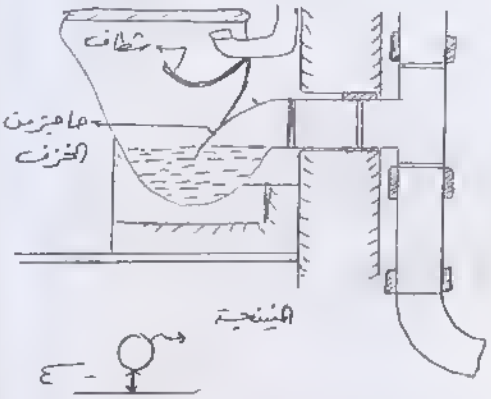


← في الحوض نفسه توجد فتحة لخروج مصدر التغذية إلى الحنفية لو كانت من النوع (خلاط شجرة) .. ومصدر التغذية هنا يكون وصلات مرنة خارجة من عند منسوب التغذية إلى الحوض لتخرج من فتحة الحوض إلى الحنفية الشجرة ..



• بالنسبة للحنفية اللاطشة فإنها تكون أعلى من الحوض بـ ٢٥ سم (أي على شرب التشطيبات أو أعلى منه بمسافة ٥ سم)

ملاحظة: خلاطات المطبخ غير خلاطات الحمام .. يجب ملاحظة ذلك ..



المرحاض :-

← هناك نوعين منه S و P وذلك يعتمد على طريقة الصرف فيه ...

• يتم استخدام المرحاض في الأدوار المتكررة لأنه يصرف إلى الخارج مباشرة إلى ماسورة الصرف، لذلك يتم وضع المرحاض في الجدار الملاصق للمنور أو الشارع

← الماسورة التي تربط المرحاض بماسورة الصرف النازلة في المنور (مثلاً) تسمى «مينجة» وترتفع المينجة عن السيراميك مسافة (٥ - ١٠ سم) كما هو موضح ..ويكون قطرها ٤ بوصة

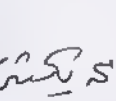
★ يصرف المرحاض مباشرة إلى غرفة التفتيش عن طريق ماسورة صرف ... كما سيلي ..

وفي نهاية المرحاض من أسفل، وحتى لا ترجع الرائحة الكريهة من غرفة التفتيش إلى الحمام عن طريق مواسير الصرف يوجد تجويف ملئ مياه نظيفة، تعتبرها حاجز مائي يمنع وصول الرائحة الكريهة ..

← قد يقول قائل: إنه ماسورة صرف البيبة متصلة أيضاً بغرفة التفتيش، وبالتالي سوف تخرج الرائحة الكريهة من الحوض أو فتحة الغسالة ...، فهل هذا صحيح ؟

- الإجابة: هذا صحيح في حالة عدم عمل الجاليتراب .. وفيما يلي سوف ندرسه بالتفصيل ...

← أما المرحاض S فإنه صرفه يكون لأسفل .. وبالتالي يستخدم في الدور الأرضي لذا لا يرتبط بأي جدار (سواء الملاصق للمنور أو غيره) .. ولا يتم استعماله في الأدوار المتكررة إلا إذا تم عمل سقوط للحمام ٥٠ سم ...



ملاحظة: المرحاض P عكسه استعماله في الدور الأرضي أيضاً ... والمرحاض S يكثر استعماله في الخليج لأنهم لا يحبون وضع المرحاض في اتجاه نحو أو عكس القبلة؛ لذا عندهم يتم إمرار ماسورة الصرف في الحرسانة (مثل صبري) .. وهذا خاطئ لأنه قد يحدث تسريب من المواسير وبالتالي تؤثر على الحرسانة سلباً .. وخطأ معمول به أخرى وهي أنه المواسير تحتاج ميل ٢٪ أي ٢ سم لكل متر طولي وبالتالي لو كانت الماسورة تمر خلال مسافة كبيرة أي ١٠ أمتار مثلاً فإنها تحتاج ميل ٢٠ سم .. وهذا غير متحقق في السقف ... وحالياً في الخليج يتم عمل السقف الغير مرفوع يتم عمل مواسير الصرف .. وبالتالي تكون الحرسانة في أمان .. والمنظر جميل ...

ملاحظة: من حالة وجود حمام بجوار واجهة، فإنه يمكنه إنزال ماسورة الصرف على الواجهة .. وحتى يتم تجنب هذا المظهر الغير جميل منه يمكنه عمل جراب بالطوب حول الماسورة .. ويجب عدم إمرار ماسورة صرف خلال الحوائط إطلاقاً ..

» يتم شراء المراحيض على هيئة أطقم كاملة ... ومنه يمكنه شراء قطع منفردة ....

* المرحاض البلدي (العربي) :-

• يتم تركيبه على الأرضيات .. وداخلاً صرفه يكون بـ 45° .. ويستعمل في المدارس والمصانع والمساجد ... إلخ لأنه أكثر تحملاً ولا يحتاج تكسير في الحوائط ويتم استعماله كصرف للدش .. ولا يتم عمل مكان الصرف إلا بعد شراء الكرسي (القاعدة)، حتى يتم عمل مكان الصرف في المكان المضبوط ..

ملاحظة: عند شراء أدوات السباكة يفضل شرائها منه أماكن معتمدة حتى تستمر وقت طويل دون تلف .. وبالتالي يزداد عمر المبنى .. فمثلاً عند شراء خلاطات شجرة نيكل فإنه شركة (ideal standard) تنتج منتجات جيدة، والخلاط عندها بـ 500 وضمان مدى الحياة ... كذا فإنه شركة smart home تنتج مواسير PVC جيدة للصرف وغيرها الخط الأصفر الذي في الماسورة، ضمانه ١٠ سنوات، ومن مزاياه تركيب المواسير ترسل الشركة فني لاختبار المواسير مجاناً .. وكذا نفس الشركة تصنع مواسير تغذية تمر فيها مياه الشرب .. هذه المواسير لونها أخضر تسمى "بانجر"

• الوصلات المرنة التي تربط الخلاط بمصدر التغذية، يوجد منها صيني (الوصلة بـ 500)، وفيها صامولية من مادة البوتيا (تشبه البلاستيك) تتلف بسرعة .. مما يؤدي إلى مشاكل في السباكة .. وهناك خلاطات غالية (بـ 1000) وصلتها معها

← يتم عمل الحمام على مرتين، مرة منها يتم التكسير في الحوائط وتركيب المواسير، والمرة الثانية بعد التشطيبات .. ومصنعية الحمام الكبير 800 - 1000، والحمام الصغير (الثاني) مع المطبخ يعتبر حمام كبير (رئيسي) في المصنعية ..

☜ البانيو :-

• من السوق يوجد نوعين منه :-

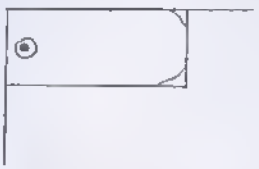
← بانيو حديد زهر.

← بانيو أكلاريك (بلاستيك)

• البانيو الزهر أفضل من الأكلاريك لأنه قوي ومعمر .. لكنه تكلفته أعلى، فالبانيو الزهر بـ (1000 - 2000) أما الأكلاريك بـ (300) .. لكن البلاستيك أشيك من

من الزهر لأنه يحتاج عمل تشكيلات فيه .. وصاحب العمارة عند حساب ثمن الشقة فإنه يعتبر البانيو بلاستيك (حتى يقل ثمن الشقة)، وعند شراء الشقة يقنع صاحب العمارة العميل بأن الزهر أفضل من البلاستيك فإنه إذا امتنع يدفع الفرق ويتم تركيب بانيو زهر في شقته، وإذا لم يقتنع يتم تركيب بانيو بلاستيك له في شقته..

* مكان البانيو :-



- البانيو له مكانه للصرف وعلى الجهة المقابلة يوجد مكانه لسند الظهر عليه يسمى "كرسي".. يتم الصرف عن طريق صفاية صغيرة نيكل .. وأعلاها من جانب البانيو يوجد فتحة متصلة بالصرف عن طريق ماسورة .. وفائدة هذه الفتحة نزول الماء عندما يزيد منسوب الماء في البانيو عن منسوب معين، وذلك يفيد في حالة نسيان الحنفية مفتوحة..

وشروط وضع البانيو كالآتي :-

- لابد وأن يكون به ركن.

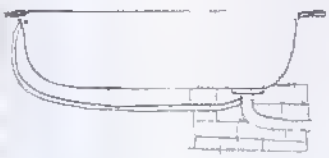
- مكانه الظهر في مقابل الباب "بحيث يكون الباب في وش من يقوم بالاستحمام"، وذلك كعملية أمنية وسيكولوجية..

- أبعاد البانيو المناسب ٧٠ × ١٧٠ سم (وفيه بانيوهات مدورة وبأبعاد أقل)، وارتفاع البانيو المناسب ٤٠ - ٤٥ سم (مناسب لخطوة الرجل)

- لا يتم وضع خلاط الشجرة في مكانه الكرسي لأنه تنزل منه قطرات ساخنة .. وقد يصطدم به من يقوم بالاستحمام..

ملاحظة بالنسبة للون سيراميك الحمام يفضل أن يكون لون نارى "أحمر أصفر برتقالي ....." حتى يعطي إحساس بالدفء؛ عكس الألوان الباردة "الأسود الأبيض - الكحلي - الرمادي - ....."

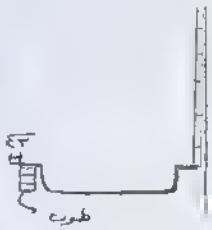
← من أنواع البانيوهات : الجاكوزي، وهو عبارة عن حوض كبير به أخرام يتم ضخ هواء خلالها عن طريق موتور متصل به، مما يؤدي إلى تقليب الماء وبالتالي يعطي إحساس بالانتعاش ومشكلة الجاكوزي أنه متصل بالكهرباء؛ لذا يتم عمل سلك أرضي (ارث) حتى إذا حدث تسريب من الكهرباء يكون بعيد عن الماء.. وسيتم ذلك من الكهرباء...



← صرف البانيو فيه بلف نحاس متصل به ماسورة متصلة بالفتحة التي تمنع ازدياد منسوب المياه..

• عند تركيب البانيو يتم عمل كراسي تحته من الطوب حتى يتم تظبيط منسوبه مع وهو القطعة الوحيدة في الحمام التي يتم تركيبها قبل وضع سيراميك الحمام..

- البانيو له حوافه .. وعند تركيبه يتم وزن الحائط بميزان الخيط .. ويتم وضع البانيو في مكانه بحيث بعد التشطيب يركب السيراميك على حافة البانيو مسافة اسم (على الأقل) .. ولابد من التأكد من منسوب البانيو بالشرب

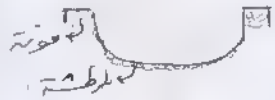


* إستلام البانيو :-

- يتم سد ماسورة البانيو الموصلة إلى السيفون جيداً ، ويتم ملأ البانيو على آخره بالماء وتركه لمدة يومان . للتأكد من عدم وجود تسريب ، فإذا كان جيداً وإلا نطلب التصليح ..

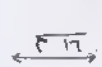
• بعد التأكد من سجودة البانيو وضبط مناسيبه يتم البناء تحته بحيث يكون حافة البانيو بارزة عن مدماك الطوب الذي سيتم بناؤه مسافة ٣ سم بحيث بعد التشطيب يتم وضع سيراميك على هذا المدماك ، ونجد أن حافة البانيو ماشية مع السيراميك

- لأن منطقة الضغط بالقدم في البانيو ضعيفة وخاصة في البانيو الأكليريك فإنه يتم وضع مونة أسمنتية تحت البانيو ، ويتم ذلك عن طريق ترك فتحة في الحائط التي سيتم عمل تحت البانيو ، ويتم عمل المونة سائلة ثم صبها في تلك الفتحة وغرغرتها حتى تملأ كل الفراغات تحت البانيو ، ثم يتم سد الفتحة .. ووجد أنه عند تغيير البانيو بعد تلفه فإنه هذه المونة تكون ماسكة فيه .. لذا يتم ملأ الفراغ أسفل وحول البانيو برمل ثم نخله جيداً ثم تركه فترة لينشف في الشمس حتى يصبح رمل سائب ، وبذلك عند تغيير البانيو لا نجد صعوبة .



* هكذا يتم تقوية البانيو الأكليريك قبل وضعه في مكانه عن طريق قلبه ومل تجويف الحواف بالمونة .. وكذلك عكسه طرطشة بجسمه

* إستلام خلاط البانيو أو حوض القدم :-

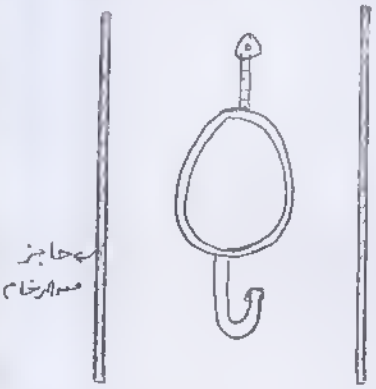


يتم تغذية البانيو عن طريق ماسورتين (واحدة ساخن والأخرى بارد) والمسافة بينهما يجب أن تكون ١٦ سم من المحور للمحور حتى يتم تركيب الخلاط فيهما بسهولة ويتم إستلام ذلك عن طريق توصيل ماسورتين بطول ٣٠ سم فيهما ، ثم قياس المسافة بين الماسورتين من البداية والنهاية .. ويجب أن تكون متساوية .. وهناك طريقة أخرى أسهل بأن نجرب خلاط قديم (مشتن) ويجب أن يربط بسهولة ، وتكون المسافة حتى البانيو ٥ سم ← يجب أن يكون الخرجان أفقيين تماماً .. ويجب أن تكون الماسورتين خارجتين عموديتين على الحائط ..

• أي مواسير حديدية تم صنعي .. وحالياً تستخدم مواسير البولي بيوتلين لتغذية المياه ..

← بعد تركيب البانيو يتم ملئه بالرمل بعد سد مناف ذه حتى لايتخذه الحمال مكاناً لتنظيف أدواتهم ..... الخ

البيدولت



- يتم عمله في السينمات والجامعات الحكومية و ..... الخ
- صدفي يكون (٥٠ - ٥٥م) من السيراميك .
- منسوب التغذية ١٠ إلى ٢ من السيراميك ..

ملاحظة هامة عند عمل مبنى عمومي لابد من عمل حساب كل من سيتاذوه هذا المكان من ذوي إحتياجات خاصة أو أطفال ، مثل نقابة المهندسين في الإسكندرية التي بجوار السلم يوجد فيه ramb يصعد عليه المبتلين بالعجز بكراسي المتحركة .. وفي حالة أنه المبنى سيتاذه أطفال يتم عمل مبادل على ارتفاع ٢٠ من السيراميك..

- لابد من عمل حاجز بين كل مبولتين .. (والسبب معروف)

• قلنا أن مواسير الصرف تكون من مادة PVC . ومواسير التغذية من مادة البروبلين لأنها أمتن ولا تصدأ مثل الحديد ...

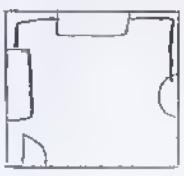
← عندما نريد لحام مواسير بروبلين في بعض (ماسورة مع كوع مثلاً) يتم تسخين الحافة الداخلية للكوع ، والحافة الخارجية للماسورة عن طريق أداة يتصل بها سلك كهربائي .. وفي مكانه يتم تركيب الكوع عليه ، وفي مكانه تدخل الماسورة فيه .. وبعد التسخين يتم تركيب الماسورة مع الكوع .. ولا يتم اللف .. بل يتم الضغط حتى تظهر دلية بلاستيكية حول الماسورة بجوار الكوع ..

ملاحظة الحنفية أو الخلاط الشجرة بها سنون لذا يحتاج تلاووظ يتم تركيبه به ؛ لذا عند شراء الأكواع والمشتركات يجب عمل حساب ذلك (نشتري أكواع بسنون وأكواع لحام)

* كيفية حساب لوازم الحمام والسطح من مواسير وأكواع و ....

• السباكين من أكثر من يقومون بالسرقة من التشطيبات .. فالحمام الذي يحتاج عشر أكواع مثلاً يطلبون له عشرين كوع .. بحيث يأخذون الباقي .. لذا استأخذ فكرة عن كيفية حساب لوازم الحمام والسطح حتى لا تتعرض للسرقة ..

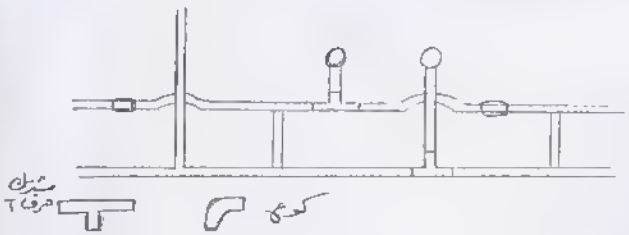
← بالنسبة لمواسير البروبلين فإنه القطعة منها تكون ٤م ، وتكون المواسير من الحمام خطين (واحد للسخن وآخر للبارد) .. هذين الخطين يلفوا الحمام بين الأجزاء والبانيو والحوض .. ومن plan الحمام تعرف المسافة التي يتم وضع المواسير فيها ...



ملاحظة يتم وضع المواسير في أي منسوب بحيث تكون بعيدة عن مسار خرطوم الشنيور للحوض و..... إلخ (تكون الحوض على منسوب ٨٠ سم من السيراميك والفواطة تكون في منسوب .. والصبانة أعلى منها قليلاً) لذلك يتم جعل مواسير التغذية بعيداً عن تلك المنطقة .. لذا سنحتاج طلعات مواسير بارتفاع ٥٠ ~ ٦٠ سم (قد تكون أقصر أو أطول من ذلك)

← أي شئ في الحمام يحتاج تغذية يتم توصيل خط ساخن وخط بارد له إلا الحوض، فهو في الغالب يحتاج وصلة واحدة (خط بارد فقط) .. ويتم توصيل محبس به، الأول على ارتفاع ٦٠ سم من السيراميك والثاني على ارتفاع ٤٠ سم من السيراميك.. (وحديثاً توجد مراحيض بزر منظم يحتاج محبس واحد فقط) .. وتكون المحابس على يمين المرحاض، لأنه من المفروض الاستنجاء بالشمال ابتداءً بالسنة ....

ملاحظة ممنوع منعاً باتاً التكسير في الخرسانة، وإذا كان هناك مواسير سوف تمر بجوار عمود، فإنه يتم وضع المواسير ملاصقة للعمود ويتم زيادة المونة على العمود عند وضع السيراميك ..



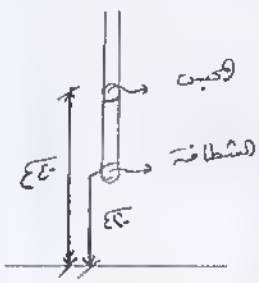
• الكَرَنك

← أي شئ موصل له ساخن وبارد .. لابد من وجود ماسورة بنفس القطر فيه انحناء تسمى كَرَنك .. هذا الانحناء يسمح بمرور ماسورة رأسية .. وفي تركيبة الكَرَنك لابد من تواجد جلبة وهي قطعة ماسورة أوسع من الماسورة الأساسية .. وعند خروج ماسورة رأسية من ماسورة أفقية مستقرة فإننا نحتاج إلى مشترك حرف T .. وفي حالة وجود ماسورة عمودية على أخرى من تركيبة فإننا نحتاج كوع ..

∴ أي جهاز أو حوض يحتاج وصلة ساخن وأخرى بارد يحتاج كَرَنك وجلبة و T لحمام و كوع بس ..

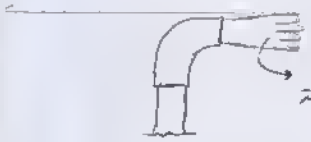
• قلنا أن المرحاض يحتاج محبسين (واحد للشطاف والثاني للمحبس) الأول على ارتفاع ٦٠ سم والثاني على ارتفاع ٤٠ سم من السيراميك

∴ المرحاض يحتاج (T لحام و T بس و كوع بس)



← بالنسبة لغسالة الملابس فإنها تحتاج حنفية صغيرة (عصفورة) يتم توصيل خرطوم الغسالة به وربطه بالقفيز ∴ لذا فهي تحتاج كوع بس.

T لحام (ولو في تركيبة المواسير نحتاج كوع و كوع بس) .. ولو المواسير في نفس منسوب الأخذ نحتاج كوع بس فقط ...



← بعد تركيب المواسير يتم قفل أى مخرج للماء بطبة فلاووظ وعلى المهندس المنفذ التأكد من تركيب الطبات وقفل المخارج حتى ولو بشكاير اسمنت فارغة مؤقتاً من حالة عدم وجود طبات كاملة .. ولابد من ذلك حتى لا تدخل الحشرات الزاحفة من المواسير ..

ملاحظة المواسير تحتاج كيعان عند الدوران من الأركان .. حيث كل ركن يحتاج كوعين (كوع لكل خط) ...

» إرتفاع ماخذ السخان يختلف حسب نوعه .. فلو كان غاز يكون ١٠ر١م .. ولو كان كهرباء يكون ١ر٦٠م .. وعكس من حالة عدم معرفة نوع السخان على اساس على اساس إرتفاع ٢٠ر١م ، وفى هذه الحالة فإنه الوصلة النيكل سيزداد طولها ...

{ Safteij or sea Balve }

• السكس بلف يتم وضعه فى ماسورة المياه الباردة الطالعة للسخان وله لسانه يسمح بمرور الماء فى الإتجاه الطالع نحو السخان، ويمنع مروره فى الإتجاه الآخر ويجب ملاحظة أن اللون الأزرق يمثل دخول الماء البارد واللون الأحمر يمثل خروج الماء الساخن .. وهناك فائدة أخرى للسكس بلف كالآتى :-

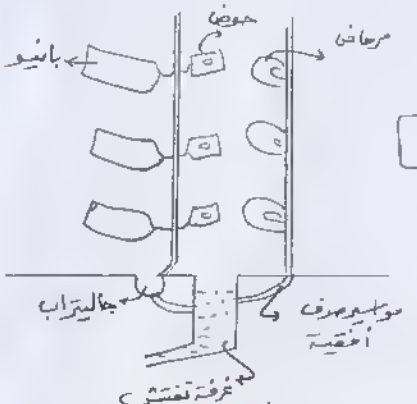
• معروف أن heater يقوم بتسخين الماء وعند الوصول لدرجة حرارة معينة (٧٠-٨٠°) يقوم الترموستات بفصل الكهرباء .. وفى حالة تلفه فإن heater سيستمر فى التسخين دون فصل الكهرباء مما قد يؤدى إلى تلف السخان .. وفى السكس بلف توجد فتحة صغيرة فى زاويته تؤدى إلى إنزال ماء ساخن فى حالة تلف الترموستات ...

∴ السكس بلف يمنع رجوع الماء الساخن إلى خط المياه البارد .. وتنزل منه قطرات ماء ساخنة فى حالة تلف الترموستات ...

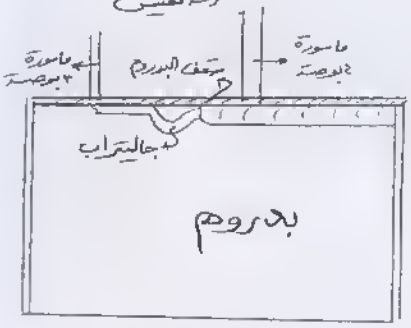
← فيما سبق درسنا الصرف والتغذية داخل الشقة ... وفيما يلى سوف ندرس الـ التغذية الخارجية .. وسوف نبدأ مع الصرف الخارجى :-

• عدد المنور تطلع ماسورتان لكل حمام، واحدة ٤ بوصة تستقبل صرف المراحيض والثانية ٣ بوصة تستقبل صرف الماسورة الخارجة منه سيفون الأرضية (البيبة) ... وهناك بعض الناس تقوم بعمل ماسورة واحدة تستقبل صرف البيبة وصرف المراحيض، وهذا خاطئ لأنه الماسورة تنزل إلى غرفة التفتيش، وبالتالى فإن الرائحة الكريهة تمر خلال المواسير، وتخرج عند فتحة الغسالة أو الحوض لعدم وجود حاجز مائى عكس المراحيض الذى به حاجز مائى يمنع الرائحة الكريهة ...

• حتى لا ترجع الرائحة الكريهة خلال الماسورة ذات الـ ٣ بوصة، فإنه يتم عمل حاجز مائي رئيسي للماسورة، ويتم ذلك عن طريق الجاليتراب وهو عبارة عن ماسورة مخنية بزاوية ٩٠ درجة تنظيف في قاعدة عينة رجوع الرائحة الكريهة..



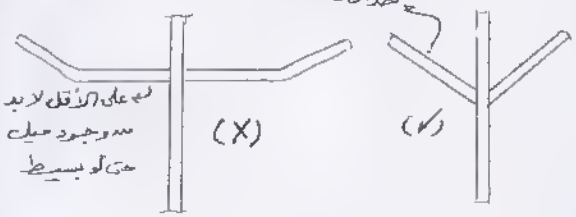
⊙ عند وجود بدروم فإنه ممكن يتم توصيل الماسورة ٣ بوصة بجاليتراب تحت سقف البدروم، ثم جعل الجاليتراب والماسورة الـ ٤ بوصة يرموا في ماسورة واحدة تصل إلى غرفة التفتيش...



← في حالة عدم وجود بدروم ممكن يتم توصيل الماسورة ٣ بوصة بـ ٤ بوصة.. وقبل نقطة الاتصال يتم عمل الجاليتراب...

وفي كل الأحوال يمنع ذلك وصول الرائحة الكريهة إلى الحمام عن طريق مواسير الصرف..

• قد يكون الجاليتراب بلاستيكي، وقد يكون عبارة عن صندوق حبشي مجوف من الداخل تتصل به المواسير..



← ماسورة الصرف النازلة من السطح لا يتم جعلها وراء المرحاض مباشرة بحيث تكون الحنيجة عمودية عليها. وإنما يتم عملها بعيدة، حتى لا نستخدم كوع زاوية قائمة (كلما زاد ميل الماسورة ↓ تربط بين الحنيجة وماسورة الصرف.. كلما كان ذلك أفضل)

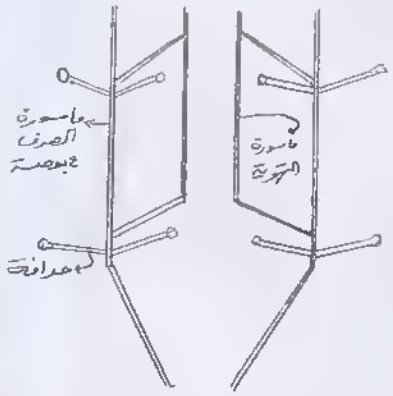
ملاحظة • أقصى عدد ممكن تستقبله ماسورة الصرف من الدور = « ٢ »

• يجب سد ماسورة الصرف من أعلى بخيش وجبس حتى لا تكون ممر للزواحف أو مستقر للطيور..

• يتم عمل صرف الدور الأرضي على حده وليس مع صرف باقي الأدوار، حتى إذا حدثت مشاكل في الصرف كانسداد في كوع عند غرفة التفتيش مثلاً لا يتجمع الصرف في الدور الأرضي...

← يفضل عمل أرضية الـ أو طي منه باقي أرضية الدور الأرضي بـ ٢٠ سم على الأقل حتى إذا حدثت مشاكل في الصرف، بدل منه ملئ الدور الأرضي صرف، يعطي ذلك فرصة لإحضار السباك.

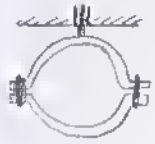
* ماسورة التهوية :-



← قد يحدث وأنه يستعمل أكثر من شخص في العمارة حمامه، وبالتالي عند ضغط السيفون في نفس الوقت (وهذا يحدث)؛ فإن الماء يندفع في ماسورة الصرف ٤ بوصة بشدة، وبالتالي يندفع أمامه الهواء الذي في الماسورة بقوة تؤدي إلى سحب الحاجز المائي من المراحيض السفلية حتى يجد الهواء متنفس يخرج منه؛ وبالتالي تخرج الرائحة الكريهة من هذه المراحيض .. وللتغلب على ذلك نستخدم مواسير التهوية، وهي عبارة عن مواسير بقطر ٥ر١ بوصة على الأكثر وارتفاعها أعلى من دروة السطح بمتر، ويتم عملها بجنب ماسورة الصرف ٤ بوصة، ويتم عمل وصلة ماسورة تشبه الحدافة أعلى حدافة المراحيض .. ولابد أنه تتجه لأعلى حتى لا يعرقل عمله خلال الـ و التهوية ليس لها علاقة بالتهوية؛ وإنما فائدتها خروج الهواء المندفع بقوة حتى لا يؤدي إلى سحب الحاجز المائي ..

* كيف يتم ضبط رأسية المواسير النازلة من المنور ؟

• قبل تركيب المواسير يتم انزال خيط بثقل رأسياً في المنور، وعلى الخيط يتم عمل "فيشر" لتركيب مسمار فيه كل ٢ م بارتفاع المنور، ثم يتم تركيب قفيز .. وهو عبارة عن قطعة معدنية تتكون من جزئين، كل جزء يشبه نصف دائرة، وفي أحدهما مثبت مسمار يتم تركيبه في "الفيشر"، ويتم وضع المواسير ثم تركيب النصف الآخر وتثبيته بالمسامير القلاووظ مع النصف الأول .. وهكذا نضمن رأسية المواسير.

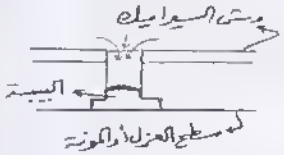


* استلام مواسير الصرف :-

- يتم استلام المواسير عن طريق ملئها بالماء بعد سد جميع المخارج من ناحية المراحيض أو غرف التفتيش، ويتم التأكد من جميع الوصلات وأنه لا يوجد تسريب فيها ...

← ملاحظات على سيفون الأرضية (البيبة) :-

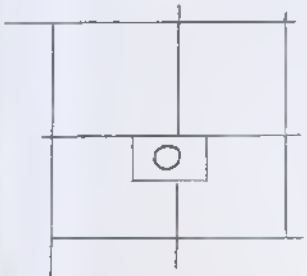
- أي عزل يتم عمله في الحمام يتم تغطيته بمونة ٢ سم، للمحافظة عليه، لأنه يشبه البلاستيك، وسقوط أي جمرة نار (حتى لو بسيطة مثل عقب السيجارة) يؤدي إلى عمل فتحة في العزل، وهذا مرفوض تماماً ؛ لذا بعد العزل يتم عمل لياسة بالمونة بارتفاع ٢ سم فوق العزل ..



وسيفون الأرضية يتم وضعه على هذه اللياسة مباشرة .. وعلى السيراميك يتم وضع غطاء مخرم للبيبة (جرليج) .. وتظهر هنا مشكلة وهي وجود مسافات بين الجرليج وسطح البيبة يقوم السباك بعمل جوانبي بالمونة .. وهذا خاطئ لأنه نتيجة الاستعمال تتفتت هذه المونة وبالتالي يتسرب الماء إلى الرمل تحت السيراميك مما يؤدي إلى حدوث مشاكل

لذا فإنه من الأفضل توصيل قطعة ماسورة بطول ٢٠ سم في البيبة .. وعند تركيب السيراميك يتم قطع الارتفاع الزائد .. وبالتالي فإنه مسار ماء الصرف يكون في مواسير من وصوله إلى الجرليبي وحتى غرفة التفتيش .. وبالتالي لا تحدث مشاكل ..

ملاحظة هناك بعض الشركات مثل smart home تجعل الجرليبي ملحوم فيه زور بارتفاع ٢٠ سم ، ويتم تظبيط هذا الارتفاع عند وضع السيراميك ...



• عند تركيب مواسير الصرف الداخلية في الحمام يقوم السباك بجعل المواسير مائلة نحو البيبة بوضع قطعة سيراميك مثلاً من أسفلك من الناحية الأخرى .. والجرليبي يكون في نفس منسوب السيراميك من أعلى لذلك فإنه عند تركيب السيراميك في أرضية الحمام يتم تقطيع مكان الجرليبي من السيراميك ..

ملاحظة هامة عند تركيب سيراميك الحوائط يجب التأكد من فتح فتحات من السيراميك لجميع المخارج سواء كانت صرف أو تغذية ، لأنه لو شق صنايعي السيراميك فتحة سوف يضطر إلى التكسير في السيراميك فيما بعد ..

← ظهرت حديثاً سيفونات أرضية قاعدة منخفض حوالي ٤ سم عن فتحات المداخل وفتحة المخرج ، وفتحة المخرج يوجد حاجز يدخل في قاع البيبة المنخفض والذي به ماء ، لذا فهذا يعتبر حاجز مائي صغير يمنع وصول الرائحة الكريهة إلى الحمام عن طريق البيبة ، ولكن هذا لا يقضي عليه تمنع منع وصول الرائحة الكريهة بل لابد من عمل الجاليتراب ...

* غرف التفتيش :-

← في حالة عدم وجود بدروم ، فإنه يتم عمل غرفة تفتيش في المنور منسوبه من أعلى يمشي مع منسوب الدور الأرضي ، ووظيفة تلك الغرفة استقبال مواسير الصرف من كل العمارة ، ثم تخرج منها ماسورة ٨ بوصة حتى غرفة التفتيش الرئيسية أمام مدخل العمارة على الرصيف .. والتي عندها يتم دورة تكسباكة ..

• مواسير الصرف لا يفضل أن تمشي أفقية مسافة كبيرة ، لذا في حالة المنور الكبير فإنه يحسن عمل أكثر من غرفة تفتيش ، وكلما يرمنوا الصرف من أقرب غرفة إلى غرفة التفتيش الرئيسية ، ومنها توصل ماسورة إلى غرفة التفتيش الرئيسية ، بميل ٢ سم / ١ متر

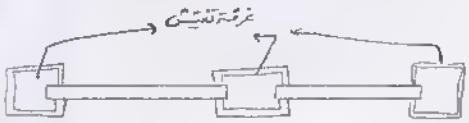
← مواسير الصرف الخارجة من وإلى غرف التفتيش يفضل أنه تكون تحت سطح الأرض حتى لا تشوه على المظهر الجمالي للعمارة .. لذا قلنا أنه القواعد السابقة سواء كانت منفصلة أو لبشة يجب أنه تكون تحت سطح الأرض بـ ½ م على الأقل ...

* مواسير الصرف التي تكون تحت سطح الأرض تحتاج كراسي طوب كل مسافة معينة ويتم الردم حولها بالخرسانة لحمايتها؛ ومحكم تضيف للخرسانة مادة مانعة للنفاذية (سيكا) حتى إذا احدث تآكل لمواسير الصرف البلاستيك يكون هناك تجويف في الخرسانة الغير نافذة للماء يسير فيه الصرف.

ملاحظة: قبل الردم يتم عمل ماسورة أخرى بها كابل كهربائي تتجه إلى لوحة توزيع رئيسية وليس من الردم على ميل بحر، ويتم وضع خرسانة حولها.. وكذلك يتم عمل ماسورة أخرى لتغذية الماء بقطر يحدد حسب الاستعمال، ويتم وضع خرسانة حولها..

← نعود إلى غرف التفتيش والتي يجب عملها بدقة لأنه لو حدث تسريب منها سوف يصل إلى التربة التي يستقر عليها المبنى، وبالتالي يحدث هبوط قد يؤدي إلى شروخ خطيرة في المبنى، ومن ثم يحدث تساقط فيه، وفيما يلي سوف نذكر شروط غرف التفتيش الجيدة..

• يجب دمك الأرض تحتها دمكاً جيداً.. ويتم عمل خرسانة عادية بسمك ١٠ سم وأبعاد أكبر من أبعاد الغرفة بـ ٢٠ سم من كل اتجاه.. ويتم بناء غرف التفتيش طوبة كاملة ومحكم يتم على من الخرسانة..



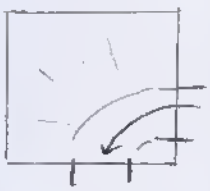
← أول غرفة تفتيش يتم عملها تكون ٥٠ * ٥٠ * ٥٠ سم، وثاني غرفة يتم عملها بعدها بمسافة من حدود ١٢ م بحيث تبعد عن أي عائق كالسلالك وغيره وتكون أبعاده ٥٠ * ٥٠ سم وارتفاع ٧٥ سم، وثالث غرفة تكون بنفس الأبعاد وتكون بعمق امتر..

• وظيفة غرفة التفتيش هي أنه يتم تسليك المواسير من حالة وجود انسداد، لذا فغرف التفتيش ما هي إلا نقاط تسليك لذا يتم عمل هذه الغرف على مسافات بينية من حدود ١٢ م وذلك لأن مواسير الصرف عبارة عن وصلات كل وصلة ٦ م، لذا يتم كل غرفتين يتم عمل وصلتين من هذه المواسير، وإذا احدث انسداد في أي وصلة فإنه يتم التسليك من أي غرفة تفتيش مجاورة..

← عند أي دور لابد يتم عمل غرفة تفتيش حتى لو كانت المسافة بينه وبين السابقة له أقل من ١٢ م..

* إذا وُجد غرفة تفتيش رابعة فإنه سيكون من الصعب التسليك لو زاد العمق عن امتر لذا يتم توسيع أبعاد الغرفة الرابعة بجعل ٨٠ سم * ٨٠ سم * ١ م ارتفاع.. وفي بعض الأحيان يتم عمل درجتين حديد كالسلم الجاري في غرفة التفتيش للنزول عليهم في حالة التسليك..

← سطح جميع غرف التفتيش من أعلى من نفس المنسوب... ويتم عمل غرف التفتيش بعد الردم حيث يتم الحفر له وعمل الخرسانة العادية ثم عمله والردم حوله...



• أرضية غرفة التفتيش مع منسوب المواسير وليس أوطى منه لذا فمن الحكمة تشكيلها بعمل مجرى بين المواسير وترفع الأرضية بعيداً عن هذا المسار بحيث يتم عمل منها ناحية المواسير .. ومن الحكمة التوصيل بين المواسير بكوع أو وصلة ذات قطر أكبر أو ستر الماسورة نفسها داخل غرفة التفتيش .. لكن يتم إزالة السطح العلوي لها بحيث نتمكن من التسليك فيما بعد

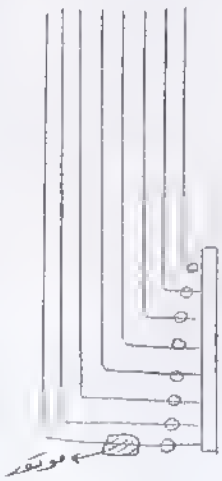
ملاحظة: من الحكمة يتم عمل طبات وهي عبارة عن مواسير بقطر ٨ بوصة لإغطاء بلاستيكي يتم رفعه في حالة التسليك ؛ تستقبل هذه الطبات مواسير الصرف، وتخرج إلى الخارج ..

← يجب الاهتمام بغرف التفتيش .. ويتم تغطيتها أثناء الشغل حتى لا يحدث انسداد في المواسير التي فيها .. ومن الحكمة يتم عزلها (وهذا ليس ضرورياً)، وبعد التشطيبات من الحكمة أن يكون غطائها من الحديد ولكن منظره لا يكون جميلاً .. لذا فإنه في الشغل الكبير يكون غطاء غرفة التفتيش عبارة عن لوح صاج له شفة بارتفاع ٢ سم يتم عمل بزوايا حديدية، وأثناء وضع السيراميك يتم وضع سيراميك على هذا الغطاء .. وبالتالي يكون منظره مشابهاً للأرضية ...

* مواسير التغذية :-

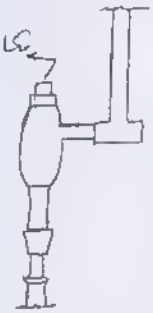
• توفر الحكومة تغذية المياه حتى الدور الرابع علوي، أما الأدوار التي أعلى من ذلك فيتم تغذيتها عن طريق خزان علوي في العمارة يتم ملئه عن طريق موتور يتم وضعه في المنور، لكن نجد أنه الماء يأتي بضعف قوي للأدوار التي تغذيها الحكومة .. لكن يقوم سكان العمارة بتركيب مواتير لضخ الماء إلى شققهم في المنور في الدور الأرضي - وهذا ممنوع ضمن قوانين أنه المنور ممنوع تركيب مواتير فيه إلا الموتور الرئيسي الذي ينقل الماء إلى الخزان العلوي .. لذا فبعض الناس يركب موتور shaft يسحب الماء من الطلمبة (وهذا مخالف) : وعيب ذلك أنه يسبب ضوضاء في الشقة ..

← في منور كل عمارة نجد ماسورة مياه رئيسية تخرج منها مواسير فرعية إلى شقق الأدوار التي تغذيها الحكومة .. والمفروض نجد موتور واحد يرفع الماء إلى الخزان العلوي .. ويسمى ذلك النظام " بطارية "، وتنتهي كل ماسورة فرعية عند شقة معينة .. وماسورة واحدة هي التي تستمر حتى الخزان العلوي



ملاحظة: الخزان العلوي قديماً كان يتم عمله من الخرسانة المسلحة، وكانت تحدث مشاكل نتيجة ذلك .. فمثلاً عند نسيان الغطاء مفتوح قد تسقط حيوانات أو طيور في الخزان وتموت وبالتالي يحدث تلوث في المياه ... لذا حالياً يتم عمل هذا الخزان من مادة P.V.C، ولكن

ملاحظة: بالنسبة لسيفون الرحاض، فإنه يتم الآن حالياً وجود صندوق خلف الرحاض به ميكانيكا للضغط أو السحب ليسمح بنزول الماء للتصريف .. وحالياً تم أخذ فكرة سيفون مرحاض من السفن والانشاءات، كما هو موضح حيث عند الضغط الرأسي فإنه يندفع عمود ماء كافي لكسح الصرف وذلك عملي جداً .. ويسمى سيفون أطلس أو "بناي المراكب" ويكلف ٣٥٠ ، لكنه المشكلة في ظهره لأنه يكون خارج السيراميك بعد التشطيبات .. لذا بنفس الفكرة تم وضع ذلك النظام أسفل السيراميك وأصبح الضغط أفقياً، وهذا ظهره أجمل ويسمى "سيفون دفن" ولا يظهر منه غير ميكانيكا الضغط فقط؛ ويستعمل في الفنادق الكبيرة



◉ للتوفير في الماء، فإنه توجد بعد الحنفيات الحديثة التي تعمل بـ sensor حيث لا يوجد بها ميكانيكا لفتح وقفل الماء؛ إنما يتم إنزال الماء منها عند وضع اليد أسفل منها .. وهذا موجود في الفنادق والمطاعم الكبرى ...

ملاحظة: تشطيب البدروم 1.5 م فوق الليشة مباشرة ...

← بالنسبة لمواسير الصرف النازلة منه لا ، فإنه قد يحتاج عمل غرفة تفتيش - كما سبق ليتم جمع الصرف فيه، وهناك فكرة أخرى بأن يتم تجميع كل مواسير الصرف ذات الأربعة بوصة وذات الثلاثة بوصة (بعد عمل جالي تراب لها) في ماسورة واحدة بقطر (٦ - ٨) بوصة؛ وقد يحتاج عمل جراب في سقف البدروم عند المنور لتمر فيه هذه الماسورة وتمر تحت سقف البدروم لتخرج إلى جراب الهواء ومنه إلى غرفة التفتيش الرئيسية ..

← يحتاج في حالة عمل غرفة تفتيش في المنور، إنزال ماسورة منه لتمر من سقف البدروم، ويحتاج يتم إنزال قاع غرفة التفتيش تحت سقف البدروم، بحيث تخرج الماسورة منه مباشرة إلى الخارج ..

ملاحظة: بالنسبة لغسيل السيارات وري الأشجار والزهور والحدائق، فإنه قد يحتاج عمل خط مياه عكر بعض الشيء لاستخدامه من ذلك .. غير خط المياه النظيفة التي تستعمل في الشرب (وهذا كان موجود أيام الإنجليز) ..

• يتم عمل ميل في ماسورة الصرف المتجهة نحو غرفة التفتيش الرئيسية ٢٪ لكل متر حتى لو كانت تحت سقف البدروم ...

يتم ترسيب الأملاح التي في المياه على جدران هذه الخزانات، وبالتالي بعد فترة يحدث تنظيف لهذه الخزانات بأنه ينزل عمال فني ويقوموا بإزالة تلك الأملاح..

← حتى نتجنب مشاكل التلوث الذي في المياه، يُفضل شراء فلتر لتنقية المياه ....

* إختبار مواسير البروبليسه :-

• بعض الشركات ترسل فني لإجراء إختبار على المواسير بعد تركيبه، مثل الإختبارات التي تحدث على "البانجر BP" .. وقبل إجراء الإختبار يتم عمل وصلة كوبري بيه فتحتي ماخذ السخانه .. ويقوم الفني بإجراء الإختبار كالآتي :-

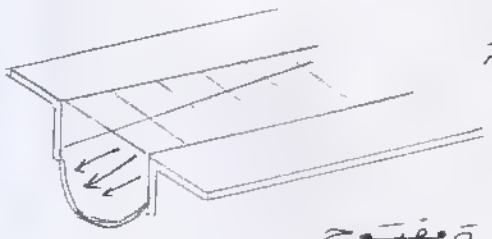
← فكرة الإختبار الأساسية تعتمد على ضخ الماء في المواسير تحت ضغط ٢٠ ضغط جوي على ٣ مرات .. ولو هناك خطأ أو فتحة في ماسورة سيندفع الماء بشدة إلى الخارج وبالتالي يتم الإصلاح لأي ماسورة تالفة بقطع وتركيب واحدة بدلاً منه .. ويتم ضخ الماء عن طريق جهاز معين به مكان يتم وضع ماء به لضغط في المواسير، وبه عداد يوضح قيمة الضغط في المواسير ..

- يتم سد جميع المنافذ ويتم الضخ ونسمح للهواء المحبوس بالخروج عن طريق فتحة منه ليخرج منه الهواء ثم سده .. وأول مرة يتم ضخ الماء تحت ١٠ ضغط جوي، ويتم مراجعة الوصلات والمواسير والتأكد من سلامتها .. وبعد ثلاث دقائق يتم ضخ الماء تحت ضغط ٢٠ ضغط جوي، ويتم مراجعة الوصلات مرة أخرى .. وبعد ذلك يتم فك البلف الذي يوصل الجهاز بالمواسير ليقل ضغط الماء في المواسير، ثم يقوم الفني بتوصيل البلف وضخ الماء مرة ثالثة تحت ضغط ١٠ ضغط جوي، ويتأكد من الوصلات مرة ثالثة.

• في حالة الشركات التي لا ترسل فني .. فمن الممكن أنه يتأجر السباك هذا الجهاز ليقوم بعمل الإختبارات بنفسه، (تأجير الجهاز في حدود ٢٠ - ٣٠ ج) ..

* صرف المسطحات الكبيرة :-

← في حالة المسطحات الكبيرة مثل المصانع والبنزينات .. فإنه لا يتم عمل سيفون أرضية ليجمع الصرف، فهذا لم يكن كافياً، بل يتم عمل مجرى بكامل طول المسطح متجه إلى غرفة تفتيش رئيسية، ويتم تعييل الأرضية نحو هذا المجرى ولتقليل ميل المواسير التي سيتم وضعها في المجرى يتم تعييل الأرضية في الإتجاه العرضي .. ويتم وضع ماسورة مفتوحة نصفها الأعلى إما تكون جاهزة أو يتم عملها بالصاروخ .. وفي منسوب الأرضية يتم وضع جرلية وهي عبارة عن شبكة حديدية فوق المجرى لحجز الأوراق و .... إلخ

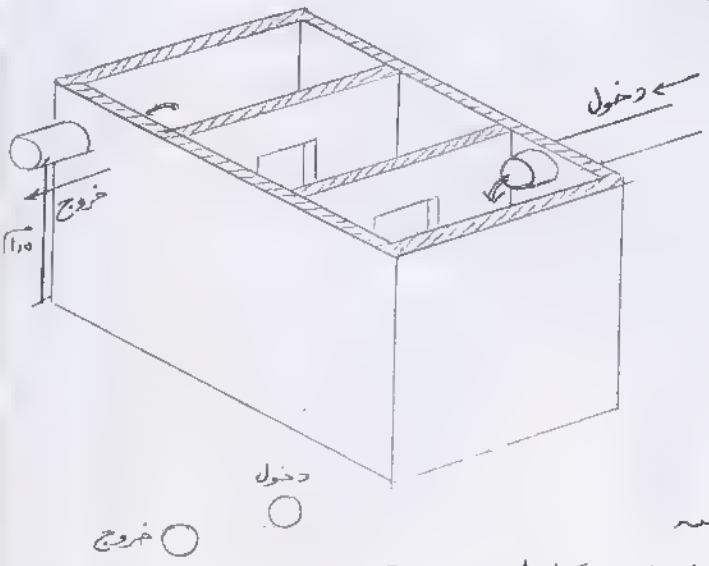


- يتم عمل ميل في الماسورة ناحية غرفة التفتيش اسمي لكل متر (١٪)

- في المناطق المنعزلات، أو المناطق التي ليس فيها صرف عمومي؛ فإنه يتم تجميع الصرف في خزان مؤقت يسمى "طرنش" الذي عندما يمتلئ، يتم إحضار عربة الكسح لنقل الصرف إلى مكان بعيد في الصحراء.. ولأن الصرف يتكون من مواد سائلة ومواد صلبة، والثانية يصعب رفعها عن طريق عربة الكسح، لذا فإنه يتم تحويلها إلى مواد سائلة قبل وصولها إلى الطرنش عن طريق مرورها فيما يسمى "بخزان التحليل".

* خزان التحليل :-

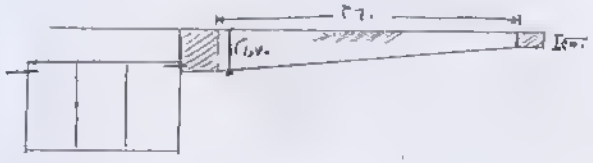
وهو عبارة عن غرفة من الخرسانة المسلحة (أرضية وحوائط وأسقف) تتكون من ثلاث غرف صغيرة كل غرفة ١م * ١م يفصل بينها حواجز من الخرسانة المسلحة أيضاً، وفي هذه الحواجز توجد شبابيك تفتح بين الغرف الثلاثة الصغيرة، ومنها يتم عمل الحواجز بارتفاع قاع الشبابيك، وتوجد ماسورة تربط بين غرفة التفتيش وأول غرفة؛ وماسورة من آخر غرفة تتجه إلى الطرنش، وماسورة الدخول أعلى من ماسورة الخروج بقطرها على الأقل.. وارتفاع خزان التحليل ١,٥م تحت ماسورة الخروج..



← يتم دخول الصرف من مواد سائلة وصلبة إلى خزان التحليل عن طريق ماسورة الدخول ولأن كثافة المواد الصلبة أكبر من كثافة المواد السائلة، فإنه المواد الصلبة تستقر في القاع وترتفع فوقها المواد السائلة، ويوجد في الثلاث غرف الصغيرة ملح يساعد على تفتيت المواد الصلبة.. وهكذا ترتفع المواد السائلة في الغرفة الأولى إلى أن تصل إلى الشبابيك فتنزل إلى الغرفة الثانية.. وهكذا.. وإذا حدث وأن نزلت بعض المواد الصلبة في الغرفة الثانية يساعد الملح الموجود فيها على تفتيتها، وترتفع المواد السائلة حتى تصل إلى الشبابيك فتنزل إلى الغرفة الثالثة، ويساعد الملح الذي فيها على تفتيت المواد الصلبة التي تهرب من أول غرفتين.. ثم تخرج المواد السائلة في النهاية من ماسورة الخروج، التي تتجه ناحية الطرنش..

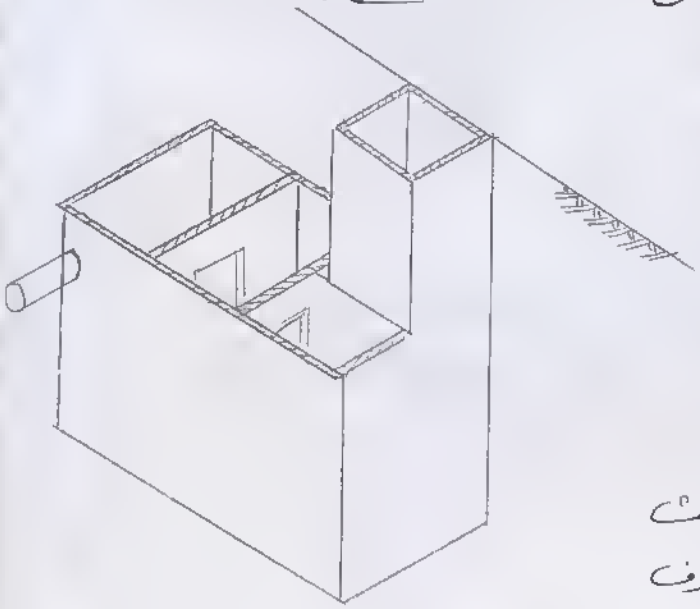
∴ خزان التحليل ما هو إلا وسيط يحلل الصرف وينقله إلى الطرنش؛ ويتم عمله داخل حيز الموقع ...

• من سقف خزان التحليل يتم ترك فتحتين يشبهوا غرفة التفتيش، واحدة عندما ماسورة الدخول والثانية عندما ماسورة الخروج، للصيانة..



• عند عمل خزان التحليل يجب مراعاة ميل مواسير الصرف، ويتم عمله بكونه سطحه متماشى أو أعلى قليلاً من قاع آخر غرفة تفتيش ..

← فى أرضية المصانع يتم عمل ميل فى الخرسانة .. ويجب مراعاة ذلك عند عمل خزان التحليل .. وأرضية المصنع تكون أعلى من الرصيف بارتفاع درجة على الأقل، ولا يتم عمل درجة إنما يتم عمل ميل يربط بين أرضية المصنع والرصيف ليسمح بمرور العربيات ..



• إذا كان خزان التحليل منخفض عن سطح الأرض فإنه الصيانة، هناك حلين :-

- إما يتم رفع جميع جدران الخزان حتى سطح الأرض .. وهذا مكلف ..

- أو يتم رفع غرف تفتيش خزان التحليل حتى سطح الأرض بأبعاد كبيرة حتى يسمح للعامل بالنزول فيه لعمل الصيانة ..

* كما يتم استعمال خزان التحليل كطرنش، بحيث لا يتم عمل ماسورة خروج، إنما يتم حسب الصرف السائل من ثالث غرفة مباشرة بعربة الكسح ..

• فى بعض المناطق يتم عمل الطرنش بالدبش وتصب فيه غرفة التفتيش مباشرة، وأيضاً يوجد بعض من يقومون بعمل فتحات فى جدران الطرنش لترك الصرف يتسرب فى الأرض وهذا يسبب أخطار على صحة الإنسان .. لكن المفروض أنه يتم عمل أرضية الطرنش بالخرسانة، ويتم محارة جوانبه حتى لا يتم أى تسريب منه إلى الخارج، وعند ملئه تأتى عربة الكسح لنقل الصرف بعيداً عن المساكن ...

← فى بعض الأماكن مثل المعمى يتم عمل الصرف العميق، حيث يتم عمل ماسورة عميقة حتى المياه الجوفية الأساسية، مخرجه من أسفل، يتم إلقاء الصرف فيه فينتقل إلى المياه الجوفية التى تحت سطح الأرض بأعماق كبيرة .. وذلك من أكبر الأسباب المؤدية للسرطان وأمراض الكبد فى مصر، وكثير من الأمراض التى تصيب الناس .. وحل تلك المشاكل يتم بعمل صرف عمومى تجمع صرف كل المناطق فى مكان بعيد عن المساكن ...

الكهرباء

• لأى عمارة يتم ضمن مصوغات الترخيص موافقة الكهرباء والمياه، أى يتم عمل مقايسة ودفع مستحقات لشركات الكهرباء والمياه، ويتم توصيل كابل كهرباء رئيسى حتى العمارة عن طريق شركة الكهرباء، وكذا تقوم شركة المياه بإدخال ماسورة مياه، ويتم ذلك قبل البداية فى الموقع؛ ويتم تركيب عدادات مؤقتة للكهرباء والمياه فى ركن فى الموقع لحساب الاستهلاك من الكهرباء والمياه أثناء الشغل..

ملاحظة عند ضمن موافقة الكهرباء، فى حالة عدم وجود محولات كافية تحول جهد الكهرباء من جهد عالى إلى جهد عكسه استخدامه؛ وجود غرفة للكهرباء فى عمارة من عمارات المنطقة يتم اختيارها عند الحاجة إلى تخفيض جهد الكهرباء..

* صاعد الكهرباء

• أول شئ نفكر فيه فى الكهرباء هو مكان صاعد الكهرباء الذى هو عبارة عن كابل كهرباء كبير ينقل الكهرباء من الكابل الرئيسى الذى توصله شركة الكهرباء إلى لوحة توزيع رئيسية فى العمارة ومنها إلى أدوار العمارة كلها حيث يوجد لوحة توزيع دور، والتى منها يتم نقل الكهرباء إلى لوحة توزيع الشقة ...

← يتم اختيار مكان صاعد الكهرباء فى حائط مستمر فى الدور الأرضى وكل الأدوار (وهذا لابد وأنه ٥ المعمارى)، يكون ذلك الجدار فى منطقة مشاع يرتاده كل الناس مثل طرقة السلم، وليس من الصحيح أنه يكون ذلك الجدار داخل شقة، ويتم تحديد ذلك الجدار من مسقط الدور المتكرر، ثم نتأكد من وجوده فى الدور الأرضى، ويتم اختيار مكان الصاعد فى ذلك الجدار بحيث يكون بعيداً عن عمود، وبعيداً عن باب شقة..

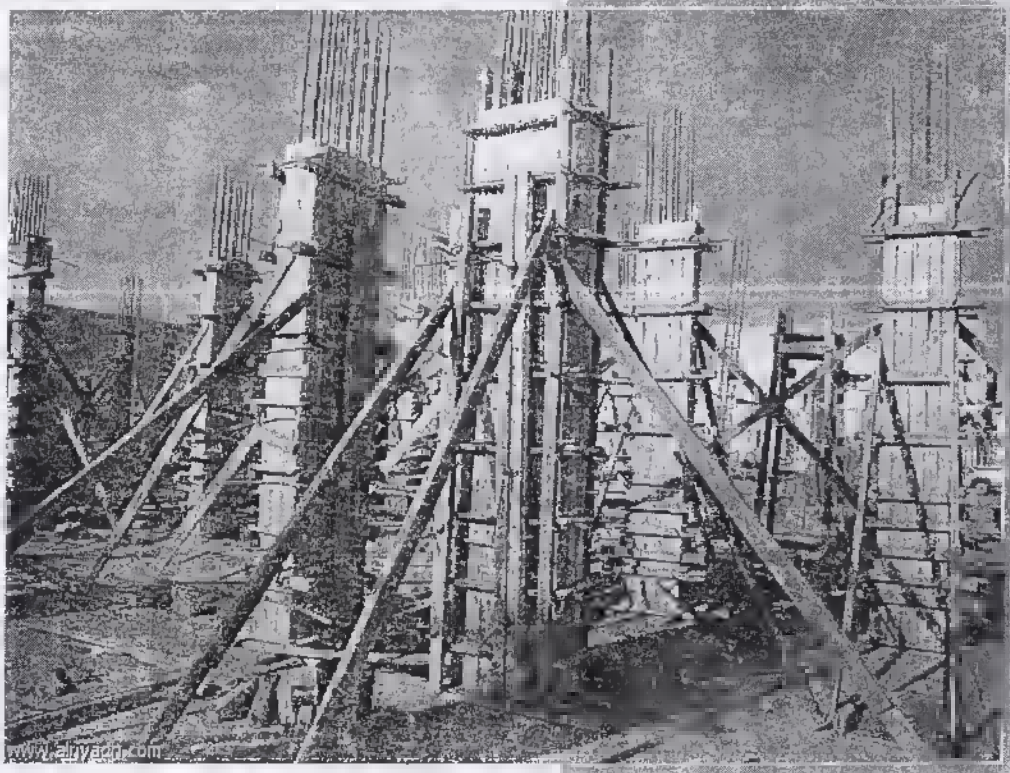
• فى حالة عدم وجود حائط متكرر فى كل الأدوار والأرضى، يتم الرجوع إلى المعمارى ليوجد ذلك الحائط بتغيير الرسم المعمارى قليلاً..

← بعد تحديد مكان الجدار الذى يتم وضع صاعد الكهرباء فيه، يتم بناؤه طوبة كاملة فى كل الأدوار (لأنه سيتم تركيب لوحة توزيع فى كل دور سمكها ١٢ سم) .. وعكسه يتم بناء الحيز الذى سيتم وضع لوحة التوزيع به فقط (حوالى ٧٠ سم) وباقى الجدار يتم بناؤه ½ طوبة .. لكنه الأفضل أنه يتم بناء الحائط كله طوبة.

← صاعد الكهرباء يتجه من الدور الأرضى إلى أعلى، لذا لابد من ترك مساحة فى السقف لا يتم صبها لمرور ذلك الصاعد منها.. ويتم اختيار تلك المساحة بجوار الجدار الذى تم اختياره لإمرار صاعد الكهرباء فيه..

ملحق ١٠

الشدة الخشبية



م/مهدي حمال الله
A G A Company

بسم الله الرّحمن الرّحيم
" وَقُلِ اعْمَلُوا فَسَيَرَى اللَّهُ عَمَلَكُمْ وَرَسُولُهُ وَالْمُؤْمِنُونَ وَسَتُرَدُّونَ إِلَى عَالِمِ الْغَيْبِ وَالشَّهَادَةِ فَيُنَبِّئُكُم بِمَا كُنتُمْ تَعْمَلُونَ"
التوبة١٠٥
****
****

لو عندى مسطح سقف٧٥متر مربع

لحساب الشده الخشبيه بطريقه تقريبيه عن طريق استخدام بعض المعادلات :-

١- عدد القوائم (عروق أو جاكات) المطلوبه لكامل السقف = ٤ × مسطح السقف =٤ × ٧٥ = ٣٠٠ عرق
٢- عدد القوائم (عروق أو جاكات) المطلوبه لكامل السقف = ٤ × مسطح السقف =٤ × ٧٥ = ٣٠٠ عرق
٣- عدد الألواح (عروق او موسكي) المطلوبه لتعريق وتطريح كامل السقف =١,٣٣ × مسطح السقف = ١,٣٣×٧٥ = ١٠٠ لوح
٤- عدد البرندات(عروق او موسكي أو مواسر للجاكات) المطلوبه للسقف كامل =١,٣٣ × مسطح السقف =١,٣٣ × ٧٥ = ١٠٠ لوح
٥- عدد الواح التطبيق(اللتزانه) المطلوبه لتطبيق السقف كامل = ٣,٣٣ × مسطح السقف =٣,٣٣×٧٥=٢٥٠ لوح
٦- عدد الالواح(اللتزانه) المطلوبه تجليد لجني كمرات السقف كامل = ٢× مسطح السقف = ٢*٧٥ = ١٥٠ لوح

طيب المتر المكعب خشب فيه كام لوح او كام عرق؟؟!!

بلاش...
انا عندي كذا عرق أو كذا لوح دول يطلعم كام متر مكعب خشب
١م٣ عروق =١/(٠,١ × ٠,١ × ٣,٠) =١/ ٠,٠٣ = ٣٣,٣٣ عرق
١م٣ لتزانه = ١/(٠,١ × ٠,٠٢٥ × ٣,٠) = ١/ ٠,٠٠٧٥ = ١٣٣,٣٣ لوح
١م٣ موسكي = ١/(٠,١ × ٠,٠٥ × ٣,٠) = ١/٠,٠١٥ = ٦٦,٦٦ لوح

طيب الكلام ده ايه هو مصدره ؟؟؟!!!!

من الممكن الحساب علي اساس الغالبيه اللي هي طول اللوح أو العرق ٣ متر ونحسبها علي اساس المتر المربع الواحد من السقف طبعا في لوح لتزانه عرض ١٢ سم عرض و ١٠ سم عرض ممكن نعتبر العرض ١٠ سم للتسهيل وكمان فرق ٢ سم عن عرض ١٢ سم ممكن نعتبرهم جزء تعويض عن الهالك.

بالنسبه لتطبيق السقف

- مساحه لوح التطبيق الواحد = ٠,١ × ٣,٠= ٠,٣ م.

- عدد الالواح المطلوبه لتطبيق ١ م ٢ من السطح = ١/ ٠,٠٣ = ٣,٣٣ لوح.
- عدد الواح التطبيق المطلوبه لتطبيق السقف كامل = ٧٥×
٣,٣٣= ٢٤٩,٧٥ =تقريبا ٢٥٠ لوح.

أو بطريقه تانيه...
عدد الواح التطبيق المطلوبه لتطبيق السقف كامل = ٧٥/ ٠,٣ = ٢٥٠ لوح.

ممكن نقول المعادله دي...
عدد الواح التطبيق المطلوبه لتطبيق السقف كامل = ٣,٣٣ × مسطح السقف.

<u>حساب جوانب الكمرات</u>
علي فرض ان مساحه الغرف في المتوسط تقريبا ٣,٥ م × ٣,٥ م بمعني انه كل طول ٣,٥ م.طولى يوجد كمره بالسقف
يعني لو عاوز تحسبها....
- في الاتجاه الطوالي الكمره الواحده تغطي عرض ٣,٥ م بطول المبني ماعدا البادي والناهي تغطي ٣,٥ /٢
عدد الكمرات في الاتجاه العرضي = (طول السقف / ٣,٥) +١
والبادي والناهي بكمره واحده يعني نخصم كمره..
- عدد الكمرات في الاتجاه الطولي التي تغطي شريحه عرضها ٣,٥ = (عرض السقف / ٣,٥)
طبعا طول الكمرات في الاتجاه الطولي = طول السقف.

عدد الكمرات في الاتجاه العرضي التي تغطي شريحه عرضها ٣,٥ = (طول السقف / ٣,٥)
طبعا طول الكمرات في الاتجاه العرضي = عرض السقف

<u>أطوال الكمرات الطوليه والعرضيه التي تغطي شريحه عرضها ٣.٥</u>
= (عرض السقف / ٣,٥) × طول السقف + (طول السقف / ٣,٥) × عرض السقف
= (طول السقف × عرض السقف + عرض السقف × طول السقف) / عرض الشريحه المتوسطه
=٢×مساحه السقف /٣,٥ = ٢*٧٥/٣,٥ = ٤٢,٨٥ متر طولي تقريبا ٤٣ متر طول
علي فرض عمق الكمره ٦٠سم وشيل منهم ١٠ سم سمك السقف يعني سقوط الكمره ٥٠ سم علي فرض ان شغال ب لوح سمك ١٠ سم يعني المتر الطولي للكمره يحتاج ٥ الواح لتزانه للجنب الواحد والجنبين عاوز ١٠ لوح

عدد الالواح المطلوبه لجني للكمره الواحده = ١٠ الواح
عدد الالواح المطلوبه لجني كمرات السقف كامل = عدد الالواح المطلوبه لجني للكمره الواحده × أطوال الكمرات الطوليه والعرضيه لكامل السقف / طول لوح التزانه.

= ١٠ × ٤٣ / ٣ = ١٤٣ لوح لتزانه تقريبا ١٥٠ لوح

يعني ممكن نقول المعادله دي
عدد الالواح المطلوبه لجني كمرات السقف كامل =(٢×مساحه السقف / متوسط عرض الشريحه) × (عدد الالواح المطلوبه لجني للكمره الواحده / طول لوح التزانه)

طيب للتقريب
عدد الالواح المطلوبه لجني كمرات السقف كامل = ٢× مسطح السقف

بالنسبه للقوائم الراسيه عروق او جاكات معدنيه بالعدد
القائم الراسي يوضع كل ٠.٥ متر الي ٠.٧٥ متر طولي في الاتجاهين
يعني العرق بيشيل ٠,٢٥ م٢ (علي فرض أنه موضوع كل ٠,٥ م)
عدد القوائم المطلوبه لكل ١ م٢ = ١/ (٠,٥*٠,٥) = ٤ قوائم
عدد القوائم المطلوبه لكامل السقف = ٧٥ × ٤ = ٣٠٠ قائم
أو بطريقه تانيه
عدد القوائم المطلوبه لكامل السقف =٧٥ / (٠,٥*٠,٥) = ٣٠٠ قائم

<u>يعني ممكن نقول المعادله دي</u>
عدد القوائم المطلوبه لكامل السقف = ٤ × مسطح السقف

بالنسبه للتطاريح أو العراقات (العروق الافقيه او الموسكي أو التزانه علي سيفها)
يتم حسابها مره تم يتم مضاعفتها (مره للتعريق ومره للتطريح)
بالنسبه للتعريق يتم الرص كل ٠,٥ متر او المسافه التي تم عملها للقوائم الراسيه اطوال الموسكي ٣ متر او ٤ متر بفرض انها ٣ متر لوح الموسكي أو التعريق الواحد يغطي مساحه = ٠,٥ × ٣ = ١,٥ م ٢
عدد ألواح الموسكي المطلوب لتعريق ١ م٢ = ١ / ١,٥ = ٠,٦٦٧ لوح
عدد الواح الموسكي المطلوبه لتعريق كامل السقف = ٧٥ × ٠,٦٦٧ = ٥٠ لوح او عرق

أو بطريقه تانيه.

عدد الواح الموسكي المطلوبه لتعريق كامل السقف =٧٥ / (٠.٥ × ٣) = ٥٠ لوح أو عرق
وكمان
عدد الواح الموسكي المطلوبه لتطريح كامل السقف = عدد الواح الموسكي المطلوبه لتعريق كامل السقف =٥٠ لوح أو عرق

يبقي
عدد الألواح المطلوبه لتعريق وتطريح كامل السقف = ٢ × ٥٠ = ١٠٠ لوح أو عرق

يعني ممكن نقول المعادله دي
عدد الألواح المطلوبه لتعريق وتطريح كامل السقف =١.٣٣ × مسطح السقف

بالنسبه للبرندات

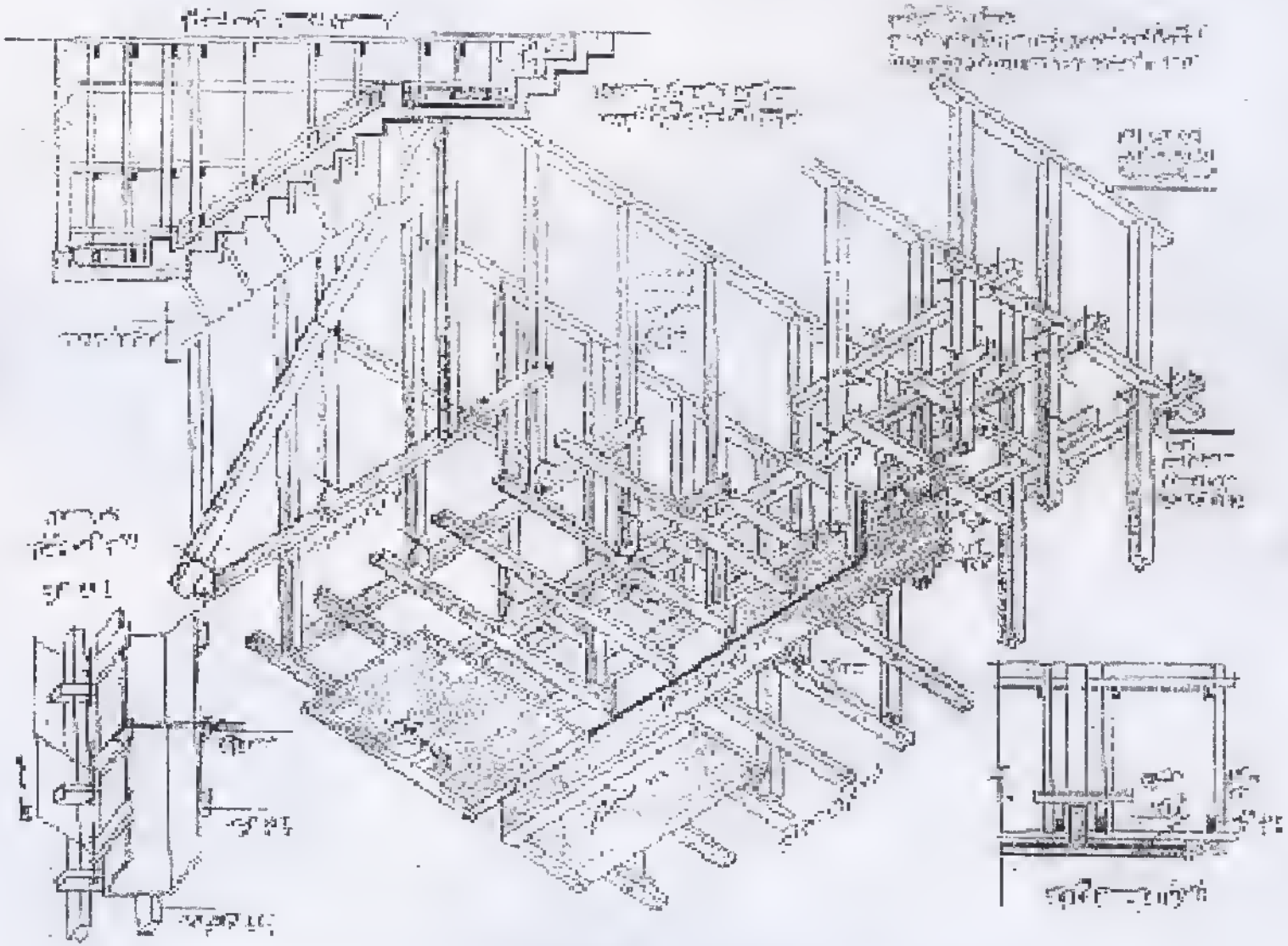
عدد صفوف القوائم في الاتجاه الطولي = عرض السقف / المسافه بين القوائم = العرض /٠.٥ = ٢× العرض
طول البرندات لصفوف القوائم في الاتجاه الطولي = طول السقف

مجموع أطوال البرندات في صفوف القوائم في الاتجاه الطولي = العدد × الطول = ٢× العرض × الطول = ٢ × المساحه

عدد صفوف القوائم في الاتجاه العرضي = طول السقف / المسافه بين القوائم = الطول / ٠.٥ = ٢×الطول
طول البرندات لصفوف القوائم في الاتجاه العرضي = عرض السقف
مجموع أطوال البرندات في صفوف القوائم في الاتجاه العرضي = العدد × العرض = ٢× الطول × العرض = ٢ × المساحه

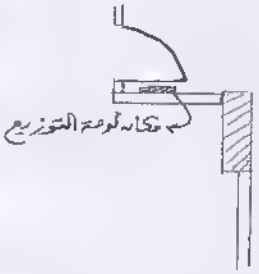
بفرض ان طول البرنده العرق اوالموسكي = ٣.٠٠ متر
عدد البرندات المطلوبه للسقف = ٢ × ٢× مساحه السقف / طول البرنده = ٤×٣/٧٥ = ١.٣٣ ×٧٥ = ٩٩.٧٥ = تقريبا ١٠٠ برنده

يعني ممكن نقول المعادله دي
عدد البرندات المطلوبه للسقف كامل =١.٣٣ × مسطح السقف



∴ قبل صب الخرسانة يتم عمل فجوة في مكان صعود الصاعد في السقف، وعكسه يتم عمل جراب لمرور الصاعد منه.. والصاعد يقف في كل دور عند لوحة توزيع الدور ثم يستمر إلى الدور الأعلى ويقف عند لوحة توزيع الدور.. وهكذا حتى نهاية العمارة..

• من لوحة توزيع الدور يتم التوصيل حتى الشقق الموجودة في الدور، لذا فإنه كل شقة تحتاج لوحة توزيع، ويُفضل أن تكون قريبة من الباب لتستقبل الكابل الوارد من لوحة توزيع الدور (غير آمن أن يتم وضعه خارج الشقة). لكن العداد الكهربائي من الممكن وضعه خارج الشقة، ويُفضل وضع لوحة توزيع الشقة في مكان غير مكشوف لأنه منظرها غير جميل ويكون رديء، لذا يتم وضعه وراء فتحة الباب، وإذا وُجد عمود يتم وضعه بعد العمود.. ويجب دراسة ذلك جيداً لأنه يتم وضع خراطيم الكهرباء في السقف..



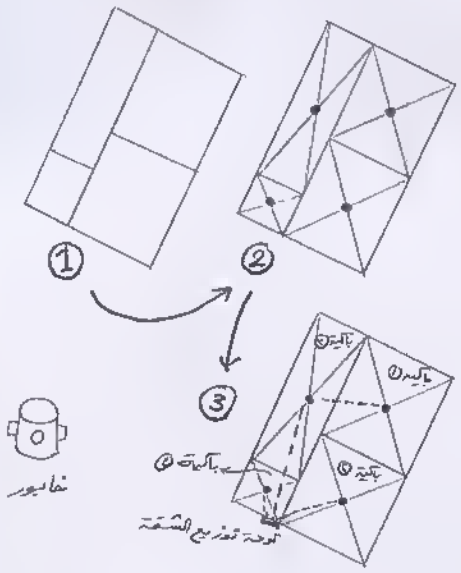
∴ موظف الكهرباء المسئول عن قراءة العدادات، سوف يقوم بقراءة العدادات الموجودة أمام كل شقة في كل دور، وهذا سيأخذ منه وقت كبير جداً.. لذا فإنه شركات الكهرباء أعطت تعليمات بجعل كل العدادات في الدور الأرضي في مكان خاص أو مكتب يكون تحت بير السلم في العمارات صغيرة، وفي حالة العمارات الكبيرة لابد من وجود غرفة خاصة يتم وضع العدادات بها.. وفي هذه الحالة سوف يعتمد كابل من كل عداد إلى شقته، لذا بدل ترك جراب يسمح بمرور الصاعد فقط في السقف يتم ترك مساحة كبيرة تسمح بمرور كل الكابلات من كل عداد إلى شقته.. ويُفضل أن تكون الغرفة المختارة لوضع العدادات بها قريبة من مكان الصاعد (back to back).. هذا الأسلوب سهل بالنسبة للموظف الكهرباء وآمن حيث يتم فتح الغرفة الموجود فيها العداد للموظف ليأخذ القراءة.. وهذا يكون أمام عيون الحارس.. عكس لو صعد الموظف إلى كل دور (وربما يكون ليس موظفاً أصلاً بل لص أو مجرم)..

• أي عداد له مدخليه ومخرجيه، ويتم توصيل الصاعد في لوحة توزيع رئيسية يأخذ منها كل عداد عن طريق المدخليه، وفي المخرجيه يتم توصيل أسلاك تمر خلال مواسير حتى الشقة الخاصة بهذا العداد.. وهكذا في كل عداد، لذا يتم عمل مساحة مثل المنور تمر فيها مواسير العدادات.. ويسمى ذلك Duct، ويتم وضع الأسلاك في مواسير بنظام وترقيم حتى يكون معروف سلك كل شقة..

← الأفضل للكهرباء الأسلوب الأول لأنه الطالع عبارة عن صاعد فقط، ومنه يتم التوزيع، أما الأسلوب الثاني فيحتاج إلى دقة وتركيز لوجود أسلاك كثيرة موجودة في حيز صغير، وتحتاج إلى توصيل لكارت المناسب..

• ما سبق كانه مقدمة بسيطة عن كيفية وصول الكهرباء إلى الشقة، لكن البداية الفعلية لتنفيذ الكهرباء تكون مع السقف.. وسنبدأ مع :-

توصيل الإنارة



نفترض عدم وجود لوحة تحدد وصلات الكهرباء..
ولبدء تنفيذ ذلك نتبع الآتي :-

← بعد عمل نجارة السقف.. يتم وضع خوابير تحدد مكانه النجف أو اللمبات التي سيتم تركيبها في الأسفل والتي تكون في منتصف كل باكية، لذا فأول خطوة هي تحديد منتصف كل باكية (وهي عمل تقاطع القطريين) ويتم وضع خابور في النقطة المحددة..

• الخابور عبارة عن علبة كهرباء صغيرة لها ٤ مخارج، ويتم عادة من البلاستيك ولها أشكال كثيرة، ويتم توصيل النجفة أو اللمبة أسفل منها لكي تأخذ كهرباء منها..

∴ لابد من وصول أسلاك إلى تلك الخوابير لتمر خلالها الكهرباء.. وهذه الأسلاك تحتاج إلى مجرى لتمر من خلاله (حتى إذا أردنا تبديل الأسلاك أو عمل صيانة لها يتم ذلك بسهولة) لذا يتم توصيل مواسير إلى هذه الخوابير.. لكن قبل ذلك لابد من توزيع الشقة على مناطق حتى إذا حدثت مشكلة في منطقة معينة لا تتأثر المنطقة الأخرى، فمثلاً يتم عمل غرف النوم منطقة أو وحدة، وأماكن الخدمات في الشقة كالحمام والمطبخ والطرقة يتم عملهم وحدة أخرى وباقي الشقة منطقة ثالثة.. حتى إذا حدثت مشكلة في كهرباء الحمام لا تتأثر غرف النوم بذلك، وبالتالي عكس الاستمرار في الشقة بكهرباء بدلاً من الاستعانة بالشموع..

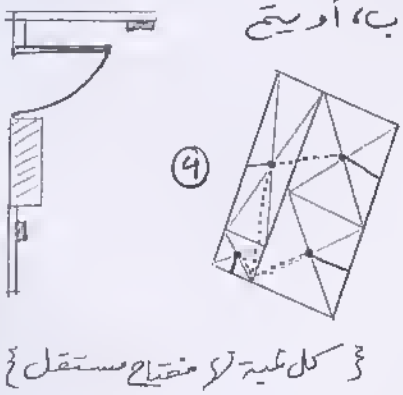
← تمر مواسير بيسه كل أجزاء الوحدة ثم تتجه إلى لوحة التوزيع للشقة، ويكون لكل الوحدة مفتاح خاص بها في لوحة التوزيع.. وهكذا في كل وحدة..

مثلاً في الشكل الموضح نجد أنه الباكية ① و الباكية ② يمثلان وحدة معاً، والباكية ③ تمثل وحدة وحدها.. وكذا الباكية ④ ..

ملاحظة بعد توصيل المواسير بيسه أجزاء الوحدة، يتم ماسورة مسه أقرب خابور إلى مكانه لوحة توزيع الشقة، ويتم إنزال الماسورة في الكمرة مسه جنبها حتى أسفل قاعها مسافة ٥ سم ١٠ م..

حتى الآن تم توصيل المواسير بين الخوابير لكل منطقة .. لكن إذا أردنا تشغيل كل باكية على حده من المنطقة الواحدة .. ماذا نفعل ؟

• نستخدم وحدة تحكم تسمى "المفتاح" ، موصلة لمواسير مد فكانه وحتى فكانه الخابور الذى سيتم توصيل النجفة به للتحكم فى إنارتها وإطفائها ، ومفتاح أى غرفة لابد من وجوده بجوار فتحة الباب « عكس فتحة الباب » ، ويجب مراعاة أنه ممنوع التكسير فى العمود لذا إذا وُجد عمود ، فإنه يتم وضع المفتاح بعد نهاية فتحة الباب ، أو يتم وضعه بعد نهاية العمود (أيهما أقرب) .



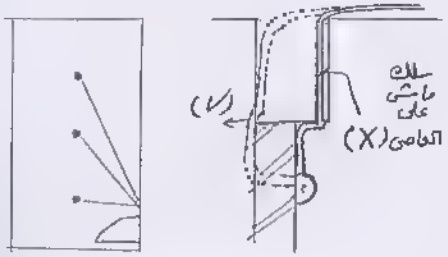
(كل غلبة لها مفتاح مستقل)

• .. بعد تحديد فكانه المفتاح يتم توصيل ماسورة منه إلى الخابور الخاص به ...

.. يتبقى لنا ماسورة واحدة يتم إمرارها مع لوحة توزيع الشقة إلى لوحة توزيع الدور فى الكمرة .. وبهذا تكون جميع المواسير اللازمة للإنارة قد تم توصيلها ...

ملاحظة قديماً كان يتم عمل بواط .. وهو عبارة عن علبة كهرباء يتم فيها التقاء الأسلاك لكنه تم منعه لأنه مظهره غير جميل وخاصة فى الشطيبات العالية ؛ ويتم استخدام الخوابير وعلبة المفتاح كبواط ..

◉ عندما تزداد مساحة باكية معينة ، يتم عمل أكثر من نجفة فى ، لذا يتم عمل أكثر من خابور فى نفس الباكية (عندما يصل طول الباكية إلى ٢٦ م يتم تجفيفه ، وكل ٢ م أخرى يتم عمل نجفة) ويمكن توصيل كل النجف إلى مفتاح واحد به أكثر من زر ؛ حيث كل زر يتحكم فى نجفة ..



← وظيفة المواسير هى مرور الأسلاك داخلها ، لذا لا يجب تغيير زاوية قائمة (إلا بحدود معينة) ، وتظهر هذه المشكلة كثيراً عندما يتم إنزال المواسير من جنب كمرة (والتى تكون بعرض ٢٠ سم داخلاً) ، وتكون الحائط ذات العرض ١٠ سم فى الجانب الآخر ، لذا يضطر الكهربائى إلى ثنى هذه المواسير « على العاصى » ، أى بزاوية قائمة وبالتالى عند تركيب السلك أو إعادة تركيبه بعد تلفه (فى حالة الصيانة) لا يستطيع السلك المرور من الماسورة .. لذا يجب على حساب ذلك عند إمرار المواسير فى السقف ...

• يُفضل الكهربائى وضع هذه المواسير بعد النجارة مباشرة ، لكن الأصح وضعها بعد وضع الحديد حتى لا يضغط الحديد على المواسير ويسبب لها اختناق وخاصة عند الكمرات مما يؤثر على تركيب السلك فيما بعد ...

بالرغم من ذلك يفضل الكهربائى وضع المواسير على النجارة للتسهيل على نفسه، مما قد يؤدى إلى ظهور المواسير من أسفل، وبالتالى تحتاج إلى الجبس لتبييض.. وهذا ممنوع منعاً باتاً فى أى شغل فى الخرسانات إلا فى الكرانيش فيما بعد، لأنه الجبس يأكل الحديد، وتحدث فيه شروخ تؤثر على التشطيبات..

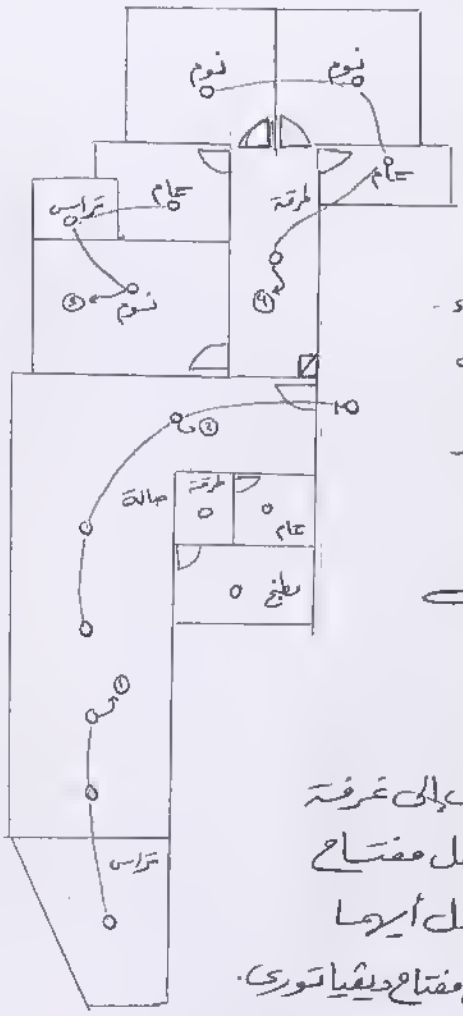
ملاحظة قد يلجأ الصنايعى إلى وضع الجبس فى شيكارة اسمنت أبيض، لذا يجب التأكد من ذلك، ورد فعل الجبس سريع على المونة، لذا يتم التفريق بين الجبس والاسمنت الأبيض بذلك.. وإذا احدث تساقط للماسورة فإنه يتم تلبيش مونة كثيراً حول حتى تمسك فى السقف مرة أخرى، ولا تستعمل الجبس..

- المواسير التى تمشى فى السقف لا يتم دورانها بزاوية حادة، بل بانحناء ...
- فى Flat slab يتم وضع المواسير بعد رقعة الحديد الأولى ...

← قبل النجارة يتم إحضار الكهربائى والتأكد من أنه المواسير التى تم تركيبها سالكة، وإذا وُجد جزء مسدود يتم إصلاحه..

ملاحظة هامة من الخطأ وضع واكت الكهرباء فى المسلور ..

* قراءة اللوحات :-



- من المعتاد كنظام شغل أنه يقوم الكهربائى بترقيم فى البداية لوحة توزيع الشقة، بحيث يكتب رقم المفتاح على وحدته..

← فى اللوحات توجد رموز معينة لمستلزمات الكهرباء ويوجد أيضاً مفتاح لتلك الرموز، قد تختلف هذه الرموز من لوحة إلى أخرى، لكنه توجد بعض الرموز المتعارف عليها مثل :-

← مفتاح إنارة (لمبة واحدة) بنور وبطفى حاجة واحدة (فيه زرار واحد).

← مفتاح بسكليته ...

← عندما تكون هناك طرقة طويلة تؤدى إلى غرفة نوم مثلاً، فإنه فى نهاية الطرقة يتم عمل مفتاح مرتبط بالمفتاح الذى فى بداية الطرقة، وستعمل أيضاً فى إطفاء وإنارة اللمبة التى فى الطرقة، ويسمى مفتاح ديفياتورى.

⊡ ← مفتاح بيتشينو، ويستخدم للأجهزة ذات الكابلات الكبيرة مثل السخان والتكييف لأنه لايسخن .

⊡ ← لوحة التوزيع ..

○— ← مفتاح إنارة على الباب ..

⏚ ← البريزة (التي توضع بها الفيشة) .

⊗ ← مخرج إنارة بالسقف ..

هذه الرموز شبيه متعارف عليها، وفي حالة وجود مستلزمات أخرى يتم عمل رموز لها مع كتابة مايدل عليه الرمز في مفتاح اللوحة ..

ملاحظة: عند عكس توصيل إنارة من الحوائط بالتكسير فيها، وهذا سهل، غير التكسير في الخرسانة. وبعد انتهاء التشطيبات إذا أردنا توصيل مفتاح أو بريزة إلى مكان معين، فإنه بدلاً من التكسير في التشطيبات، يتم استخدام الترموبلاستيك وهو عبارة عن سلك له طرفين مغلفين يتم إمراره فوق الوزرة حتى مكان وضع البريزة أو المفتاح ..

• منسوب المفتاح ١م بعد التشطيبات، ومنسوب البريزة ٣٠ سم بعد التشطيبات حتى تكون أسهل في المنظر من الوتم وضعها مع المفتاح في نفس المنسوب. وقديماً كان هذا خطير وخصوصاً على الأطفال الذين يحاولون إدخال المسامير في فتحات البريزة، لكن الآن ظهرت براايز حديثة في الفتحتين مسدودتين، لايتم فتحهم إلا عند إدخال فيشة في الفتحتين معاً والضغط عليها بشدة .

تركيب البرايز

← يُفضّل تركيب بريزة عين أو شمال كل ركنة بـ ٣٠ سم، لأنه الديكور قد يتغير عن هيئته الأخير .. والبرايز تحتاج سلك كهرباء يصل إليها لتغذيتها الكهرباء، لذا لابد من تركيب مواسير تصل بين البرايز لتمرير الأسلاك .. ومن الخطأ الشديد إمرار هذه المواسير على الأرض لأنه قد يحدث تهشيم لها أثناء الشغل في التشطيبات، ويلجأ إلى ذلك الكهربائي لتوفير التكسير، وفي حالة عدم إمكانية إمرار هذه المواسير في الحوائط لوجود عمود خرساني وهو ممنوع التكسير فيه .. لكن ماذا نفعل في حالة وجود بريزة بين أعمدة ؟

← في حالة وجود بريزة أو عدة براايز محصورة بين أعمدة، ولا نستطيع التوصيل بينها بمواسير إلا بعد التكسير في الأعمدة، فإنه يتم إنزال مواسير من الخابور الخاص بتلك الباكية إلى مكان البريزة، وفي حالة وجود مفتاح في نفس جدار البريزة ←

يتم توصيل ماسورة من البريزة إلى المفتاح الذى نستعمله كبواط فى هذه الحالة، بأن يتم أخذ سلكيته منه وتوصيلهم إلى البريزة خلال الماسورة..

ملاحظة • قديماً كانه يتم إنزال سيخ حديد على هيئة جنش لتثبيت المجف فيه.. لكنه حالياً يتم إستعمال الفيشر فى ذلك، فنستعمل هنا الفيشر الصلب ك

• فى حالة وجود عمود وسطى واحتجنا لتوصيل بريزة فيه، فإنه يتم توصيل ماسورة فيه قبل الصب؛ حتى لا يتم التكسير فيما بعد...

• من الممكن توصيل ماسورة فى الأرض لمرور سلك التليفون والريسيفر.

>> قبل توصيل السلك فى البرايز، فإنه يتم تقسيمه إلى قواطع أو مجموعات نتيجة اختلاف أقطار الأسلاك اللازمة للبرايز المختلفة كالآتى:-

← سُمك أسلاك البرايز العادية ٢ مم.

← سُمك أسلاك بريزة السخان ٤ مم.

← سُمك أسلاك بريزة التكييف ٦ مم.

سُمك أسلاك الإنارة ١,٥ - ٢,٤

• يتم توصيل البرايز المتشابهة إلى لوحة التوزيع للشقة على مجموعات كل مجموعة لها مفتاح خاص بها فى لوحة توزيع الشقة.. وبريزة السخان يتم توصيلها حتى لوحة التوزيع لوحدها ولها مفتاح خاص بها.. وكذلك بريزة التكييف...

← تختلف المسارات عند اختلاف الأقطار ك

ملاحظة فى الماسورة الواحدة، من الممكن إمرار أسلاك كهرباء خاصة بأكثر من مفتاح أو بريزة، ومن الأفضل عدم حشو الماسورة بالكامل أسلاك، ويجب أن تكون ماسورة واحدة فى نفس الماسورة تحتوى أسلاك بأقطار مختلفة.. ومن الممنوع منعاً باتاً التوصيل بين الأسلاك داخل الماسورة، بل يتم التوصيل من نقاط الوقوف (البواطات)

>> فى حالة عدم وجود تكييف فى الشقة فإنه يستخدم عداد عادى ذو طرفين أحدهما موجب والآخر سالب، وفى هذه الحالة يكون السلك الداخل للشقة بقطر ١٠ مم.. أما فى حالة وجود تكييف فإنه يتم إستعمال عداد ٣٦٠ (3phase) وهو عداد الضغوط الكبيرة وفيه طرفين موجبين أحدهما لتشغيل التكييف والآخر لباقى الشقة وفيه طرف سالب، فهذا العداد يعطى كهرباء وضاعفت ولكنه يتطلب مقاسية أكثر ك

ملاحظة لفة السلك تكون ١٠٠م (سلك فردى)، ويجب شراءه من شركة معتمدة وعند توصيل طرف مجوز، يتم استخدام طرفين فردى ولفهما مع بعض، وإدخالهم فى الماسورة..

* المواسير المستعملة :-

١- المواسير التي تستعمل في الأسقف ناشفة، ولا يتم كسرها عند الضغط عليها ... وقطرها في المعتاد ١٨ مم، وتوجد أقطار أخرى منها مثل: ١٦ مم، ٢٢ مم..

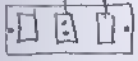
٢- المواسير المحززة (flex) : وهذه ممنوع استعمالها في السقف، وميزتها أنها مرنة لذا تستعمل في الحوائط ...

ملاحظة لظروف ما إذا اضطرنا إلى إمرار مواسير على الأرضية، فإنه لا تكون من المواسير المحززة (flex) .. وإنما يتم عمل من مواسير السقف ..

• في الدور الأرضي لابد من معرفة منسوب الأرضية قبل وضع المواسير على الأرض (إذا احتجنا إلى ذلك) ..

← البريزة أو المفتاح يتكون من ثلاثة أجزاء هي :- البواطة والشاسيه والوش

حيث في البداية يتم تركيب البواطة في مكانه المفتاح أو البريزة .. ومنها يتم تركيب السلك من المواسير .. وبعد ذلك يوضع الشاسيه وهو عبارة عن جزء معدني يتم تثبيته في البواطة وبه لقم سواء كانت مفتاح أو بريزة (حسب الاستخدام) .. وفي النهاية يتم تركيب الوش الذي به ألوان تعطي منظر جميل .. وفي الشاسيه محكم نجد لقمة واحدة أو اثنين أو ثلاثة .. وكذلك من الوش محكم يوجد فتحة واحدة أو فتحتين أو ثلاثة حسب الحاجة ..



ملاحظة عند تركيب البواطة، لا يتم تثبيتها بالمونة، بل يتم تركها حرة حتى عمل البوتيج والأوتار .. وذلك حتى لا تكون بارزة أو غائرة عن سطح الحائط، ويتم تركيب الوش في النهاية بعد الدهانات ...

• يتم وضع علب البواطات بناءً على الشرب .. ويجب أن تكون المسافة بين العلبتين كافية لتركيب الوش .. ويجب أن تبعد العلبة التي بجوار الباب ١٥ سم على الأقل حيث يتم تركيب مواز الباب فيما بعد دون مشاكل ..

» حتى يكون المظهر جميلاً، يفضل أن يتم وضع علب البواطات بنظام بحيث تكون أفقية تماماً ورأسية تماماً ..

ملاحظة هامة لا يتم تركيب أسلاك الكهرباء أو الوشوش إلا بعد الانتهاء من الستلايتات لأنه من الممكن سرقتها عن طريق العمال .. ومن العمال من يقوم بلف الأسلاك حول بطنه حتى يخرج بها من الموقع ليبيعها بأقل من سعرها الأصلي فسعر الأسلاك الأصلي غالي ..

* التكييف :-

• من الأجزاء التي تحتاج كهرباء .. لذا لابد من معرفة فكرة عنه وعن توصيلاته الكهربائية،

من أنواع التكييف :-

١- التكييف المركزي .. ويستخدم في السينمات والقاعات ... إلخ.

٢- تكييف Splayed :-

ويتكون من وحدتين، وحدة برج موتور و Compressor ويتم وضعه بالخارج لتجنب الضوضاء، ووحدة مسئولة عن إخراج الهواء البارد وتكون من الداخل، ويُفضل بقدر الإمكان وضع الوحدتان back to back ، لذا يتم وضع الوحدة الخارجية على الواجهة، والوحدة الداخلية خلفه مباشرة دون حائط وجود ستارة مثلاً تعيق وضع الوحدة الداخلية خلف الوحدة الخارجية مباشرة، يتم وضعه على أقرب حائط بعيد أعمدة الستارة، ويتم التوصيل بين الوحدتين بماسورة نحاس تُفصل دفعة من الحائط من الداخل حتى لا تؤثر على المظهر، ويتم تغليف الماسورة النحاس بمادة عازلة مثل الفليسه للمحافظة على الهواء البارد .. ويتم وضع الوحدة الداخلية التي ارتفاعها (٣٥ - ٤٠) سم، بحيث تكون هناك مسافة أعلى ظهر التكييف حوالي ٤٠ سم لأنه توجد فتحات في ظهر التكييف لسحب الهواء الساخن ..

• سلك أو كابل الكهرباء يأتي من الشقة إلى الوحدة الخارجية، والتي تكون موقوفة على stand وهو حامل معدني يتم وضعه أسفل جلسة الشباك .. وبالتالي يتم إدخال الكهرباء من أسفل ناحية الوحدة الثانية ..

← الوحدة الداخلية تنزل قطرات ماء لذا يوجد خرطوم ماء يخرج من الوحدة الثانية إلى الشارع، وحتى لا تتلف الواجهة فإنه يتم عمل وحدة صرف للتكييف في العمارة كلها، وهو عبارة عن مزراب أو ماسورة PVC تعتبر أسياً، وعند كل تكييف يخرج مزراب يتم إدخال خرطوم صرف التكييف فيه .. وهذا المزراب أعلى من الرصيف بمسافة ٢٠ سم تقريباً يتم عمل كوع فيه وترك الماء لينزل على الرصيف .. وهذا مقبول فصرف التكييف عبارة عن نقاط فقط ..

ملاحظة: الواجهة تبع المالك وليس العميل لذا فإنه للمحافظة على وظهر الجالي للواجهة يُفضل تركيب stand لكل شقة لحمل الوحدة الخارجية، ويتم عمل ذلك بنظام ...

• يجب عمل حساب الماسورة النحاسية التي تمتد من الوحدة الداخلية إلى الوحدة الخارجية بعمل جراب لكي حتى لا يتم التكسير فيما بعد وإتلاف الواجهة، وكذلك من الممكن استغلال ذلك الجراب في مرور خرطوم الصرف وكابل الكهرباء إلى الخارج.

٣- تكييف شباك :-

عبارة عن تكييف صغير يتم تركيبه في الشباك وهو أرخص تكييف لكنه مزعج جداً، ويتكون من وحدة واحدة، ويتلف منظر الواجهة ..

ملاحظة حتى لايتلف منظر الواجهة، فإنه يتم عمل حساب فتحة خروج الماسورة النحاسية وكابل الكهرباء وخرطوم المياه بعمل جراب قبل التشطيب .. وكذلك يتم تركيب stand تكل شقة (ثمنه ٥٠ وتركيبه ٥٠) على حساب المالك ليحافظ على واجهته، ومن الممكن تركيب غلاف معدني على الكابل النحاسي في الواجهة لمداراته .. وفي حالة نسيان عمل الجراب فإنه يتم إستعمال شنيور كهربائي وهو عبارة عن شنيور بونطته عبارة عن ماسورة حتى لايحدث تلف في الواجهة.

في الواجهات الفخمة ممكن يتم استخدام "كارتة وول" وهو عبارة عن واجهة تشبه الألومنيال وطباعات أصغر وبها شبابيك يمكن فتحها تشبه الرايح ..

الإرث

- تحاول الكهرباء أنه تمر في الطريق الذي يقابلها به أقل مقاومة، لذا يتم عمل الإرث وهو عبارة عن عمود من النحاس وقطره حوالي ٢ سم يتم دقه في الأرض بطول ٣ م، ويباع على قطعتين كل قطعة ١,٥ م، حيث يتم دق أول قطعة ثم تركيب جلبة ودق القطعة الثانية ويتم عمل حفرة حوله بعمق ٣٠ سم، ثم بناء حيز يشبه غرفة التفتيش حوله أبعاده ٣٠ × ٣٠ سم، ويتم توصيل متر من أعلى ذلك العمود لتوصيل كابل به، ثم يتم ملأ هذه الغرفة فحم لسهولة عملية إمتصاص الكهرباء، ويفضل أن يكون ذلك الحيز رطب دائماً .. وفائدة ذلك هو امتصاص الكهرباء في حالة حدوث ماس كهربائي، وتم اختيار النحاس لأنه مقاومته للكهرباء ضعيفة جداً، ويتم توزيع تلك الكهرباء في الأرض عن طريق العمود النحاسي.

- المفروض أنه يتم توصيل الكابل الخارج من الإرث إلى جميع الفيش والبرايز في الشقة كخط أرضي يحمي الكهرباء في حالة حدوث قفلة كهربية، حتى لايصاب الإنسان بأذى؛ فمقاومة الإنسان للكهرباء أكبر من مقاومة النحاس، لذا تمر الكهرباء الزائدة في الأرض ولاتصيب الإنسان وهذا يحدث في الخليج، أما عندنا في مصر فلا يتم توصيل طرف أرضي إلى الشقة كملاك بل إلى الحمام والمطبخ لأنها أكثر الأماكن التي يحدث فيها ماس كهربائي .. لذلك فالأجزاء الكهربائية في الخليج بها فيش ثلاثية والبرايز ثلاث عيون، عكس عندنا في مصر فالأجزاء بها فيش ثنائية والبرايز بها عينان، ويتم طلوع الأرضي إلى الشقق مع الصاعد

• عند دق الإرث يجب قياس مقاومته والتي يجب أنه تكون صفر أو قليلة جداً (حتى ٥ أوم فإنه مسموح) { كلما تكون المقاومة أقل كلما تكون أفضل }، حتى تكون أقل من مقاومة الإنسان وهي تساوي ٣ أوم .. وبالتالي تمر الكهرباء منه ...

← إذا تم دق القضيب النحاسي وكانت مقاومته كبيرة، فإنه يتم عمل ٣ قضبان على هيئة مثلث، ويتم توصيلهم مع بعض بسلك، ومنه أحدهما يتم إخراج الطرف الأرضي إلى مكان الصاعد، ومنه إلى الشقق..

ملاحظة: يتم عمل الأرث في أي مكان، ويُفضل أن يكون بجوار الصاعد.. وفي حالة وجود ليشته يتم تحضير مكان الأرث وعمل جراب له مسبقاً... ومنه يمكن إستغلال حديد الليشته في توصيل سلك الأرضي به دون عمل الأرث..

← في أي مصنع لابد منه وجود أرث، لوجود آلات ومعدات ومياه فيه...

◉ منه عيوب الكهرباء وضع بريزة بجوار البانيو، حتى لا تتعرض للماء..

* ملاحظات عامة

← لا يتم وضع البوتجاز تحت الشباك، لأنه يتم تركيب شفاط فيه... وكذلك سوف يؤثر الهواء على شعلة البوتجاز.. وكذلك غطاء البوتجاز سوف يتم فتحه فيغلق الشباك، ومن الممكن وضع الحوض بجوار الشباك..

← قلنا أنه منسوب الصرف والتغذية ٥٠ ~ ٥٥ منه السيراميك، ومصدر الصرف للغسالة منه يمكن جعله خلف الغسالة.. لكن مصدر التغذية منه الخطأ جعله في الخلف.. لأنه في الغالب يتم توصيل خرطوم الغسالة بالحنفية، ويتم ترك الحنفية مفتوحة على طول وتحكيم الغسالة في أخذ الماء عندما تجري.. ولكن قد يحدث وأن يفلت الخرطوم من الحنفية أو يحدث ثقب به، وبالتالي ينسكب الماء على أرضية الحمام وبالتالي يسبب مشاكل، وخاصة لو كانت الغسالة في الطبخ..

• منه الممكن عمل مفتاح بيتشينو لفصل الكهرباء عن فيشة الغسالة، ومنه الممكن عمل بريزة واحدة تخدم الغسالة والبوتجاز..

* يُفضل وضع البرايز تحت رخامة الحوض حتى يكون المنظر أشيك....

* محاسبة الكهربائي

• يحاسب الكهربائي بالنقطة، حيث يعتبر الفتاح نقطة، والبريزة نقطة أو ½ نقطة (حسب الكهربائي)، والنقطة تقريباً بـ ١٥ جنيه مصنعية..

• لفة الخراطيم تكون (٤٥ ~ ٥٠) م

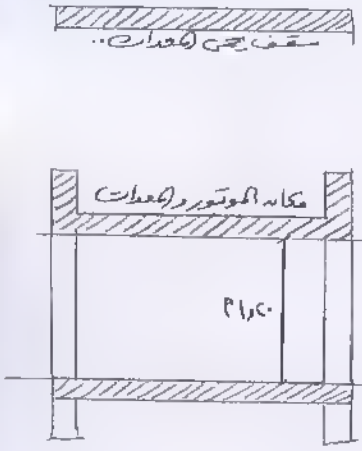
• يعتبر الصاعد شغلانة وحده خارج الشقة ∴ ممكن ٥٠٠ ~ ٣٠٠ للدور

• تقريباً لو شقة ٣٠٠ م² تطلب لفتين خراطيم للسقف، و٣ لفات للجزء السفلي..

• التليفون يحتاج فيشة واحدة يتم وضعها في الصالة، لأنه حالياً يستعمل التليفون اللاسلكي حيث به قاعدة يتم وضعها في الصالة لأنها فيشة.. وفيه جزء متحرك يمكن التحرك به من كل أي مكان في الشقة...

ملاحظة بالنسبة للريسيفر، فإنه عند الحاجة تركيب طبق مركزي، منه تخرج وصلات إلى كل شقة .. وعند الحاجة عمل طبق لكل شقة بحيث يتم وضعه على جدار السلم أو المنادر لأنه ممنوع وضع الأطباق على أرضية السطح لأنها تكلف كثيراً على المالك، فهي تحتاج عزل حراري .. وسيول .... الخ ؛ أكثر السطح فى السطح تكلف ١٥٠ ج ؛ ويتم عمل وصلة للريسيفر فى أى مكان بالشقة .. لأنه الناس يحبون تغيير مكان التلفزيون عند مكان لآخر ...

← يتم عمل بريزة التلفزيون فى وش السرير (وأعلى عن الكومدينو ١٠ سم ٢٠ سم) ...



الأساسير :-

• الكهرباء لازم من أعلى وليس من أسفل، حيث يتم عمل غرفة يتم وضع الموتور به وتنزل منها الكابلات لرفع الأساسير.

والسقف الذى عليه الموتور والمعدات يرتفع ٢,١٠ عن أرضية السطح، ويكون سمكه كبير .. وممكن يتم عمل كمرتين للمساعدة فى تحمل الأحمال ... ويتم عمل سقف للمعدات والموتور لحمايتهم .. ويتم عمل سلم بجانب حتى غرفة الموتور والمعدات لاستخدامه فى حالة الصيانة

ملاحظة يُفضل وضع باب الغرفة التى فيها الموتور والمعدات فى اتجاه بعيداً عن اتجاه الهواء (بعيد عن الاتجاه الشرقى والبحرى) ..

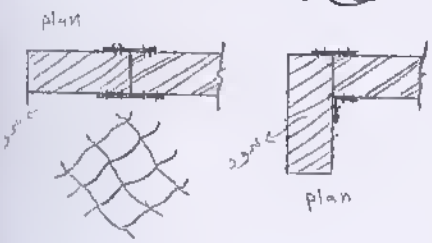
← بعد ذلك تأتي مرحلة :-

"البياض"

ويقصد بها في الهندسة : المحارة ... وليس الدهانات .. وهي عملية تسوية سطح الحوائط بالمونة بحيث تكون مستوية لتتم عملية الدهانات عليها ...

• قبل بداية المحارة ، يتم إمضار الكهربائي للتأكد أنه المواسير سالكة ، ويتم ذلك بإمرار سوستة وهي عبارة عن سلك بلاستيك قوي ومرن جداً ولا ينشخ ؛ فإن المواسير منه عليه بواطة المفتاح أو البريزة حتى تخرج منه علبة بواطة أخرى ، أو منه الخابور . وإذا وجد إنسداد في الماسورة يتم تحديد مكانه الإنسداد عن طريق إخراج السوستة وتمريرها خارج الماسورة على نفس مسارها .. وبعد ذلك يتم التكسير في ذلك المكان .. لإزالة العائق الذي يسبب الإنسداد.

← نتيجة إختلاف معامل التمدد للطوب والخرسانة ، فإنه تحدث شروخ بعد المحارة في نقاط إتصال الخرسانة بالطوب .. ولكي نتغلب على تلك المشكلة فإننا نستعمل الشبك الممدد (شبك بقلاوة) .. ويتم شراءه جاهز عبارة عن شرائط ملفوفة .. ويتم تثبيتها بمسامير صلب في كل تقابلات الخرسانة مع المباني (الأعمدة مع الطوب والكمرات مع الطوب) بكامل طول التقابل ... من الداخل والخارج .. ولأن رأس المسمار صغيرة ، فإنه يتم الإستعانة بما يسمى "وردة" وهي عبارة عن قطعة صاج مجلفن مدورة يتم وضعها على الشبك الممدد ثم دق المسمار عليها .. وإذا كانه العمود عامل ركبة وكذلك الكمرة ، فإنه يتم إستعمال شبك ممدد على هيئة زاوية يتم شراءه جاهز ...



ملاحظة يتم إستخدام الشبك الممدد المحمول من الصلب .. وحالياً ظهر منه الشبك المحمول من الفايبر أو البلاستيك . وهذا ليس بجيد ...

* عمل ورش المونة :-

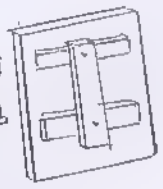
• المونة اللازمة للمحارة عبارة عن ٦ شكاير أسمنت للمتر المكعب رمل ، ونجد أنه العمال يضعون شكارة أو إثنين على شوية رمل ويضعوا الماء ويقلبوهم (بالتقليب) ، وعند عمل ورش آخر قد يكون الرمل الموضوع أقل أو أكثر منه في الورش الأول . لذا يكون لون المونة مختلف وللتغلب على ذلك فإنه يتم عمل عيار للرمل الموضوع ، حيث يتم عمل صندوق خشبي يكفي لـ $\frac{1}{2}$ م^3 مثلاً رمل . ويتم معايرة ماص الصندوق بالجركن الذي مع العمال .. فمثلاً لو كان ٤ جراكن ∴ شكارة الأسمنت تحتاج ٤ جراكن رمل .. وبذلك يكون لون المونة الناتج موحد ..

← يجب التجهيز للمحارة وذلك بتنظيف السقف من بقايا الأخشاب التي فيه ، وكذلك تكسير الزوائد الخرسانية ؛ وذلك يتم قبل المحارة وليس أثنائها .. ويجب إزالة بقايا الأخشاب في نفس وقت إزالة شدة السقف الخشبية وليس بعدها ..

← تأتي بعد ذلك الطرطشة، وهي المرحلة السابقة للحارة .. ولها أصول ومواصفات، فهي ليست تلويسه للحوائط والأسقف بمادة أسمنتية بنسبة رمل قليلة كما يظن البعض - بل هي عبارة عن أسمنت لبناني يتم رميه على الحوائط والأسقف لعمل نتوءات بارزة تعمل على الترابط بين الحائط أو السقف مع الحارة فيما بعد، ويتم الطرطشة بمونة طرسية يتم رميها بالمسطرية أو ماكينة الطرطشة (كما في الخليج) وليس باستعمال كوز ..

◉ ماكينة الطرطشة عبارة عن علبة بها ريشة ومنفلة، يتم وضع المونة فيها، ولف المنفلة لتقوم الريشة بإخراج المونة .. وهذه تعطي خشونة ممتازة ..

ملاحظة هناك بعض الاستشاريين يطلبون الطرطشة على لوح طالوش - كما هو موضح - وذلك يدل على أن مونة الطرطشة متماسكة وليس كالماء ..



← مونة الطرطشة هي المونة الواحدة في التشطيبات التي فيها متر الرمل المكعب يحتاج ٩ شكاير أسمنت (٤٥٠ كجم)

• يتم الطرطشة لكامل الشقة .. ويتم ترك الطرطشة عدة أيام حتى تنشف وتكون متماسكة مع الحائط، ويتم معرفة ذلك بإمرار اليد عليها .. ويُفضل رشها بالماء في أول أيام لها ...

* أنواع الحارة :-

حتى نبدأ الحارة .. لابد من معرفة أنواعها .. وهي كالآتي :-

١- حارة الشغل البلدي .. وفيها يتم وضع المونة على الحائط ثم درعها باستخدام اللوح المعدني لتسوية المونة .. وهذه أرخص الأنواع، لكنها لا تضبط رأسية الحائط ولا العمود .. ولا تضبط تعريض العمود : أي لا تضبط مسافة بروز العمود عن الحائط والتي يجب أن تكون متساوية على كامل ارتفاع العمود .. وكذلك الحال بالنسبة للكمرات ..

٢- حارة البؤج والأوتار : وهي نفس الطريقة السابقة إلا أنه في البداية يتم عمل بؤج وأوتار لضمان رأسية الحوائط، وضمان أنها مزاويا قائمة، وكذلك فهذه الطريقة تضبط تعريض العمود والكمرات .. لكنها أغلى من الصنعية عن الطريقة السابقة ...

٣- حارة السطح الأملس : وهي نفس الطريقة رقم ② إلا أنه يتم خربشة سطح الحارة، وتأخذ يوم يتم عمل مونة برمل ناعم جداً (رمل عجمي)، ويتم وضع هذه المونة على وش الحارة حتى تعطي سطح أملس جداً .. وهذه أغلى طريقة في الصنعية .. وتسمى حارة البطانة والضرارة ...

ملاحظة عند عمل البؤج والأوتار فتجد الصنايعي أنه يحتاج إلى وضع مونة بسمك كبير قد يصل إلى ٨ سم في أجزاء معينة عن الحائط حتى يضمن رأسيتها .. لذلك بعد تسليم البؤج والأوتار .. يقوم بتكسيرها، ويقوم بعمل الحارة بالطريقة الأولى .. ويقيم بعمل ذلك حتى يتم حسابه بصنعية أغلى ..

ملاحظة هامة في حالة وجود حفر في حائط به عدة مواسير، فإنه يتم وضع شبك معدني على هذه المواسير بعد تنظيف الزوائد بالمونة.

• الفكرة الأساسية في الحارة هي وضع مونة على الحائط باستعمال المسطرين.. تتكون به على الحائط بشكل غير منتظم فيه بروزات كثيرة، لذا تُستعمل القدة المعدنية والتي طولها ٢٠,٥ م في إزالة الزوائد من المونة عند تعمل الحارة المطلوب عن طريق تحريك المسطرة المعدنية (القدة) ذهاباً وإياباً على المونة.. وبعد استقاط الزوائد يتم تسوية سطح الحارة باستخدام الرابون وهو عبارة عن قطعة يمسكها الصنايعي بإحدى يديه ويقوم بتحريكها على سطح الحارة بشكل دوراني لضغط المونة على الحائط وجعل سطح الحارة مستوي.. والصنايعي الماهر يحرك يديه بالرابون بحيث لا يترك دوامات على الحائط وراءه.. وإنما يحرك الرابون بطريقة تسوي السطح دون ترك دوامات.. وهناك بعض الصنايعية الذين يستخدمون الإسفنج في تسوية سطح الحارة وهذا خاطئ..

← صنايعية الحارة يمكن تقسيمهم إلى ثلاث طبقات :-

١- طبقة الأمامي: وهي الذين يقومون بعمل شغل الأعمدة والكمرات...

٢- طبقة الرابون: وهي طبقة أقل من السابقة، وهي الذين يستخدمون الرابون.

٣- طبقة الملو: وهي المبتدئين الذين يقومون بوضع المونة على الحوائط وإزالة الزوائد

إستلام الحارة :-

• يمكن يتم استلام الحارة عن طريق لمبة إنارة والتي تُظهر أشعة الدوامات التي في الحوائط، ويتم الاستعانة بأشعة الشمس في الحوائط المواجهة لها.. لكن المعتاد هو استلام الحارة بمجرد النظر بحيث لا تظهر دوامات في سطح الحارة.. (الاستلام يكون في الضوء)..

* البؤج والأوتار

فوائدها:- ١- تعطي سطوح رأسي عاماً.

٢- تعطي تعريض عمود ثابت.

٣- تعطي زوايا قائمة عاماً بين الجدران

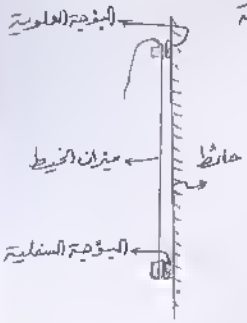
لكن ما هي البؤج والأوتار ؟-

البؤج عبارة عن لطشة مونة على الحائط بسمك معين (نفرضه في البداية ٢ سم)..

الأوتار عبارة عن شريط مونة يتم إمراره بين البؤج وتماشي معها من المسطرين، وفي كل جدار يتم عمل وترين أحدهما أعلى من الأرضية ١/٢ م، والآخر أسفل الكمرة بـ ١/٢ م والمسافة بين الوترين لا تزيد عن ٢ م حتى يمكن استعمال القدة..

* كيفية ضبط رأسية حائط :-

• من ناحية من الحائط يتم عمل بوجية بسمك ٢ سم تقريباً ويتم تسوية سطحي .. واسفلي مباشرة يتم عمل بوجية اخرى، ويتم استعمال ميزان الخيط لجعل مستوى وش البوجية السفلية متماشي مع مستوى وش البوجية العلوية ... ويتم على نفس النظام من الناحية الأخرى ..



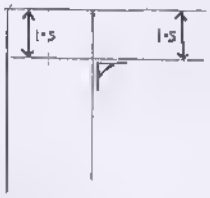
• بعد مرور يوم على عمل البوجي يتم عمل وتربيه البوجيتين العلويتين ووتربيه البوجيتين السفليتين، وباستعمال القدة العدنية يتم تظبيط وش الوتربيه بحيث يتماشوا مع البوجي ..

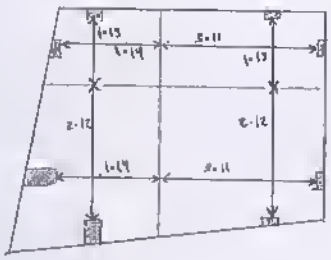
• تاني يوم يتم وضع المونة على الحائط حول الوتربيه (ويسمى ذلك سلو)، ويتم باستخدام قدة ٢م وحكرانى المونة ذهاباً وإياباً بحيث يتم جعل سطح المونة متماشي مع وش الوتربيه، ويتم إسقاط زيادة المونة، أو وضع مونة حسب المطلوب ..

ملاحظة من الحكمة عمل بوجي مساعدة في حالة زيادة بحر الحائط، بحيث لا تزيد المسافة بين البوجي عن ٢م حتى نستطيع استعمال القدة ..

ماذا نفعل لضمان أن الزوايا بين الحوائط متماثلة ؟

← قبل عمل البوجي والأوتار يقوم الصنايعي بعمل خيط موازي لاحدى الحوائط على مسافة ١,٥ م مثلاً ويتم عمل خيط عمودي على الخيط الأول بعد دق بداية من نفس الحائط، عن طريق استخدام الزاوية أو بلاطة سيراميك كبيرة، ويتم دق نهاية الخيط الثاني في الحائط المقابل .. وبذلك يكون عندنا خيطين متعامدين تماماً ..





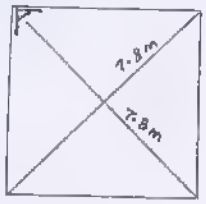
← بعد ذلك يتم عمل البوجي بحيث يكون المقاس من وش البوجية للخيط متساوي لنفس الحائط .. وبعد مرور يوم يتم عمل الأوتار والتي تكون عمودية على بعضها البعض .. وبذلك عند الحارة نجد أن الزوايا قائمة تماماً بين الحوائط ..

ملاحظة قبل عمل الأوتار يجب استلام الخيوط والتأكد من أنها متعامدة على بعضها البعض عن طريق الزاوية الخشب، أو باستخدام نظرية فيثاغورس كما سبق أو باستخدام بلاطة سيراميك كبيرة .... إلخ، ويتم الاستلام للمسافة بين كل بوجيتين متقابلتين، ويجب أن تكون متساوية لكل حائطين متوازيين ...

← ما سبق بالنسبة للبوجح السفلية، ويتم عمل البوجح العلوية بميزان الخيط - كما سبق - ويجب انه تستلم الرأسية .. ثم يتم عمل الأوتار ثم الحارة ..

* إستلام الحارة في حالة البوجح والأوتار :-

• يقوم الإستشاري بالإستلام عن طريق القدة المعدنية، حيث يتم وضعها على الحارة أفقياً ورأسياً ومائلة في أكثر من موضع على الحائط، ويجب أن تكون متلاصقة بنفس الدرجة مع الحارة .. ويجب عدم وجود تنوير أو تكريش بين الحائط والقدة ، ويتم إستلام رأسية الحائط عن طريق وضع القدة رأسياً على الحائط، ثم إستعمال ميزان الماء للتأكد من الرأسية ..



• يتم إستلام الزوايا القائمة بإحدى طريقتين :-

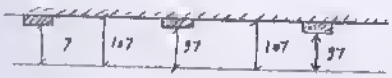
- عن طريق وضع زاوية أو بلاطة سيراميك في الركن .. ويجب أن تكون ملامسة تماماً بدون تنوير.

- عن طريق مد خيوط بين كل ركنين متقابلين .. ويجب أن يكون طولها متساوي..

← في حالة وجود جنب مشطول :-

• يتم إستلام رأسية الجنب المشطول فقط، ولا يتم إستلام زوايا ذلك الجنب... ويباقي الشغل كما هو :-

* في حالة وجود أعمدة بارزة عن الحوائط :-

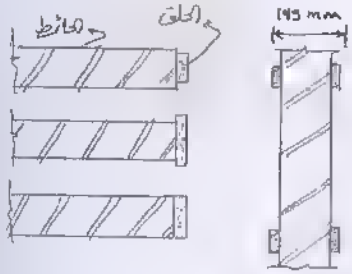


- يتم عمل نفس الشغل .. لكن يتم إعتبار العمود كمسطح على حده، كذلك يتم إعتبار كل حائط محصور بين عمودين بارزين مسطح على حده، ونفس الشغل السابق يتم عمله على كل مسطح .. وفي حالة وجود مسافات كبيرة مثلاً فيرا أكثر من عمود بارز يتم مد خيط موازي للحائط كله، ويتم ضبط المسافة بينه وبين كل مسطح مع مراعاة أن يكون بروز العمود اسم لكل الأعمدة (أي يجب أن يكون التعريض واحد) ويجب إستلام ذلك .. ونفس الكلام للكمرات ..

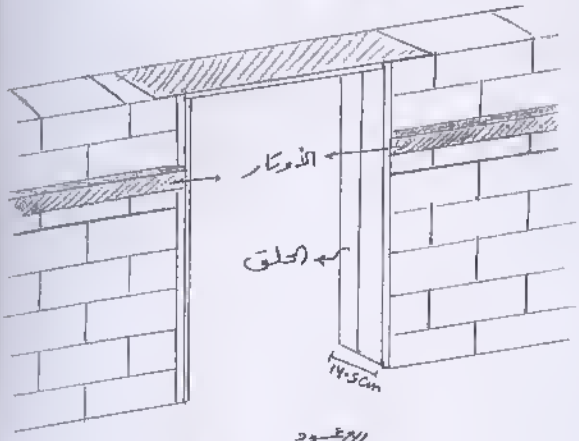
← الحائط التي فيرا إنحناء :-

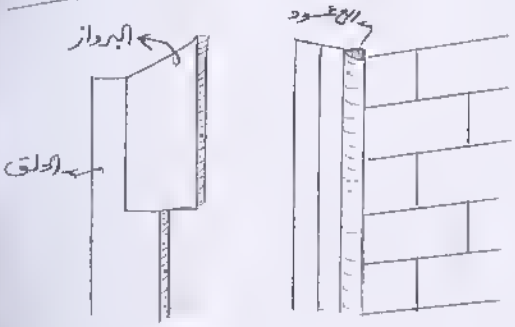
• حوائط التي فيرا Curve لابد من وجود فورمة للمباني؛ وفورمة للبياض (وتكون أوسع من فورمة المباني بمقدار سمك المحارة) وبناءً على الفورمة يتم عمل البوجح ثم الأوتار ثم الحارة بنفس الخطوات السابقة ...

* في حالة وجود حلق باب :-



الباب يحتاج حلق يتكون من ثلاث قطع، وعرضه في البداية يكون ٦ بوصة (١٥ سم)، لكن بعد إمرار الفأرة عليه يصبح ١٤٫٥ سم وعرض الحائط بعد المحارة يجب أن يكون مثل عرض الحلق، لذا يتم تركيب الحلوق بعد عمل البؤجج والأوتار، لذا قد تحتاج تزويد أو تقليل البؤجج والأوتار حول الحوائط التي فيها فتحات العابر، حتى تكون المسافة بين وش البؤجج حول هذه الحوائط ١٤٫٥ سم (مقاس الحلق) ويتم إشتراط ذلك على الصنايعي .. وذلك حتى يتم تركيب البرواز او البرأو العصابة حول الباب حتى تعطي منظر جميل .. ويجب مراعاة ذلك عند الخيوط - كما سبق -



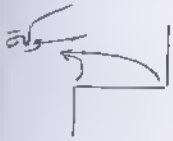


• في حالة أن عرض حلق الباب أقل من عرض الحائط (كما في الشغل البلدي الذي فيه عرض الحلق ٤ بوصة أو ١٠ سم)، فإنه يتم إستخدام ربع عمود وهو عبارة عن قطعة خشب بارتفاع الباب على هيئة ربع دائرة

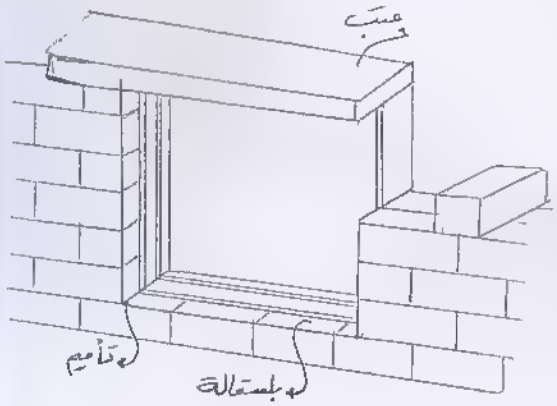
ملاحظة يجب إستلام الطوب جيداً حتى لا يكون عرض الحائط بعد المحارة أكبر من ١٤٫٥ سم ..

ملاحظة هامة في شغل المحارة، نجد البعض يشتغل في السقف، والبعض الآخر يشتغل في الحوائط، والبعض الآخر يشتغل في شقق أخرى: لذا فإن المحارة نجد الشغل متراصي بدرجة كبيرة، ويجب تعديل الأخطاء في كل شقة قبل تركها .. أي نطلب من الطاقم الذي يشتغل في الشقة عدم مغادرتها قبل تعديل كل الأخطاء التي فيها، وليس في نهاية الشغل ككل في العمارة ..

* في حالة البناء بالطوب يتم هدم الجدار الذي به عيب .. لكن في المحارة في حالة وجود عيب، يتم إزالة الجزء المعيب فقط ..



• أهم شيء في المحارة هو "التأميم"، وهو خاص بالسوك، ويقوم بعمله أكثر الصنايعية مهارة .. وكذلك تعريض العمود والكمرات هام جداً ويظهر ذلك بمجرد النظر .. ويجب التأكد منه ذلك بقياس العرض البارز من العمود أو الكمرة باستخدام شريط القياس ..



← في حالة وجود حوائط طوبية، مثل الحائط التي فيه الشقة، وحوائط الواجهات .. فإننا نستخدم حلق ١٤,٥ سم أيضاً، والفرق بين الحلق والبناء بالطوب سيمن بلستالة .. وهذا مطلوب في الواجهات لأنه يعطي منظر جمالي، لأنه لا يتم تركيب براويز خارج الشقة .. وحتى لا يحدث تسرب بين البرواز والبناء بالطوب نتيجة اختلاف معاملات التمدد للخشب والطوب ..

• في الواجهات يتم محاسبة المقاول على إعتبار أن المفتوح مقفول، وذلك لأن فتحات الشبابيك تحتاج شغل أكثر .. ولو زادت مساحة الشبالك عن ٢ م² فيتم محاسبته على نصف المساحة ..

ملاحظة: لو الحائط في الواجهة ½ طوبة، فممكن يتم عمل برواز .. لكن بالجبس من الخارج فقط ..

← بعض الصنايعية يقومون بعمل البوتجو والأوتار من الجبس، أو الكونة المشعرة بالجبس ومن نظافة الحارة يقومون بتكسيرها ثم عمل بالمونة .. وهذا خاطئ لأنه سيؤدي إلى فصل مونة الحارة عن الحائط نتيجة التكسير .. لكن المفروض يتم عمل البوتجو والأوتار من المونة العادية .. وبعد نظافة الحارة حتى لا يحدث انفصال بين المونة القديمة والجديدة، يتم تنقير الأوتار ثم وضع مونة جديدة عليها ..

* بياض الأسقف :-

← يتم عمل بوتجو وأوتار في حالة التشطيب العالي، بشرط ألا يزيد سمكها عن ٣ سم، لأنها موضوعة عكس الجاذبية الأرضية .. وبالتالي لو زادت البوتجو والأوتار ستسقط، ومن الضروري عمل بوتجو وأوتار للحمام والمطبخ إذا لم يتم عمل ذلك لباقي الشقة، وذلك لوجود سيراميك سيتم وضعه على الحوائط لها ..

وطريقة عمل البوتجو والأوتار للسقف كالآتي :-

• يتم عمل بوتجة عند ركنة بسمك (١ - ١,٥) سم بعجوة المظر .. ومسافة البوتجة يتم أخذ قياس معين، ولتكن ٢٠ سم ويتم عمل علامة على الكمرة .. وباستخدام ميزان الخرطوم يتم نقل تلك العلامة إلى باقي الكمرات عند الأركان، ويتم عمل بوتجو عند هذه الأركان بحيث تكون المسافة من البوتجو حتى العلامات المنقولة ٢٠ سم .. وبذلك فإنه وش كل البوتجو أفقي تماماً .. وبعد أن تجف يتم عمل الأوتار بينها .. مع ملاحظة عمل بوتجو مساعدة عندما تزيد المسافة بين البوتجو الرئيسية عن ٢ م .. وبعد أن تجف الأوتار يتم ملء السقف بنفس الطريقة السابقة .. وبذلك نحصل على سقف أفقي تماماً ..

وهناك طريقة أسرع عند استعمال ميزان الخرطوم، عن طريق استعمال ميزان القامة حيث يتم قلب القامة وأخذ قراءة على البوصة الأولى .. وبالاستعانة بتلك القراءة يتم عمل باقي البوص، والقامة مقلوبة ..

لذا ففي بداية الشغل في السقف، يتم عمل جس للسقف، ونرى البوص والأوستار فإذا كانت لا تزيد عن ٣ سم، فإنه يتم عمل السقف أمتن - كما سبق - أما إذا زادت عن ٣ سم، فإنه يتم محارة السقف بسمك تقريبي ١ سم على الميل الذي فيه (درء على أبوه) .. وهذا لم يكون ظاهراً بدرجة كبيرة ..

ملاحظة هامة: محارة الحوائط قد تصل إلى ٨ سم، لذلك فإنه إذا زادت المونة الموضوعة عن ٤ سم، فإنه يتم عمل تلبيش، أي يتم وضع المونة على مراحل، ويتم التسوية في آخر مرحلة .. ويجب أن تنشف كل مرحلة حتى يتم عمل التالية لها .. والتلبيشة الواحدة تُعطى سمك تقريبي ٣ سم .. وهذا يؤدي إلى تعطيل الشغل إذا تم الشغل بدقة لذلك فالعمال والصنايعية يستخدمون الجبس للأسراع في جفاف كل مرحلة، حتى يتم عمل المرحلة التالية لها بسرعة .. لذلك يجب إستلام التلبيش في كل مرحلة، والطبر عليه حتى يجف ...

• فتحات المعابر التي ليس فيها أبواب :-

• يتم عمل سد هذه المعابر عن طريق وضع لوحي خشب حول الحائط بحيث تبرز حليلاً عن الحائط .. ويتم إمساك هذين اللوحين عن طريق القطة البلدي وهي عبارة عن قطعة حديد على هيئة {V} ويجب أن تكون المسافة بين اللوحين متساوية من أعلى ومن أسفل (حتى يكون التعريض واحد)، ثم يتم وضع مونة بين هذين اللوحين ثم قدها حتى تتماشى مع حافة اللوحين .. وهذا يتم تأميم ..

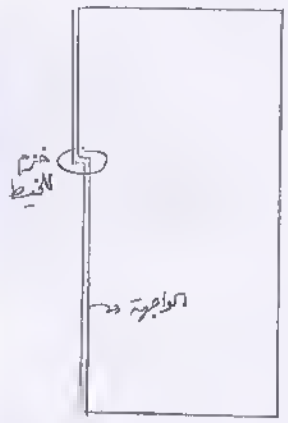
← إستلام المحارة يكون والمونة طرية .. ويمكن يتم الإستلام - كما سبق - ويمكن يتم وضع سوكة القدة على الحائط (وهذا أدق) ..

• سوكة تقابل السقف مع الكمرة يجب أن تكون مستقيمة وليست معرجة، ويمكن يتم التغاضي عن ذلك من حالة وجود كورنيشة بين السقف والكمرات - كما سيلي - لكن في هذه الحالة لابد وأن يكون ما حول السوكة عند السقف والكمرة لمسافة (١٠ ـ ١٥) سم معمولة بدقة كبيرة (ويجب إستلامها جيداً) لأنه أي عيب ستظهره الكورنيشة ... مع ملاحظة عمل خربشة من تلك المسافة، حتى تمسك الكورنيشة عند تركيبها فيما بعد من بطانة التشطيبات ...

• بنفس الطريقة السابقة يتم عمل السوك الخارجية للعمود أو الكمرة البارزة ... ويجب أن يكون تعريض العمود أو الكمرة البارز متساوي وليس جزء عريض وجزء غير عريض "كنزة" ...

* بياض الواجهات :-

بالنسبة للواجهات يتم البدء ببوجية فوق الكمرة العلوية، بسمك ٢ سم، ثم يتم إنزال خيوط رفيعة "مثل سلك الصيادين" معلق فيه طوبة أو طوبتين لضمان رأسية الخيوط ويتم عمل بوجي سفلية بحيث تكون ملامسة للخيوط .. وإذا وُجد عاشق أو بروز أمام الخيوط فإنه يتم تزويد البوجية العلوية، ولو هناك بروز في مكانه أو أثنين شاذ عن الباقي، يتم تكسير الزوائد بدل عمل وضع مونة زيادة على كامل الواجهة ..



ملاحظة في حالة العمارات الكبيرة لو هناك عدد من الأدوار نخت الأعلى بارزة عن الأدوار السفلية فحكمه يتم عمل خزم للخيوط، أي يتم إنزال الخيوط رأسية حتى نهاية الأدوار البارزة، ثم يتم عمل خزم للخيوط أي يتم إدخال الناحية الواجهة ثم إنزال الرأسية لباقي الأدوار ..

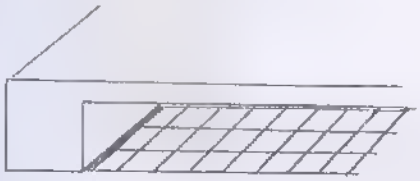
* لكل مساحة يتم إنزال خيطين لعمل البوجي بناءً عليهما ... ولو هناك كسرات في الواجهة، يتم إنزال خيطين لكل كسرة ..

ملاحظة هامة في بحارة أعمدة الواجهة، يتم استلام الرأسية بناءً على ثلاثة أدوار سفلية "وغشى على الشايع" ...

• الحجارة في الواجهات تتعرض للأمطار ولتأثير العوامل الجوية المختلفة، لذلك فإنه يجب الطرطشة بدقة بالغة وبالشروط الهندسية، ويتم تركه عدة أيام .. وعند الحجارة يتم استخدام مونة عليها مادة مثبتة مثل الأديبوند (وهي مادة تشبه اللبن وتأتي في جراكن) ويتم دهن مسامير صلب في الواجهة على مسافات معينة، بحيث يكون مستوى هذه المسامير أقل من مستوى الأحجار بـ ٣ سم على الأقل، وفائدة هذه المسامير أنها تمسك قبرا المونة بعد وضعها .. ويمنع منعاً باتاً وضع جبس في الواجهات .. وإذا أراد السمك الحجارة تقوم بالتلبيش بالأصول الهندسية الصحيحة .. وبعد التلبيش يتم وضع سلك بقلاوة خلال جور الحوائط، لكن هذا السلك سيمنع وصول المونة إلى الفراغات التي بين التلبيشة، لذا نحاول عدم وضع تلك الأسلاك خلال جور الحوائط وإنما يتم وضعها في إتصال الخرسانة (وكمرات) مع الطوب ..

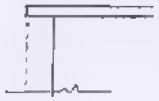
ملاحظة هناك لفظ في السوق "طرطشة حرمية" ويعني أنه الطرطشة لا تغطي السطح كله، وإنما يوجد مسافات بينية بين الطرطشة ...

مشكلات تنفيذية في حالة وجود كمرة بارزة في مدخل فيلا .. فإنها تعطي منظر غير جميل .. ما حل تلك المشكلة



• من الممكن عمل سقف زائف عبارة عن شاسيه حديد .
وبه شبكة من حديد التسليح الأملس، المسافة بين الأسياخ ١٠ سم تقريباً في الاتجاهين
ثم يتم تركيب شبك ممدد عليه من أسفل، ويجب شده جيداً حتى تتم عليه المحارة من أسفل..

ملاحظة • من الممكن عمل الأوتار رأسية، إذا اضطرتنا ظروف الشغل لذلك، كما في بياض المحطة التي فيها يتم ضبط وش المحارة بناءً على الرخام



• يتم عمل البؤج والأوتار في الاتجاه القصير...

← من الممكن عمل محارة الواجهات من نوع البطانة والضهارة، بحيث آخر وش نستعمل فيه الأسمنت الأبيض بدل الأسمنت العادي ونستعمل بودرة الجير مع الرمل الناعم ليعطي منظر جميل للواجهات ..

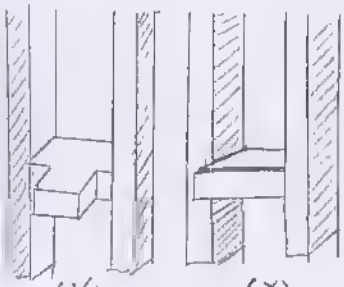
ملاحظة ممكن نستعمل ضهارة الأسمنت الأبيض في الغرف الداخلية، بحيث تعطي سطح أبيض .. ويستعمل ذلك في المصايف .. وكذلك ممكن يتم عمل ذلك لسقف الدور الأخير في المباني السكنية، وذلك لأنه الشمس تضرب فيه من أعلى ونتيجة عدم عمل عزل حراري تتعفن الدهانات (يصبح لونه أسود) .

◎ سقف الحمام والمطبخ لا يتم وضع معجون فيهما، لذلك يتم عمل الضهارة بتلك الطريقة، وإذا حدث وتوسخت تلك الأسقف نقوم بإعادة دهانها وشها بالفرشة ..

ملاحظة • المصيص أو الجبس: لا يتم عمل ذلك في المناطق الساحلية ..

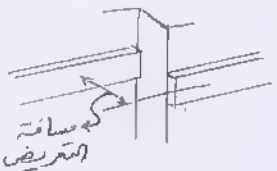
• هناك مواد أخرى تستخدم في ضهارة المحارة مثل البلانكو ... إلخ ..

← في المباني الحكومية والمباني الهامة، قد يوجد بروزات وتسوداني خرسانية تسمى سلاح .. وعند الصب يجب مراعاة عمل حساب الشطيبات من مونة وسيراميك أو دهانات بأن يتم ترك مسافة يتم وضع الشطيبات بها ..



(٧) (٨)

ملاحظة في حالة تقص بعض المونة، من الممكن عمل تلبيش بدلاً من أي مكان في المبنى بشرط أقل من السنتيمتر واحد ..



• مسافة التعريض تظهر بعد عمل الأوتار، ويجب التأكد من ذلك.

• الأعمدة الدائرية الديكورية :-

هذه الأعمدة لاتتحمل أحمال، بل معمولة للديكور، ويمكنه تستمر دوريه أوثلاثه، وهنالك طرق لعمل هذه الأعمدة :-

١- يتم عمل فورمة خشبية لك، ويتم عمل كابولى صغير من أقرب كمرة بحيث يمسك هذا العمود ويربط الأيظ هذا الكابولى من الأعلى ..

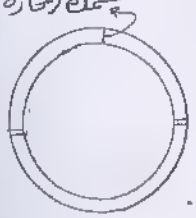
٢- من الممكن إستخدام ماسورة الصرف الصحى، بحيث يتم وضع حديد بها .. وبعد الصب يتم قطعها طولياً بالصاروخ وإزالة التراب ثم تتم لحارة للعمود الدائرى الناتج ..

- ممكن يتم عمل شاسية حديد دائرى وحوله يتم شد شبك حديد محدد، وتتم لحارة ...

٤- ممكن يتم عمل عمود دائرى خرسانى مفرغ بسمك ٦ سم، ومقسوم إلى نصفين، بحيث يتم تركيبه فى مكانه بالواجهة ..

ملاحظة ممنوع إستعمال الجبس فى الواجهات وذلك للمشاكل الجوية التى تتعرض لها هذه الواجهات .. ويستعمل الجبس داخل الشقق فى الكرانيش العلوية ...

محارة الأعمدة الدائرية :-



يتم محارة الأعمدة الخارجية بما يسمى الخلخال، وهو عبارة عن شريط دائرى مقسوم نصفين، قطره الداخلى أكبر من قطر العمود بـ ٢ سم .. فلو قطر العمود ٣٢ سم يتم عمل القطر الداخلى للخلخال ٣٤ سم، وعند المحارة يتم تثبيت ل فى الأسفل، وأخرى الأعلى .. وممكن يتم الإستعانة بخلخال مساعد لو العمود أطول من القدة المستخدمة فى المحارة .. ويتم ضبط الرأسية باستخدام ميزان الخيط - كما سبق - ويتم المحارة بالملوتم القدعلى وش الخلخال .. حيث يتم عمل الخلخال بعرض مساوياً لسمك المحارة .. لكن الشغل السائد فى السوق هو تدوير محارة العمود بمجرد النظر .. وهذا لم يعطى المنظر الجمالى المطلوب ..

س: فى بداية المحارة، يسأل الصنايعى: أسيب المحارة ناعمة ولا أخربشها ؟؟ فكيف نجيب ؟

- الداخلى كل محارة ناعمة، إلا إذا كان هناك ضرورة (إذا لم يتم خربشة سطح المحارة لايتم عمل ضرورة إلا بعد التنقير على السطح الناعم)

- بالنسبة للواجهة .. حسب التشطيب :-

• لو سيتم عمل كسوة (رخام أو سيراميك) : يتم الوقوف على الطرطشة دون محارة ..

• لو سيتم عمل ضرورة بيضاء لابد من الخربشة، وكذلك الحال للسقف ..

* ممكن عمل الواجهة باستخدام ماكينة الطرطشة، حيث يتم الطرطشة بعد المحارة بنفس مونة الضرورة، (بحيث يتم عمل أرضية ناعمة من المونة البيضاء قبل الطرطشة.

هذه الطرطشة، إما يتم تركها على أصلها وتسمى طرطشة غشيمة، أو يتم مس أجزاء منها بشكل معين وتسمى طرطشة ممسوسة، وممكن يتم عمل محيط مس أجزاء ممسوسة حول أجزاء غشيمة، ويسمى ذلك "عش النمل" وتوجد عدة أشكال أخرى، وممكن يتم عمل الضهارة "فطيسة" أي يتم الوقوف على الخوتة البيضاء .. وحالياً مشهور عمل :-

الجرافيانو :-

عبارة عن أكياس جاهزة، أو ناشفة يضاف لها ماء بنسب معينة، هذه الأكياس عبارة عن خلطة مجزئة بالكمبيوتر، وهي حبيبات رمل كوارتز تعطي تعريق حسب مجمع الدولجرة.

والجرافيانو منه :-

- الجرافيانو الناعم : يشبه الضهارة الناعمة (ملوش لازمة) ..
- الجرافيانو المتوسط :- أفضل نوع لأنه يعطي تعريق أو texture جميل
- الجرافيانو الخشن : ويعطي مظهر خشن ..

← تقوم شركات الجرافيانو (مثل سفيتو) بعمل عينات مجانية بعدة ألوان على محارة أحد الأدوار، وتسمى تلك العينات (فواتير) .. وأكثر من شركة تفعل ذلك لذلك يتم التفضيل بينها على أساس السعر والجودة .. وبالنسبة للجودة يتم خربشة العينات بمفتاح (مثلاً)، فإذا نزلت حبيبات دقيقة منها .. فإنه هذه العينة ضعيفة، أما إذا تم عمل خط أبيض دون نزول حبيبات، فإنه العينة تكون جيدة ..

- الجرافيانو له نوعان من حيث الأساس :-

١- نوع أساسه الأسمنت : يأتي في شكاير كالأسمنت، وعند خلطه نضيف قيمة تشغيلية للماء ..

٢- نوع أساسه الإكليريك (البوليمرات) : وهي عبارة عن مواد مخلقة كيميائياً .. وهي مواد رابطة مثل الأسمنت ..

* النوع الذي أساسه الإكليريك أفضل وأقوى وأغلى من النوع الذي أساسه أسمنتي فهو لا يحتاج ماء ويتم وضعه مباشرة على المحارة لذلك فدرجة اللون واحدة ..

- عند الشراء : يباع الجرافيانو بالطن، ويفضل التعامل مع شركة ثقة ومرخصة ولها سجلات .. ويجب الاتفاق على نوع الجرافيانو (طن الجرافيانو الإكليريكي بـ ٩٠٠ جـ) ويجب اتفاق على الجودة .. ويجب أن تكون الشكائر التي سيتم شرائها بنفس جودة العينات، لأن بعض الشركات يقومون بعمل عينات جيدة .. وعند الاتفاق يتم إحضار

شكائر من نوع غير جيد، لذا يتم الاتفاق مع صاحب الشركة على أنه سيتم تجريب الشكائر بعد دهنها على الحوائط بعد عدة أيام ..

ثانياً: من الممكن أن يغش صاحب الشركة في وزنه الشكائر، حيث كل شركة تقوم بعمل شكائر بوزنه معينه .. ويجب الاتفاق على أنه سيتم وزنه الشكائر عند احضارها للموقع ..

ملاحظة في رخص المباني، لابد من وجود سلم للهروب بعد الدور الخامس، لاستخدامه في حالة حدوث حرائق أو زلزال أو ..... إلخ ..

• المتر المسطح الواحد يحتاج ٥ ، ٦ كيلوجرام من الجرافيانو .. وعند الحساب يتم التزويد لأنه الشركة تقوم بعمل خط انتاج لك باللون الذي أخترته، وإذا حدث نقص فإنه الشركة ستكون غير قادرة على عمل نفس درجة اللون الذي أخترته .. لذلك يتم شراء كل الكمية مرة واحدة بالزيادة ..

← يتم فرد الجرافيانو في اتجاه واحد بالبروة ثم مسه بالرابون، ومشكلته أنه ينشف بسرعة لذا قبل الشغل يتم تقسيم الواجهة إلى حيزات .. كل حيز ٢ × ٢ أو ٤ × ٢ يتم الفصل بينها بعراميس، ويتم وقف فرد الجرافيانو عند العراميس حتى لا يتم عمل لحامات بينه الجرافيانو تعطي منظر غير جيد .. ولو هناك حيز كبير لا يستطيع الصنايعي إكماله يتم قسمة ذلك الحيز بشريط ورق لاصق حتى يتم إيقاف الفرد على خط مستقيم، وفي اليوم التالي يتم وضع حافة الشريط مع حافة الجرافيانو المفرود، ثم لصق الشريط في الحيز المفرود جرافيانو، ويتم عمل الجزء الباقي .. وبالتالي لا تحدث لحامات بينه القديم والجديد ..

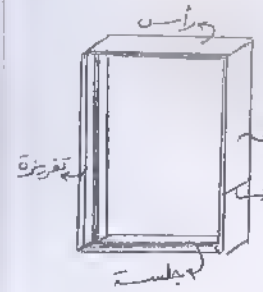
← ممكن وجود الواجهة بدهانات تتحمل الظروف الخارجية، وكلا من الجرافيانو والدهانات تحتاج سطح محارة ناعم ...

ملاحظة • متوسط سعر المتر المربع من الواجهة (كل حاجة كمصنعية) يكلف ٥٠ جـ .. وممكن في التشطيب العالي يصل إلى ٥٠٠ جـ ...

• من الممكن تغيير درجة خفيفة من لون الجرافيانو عن طريق تغيير حركة اليد .. ويسمى ذلك تغيير "تون"، وأثناء الشغل عامل يفرد الجرافيانو والصنايعي يظبط بالرابون وراءه مباشرة ..

← بالنسبة للواجهات البارزية التي تم عمل بالفرم "farface" فإنه يتم شراء نفس اللون من الجرافيانو لوكي .. نكمل من النوع الناعم .. ونفس الكلام للعراميس ..

"حلوق الأبواب"

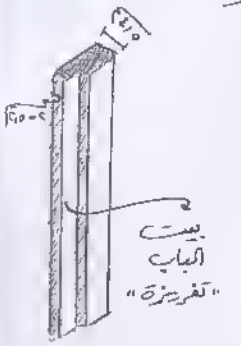


← حلق الأبواب يكون ٣ قطع " ٢ قايم وراسين "

← حلق الباب للبلكونة، وحلق الشبابيك ٤ قطع "٢ قايم وراسين وجلسة"

• منسوب رأس الحلق ٢,٠٠ م من السير اميك لكل الأبواب ؛ والشبابيك (وجلسة الشباك تكون ١م من السير اميك) ..

ملاحظة • شباك الحمام والمطبخ يكون ٨٠×٨٠ سم، والجلسة له ١,٤٠م من السير اميك ..

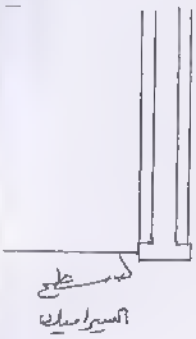


← لابد من وجود مسافة تثبيت "ظفر" من ٦ سم بعد ٢,٢٠م ، وعرض الحلق ١٤,٥ سم ، وسمكه يكون ٢ بوصة (بعد التنعيم يصبح ٤,٥ سم قبل التفريزة، وبعدها يكون (٢-٢,٥ سم)

• تفريزة الباب تكون من اتجاه الحيز الذى سيتم فتح الباب فيه ، واذا لاحظنا الأبواب، فاننا نجد أن الأبواب كلها تفتح داخل الحيز سواء كانه باب شقة أو باب حمام .... الخ ؛ الا أبواب مطاعم takeaway ، فانها تفتح لخارج الحيز، حتى يدفع الزبائن بأرجلهم لفتحها وهم ممسكون بالمشتروات ، لذا فانها تكون من الزجاج حتى لا يتعرض من بالخارج للخطر عند فتح الباب .. كذلك ابواب الحمامات فى المستشفيات يتم فتحه للخارج، حتى يمكن انقاذ المرضى من حالة حدوث مكروه لهم أثناء تواجدهم هناك.. وحتى يفتح من بالحمام دون الحاق ضرر بجسده من الخارج يتم عمل جزء أعلى الباب "كراعة" من الزجاج ..

ملاحظة • حلق البلكونة له تفريزتين ... واحدة للشيش وأخرى للزجاج ....

• ارتفاع ظرفة الباب يكون أقل من ارتفاع الحلق فوق السير اميك بـ ٢,٤ كلوص بين الباب والسير اميك حتى يفتح الباب بسهولة دون احتكاك أو اصطدام بالسير اميك أو السجاد المفروش .. أى المفروض يكون ٢,١٨م .. واذا قل عن ذلك وأصبح فى حدود ٢,١٥م فانه يتم استلامه مع عمل سدايه زايد من أسفل .. أما اذا قل ارتفاع الباب عن ذلك لا يتم الاستلام.



← عند الاستلام يجب التأكد من مكان التفريزة "على حسب اتجاه فتح الباب"

• الأبواب الداخلية يتم عمل من الخشب السويدى الحادى

• باب البلكونة فيه جلسة من أسفل، والسير اميك البلكونة يكون أقل من سمك الجلسة بعد التفريزة بـ ٢١,٥م ... ويجب أن يكون بروز الجلسة من السير اميك متساوى، ويجب أن يكون تحت الجلسة طوب بحيث تستقر عليه الجلسة، لأنه سيتم الضغط عليها بالأرجل ..

* تركيب حلق الباب أو الشباك والاستلام :-

• أولاً يتم نقل شرب التشطيبات على حافتى معبر الباب ، ثانياً يتم قياس مسافة ٠,١٥ م من رأس الحلق وعمل علامة على القوايم ، وعند التركيب يتم مطابقة العلامات التى على القوايم مع العلامات التى على حافتى المعبر

» عند الاستلام يتم التأكد من الشرب وقياس الارتفاع الذى بأعلاه ...

• الجانب الملاصق للطوب من الحلق يتم دهنه بمادة البيتومينه الساخنه قبل تركيبه تجنباً لنقل الرطوبة من الطوب إلى الحلق ..

◉ فى جانبى حلق النجارة " القوايم " يتم تركيب ٣ كانات ، يتم تقسيطهم على ارتفاع القوايم ، ويجب أن تكون الكانات من الحديد المجلفن ويتم دقها بمسامير فى الـ بحيث لا تظهر بعد النجارة (تكون مخفية) .. ويحكم فى القايم الواحد يتم تركيب الكانات بنظام " ٢ ضد واحدة رد " أى كانتين من الخارج والأخرى من الداخل .. وشكل الكانة تكون من حدود ٣ مم ومشقوقة فى آخرها لحدود عاسك بنزع وبين الحوائط (وهناك كانات رقيقة يتم ثنيها بسهولة .. هذه من الخطأ استعمالها)

ملاحظة هناك حلوق فى الأسواق بارتفاع ١٠,٢ م ، لا يتم شرائها ..

• عند استلام الحلوق يتم وزنها بميزان الخيط (ميزان الماء للأرضيات فقط) ، ويجب استلام راس الحلق جيداً بحيث تكون عمودية على القوايم ..

← لا يتم وضع كانات لرأس الحلق ، إلا إذا زاد عرض الباب عن ١,٥ م ...

عند تحكيم استلام الحلوق عن طريق القدة ، بحيث يتم على الوتر بين الجار وبين للحلق من الناحيتين ، بحيث تكون القدة ملامسة للوتر بين ولوش الحلق فى نفس الوقت ...

• يجب التأكد من أن الكانات مرصوم عليها ، موضوعة عليها مونة ، بحيث تكون وش المونة أقل من الأوتار ... (لا يتم الاستلام إلا والكانات مرصوم عليها) ..

» يتم دق مسامير صلب ١٠ سم لتثبيت الحلق فى الطوب ..

◉ عند النجارة قد تضغط المونة المستعملة على جانبى الحلق من أسفل لأن الجار حر بين مما يؤدى ذلك إلى تقليل العرض من أسفل ، لذا يتم تثبيت قطعة خشب بعرض الباب من أسفل ، يتم إزالتها بعد النجارة ..

* بين حلق الباب والحوائط يحكم يتم وضع " حشو " كتثبيت مؤقت وتسمى " فواتير "

ملاحظة عرض باب البلكونة يكون ١ م ، ١,٢٠ م ، ١,٨٠ م ، ٢,٠٠ م ...

• هناك كانات تطش من الخطأ استخدامها ...

* الحلق العيرة :-

• في أبواب الشقق الغالية المصولة من خشب الأرو أو غيره، وحتى لاتتلف هذه الأبواب، فإنه يتم عمل حلق عيرة (حلق زفر) {Sub Frame} يتم تركيبه بنفس المواصفات المذكورة سابقاً؛ ويجب أنه يتم حسابه في فتحات معابر الأبواب، بحيث يتم ترك خلوص ١٠ مم إضافي كما سبق.. ولايتم إزالة هذا الحلق، لذا يجب التأكد من أنه عرضه الداخلي مساوياً لعرض حلق الباب الأصلي الخارجي..

» الأبواب الغالية الأصلية تأتي جاهزة في غلاف بلاستيكي، ولاتحتاج دهانات.....
وإذا كانت من أخشاب غالية ولكي تعريقات يراد الحفاظ عليها ودون أن تخفي الدهانات فإنه يتم دهنها كما يتم دهن الموبليا « عن طريق الجليكا » بالقطنة، ويتم تثبيت هذه الأبواب بغشيم في الحلق الزفر..

◎ بالنسبة لأبواب الألومينيتال (المتر المسطح بـ ٥٠٠ ـ ٦٠٠) يتم عمل حلوق عيرة لها - كما سبق - ومن الممكن عمل الحلق الزفر من الرخام.. وخاصة في الواجهات في التشطيب العالي، وللشبابيك عند عمل الحلق الزفر من الرخام يفضل إبراز ٣ سم للخارج في الواجهة لتعطي منظر رائع.. ومن الممكن يتم الحلق الزفر من الحجارة...

ملاحظة الألومينيتال مقاساته دقيقة جداً، لذا يجب عمل الحلق الزفر بدقة....

• في حالة وجود فرق بين الحلق الأصلي والحلق الزفر يتم سده بالسيليكون..

← تركيب المفصلات :-

← يتم عمل تفريز في مكان المفصلة ٢ ـ ٣ مم، حتى لاتكون المفصلة بارزة عن الخشب..

← يتم إستخدام مسامير قلاووظ في تثبيت المفصلات بالخشب.. وهذه المسامير لا يتم دقها بالمسمار.. إنما يتم لفها بالمفك..

← من الممكن تغويت رأس مسمار القلاووظ حتى لايكسر فكه فيما بعد..

ملاحظة هامة في حالة وجود ميل بسيط في الأرضيات التي سيتم تركيب الباب عليها - كما في مدخل العمارات أو القصور - لابد من عمل حساب هرم الباب.. بحيث تكون الأرضية تحته أعلى.. وبعد هرم الباب يبدأ الميل...

• لتجنب اللصوص من الممكن عمل شبابيك حماية من الحديد.. وفي حالة أن الحائط طوبة يتم تثبيته داخل حيز الشباك من ناحية الخارج.. أما لو الحائط ½ طوبة، فإنه يتم تثبيت هذا الشباك بأظفار بحيث تكون خارج حيز الشباك.. ويتم تثبيت الأظفار في الحائط... ويتم تركيب الشباك في حيزه بحيث يفتح لـ

الأرضيات

• بالنسبة للأرضيات .. فإنه سيتم دراستها بإذن الله :-

١- أرضيات ترابيع الرخام، السيراميك، البورسوليسه : لهم نفس الطريقة في التركيب ..

٢- أرضيات خشبية .. مثل :-

• أرضيات الباركيه : المتر المسطح بـ (٤٥٠) وهذه أرقى الأنواع، الكثير يسوس ..

• أرضيات سويد : أقل درجة من الباركيه ..

• أرضيات HDF : يتم عملها في المكاتب والمحلات .. وتمتاز بالمتانة، المتر المسطح بـ ١٢٠-٥٠

ملاحظة هناك أخشاب MDF يتم عمل الأثاثات والأبواب وترابيزة الكمبيوتر منها ..

← عيب هذه الأرضيات أنها لا تتحمل الماء وتسوس ..

٣- أرضيات الانترلوك : يتم عملها في الممرات والمحطات والأرصفة، وهي عبارة عن بلاطات كبيرة متداخلة يتم تركيبها بالرمل.

٤- بلاط السطح : وله طريقة معينة في البناء.

٥- الأرضيات الزلطية التي تتخلل نجيل .. ويتم تركيبها من الفلل ..

٦- الجرانيت : وله عدة أنواع يجب معرفتها ..

والآن سنبدأ مع :-

* أرضيات الانترلوك :-

← يتم عملها في المحطات، لأنها تتحمل الضغط الناتج عن كثرة المسافرين على المحطات .. ويتم تركيب هذه الأرضيات على رمل .. وقبل الحكمدار عمل دكة خرسانية عادية تحت الرمل بحيث يتم السماح بوجود ٤سم رمل فوق الخرسانة العادية ..

• قبل بداية رص البلاطات يتم فرش الرمل بمستوى معين، ليتم تركيب البلاطات فوقه بطريقة متداخلة مع بعضها البعض .. وقبل الحكمدار فكها فيما بعد ..

◎ قبل الحكمدار عمل ميل في هذه الأرضيات عن الطريق التحكم في مستوى الرمل، وبعد الانتهاء من رص البلاط يتم رش رمل فوقه

← الحكمدار توجد بلاطات عبارة عن ½ بلاطة من نفس النوع المستخدم ..

• عند وجود منطقة واسعة سيتم عمل هذا النوع من الأرضيات فإنه لابد من عمل دكة خرسانية أسفل الرمل ..

← المتر المسطح من هذه الأرضيات (٦ : ٧)، والتركيب بـ (١٠ : ١٢)

* سيراميك الأرضيات :-

← في حالة عمل مدرج الأرضي لابد من وجود دكة خرسانة عادية ...

← في حالة عدم إنضباط منسوب صب الخرسانة، يتم تظبيط منسوب السيراميك عن طريق التحكم في وضع الرمل تحته، وإذا زاد سمك الرمل الموضوع عن ٣٠ سم يتم خلط الرمل بالأسمنت على الناشف ..

• عند تركيب السيراميك لابد من الإستعانة بالشرب " الذي هو في الشطبات ١٠ × ١٠ سم "

← عند بداية تركيب السيراميك يتم وضع في أول الباكية، وبلاطة سيراميك في آخر الباكية، ويتم شد خيط بين البلاطتين بحيث يكون وش السيراميك تحت الشرب بـ ١ سم صافي تماماً .. ومحكم يتم وضع الخيط على حافة البلاطتين (الأولى والأخيرة) حتى يتم ضبط إستقامة السيراميك مع منسوبه ، ويسمى ذلك " باندا " ، ويتم وزن بلاطة السيراميك التي سيتم تركيبها باستخدام ميزان الماء ...

ملاحظة مهمة محكم الإتفاق مع الصنايعي على شد " باندا " كل كذا متر ، خاصة في المساحات الكبيرة لتلافي الخطأ الناتج عن إستخدام ميزان الماء ..

◉ ميزان الماء : لا يوزن إلا طول فقط ... لذا لا يتم إستخدامه إلا في الأرضيات ... وعند استخدامه لضبط الأفقية أو الرأسية يتم إمساك الطرف البعيد عن الفقاعة بحيث تستقر هذه الفقاعة في المنتصف ..

ملاحظة هامة لابد من إستمرار الباندا خلال فتحات المعابر حتى تستمر الفواصل بين السيراميك .. وحتى يكون المنسوب متساوي ...

← أرضيات الشقة من غير ميول ... ماعدا الميول التي في الحمام والبلكونات ...

* الـ سيليسه والسيراميك :-

• البورسيليسه يختلف عن السيراميك .. ففي السيراميك نجد أن الطبقة الزجاجية التي تظهر في وش السيراميك صغير جداً وباقي السمك طفلة ، أما البورسيليسه فسمكه كله عبارة عن طبقة زجاجية .. لذلك فهو أغلى (أقل حاجة المتر المسطح بـ ٨٠ ج)

• البورسيليسه قوي جداً، لذلك يتم عمله في المستشفيات والمحلات الكبيرة ..... إلخ ...

• قطع البورسيليسه ليزر، لذا لا تظهر فواصل عند وصله، عكس السيراميك الذي تظهر به فواصل بين البلاطات بعد تركيبه ؛ وحديثاً ظهر سيراميك قطع ليزر ..

← في العادي يتم لصق البلاطات بجوار بعض .. لكن عند المحكم التحكم في عرض اللحام عن طريق صليبة صغيرة يتم وضعها بين البلاطات عند تركيبها ، ذلك منتشر في الخليج ،

• يتم رص السيراميك على مونة .. وحتى لا يتم تكسير أطراف البلاطة، لابد أنه يتم فرش مونة بأبعاد أكبر من البلاطة .. ويتم الضرب على السيراميك إما بجاكوش رأسه من البلاستيك، أو باليد الخشبية للجاكوش.

ملاحظة بعد تركيب السيراميك لا يتم الضغط عليه إلا بعد أنه تنشف المونة، وذلك يوم يتم دهن السيراميك بأسمنت أبيض أو لبانى مشه بودرة ج .. ومن هنا يتم شراء مواد جاهزة للفواصل.

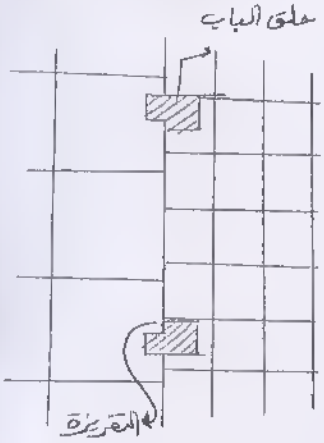
⇐ من الممكن لزوق السيراميك بمواد لاصقة، يتم وضعها تحت السيراميك، بحيث يكون أسفل لياسة « محارة للأرضية ».

⇐ فى حالة عدم الشغل بشرب، فإنه تنتج فروق فى نهاية التشطيبات، وبالتالى يتم اللجوء إلى عمل عتب للأبواب .. وهذا يعطى منظر غير جميل ...

* الوزرة (السوكلو)

⇐ عبارة عن جزء من السيراميك بارتفاع (٨ - ١٠) سم، وحتى تستمر الفواصل، يتم عمل الوزرة من نفس نوع السيراميك المستخدم .. وفائدة هذه الوزرة حماية الحوائط عند غسيل الأرضيات من الماء.

• ممكن تكون لون سيراميك الوزرة مختلف عن سيراميك الأرضيات، لتعطى منظر جميل .. لكن يجب أن تكون بنفس الأبعاد .. ومن الممكن شراء هذه الوزران جاهزة (لكنها غالية) أو يتم تشريح بلاطة السيراميك بأبعاد الوزرة ..



ملاحظة هامة الباب يفصل بين حيزين آخر لذا من الممكن تغيير بلاطات السيراميك الموضوعة حول الباب فى الحيزين فى اللون أو الحجم .. وفى هذه الحالة يجب انتهاء وبداية السيراميك مع القريزة .. - كما هو موضح فى الشكل - ..

◉ كلما تقل اللحامات كلما يكون ذلك أفضل ...

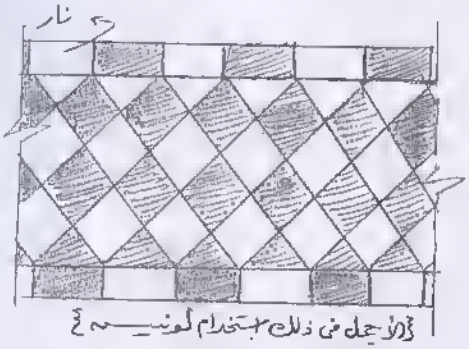
⇐ تركيب الرخام فى الأرضية مثل السيراميك والبورسليين لكن مونته تكون جافة قليلاً، لأن الرخام أثقل ... ويجب أن تكون أحرف الرخام سليمة وليس مكسرة.

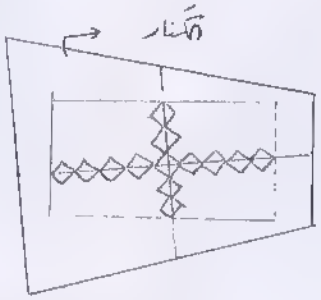
◉ لحامات الرخام لأنه مسامى، يتم سدها بالكولت وليس بالأسمنت الأبيض، لذا يفضل تركيب الرخام عنشيم (أو آخر دوشن واحد تلميعة)، حتى يتم تثبيته بالكولت جيداً ..

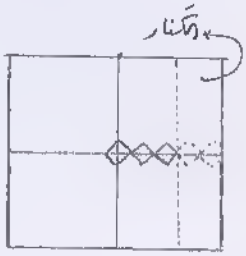
ملاحظة: في حالة أنه الحائط طويلة، أي توجد بلسقالات، لابد من عمل حساب تغيير الباب أو عمل صيانة له.. لذا لابد من مسافة أكبر من قيمة لسان المفصلة بالإضافة على الأقل حتى يمكن إخراج الباب فيما بعد..

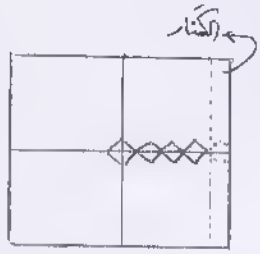
« تركيب بلاط سيراميك على زاوية ٤٥° :-

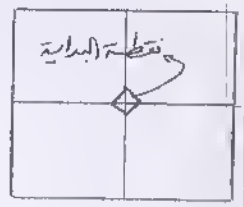
← إذا تم تركيب بلاط على زاوية ٤٥° .. يتم ترك جزء بلاط عدل بجوار الحائط يسمى "كنار" .. ومن الممكن التحكم في عرضه ويتم تركيب هذا البلاط عن طريق شد أوتار في المنتصف عمودية على بعضهم البعض .. وفي حالة وجود شطلة بسيطة من الممكن بادخالها من الكنار، ولو الشطلة كبيرة .. يتم الرص بدوبه حاكم «زي ما يتجى»











» يتم بدء رص بلاط السيراميك من المنتصف .. ويتم ترك مسافة الكنار عندما نجد أننا سنستخدم أجزاء من السيراميك .. ومن الممكن يتم تزويدها...

◉ يتم تقطيع السيراميك بمقص خاص «قاطع» فيه ألماظة تشق السطح العلوي للسيراميك والجزء الباقي سهل كسره ..

← في حالة اكمال شغل فنترين على الخرسانات ومراد عمل تشطيبات له .. يتم تظبيط منسوب السيراميك بناءً على «سيفون الأرضية» بحيث تكون الشقة كلها مستوية ما عدا الحمام الذي يتم عمل ميل فيه ... «يتم تخليق شرب»

◉ المشكلة في السيراميك أنه يتم حرقه في أفران خاصة، لذلك يحدث لبعض البلاطات تقوس أو اعوجاج، لذلك عند شراء السيراميك يتم وضع بلاطتين سيراميك في مقابل بعض ويجب أن يكونوا ملامسين مع بعض «دوبه لعب» أي يجب الا يكون هناك تقوس في السيراميك، ويجب أن تكون البلاطة مربعة تماماً ..

ملاحظة: يوجد سيراميك صيني .. ومشكلته أنه نفاذيته عالية جداً، لذلك عند وصول مياه له فإنه يُبقع ...

أرضيات الخرسانة المسلحة :-

← تستعمل في المسطحات الكبيرة مثل الجراجات والبنزينات والمصانع والمواقف ..... إلخ ..

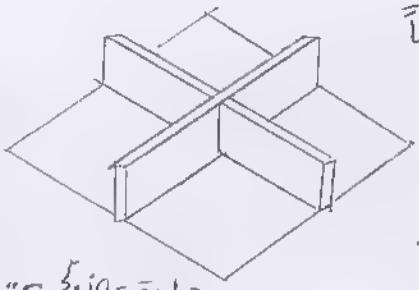
• يتم عمل فواصل في هذه الأرضيات (بحيث لا يزيد مسطح البلاطة عن ٢٥ م٢) .. أي يتم عمل بلاطات ٤ × ٢٥ ، ١ ، ٥ × ٥ ، ٢ أو ٤ × ٦ م ، والفواصل إما تكون صريحة أو غير صريحة ..

← الفواصل الصريحة تكون بسمك ٢ سم بكامل سمك البلاطة .. والفواصل الغير صريحة يتم عمل بمنشار خرساني بعمق ٢-٣ سم من سطح الأرضية الخرسانية ، وسمك هذه الفواصل ٣ مم ...

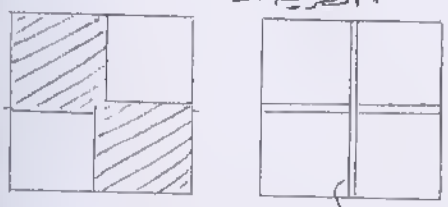
← تشطيب هذه البلاطات يتم عن طريق ما يسمى بالرليكوبتر .. وهو جهاز به مروحة تلف يتم المرور به على سطح هذه البلاطات رش مادة مصلدة مثل مادة سيكا سبدور وتأتي في شكاير مثل الأسمنت .. والشركة تعطي معيار خلطها مع الماء .. رش هذه المادة يتم المرور رشة واثنين وثلاثة بالرليكوبتر ، ومن آخر رشة يتم رش المادة المصلدة ثم المرور عليها بالرليكوبتر بعد تركيب صينية فيبر لعمل طبقة تنعيم ... والرليكوبتر تعمل ٣٠٠ م٢ في اليوم والمتر المسطح بـ (٣ - ٥ ج) ..

* نجارة الأرضيات الخرسانية :-

يتم تقسيم الأرضية إلى حيزات بالأبعاد المذكورة سابقاً بألواح الاتزانة .. ويجب أن تكون النجارة بأسلوب صحيح حتى لا تتكون فواصل ليست على استقامة واحدة .. وهذا يمثل مشكلة لو الفاصل غير صريح ..



"الطريقة الأولى"



النجارة

"الطريقة الثانية"

⊙ في حالة وضع ألواح الاتزانة بالطريقة الثانية وبعد الصب بطريقة الشطرنج ، سوف ينتج فاصل على استقامة واحدة وهذا يفيد في حالة الفاصل الغير صريح ..

← البلاطات ① ، ② يقال في السوق أنه تقابلهم "زعرو" أو "الفاصل بينهما زيرو" .. وعند الصب يجب البدء بهذه البلاطات .. ثم إزالة ألواح الاتزانة ثاني يوم وصب البلاطات ③ ، ④ .. ويجب تحديد مكان بداية الصب بدقة ، لأنه ذلك سيعتمد عليه صب باقي البلاطات ..

ملاحظة: سُمك البلاطة يكون معطى في التصميم، وحديد كل باكية يكون منفصل عن باقي الباكيات المحيطة.. ويمكن يكون رقم واحدة أو رقمين ...

← في حالة وجود فاصل صريح يتم النجارة بالطريقة الأولى.. وبنظام الشطرنج يتم الصب وفي الفواصل يتم وضع شرائح فلين مع ترك مسافة صغيرة أعلاها ليتم وضع مطاط على الوش بحيث يتماشى مع وش البلاطات الخرسانية، وذلك لأن المطاط غالي..

ملاحظة: في الطريقة الأولى.. يتم الصب البلاطات المجاورة.. وأخشاب الاتزانات المستخدمة يتم إخراجها بالعتلة بعد نهاية الصب (تعتبر هالكة)، مع ملاحظة أنه لا يتم إزالة هذه الأخشاب إلا بعد أسبوع حتى تكون حروف الباكيات سليمة..

← يتم الأفضل صب الخرسانة ليلاً، ثم الشغل بالهليكوبتر في النهار حتى يكون المهندس المنفذ متواجد، حتى يتم العمل بدقة..

مشكلة تنفيذية: في حالة وجود خرسانة ناشفة، وعايز تسويتها بالهليكوبتر؟ مع ملاحظة أنه مطلوب ميل في الأرضية...

← يتم عمل أوتار بالميل المطلوب في الاتجاه المطلوب على الأرضية، ثم صب شُمك خرسانة عادية بناءً على الأوتار.. ثم نستخدم الهليكوبتر..

• في الفاصل الغير صريح، يتم استخدام المنشار بعد أسبوع، حيث يتم تحديد مكان هذه الفواصل على الأرضية عن طريق شد شريط به مادة ملونة ويسمى "Check line" ويتم وضع ماء من المنشار الخرساني ليساعده في عمل الفاصل.. واسطوانة المنشار تنزل عمق في وش الأرضية حسب الذي يطلبه المهندس المنفذ.. ويُفضل شراء الاسطوانة على حساب المالك حتى لا تحاسب الشركة عليها بمبالغ كبيرة (لأنها تتلف أثناء الشغل) وعلى بُعد ٢ سم من الأطراف لكي يستطيع المنشار الخرساني عمل الفاصل.. لذا يتم استخدام الصاروخ اليدوي... وشُمك الفاصل الغير صريح ٢~٣ م..

ملاحظة: في الأجزاء التي لا تصل لها الهليكوبتر في تسوية السطح، يتم استخدام المراسون في عملية تسوية السطح..

• لا يتم وضع مطاط أو أي شئ في الفواصل الغير صريحة.

← في الفواصل الصريحة، نستخدم الاستعانة بالفوم بدلاً من الخشب، وذلك للتوفير في الخشب المهالك..

← يتم تشريب الأرضية يومياً.. ماعدا اليوم الذي سيتم عمل الفاصل فيه.....

* بلاط الأسطح :-

• حتى يتم عمل بلاط الأسطح، لابد من التحدث عن العزل الذى سيتم عمله فى الأسطح وهو نوعان :-

١- العزل المائى (البيتومينى) ..

٢- العزل الحرارى (الفوم) : سمكه ٥ سم بأبعاد ٥٠ × ١٢٠ وكثافته لاتقل عن ٢٠ كجم/ ، ويتم عمل المتر المكعب بـ ٣٥٠ تقريباً ..

ملاحظة فى السوق، يتم تنظيف السطح، ثم عمل العزل المائى ثم العزل الحرارى، ثم عمل خرسانة بميول نحو البجورى ثم وضع بلاط السطح (السيراميك) .. ولاتكتفى لأن الخرسانة بها نفاذية : فإنه إذا حدث تساقط للأمطار، فإنه الأمطار سوف تخترق السيراميك حتى العزل المائى، ويستمر الضغط حتى يتلف العزل .. لذا فإنه مايتم عمله فى السوق غير صحيح ...

• أما الصحيح، فخطواته كالآتى :-

١- يتم كنس السطح تماماً وإزالة الزوائد، وملئ الفجوات بالخرسانة.

٢- يتم وضع العزل الحرارى .

٣- يتم عمل دكة خرسانة بميول ناحية البجورى ..

٤- يتم وضع العزل المائى ..

٥- يتم وضع بلاط السطح (السيراميك) .

وبالتالى إذا حدث سقوط للأمطار .. فإنه إذا أخترقت السيراميك ستقابل العزل المائى الذى يدفعها ناحية البجورى مباشرة ..

* العزل الحرارى :-

عبارة عن فوم، يتم رصه على كامل مسطح السطح دون وزرات .. وحتى لايتحرك الفوم من مكانه خاصة فى حالة هبوب الرياح بشدة .. يتم لصقه على الأرضية باستخدام البيتومين الساخن.

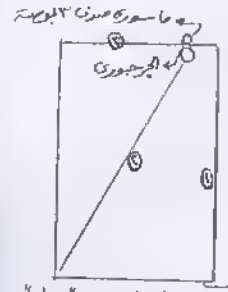
← الفراغات التى بين بلوكات الفوم يتم سدها بشرائط خاصة يتم شرائها من نفس الشركة التى يتم شراء الفوم منها .. ويتم عمل الأرضية كاملة دون وزرات ...

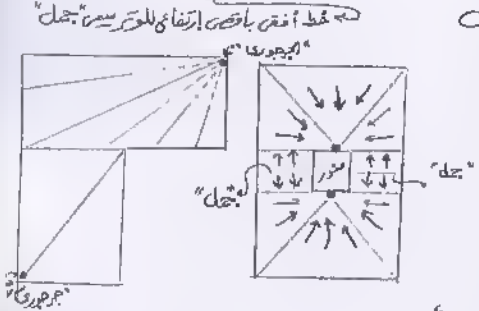
• بعد العزل الحرارى يتم عمل دكة الميول الخرسانية، ولهذا يتم عمل أوتار تتجه بميل ناحية البجورى، كلما تبعد عن البجورى كلما يزداد سمكها ...

• الجرجبوري: عبارة عن صفايح يتم تركيبها على السطح في الزاوية بين الأرضية والحائط وبها فتحات أفقية ورأسية، ويرتفع عن وشم الخرسانة (٦-٧) سم، وخرسانة الميول ترمى عليه..

← الجرجبوري يتم صرفه على مواسير الصرف ذات ٣ بوصة (أي في حالة وجود صرف خارجي يتم الصرف عليه).. وفي حالة الفيلا والصانع (أي لا يوجد مناور) يتم عمل ماسورة خاصة ترمى فيها الجرجبوري، هذه الماسورة تنزل رأسية وتنتهي قبل الرصيف بـ (٣٠-٤٠) سم.

* لا يتم عمل جرلية في السطح، ولأن الجرجبوري عبارة عن نقطة، فإنه يتم تقسيم السطح إلى مثلثات بعمل أوتار تتجه بميل اسمي في اتجاه ناحية الجرجبوري، ويتم الاعتماد على هذه الأوتار في قد الخرسانة التي ستوضع وبالتالي نجد أنه الخرسانة كلها تتجه بميل ناحية الجرجبوري، ونلاحظ أن الخطوط الواصلة للجرجبوري هي الأوتار..





◉ في الجهة المقابلة للجرجبوري يتم عمل خط أفقي إلى حدها يسمى "جعل".. ويمكن عمل أكثر من جرجبوري في السطح..

← يتم عمل تخطيط الأوتار على المسقط الأفقي.. وكلما تزداد مسافة طول الوتر كلما يزداد السمك للوتر في الخلف، وبالتالي تزداد كمية الخرسانة يعني هناك Dead load إضافي على السقف.. لذا عند التقسيم نحاول الحصول على مساحات بأطوال قليلة

ملاحظة أطول قدة من الممكن استخدامها في السقف لقد الخرسانة ٤م، لذا إذا زادت المسافة بين الأوتار عن ٤ م عند ابتعادها عن الجرجبوري، يتم عمل أوتار مساعدة ويفيد الجعل في عمل الأوتار المساعدة؛ حيث يتم مد خيط منه نحو الجرجبوري لعمل الأوتار المساعدة وليس شرطاً أن تمتد الأوتار المساعدة إلى الجرجبوري.. بل يتم انتهائها عند تصل المسافة بين الوتر المجاور له عن ٤ م (وذلك للتوفير في الخرسانة)

← نحاول جعل الجعل أفقي إلى حدها، وذلك بتغيير ميل الوتر من اسمي إلى ١،٥ أو ٧٥ سم من المتر وذلك في حالة اختلاف أطوال الأوتار..

ملاحظة يتم عمل الأوتار بخرسانة عادية نستخدم فيها زلط (مسه) زيرو، وذلك أفضل من الخرسانة، ومن الممكن عمل الأوتار بالطوب..

* المتر المسطح يكلف ١٥٠ من أوتار وخرسانة ميول وعزل وسيراميك..

← في حالة عمل دكة خرسانة الميول بدقة، فإننا لا نحتاج إلى وضع رمل تحت سيراميك السطح الا السمك قليل جداً ٢ سم..

← المهندس المنفذ هو المسئول عن تنفيذ الأوتار حتى تكون خرسانة الميول دقيقة.

كيفية عمل الأوتار بعد وضع الجرجوري ؟

• يتم الشغل بالشيرب، حيث يتم أخذ مقاس ٥٠ سم مثلاً من وش الجرجوري، ويتم التعليم على الدروة، وبميزان الخرطوم يتم نقل ذلك الشيرب إلى مكانه زي بداية الوتر على الدروة، ويتم عمل علامة ومن هنا يتم النزول مسافة (٥٠ سم - مسافة تعتمد على طول الوتر وميله)، ويتم دق مسمار صلب ثم شد خيط من ذلك المسمار ناحية وش الجرجوري، وخلال طول الخيط يتم عمل بوتج بحيث يكون الخيط ملامس لأعلى، والمسافة بينه البوتج لا تزيد عن طول القدة المستخدمة في السقف، وبناءً على البوتج بعد جفافه يتم عمل الأوتار

ملاحظة للتوفير في الوقت والجهد يقوم العمال بتكسير الأوتار، ويقومون بعمل ميل بمجرد النظر، لذلك كمهندس استشاري يجب الطلب من المقاول الصب حول الأوتار مع تركيب مشوفة، بحيث يكسح أي زيادة مونة تأتي عليه...

• يتم حساب مكعب خرسانة الميول بأخذ متوسط السمكين...

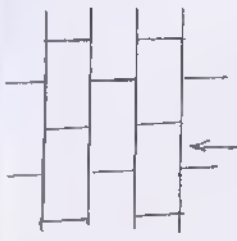
← يستخدم في السطح البلاط السنجابي (الأسمنتي)، وهذا يحدث له مشاكل لأنه ضعيف لذلك من الأفضل عمل السطح ببلاط السيراميك من أردئ الأنواع (فرز رابع)، أو يتم استخدام بواقي بلاطات السيراميك المتبقية من الشقق، ويمكن الاتفاق مع شركات السيراميك على شراء بواقي الخطوط (وتسمى ستوك) وتكون بنصف الثمن.

ملاحظة بعد دكة الميول الخرسانية يتم عمل العزل - كما سبق - وفي الخارج يقومون برش مونة على العزل بعد عمله، وتوجد أنواع من العزل على سطوح توجد حبيبات مثل قشر الأرز أو الحديد لحمايته من أشعة الشمس..

← عند وضع السيراميك، فإنه مسموح للصنايعي وضع مونة على العزل، وعند عمل السيراميك نجد أنه يرتفع قليلاً عن وش الجرجوري.. وهذا أفضل، لأنه سيكون مكان لجمع صرف السقف كله فوق الجرجوري..

ملاحظة مونة البلاط التي فيها جير ممنوع استخدامها في داخل الشقق، لأن الجير يأكل الحديد، أما للسطح من الخواص استخدام الجير في المونة، لأنه يجفف وبالتالي يساعد في منع الحمام..

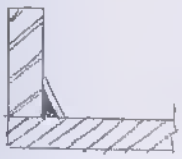
◉ يجب ألا تكون اللحامات مستمرة من ناحية الطوب، وعرض اللحامات يكون ٤ - ٥ مم، أو يتم عمل باكيات بحيث يتم عمل فاصل صرح كل ٢٢ م بعرض ٢ سم بين صفوف البلاط...



← بعد نهاية رص السيراميك يتم سقيه بالأسمنت..

ملاحظة اللحامات المستمرة تكون عمودية على اتجاه الماء...

وزرة السطح:-



• عبارة عن بلاطة بارتفاع ٢٠سم يتم وضعها بميل عند نقطة اتصال الدروة بالسقف، وقبلها لابد من عمل "رقبة مزاز" وعمل العزل عليها .. ومن الممكن عدم عمل رقبة مزاز في حالة استخدام عزل قوي عليه ثنيه على زاوية قائمة دون حدوث تشققات له

حساب كمية الرمل والأسمنت المطلوب للمحارة وللأرضيات :-

• بالنسبة للأرضيات فإنه يتم وضع ٨سم رمل و٢سم سوبتة تحت السيراميك، والسوبتة تحتوي على رمل وأسمنت، لذا يتم حساب كمية الرمل على أساس أنها بسمك ١٠سم، ويتم حساب كمية الأسمنت بناء على السمك ٢سم ..

فمثلاً: لو عندي مساحة ١٠٠م٢ ∴ كمية السوبتة = ١٠٠ * ٠,٠٢ = ٢م٣ ← ٢ * ٦ = ١٢ شكارة (وعدد الشكاير اللازمة للمتر المكعب)

، كمية الرمل = ١٠٠ * ٠,١٠ = ١٠ م٣ رمل .

• بالنسبة للمحارة، فإنه يتم حساب المسطح الكامل الذي سيتم محارته من حوائط وأسقف ثم نضرب في سمك المحارة ٢سم أو ٣سم حسب حالة الحائط ...

فمثلاً: لو عندي غرفة ٦ * ٤م ∴ {[(٤+٦) * ٢] * ارتفاع الدور + مسطح السقف} * ٠,٠٢ أو ٠,٠٣ و هذا يعطي مكعب الرمل المطلوب، ويتم حساب كمية الأسمنت بناءً على مكعب الرمل حيث كل م٣ يحتاج ٦ شكاير.

(ملاحظة) لسيراميك الحوائط نفس الكلام .. لكن م٣ يتم وضع ٩ شكاير به، ويفرد ٣٠٠م٢

* الأرضيات الخشبية :-

• من الغالب يتم تنفيذ ثلاث أنواع من الأرضيات الخشبية ... وهي كالتالي :-

① خشب سويد :-

والتشطيب النهائي للأرضية في هذه الحالة عبارة عن خشب لا يزال معمول بنظام "عاشق ومعشوق" أي يوجد لسان وتجويف في كل لوح بحيث يتم تداخل الألواح مع بعض ويتم تثبيت هذه الأخشاب من الجنب عن طريق مسمار "أرستالي"، والمتر المسطح بتكلف ٥٠٠ .

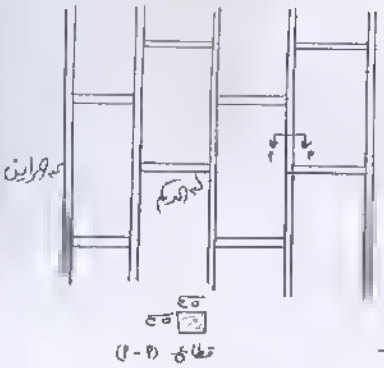
② الباركيه :-

وفي هذا النوع يتم رص سرايب من خشب الزان بطريقة جمالية فوق ألواح اللاتيزانة التي يتم رصها متباعدة بعض الشئ .. والمتر المسطح بتكلف ٥٠٠ .

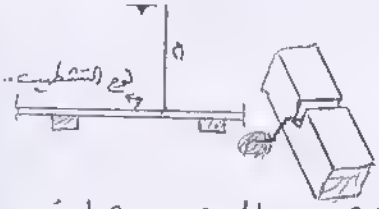
③ أرضيات HDF :-

عبارة عن ألواح بطول ٢م وعرض ٢٠سم وسمك ٨مم، وهي عبارة عن أخشاب صناعية مقاومة للاحتكاك يتم تركيبها على البلاط العادي (ممكن بلاط سنجابي) بعد عمل طبقة عزل خفيفة (مشمع) بدون مسامير أو لصق، ويتم تركيب الشقة كلها في يوم واحد

• المتر المسطح يكلف ٦٠٠ ج ، وهى أرضيات جيدة طالما لم يصل البرغ ماء ....



← الأرضيات الخشب تبدأ بما يسمى "العلفة" ، وهى عبارة عن قطاعات خشب (مراين) ٢ بوصة * ٢ بوصة (٥ سم * ٥ سم) يتم رصها على الأرضية الخرسانية بحيث لا تزيد المسافة بينها عن ٤٥ سم ، وتثبيت المراين جيداً يتم وضع دكم بينها على مسافات معينة ويتم مسمرتها بطريقة عادية ، مع ملاحظة دهن المراين والدكم بالبيتومين الساخن قبل وضعها ، كذلك لابد من عمل سروا من نفس المراين على الحوائط .. ويتم وضع المراين بناءً على مشرب التشطيبات ، بحيث تكون المسافة بعد وضع التشطيب (حسب نوع الأرضية الخشبية) فوق المراين ١ سم ..



• يتم تثبيت المراين على الأرضية عن طريق عمل تفريزة فيها كل متر ونصف ، ثم يتم استخدام سيخ حديد أملس ٨ مم ، وتقطيعه إلى أجزاء بحيث يتم استخدام كل جزء وتشكيله فى التفريزة ، ثم تثبيته بالمونة من الطرفين على الأرضية الخرسانية ، ومن الممكن استخدام كانات الأبواب وتثبيتها بالمونة أيضاً .. ويتم تثبيت البراويز عن طريق كانة كما سبق يتم تثبيتها فى الحائط والمرتبة ...

ملاحظة لابد من تثبيت العلفة جيداً حتى لا ينتج صوت عند المرور على الأرضية فيما بعد ، وبعد التثبيت الجيد يتم الردم حول العلفة برمل نظيف وليس تربة ردم ؛ لأن تربة الردم من الممكن أن تحتوى على حشرات قد تؤدى إلى ضرر للأرضية ... ويتم ردم الرمل حتى رش العلفة ...

« النمل الأبيض والسوس :-

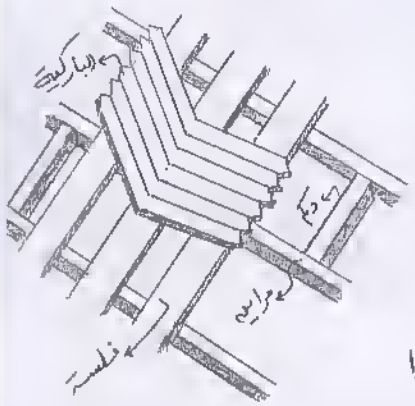
• النمل الأبيض يؤثر على الخشب تأثيراً بالغ الضرر ، ويؤدى إلى تآكله ، مما يؤدى إلى تهجير السكان ، وليس له علاج ؛ لذا فرخص المبانى من ضمنه موافقاتى .. موافقة الزراعة سيتم ترسل فنى يطلب حفر خنادق ٥٠ سم * ٥٠ فى أماكن متفرقة من أرض الموقع ، ويقوم برش سواء تمنع وصول النمل الأبيض إلى العقار ... وفى حالة عمل حفر كامل للموقع بعد الترخيص يتم رش الأساسات ... كذلك فإن الرمل الموضوع للعلفة يتم رشه ....

• السوس يشبه الذباب الذى يطير ، يؤثر على الخشب ويتلفه ، ويقوم بعمل فتحات فى الأخشاب ويعيش فيها ويصدر صوت مزعج ، ولعلاج ذلك يتم حقن تلك الفتحات وهناك شركات تقوم بتعقيم الشقق فى حالة الإصابة بذلك الداء ، حيث يتم تقفيل كل المنافذ لمنع وصول الهواء ، ويتم وضع مادة المنشار فى وعاء فى كل أجزاء الشقة ، ويتم ترك ذلك ٥ أيام لقتل كل الحشرات التى بالداخل ..

• خشب السويد يتم تركيبه من إتجاه عمودي على الباب، حتى لايتم إذابته من كثرة المرور عليه .. وعند تركيب الأخشاب لايتم الدق عليها بالجاكوش مباشرة بل يتم الإستعانة بقطعة خشب لتكون وسيط لنقل الضربة من الجاكوش إلى الواح الاتزانة وذلك للمحافظة على أخشاب الاتزانة من تلف حوافها نتيجة الدق عليها ، وفي النهاية يتم عمل ورنيش من نفس ألواح الخشب .. ثم يتم المرور على المسطح كله بأداة تسمى "البراشة" لتسوية السطح جيداً .. وآخر شئ يتم وضع طبقة بلاستيك شفافة باللون المطلوب عن طريق مادة السيلر التي تجمد الخشب وتسد الفجوات أيضاً ...

ملاحظة يوجد سيلر للخشب يشبه الورنيش، ويوجد سيلر للحوائط ..

* الباركيه :-



نفس الكلام السابق ... لكن لأن الباركيه عبارة عن سدايب بطول ٤٠ سم تقريباً ، فإنه عمل لوح خشب لاتزانة يسمى لوح "فطسه" أو "فلنكه" يتم مسمرته من العلفة .. ويتم رصه بحيث توجد مسافة بسن كل لوح والآخر ، وفوقه يتم وضع الباركيه ...

← في حالة وجود علفة، فإنه المسمار يسمى باركيه "مسمار" وهذا نوع جيد ، وهناك باركيه لزق ؛ حيث يتم فرش مادة لاصقة على البلاط مثل "الكولة" ثم يتم لصق أخشاب الباركيه ، وهذا نوع سئ ..

• رصه له عدة أشكال مع "السبعات والثمانيات" والضروكة .... إلخ ، وفي ناحية الحوائط يتم عمل كنار ، وبعد الرص يتم استخدام البراشة لتسوية السطح ثم السيلر ..

ملاحظة إتجاه الرص ليس له علاقة بإتجاه ملمس الباب ، حيث يتم الرص من أي إتجاه ، ومن الممكن تحديد الباركيه بالمرور عليه بالبراشة ...

← أرضيات الأبيوكسي :-

مثل الأرضيات التي يتم عملها في السينمات ---- إلخ ، وهي عبارة عن طبقة من البلاكيتيل بسمك ٢ مم ، ويوجد أسفل منها بلاطات هليكوبتر ، وهي أرضيات مضادة للكيماويات ومقاومة للاحتكاك ، ويوجد منها أرضيات ذاتية الدمك ، ومنها ما يتم عمله بالرولات ..

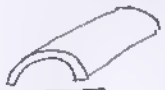
← الأرضيات المطبوعة :-

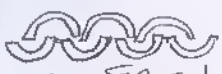
عبارة عن أرضيات خرسانية هليكوبتر عادية ، في النهاية يتم طبع أشكال عليها عن طريق فورمة معينة بالشكل المطلوب ، وبها مادة أيبوكسية ، ومن الممكن يتم عمل المطبوعات بالرولة الحديد .. وهذه الأرضيات من أشكالها: تلك الأرضيات المحمولة من القرى السياحية ..... إلخ

القرميد :-

• في البلاد الباردة له استخدام وظيفي، حيث يقوم القاطنون هناك بعمل ميول لغت أسطح منازلهم وتركيب القرميد لتصريف الثلج والمطر.. أما عندنا فله استخدام جمالي حيث يتم تركيبه لإعطاء منظر جمالي، والقرميد مصنوع من نفس مادة السيراميك، ومقاوم للبرد والاحتكاك، ويوجد منه القرميد البلدي، والقرميد أمريكي (مستورد)

* القرميد البلدي:-


٢١٠٨٤


طريقة التركيب

• يشبه فخار القلل، والواحدة منه تباع بـ ٨٠ قرشاً تقريباً

ويجب تركيبه كما هو موضح، حتى إذا حدث تسريب للماء يلمه الجزء السفلي إلى الخارج

* القرميد المستورد: والمواصفات الفنية له كالآتي:-

• الأبعاد الخارجية: ٤٠٫٤ × ٧٠٫٤ سم.
• وزن القطعة ٢٫٧٠ كجم.
• عدد القطع بالمتر المربع: ١٤ قطعة
• وزن المتر المربع بالكيلوجرام ٤٠ كجم..

← ويوجد منه الإيطالي والأسباني.. وله نوعين:-

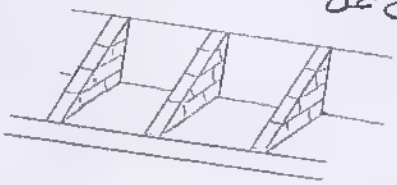
① البورتوجيري: به تقوس

② الكارسيليا: القرميدة شبه مسطحة

وميزة المستورد أنه القرميدة تضع فيها عاشق ومعشوق، أي عند التركيب يتم الوصل في صف واحد بحيث تدخل القراميد في بعضها البعض...

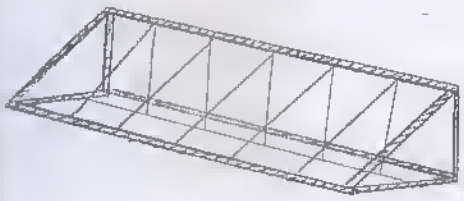
ملاحظة • ظهر حديثاً شيتات بلاستيك بها أكثر من قرميدة..

• نسبة ميل القرميدة هامة حتى يعطي الشكل الجمالي المطلوب (كلما يزداد الارتفاع الموضوع فيه القرميد كلما تزداد نسبة الميل)، ويحدد ذلك المهندس المنفذ، حيث يطلب من عامل المطلوع من المكان المراد تركيب القرميد به، ويكون المهندس قد أشغل ويقوم العامل بعمل نسبة ميل في القرميدة، حتى تعطي الشكل الجمالي المطلوب وبعد أن يتخذ المهندس قرار بأن هذا هو الميل المناسب، يتم عمل



عمل مثلثات طوب وترها يميل بنفس الميل المحدد، ثم وضع رمل بينها، ثم عمل طبقة خرسانة عادية فوقها ودرعها بحيث تكون سطح الخرسانة العادية متماشي مع سطح مثلثات الطوب (ويجب أن تكون سطح الخرسانة العادية مستوى جيداً..) وبعد ذلك يتم تركيب القرميد بالضبط كطريقة تركيب السيراميك حيث يتم شد خيوط واستخدام المونة..... إلخ..

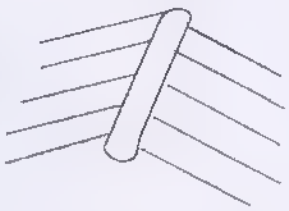
ملاحظة القرميدة الواحدة من المستورد تصل إلى ٥ جنيهات...



• يتم الاستعانة بشاسيه حديد وتره يميل بنسبة الميل المختارة ، ويتم وضع شبك فوقه، ثم عمل طبقة الخرسانة ثم وضع القرميد - كما سبق -

• يمكن يتم تركيب شاسيه خشب يتم مسمرة القرميد فيه عمل فتحات خاصة لذلك في القرميد ، ويجب مراعاة أن الحائط الذي سيتم وضع مسمار به، أنه توجد مرتبة خشب فيه ، ويتم تظبيط ذلك بقرميدة مشقوق ..

ملاحظة القرميدة تطلع بشفة (٣ - ٤) سم عن الخرسانة ، حتى إذا حدث تساقط للأمطار تدفعه القراميد بعيداً عن العقار ، ولا يُفضل عمل الشفة ١٠ سم لأنها ستكون عرضة للكسر.



← عند تركيب القرميد تحتاج إلى إكسسوارات إضافية، مثل تلك التي يتم تركيبها في زوايا العقار .. (عند تقاطع القرميد مع بعضه البعض) ، حيث يتم تركيب قرميدة بشكل مختلف تسمى "جعل" ، وثمنها غالي يصل إلى ٤٠ جنيه ...

• الوظيفة الأساسية للقرميد عندنا هي إعطاء منظر جمالي للمبنى، لذلك سوف يتم عمل صف منه فوق سور الشيلا وفوق الأبواب وتحت الشبابيك، وفي البروزات الخرسانية ..... إلخ ..

العزل :-

• فائدة العزل هى حماية الخرسانة، ومحكمة يتم استخدام لحماية الشكارة من الرطوبة ....
ويبدأ العزل من الأساسات، حيث يتم عزل وش الخرسانة العادية مع مراعاة عدم عزل رأس العمود، وكذلك يتم عزل السملات كلها من جميع جوانبها.. وتستخدم لما سبق البيتومين الساخن (البلك). وهو عبارة عن مادة سوداء تأتى فى براميل وتكون باردة، لذا يتم تسخينها لإذابتها، وقديماً كانت التسخين يتم باستخدام كاوش العربيات، وذلك كانت يؤدى لضرر بالغ للبيئة نتيجة الأدخنة الكثيفة التى تتصاعد نتيجة إحتراق الكاوتشات، لذلك تم منع ذلك؛ وحالياً يتم التسخين باستخدام أنابيب البوتجاز.

← البلك نفسه لا توجد به مادة مصلدة، لذا لا يجف عند تسخينه، لذا فلا بد من إضافة مادة مصلدة له؛ وهناك بيتومين مؤكسد يأتى فى شكاير بلاستيك (عند تجمده يصبح كمادة الزجاج)، هو الذى يتم استخدامه كمادة مصلدة للبيتومين العادى حيث تكون الخلطة ¾ من بيتومين عادى و¼ بيتومين مؤكسد.

⊙ البيتومين العادى يأتى فى براميل، وثمن البرميل الواحد ٧٠٠ وبفرش ٥٠م من الأساسات والبيتومين المؤكسد يأتى فى شكاير، وثمنه ضعف ثمن البيتومين العادى..

• يتم وضع ٢ شكاير من البيتومين المؤكسد على البرميل، ويجب الإتفاق على ذلك.
ويتم عمل المتر المسطح بـ ١٨ بالآلات، أما الغير مؤكسد فإنه يتم عمل المتر المسطح بـ ١٢ إلى ١٥..

ملاحظة قد يضيف العامل مواد جاز على البيتومين.. وهذا خاطئ.. والعزل يكون على وش السملة (حتى لا يتم ترك حرامية)، ومحكمة يتم العزل بوش واحد جيد (منفنخ)

← يتم وضع رمل حرش على وش السملات التى سيتم البناء عليها.. ولا يتم عزل قصبة المبانى، وإنما يتم عزل وش الخرسانة العادية التى سيتم عمل بعد الردم، ويتم عزل رقبة الأعمدة.. ومحكمة عزل قصبة المبانى التى من ناحية الجار من الجانبين..

• المبريسين :-

← فى حالة وجود سطح أفقى كبير فإنه يتم عزله باستخدام المبريسين وهى عبارة عن لفات (١١٠م) بطول ١٠م وعرض ١م وسمك ٣مم أو ٤مم، وقد يوجد فيها ألياف لتقوية العزل وهذا سعره أغلى طبعاً..

← المتر المسطح من المبريسين يكلف ٣٠ توريد وتركيب، أما الموجود فيه ألياف فإنه يكلف ٣٥ توريد وتركيب..

← قديماً قبل المبريسين كانت يستعمل الخيش المقطرن، وهو عبارة عن لفائف من الخيش (تشبه الشوادر) يتم إدخالها فى البيتومين ثم رشها عليه ورشها بالرمل ثم فرشها

في إتجاه بحيث يكون هناك ركوب ١٠ سم، ثم يتم تغطية الطبقة الأولى بالبلك، ثم يتم وضع طبقة في الإتجاه الآخر ثم وضع بلك ... وحالياً ذلك غير موجود في السوق ...
← المبريسه تركب طبقة واحدة في إتجاه واحد، مع عمل ركوب (overlap) ١٠ سم بين اللفائف عند تركيبهم، ويتم تعريض جزء الركوب للنار عن طريق (الشهبور أو البوتجاز) ثم الضغط عليه بالرجل لتتماسك اللفائف مع بعضها البعض ..

ملاحظة في البداية يتم فرش السقف كله مع مراعاة التداخل، ثم يبدأ اللحام بالنار وبذلك نحصل على مسطح كامل معزول، ويتم عمل ركوب ١٠ سم على البدروم من كل الجوانب ..

• من المواصفات وضع المبريسه مباشرة على سطح الخرسانة، لكن يتم وضع بيتومين على سطح الخرسانة ليلتصق بها المبريسه ..

ملاحظة يتم إستخدام المبريسه في كل الأماكن الأفقية، ماعدا البدروم في حالة وجود مياه جوفية، لأنه المياه ستعمل على دفع المبريسه لأعلى وبالتالي لن يكون له فائدة، وفي حالة عدم وجود مياه جوفية، أو أن المياه الجوفية بعيدة لأسفل فإنه من الممكن إستخدامه.

• بعد لحام طرفي الركوب، يتم كوي مسافة الـ ٢٠١٠ العلوية عن طريق رولة حديد لها عجلة بعرض ٥ سم وذلك حتى نمنع أي فتحات ولو بسيطة بين كل لفيفتين متجاورتين ...
← يجب أن يطلب المهندس المنفذ عدم وجود كرمشة عند وصل اللفائف ..

إتجاه الماء ←

⊙ يتم رص لفائف المبريسه بحيث يكون إتجاهها الطولي مع إتجاه الماء .. ويبدأ الرص من عند الجريجوري ..

ملاحظة من الممكن عمل العوزرة من نفس المادة دون عمل رقبة فمن الأفضل إستخدام عزل مبريسه يحتوي على ألياف لتقويته بحيث يمكن ثنيه على زاوية ٩٠، ومن الممكن عمل العوزرة فقط من المبريسه المحتوي على الياف بحيث تتداخل مع أول صف مبريسه عادي في أرضية السطح بمسافة ركوب ١٠ سم.

• حتى لا نسمح للماء المتساقط على الدروة بالدخول في العزل المحمول للعوزرة من الممكن عمل فتحة طولية يتم إدخال حرف عزل العوزرة فيها .. وهذه الفتحة يتم عملها بالصاروخ بعمق ٣-٤ سم، وفي الخليج يتم تثبيت شريط الومنيوم يشبه الخوصة على طرف عزل العوزرة، ويتم سمرته بمسامير في الحائط (الدروة)

إختبار العزل :-

إختبار المبريسه الأسطح عن طريق ملأ السطح بالمياه، بحيث يكون سطح المياه العلوي أعلى من أعلى جزء في السطح بـ ٥ سم، ويتم ترك ذلك لمدة ٤٨ ساعة، ونرى هل هناك تبقيع أم لا في سقف الدور الأخير، فإنه لم يكن هناك تبقيع فإنه العزل جيد، وإنه كان هناك تبقيع فإنه يتم لزق أجزاء من المبريسه على الأجزاء المشكوك فيها

وحتى يتم ملئ السطح بالمياه لابد من عمل عتبة من ناحية السلم ويتم عزلها، وكذلك لابد من تغطية كل جرجورى على السطح بالمبريه ..

← لكنه لأنه ملئ السطح بالمياه صعب وكذلك صرفه صعب وخاصة إذا لم يكن الصرف قد تم توصيله .. فإنه يتم توصيل العامل لرحلة تجعله ينفذ العزل بدقة وذلك بأن نطلب منه عمل عتبة وعزلها وكذلك تغطية أى جرجورى .. ثم يتم الإستلام عن طريق التنظر من أماكن لحامات اللفائف ...

ملاحظة • بعد عمل المبريه يتم تجميل لياسه فوقه بعمق ٢ سم ..

• هناك لفائف ظهرت حديثاً غير لصق ذاتى (تشبه الستيكر)، حيث يتم رصها ثم إزالة الطبقة الرقيقة التى بأسفلها لتلتصق بالسقف، ويجب مراعاة مسافة التركوه ...

ملاحظة هامة ممنوع استعمال البيتومين البارد مطلقاً ...

• فى حالة عمل السطح ميول وعزله وسيراميكه، فإنه إذا أردنا طلوع دور فوق ذلك فإنه سنضطر إلى تسوية السطح مرة أخرى بجعله أقل عاماً مرة أخرى، ثم عمل كل تلك الخطوات للسقف الأخير .. وبالتالى فإنه قرار طلوع دور إضافى سيكون صعب، لأن المتر المسطح للسقف يكلف ١٥٠ ج ..

* العزل الأسمنتى :-

← من أنواع العزل .. وأساسه أسمنتى، ويستخدم فى :-

• البدرومات التى فيها مياه جوفيه • حمامات السباحة ... إلخ

وماهو الإضافة أيبوكسية (أسمنت معالج) يتم دهانه على سطح الخرسانة بالفرشة ليتغلغل داخل أى مشروخ فى الخرسانة .. ويسيدها على عمق كبير من وش الخرسانة ويتم دهانه وش وأتنين وتلاتة، وله شركات متخصصة لعمل ذلك ..

← فى البداية لابد من أن تكون الخرسانة المصبوبة معالجة بحيث تقاوم النفاذية .. وكذلك يتم عمل الزراجين من النوع البلدى .. وبعد الانتهاء من الصب يتم تقطيع الزراجين بعد تكسير الخرسانة حولها بعمق (٢٠-٣٠) سم .. ويتم سد تلك التكسيرات بمونة العزل ثم يتم تكسير أى تقابل رأسى مع الأرضية الأفقية (الأعمدة والحوائط الخرسانية) بسمك ٢ سم تقريباً وارتفاع ٥٠-٦٠ سم، ويتم عمل رقبة تمزازمن مونة العزل، كذلك فإنه خطوط وتعفنات الصب الأفقية والرأسية يتم تنقيرها ثم سدها بمونة العزل .. وبعد ذلك يتم تخفيف الأسمنت المعالج بالماء حتى يصبح شبه سائل .. ويتم دهان الأجزاء الخرسانية وش وأتنين وتلاتة ...

← كل ما سبق يقوم به فنيين متخصصين ترسلهم شركة العزل .. وبعد ذلك تعطى ضمان بـ ١٠ سنوات لهذا العزل ..

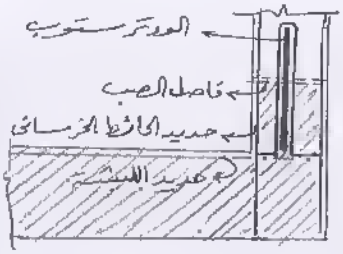
ملاحظة لايتم عزل حوائط حمام السباحة بالمبريسه، لأنه التشطيب النهائى سيراعيك الحوائط لم يمسك فيه فيما بعد) ، وإذا تم عمل ذلك خطأً فإنه يتم بناء طوبة سكينة (½ طوبة) بجوار المبريسه، ثم عمل العزل الأسمنتى .

" الووتر ستوب (water stop) :-

← فى حالة وجود مياه جوفية، فإنه يجب وضع ماسيعرف بالووتر ستوب فى أماكن إيقاف الصب لمنع أى تسرب للماء ..
وكذلك يتم وضع ذلك فى أماكن اتصال الحائط الخرسانى باللبشة

• الووتر ستوب عبارة عن شيتات بلاستيك طويلة بعرض ٢٠ ، ٣٠ سم يتم وضعه رأسياً بحيث يكون نصفه فى الحائط الخرسانى والنصف الآخر فى اللبشة على كامل المحيط .. ويتم عمل overlap بين الشيتات وذلك توصيل فى الإتجاه الطولى ..

← يتم وضع الووتر ستوب قبل صب اللبشة، حيث يتم حبز جزء من الحائط إرتفاعه ٢٠ سم بعد وضع الووتر ستوب بحيث يكون نصفه فى ذلك الجزء من الحائط المصبوب مع اللبشة .. وبذلك ينتقل فاصل الصب بين الحائط واللبشة من وش اللبشة إلى إرتفاع ٢٠ سم من وش اللبشة ، والنصف الآخر للووتر ستوب يكون فى الحائط الخرسانى عند صبه ..



• يتم تثبيت الووتر ستوب عن طريق ربط قفيز على الإرتفاع المطلوب للووتر ستوب مع حديد الحائط الخرسانى .. وعمودياً على مجموعة القفيز المعمولة يتم وضع سيخ يشبه الووتر يتم ربط الووتر ستوب به من فتحات مخصصة لذلك فيه ..
ولتثبيت رأسية الووتر ستوب يتم عمل أسياخ على هيئة L يتم وضع بينهم ، ويتم ربط هذه الأسياخ مع حديد اللبشة .

ملاحظة لكل وقفة صب نحتاج لعمل ووتر ستوب ....

• عكس تلخيص الخطوات المتبعة لعمل ووتر ستوب بين اللبشة والحائط الخرسانة فى الأتى
- يتم وضع حديد اللبشة، وعلى الأطراف يتم وضع أشاير حديد الحوائط الخرسانية .
- يتم وضع الووتر ستوب بالعرض المطلوب من اللوحات وتثبيته بالخطوات المذكورة سابقاً .. بحيث يكون وشه من أسفل على وش حديد اللبشة .
- يتم عمل جانبين بجارة من أماكن الحائط الخرسانى بإرتفاع ½ عرض الووتر ستوب .
- يتم صب اللبشة مع جزء الحائط الخرسانى ...
- يتم وضع حديد الحائط وربطه فى الأشاير ثم صب الحائط الخرسانى ...

الرخام :-

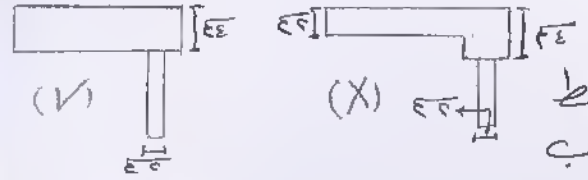
← هناك فرق بين الرخام والجرانيت ، فالرخام ضعيف جداً عن الجرانيت .. لذا فى السلالم يتم عمل الناعمة من الجرانيت ، والقاعدة من الرخام ؛ ومن الممكن عمل الاثنين من جرانيت

ملاحظة الجرانيت الأسوانى أفضل أنواع الجرانيت ويصعب كسره ...

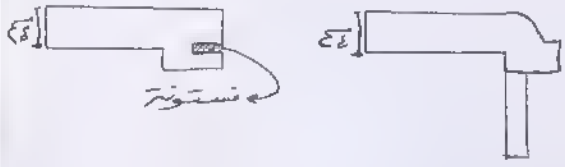
• الجرانيت منقرش (منقط) ولا توجد به تعريقات .. والمتر المسطح منه بـ ٣٥٠ ← ٤٠٠ ، أما الرخام فله أشكال لا تعد ولا تحصى وبه تعريقات وخطوط ، والمتر المسطح منه بـ ٩٠ ← ١٠٠ ، ومن أشهر أنواعه عندنا فى مصر (الجلالة والهندى وكرارة) [عند المتر المسطح توريد وتركيب]

ملاحظة فى الطبخ يتم عمل جرانيت على حوض المطبخ وليس رخام ..

← يجب التأكد من سُمك الرخام عند شرائه ، لأنه السرقة فى الرخام تكون فى السُمك فتخانة ترابيع الرخام ٢ سم ، واذا تم عمل السلم كله من الرخام ، فيجب التأكد من أن سُمك الرخام الموضوع للناعمة ٤ سم ، والرخام الموضوع للقاعدة ٢ سم ويجب الاتفاق على ذلك قبل الشراء

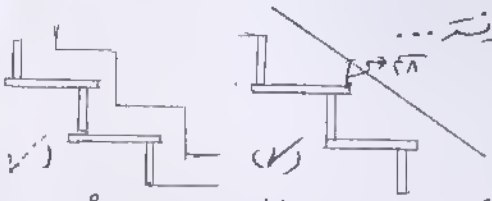


• قد يقوم مورد الرخام بعمل تخانة فى المقدمة فقط بسمك ٤ سم ، والرخام سُمكه الأصلى ٢ سم ، لذا يجب ملاحظة ذلك .



ملاحظة من الممكن طلب عمل تشكيل فى رخامة ناعمة السلم وعمل تخانة ، لكن ذلك يجب أن يكون زيادة عن السُمك ٤ سم .. كذلك من الممكن عمل مشوبة بنظام السندوتش فى مقدمة رخامة الناعمة بلون مختلف .. ويسمى ذلك فستونة ...

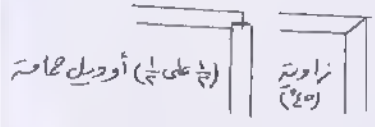
← من الممكن عمل الناعمة بلونه والقاعدة بلون الرخام وهذا يعطى جمال فى المنظر.



• يتم عمل وزرة للسلم من الجانبين تسمى "تلابيس" ، والأفضل يتم عمل مائلة بزاوية ٤٥° ...

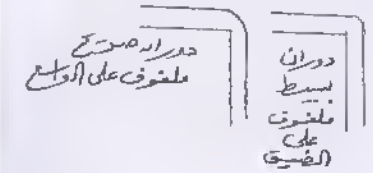
ملاحظة الرخام تركيب مثل نجارة (جدعنته فى تركيبه) وصنايعى الرخام (الرخامى) يجب أن يكون جيد .

⊙ عند تركيب الرخام يجب أن تكون لحامات غير ظاهرة إلى حدما .. ويجب أن يكون ملمع وتقطيعاته مظبوطة ..



س عند عمل السوك أو الحمام يسأل الرخامى : ديل حمامة ولا ٤٥° ولا ملفوف ولا ... إلخ ؟

- قد تكون تلك التفاصيل موضحة فى اللوحات ، والا يأخذ المهندس المنفذ قرار بتنفيذ شئ أعجبه منفذ مسبقاً ....



• الرخام يأتي مقطوع من الورشة بماكينات خاصة ... وممنوع التقطيع بالصاروخ في الموقع، لأن القطع لن يكون مضبوط .. بل يتم أخذ القياسات المطلوبة من الموقع ثم التقطيع في الورشة، حيث يتم إحضاره غشيم من الحاجر، ويتم تقطيعه بمناشير متصل بها منفيات لأنه الماء يساعد في التقطيع بناءً على الأسماك المطلوبة ...

* تركيب الرخام على الحوائط :-

← تركيب الرخام على الحوائط له طريقتان :-

١- الطريقة المصرية ٢- الطريقة الميكانيكية ...

• يبدأ التركيب من أسفل لأعلى .. ويجب أن تكون الحائط مطرطشة ...

• يتم وضع قدة أو عدمال طوب من أسفل وتثبيتها جيداً (جلسة)، ويتم وضع أول خطة من الرخام بحيث تكون هناك مسافة (٢ - ٣) م بينها وبين الحائط ليتم سقيها مونة بعد الانتهاء من رص الرخام .. ويتم تثبيت الرخام مع بعضه بالجبس ..

ملاحظة يتم تزويد تشغيلية المونة التي يتم وضعها بين الحائط والرخام، عن طريق تزويد نسبة الماء فيها، حتى تتماسك مع ما دخل من تلك المسافة الصغيرة .... كذلك تزويد نسبة الأسمنت إلى (٧ - ١) شكاير في المتر المكعب ..

* حتى يسلك الرخام من المونة يتم عمل شقوق في كل تربيعة رخام وتثبيت كانات في هذه الشقوق عبارة عن سلكة نحاس أو حديد مجلفن سمكية .. ويتم التثبيت بالكولة من طرف الكانة الخارجي يتم عصرها أو لفها (زي العودة) .. وفي كل تربيعة رخام يتم عمل كانتين

ملاحظة قد تكون الكانات النحاسية مغشوشة، بأن تكون حديد مطلي نحاس ...

• بين كل حرف رخام وتاني يتم وضع كولة لزيادة التثبيت والتماسك ..

← وضع المونة لا يتم الأكل ٢ م (يتم سقي المونة على مراحل .. كل مرحلة ٢ متر) لذلك فشغل الرخام بطئ جداً ..

○ الطريقة السابقة هي الطريقة المصرية .. وعيب هذه الطريقة أنه على الشقوق في ترابيع الرخام يؤثر على سمكها، وبالتالي نتيجة العوامل الجوية تحدث تشققات في ترابيع الرخام .. وأيضاً الطريقة المصرية لا تصلح في الأدوار العليا، إلا في الواجهات في الدور الأرضي فقط .

ملاحظة في الطريقة المصرية من الضروري عمل الكانات .. ويُفضل عمل الشقوق لأعلى زاوية وليس عمودية، حتى يكون التماسك أفضل ...

○ أما الطريقة الميكانيكية، فإنه يتم تثبيت الرخام في الحوائط عن طريق مسامير قد تكون بارزة أو مخفية، لذا فإنها تحتاج إلى شاسيهات حديد ليتم ربط المسامير فيها .. وكل تربيعة رخام تحتاج ٤ مسامير، ويجب أن تكون المسامير مجلفنة ..

• يتم عمل المسامير الخفية عن طريق عمل فتحة للمسمار في الرخامة، وبعض الصامولية يتم توسيع الفتحة من وش الرخامة .. وبعد التركيب يتم تغطية الفتحة ببودرة من نفس اللون مع استخدام الكولة ..

ملاحظة هامة: ممنوع عمل مسامير حديدي في المتر الأول من الدور الأرضي إلا بعد ردم ما وراءها جيداً، حتى لا يحدث تكسير للرخام فيما بعد ..

• من الممكن عدم إخفاء رأس المسمار بحيث يكون مع مستوى الرخام لإعطاء منظر جمالي .. ومن الممكن أن يكون المسمار بارز خارج مستوى الرخام ...

← في الخليج يتم تركيب الرخام بكانات مخفية عبارة عن كانة صلب على شكل زاوية سمكها ٣ مم تتكرر كل ٦٠ إلى ٧٠ سم

وفي الرخام يتم عمل فتحة، ومقابل ذلك في الرخام يتم عمل فتحة، بحيث يتم تثبيت دبوس من تلك الفتحات ليمسك الرخام المتتالي ..

ملاحظة: في الخليج لا يستخدمون الطريقة المصرية لأنهم يقومون بعزل الواجهات ..

• من الممكن فك الرخام وإعادة استخدامه

• في المدينة المنورة ومكة من المواصفات هناك أنه الواجهات كلها رخام ..

← توجد كانة دائرية يمكن تثبيت الرخام بها .. وتتكون من جزئين دائريين يربطهما مسمار صلب .. وقد يكون هذا المسمار قلاووظ بحيث يمكن تطويله وتقصيره، ويتم تثبيت جزء دائري في الحائط .. ومن مقابل الجزء الآخر يتم عمل فتحات من ترابيع الرخام .. بحيث يتم تركيب الرخام ليستقر الجزء الدائري في الفتحة التي في تربيعة الرخام ...

• بالنسبة لآخر رخامة من أعلى، فإنه يتم ترك مسافة ٢٠ إلى ٣٠ سم من أعلى يتم تقطيع أجزاء خاصة بها ويتم تكميلها بالكولة في التي أسفل منها وفي الحائط ...

• هناك كانات تشبه كانات الأبواب لها طرفين أحدهما يدخل في الرخامة العلوية .. والآخر يدخل من الرخامة السفلية ..

⊙ كولة الرخام عبارة عن مادة لاصقة ومادة مصلدة يتم خلطهم مع بعض بالنسبة المطلوبة والتي تحددها شركة الرخام ...

← يمكن عمل أشكال فنية ورسومات رائعة بنقط نوع معين من الرخام مخرم آخر عن طريق ماكينة الدوم ترجيت، ويوجد فرز فاينجت في الرخام، وفرز ما يقطعه كاملاً. وهذه ماكينة فيها برة تعمل تحت تأثير ضغط المياه لتعمل الشكل المطلوب

← هناك ماكينات أخرى تشكل كنتل الرخام لإعطاء مناظر جميلة يتم عملها في الورشات المختلفة .. وهناك ماكينات شبيهة لا تقوم بالحفر في الخشب ...

سير اميك الحوائط:-

- يتم تركيبه بطريقة شبيهة بطريقة البوتيح والأوتار، ولكننا لا نستعمل المونة، إنما نستعمل المسامير والخيوط ..
- يتم دق مسامير عادية جداً من الأركان، وربط خيوط رأسية بينهم، بحيث يكون الخيط ملفوف حول المسمار وليس مثبت فيه، بحيث يمكنه تحريكه للداخل أو الخارج حتى يكون الخيط رأسي تماماً .. وبين الخيطين الرأسيين يتم ربط خيط أفقي يكون الدليل في تركيب السيراميك لأنه يتحرك رأسياً بحيث يتم جعله على وشك السيراميك أو جعله على حرف بلاطات السيراميك بحيث يساوي المستوى ويجب الانتقال المسافة من الخيط حتى الحائط عند ٣ سم ..

← حتى لا تظهر سمكة عند تركيب سيراميك الأرضيات يجب التأكد من أن الحوائط عمودية على بعضها البعض .. لذلك فإنه عند الانتهاء من تركيب السيراميك لإحدى الحوائط والبدء في الحائط المتعامد عليه، لابد وأن يكون الخيط الأفقي للحائط الثاني عمودي على الخيط الأفقي للحائط الأول عن طريق تحريك أحد الخيطين الرأسيين للحائط الثاني، ويتم التأكد من ذلك عن طريق زاوية خشب كبيرة أو عن طريق بلاطة سيراميك ..

ملاحظة: يُفضل البدء بالجنب الطويل من الحمام والمطبخ عند تركيب سيراميك الحوائط، حتى يتم ضبط الجنب القصير وجعله عمودياً بسهولة ..

← ظهرت حديثاً بانيوهات لطشت يتم تركيبها بعد تركيب السيراميك للحوائط وكذا الأرضيات، وبعد تركيبه يتم وضع جانبيه له من نفس مادته من الجوانب البعيدة عن الحوائط .. وحتى نضمن تركيب هذه البانيوهات بدقة يجب التأكد من أن الحوائط عمودية على بعضها البعض ...

- لابد من عمل طرطشة للحوائط حتى تتماسك مع عمل سيراميك الحوائط، وفي بعض الأحيان نضطر إلى محارة جنب واحد أو أجزاء منه، بحيث لا تزيد المونة الموضوعة للسيراميك على الحائط عن ٢ سم (وهذا يحدث في حالة عدم البناء بالسواجي) وعند تركيب السيراميك يمسك الصنايعي البلاطة وعلاً سطحها بالمونة ثم يضغط على الحائط بناءً على الخيط الأفقي، ويجب أن تغطي المونة الموضوعة للبلاطة، أسفل البلاطة بالكامل حتى لا يحدث وأن يوجد فراغ خلف السيراميك يؤثر فيما بعد عند دق مسامير عند استخدام الشنيور لتثبيت شيء من الحمام أو المطبخ.
- من الخليج يتم المحارة لكل الجوانب ثم لصق السيراميك على الحوائط بمادة لاصقة ..
- عند استخدام البلوك الأبيض، فإننا نضطر إلى المحارة قبل وضع السيراميك وذلك لأنه تقطيع البلوك الأبيض ينتج سطح غير منتظم ..

• قد يقوم الصنايعي بالتلبيش بيديه للحوائط التي فيها بروزات كثيرة، ثم يقوم برش التلبيش أسمنت، ثم يبدأ في وضع السيراميك .. وهذا خاطئ .. وإنما يجب الانتظار حتى جفاف التلبيش ليتم وضع السيراميك..

← من المهم أن تكون اللحامات مستمرة .. وفي حالة وجود كسرات وأعمدة يجب أن يكون التعريض ثابت على الطول كله ...

ملاحظة هامة: إذا تم الحارة للسيراميك، فإنه لابد من ضربة (عصفرة) سطح الحارة..

• عند التقاء أو تقابل أي جزء أفقي مع جزء رأسي، فإنه يتم تسوية أو شطف حافة بلاطة السيراميك بزاوية ٤٥° (بقدر الإمكان)، ويتم عمل ذلك بالصاروخ، وهذا يعطي منظر جميل .. ☜ شطف البلاطة بـ ٤٥°

← عند الوصول لأماكن المسامير المدعومة سلفاً، فإنه يتم إخراجها.. وعند تركيب بلاطات سيراميك مكانها، فإنه يتم الاستعانة بالبلاطات المجاورة..

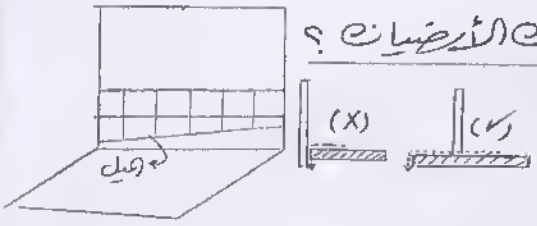
١٠ استلام السيراميك يكون عن طريق العدة ... وعند التركيب يجب التأكد من قائمة الزاوية.

☜ الفلايق (أجزاء بلاطات السيراميك) يتم وضعها بمجرد النظر، وليس بناء على خيوط .. وكذلك استلامها يكون بالنظر..

← المتر المسطح يتم عمله بـ (٨ ← ١٢) ، ويومية صنايعي السيراميك ١٢٠ ..

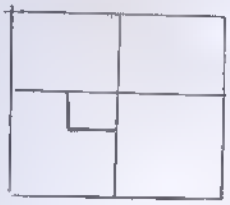
ملاحظة: بعد (٣ ← ٤) ساعات من الشك نفك بلاطات السيراميك الغير مضبوطة وإعادة تركيبها..

* أيهما يتم تركيبه أولاً: سيراميك الحوائط أم سيراميك الأرضيات ؟



• عند بداية الشغل يتم رص السيراميك من أسفل إلى أعلى الحوائط .. ويتم تركيب سيراميك الأرضيات بعد تركيب سيراميك الحوائط، وذلك حتى لا تتلف سيراميك الأرضيات ... هذا ما يتم عمله في السوق .. لكن الصحيح هو عمل سيراميك الحوائط بعد عمل سيراميك الأرضيات .. وذلك حتى تجد المياه صعوبة في المرور الحمام الخرسانة أسفل السيراميك .. ونتيجة الميل الذي يوجد في أرضية الحمام، فإنه يتم ترك أول صف من أسفل في الحائط .. ويتم ترك مسافة تسمح بوضع بلاطة سيراميك من أسفل عن طريق قدة أو سيراميك طوب .. ويتم رص ثاني صف ثم إكمال الرص .. أما أول صف فإنه يتم تقطيع بلاطات السيراميك حسب المسافة التي سيترك الميل حتى ثاني صف، ويبدأ رص أول صف من عند سيفون الأرضية (أي أنه كل بلاطة من الصف الأول تختلف مقاساتها عن الأخرى، لذلك نجد أنه صنايعية السيراميك يهربون من ذلك)

⊙ سيراميك ستلو :- عبارة عن قطع سيراميك وديكورية يتم على صف يليق الحمام - بأكمله لتعطى منظر جمالى فى الحمام أو المطبخ ..



• قلنا أنه بواطة الكهرباء يتم تركيب حمرة ، ليتم تبتر مع السيراميك بحيث تكون متماشية مع وش السيراميك .. ويقوم الصنايعى بتحريك وتظبيط بحيث تكون من ركنه بلاطة ..

← فى أى حمام أو مطبخ يتم عمل كورنيشة من أعلى بالجبس بارتفاع مناسب ؟ وذلك لإعطاء منظر جمالى ..

⊙ فى حالة أنه بارتفاع الحائط لا يسمح بتركيب عدد صحيح من بلاطات السيراميك .. أيه يتم وضع الفلايق (من أعلى أم من أسفل)

← يُفضّل جعل الفلايق من أعلى ، وذلك حتى يتم مداراتى بالكورنيشة التى سيتم وضعها ، وذلك إذا كان عرض الفلايق فى حدود ٧ سم - ١٠ سم ، أما إذا زاد العرض عن ذلك فإنه يتم جعل الفلايق من أسفل ، وذلك لأنه دائماً إتجاه النظر لأعلى عند الدخول فى الحمام أو المطبخ ..

ملاحظة من البداية يجب الصنايعى وجود فلايق من عدمه عند طريق أخذ مقاسات بلاطة سيراميك على الحائط ...

الدهانات

• يقصد بـ الألوان التي يتم دهانه الحوائط بـ بعد المحارة ..
← في البداية لابد من تغريش الحائط بفرشة معجونة (٢-٣) مم ، ويتم إزالة أي رواسب موجودة في المحارة ..
• بعد ذلك يتم عمل تجليخ للحوائط أي سد مسامات بـ .. وذلك له طريقتان :-
- الطريقة القديمة : وفيها يتم استخدام زيت صناعي (بذرة الكتان) يتم تخفيفه بجاز (لايجف إلا بعد ٣ أيام) ، ويتم دهانه الحوائط به (علشان أعضم الحيطة) أي لكي يتم سد مسام الحوائط ..
- حالياً يتم استخدام السيلر (يوجد منه للخشب ، وللحوائط) وذلك أرخص وأفرو وأفضل من زيت بذرة الكتان .. والشركة تعطي مقادير الخلط اللازمة لاستخدامه في دهانه الحوائط ..
ملاحظة هامة كل خطوة من الخطوات التالية يتم ترك يوم بعدها (٢٤ ساعة) حتى يتم عمل الخطوة التالية لـ ... والخطوات اللازمة للدهانات في أي حائط هي ٣ سكاكيم معجونة و ٣ رشوش زيت ...

⊙ أنواع الدهانات :-

- دهانات زيت — دهانات بلاستيك ..

كلاهما له نفس الخطوات ونفس التسلسل ، إلا أنه في الأولى يتم استخدام الزيت وفي الثانية يتم استخدام البلاستيك ...

• البلاستيك أقل درجة من الزيت .. (جودة البلاستيك أقل من جودة الزيت)
← البلاستيك لا يتم غسله بالماء فيما بعد ، عكس الزيت الذي يمكن فيه ذلك ...
← عند عمل الدهانات ، فإنه البلاستيك يتأثر بذلك عكس الزيت ..
• البلاستيك من الممكن عمله على المحارة مباشرة .. ولا نستطيع الدهانه عليه إلا بعد الصنفرة الجيدة ثم وضع المعجونة ..... إلخ
ملاحظة يجب شراء الدهانات من شركات معتمدة مشغالة بمعايير عالمية مثل (سكيب - تاسشيونال ... إلخ)
• من الممكن الدهانه على الزيت مرة أخرى بعد إزالة الأجزاء التالفة منه ..
← يتم خلط الألوان بالكمبيوتر للحصول على اللون المطلوب من الألوان الأساسية ودرجة اللون الموجود على مساحة كبيرة تختلف عن العينة ، لذا يتم دهانه حائط واحد والانتظار حتى الجفاف .. فإنه كان هو اللون المطلوب والا يتم التغيير إلى الأفضل ..

• بالنسبة للمعجون، فإنه له نوعين:

← نوع قديم: وكان يأتي في شكاير ويسمى سيبيد الخ وهو عبارة عن بودرة مجروشة ناعمة جداً، ويتم خلطه بالغراء والزيت والزنك (مادة دهنية لونها أبيض يميل إلى الإخضرار أو الإزرقاق قليلاً، وتكون الخلطة (كيلو زنك : كيلو زيت + جزء مخفف).. أي أن هذا النوع من المعجون أساسه أسمنتي..

← حالياً ظهر معجون جاهز يتم دهانه مباشرة، وهذا أفضل وأقوى وأنعم.. وهذا النوع أساسه الكريلك..

• صنايعي المعجون يمسك سكينة في كل يد من يديه.. والصنايعي الجيد تكون يديه نظيفة أثناء الشغل.. وسكينة المعجون هناك ما تكون منحنية بـ ٦٠°، وما تكون منحنية بـ ٨٠° وهي الأبانوس الفرنسية.. والصنايعي يعمل على الحائط على خطين، لأن الحائط عالية عليه..

← أول سكينة معجون يتم عليها من النوع الذي أساسه أسمنتي.. وهي لا تغطي السطح كله.. وغير تظهر خطوط من المعجون تسمى حصيرة، لا تزول إلا إذا تم حركة السكينة في نفس الاتجاه و/ أو ⟍ عمودياً..

ملاحظة: Far face لا يحتاج إلى معجون..

• قبل عمل السكينة الثانية من المحكم سنفرة الحائط بالسكينة.. ويتم عمل السكينة الثانية عكس اتجاه السكينة الأولى.. وبعدها تظهر النعومة وتزداد درجة البياض..

ملاحظة هامة: يتم عمل السقف قبل الحوائط...

• بعد السكينة الثانية يتم إعطاء وش بطانة (دهانات)، محكم تكون لونها أبيض وللتوفير في التكاليف، يتم عمل خلطة الدهانات يدوياً (كيلو زنك + كيلو زيت + كيلو بوية).. وفائدة هذه البطانة أنها تسد المسام التي في المعجون، وتكشف أي عيوب في المعجون.

← في الوش الثالث للمعجون ليس شرطاً عمل الحائط كله، بل يتم دهانه أجزاء معينة وهي التي لم يتم تغطيتها بالمعجون من قبل ويسمى ذلك تلقيط..

• في البداية يتم دهانه التلقيط باللون قريب من اللون الذي سيتم دهانه الحائط به، حتى تكون في نفس مستوى وش المعجون الثالث...

• الوش الثاني للدهانات تكون بدرجة قريبة جداً من اللون الأساسي للحائط ويتم عمل الخلطة يدوياً للتوفير في التكاليف..

• يتم دهانه الوش الثالث على مرتين باللون الأساسي الذي تم عمل خلطته بالكمبيوتر ويتم الدهانه باستخدام الرولة

• الدهانات منزلي المطفي ومنزلي ½ لمعة، ومنزلي اللميع .. وأفضلهم اللميع ...
← الجالون ٣,٥ كيلو جرام تقريباً بـ ١٠٠ ق (الكيلو يغرد ٢٨ م² تقريباً ..) وكلما يتم تخفيف الدهانات كلما يزداد مردودها على الحائط ..

ملاحظة: يتم عمل المتر المسطح بـ ٢٠ ق + ٥٠ ق مصنعية وآلات (المصنعية من حدود ٨ ق).
ويفضل شراء الآلات للصنايعي حتى لا يشتري الردئ منزلي ...

• تفتن الخطوات للبلاستيك .. تكسه البطانة تكون مه البلاستيك، وكذلك الوش الثاني والثالث ...
← البلاستيك يأتي من أكياس وليس صاج ..

• يفضل استخدام الدهانات اللميعة من المطابخ لو الحائط لم يتم علاجه كاملة بالسيراميك.
← بالنسبة للأخشاب (أبواب وشبابيك) فإنه يتم دهانها بنفس الخطوات .. تكسه يتم استعمال سيلر خشب، والدهانات تكون مه الزيت.

ملاحظة: لحماية الأبواب الخشبية مه الرطوبة، فإننا نستعمل "السلامون"، أما لحماية الحديد مه الرطوبة، فإنه يتم استخدام "البرايمر" ... ثم يتم عمل كل الخطوات السابقة ...

• يتم المحاسبة على الأبواب والشبابيك بالقطعة
• الأسعار تختلف مه منطقة لأخرى، ويفضل التعامل مع أكثر مه صنايعي ويتم الاتفاق مع الأفضل منهم بناءً على شغله وسعره ...
← من شغل المتاصات لابد الاستشارة مه أنه يستلم وش وش .. وللتسهيل عليه من ذلك ممكه يطلب إضافة لونه تخفيف لكل وش معجون ...

ملاحظة: يوجد بعض المقاولين الذين يقومون بعمل المعجون مه الرشيش لذا يجب الحذر مه ذلك ...

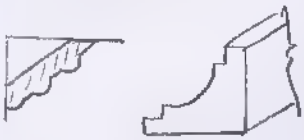
الكرانيش (القُرَم)

• يتم عمله عند اتصال الحوائط بالأسقف .. وغالباً ما تكون من الجبس والطوب، وعادام في العالي يتم عمله بالجبس ← (شبكة الجبس بـ ٨ ← ١٠)

ملاحظة من الواجبات لا يتم عمل التشكيلات بالجبس مطلقاً ... وإنما يتم عمل ذلك بالخرسانة، لذا فهو مكلفة جداً، ويتم عمل القُرَم بالصاج أو بالفليسه (كما في الخليج) حيث يتم تكسير القوم بعد الانتهاء من عمل الفورمة الخرسانية المطلوبة..

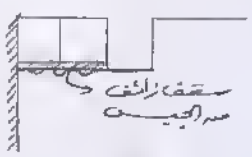
ملاحظة المتر الطولي من الفورمة الصاج يتم عمله بـ ١٥٠ .. لذلك فالقوم أوفر.. ولكنه يحتاج إلى ماكينات خاصة بتشكيل القُرَم ...

• الكرانيش، إما يتم عمله من الخارج ويكون عبارة عن قطع يتم تركيبه في المكان (مراد بالجبس أيضاً [المتر المسطح بـ ٨ ← ١٠ مصنعية وآلات] .. وإما يتم وضع مونة جبس في المكان المحدد ثم تمشية أمشاط خاصة لتشكيل الكورنيشة بالشكل المطلوب .. ويسمى ذلك النوع من الكرانيش: تمشيات .. والشكل الناتج عنه عبارة عن خطوط ..

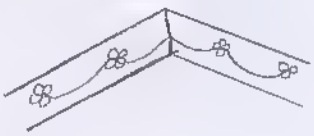


ملاحظة لا يتم عمل جبس في الأماكن التي من الممكن الوصول إليه

• في حالة وجود كمرة بارزة في صالة مثلاً .. من الممكن عمل سقف زائف من الجبس من مستوى بطنية الكمرة يتم عمل تشكيلات جمالية فيه .. ويتم تعليق تلك الأسقف الزائفة بحبال يتم تثبيتها في السقف الأصلي والسقف الزائف بالجبس أيضاً ...



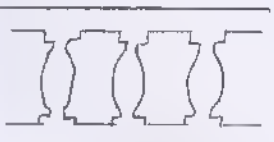
← في حالة وجود أشكال مزخرفة في الكرانيش، فإنه يتم وضع هذه الأشكال بتماثل حول الأركان حتى تعطي منظر جمالي أفضل ...



ملاحظة الخيش عبارة عن جبس ناعم جداً يتم عمله في الأماكن البعيدة عن الرطوبة

• بالنسبة للبراويز التي يتم تركيبها في الواجهات (تشبه شكل الشيشة)

فإنه يتم عملها من الخرسانة، حيث يتم تشكيل هذه البراويز في البداية من الجبس، ثم وضعها في إطار.. ويتم التغطية حولها بالخرسانة .. وبعد جفاف الخرسانة، فإنه يتم إزالة نموذج البراويز الجبسي ليتبقى مكانه، وذلك حوالي الذي سيتم صب البراويز الخرسانية فيه .. حيث يتم دهان مكان البراويز الجبسية بزيت العربيات الأسود، ثم صب خرسانة من الكوديل لإنتاج البراويز الخرسانية وحتى نتجنب وضع حديد في الخرسانة عند عمل هذه البراويز فإننا نستخدم GRC


البراويز..

⊙ GRC :-

- ماهى الألياف زجاجية تشبه فى حجم "التبن" يتم وضعها فى الخلطة الخرسانية حتى لا يتم وضع حديد، وبالتالى تتخلص من مشكلة صدأ الحديد، وبالتالى لا تتلف البراميق .. (خطة مصر معمول فيها هذا الكلام)

ملاحظة: الخطأ وضع GRC على الجبس ..

* الأسقف المعلقة :-

وأنواعها :-

① أرمسترونج : وهو عبارة عن قضبان حديدية يتم تثبيتها فى الأسقف الأصلية ..

② جبسم بورد : عبارة عن ألواح جبس ١*٢ (المتر المسطح منها بـ ٧٠ تقريباً تركيب)

وهى هذه الألواح ملصوق ورقة على ألوان، حيث أن اللون الأحمر يعنى أن هذه الألواح مقاومة لدرجات الحرارة العالية، واللون البنى يعنى أن هذه الألواح مقاومة للرطوبة، واللون الأبيض يعنى أن هذه الألواح عادية ...

* * * * * * * * *

ترتيب بنود الأعمال :-

- رفع مقاسات الجوانب والقطريات، لأن ذلك سيحكم الزاوية ..
- عمل جزء الخرسانات.
- عمل المبانى.
- عمل السباكة والكهرباء (فى نفس الوقت)
- طرطشة سقف الحمام وباقى الشقة ...
- عمل البوتجاز والأدوار .. وتثبيت الحلوق ..
- محارة وبياض باقى الشقة ووضع سيراميك الحوائط للحمام والمطبخ.
- الدهانات وكرانيش السقوف (ودهانة الأبواب والشبابيك)
- عمل الأرضيات ...

تمت بحمد الله وتوفيقه

(القاهرة) ٢٠١٢/٩/٣٠