سوف يتم تناول

- ☒ اهميه الزنك والزيت والاسبداج
- ☒ الزيت المغلى بأنواعه والبلاستيك بانواعه والمعجون البلدى
- ☒ الاسطح التى يتم الدهان عليها
- ☒ التجليخ والمصيص
- ☒ دهان البلاستيك ودهان الزيت الامع
- ☒ المط على الجدران ودهان تأسيس زيت
- ☒ تشطيب بلاستيك والفرق بين الزيت والبلاستيك من حيث العيوب والميزات
- ☒ عمل مقايسهه للمبنى
- ☒ كيفيه اختيار فرشه الدهان
- ☒ الشروط العامه لاعمال الدهانات
- ☒ كيفيه استلام اعمال الدهانات
- ☒ كيفيه صيانه اعمال الدهانات

شروط اختيار فرشاة الدهان

- ✓ ان تكون الفرشاه مصنوعه من الشعر ذات اطال مختلفه والاشعر الاطول فيه هو الاكثر عددا
- ✓ تكون جميع اجزاء الشعر متفرقه
- ✓ يكون الشعر صلدا
- ✓ يكون شعر الفرشاه فى القاعده بالمطاط المفلكن او بأى ماده لاصقه
- ✓ ان تكون المسافه بين كل شعره وزالاخرى متساويه
- ✓ يكن الشعر منتظما بحيث يسمح بانتشار سائل الدهان على السطح بانتظام
- ✓ ان تكون الفرشاه نظيفه
- ✓ يكون شعر الفرشاه مرن بحيث عن الضغط عليه يكون هناك مقاومه وعند رفع الضغط يعود الشعر الى مكانه الاصلى

انواع الفرش

☜ **فرش البويات المائيه**

§ تستخدم فى جميع البويات المائيه وفى جميع الاعمال التى نحتاج فيها الى فرش كبيره

§ عرضها من ١٢,٥ الى ٢٠سم

§ شعرها خشن وطويل جدا " شعر الخنزير الرمادى " لانه من الشعر الابيض والاسود ويتميز بصلاده عاليه مع قوام مرن

☜ **فرش الحائط**

§ تستخدم مساحات كبيره داخليا وخارخيا

§ عرضها من ٧,٥ الى ١٦ سم

☜ **فرش التشطيب للزوايا**

§ تستخدم للوصول للاركان عن الاسقف

§ عرضها من ٢,٥ الى ٥ سم

§ طول الشعر من ٤ الى ٧,٥ سم

☜ **فرش الونيش**

§ تصنع من شعر الخنزير الصينى

§ عرضها من ٥ الى ٧,٥

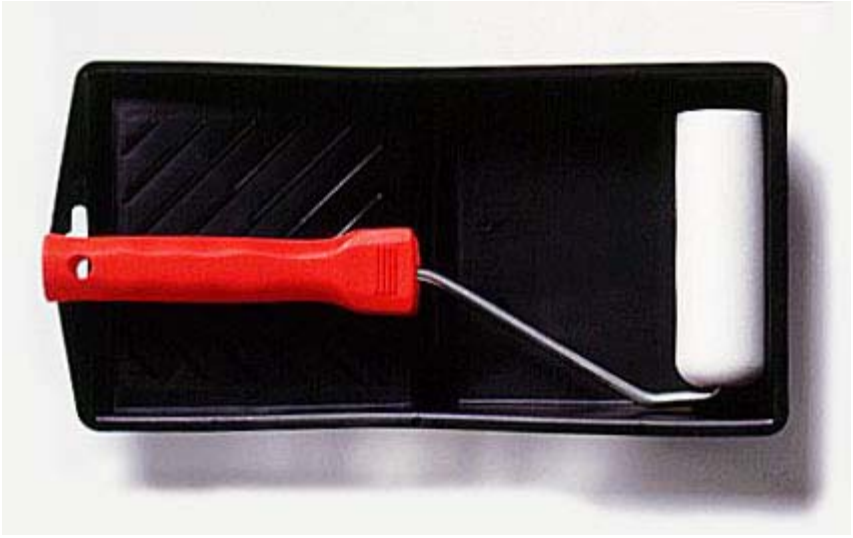
§ طول الشعر من ٧,٥ الى ٩ سم

§ لها شكلين مسطح ومدبب

☜ **فرش السلك**

§ **يصنع السلك من الصلب ويكون فى مجموعات دائريه مثبته فى قاعده من الخشب الصلد**

§ **تستخدم فى تنظيف المصيص والارضيات او فى ازاله الصدا والقشور من فوق اسطح المعادن بدلا من ازالتها بالصنفره**



§

☜ **الرول " القضبان الاسطوانيه "**

§ **تستخدم على الاسطح الكبيره والاسطح العاليه التى يصعب الوصول اليها بالفرشاه**

§ **توفر الكثير من الوقت والجهد لانها تغطى مساحات كبيره فى وقت قصير**

§

الزنك

- اساسى فى تركيب البويه
- ١ك بسعر ٥ جنيه
- متماسك
- دهنى ولونه ابيض مائل للزرقه

الاسبداج

- اساسى فى المعجون
- شكاره " ٧ كيلو " بسع ١جنيه
- هش
- جاف
- ابيض مائل للاحمرار

التفريق بينها

الزنك عمد الضغط عليه والقاؤه يظهر متماسك ى صوره حبيبات ويكون له آثار على اليد لانه دهنى

الاسبداج عند الضغط عليه والقاؤه ظهر هش غير متماسك مثل الدقيق ولا يكون له آثار على اليد لانه جاف وليس دهنى

الزيت المغلى

عباره عن زيت بدره الكتان مغلى فى درجه حراره عاليه وله رائه نفازه ويعمل وسيط فى المعجون

انواعه

ازهار – نجفه - شمس

الجالون يكون عباره عن ٥ كيلو زيت

الصفيحه تكون عباره عن ١٥ كيلو زيت

غراء حمص

☒ ماده مثبته للمعجون

حيث تكسبه قوام متماسك على الحائط دون ان يسقط

الاكيه

له نوعان ١- لامع

٢- ٢/١ مط

السيليتون

له نوع واحد فقط " مط "

البلاستيك

ينقسم الى مائى ومائى متوسط

البلاستيك المائى

- ✓ **يمكن غسله**
- ✓ **عمره الافتراضى طويل**
- ✓ **يكون مط و ٢/١ مط**

انواعه

١- سايبس

٢- ديرتون

٣- باكين

بلاستيك مائى متوسط

- ✓ **لايمكن غسله**
- ✓ **عمره الافتراضى قصير**
- ✓ **يكون مط فقط**

انواعه

١- فلاش

٢- اوكى

يستخدم فى الورش التى يتم تجديد دهانها كل فتره

ملحوظه

لا يتم اضافه الاسبيداج على البلاستيك نهائيا لانه يضر بالدهان ويظهر اثره بعد فتره على الحائط

المعجون الزيت "البلدى"

اسبدج + زيت + غراء + زنك

١٠٠٠ جم ١ ك

٥٠٠جم + ٢٠٠جم + ٢٠٠جم + ١٠٠جم

يفرد من ٤ الى ٥ متر

اساسى وسيط مثبت مساعد

لا بمكن يجعل المواد يثبت المعجون يساعد

الاستغناء تندمج على على فرد

عنه وتتداخل الحائط المعجون

النفط يعتبر ماده مجففه

الاسطح التى يتم عليها الدهان

حوائط واسقف

١- اسمنتيه ٢- مصيص

× خطوات الدهان

ماء + غراء زيت + نفط

٧ الى ١ ١الى ١

او زيت الى نفط

١الى ١

اخشاب

خطوات الدهان

١- سنبكه المسامير اى جعل المسامير مساويه لسطحالخشب

٢- صنفره الخشب ويراعى فلا الصنفره ان تكون فى اتجاه السمره " الياف الخشب "

٣- ماده واقيه وهى سلاقون " احمر فاتح "

حديد

يكون على سطحه ماده مؤكسده لا يتم الدهان عليها وبالتالى يتم صنفره الحديد (صنفره حدادى او صنفره خشابى) واذا كانت الماده الؤكسده متغلغله فى الحديد يتم غسلها بالنفط

خطواط الدهان

١- ازاله الماده المؤكسده " عباره عن غبار اصفر "

٢- الماده الواقيه وهى البرايمر ولونه احمر غامظق التى تحمى الحديد من الصدا

هناك نوعان من الحوائط

١- حوائط اسمنتنيه مكونه من اسمنت و رمل

٢- حواط مصيص مكونه من جبس

التجليخ

فائدته يقوم بتثبيت حبيبات الرمل وشد مسامات الحائط حتى لا يتساقط الرمل عند الدهان وعند وضع المعجون عليه

✓ ***للحوائط الاسمنتيه***

ا ⟸ ا – ماء + غراء ارخص من الزيت + النفط

٧ الى ١

ب – زيت + نفط

١ الى ١

- ✓ **<u>الحوائط المصيص</u>**

زيت + نفط فقط

لانه يعطى تماسك للمصيص على السقف حيث ان المصيص يمتص الزيت وبالتالى يثبت على السقف بينما لا يتم استخدام المء + الغراء لان المصيص مكون من الجبس الذى يذوي فى الماء وبالتالى يسقط المصيص من السقف

<u>ملحوظه</u>

يتم دهان الاخشاب بالسلاقون لحمايتها من التاكل ومن اشعه الشمس والعوامل الجويه الاخرى

دهان البلاستيك

خطوات الدهان

١- اعداد السطح " التجليخ "

٢- سكينه معجون اولى
٣- الصنفره بطريقه دائريه حتى يصيح السطح متساوى
٤- سكينه معجون عكسيه ملونه ويتم وضع لون عليها ويلون المعجون بالون مائيه بلاستيك
٥- بطانه بلاستيك عباره عن بلاستيك + ماء بنسبه ١ الى ١
ويشرب المجون البطانه ويجمد على الحائط وبالتالى تظهر العيوب الموجوده فى الحائط وبالتالى يتم علاجها
٦- التلقيط للاجزاء التى بها عيوب التى ظهرت بعد البطانه
٧- الصنفره
٨- وجهين من البلاستيك + ماء + لون بنسبه ٤/٣ الى ٤/١

<u>دهان الزيت اللامع والمط على الجدران</u>

١- اعداد السطح

٢- سكينه معجون اولى (اسبداج + زيت + غراء + زنك)
٣- صنفره
٤- سكينه معجون عكسيه ملونه " يلون بألوان لاكيه "
٥- صنفره
٦- البطانه وتسقى المعجون فتعطيه صلابه وتتكون البطانه من

زنك + زيت + نقط + سليتون او لاكيه

٥٠٠ + ٢٥٠ + ١٠٠ + ١٥٠

٧- تلقيط بنفس المعجون ثم النفره

٨- وش اول بويه بلدى + سليتون اة لاكيه + لون

١ الى ١

ملحوظه هامه بين كل وش معجون يترك ٢٤ ساعه حتى يجف المعجون الاول

٩- سليتون + نفط " بطانه "

البويه البلدى

- ☒ مكونه من زنك + زيت + نفط
- ☒ تكلفه اللاكيه والسليتون ٣,٥ ك تساوى ٦٠ جنيه
- ☒ اذا لم يتم اضافه اللاكيه والسليتون الى البويه البلدى تكون الحائط بها تكه بعد ان يجف الدهان على الحائط

دهان بلاستيك وتأسيس زيت

١- اعداد السطح

٢- سكينه معجون اولى اسبيداج + زيت + غراء + زنك

٣- صنفره
٤- سكينه معجون عكسيه ملونه " يلون بألوان لاكيه "
٥- صنفره
٦- بطانه (سليتون + نفط)
٧- تلقيط بمعجون بلاستيك
٨- وش اول بلاستيك

الاشتراطات العامه على المقاول

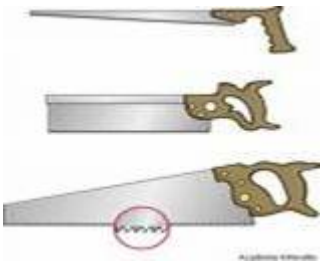
١ - على المقاول اتباع النمازج والرسومات الهندسيه ودفاتر الكميات الموجوده بالرسومات الهندسيه

٢ - يجب ان تكون الاخشاب من اجود الانواع وخاليه من العيوب
٣ - يجب تقديم عينات مصنعه من النمازج المختلفه مثل (الابواب والشبابيك)
٤ - للجهه المالكه (صاحب العمل) والجهه المشرفه (الممهندس) الحق فى متابعه التصنيع فى المصنع للتأكد من تصنيع الخامات كما هو مطلوب من حيث نوع الخشب المستخدم وتركيب الخامات من حيث الشكل
٥ - الابعاد الموضحه على الرسومات ابعد تنفيذيه نهائيه لا يتم التعديل او التغيير فيها
٦ - الاسعار تشمل التوريد بالزجاج والتركيب والدهان والخرداوات اذا لم ينص على خلاف ذلك
٧ - يلتزم المقاول بتقديم عينات من الخرداوات (مقبض وكلون واكره)
٨ - توريد الاعمال وفقا لبرنامج زمنى معين لا يتم تجاوز ها اللان هناك شروط جزائيه فى حاله التأخير عن الموعد المحدد للتسليم
٩ - للجهه المشرفه وقبل الاستلام حق رفض الاعمال التى بها عيوب
١٠ - للجه المشرفه الحق فى طلب الرسومات
١١ - على المقاول مراجعه الرسومات والابعاد المذكوره بدفتر المواصفات والكميات

العدد اليدويه المستخدمه فى اعمال النجاره

١ ـ ادوات التقطيع والشق

- سراقه تمساح " المنشار "



٢ ـ ادوات المسح

- الرابوه او الفاره

الرابوه فاره كبيره الحجم ويستخدم فى تنعيم ومسح وتسويه الاسطح اى ازاله الطبقه الغشيمه من الخشب

٣ ـ ادوات التشكيل

الازميل والمنقار

الازميل له سن مستقيم ويستخدم لازاله بعض جزئيات الخشب

المنقار يستخدم لتكسير الاخشاب وعمل فتحات بمقاسات معينه

٤ـ ادوات التحديد

شريط قياس (المتر)

٥ـ ادوات العلام والقياس

المتر والزاويه القائمه والقلم الرصاص وشوكه العلام والبرجل والقده والشنكار

٦ - الشاكوش والكماشه والمبرد

❧ انواع الاخشاب

١ - خشب الصنوبر الابيض

يستورد من السويد وروسيا واستراليا وامريكا

عيوبه

- ☒ العقده التى تضعف من صلابه الخشب وخاصه فى المنتصف
- ☒ الالتواء نتيجه سوء التخزين التخوخ
- ☒ التخوخ نتيجه الحشرات مثل النمل الابيض الذى يسبب عفن للشجره

- ✓ هو اول نوع من انواع خشب الصنوبر ولونه ابيضيميل قليلا للاصفراروصلابته قليله وخفيف الوزن عن الخشب السويدى
- ✓ الاليف غير ظاهرهوغير واضحه ويباع بالمتر المكعب على هيئه الواح وهو الاكثر استخداما فى عمل ارضيات الباركيه والمتر من بسع ١٧٠٠ جنيه

٢ – خشب الموسكى السويدى

- ✓ لونه اصفر يميل قليلا للاحمرار
- ✓ صلابته اشد صلابه من الخشب البياض واثقل وزنا
- ✓ الالياف ظاهره وواضحه وغير مستقيمه
- ✓ الاستخدام هو الاكثر فى نجاره العماره ويباع ايضا بالمتر المكعب على هيئه الواح والمتر بسعر ١٣٠٠ جنيه

الاخشاب الصلبه

٢ - الخشب الزان

- ✓ صلابته شديد الصلابه
- ✓ لونه بنى فاتح
- ✓ الالياف اكثر اندماجا وواضحه وظاهره
- ✓ وحده البيع بالمتر المكعب على هيئه الواح

- ✓ الاستخدام اكثر استخداما فى نجاره الاثاث
- تسنخدم ماده السلاقون لتحمى الخشب من العوامل الجويه والطبيعيه وخاصه الباب والشباك ويتم الدهان بهه الماده لحمايته من الشمس والهواء والما ء

الاخشاب المصنعه

١ - **الابلاكاش** عباره عن الواح مسطحه ومنها الزان والكورى

٢ - **الكونتر** عباره عن الواح مسطحه تتكون من لوحين ابلاكاش بينهما نشاره خشب مضغوطه وسدايب خشب طبيعى " موسكى " المقاس المتداول ١٢٢ *١٤٤

٣ - **الخشب الحبيبى** يصنه من مصاصه القصب التى يتم ضغطها وكبسها ويتم وضع عليه طبقه من الفرومايكا التى هى عباره عن شرائح من البلاستيك ذو لون جميل وتستخدم لتغطى عيوب الخشب لانه من اردىء انواع الخشب

عمليات تجفيف الخشب

١ - التجفيف الطبيعى

وهو نشر الخشب فى الهواء والشمس وذلك لانتزاع الما ء من داخل الخشب

٢ - التجفيف الصناعى

ويتم وضع الخشب فى افران فى درجه حراره معينه لانتزاع الماء من داخل الخشب

طريقه التخزين الجيده

يتم تنشير الخشب اولا فى الهواء ثم يوضع على منضده ارتفاعها ٢٠ سم من على سطح الارض ويجب ان تكون الرصات متساويه ومتوازيه والارض تكون مستقيمه

الغراء

١ - صناعى يصنع من مواد صناعيه لاصقه

٢ - حيوانى ويستخرج من بقايا الحيوانات ولذلك له رائحه كريهه

المسامير

١ - المسمار الخشابى ويستخدمه النجار المسلح لدق الخشب

٢ - المسمار البرمه

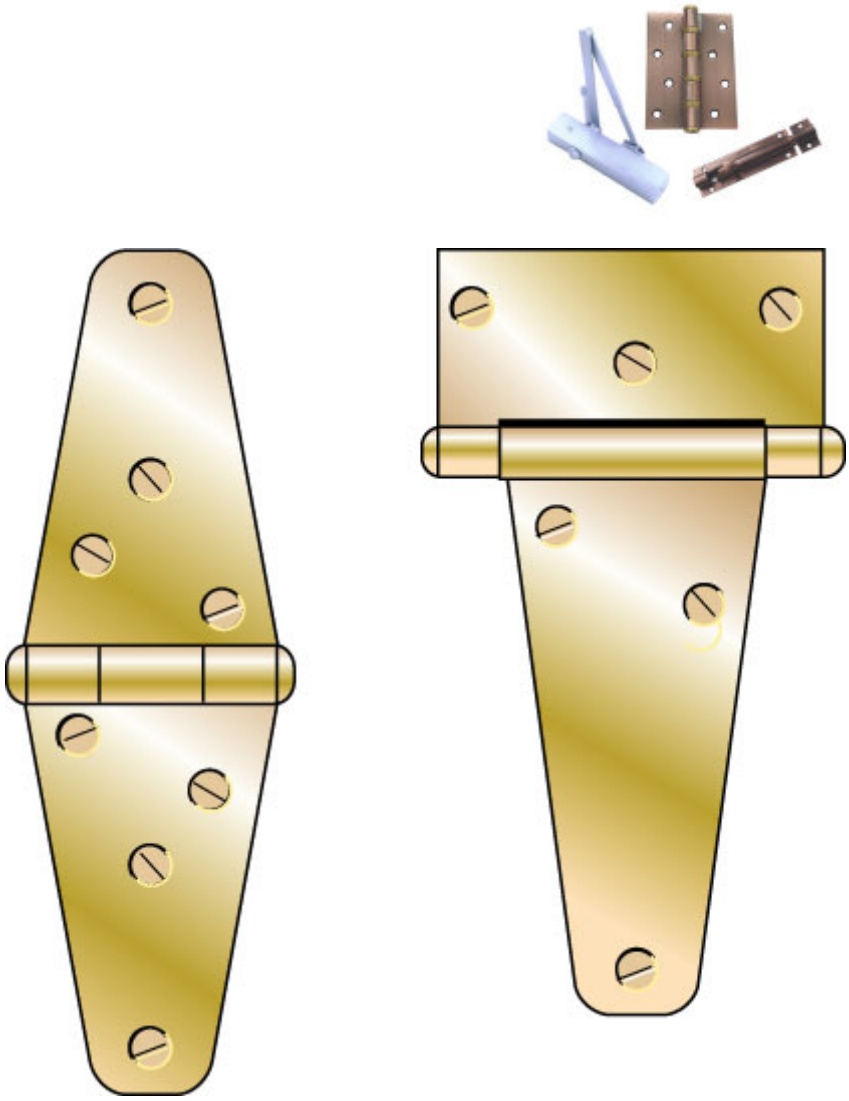
٣ - والمسمار القلاووظ

الفرق بينهما ان البورما يربط ويفك بالمفك اما القلاووظ يربط بصامولة

قلا ووظ

مستلزمات التثبيت والحركة

١ ـ المفصلات



وتستخدم لتثبيت الابواب والشبابيك

٢ ـ المسامير بانواعه

١ ـ مسمار بغدادى وطوله يبدأ من ١سم الى ٢ سم
٢ ـ مسمار سناره طوله من ١سم الى ٢ سم
٣ ـ مسمار برمه وله بعدن قطر المسمار وطوله

٣- الكوالين

١ - داخل استامه اة داخل قائم الباب

٢ - خارج استامه اى خارج قائم الباب

٤-السباليونات " الاوكى ة"

٥- الاوكره والنصف اكره والمقبض

مكونات الباب

١ - جزى ثابت يسمى الحلق

٢ - جز ىء متحرك يسمى الضلفه

انواع الابواب

١ - باب تجليد يتم تجليده بابلاكاش

٢ - باب حشوه يتم تجليده بابلاكشويتم وضع حشوات واشكال زخرفيه على الباب

٣ - باب صبرص وهو باب تجليد ابلاكاش عادى ولكن عليه حليات

انواع الشبابيك

١ - شباك شمسيه يركب للبالاكونات

٢ - شباك سلسله لونه بنى او ازرق

٣ - شباك زجاج

شروط استلام الحلق بعد التركيب

١ - دهان الحلق بالسلاقون

٢ - مراجعه الكانات

٣ - تثبيت الكانات بالحلق بمسامير البرمه ويجب ترك ٥ سم زياده للحلق

٤ - تستخدم مونه الاسمنت والرمل ولا يستخدم الجبس فى المونه للتحبيش وذلك لانه يمتص المياه ويعمل على تآكل الحديد

شروط استلام الضلفه

١ - تدهن بويه السلاقون

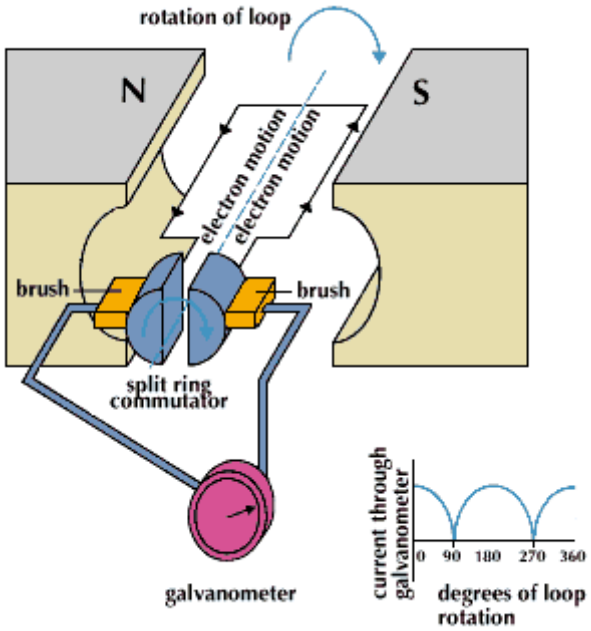
٢ - تثبت المفصلات بالحلق

٣ - مراعاه سهوله فك وغلق الباب

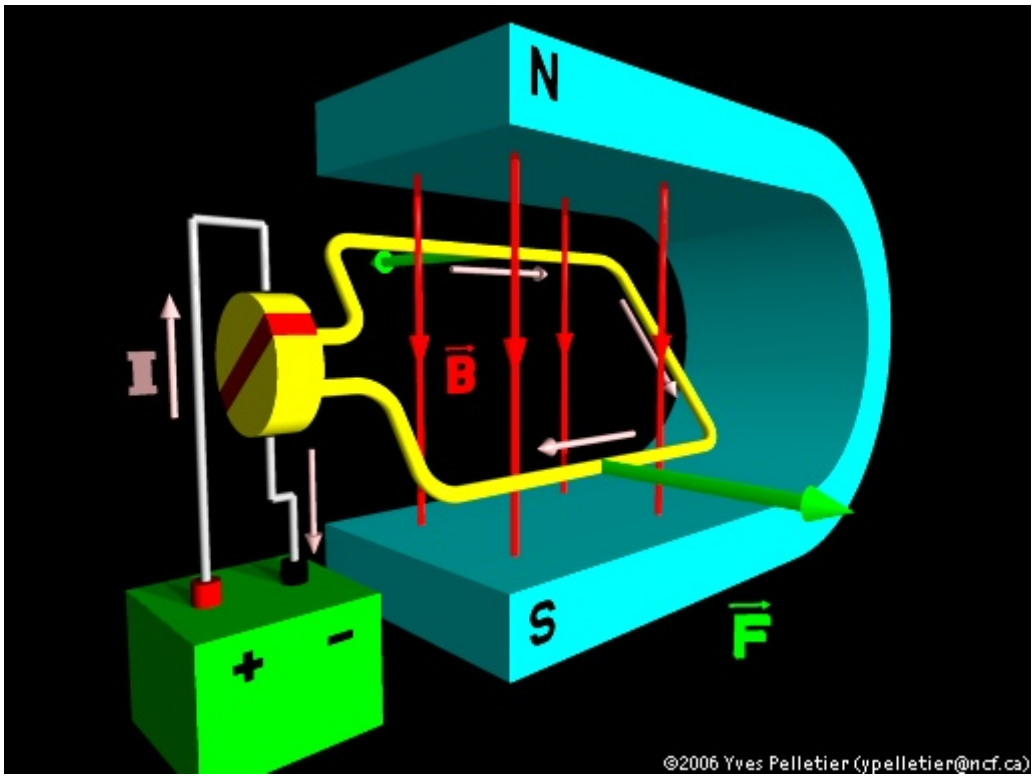
ويتم هنا تعريف الكهرباء وانواع التيار والجهد زالمقاومه والقدره وجدول الاحمال والعدد الكهربيه والكابلات والفرق بين السلك والكابل وكيفيه توصيل لمبه عاديه تحتاج سكه واحده وكيفيه توصيل لمبه عاديه بمفتاح وبريزه

الكهرباء تعتبر مهنه من احد مهن المعمار التى يراعى فيها الحرص والمهاره والفن والوقوكانت الكهرباء فى الماضى تولد من الفحم والوقود والتربينات وحديثا عن طريق الطاقه النوويه والشمسيه

- **الدينامو يحول الطاقه الالحركيه الى طاقه كهربيه**



☒ المحول يحول الطاقه الكهربيه الى طاقه حركيه



☒ انواع التيارات

أ – التيار المستمر D.C وهو تيار ثابت القيمه والاتجاه وهو عباره عن ذبذبات + و – ويوجد فى البطاريات والاعمده الجافه

ولا يتم استخدامه فى المنازل وذلك لصغر قيمته ولعدم امكانيه عكس اطرافه لانه كلما زاد السلك تذداد المقاومه ويقل التيار

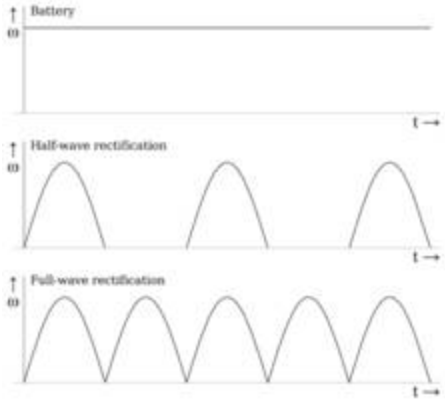
والمقاومه هى الممانعه التى يلقاها التيار اثناء المرور فى الموصل

وكلما زاد طول السلك تزداد المقاومه وبالتالى يقل التيار المار فى السلك

مولدات التيار المستمر " جهاز شحن للبطاريات حيث يستمر التيار من التيار المتردد

ب – التيار المتردد A.Cتيار متغير فى القيمه والاتجاه

ونحصل على التيار المتردد من مولدات التيار المتردد مثل السد العالى وهه المولدات تحول الطاقه الحركيه الى طاقه كهربيه



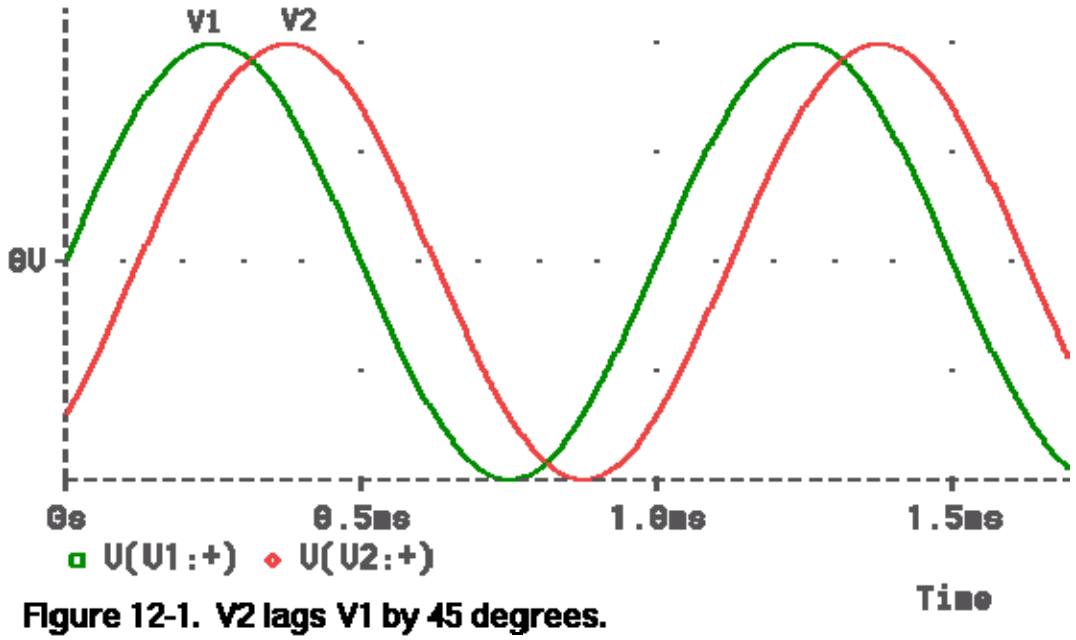
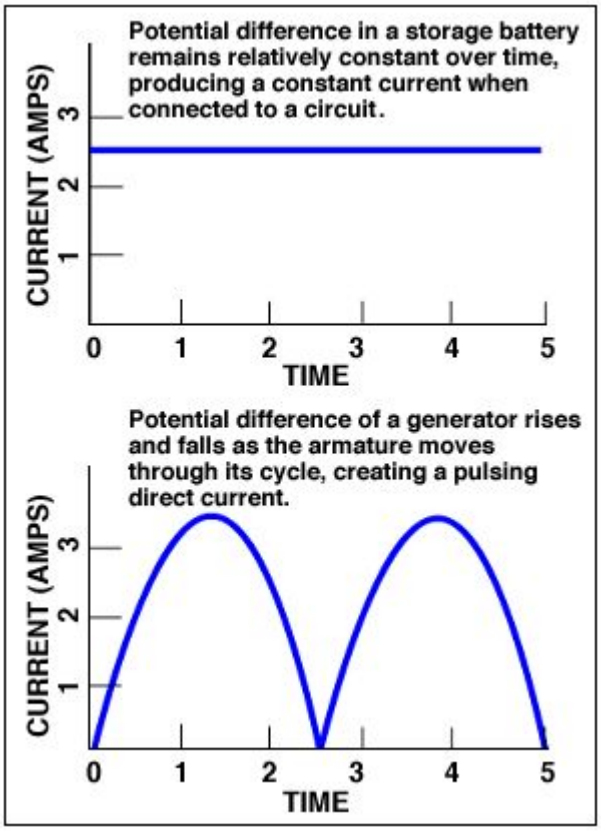
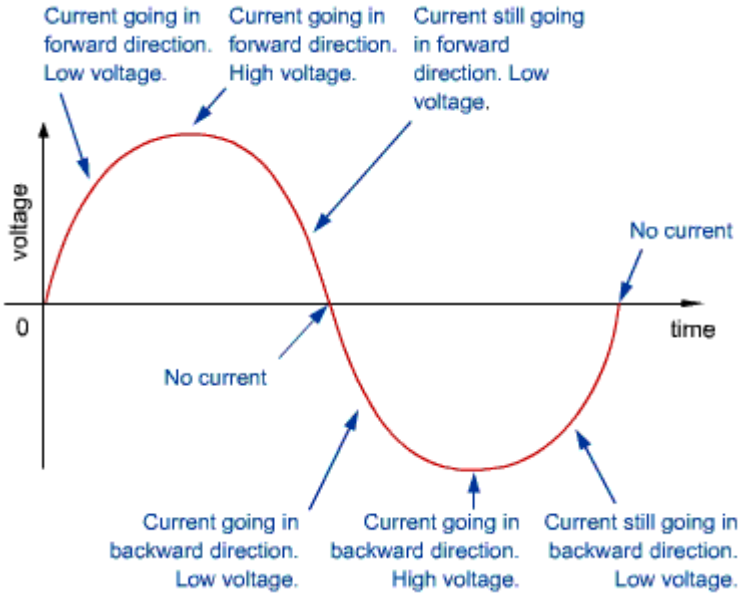


Figure 12-1. V2 lags V1 by 45 degrees.





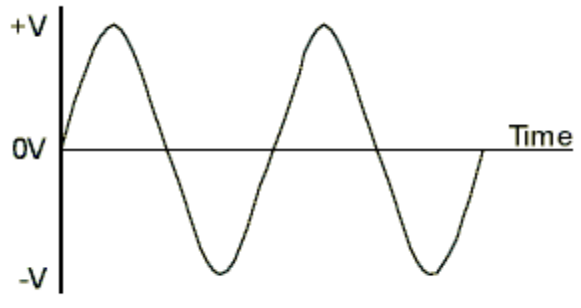


Figure 1: An AC Waveform

هناك نوعين من الفرد

١- فرده كهربيه LINE (L)

٢- فرده ارضى NEUTURAL (N)

الفرده الكهربيه هى الفرده الحيه فى اللمبه

الفرده الارضى هى التى تغلق الدائره وهى متعاده كهربيا لان جهدها يساوى صفر وبالتالى يمكن مسكها دون حدوث كهرباء

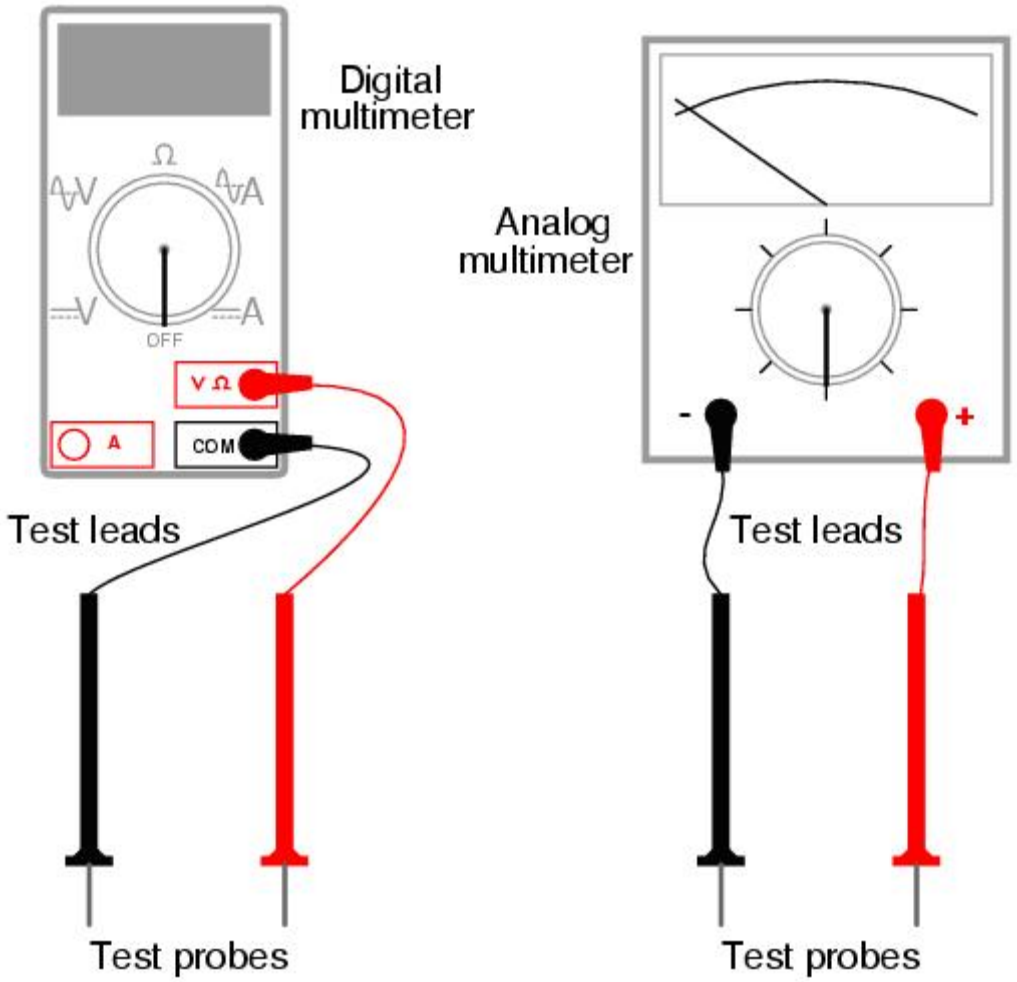
وهناك نوعان من الجهد

١- جهد عالى وهو يحول من جهد منخفض الى جهد مرتفع " عالى "

٢- جهد منخفض وهو يحول جهد مرتفع الى جهد منخفض

- ☒ **يتم استخدام محولات الرفع وذلك لمعالجه زياده وارتفاع المقاومه التى تذداد بزياده طول السلك حتى يمر التيار بقيمه ثابته**
- ☒ **حيث ان المحولا ت ترفع الجهد الى قيمته الاصليه**
- ☒ **التيار هو سيل من الالكترونات التى تمر فى الموصل ويتم قياس التيار باستخدام الامبير او الافوميتر**

☒



☒ الجهد هو الشغل المبذول المار فى الحمل (التكييف المروحه السخان ...) ويقاس الجهد بالفولت والمقاومه بالاوم

☒ القدره الطاقه المستنفذه فى وحده الزمن

المقطع	النحاس	الالومنيوم	ملاحظات
١مم	5A	--	
١,٥ مم	7A	--	
٢مم	10A	--	
٣مم	15A	--	
٤مم	20A	--	
٦مم	22A	20A	
٨مم	24A	22A	
١٠مم	26A	24A	
-	-		
-	-		
-	-		

النحاس

- ✓ **مقاومته قليله**
- ✓ **جيد التوصيل للكهرباء**
- ✓ **باهظ الثمن**
- ✓ **يستخدم فى المنازل**

الاومنيوم

- ✓ **مقاومته عاليه**
- ✓ **يستخدم فى الكابلات**

☒ **اذا زاد التيار عن التيار المخصص لكل مقطع تزداد الاكترونات فى السلك وتتذاحم وبالتالى يكون هناس سخونه فى السلك مما يؤدى الى انصهارها**

☒ **الجهد ٢٢٠ فولت يكون فردتين كهرباء وارضى**

☒ **الجهد ٣٨٠ يكون اربع فرد منهم ٣ كهرباء وواحد ارضى**

مفتاح التشغيل الاتوماتيك يبدا من ١٠ امبير & ١٦ امبير & ٢٠ امبير & ٢٤ امبير & ٢٨ امبير .... ويتم استخدامه لحمايه الاجهزه من اضرار ارتفاع التيار الكهربى المفاجىء حيث يرتفع مع ارتفاع التيار وينخفض مع انخفاض التيار واذا ذاد التيار لدرجه كبيره جدا يفصل المفتاح

ويتم اختيار الامفتاح حسب التيار فاذا كان التيلر ١٠ امبير يكون المفتاح ١٠امبير او ١٦ امبير فقط ولا يتم استخدام المفتاح ٢٠امبير لان لك يؤدى الى انصهار السلك

العدد الكهربيه

✓ البنسه المعزوله

معزوله من بدايه اطرافها وبها منحنيين وعازل

فوائدها

- ✓ **جدل الاسلاك**
- ✓ **قطع السلك**

- ✓ تقشير الاسلاك
- ✓ ربط وفك المسامير فى المفاتيح الاتوماتيك

<u>قشاره السلك</u> وهى عباره عن فكين ومسمار بصامولة تسمى صامولة زنق تستخدم مع الاسلاك بقطر ٠,٥مم &١ مم &٢ مم &٤ مم & ١٠مم

<u>القشاره الاوتوماتيك</u> يتم فيها تحديد القطر وبعدها يتم تقشير السلك وتستخدم فى الاعمال البسيطه لانها غير معزوله

<u>بنسه بوز التمساح وتسنخدم</u> فى عمليه الجدل والربط فى البوط او لعزل الاسلاك داخل البوط نفسها (فى الحوائط)

<u>قصافه السلك (قصافه جانبيه</u>) تستخدم لقطع وتقشير السلك

KLEIN TOOLS
25'

- ✓ **المفك** يستخدم لفك وربط المسامير
- ✓ **المفك المعزول** معزول من بدايته الى اطرافه
- ✓ **ميزان الماء**
- ✓ **مفك تست (مفك اختبار)** يستخدم لمعرفه الفرده الكهربيه من الفرده الارضى
- ✓ **البواط** يتم تجميع الاسلاك بداخله حيث انه عند مرو ر تيار كهربى عالى يحدث فصل فى اللحام بين الاسلاك فى البواط نفسه وبالتالى يتم معالجته دون ان يؤثر على الاسلاك فى الحائط
- ✓ **المجرى** هو عباره عن فتحه يتم عملها فى الحوائط لوضع المواسير داخلها ويتم عمل مجرى بين البواط ولوحه المفاتيح
- ✓ **اجنه والشاكوش** ويتم استخدامهم لعمل مجرى داخل الحائط

الكابلات

عباره عن وعاء من البلاستيك وبداخله مجموعه من الاسلاك لا تقل عن فردتين

انواع الكابلات

كابل مرن خفيف

- § يستخدم للاحمال البسيطه والاجهزه المنزليه البسيطه مث اللمبه
- § وهو عباره عن فردتين او ثلاثه
- § يشغل جهد ٢٢٠ فولت
- § اقطاره ٢*١مم &٢*١,٥ & ٢*٢ & ٢*٣ & ٢*٤

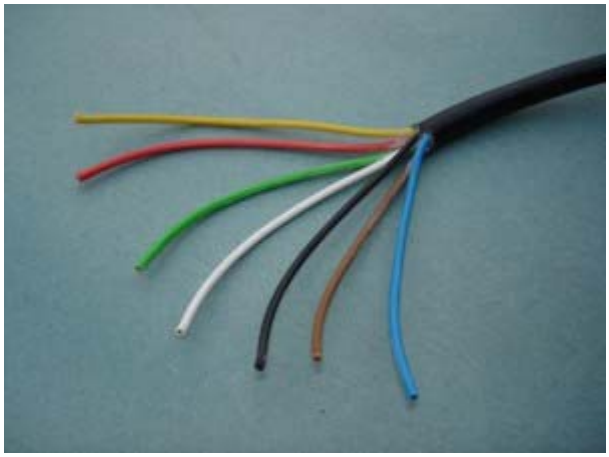
كابل مرن ثقيل

- § يستخدم يستخدم فى الاعمال ذات القدره العاليه مثل التكييف والسخان
- § يشغل على جهد ٢٢٠ و ٣٨٠ فولت
- § اقطاره ٢*٦ و٢*٨ و٢ *١٠ و ٢*١٢ و٤*٤ و٤*٦ و ٤*٨ و ٤*١٠ و ٤*١٢

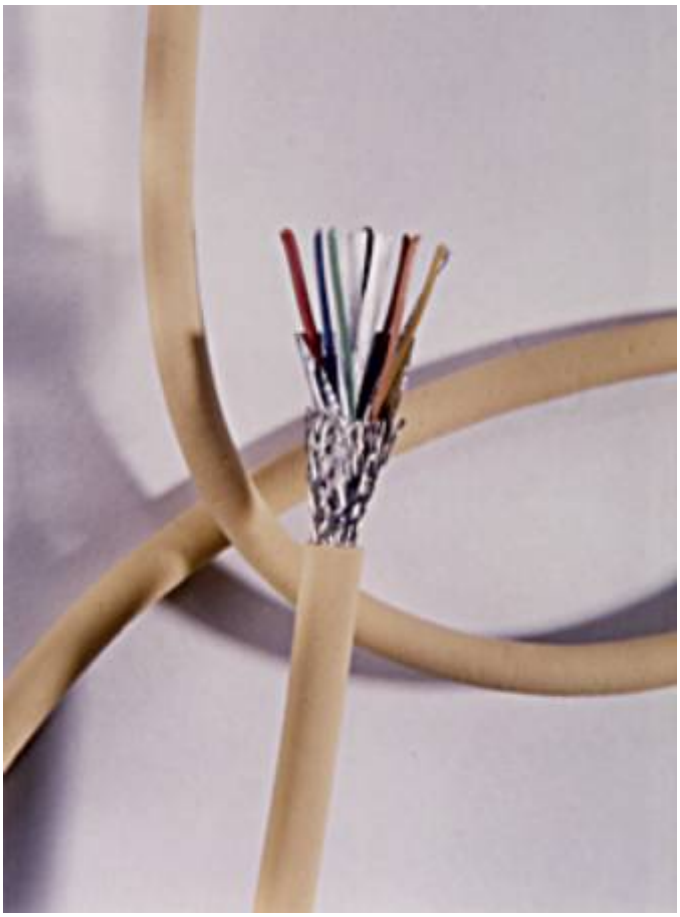
كابل مدرع مسلح

- § يتحمل الصدمات
- § مجموعهمن االعوازل
- § عباره عن طبقتين من البلاستيك ثم طبقه من الصاج ثم طبقه من الكاوتش المطاط ثم الاسلاك

- يستخدم فى لوحات التوزيع الرئيسيه والفرعيه
- ولا يقل عن ٤ فرد
- اقطاره ٤*١٠٠ و ٤*٩٠ و٤*٧٥ و ٤*٥٠و ٤*٢٥ و ٤*٢٠ و ٤*١٦ و ٣*١٠٠



-



كود الالوان

- احمر واسود وبنى وابيض فرد كهرباء
- اصفر وازرق واخضر فرد ارضى

الشروط الواجب توافرها عن استلام لوحات التوزيع

١- يجب اختيار الامبير الخاص بالمفاتيح حسب الاحمال

٢- يجب صنفره البارات النحاسيه من شهر الى شهرين
٣- يجب ان توضع اللوحه على ارتفاع مناسب من سطح الارض ١,٣ م الى ١,٣٥ م
٤- يجب الا توضع اللوحه فى مكان مغلق
٥- يجب التأكد من ربط الاسلاك داخل لوحه التوزيع
٦- يجب فصل كل خط منفرد عن الخط الاخر عن طريق ماسوره بلاستيك
٧- يجب اختيار امبير المفتاح العمومى بحيث يكون اعلى امبير فى الدائره او فى لوحه التوزيع
٨- يجب التأكد من ربط المفاتيح الموجوده داخل لوحات التوزيع ربطا جيدا
٩- يجب فصل الفرده الارضى عن باقى الفرد
١٠- يجب عزل البارات عن جسم اللوحه بماده الباكاليت (الصينى او الخزف) لمنع حدوث تكهرب عند لمس لوحه المفاتيح لانها من المعدن

سوف نتناول فى هذا النوع من الاعمال عده اشياء ومنها ما يلى

- انواع المواسير
- انواع المبارد
- انواع الكيعان
- العدد المستخدمه فى السباكه
- الخامات المستخدمه فى السباكه
- الملحقات
- طريقه القطع بالمنشار الحدادى
- طريقه القطع بالسكينه
- كيفيه توصيل عمود النفس مع عمود العمل
- السخان الكهربائى
- سخان الغاز
- خزانات المياخ

انواع المواسير

- ✓ **مواسير الزهر**

  - ✓ تصنع بحيث تكون مخلوطه بالرمل
  - ✓ تتحمل درجات الحراره
  - ✓ تتحمل الضغط الرأسى عليها
  - ✓ لا تتحمل الضغط الافقى
  - ✓ بها خشونه من الداخل مما يؤدى الى تعلق شوائب
  - ✓ يتم لحام الزهر بالرصاص المنصهر
  - ✓ تستخدم فى الصرف

- ✓ **مواسير البلاستيك**

  - ✓ تساعد على انزلاق الماء بسهوله
  - ✓ تستخدم للميه والصرف
  - ✓ يتم لحام المواسير البلاستيك بماده لحام "غراء" ويت استخدام علبه مطهر توضع مكان اللحام قبل اللحام بالغراءويتم تركه حتى يجف ويوضع الغراء بعد ان يجف المطهر او تلحم بالتسخين
  - ✓ مواسير البلاستيك لها نوعان

    ١ - مواسير سعودى ٢ - مواسير الشريف

❖ **مواسير الرصاص**

- ✓ تأخ تصريف الاحواض وتصريف البانيوهات
- ✓ سهله التكويع لان الرصاص معدن لين سهل التشكيل
- ✓ مواسير تصريف الاحواض تكون ١,٥ بوصه
- ✓ مواسير تصريف احواض المطابخ ٢ بوصه
- ✓ تستخدم فى الصرف

❖ **مواسير الماء (البروبلين)**

- ✓ تتحمل الصدمات
- ✓ تتحمل درجه حراره التسخين
- ✓ تركب فى ملحقاتها بمكوات لحام
- ✓ تستخدم فى التغذيه

❖ **مواسير الحديد**

- ✓ اذا تم وضعها داخل الحائط لابد من عزلها اما اذا كانت على الحائط يتم دهانها بماده البرايمر لحمايتها من الشمس والصدأ
- ✓ تركب فى ملحقاتها عن طريق القلاووظ
- ✓ تستخدم فى التغذيه

❖ مواسير بولى ايثيلين مغلف بالالومنيوم

- ✓ وهى عباره عن بولى من الداخل وبولى من الخارج ومن الوسط الومنيوم
- ✓ بها دبله نحاس مشطوفه ولها صامولة حيث تدخل الماسوره فى الملحقويتم وضع الماسوره وبداخلها الدبله ويتم ربط الصامولة وبالتالى يتم منع تسرب المياه
- ✓ تستخدم غى التغزيه

❖ مواسير البولى ايثيلين المتشابك

- ✓ مواسير شفافه ولينه
- ✓ تتحمل السخن والبارد من نفس الخرطوم وله ملحقاته الخاصه
- ✓ تسرى فى الارض داخل الحمام
- ✓ تركب داخل جراب مصنوع من البلاستيك
- ✓ تركب فى ملحقاتها بمكوات التسخين

❖ مواسير الفخار المزجج

- ✓ تستخدم فى المشاريع الكبيره
- ✓ يتم لحام مواسير الفخار بواسطه الاسمنت اللبانى مع كتان شعر مع عمل عمه للماسوره وهذه العمه عباره عن اسمنت ورمل بنسبه ١ رمل الى ٢ اسمنت

انواع الكيعان

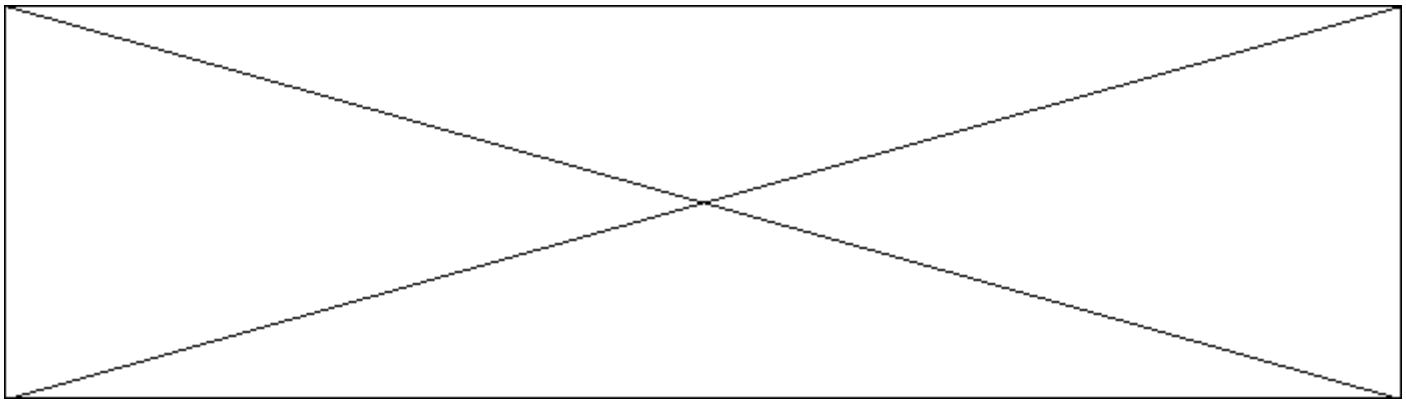
كوع عادى

يركب فى مكان لا يحدث فيه سدد

كوع بيان

يركب فى مكان يحدث فيه سدد

حيث ان الباب يستخدم للتسليك



انبوب التكنوغرين Techo Green Pipe		
الرقم	القياس	
١٠١	٢٠ * ٣,٤ mm	
١٠٢	٢٥ * ٤,٢ mm	
١٠٣	٣٢ * ٥,٤ mm	
١٠٤	٤٠ * ٦,٧ mm	
١٠٥	٥٠ * ٨,٤ mm	
١٠٦	٦٣ * ١٠,٥ mm	

كوع ٩٠ Elbow90	
الرقم	القياس
٢٠١	٢٠ mm
٢٠٢	٢٥ mm
٢٠٣	٣٢ mm
٢٠٤	٤٠ mm
٢٠٥	٥٠ mm
٢٠٦	٦٣ mm

وصلة / اكره Socket

الرقم	القياس
٣٠١	mm ٢٠
٣٠٢	mm ٢٥
٣٠٣	mm ٣٢
٣٠٤	mm ٤٠
٣٠٥	mm ٥٠
٣٠٦	mm ٦٣

كوع ٤٥ Elbow45

الرقم	القياس
٤٠١	mm ٢٠
٤٠٢	mm ٢٥
٤٠٣	mm ٣٢
٤٠٤	mm ٤٠

تي قسّام Tee

الرقم	القياس
٥٠١	mm ٢٠
٥٠٢	mm ٢٥
٥٠٣	mm ٣٢
٥٠٤	mm ٤٠
٥٠٥	mm ٥٠
٥٠٦	mm ٦٣

كوع طويل Long Elbow

الرقم	القياس
١٨٠١	mm ٢٠
١٨٠٢	mm ٢٥
١٨٠٣	mm ٣٢
١٨٠٤	mm ٤٠

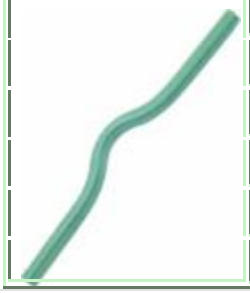
تي منقّص Reduced Tee

الرقم	القياس
٦٠١	mm ٢٥ * ٢٠ * ٢٥
٦٠٢	mm ٣٢ * ٢٠ * ٣٢
٦٠٣	mm ٣٢ * ٢٥ * ٣٢
٦٠٥	mm ٤٠ * ٢٥ * ٤٠
٦٠٦	mm ٤٠ * ٣٢ * ٤٠
٦٠٨	mm ٥٠ * ٣٢ * ٥٠
٦١٢	mm ٦٣ * ٤٠ * ٦٣

نقاصة Reducer

الرقم	القياس
٧٠١	mm ٢٥ * ٢٠
٧٠٢	mm ٣٢ * ٢٠
٧٠٣	mm ٣٢ * ٢٥
٧٠٤	mm ٤٠ * ٢٥
٧٠٥	mm ٤٠ * ٣٢
٧٠٦	mm ٥٠ * ٣٢
٧٠٧	mm ٥٠ * ٤٠
٧١٠	mm ٦٣ * ٤٠
٧١١	mm ٦٣ * ٥٠

جسر / قوس Bridge



الرقم	القياس
٨٠١	mm ٢٠
٨٠٢	mm ٢٥
٨٠٣	mm ٣٢
٨٠٤	mm ٤٠

سدة Plug

الرقم	القياس
٩٠١	mm ٢٠
٩٠٢	mm ٢٥
٩٠٣	mm ٣٢
٩٠٤	mm ٤٠

٩٠٦	mm ٦٣	

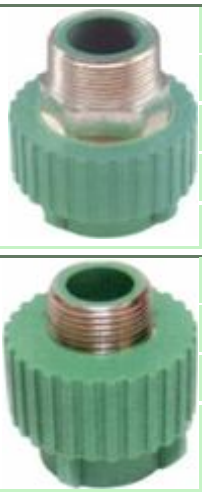
سدة ضغط سن ذكر Male Plug

الرقم	القياس
٩١٠	1/2"
٩١١	1/2"

نهاية خط سن أنثى Sanitary Elbow

الرقم	القياس
١٠٠١	1/2" * 20

وصلة بسن ذكر Male Adapter



الرقم	القياس
١١٠١	1/2" * 20
١١٠٢	3/4" * 25
١١٠٧	1" * 32
١١٠٨	1/2" * 25
١١٠٣	1" * 32 w.h
١١٠٤	11/4" * 40 w.h
١١٠٥	11/2" * 50 w.h
١١٠٦	2" * 63 w.h

وصلة بسن انثى Female Adapter

الرقم	القياس
١٢٠١	1/2" * 20
١٢٠٧	1/2" * 25
١٢٠٢	3/4" * 25
١٢٠٨	1" * 32
١٢٠٣	1" * 32 w.h
١٢٠٤	11"/4 * 40 w.h
١٢٠٥	11"/2" * 50 w.h
١٢٠٦	2" * 63 w.h

كوع سن انثى ٩٠ Female Elbow

الرقم	القياس
١٣٠٥	1/2" * 20
١٣٠٤	1/2" * 25
١٣٠١	3/4" * 25
١٣٠٦	1" * 32
١٣٠٢	1" * 32 w.h
١٣٠٣	1"/4 * 40 w.h

كوع سن ذكر ٩٠ Male Elbow

الرقم	القياس
١٦٠١	1/2" * 20
١٦٠٢	3/4" * 25

تي سن انثى Female Tee

الرقم	القياس

قاعدة سكر Valve

الرقم	القياس
١٩٠١	٢٠
١٩٠٢	٢٥
١٩٠٣	٣٢

١٤٠٤	1" * 32 w.h	

شد وصل انثى

الرقم	القياس	
١٧٠١	1/2" * 20	
١٧٠٣	3/4" * 25	
١٧٠٥	1" * 32	

شد وصل ذكر

الرقم	القياس	
١٧٠٢	1/2" * 20	
١٧٠٤	3/4" * 25	
١٧٠٦	1" * 32	

سكر Valve

الرقم	القياس	
١٥٠١	3/4" * 20	
١٥٠٢	3/4" * 25	
١٥٠٣	3/4" * 32	

ماكينة لحام Welding Machine

الرقم	القياس	
٤٠٠٠	٢٠ - ٦٣	

لقمة لحام

الرقم	القياس	
٤٠٠١	mm ٢٠	
٤٠٠٢	mm ٢٥	
٤٠٠٣	mm ٣٢	
٤٠٠٤	mm ٤٠	
٤٠٠٥	mm ٥٠	
٤٠٠٦	mm ٦٣	

وصلة لحام كهربائية Socket Electro Fusion

الرقم	القياس	
٣٠٠١	٢٠ - ٤٠	

مقص أنابيب Pipe Cutter

الرقم	القياس	
٥٠٠١	٢٠ - ٤٠	

انبوب التكنوغرين Techo Green Pipe

الرقم	القياس	
١٠١	mm ٢٠ * ٣,٤	
١٠٢	mm ٢٥ * ٤,٢	

١٠٣	mm ٥٠٤ * ٣٢	
١٠٤	mm ٦,٧ * ٤٠	
١٠٥	mm ٨,٤ * ٥٠	
١٠٦	mm ١٠,٥ * ٦٣	

انواع المبارد

مبرد خشابى

ذو اسنان كبيره تعطى رايش كثير

مبرد حدادى

ذو اسنان صغيره تعطى رايش قليل

العدد المستخدمه فى السباكه

صوره لبعض العدد المستخدمه فى السباكه

١- "مفتاح استنسل" وهو مفتاح احمر باسنان مشرشره

٢- مفتاح كماشه وهو يستخدم فى الماكن الضيقه

٣- مفتاح فرنساوى وهو مفتاح ذو فكين متساويين ملساوين يستخدم فو الاشياء المربعع والمسدسه

٤- بنسه عاديه ذو يد مصنوعه من الحديد بدون عازل

٥- بنسه بوز غراب بوزها بها انحناء من نهايتها

٦- مفك سولء عادى او صلبيه

٧- منشار حدادى

٨- المبارد وتستخدم فى تسويه وتنعيم المواسيرومنها المربع والمبطط والمثلث و السكينه وديل الفار ونصف دائرى وظهر الحيه ونصف دائرى خشن

٩- المنشار الخشابىويستخدم لقطع البلاستيك

١٠- مسدس لحام (بورى لحام) ويستخدم فى صهر الرصاص واتسخين المواسير البلاستيك

١١- المطرقه والاجنه

صور لبعض العدد والادوات

www.chinatrader

الخامات المستخدمه فى السباكه

١ـ" جلبه مسلوبه " تربط ماسورتين (قطر اكبر مع قطر) وهو تتكون من قلاووظين داخليين مختلفين على استقامه واحده

٢ـ"جلبه عاديه " وتتكون من قلاووظين داخليين على استقامه واحده وتستخدم لربط ماسورتين متساويتين على استقامه واحده

٣ـ"كوع ٩٠ درجه "يستخدم لربط ماسورتين احداهما راسى والاخر افقى وتكون الماسورتين متعامدتين ويكون الكوع من قلاووزين داخليين متعامدين

٤ـ" كوع مسلوب " يستخدم لربط ماسورتين متعامدتين بقطرين مختلفين ويتكون من قلاووزين داخليين

٥ـ" كوع فرنساوى " يتكون من قلاووزين داخليين على شكل ربع دائره

٦-" مشترك حرف T " ويستخدم لتوزيع المواسير فى ثلاث اتجاهات ويتكون من ٣ قلاووظات داخليه متعامده على بعضها

٧-" مشترك صليبه " يتكون من اربع قلاوظات داخليه متعامده

٨-مشترب صليبه بباب" يتم استخدام الباب بغرض التسليك

٩-" بوش " وهو عباره عن سن دتخلى مع سن خارجى بقطر واحد وتكون جلبه ٠,٥ * ٠,٥ او سن داخلى وسن خارجى بقطر مختلف

١٠- " نبل " يتكون من قلاوظ من الطرفين وهو عباره عن ماسوره مقلوظه من الطرفين ويستخدم لتوصيل او تجميع ملحقين فى بعض

١١- "كوع جزمه " ويستخدم لتفريغ المياه الى الارضبعيدا عن جدار الحائط

١٢- "لاكور تجميع " يجمع الماسورتين مع بعض حيث يتم ربط المواسير ولك اللاكور بدون فك المواسير او قطعها

١٣- " سيفون حرف S " ويستخدم للقاعده الافرنجى التى كان اساسها بلدى ويستخدم للقاعده البلدى

١٤- بيبه بلاعه " تجمع مياه البانيو وحوض الوش وحوض الغساله

الجلتراب

لا يرد رائحه كريهه الى المطبخ حيث ان عمود الصب يصب فى الجلتراب ثم الى غرفه التفتيش من الجلتراب

جارجو رى

يستخدم لتجميع مياه المطر ومياه السطح وينزلها الى كوع جزمه الى يفرغ المياه الى الارض بعيدا عن جدار الحائط

⇦ عمود العمل

١ ــ ٣ بوصه خاص بتصريف المطبخ

⇦ ***٢ ــ ٤ بوصه خاص بتصريف القاعده فقط***

❖ انواع مواسير الحديد

- ***مواسير حديد عاديه " وتستخدم فى عمل الكراسى والمشغولات المعدنيه***
- ***مواسير حديد مجلفنه " تكون مطليه من الداخل والخارج بالزنك لمنع حدوث الصدأ ويتم استخدامها فى المياه***

❖ اقطار مواسير الحديد

- ***مواسير ١|٢ و ٤|٣ و ٢|٣ و ٢ و ٣ بوصه " وهذه الاقطار يركب عليها كيعان***
- ***مواسير ٤ بوصه " يركب عليها فلانشات***

☒ ***الفلانشه " ورده حديد لها سن قلاوظ يربط فى الماسوره والماسوره يتم قلوظتها بواسطه اجهزه معينه***

☒ ***يوضع على الماسوره كتان شعر وهو عباره عن الياف ويت صنعها من شجر السمم ويستخدم لمنع تسرب المياه ثم يتم وضع برايمر او لاكيه على السن***

☠ فوائد الكتان المقترن

١ - عدم تسرب الرصاص المنصهر داخل المواسير

٢ - المياه يمنع تسرب

فوائد الرصاص

يعمل على تماسك المواسير مع بعضها

الجوان

حزام من الجلد ويتم وضعه فى الماسوره فى التجويف المخصص له ويستخدم لزياده احكام غلق المواسير مع بعضها حيث يتم يتم وضع الجوان فى ديل الماسوره وجيوان فى ديل الماسوره الاخرى ويتم تركيبهم معا بالكبس وذلك لتفريغ الهواء

- يتم قطع مواسير البلاستيك الخاصه بالميه بالمقص
- سكينه القطع تستخدم لقطع مواسير الحديد
- المنشار يستخدم لقطع المواسير
- لاكور التجميع يجمع الماسورتين مع بعض ويتم فكه من مكانه بدون فك اى مواسير

المنشار الحدادى	سكينه القطع
العيوب	تقليل قطر الماسوره
١ - يستهلك الوقت والجهد	
٢ - احتماليته القطع بميل مما يؤثر على المضربيط	
المميزات	١ - توفير الوقت الازم للقطع

قطعيه سليمه اى يقطع بدون تقليل ٢ - توفير الجهد

قطر الماسوره

- الكوع " يستخدم لتغيير الاتجاه
- الجلبه" تستخدم لتوصيل المواسير ببعضها
- كوع مسلوب" توزيع من قطر اكبر الى قطر اقل او تغيير اتجاه او تغيير القطر
- T - مسلوب " توزيع من طر اكبر الى قطر اقل
- " T" تفريغ وتوزيع المواسير
- المضربيطه تستخدم لقلوظه المواسير

طريقه القطع بالمنشار الحدادى

المنشار الحدادى عباره عن ١ - سلاح منشار

٢ -٢ عصفوره منشار لتشد سلاح المنشار

٣ - برواز المنشار

- صفيحه منشار ذات حدين "لابد من ان يكون السلاح مشدود والاسنان الى الامام ويكون القطع الصحيح من من بدايه السلاح الى نهايه السلاح
- يتم وقوف العامل باويه ٤٥ درجه
- يتم شد سلاح المنشار شد جيد
- يجب ان تكون القدم الشمال متقدمه عن القدم اليمن
- يجب ان تكون اسنان المنشار مفلطحه اى الصفيحه مفلجه
- عيوبه طول الوقت والجهد والقطع ممكن ان يكون بشطف

- ***مميزاته نظافه القطعيه***

طريقه القطع بالسكينه

- ***السكينه عباره عن بكرتين وسلاح وفك ثابت وفك متحرك حيث ان الفك الثابت عليه سكينه القطع والفك المتحرك عليه البكرتين***
- ***يتم وضع علامه على الماسوره ويتم وضع الماسوره هلى البكرتين ويتم االربط على المنجلهويتم تحريك السكينه فى اتجاه دورانى مع الربط حتى يتم قطع الماسوره***
- ***عيوبها تضغط الجزى الداخلى***
- ***مميزاتها القطع السريع حيث توفر الوقت والجهد***

المنجله

- ***تثبت عليها المواسير لزياده التثبيت لها وسهوله التحكم فى القطع***

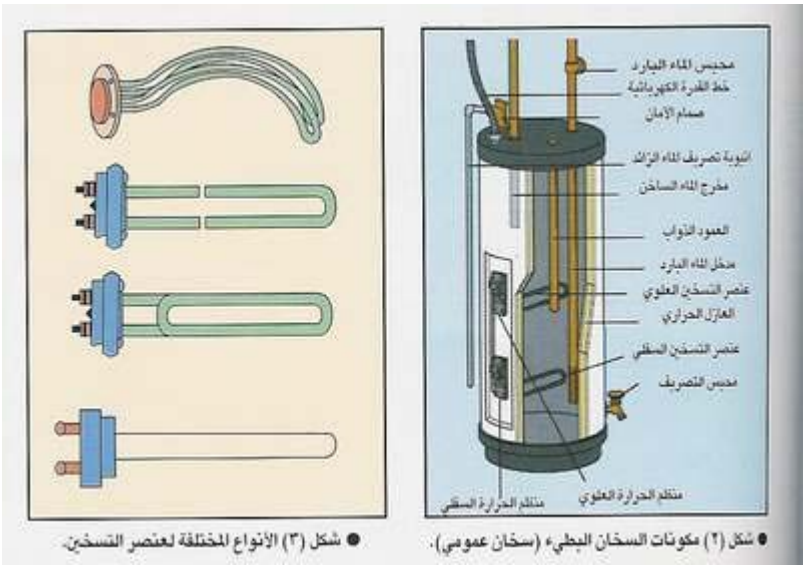
السخان الكهربى

- ***يتكون من غلاف جا رجى وجلبه داخليه***
- ***يستخدم الصوف الحرارى للعزل***
- ***صمام عدم الرجوع يمنع الماء البارد من العوده لشبكه المياه***
- ***تستخدم الترموستات لضيط الحراره المطلوبه***
- ***اا انحرق ال HEATER يتم استبداله***
- ***مشكلات عطل الصمام عدم الرجوع***

١ - تسرب الميه فيه

٢ - يغلى ال HEATER بدون وجود ميه فى السخان حتى ينصهر

٣ - تصبح المياه مكهربه



● شكل (٢) مكونات السخان البطيء (سخان عمومي).

● شكل (٣) الأنواع المختلفة لعنصر التسخين.

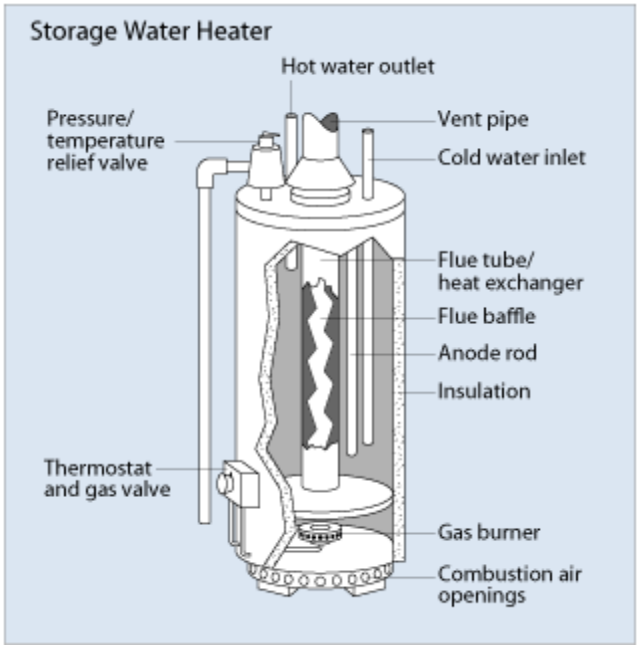
سخان الغاز

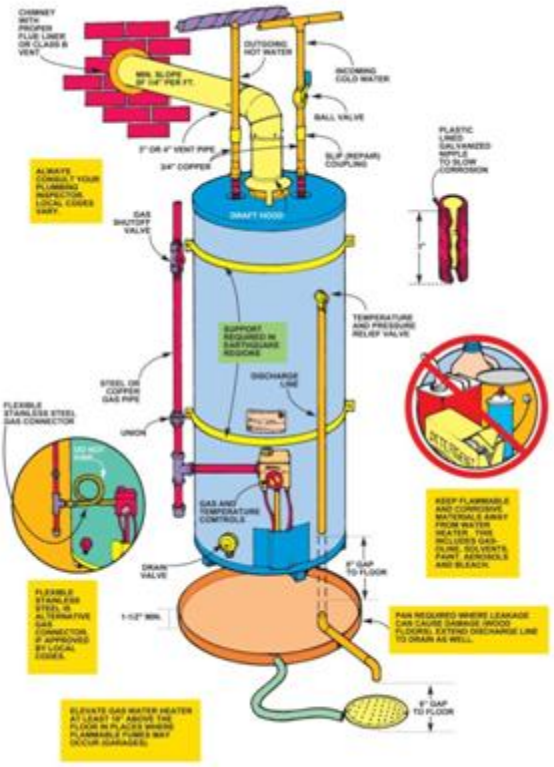
§ عباره عن مواسير ٥ مم من النحاس وبجوارها شعله بصفه مستمره اذا اردنا تسخين المياه فان الميه تندفع حتى تصدم صمام الغاز وبالتالى تشغل باقى الشعل وتسخن المياه

- يفضل استخدام سخان الغاز عن السخان الكهربى لانه لايكون فيه ترسيبات وصدأ ونأخذ منه الميه عند الحاجه
- تصنع حله السخان من حديد مجلفن اة ستانلس
- مشاكل السخان

١ - الصاج الذى يغلف المواسير مصنوع من النحاس وقد يوصل الحراره

٢ - قد بعطل الرداخ الذى يوصل المياه




CHIMNEY WITH PROPER FLUE LINER OR CLASS B VENT
MIN. SLOPE OF 1/4" PER FT.
OUTGOING HOT WATER
INCOMING COLD WATER
BALL VALVE
3" OR 4" VENT PIPE
3/4" COPPER
SLIP (REPAIR) COUPLING
ALWAYS CONSULT YOUR PLUMBING INSPECTOR. LOCAL CODES VARY.
DRAFT HOOD
GAS SHUTOFF VALVE
PLASTIC LINED GALVANIZED NIPPLE TO SLOW CORROSION
SUPPORT REQUIRED IN EARTHQUAKE REGIONS
TEMPERATURE AND PRESSURE RELIEF VALVE
STEEL OR COPPER GAS PIPE
DISCHARGE LINE
FLEXIBLE STAINLESS STEEL GAS CONNECTOR
UNION
GAS AND TEMPERATURE CONTROLS
DRAIN VALVE
6" GAP TO FLOOR
KEEP FLAMMABLE AND CORROSIVE MATERIALS AWAY FROM WATER HEATER. THIS INCLUDES GASOLINE, SOLVENTS, PAINT, AEROSOLS AND BLEACH.
FLEXIBLE STAINLESS STEEL IS ALTERNATIVE GAS CONNECTOR, IF APPROVED BY LOCAL CODES.
1-1/2" MIN.
PAN REQUIRED WHERE LEAKAGE CAN CAUSE DAMAGE (WOOD FLOORS). EXTEND DISCHARGE LINE TO DRAIN AS WELL.
ELEVATE GAS WATER HEATER AT LEAST 18" ABOVE THE FLOOR IN PLACES WHERE FLAMMABLE FUMES MAY OCCUR (GARAGES).
6" GAP TO FLOOR

وسوف يتم التعامل فى هذا الجزىء على عده اشياء اهمها الاعمال التى يقوم بها هذا القسم والخامات المستخدمه فى الاعمال المعدنيه وفيم يلى بالتفصيل الاعمال التى يقوم بها هذا القسم

- **الابواب والشبابيك**
- **الترابيزات**
- **شبابيك**
- **ترابزين البلكونه**
- **الكبارى**
- **الجامالونات**
- **السيارات**
- **الاثاث**

الخامات المستخدمه فى الاعمال المعدنيه

الحديد بانواعه

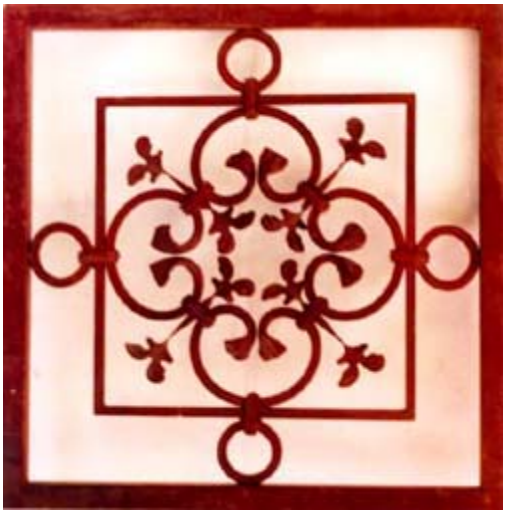
١- *حديد خوصه (حديد مبطط)*
٢- *حديد مربع*
٣- *حديد بزاويه*
٤- *حديد مبروم*
٥- *مواسير مدوره*
٦- *مواسير مربعه*
٧- *مواسير مستطيله*
٨- *الواح الصاج*
٩- *الواح معدنيه*

١- حديد خوصه

سمك المعدن يساوى ١٠/١ من العرض
*انواعه ٢٠*٢ او ٣٠*٣ او ٤٠*٤ او ٥٠*٥*
*٦٠*٦ او ٧٠*٧ او ٨٠*٨ او ٩٠*٩*
ويستخدم فى عمل الحلوق واطارات الضاف وعمل الحشوات الداخليه للمشغولات

٢ - حديد مربع

- ✓ *يستخدم فى عمل المصبعات والفواصل فى الضلف والشبابيك*
- ✓ *يستخدم فى عمل كراسى الفروجيه " رجول وقاعده وحليه "*
  ويتم العمل به على الساخن وليس على البارد
- ✓ *انواعه ٨مم & ١٠مم & ١٢مم & ١٦مم & ١٨ مم & .....*



٣ - الحديد المبروم " المدور "

- ✓ ***يستخدم فى اعمال التسليح***
- ✓ ***يستخدم فى الفواصل والحليات***
- ✓ ***انواعه ٨ مم & ١٠ مم & ١٢مم***

٤ - المواسير المدوره

- ✓ ***منها المجلفن والاسود***
- ✓ ***مواسير الحديد الاسود يتم قياس القطر الخارجى الكبير***
- ✓ ***مواسير الحديد المجلفن يتم قياس القطر الداخلى الصغير***
- ✓ ***مواسيرالحديد المجلفن تستخدم لمياه الشرب والاعمال الصحيه مثل الحمامات والمطابخ***
- ✓ ***مواسير الحديد الاسود تستخدم فى عمل الكراسى والترابيزات المعدنيه***

٥ ــ المواسير المربعه

- ✓ تكون جميعها من الحديد الاسود
- ✓ عرضها وسمكها ٢٠مم & ٣٣٣٠ مم & ٤٠ مم & ٠٠٠
- ✓ تستخدم فى عمل ارجل الترابيزات والكراسى واطار الحلق للباب والبوابه واطار الضلفه
- ✓ وتستخدم فى عمل الفواصل

٦ -المواسير المستطيله

- ✓ السمك يكون نصف العرض
- ✓ تصنع من الحديد الاسود
- ✓ نفس اشتخدامات المواسير المربعه

٧ - الواح الصاج

- ✓ تستخدم فى تجليد الابواب وعمل الثلاجات والغسالاوت والمكاتب والاثاث
- ✓ السمك يكون من ٠,٢ الى ٢,٥ مم
- ✓ المتر المربع من الصاج سمك ١مم يزن ٨ كجم
- ✓ المتر المربع من الصاج سمك ٢ مم يزن ١٦ كجم

٨ - الالواح المعدنيه

- ✓ يتراوح سمكها من ٢,٥ الى ١٢ مم
- ✓ تستخدم فى عمل الارضيات للمقاطير وفى عمل تغطيه البلاعات وفى عمل الابواب

Error!

!Error

٩-حديد زاويه

- ✔ يستخدم فى عمل الحلق وعمل اطار الضلفه
- ✔ يستخدم فى عمل قواعد الغسالات والثلات والبوتاجا زات
- ✔ يستخدم فى عمل مناشر الغسيل
- ✔ يستخدم فى عمل شاسيه السياره

الاعمال المعدنيه تنقسم الى ثلاثه اقسام

١ - اللحام

٢ - الحداده

٣ - البراده

اللحام

وصل قطعتين او اكثر من المعدن بحيث يصبحا قطعه واحده وصل دائم ولا يمكن فصلهما عن بعض الا بالطرق او النشر مكان اللحام ا و مى اى مكان آخر

انواع اللحام

١ - اللحام بالكهرباء
٢ - اللحام بغاز الاكسى استيلين
٣ - اللحام الحدادى
٤ - اللحام بالمونه
٥ - اللحام فى جو من الارجون
٦ - اللحام بالبلاوما
٧ - اللحام بالليزر

طرق اللحام

١ - اللحام الارضى
٢ - اللحام الافقى
٣ - لحام بنطه
٤ - لحام رأسى
٥ - لحام over head
٦ - لحام زاويه خارجيه
٧ - لحام زاويه داخليه
٨ - لحام قوره * قوره

اللحام بالكهرباء

توجد ماكينه لحام متخصصه فى تحويل التيار الكهربى حيث تعمل على خفض الجهد ورفع التيا " الامبير "الذى يعطى درجه حراره عاليه فعند تلامس السالب مع الموجب تحدث صدمه

كهربيه ينتج عنها شراره هه الشراره تنتج درجه حراره عاليه تكفى لسهر المعدن

- ✓ **لكل معدن سلك لحام له شده تيار معينه**
- ✓ **يتم وضع سلك اللحام مع الشعله لقفل الدائره وبالتالى يحدث شراره التى ينتج عنها درجه الحراره العاليه لصهر المعدن**

❖ **العدد المستخدمه فى اللحام**

١ـ ترنس اللحام بمشتملاته
٢ـ ادوات الوقايه (مريله جاونتى وجيتر ووش لحام)
٣ـ شكوش لحام
٤ـ فرشاه سلك
٥ـ لقط

☒

!Error

!Error

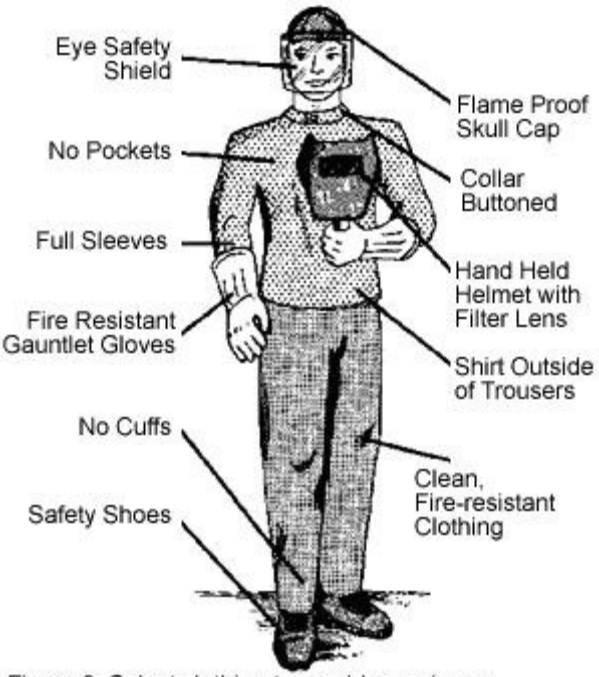


Figure 3. Select clothing to provide maximum protection from sparks and hot metals

☒ **<u>الحتر</u> "_واقى للرجل**

- **وش اللحام يتكون من قطعتين من الزجاج الاولى زجاج اخضر غامق تقلل نسبه الضوء الناتج من اللحام والثانيه زجاج ابيض شفاف تحمى القطعه الخض راء**
- **الربله والحاونتى والحتر يصنعو من ماده الجلد كروم التى تتحمل درجه الحراره العاليه**
- **وش اللحام يصنع من ماده الفيبر جلاس ويصنع على هيئه وجهويتكون من قطعتين من الزجاج اخطر عامق وشفافه وكذلك مقبض**
- **شاكوش اللحام يستخدم فى نظافه اللحام بعد عمليه اللحام ويستخدم فى ازاله الرايش وخبث اللحام ويدخل فى الاماكن التى يصعب الوصول اليها بالشاكوش العادى**
- **فرشاه السلك مصنوعه من يد من الخشب واسلاك من الاسصلب متقاربه من بعض وتستخدم لنظافه التمرين قبل وبعد اللحام**
- **لقط عدل ويستخدم فى نقل المشغولات بعد اللحام وهى ساخنه**

الخامات المستخدمه فى اللحام بالكهرباء

- **سلك اللحام**

ويصنع من نفس نوع الخامه المراد لحامها ويغلف سلك اللحام بماده اسمها "بودره البوراكس " وهه البودره تساعد على عمليه الصهر وتغطى اللحام من الهواء الجوى ولك سلك لحام نوع بودره خاص

اللحام بغازى الاكسى استيلين

غاز الاسيتيلن يشتعل والاكسجين يساعد على الاشتعال واتحاد الغازين معا يعطى حراره عاليه جدا ويتم تعبئه كالا منهما فى اسطوانه منفصله عن الاخرى لكل اسوانه محبس للتحكم فى الغاز الذى يخرج من الاسطوانه

نفرق بين الاسطوانتين من حيث نوعهما اكسجين او اسيتيلين باستخدام قطعه معدنيه من الحديد ويتم الطرق عليهما نجد ان احداهما تعطى صوت رنان عالى وهى اسوانه الاكسجين والاخرى تعطى صوت مكتوم وهىاسطوانه الاسيتيلين

تتكون اسطوانه الاسيتيلين من

١- الياف صناعيه وتعمل على وجود فراغات بين اجزاء الفحم النباتى

٢- فحم نباتى يمتص الاسيتيلين الداخ

٣- ا ل الى الاسطوانه والذى يكون عل ى هيئه غاز خامل "سائل" ويخرج من الاسطوانه على هيئه هواء

٤- ماده الاسيتون تعمل على عدم تمدد غاز الاسيتيلين عند حدوث تسرب نار داخل الاسطةانه

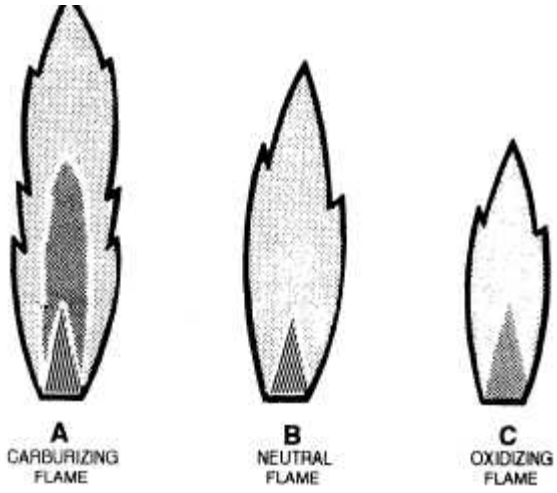
٥- المانوميتر ويحتوى على عادادين الاول القريب من الاسطوانه يقيس كميه الغاز الموجوده داخل الاسطوانه والثانى البعيد عن الاسطوانه يستخدم فى تحديد كميه الغاز المراد استخدامها وكذلك يحتوى المانوميتر على محبس يحددنسبه الغاز الم راد استخدامها

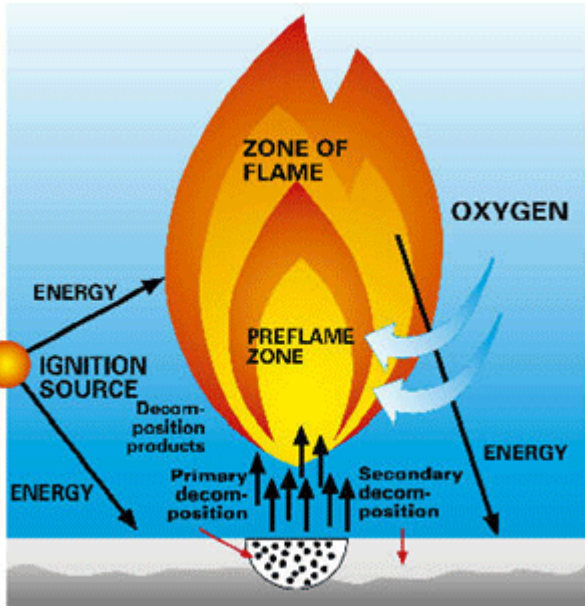
٦- يتم فتح اسطوانه الاسيتلين اولا حتى تشتعل اللمبه ثم يتم فنح اسطوانه الاكسجين

٧- **عند الانتهاء من اللحام يتم غلق اسطوانه الاسيتيلين اولا ثم يتم غلق اسطوانه الاكسجين لان الاستيلين هو الذى يشتعل والكسجين يساعد على الاشتعال وبالتالى يتم غلق** اسطوانه لاسيتيلين اولا

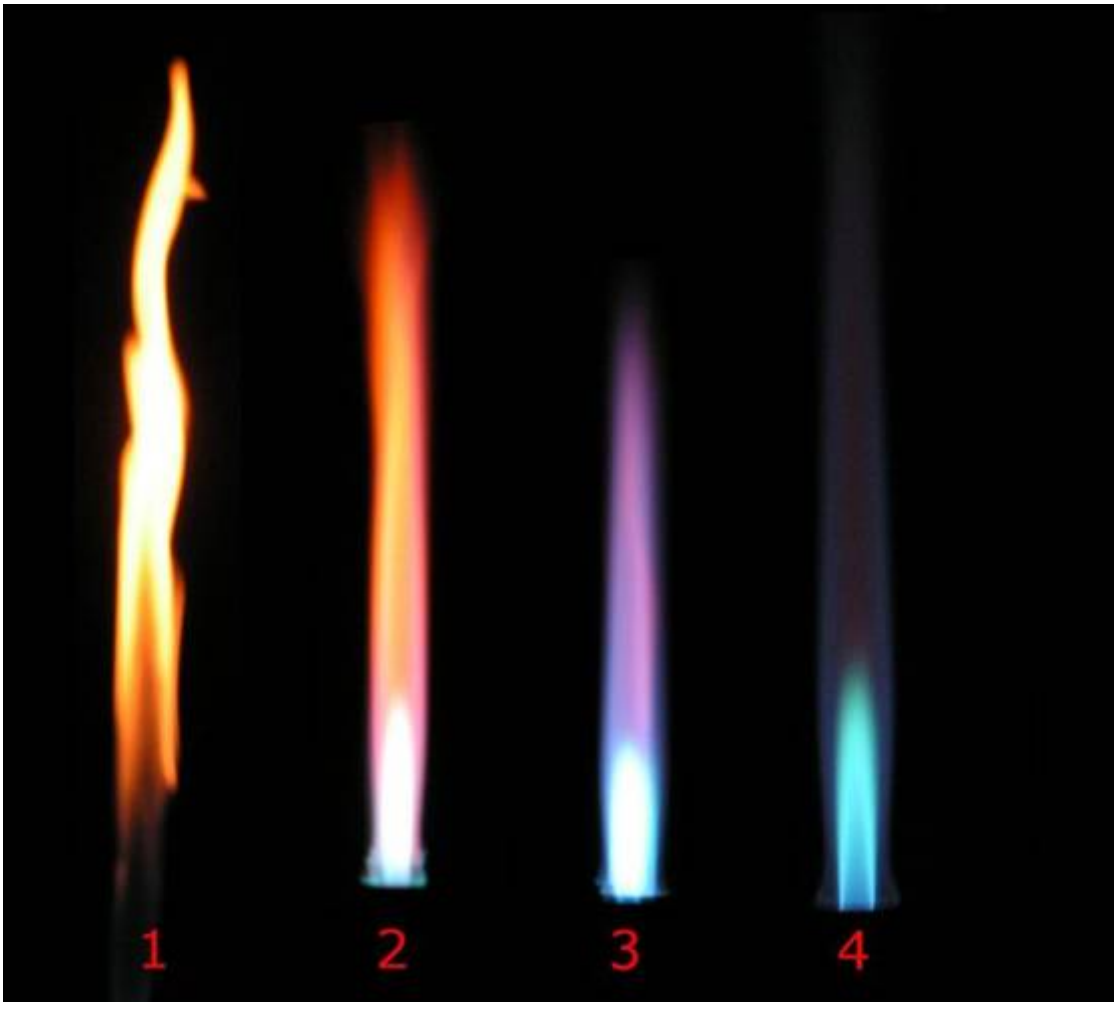
انواع اللهب

- **لهب مؤكسد ويكون فيه نسبه الاكسجين اكبر من نسبه الاسيتيلين**
- **لهب مكربن ويكون فيه نسبه الاسيتيلين اكبر من نسبه الاكسيجين**
- **لهب متعادل وهو المستخدم فى عمليات اللحام وفيه نسبه الاسيتيلين الى الاكسيجين ١ الى ٢**




ZONE OF FLAME
OXYGEN
ENERGY
PREFLAME ZONE
IGNITION SOURCE
Decom-position products
ENERGY
Primary decom-position
Secondary decom-position
ENERGY

!Error


1
2
3
4

المحتويات

مقدمة..... 2

الخامات المستخدمة..... 3

العدد و الادوات..... 4

الخنزيرة..... 9-5

اعمال شدة القواعد و الميدات و استلامها..... 26-10

اعمال شدة الاسقف و الكمرات و استلامها..... 41-27

اعمال شدة الاعمدة و استلامها..... 53-42

معدلات الانتاج..... 54

م احمد الشغلي

المقدمة

من قديم الزمان يحاول الإنسان استغلال عناصر الطبيعة والاستفادة منها فقديما استخدم الأشجار والأحجار في بناء الأكواخ والبيوت الخاصة كي يحقق عنصر الأمان من الاخطار المحيطة به ومع تطور أساليب البناء وظهور مادة الخرسانة أصبحت هناك حاجة إلي قوالب يمكن صب الخرسانة فيها حتى تتماسك وتستطيع أن تحمل نفسها

وعند ذلك كانت الطرق التقليدية لأعمال الشدات وهي استخدام الشدات الخشبية لأعداد قوالب لصب الخرسانة فيها

ولعل من أهم ما تمتاز به الشدات الخشبية في استخدامها لأعمال النجارة المسلحة بالآتي:

أ - القدرة العالية علي تشكيلها بالأشكال المختلفة بما تتناسب مع الأشكال المختلفة في التصميم المعماري وبالتالي يكون هناك حرية في تشكيل الأعمال الخرسانية لواجهات المباني أثناء أعمال التصميم، ونتيجة لهذه الميزة نجد أن الشدات المعدنية لا تخلو من أعمال النجارة المسلحة في تشكيل أعمال الأسقف خاصة في الدوائر الخارجية

ب - سهولة نقلها وتداولها بوسائل النقل التقليدية لصغر مكونات أجزاء الشدة

ج - استخدامها بصفة أساسية في النجارة المسلحة لأعمال الأساسات (أعمال الخنزيرة ، القواعد ، الميدات) نظرا لتنوع الأبعاد التصميمية لهذه الأعمال وبالتالي تنوع أبعاد نماذج القواعد ،الميدات طبقا للأحمال الواقعة عليها وبالتالي سهولة تشكيل النجارة المسلحة لهذه الأعمال باستخدام الأخشاب عن غيرها من نوعيات الشدات الأخرى حيث لا يوجد نماذج تصميمية ثابتة لهذه العناصر الإنشائية

د -سهولة تنفيذ الشدات الخشبية لتوافر الأيدي العاملة المدربة بصورة عالية علي تنفيذ النجارة المسلحة نظرا لقدم استخدامها في البناء في أغلب الأقطار المختلفة

ورغم ذلك فيؤخذ علي استخدام الشدات الخشبية الآتي.

١ -ارتفاع نسبة الإهلاك في أعمال الشدات الخشبية مقارنة بغيرها نتيجة العوامل الجوية وسوء التخزين والتداول و نتيجة تقطيع أجزاء النجارة المسلحة اثناء التركيب لتتناسب مع تشكيل العناصر المستخدمة فيها

٢ - استهلاكها للكثير من الوقت لتنفيذ أعمال الشدة الخشبية خاصة أعمال السقف

٣ - حاجتها إلي مساحات كبيرة للتخزين

٤ - حاجتها إلي صيانة مستمرة سواء خلال الاستخدام أو أثناء عملية التخزين والنقل

ومع الرغبة في التطور وسرعة الإنجاز ظهرت الشدات المعدنية وهي التي أصبحت تتوائم مع نظم الإنشاء الحديثة وخاصة الميكنة منها

أنواع الأخشاب:

أهم أنواع الأخشاب التي تستخدم في أعمال الشدات الخشبية هي:

١ - العروق الفليري وتستخدم في القوائم الرأسية

٢ - الخشب الموسكي ويستخدم في أعمال التطبيق

٣ - الخشب البونتي ويستخدم في الفرشات والسقايل

٤ - ألواح اللتزانة وهي الملاصقة للخرسانة المسلحة (التطبيق)

٥ - المدادات (خشب موسكي) وهي التي تحمل الألواح

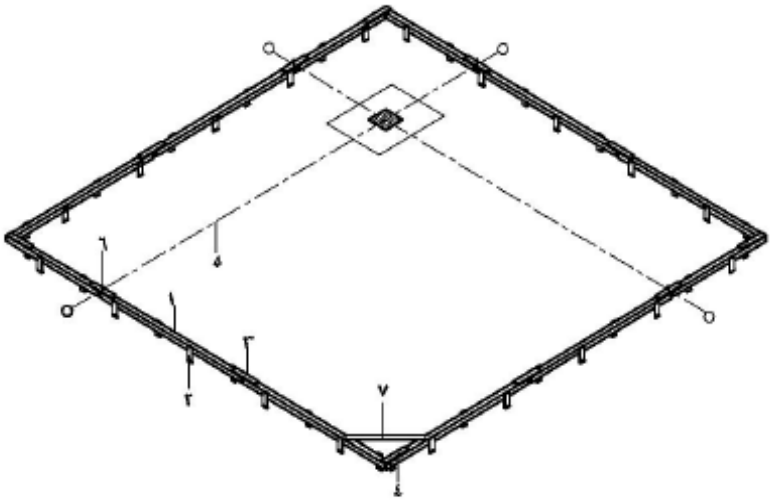
محمد الثعلب

العدد و الادوات

مسلسل	الأداة	الاستخدام
١	البنك	ويستخدم لتجميع الألواح وطبالي الخشب للقواعد والميد
٢	الزاوية	وتستخدم لضبط الزوايا القائمة وهي نوعان زاوية صغيرة ،زاوية نجار كبيرة
٣	ميزان الماء	ويستخدم لضبط أفقية ورأسية الأسطح
٤	ميزان الزمبة	ويستخدم في الإسقاط الرأسي للنقاط واختبار عمودية ورأسية الأسطح
٥	الخـــــــيط البناوي	ويستخدم في أعمال التخطيط – وضبط أوجه الشدات وتوقيع المحاور والأعمدة
٦	ميزان الخيط	ويستخدم لضبط رأسية الأشياء
٧	البريمة	وتستخدم لعمل ثقوب في الخشب لعمل الزرجينات
٨	منشار القوس	ويستخدم في قطع ونشر الأخشاب الرطبة (أشجار)
٩	سراق الظهر	ويستخدم في نشر و قطع الأخشاب
١٠	منشار السحقة	يستخدم في عمل الثقوب والمنحنيات
١١	القادوم	ويستخدم في خلع ودق المسامير ويكون الرأس علي درجة من الخشونة بحيث لا يتزحلق عن دق المسامير
١٢	الكماشة	تستخدم في خلع المسامير
١٣	المطرقة	تستخدم في دق الأوتاد والخوابير
١٤	العتلة	وتستعمل في فك الشدة الخشبية
١٥	عتلة بمشقبية	وتستخدم في أعمال الفك وخلع المسامير الكبيرة
١٦	شـــــــريط القياس	ويستخدم في قياس المسافات الأفقية والطولية ومنها مقاسات مختلفة يبدأ من ٣م وحتى ٥٠م
١٧	القمط	وهو خوص حديد ذات شكل معين ولها أطوال مختلفة لزوم أعمال تقوية الكمرات ، الميد ، الأعمدة

١ -الشدات الخشبية للخنزيرة

الخنزيرة هي هيكل خشبي مؤقت يتم إعداده علي شكل مربع أو مستطيل او طبقا لشكل المبني علي الأرض المطلوب إقامة المشروع عليها بهدف توقيع المحاور الخاصة بالمنشأ (قواعد ، أعمدة) علي الخنزيرة شكل رقم (٢)



١ - المداد
٢ - الخابور
٣ - الوصلة المشتركة
٤ - القفل
٥ - خيط المحور
٦ - مسمار المحور
٧ - القباب

شكل رقم (٢) أعمال الشدة الخشبية للخنزيرة

وقبل البدء في تنفيذ الشدة الخشبية للخنزيرة يجب مراعاة الآتي:

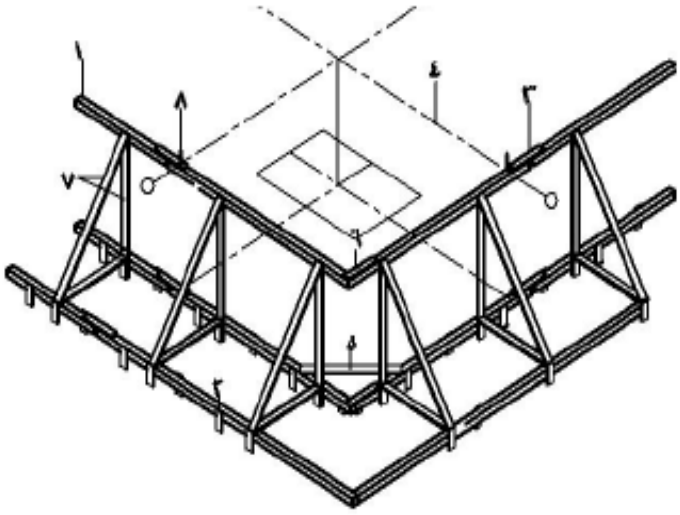
١ -يجب أن يتم مراجعة لوحة الموقع العام المعماري مع حدود ملكية الأرض وتحديد حدود الملكية مساحيا ومراجعتها مع لوحة الموقع العام والتأكد من صحية توقيع الخنزيرة في موقع المشروع مساحيا

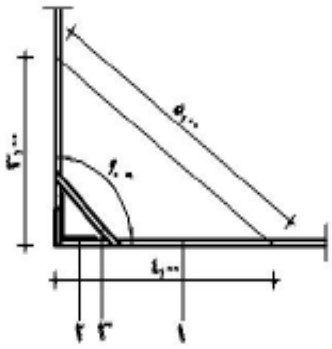
٢ -يجب توقيع الخنزير خارج حدود الحفر بمسافة كافية ومثبتة بصفة دائمة خلال فترة عمل الأساسات (القواعد ،الميد ، الأعمدة)

٣ -يجب أن تكون الخنزيرة بصفة عامة مرتفعة بما لا يقل عن ١٥:٢٠سم من أعلى نقطة في موقع المشروع

٤ -في حالة اختلاف التضاريس يمكن إعداد خنزيرة علوية طبقا لطبيعة الأعمال بموقع المشروع شكل رقم (٣، ٥)

٥ -يجب ضبط أفقية الخنزيرة في جميع الاتجاهات علي ميزان المياه بحيث تكون جميع أضلاع الخنزيرة في وضع أفقي





شكل رقم (٣) خنزيرة خشبية علي أرض مختلفة التضاريس		شكل رقم (٤) ضبط عمودية أضلاع الخنزيرة هندسيا	
١ -المداد	٢ - الخابور	٣ - الوصلة المشتركة	٤ - المحور
٥ - القبقاب	٦ - القفل	٧ -العروسة	٨ -مسمار المحور

شكل رقم (٥) رفع مستوى الخنزيرة عن مستوى الأرض بالعرائس الخشبية

١ -١ -مكونات الخنزيرة

يبين شكل رقم (٢، ٣، ٥) أعمال الخنزيرة الخشبية لأي من المشروعات ونجد أنها تتكون من العناصر التالية

١ -المداد

هي عروق فليري مثبتة علي الأرض بواسطة خوابير خشبية وتكون مجموعة المدادات المجمعة مع بعضها أفقيا ورأسيا الهيكل العام للخنزيرة

ويثبت علي سطح هذه المدادات المحاور الخاصة بالمنشأ (المبني)

٢ - الخوابير

هي فضلات من خشب اللتزانة مدببة من أحد طرفيها لتسهيل دقها في الأرض وتستخدم لتثبيت ورفع المدادات عن سطح الأرض

٢ - الوصلة المشتركة

فضلة من خشب اللتزانة بطول من ٦٠:٨٠ سم وتستخدم في تجميع كل مدادين معا وفي حالة استخدام هذه الوصلة في أركان الخنزيرة (يجمع الضلع الأفقي مع الرأسي) تسمى قفلاً

٤ -المحور

هو خط وهمي يفترض أنه ينصف القواعد المكونة للمنشأ بهدف تحديد وتوقيع مكان القواعد والأعمدة الخاصة بالمنشأ وفي حالة اشتراك أكثر من قاعدة علي محور واحد لا ينصف القواعد يجب أن يكون تنزيل هذه القواعد حسابيا بالنسبة لمحاور المبني بحيث يكون مركز العمود هو نفس مركز قاعدته

٥ -حدايد الأركان

هو سيخ حديد يدق في الأرض رأسيا ويصب حوله خرسانة بحيث يظهر منه حوالي من ٢٠:٣٠سم والهدف منه هو تحديد أركان الأرض المقام عليها المنشأ، وتقوم بهذه العملية الأجهزة المساحية

ويجب الالتزام بهذه الأركان وعدم تجاوزها بأي حال من الأحوال

٦ -العروسة

هي قطعة من خشب اللتزانة بطول يزيد عن ٨٠سم وتستخدم لرفع الخنزيرة عن سطح الأرض إذا كانت الأرض المقام عليها الخنزيرة غير مستوية التضاريس

١ -٣ -خطوات تنفيذ الخنزيرة

يتم تنفيذ أعمال الخنزيرة الخشبية من خلال الخطوات التالية

١ - تحديد أعلى نقطة في الأرض (من الميزانية الشبكية للمشروع) أو بالعين المجردة لبدأ عمل الخنزيرة منها بحيث يكون ارتفاع المداد الأول عن سطح الأرض من ١٥:٢٠ سم

٢ - شد خيط بين نقاط الأركان (أوتاد أو أسياخ الأركان) علي الضلع الأكبر للخنزيرة بحيث لا تعوق الخيط أي معوقات

٣ - توضع المدادات أسفل الخيط بحيث تتقابل مع بعضها قورة في قورة ويتم توصيل كل مدادين بالوصلة المشتركة شكل رقم (٢) مع الضبط الأفقي لظهر المدادات بميزان المياه

٤ - يتم تثبيت المدات في الأرض بواسطة الخوابير الخشب بحيث يكون وضعها مع المدادات بطريقة تبادلية (خلف خلاف) وعلي مسافات من ٥٠:٦٠ سم بين الخابور والآخر

٥ - تكرر نفس الخطوات من (١ : ٤) عل الضلع العمودي ويتم تجميع المدادين المتعامدين بواسطة مشترك يسمى قفلاً

يتم ضبط الزوايا القائمة بين الضلعين بزوايا خشب أو هندسيا باستخدام نظرية التعامد لمثلث أضلاعه ٤م، ٣م والوتر ٥م شكل رقم (٤)

٦ - يتم تكرار نفس الخطوات من (١ : ٥)علي الضلعين الأخرين حتى يتم الحصول علي الأضلاع الأربعة للخنزيرة مع التأكد من تعامد الأربع زوايا للخنزيرة

٧ - يتم توقيع محاور الأعمدة للمبني بوضع مسمارين متلاصقين لكل محور وذلك بفرد شريط القياس مرة واحدة وجمع أطوال المحاور (قراءة مجمعة) مع ترقيم المحاور علي المدادات بالسلقون حتى لا تضيع مع تقدم العمل

٨ - يمكن وضع المحاور بواسطة مسمار واحد لكل محور لفصلهم عن المحاور الرئيسية للمبنى (المحور المرحل هو محور مؤقت يوضع لتنزيل القواعد من منتصفها ثم يتم إلغاؤها بعد تثبيت القواعد)

ويجب مراعاة الآتي أثناء عمل الخنزيرة

ا - المهندس هو المسؤول وحده عن توقيع المحاور علي الخنزيرة ولا يسمح لأي فرد آخر بموقع العمل بتنفيذ هذه العملية

ب - يجب أن يتم التأكد من أن نقطة المركز(C,G) لكل من العمود والقاعدة واحدة وأن يؤخذ في الاعتبار مقدار الترحيل بين محاور المنشأ ونقط (C,G) للقواعد والأعمدة

ج - استخدام مدادات خشبية جديدة في عمل الخنزيرة للمساعدة في استوائها وضبطها أفقيا

د - عدم فك الخنزيرة حتى يتم الانتهاء من تنفيذ أعمال القواعد والميدات والأعمدة وبالتالي يجب تقويتها أثناء تنفيذها بالإضافة إلي تثبيتها خارج حدود الحفر لأعمال الأساسات بمسافة كافية

١ -٣ - استلام الخنزيرة

ا - التأكد من عمودية زوايا الخنزيرة سواء بالزاوية أو هندسيا باستخدام شريط القياس من خلال مثلث أضلاعه ٣م، ٤م، الوتر ٥م

ب - التأكد من أفقية الخنزيرة بميزان المياه لجميع أضلاعها

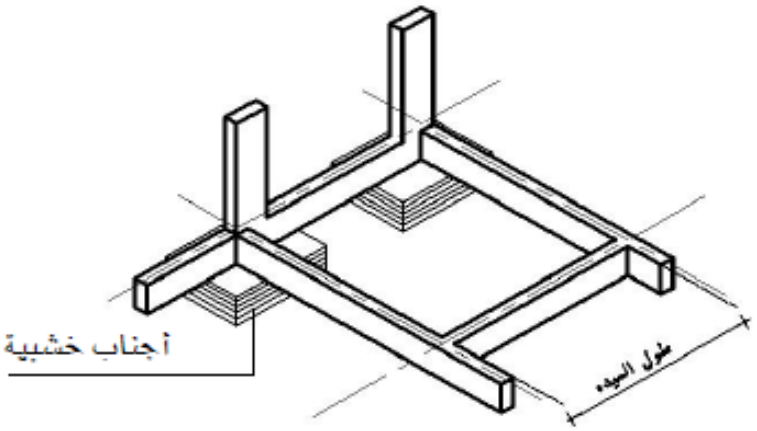
ج - وجود الخنزيرة خارج حدود الحفر للقواعد والميدات بمسافة كافية

د - مطابقة المسافة بين المحاور الموجودة علي الرسومات بالمحاور الموجودة علي الخنزيرة

٢ - الشدات الخشبية للقواعد

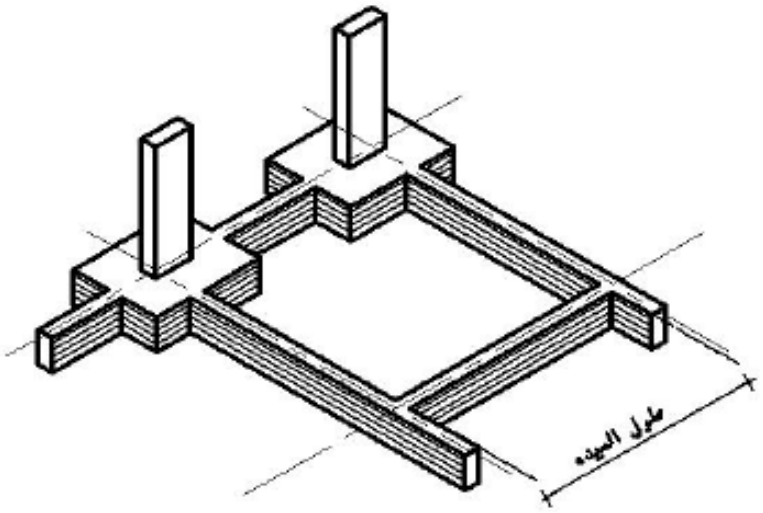
القواعد الخشبية للخرسانة هي هيكل خشبي يتم إعداده طبقا لمقاسات القواعد الخرسانية بغرض صبها فيها حتى تتصلد وتتماسك وتستطيع أن تحما نفسها

وتبين الأشكال رقم (٦ - أ ،ب،ج،د) اختلاف أعمال النجارة الخشبية للقواعد المسلحة طبقا لنوعية الأساسات وعلاقة العناصر الإنشائية ببعضها (قواعد ، ميد، أعمدة)



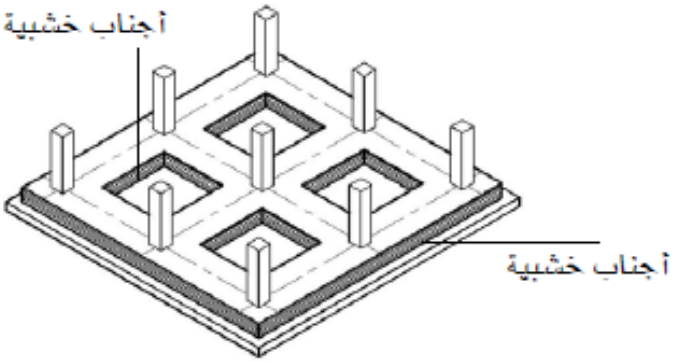
شكل رقم(٦ -أ) الميدات فوق مستوى القواعد

ففي شكل رقم (٦ - أ) حيث تكون القواعد منفصلة والميدات علي ظهر القواعد المسلحة في هذه الحالة يتم التعامل مع أعمال النجارة الخشبية للقواعد بصورة منفصلة كمرحلة أولى ثم يليها المرحلة الثانية وهي أعمال النجارة الخشبية للميدات المسلحة والأبعاد طبقا للوحات الإنشائية للقواعد والميدات والأعمدة



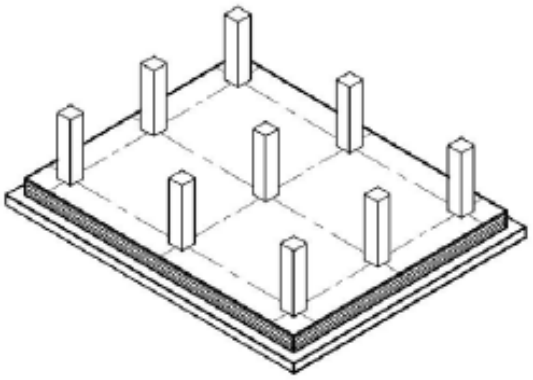
شكل رقم(٦ -ب) الميدات في مستوي القواعد

وفي شكل رقم (٦ -ب) حيث تكون الميدات في مستوى القواعد المسلحة وفي هذه الحالة يتم تنفيذ أعمال النجارة الخشبية للقواعد والميدات كوحدة واحدة (مرحلة واحدة) وتؤخذ الأبعاد من الجداول الإنشائية لنماذج للقواعد والميدات والأعمدة



شكل رقم(٦ -ج) الأساسات بنظام القواعد

وفي شكل رقم (٦ - ج) نجد أن الأساسات تحت الأعمدة كانت أساسات شريطية متصلة ذات عرض وطول ثابت بكامل طول المحور وفي هذه الحالة يتم التعامل مع أعمال النجارة الخشبية علي أنها أجناب خشبية يتم تجميعها طبقا للأبعاد والمقاسات المبينة علي الرسومات الإنشائية للأساسات كما هو مبين بالشكل



شكل رقم(٦ -د) الأساسات بنظام اللبشة

وفي شكل رقم (٦ -د) نجد أن الأساسات أصبحت بنظام الفرشة الكاملة تحت المنشأ بالكامل (لبشة) وفي هذه الحالة يتم التعامل مع أعمال النجارة المسلحة للبشة المبني علي أنها أجناب خشبية فقط

أبعادها هي أبعاد اللبشة طولا وعرضا وكأنها قاعدة واحدة منفصلة مقاستها هي مقاسات طول اللبشة في عرضها بالكامل

- ولذلك قبل البدء في أعمال النجارة المسلحة للأساسات يجب مراعاة الآتي بعد مراجعة اللوحات الإنشائية للأساسات

أ - تحديد نوعية أساسات المبني

ب - تحديد علاقة العناصر الإنشائية ببعضها (قواعد، ميدات، أعمدة)

ج - تحديد الأبعاد للقواعد لكل نموذج طولا وعرضا من اللوحات الإنشائية

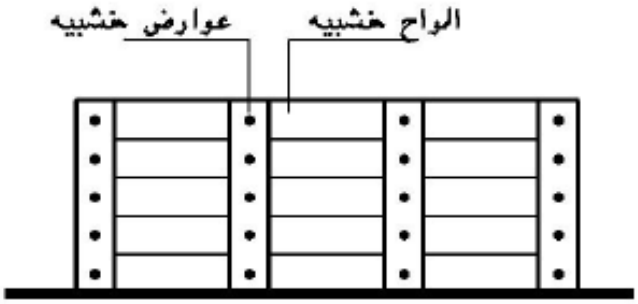
د - تحديد نماذج القواعد المطلوب عمل الشدات لها وعدد كل نموذج من حصرها من لوحة الأساسات

٢ -١ -مكونات الشدة الخشبية للقواعد المسلحة والميدات

يبين شكل رقم (٨) نموذج الشدة الخشبية للقواعد المنفصلة وهي تتكون من الآتي: -

١ - الألواح

وهي عبارة عن ألواح خشب لتزانة سمك (٢.٥سم) وعرض ما بين ١٠:٢٠سم وتكون هي الأجزاء الملاصقة للخرسانة أما طول الألواح فيأتي من أبعاد القاعدة أو الميدة المطلوب تنفيذها



شكل رقم (٧) جنب لزوم شدة خشبية للقواعد

٢ - العوارض

هي قطع من أخشاب اللتزانة عرض ١٠سم وبارتفاع القاعدة المسلحة وتستخدم لتجميع الألواح الخشبية المطلوب تجهيزها لجنب القواعد أو الميدات وتكون المسافة بين العارضة والأخرى ما بين ٣٠:٥٠سم ويتوقف ذلك علي أبعاد الخرسانة المسلحة للقواعد فكلما زاد ارتفاع القاعدة أو الميدة قلت المسافة بين العوارض

٣ - الجنب

هو مجموعة الألواح بعد تجميعها بالعوارض لتشكل أجناب القواعد الخشبية شكل رقم (٧)

٤ -الشكال

قطعة من أخشاب التزانة توضع مائلة للتثبيت جانب القاعدة من أعلى (٤)

٥ - الدكمة

قطعة من أخشاب اللتزانة توضع أفقيا لتنفيذ جنب القاعدة من أسفل(٥)

٦ - ألواح الزنق

لوح خشب لتزانة أو موسكي مثبت في ظهر القاعدة من أعلى يثبت عليه الشكالات شكل رقم (١٤)

٧ - الخابور

قطعة خشبية من خشب اللتزانة أحد طرفيها مدبب توضع خلف مدادات التقوية للقواعد لتثبيتها(٧)

٨ - المدادات

قطعة من عروق الخشب الفليري (مرابيع تثبيت في الأرض بواسطة الخوابير يتم تثبيت الدكم والشكالات عليها(٨)

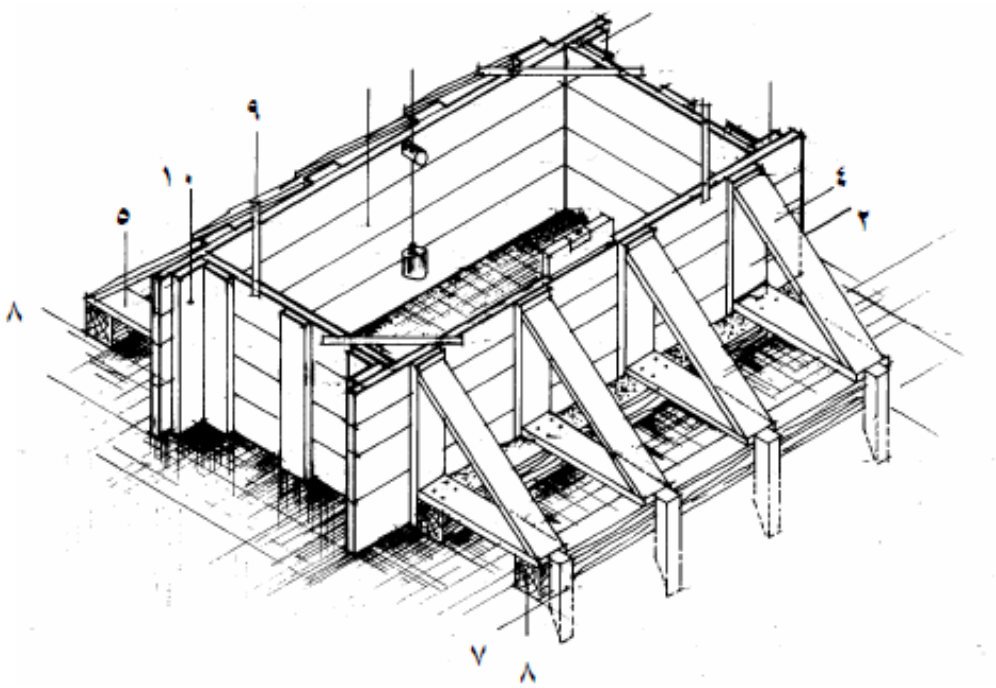
ويفضل استخدام المدادات بدل ألواح الزنق في تثبيت ظهر القاعدة من أسفل لمقاومة ضغط الخرسانة

٩ - القبقاب

قطعة من خشب اللتزانة تسمر في زوايا القاعدة من أعلى للمحافظة علي الزوايا القائمة للقاعدة (٩)

١٠ -ألواح مقاومة الضغط

هي ألواح خشب لتزانة ارتفاعها بارتفاع الجنب توضع علي الوجه الملامس للخرسانة في الاتجاه الطويل للجنب والمسافة بين ألواح مقاومة الضغط يساوي طول القاعدة +٥سم ركوب الأجناب الجانبية القصيره وبالتالي يكون طول الجنب الطويل المثبت عليه **ألواح مقاومة الضغط** = طول مقاس القاعدة +٥سم ركوب الأجناب القصيره + عرض لوحين اثنين مقاومين **الضغط** كما هو مبين فيشكل رقم (٨ ،١٠)



شكل رقم(٨) استخدام ألواح الضغط في تجميع القواعد الخشبية

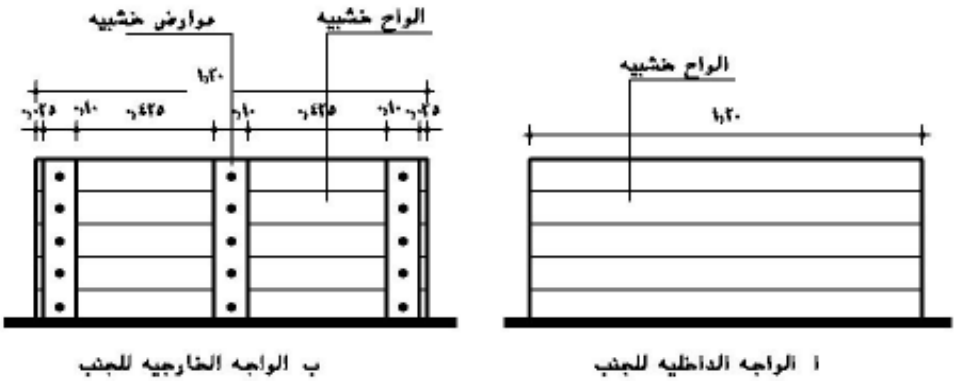
وتستخدم هذه الطريقة في تجميع القاعدة لمعالجة مقاومة ضغط الخرسانة عند التقاء الجنب الطولي مع الجنب العرض للقاعدة الخشبية

٢ -٢ - خطوات تنفيذ الشدة الخشبية للقاعدة

علي سبيل المثال إذا كانت الشدة الخشبية المطلوب تنفيذها هي نموذج ق١ مقاس ١.٦٠×١.٢٠×٠.٥٠ فإنه يتم اتباع الخطوات التالية لتنفيذ أعمال الشدة الخشبية للقاعدة كالتالي: -

٢ -٢ -١ - تجهيز وعمل طبلية جنب القاعدة القصير (العرض)

كما هو مبين في شكل رقم (٩) يتم اتباع الآتي



شكل رقم (٩) يبين تجميع الجنب القصير للقاعده

ا - يتم تجميع الألواح ذات الطول المبين بالشكل بطول ١٢٠ سم أو أكثر

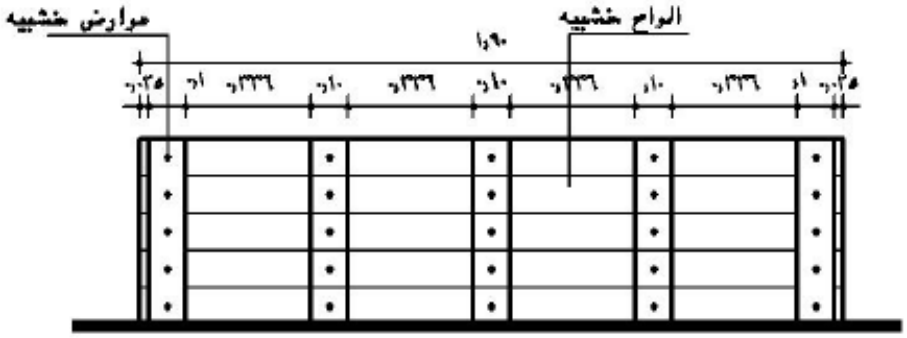
ب - يتم تقطيع الألواح الزائدة عن الطول المحدد ويكون البعد محكوما بـ ١.٢٠سم لجميع الألواح كما في شكل (٩)

ج - يتم تجميع الألواح طبقا للارتفاع المطلوب ٥٠سم علي العوارض خلف الألواح بالمسمار (يتم عمل عدد ٣ عوارض علي الأقل حيث المسافة بين العارضة والأخرى لا تزيد عن ٥٠سم) وترك مسافة ٢.٥سم من طرف الجنب لزوم لوح الضغط كما هو مبين في شكل رقم (٩ -ب)

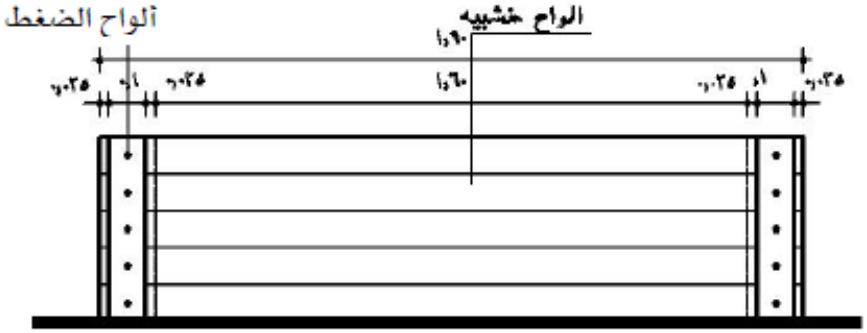
د -يتم تجهيز عدد جنبين للقاعدة كما هو مبين في شكل رقم (٩ أ ،ب)

٢ -٢ -٢ - تجهيز عمل طبلية الجنب الطويل للقاعدة (الطول)

من خلال شكل رقم (١٠) يتم اتباع الخطوات التالية



ب الواجه الخارجيه للجنب



ا الواجه الداخليه للجنب

شكل رقم (١٠) يبين تجميع الجنب الطويل للقاعدة

ا -يتم تجميع الألواح ذات الطول المبين للقاعدة (١.٩٠م) أو أكثر وتقطع الألواح التي يزيد طولها عن ١.٩٠م . ب -يحسب طول جنب القاعدة الطويل علي أساس الوجهة الملامس للخرسانة كالآتي شكلرقم(١٠ -ا)

-طول الجنب الطويل الملامس للخرسانة	١٦٠ سم
-إضافة ٥سم لتجميع الجنب القصير	٥ سم
-إضافة عرض لوحي ضغط اثنين	٢٠ سم
-ترك ٢.٥سم خلف كل لوح ضغط	٥ سم
إجمالي طول الجنب الطويل للجنب =	١٩٠ سم

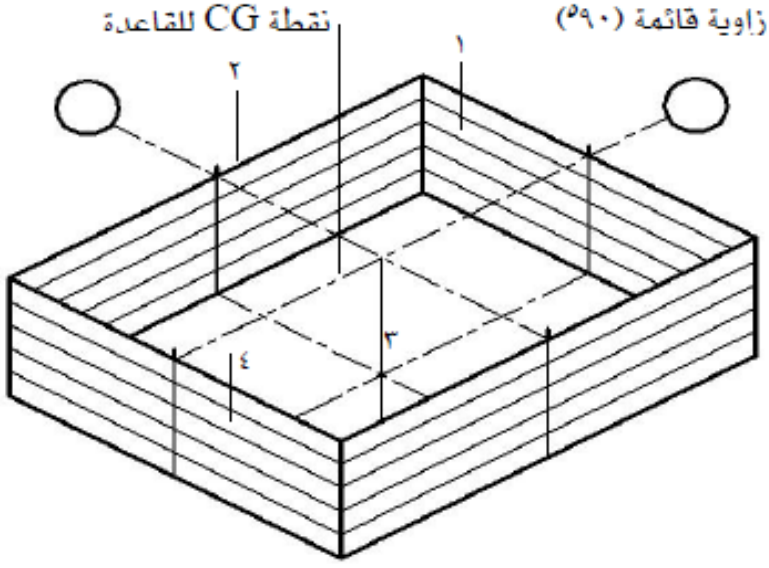
ج - فيتم تثبيت عدد ٥ عوارض لظهر الجنب الطويل كما هو مبين في شكل رقم (١٠ ب) والمسافة بين العارض والآخرى٠.٣٣٦سم مع تجهيز عدد ٢ جنب للقاعدة كما هو مبين في شكل رقم (١٠ أ،ب)

د -يتم تكرار الخطوات (ا،ب،ج) لكل نموذج مع ملاحظة عدد العوارض المطلوبة لطول الجنب شكل رقم (١٠)

٢ -٢ -٣ - صندقة القاعدة

وهي كم يبينها شكل رقم (١١) تتم من خلال الخطوات التالية

- في هذه الخطوة يتم تجميع الأربعة أجناب للقاعدة (١، ٢، ٣، ٤) بواسطة المسمار بحيث يكون كل جنب مع الآخر زاوية قائمة (٩٠°)



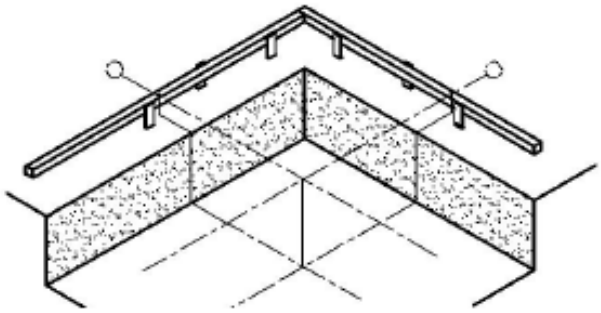
شكل رقم (١١) صندقة القاعدة

ب - للمحافظة علي حفظ الزوايا القائمة دون تغيير يتم تثبيت قباقيب في هذه الزوايا الأربعة من أعلى القاعدة ولا يتم فك هذه القباقيب إلا بعد تثبيت القاعدة في مكانها علي الطبيعة

ج - يتم تنصيف أضلاع القاعدة ودق مسمار في منتصف كل ضلع لتحديد مركز ثقل القاعدة (نقطة C.G)

٢ -٢ -٤ - تسقيط القاعدة في مكانها بالموقع

في هذه المرحلة تتم من خلال الخطوات التالية كما يبينها شكل رقم (١٢ أ ،ب)

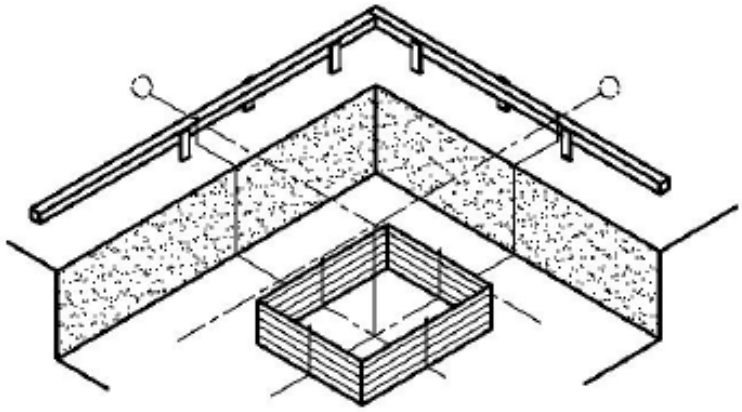


شكل رقم (١٢ -أ) يبين توقيع المحاور المنصفة للقاعدة علي الخرسانة

أ - يتم شد الخيطان المنصفة لمحوري القاعدة من علي الخنزيرة

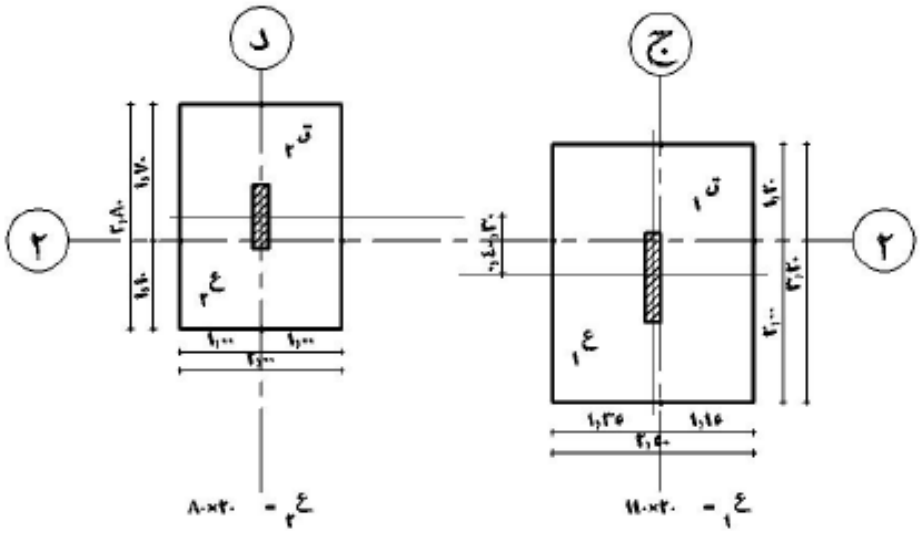
ب -يتم توقيع المحاور المنصفة القاعدة علي الخنزيرة علي الخرسانة العادية للقاعدة بواسطة ميزان الزمبة ورسمها علي القاعدة العادية بواسطة قدة وقلم رصاص وتسمى هذه العملية بعملية التوشيح شكل رقم (١٢ -أ)

ج - وضع صندوق القاعدة أعلى الخرسانة العادية بعد توقيع المحاور عليها بحيث تتطابق محاور القاعدة مع المحاور الموقعة علي الخرسانة العادية



شكل رقم (١٢ -ب) ضبط القاعدة علي المحاور الموقعة علي الخرسانة

د - في حالة وجود أكثر من قاعدة مشتركة علي محور المنشأ وكان المحور لا ينصف هذه القواعد (لا يمر في نقطة مركز القاعدة C.G) كما في شكل رقم (١٣)



شكل رقم (١٣) محاور المبني لا تنصف القواعد المسلحة

حيث مركز القاعدة ق١ يبعد ٤٠ سم أسفل المحور رقم(٢) ، ٣٠ سم أعلى المحور رقم(٢) مع ق٢ عند ذلك يتم توقيع القاعدة حسابيا كالآتي: -

١ - يتم نقل المحاور المنصفة للقواعد سواء في الاتجاه الأفقي أو الاتجاه الرأسي بحيث تتطابق المسامير علي ظهر القاعدة مع الإسقاط الهندسي لتقاطع محاور المنشأ مع القاعدة علي الرسم (وتسمي عملية نقل المحاور المنصفة للقاعدة إلي الأماكن الجديدة طبقا لمحاور المنشأ بالمحاور المرحلة) شكل رقم (١٣)

٢ - توقيع محاور المنشأ علي الخرسانة العادية للقاعدة بواسطة ميزان الزمبة

٣ - تنزيل صندوق القاعدة علي الخرسانة العادية ويتم مطابقة الخط النازل من المسامير الموجودة علي ظهر القاعدة مع المحاور الموقعة علي الخرسانة

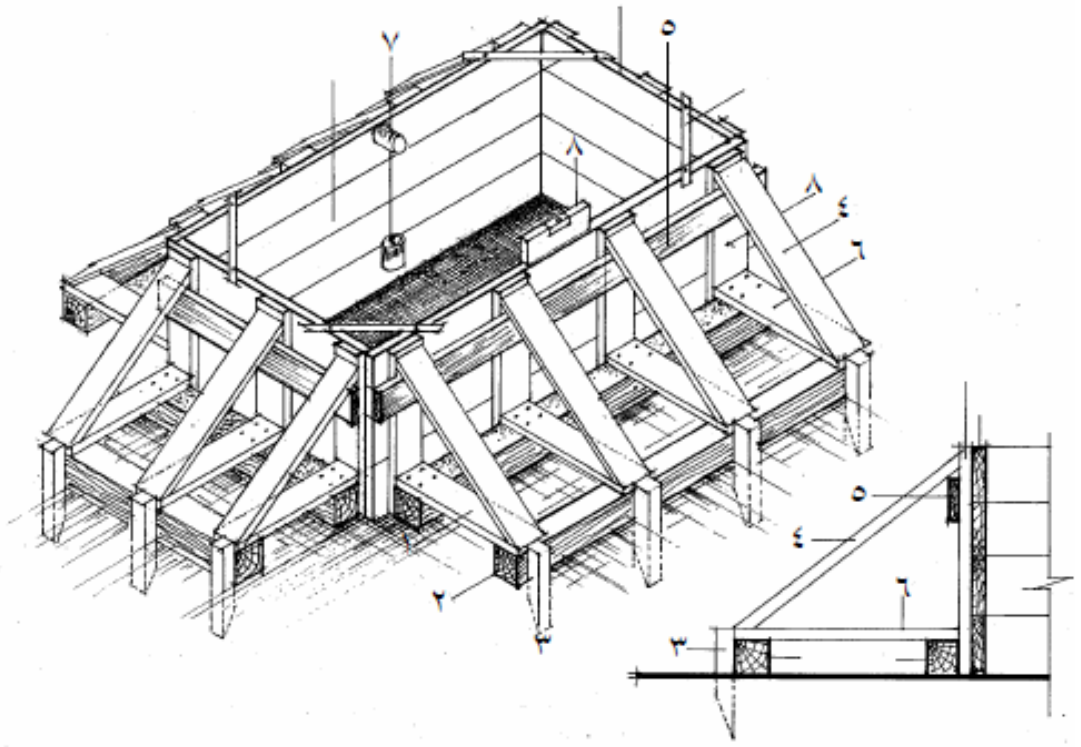
٤ - تنزيل وتقوية القاعدة

٢ -٣ - تقوية القواعد الخشبيه

هناك عدة طرق لتقوية القواعد الخشبية ويمكن بيانها كالتالي

٢ -٣ -١ - الطريقة الأولى

بواسطة ألواح الزنق ،والشكالات والمدادات الأفقيه شكل رقم (١٤) وتعتبر هذه الطريقة في أعمال التقوية الأكثر شيوعا في تقوية أعمال النجارة المسلحة للقواعد



شكل رقم (١٤) منظور لقاعدة خشبية مقواة بواسطة ألواح زنق،شكالات، مدادات ،

ويتم تقوية القاعدة من خلال اتباع الخطوات التالية

أ - يتم وضع المدادات (١ ، ٢) خلف القاعدة ثم تثبيتها بالخوابير (٣)

ب -تثبيت القاعدة من أعلى بالشكال (٤) الذي يسمر في المداد بأسفل القاعدة (١) وبلوح الزنق في أعلى القاعدة(٥)

ج - تثبيت أسفل جنب القاعدة بالدكة (٦) التي تثبت في المداد(١) أسفل الجنب أو لوح الزنق السفلي (يمكن الاستعاضة عنة بقطعة من مداد فليري(١)

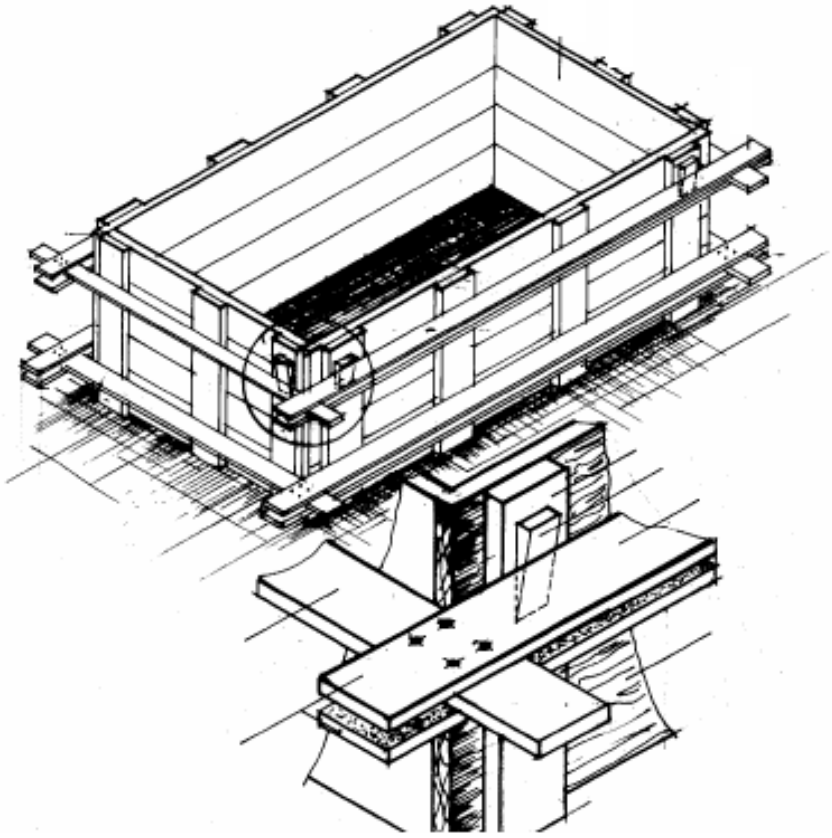
د - يتم التأكد أثناء الخطوة (ب،ج) من رأسية القاعدة باستخدام ميزان الخيط (٧) وأفقيتها باستخدام ميزان المياه (٨)

هـ - يتم مراجعة زوايا القاعدة الخشبية والتأكد من ان زوايا القاعدة العمودية لم تتغير

٢ -٣ -٢ - الطريقة الثانية: باستخدام ألواح التقوية

في هذه الطريقة وكما هو مبين شكل رقم (١٥) يتم تقوية القاعدة من خلال عمل برواز من ألواح خشب الموسكي أو اللتزانة بحيث يوضع لوحان في الاتجاه الطولي ولوح بينهما في الاتجاه القصير وتتم أعمال التقوية من خلال الخطوات التالية: -

١ - عمل برواز من ألواح التقوية(١) عرض ١٠سم بحيث يكون المقاس الداخلي للألواح يساوي مقاسات القاعدة الخشبية من الخارج (طول، عرض)



شكل رقم(١٥) تقويه القواعد الخشبية بواسطة ألواح التقوية

٢ - يتم تحديد أماكن ألواح التقوية علي ألواح العوارض بحيث تكون المسافة من أسفل ومن أعلى بعرض لوح (١٠سم)

٣ - يتم تنزيل ألواح التقوية السفلي للقاعدة ثم إدخال ألواح التقوية في أعلى القاعدة وحتى لا يتم سقوط البرواز السفلي يتم وضع لوح أسفلة

أما الألواح العلوية فيمكن دق مسمار علي العوارض بعد إدخال ألواح التقوية السفلي

٤ - إذا كانت ألواح التقوية أكبر من الشدة الخشبية للقاعدة فيمكن استخدام خابور خشب (٤) للتثبيت يثبت بمسمار مع لوح الربط

٥ - مراجعة رأسية أجناب القاعدة بميزان الخيط وكذلك أفقيتها بميزان الماء

٦ - التأكد من عمودية الزوايا الأربع للقاعدة من خلال مراجعة أوتار القاعدة أو باستخدام زاوية النجار

٢ -٣ -٣ - الطريقة الثالثة

تقوية القواعد من خلال تنفيذها وتجميعها بواسطة ألواح الضغط كما هو مبين في شكل رقم (٨)

٢ -٤ - استلام النجارة الخشبية للقواعد المسلحة

أ - التأكد من مقاسات نماذج القواعد الخشبية باستخدام شريط القياس

ب - التأكد من تعامد زوايا القاعدة من الاتجاهات الأربع وكذلك أفقيتها ورأسية الأجناب الأربعة

ج - مراجعة أعمال التقوية بحيث تتناسب مع ارتفاع القاعدة وحجمها

د - التأكد من مطابقة محاور القاعدة لمحاور الخنزيرة قبل عملية التثبيت

هـ - مراجعة المحاور المرحلة للقاعدة

٣ - الشدة الخشبية للميدات

الشدة الخشبية للميدات هي هياكل مؤقتة لصب الخرسانة بالشكل المطلوب حتى تتصلد وتستطيع حمل نفسها

وتتكون عناصر الشدة الخشبية للميدات من نفس مكونات الشدة الخشبية للقواعد من ألواح، عوارض، طبلية جنب الميدة ،الشيكال، الدكم، الخوابير ،المدادات، ألواح الزنق وقد سبق بيانها في مكونات الشدة الخشبية للقواعد

٣ -١ -طريقة عمل الشدة للميدات

قبل البدء في عمل الشدات الخشبية للميدات يجب التأكد من الآتي

- ارتفاع الميدة من الجداول الإنشائية
- أطوال أجناب الميدات طبقا للرسومات الإنشائية ونماذج الميدات
- موقع الميدة (مكانها في الشدة)

ا - فوق القواعد المسلحة

ب - مع مستوى القواعد المسلحة

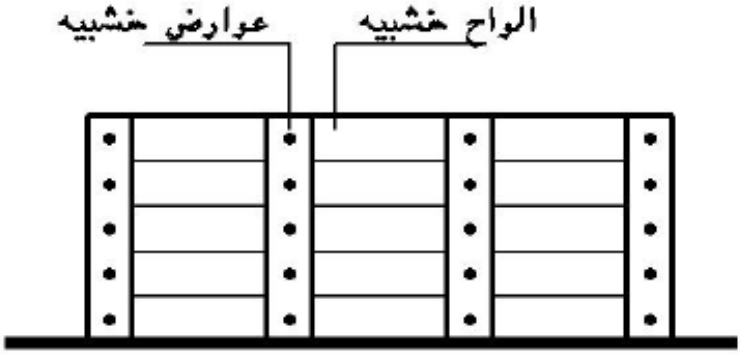
ج - محمولة علي رقابة الأعمدة

د - فوق مباني قصة الردم

حيث يتم التعامل مع الميدات المسلحة طبقا لهذه العوامل وعموما يتم تنفيذ أعمال الميدات من خلال الخطوات التالية

٣ -١ -١ - عمل طبالي أجناب الميدات

يتم عمل طبالي أجناب الميدات من خلال تحديد أطوال الميدات قياسا للمسافة بين رقاب الأعمدة أو بين وجهي الكمرات الأساسية شكل رقم (١٦)



شكل رقم (١٦) يبين تجميع أحد الأجناب الخشبية للميدات

و يختلف طول الميدة طبقا لمكانها بين العناصر الإنشائية للأساسات شكل رقم (١٧)

وفي حالة زيادة طول الميدة عن طول الألواح يتم وصل ألواح الطولية خلف خلاف وتجمع الألواح معا بواسطة العوارض

وفي حالة زيادة ارتفاع الميدات الخرسانية أو كبر مقطع الميدة فإنه يتم استبدال العوارض بمدادات خشبية من المرابيع الفليري تكون في الغالب قريبة من ارتفاع الميدة كما هو مبين في شكل رقم (١٧)

شكل رقم (١٧) ميدة خشبية باستخدام الألواح والتقوية بالمرابيع الخشبية والقمط
١ - مرابيع خشب فليري لتجميع وتقوية جنب الميدة بدل العوارض
٢ - جنب الميدة (طبلية من ألواح خشب)
٣ - مربوع لتقوية الميدة من أعلي
٤ - قمطة حديد لتقوية الميدة من أعلى
٥ - مربوع خشب لتقوية جنب الميدة من أسفل
٦ - قمطة حديد لتقوية جنب الميدة من أسفل

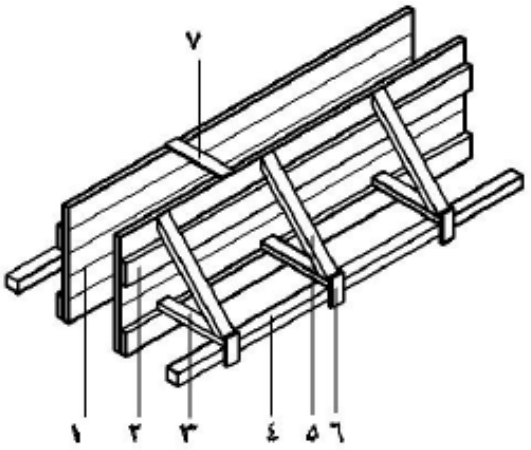
وفي حالة استخدام ألواح خشب الكونتر ملامين (play wood) حيث قطاع جنب الميدة قطعة واحدة ذات سمك ٢٢مم يتم الاستغناء عن العوارض الخشبية شكل رقم (١٨) ولكن ذلك يتوقف علي ارتفاع الميدة وأسلوب التقوية المستخدم فكلما زاد الارتفاع كانت الحاجة أكثر لوجود عوارض رأسية

٣ -١ -٢ -تثبيت الشدة الخشبية للميدة

أ - يتم شد خيط من علي المسمارين الموضوعين علي مداد الخنزيرة والذي يمثل أحد جوانب الميدة

ب - يتم وضع طبلية الجنب علي هذا الخيط ويتم تثبيت هذا الجنب في المداد والذي سبق تثبيته بواسطة الخوابير شكل رقم ( )

١ـ جنب الميدة
٢ـ لوح زنق
٣ـ دكمة
٤ـ مداد فليري للتقوية
٥ـ شكال
٦ـ خابور
٧ـ قبقاب



شكل رقم (١٩) تثبيت وتقوية الميدات الخشبية

ج – يتم التأكد من رأسية جنب الميدة باستخدام ميزان الخيط وكذلك افقية الجنب باستخدام ميزان الماء

د - يتم التأكد من أن جنب الميدة موازٍ تماما للخيط ويكاد يلامسه دون أي عائق

هـ - يقاس عرض الميدة بالشريط من الجنب الذي تم تثبيته ويتم تثبيت الجنب الأول للميدة طبقا لأسلوب التقوية المستخدم

٣ -٢ -أعمال التقوية للميدات

يتم تقوية أعمال الميدات من خلال الطرق التالية:

٣ -٢ -١ - التقوية من خلال الشكالات والدكم والمدادات

يمثل هذا الأسلوب من التقوية شكل رقم (١٩) نفس أسلوب التقوية لأعمال القواعد:

أ - حيث يتم تسمير الشكلات مع ألواح الزنق من أعلى جنب الميدة لتقوية الميدة من أعلى

ب - يتم تقوية الميدة من أسفل من خلال تثبيت الدكم مع ألواح الزنق السفلية والمدادات الخشبية من الناحية الآخرى

ج -يتم وضع القباقيب في أعلى الميدة للمحافظة علي عرض ثابت لقطاع الميدة

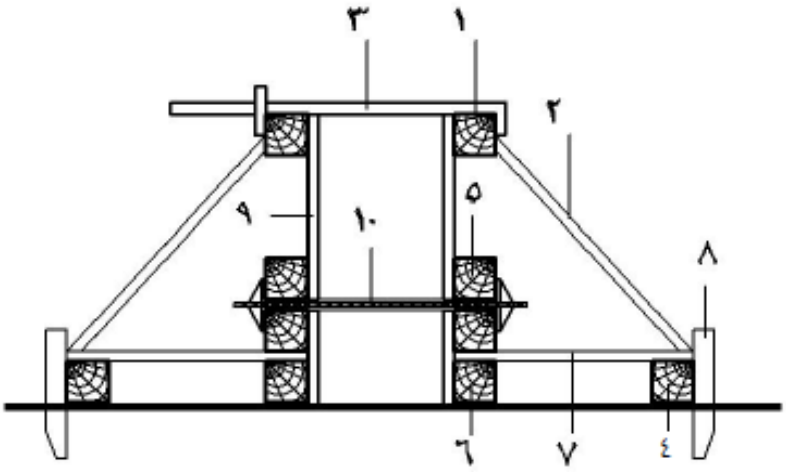
٣ -٢- ٢- التقوية من خلال المرابيع، والقمط والزراجين

يبين شكل رقم (٢١، ٢٠) نموذج لأعمال تقوية الميدات في أحد المشروعات

٧ ٦ ٤ ٥ ٣ ١ ٩

شكل رقم (٢٠)أعمال التقوية للميدات في أحد المشروعات	
١ - مربوع علوي لتقوية الميدة من أعلى	٢ - شكال
٣ - قمطة حديد	٤ - زرجينة بلدي
٥ -عدد ٢ مربوع لزوم لتقوية بالزرجينة	٦ - مربوع سفلي لتقوية جنب الميدة من أسفل
٧- دكمة	٨ - جنب الميدة

وفي هذه الطريقة وكما هو مبين بالشكل رقم (٢١، ٢٠) تمت أعمال التقوية من خلال الآتي:



شكل رقم(٢١) يبين أعمال التقوية للميد باستعمال القمط والزراجين

أ - استعمال مرابيع ١٠× ١٠مم مثبتة علي الجنب العلوي للميدة (١) (الجنب من خشب كونترملامين (٩)

ب -استخدام الشكالات لضبط رأسية الجنب (٢)

ج -التقوية العلوية بعرض الميدة باستخدام القمط الحديد(٣)

د - تم الاعتماد بصفة أساسية علي استخدام الزراجين الحديدية البلدي (٣)، (١٠) مع ٢ مربوع خشب١٠×١٠ لتقوية الجنب السفلي للميدة(٥)

هـ - مربوع في اسفل الجنب ١٠×١٠سم لزوم تجميع جنب الميدة(٦)

و - دكم خشبية(٧) مثبتة علي المربوع السفلي (٦) من طرف وعلي مربوع التقويه من الطرفالآخر(٤)

٣ -٣ - استلام الشدات الخشبية للميدات

١ - التأكد من وجود الميدة في مكانها الصحيح طبقا للرسومات الإنشائية

٢ -التأكد من رأسية جوانب الميدة باستخدام ميزان الخيط

٣ -التأكد من أفقية الميدة باستخدام ميزان المياه

٤ - مراجعة تقوية الميدة طبقا للطريقة المستخدمة وقطاع الميدة

١ -مكونات الشدة الخشبية

تتكون الشدة الخشبية من مجموعة من العناصر كما يلي

١ -١ -الفرشات

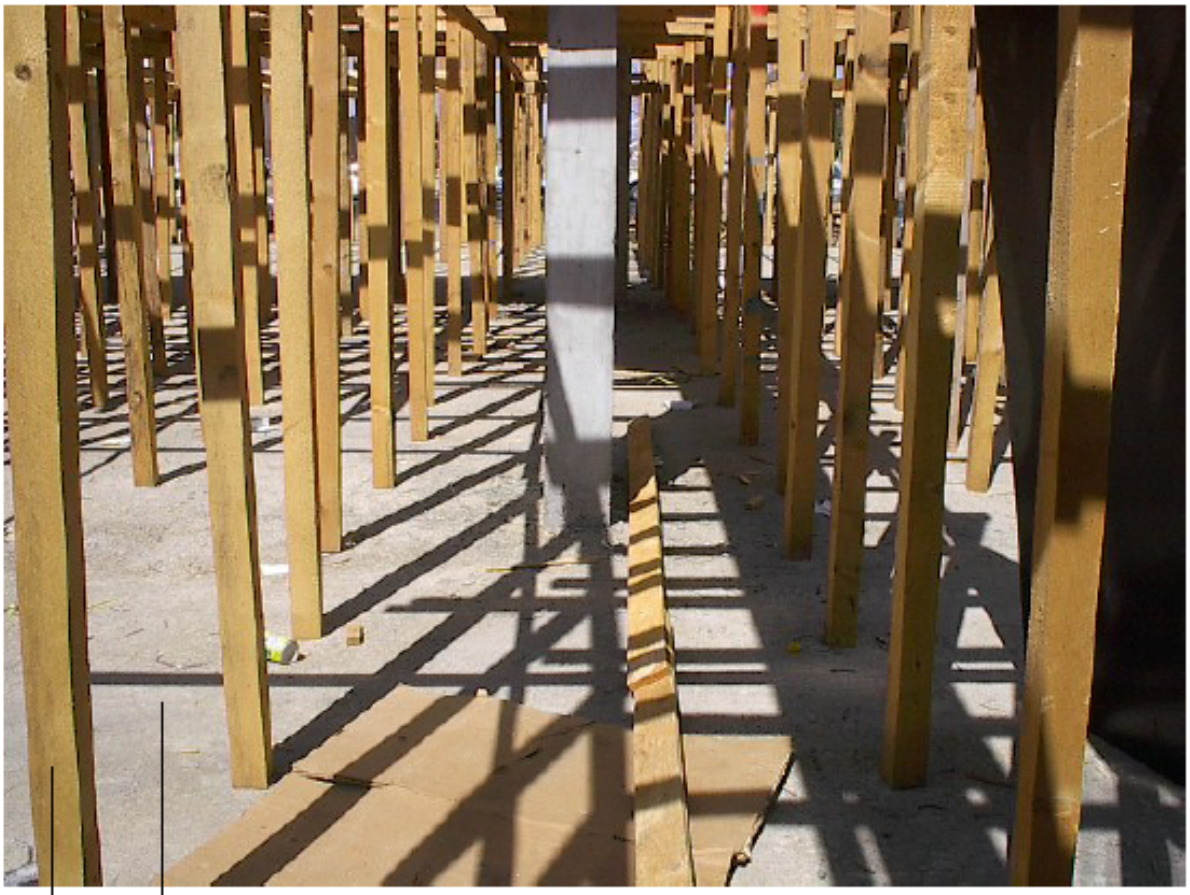
هي ألواح خشب بونتي ٢×٩" أو عروق فليري ٥×٥" توضع أسفل القوائم الرأسية لتوزيع الضغط الواقع عليها علي مسطح أكبر من قطاع القوائم الرأسية ولمنع غرز القوائم في التربة شكل رقم(٢٤)
وخاصة في حال إنشاء الشدة الخشبية في الدور الأرضي علي أرض رملية أو تربة غير متماسكة

شكل رقم (٢٤) يبين استخدام العروق الفليري كفرشات أسفل القوائم الرأسية بالدور الأرضي

١ -الفرشات

٢ - القوائم الرأسية

في حالة وضع القوائم علي أرضية من خرسانة مسلحة أو العادية فإنه يمكن الاستغناء عن الفرشات أسفل القوائم الرأسية لصلابة السطح المقام عليها وقدرتها علي تحمل الضغط الواقع عليها شكل رقم (٢٥)



شكل رقم (٢٥) وضع القوائم علي الخرسانة مباشرة بدون فرشات

١ -قوائم خشبية من عروق فليري

٢ -أرضية من الخرسانة المسلحة أو العادية

١ -٢ -القوائم الرأسية

هي عبارة عن عروق فليري توضع فوق الفرشات أو علي ظهر الخرسانة مباشرة وعلي مسافات منتظمة ما بين ٨٠ إلي ١.٠٠م في صفوف في وضع رأسي والغرض منها حمل الشدة الخشبية

١ -٤ -البرانديات (البيانضات)

هي عروق فليري أو ألواح لتزانة توضع أفقية في صفوف متعامدة مع بعضها البعض ويتم تثبيتها مع القوائم الرأسية بالقمط في حال استخدام العروق وبالمسمار في حال استخدام ألواح اللتزانة والغرض منها هي تربيط القوائم الرأسية مع بعضها البعض لتكون الشدة الخشبية شكل رقم (٢٨) ويجب أن تكون ارتفاع البياطات علي ارتفاع ١.٨٠ م من سطح الأرض علي الأقل بما يسمح بمرور وحركة العمال أسفلها

شكل رقم (٢٨) يبين موقع (مكان) البيانضات في الشدة الخشبية

١ -البيانضات ٢ - القوائم الرأسية ٣ -العرقات

١ -٥ -**العرقات:** - وهي مدادات من الخشب الموسكي قطاع ٢×٤ وتوضع علي سيفها ويتم تثبيتها مع نهاية القوائم الرأسية بالقمط الحديدية عند المنسوب المحدد وتوضع في صفوف متوازية والغرض منها حمل التطاريح وضبط منسوب السقف شكل رقم (٢٩)

شكل رقم (٢٩) يبين العرقات في الشدة الخشبية بالسقف

١ - العرقات ٢ - التطاريح ٣ - التطبيق

١ -٦ -تطاريح

هي مدادات من الخشب الموسكي قطاع ٢×٤ً وبأطوال مختلفة توضع علي بطنها أعلى العرقات وثبت معها بواسطة المسمار الأرشانلي والغرض منها هو حمل التطبيق شكل رقم (٢٩)

١ -٧ -التطبيق

هي ألواح لتززانة سمك ٢.٥سم وعرض يتراوح من ١٠سم إلي ٢٠سم وهي الأجزاء الملاصقة للخرسانة مباشرة وتثبت مع التطاريح بواسطة المسمار ويمكن استبدال ألواح اللتزانة في التطبيق بألواح خشب الكونتر ملامين مقاس ١٢٢×٢.٤٠سم سواء في التطبيق أو جوانب وقيعان الكمرات شكل رقم (٢٩)

١ -٨ -الشكالات

هي فضله من خشب اللتزانة والغرض منها تثبيت جوانب السقف في العوارض أو المدادات والطرف الآخر في التطاريح أو العرقات شكل رقم (٣٠)

شكل رقم (٣٠) يبين الشكالات في تثبيت داير السقف
١ - شكال
٢ - مداد قطاع ٤×٤ لتقوية جنب الكمر
٣ - خشب الداير والكمرة (خشب كونتر ملامين)
٤ - تطاريح
٥ - دكمة خشب

١ -٩ -الدكمة

هي فضله من خشب اللتزانة الغرض منها تقوية الداير من أسفل وتثبيت في داير السقف من أحد طرفيها وفي مداد التقوية من الطرف الآخر شكل رقم (٣٠)

١ -١٠ -الضفدعة: -

قمط حديد أو فضلات خشب يتم تثبيتها بالقوائم الرأسية أسفل العرقات أو الوصلات الرأسية بالقوائم لعدم انزلاق هذه الأجزاء أثناء الصب

شكل رقم (٣١) استخدام القمط الحديدية في عمل ضفدعة (وصلات) رأسية لقوائم الأعمدة

١ -قمط حديدية ٢ - عروق ثم عمل وصلات رأسية لها (ضفدعة)

١ -١١ -قاع الكمرة: -

هي ألواح من خشب اللتزانة قطاع ٢×٤ أو من خشب الكونترملامين يتم استخدامها بغرض تحديد أماكن بطنية الكمرات بالأسقف ويتم تثبيتها علي عرقات الكمرات بالمسمار شكل رقم (٣٢)

١ -١٢ -عرقات الكمرات

هي مدادات من خشب الموسكي قطاع٤×٤ أو ٢×٤ أو ألواح لتزانة توضع علي سيفها أسفل تطاريخ الكمرات وهي مثل عرقات الأسقف يتم تثبيتها مع القوائم الرأسية بواسطة القمط الحديدية في حال المدادات عند المنسوب المحدد لقاع الكمرات ويتم وضعها في صفين متوازيين مع القوام الرأسية الحاملة للكمرات شكل رقم (٣٢)

شكل رقم(٣٢) يبين قيعان الكمر محملة علي التطاريح والعرقات

١ -قاع الكمرة ٢ - تطاريح ٣ - عرقات ٤ - القوائم الرأسية ٥ - البيانضات

١ -١٣ -التطاريح أسفل قاع الكمر

هي قطاعات خشبية من خشب الموسكي قطاع ٢×٤ توضع علي بطنها وبأطوال محددة أسفل قيعان الكمرات وموضوعة علي ظهر عرقات الكمر وتثبيت بالقمط الحديد مع القوائم أو بالمسامير الأرشاتلي مع العرقات والغرض منها حمل الكمرات أعلاها شكل رقم (٣٢)

١ -١٤ -المري

هو أول لوح في التطبيق يتم وضعة في الباكية ومنة يتم استرباع الباكية ويتم تركيبة علي جنب الكمرات شكل رقم (٣٣)

شكل رقم (٣٣) يبين مكان لوح الري	
١ - المري	٢ -جنب الكمرة
٣ -لوح زنق ٢×٤ أسفل التطريح	٤ - التطريح
٥ - التطبيق من ألواح خشب الموسكي ٢×٤	

١ -١٥ -الداير :

جنب من ألواح اللتزانة ٢×٤ أو من قطاعات خشب الكونترملامين ويتم تثبيته مع أجناب الكمرات أو البلاطات الخارجية بغرض تحديد سمك بلاطة الأسقف شكل رقم (٣٤)

شكل رقم (٣٤) يبين ارتفاع الداير بالنسبة لمستوي التطبيق

١. الداير الخارجي

٢. التطبيق (من خشب الكونترملامين)

١ -١٦ -المحور: -

هي نقطة ثابتة تحدد بواسطتها المشغولات (أعمال التخشيب) أفقيا (بادي لقياس التقسيط)

١ -١٧ -الشرب: -

هي نقطة ثابتة تحدد بواسطتها المشغولات الرأسية (أعمال التخشيب الرأسية) ويتم تحديد الشرب بدق مسمار علي ارتفاع ١.٠٠ متر أو ١.٥متر في كامل أعمال الشدة رأسيا ومنة يتم قياس أي ارتفاعات للعرقات لبلاطة السقف بحيث تكون منسوباً واحداً أو عرقات الكمرات طبقا للارتفاع المطلوب شكل رقم (٣٥)

١ -٢٠ -النهيز

هي عروق فيلري أو ألواح لتزانة توضع مائلة داخل الشدة وتثبت في القوائم الرأسية بواسطة القمط والمسامير والغرض منها منع الحركة الأفقية أثناء الصب ويمكن الاستغناء عن النهيز في حالة عمل الشدة الخشبية للسقف مع وجود الأعمدة الخرسانية بحيث يتم عمل براندات كاذبة مكونه من حطة حول العمود من ألواح اللتزانة يتم تثبيتها مع البراندات الأفقية للشدة الخشبية شكل رقم (٣٨)

شكل رقم (٣٨) يبين تثبيت الشدة مع الأعمدة الخرسانية ببراندات كاذبة بدل النهيز

١ - حطة خشب مثبتة مع العمود من طرف ومع البراندات من الطرف الآخر(برانداه كاذبة)

٢ - عمود من الخرسانة المسلحة

٢ - خطوات تنفيذ الشدات الخشبية للأسقف والكمرات

٢ -١ -الخطوة الأولى: - عملية التخشيب

١ -اختبار محاور صفوف القوائم الرأسية أفقيا ويجب أن تكون المسافة بين القوائم الرأسية ما بين ٨٠سم إلي ١م شكل رقم (٢٦ ، ٢٥)

٢ -البدء في عمل التخشيب للكمرات أولا بفرد القوائم علي جانبي الكمر ويجب اختيار طول مناسب لقوائم الكمرات حتى لا تتعارض مع قيعان الكمرات ، مع وضع الفرشات أسفل القوائم خاصة إذا كانت القوائم موضوعة علي تربة غير متماسكة شكل رقم (٢٤)

٣ -عمل البراندات (البياندات)بين القوائم لتربيطها أفقيا شكل رقم (٤٠)

شكل رقم (٤٠) أعمال التخشيب للكرات مع عمل البراندات لتثبيت القوائم	
١ -أعمدة ذات طول مناسب لتخشيب الكمرات	٢ -عراقات الكمرة
٣ -جنب الكمرة	٤ -البراندات
٥ - التطريح لزوم الكمرات	

٢ -٣ -الخطوة الثانية: - ضبط المناسيب

بعد الانتهاء من عملية التخشيب بفرد القوائم الرأسية للكمرات والأسقف، يتم الانتقال إلي مرحلة توقيع قيعان الكمرات وتحديد ارتفاع الأسقف وذلك من خلال الآتي

١ - عمل شرب علي ارتفاع يتم تحديده علي القوائم الرأسية علي ارتفاع (١.٥٠) بحيث يتم نقل هذا الشرب أفقيا بميزان المياه علي أغلب التخشيب بالقوائم الرأسية تحت الكمرات والأسقف

٢ - الشرب الذي تم تحديدة في الخطوة (١) يتم منه تحديد ارتفاع العرقات للأسقف الذي يكون منخفض عن منسوب بطنية السقف الخرساني بمقدار ٧.٥سم وهم ٥سم للتطريح، ٢.٥سم للتزانة التطبيق شكل رقم (٤١)

شكل رقم (٤١) يبين استخدام شريط القياس لتحديد منسوب العرقات من نقطة الشرب			
١ - شريط القياس لتحديد ظهر العرقة من نقطة الشرب لكامل السقف أو قيعان الكمرات			
٢ - مسمار الشرب	٣ - العرق	٤ -التطريح	٥ - التطبيق

٣ -من نقطة الشرب التي تم تحديدها في (١) يتم تحديد منسوب قاع الكمرات ويتم وضع عرقات الكمرات (أسفل قاع الكمرات بـ ٧.٥سم مثل عرقات السقف ولكن أقل منها في الطول

٤ - يتم تركيب قاع الكمرات علي التطاريح مع عمل طبالي جنب الكمرات وتركيبها بعد ضبط رأسيتها بميزان الخيط شكل رقم (٤٢)

شكل رقم (٤٢) أعمال التخشيب للكمرات

١ -أعمدة التخشيب للكمرات بقوائم ذات طول مناسب ٢ -قاع الكمرة

٣ -جنب الكمرات ٤ -براندات لزوم تثبيت القوائم

٥ -قوائم رأسية للأسقف ٦ -تطاريح الكمر

٧ -عرقات الكمر

٨ -شكال لضبط رأسية جنب الكمرة ، مثبت في أعلي الكمرة بالمربوع ومن الطرف الآخر بالتطاريح

٥ - بعد الانتهاء من عمل جوانب الكمرات لكامل السقف يتم استكمال قوائم بلاطة السقف وعمل العرقات والتطاريح الخاصة للسقف

٦ -يتم فرد التطبيق علي بلاطات الأسقف باستخدام ألواح الكونترميلامين أو ألواح اللتزانة تمهيدا لبدء أعمال الحدادة علي الأسقف وعلي أن تكون وصلات ألواح التزانة مجمعة بطريقة شطرنجية (خلف خلاف) أو تكون الألواح متلاصقة (يكون السقف غير منور) شكل رقم (٤٣)

شكل رقم (٤٣) يبين بدء عملية التطبيق للسقف تمهيدا لعمليات الحدادة

١ - الانتهاء من عمل جوانب الكمرات

٢ - استكمال تخشيب بلاطة السقف بالقوائم الرأسية

٣ - عرقات السقف

٤ - تطريح السقف

٥ - تطبيق بلاطة السقف

٢ -٤ -الخطوة الثالثة: - تقوية الشدة الخشبية للسقف

يتم تقوية أعمال الشدة الخشبية من خلال الآتي

١ - تثبيت التطاريح فوق العرقات بمسامير

٢ - وضع ألواح زنق (حبس) خلف جوانب الكمرات من أعلى تحت التطاريح الخاصة بالكمر شكل رقم (٣٦)

٣ - تثبيت ألواح المري (التي في أول التطبيق مع جنب الكمر لكل باكية علي حدة) شكل رقم (٣٣)

٤ - وضع دكم لتقوية الداير و العرقات من أسفل بوضع ضفدعة لكل منها

٢ -٥ - الخطوة الرابعة: - استلام الشدة الخشبية

١ - التأكد من متانة الخشب ونوعيته

٢ - التأكد من الشرب والمنسوب المطلوب بميزان القامة والشريط

٣ - التأكد من مطابقة الكمرات للرسومات والمناسيب المطلوبة

٤ - التأكد من رأسية جوانب الكمرات بميزان الخيط

٥ - التأكد من مطابقة البلاطات وأبعادها للرسومات باستخدام شريط القياس

٦ - التأكد من أفقية العرقات والتطاريح والتطبيق بواسطة ميزان القامة علي كل مرحلة

٧ - التأكد من عدم وجود فراغات بين ألواح التطبيق

٨ - التأكد من وجود ألواح الزنق (الحبس) التي يقوي بها الكمرات

٩ - التأكد من ضفدعة الشدة كلها وذلك بوجود قطاع اللتزانة أسفل العرقات

- لتحديد منسوب العرق للأسقف = منسوب البلاطة – (سمك البلاطة + سمك التطبيق + سمك التطريح)
- لتحديد منسوب العرقات للكمرات = منسوب البلاطة –(سمك البلاطة+ الارتفاع الحر لسقوط الكمر أسفل البلاطة + سمك التطريح)

١: - مكونات الشدة الخشبية للأعمدة

وهي كما يبينها شكل رقم (٤٤) من التي.

١ -١ - **الألـواح** - هـي عبـارة عـن ألـواح لتزانـة سمـك ٢.٥ وعـرض مـن ١٠:٢٠سـم أو ألـواح خشـ الكونترملامين وتكون هي الأجزاء الملامسة للخرسانة شكل رقم (٤٥)

١ -٢ - **طبلية الجنب**

هي ذلك الجزء الذي يتكون من الألواح والعوارض بغرض تجميع الألواح ويمكن استخدام العوارض من قصاير عروق الفليري حيث تستخدم في أعمال تقوية الأعمدة بعد ذلك

شكل رقم (٤٤) يبين المكونات الأساسية لشدة الأعمدة (التفيصة)

-طبلية الجنب (جنب العمود)	٢ - القوائم الرأسية	٣ - البراندات السفلية
- البراندات العلوية	٥(أ ،ب) - الحطة السفلية لتحديد اتجاه وطول العمود	
-ج -الحطة السفلية لتحديد ظهر العمو	٦ (أ ،ب) الحطة العلوية لتحديد اتجاه وطول العمود م	

١ -٣ - **الفرشات** .(تم بيانها سابقا في شدة السقف)

١ -٤ - **القوائم الرأسية**.(تم بيانها سابقا في شدة السقف)

١ -٥ - **البراندات**.(تم بيانها سابقا في شدة السقف)

١ -٦ - **الحطات** هي عبارة عن ألواح من خشب الموسكي توضع في مجموعات مكونة من أربع قطع كل اثنتين منها بالتعامد مع الأخريين وفي منسوب واحد والغرض منها تحديد شكل واتجاه العمود وتوجد حطتان لكل عمود السفلية لتخطيط وتحديد قطاع العمود بينما الحطات العلوية (واحدة أو اثنتان) وتستخدم لتثبيت واستعدال جنب العمود ووزن الرأسية له شكل رقم (٤٤)

١ -٧ - **الأحزمة:** - هي عبارة عن ألواح من خشب الموسكي أو قصاير من مرابيع الفليري توضع حول صندوق العمود كل ٥٠سم ارتفاعاً، والغرض منها حماية صندوق العمود من ضغط الخرسانة الجانبي أثناء الصب شكل رقم (٤٥)

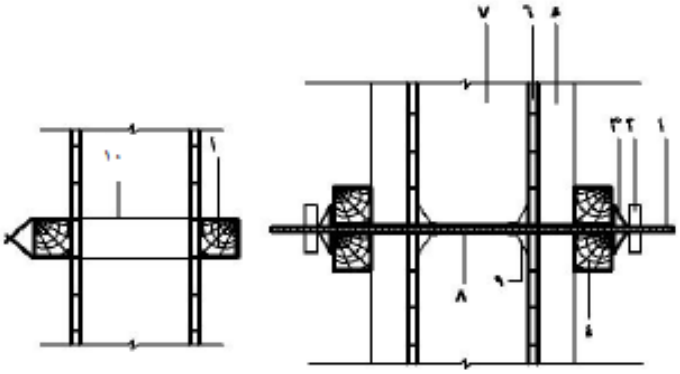
١ -٨ - **الضفدعة** : - هي قمط حديد أو فضلات من خشب اللتزانة توضع بجوار الحطات الموسكي والغرض منها منع انزلاق الحطات أثناء الصب شكل رقم (٤٥)

شكل رقم (٤٥) يبين بعض مكونات الشدة الخشبية للعمود	
١ - الألواح المكونة لجنب العمود	٢ -أحزمة حول صندوق العمود
٣ - قمط حديد	٤ -زرجينة حديد
٥ - نهيز للمحافظة على رأسية الأعمدة أثناء الصب	

١ -٩ -**الزرجينة** : - هي عبارة عن سيخ حديد يستخدم بطريقة معينة لتقوية الأعمدة والكمرات والميدات والحوائط الساندة.

والغرض منها المحافظة علي قطاعات الخرسانة ، وتستخدم الزراجين في قطاعات الأعمدة التي يزيد قطاعها عن ٥٠×٥٠سم أو ٢٠×٨٠سم شكل رقم (٤٦ -١،ب) والتي ينشأ عنها ضغط مرتفع أثناء صب الخرسانة وتنقسم الزراجين إلي نوعين

١ - **زرجينة بلدي:** - وهي عبارة عن سيخ حديد قطر ٦ أو ٨ مم يستخدم لتقوية جوانب الشدة ويتم الصب علية ولا يستخرج بعد الصب شكل رقم (٤٦ -ب)



ا-زرجينة إفرنجي ب-زرجينة بلدي

شكل رقم (٤٦) يبين استخدام الزرجينة الإفرنجي والبلدي في تقوية القطاعات الخرسانية (أعمدة -ميد -كمرات -حوائط)

١ -سيخ حديد مقلوظ قطر(١٠مم،١٦،١٢مم) طبقا لقطاع الخرسانة

٢ -صامولة حديد للربط

٣ -طبق حديد لتجميع مرابيع التقوية

٤ -عدد ٢ مربوع فليري لتقوية الشدة في وضع رأسي

٥ -مربوع فليري في وضع أفقي لتقوية الشدة للعمود

٦ -ألواح خشبية أو كونتر ملامين الملامسة لسطح الخرسانة

٧ -قطاع الخرسانة

٨ -ماسورة بلاستيك داخل القطاع الخرساني لحماية سيخ الزرجينه من التماسك مع الخرسانة

٩ -فلانشة توضع في طرفي الماسورة البلاستيك لمنع دخول الخرسانة فيها

ب - زرجينة أفرنجي : - وهي عبارة عن سيخ حديد مقلوظ قطر ١٦، ١٢، ١٠مم طبقا لحجم القطاع الخرساني يوضع داخل جراب بلاستيك داخل القطاع الخرساني لمنع تماسك السيخ مع الخرسانة وصامولة لربط وفك الزرجينة مع بدء أعمال فك الشدة الخشبية لإعادة استخدامها مرة أخرى شكل رقم (٤٦ -١)

ثانيا خطوات تنفيذ الشدة الخشبية للأعمدة

٢ -١ - الخطوة الأولى: عمل تقفيصة العمود

وهي كما يبينها شكل رقم (٤٧، ٤٤) الذي يبين مسقط أفقي وواجهة لأعمال الشدة الخشبية للأعمدة التي تتم من خلال الآتي

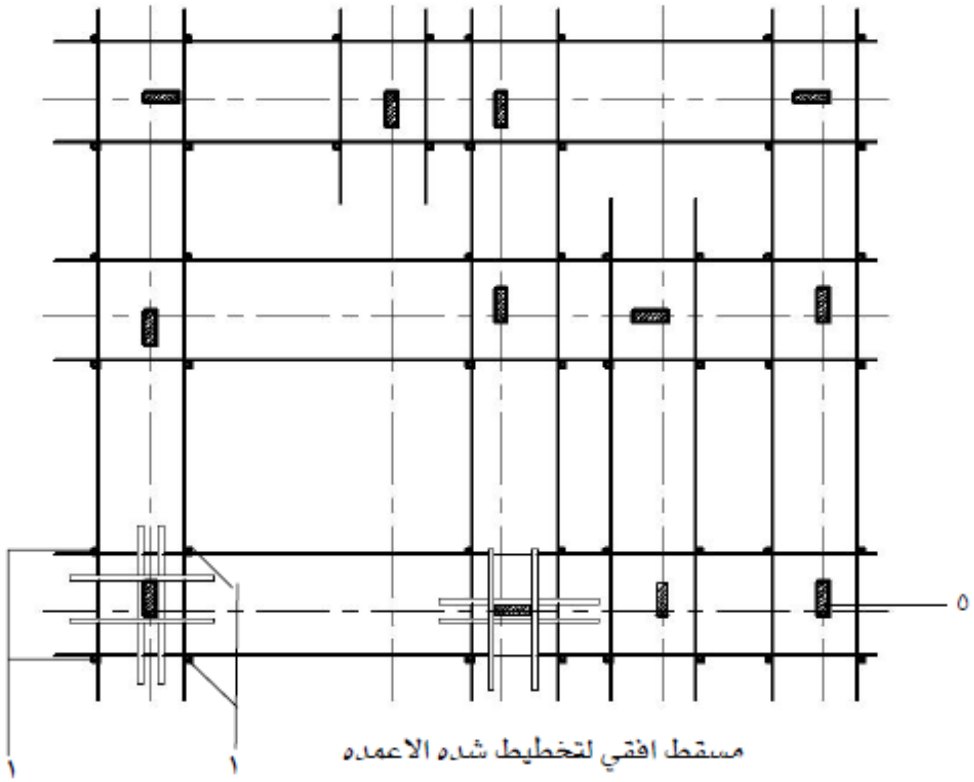
١ -وضع الفرشات حول مكان العمود (في حالة التربة الرخوة أو الرملية)

٢ -وضع القوائم الرأسية حول الأعمدة (أربع قوائم لكل عمود)

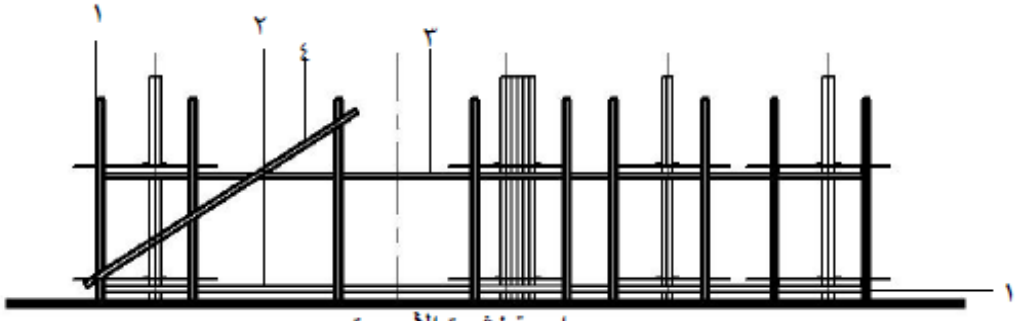
٣ -تثبيت البراندات السفلية بواسطة القمط الحديد علي ارتفاع ٢٠سم من الأرض

٤ -تثبيت البراندات الوسطي علي القوائم الرأسية وعلي ارتفاع لا يقل عن ١٨٠ من البراندات السفلية والبراندات العليا إذا وجدت تكون علي ارتفاع ١٥٠سم من البراندات الوسطي

٥ -تثبيت النهايز (أربعة نهايز في الأربعة جوانب للشدة الخشبية) علي أن يكون النهيز من أعلى الشدة لأسفلها



مسقط افقي لتخطيط شده الاعمده



واجهة لشدة الأعمدة

شكل رقم (٤٧) مسقط أفقي وواجهة مبين عليه عمل تقفيصة الأعمدة والبراندات والنهايز	
١ -عدد ٤ عمود لعمل شدة العمود	٢ - البراندات السفلية
٣ -البراندات العلوية	٤ - النهايز (واحد لكل جنب)
٥ - قطاع العمود التصميمي	

٢ -٢ - الخطوة الثانية :التخطيط للأعمدة

١ - كما هو مبين في الشكل رقم (٤٧) يتم شد خيط من الخنزيرة علي محور العمود الطولي والعرضي ليحدد مكان العمود واتجاهه في حالة المحور (ص) الشكل رقم (٤٨)حيث المحور لا ينصف العمود يتم إتباع الآتي

(أ) - قياس المسافة من محور العمود (ص) إلي أحد جانبي العمود مضافا إليه ٢.٥سم ثخانة الخشب وتثبيت الوح (ا) للحطة السفلية بالقمط مع البراندات السفليه

ب - في الاتجاه الآخر من المحور ص يقاس باقي المسافة للعمود من المحور مضافا إليها أيضا ٢.٥سم تخانة الألواح ويثبت لوح خشب (ب) بالقمط مع البراندات السفلية

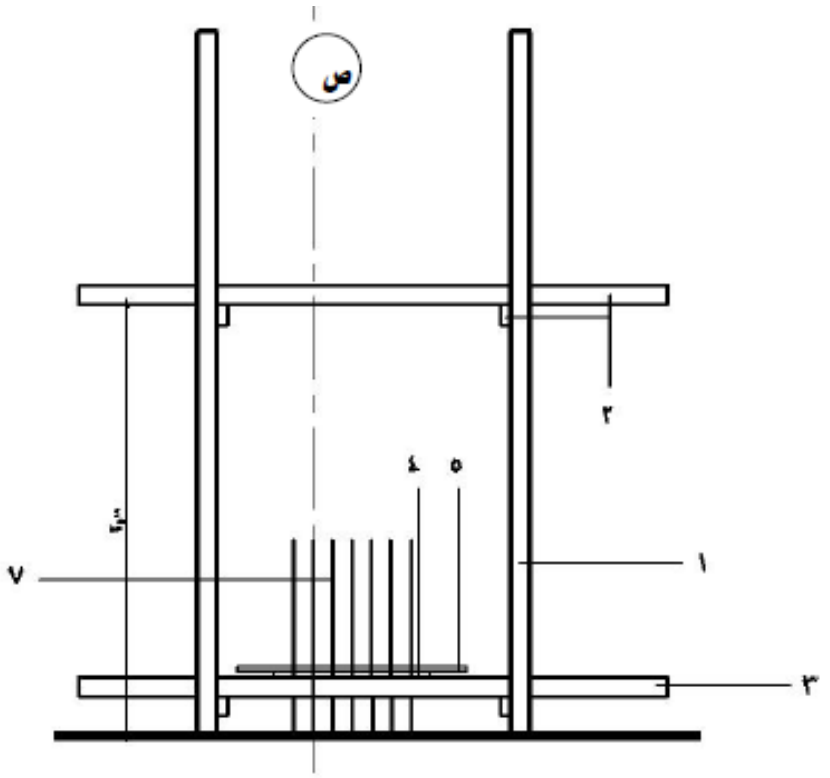
من الخطوة (أ ،ب) يكون قد تم توقيع وتثبيت لوحين خشب (ا ،ب) متوازيين للحطة السفلية يحددان طول واتجاه كل عمود

ج - علي المحور الآخر (٣) شكل رقم (٤٨) حيث المحور ينصف العمود تقاس مسافة نصف عرض العمود مضافا إليها ٢.٥سم قيمة تخانة الألواح (س)من كل ناحية من المحور ويتم وضع علامة علي البراندات السفلية

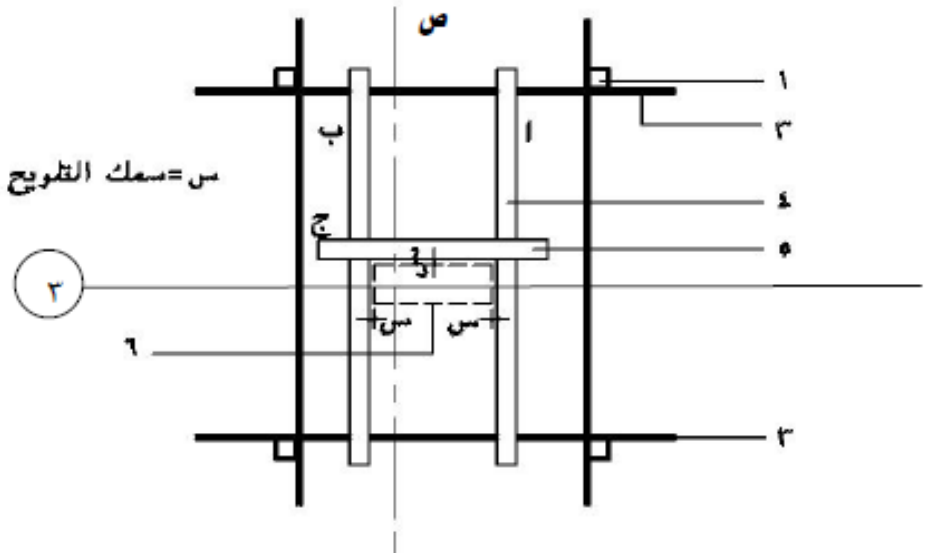
د - تثبيت لوح خشب(ج) علي العلامة المأخوذة لتحديد ظهر العمود ويتم ترك الجانب الرابع ناحية الطول الكبير بدون حطة (باب العمود) لتركيب أعمال الحدادة منه

٢ - بعد الانتهاء من عمل الحطة السفلية للعمود علي محور (ص، ٣) يتم نقل الحطة إلي باقي الأعمدة علي نفس المحور باستخدام شد خيط ملامس للأوجه الداخلية للحطة

٣ - باستخدام شد الخيطان للحطات التي يتم توقيعها علي المحاور الأخرى يتم توقيع جميع الحطات السفلية لأعمدة المبنى



شكل رقم(٤٨) يبين شده العمود (التقنيصه)



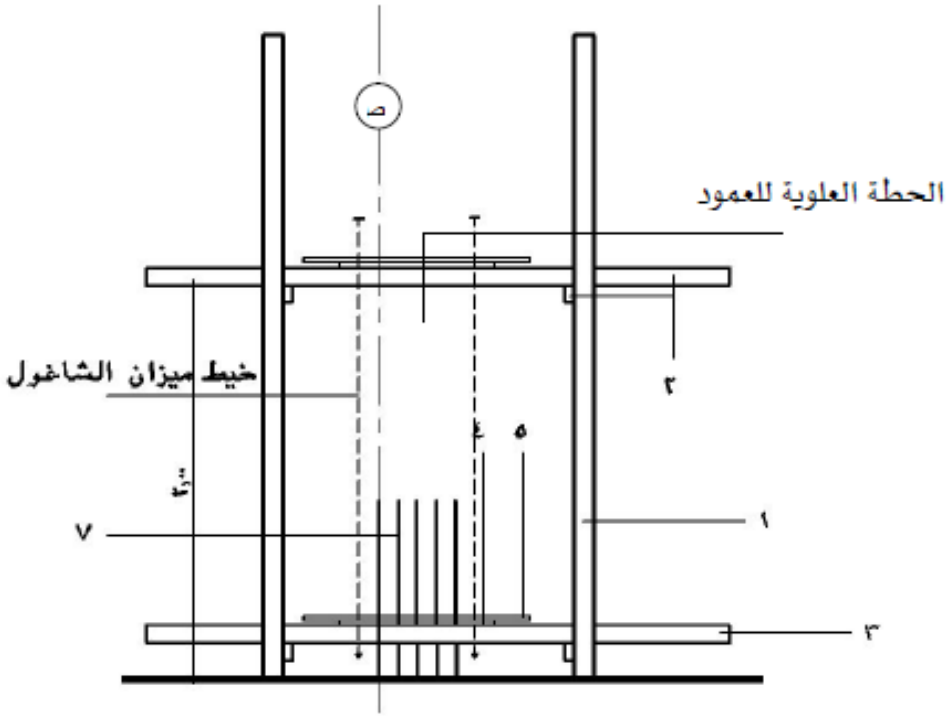
شكل رقم(٤٩) يبين مسقط افقي للحطه السفليه

١ - قوائم رأسية	٢ -براندات علوية	٣ -براندات سفلية
٤ -(أ ،ب)حطة الأعمدة السفلية (تحديد الاتجاه الطويل للعمود)		
٥ - حطة العمود السفلية لتحديد ظهر العمود		
٦ -القطاع التصميمي للعمود	٧ - أشاير الأعمدة	

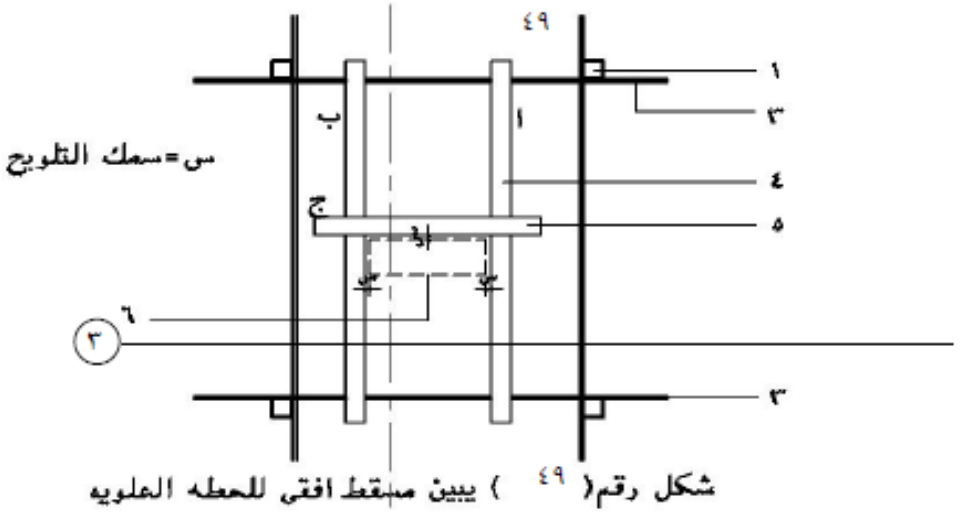
٢ -٣ - الخطوة الثالثة : - نقل الحطة السفلية إلي أعلى

١ - يتم نقل الحطة السفلية إلي أعلى لعمل الحطة العلوية باستعمال ميزان الزمبة شكل (٤٩) ثم يشد خيط بين الحطات العلوية والسفلية لتثبيت الحطات الوسطي إذا وجدت (عند زيادة ارتفاع العمود عن ٣م)

٢ - يتم عمل الحطات العلوية لجميع الأعمدة بنفس الطريقة في (١)



شكل رقم( ) يبين نقل الحطه السفليه لاعلى



شكل رقم(٤٩) يبين مسقط افقى للحطه العلويه

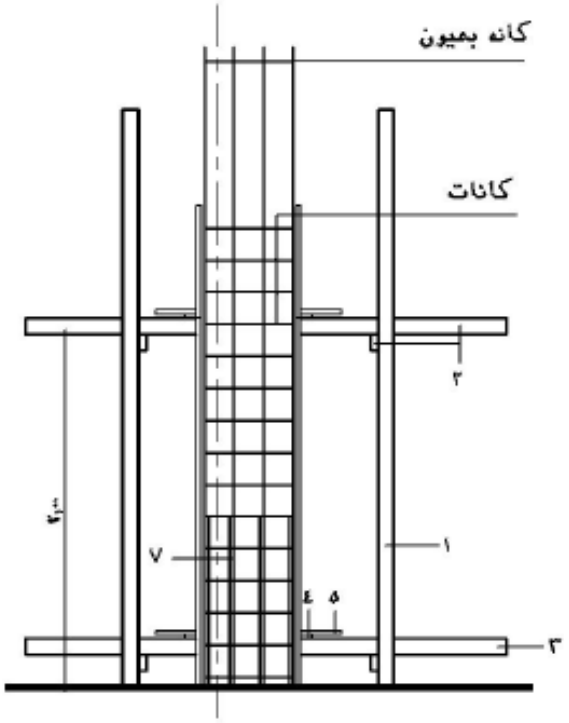
٢ -٤ - الخطوة الرابعة : -تجليد الأعمدة وتركيب أعمال الحدادة شكل رقم (٥٠)

أ - يتم تثبيت جنب العمود ذو البعد الأكبر أولا (ظهر العمود) إما بألواح منتظمة أو باستخدام خشب الكونتر ملامين بواسطة المسامير في الحطات السفلية ، العلوية.

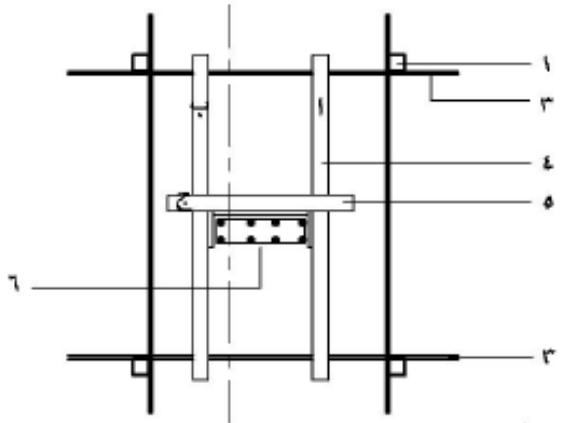
ب - يتم تثبيت الجوانب الآخرى بعد ذلك

ج -يتم تركيب أعمال الحدادة من باب العمود المفتوح شكل رقم (٥٠)

تكرر نفس الأعمال في (أ ،ب،ج) لجميع الأعمدة



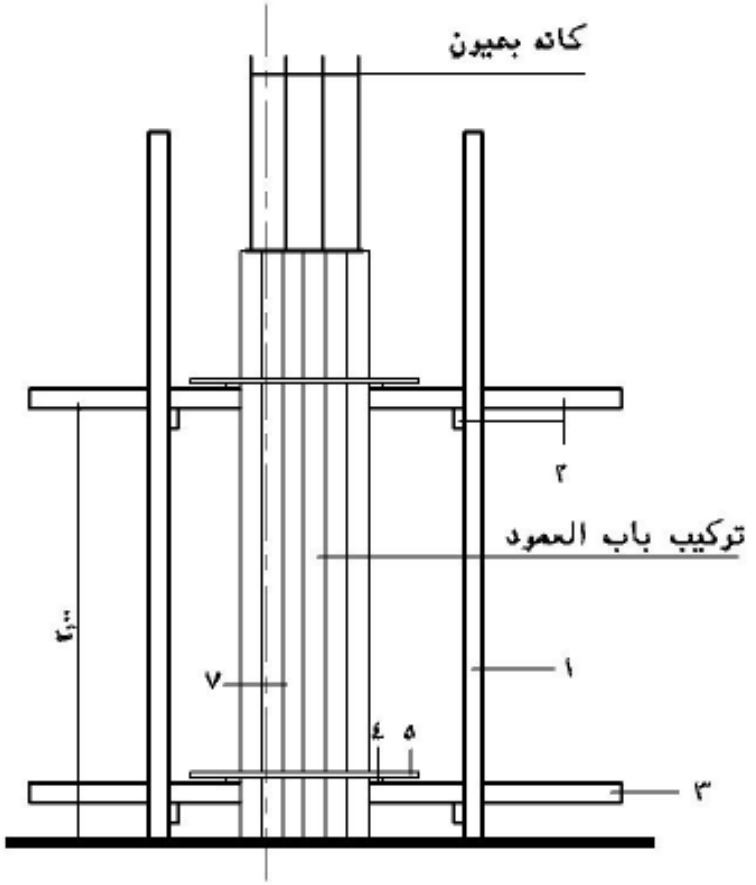
شكل رقم(٥٠) يبين تركيب حديد العمود



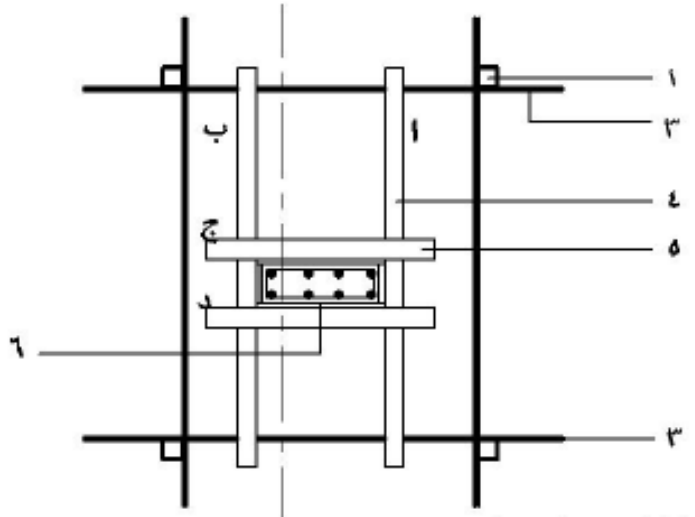
شكل رقم(٥٠) مسقط افقى يبين تحليد العمود

٢ -٥ - الخطوة الخامسة

في هذه الخطوة يتم قفل باب العمود (الجنب الرابع) شكل رقم (٥١)



شكل رقم(٥١) يبين تركيب باب العمود



شكل رقم(٥١) مستطيل افقى يبين تحليد العمود

٢ -٦ - الخطوة السادسة – تقوية العمود

ا – تتم أعمال تقوية الأعمدة من خلال أحزمة من مرابيع خشب فليري تثبيت مع الجنب بمسامير (أرشانلي) وتجمع بعد ذلك بالقمط الحديد علي ألا تزيد المسافة بين الأحزمة عن ٥٠سم ويمكن أن تقل المسافة عن ذلك خاصة من أسفل العمود إذا زاد القطاع عن ٥٠×٥٠سم شكل رقم (٥٢)

ب -يتم التأكد مرة أخرى من وزنية العمود الرأسية قبل الصب مباشرة بميزان الخيط

شكل رقم (٥٢) يبين تحزيم العمود باستخدام مرابيع وقصاير المرابيع الفليري مع ضفدعة العمود باستخدام القمط الحديدية بدلا من ألواح الموسكي (تثبيت العمود راسيا تأتي بعد الانتهاء من التقوية)

٣ - الخطوة السابعة : -استلام الأعمدة

- التأكد من أن قطاع العمود مطابق للرسومات
- التأكد من أن توقيع العمود واتجاهه مطابقان للرسومات والمحاور
- التأكد من متانة أعمال التقفيصة وأن لا تزيد المسافات بين أعمدة التقفيصة عن ٢م
- التأكد من وجود زراجين إذا كان قطاع العمود أكبر من ٥٠×٥٠ أو ٢٠×٨٠
- التأكد من وجود الأحزمة علي مسافات لا تزيد عن ٥٠سم حول العمود
- التأكد من أن المسافات بين الأعمدة مطابقة للرسومات والمحاور
- التأكد من أن البراندات السفلية ترتفع عن الأرض بمقدار ٣٠:٢٠سم والعلوية بمقدار ١٥٠سم بين الواحدة والآخرى علي الاقل.

احمد الثعلب

٥ - معدلات الأداء لأعمال النجارة المسلحة

تختلف معدلات الأداء في إنجاز أعمال الشد الخشبية طبقا لظروف المشروع والمكان والبيئة المحيطة بالموقع وتعتبر الأرقام المبينة أرقاماً تقريبية لمعدلات إنجاز أعمال الشدات الخشبية طبقا لنوعية الأعمال كالآتي:

نوع العمل(الشدات الخشبيه)	فريق العمل	معدلات الأداء(الإنتاجية)	
القواعد العادية	١نجار +١ خشاب	٢٠م٣	خ.م
الميدات	١نجار +١ خشاب	٢٠م٣	خ.م
الأعمدة	٤نجار+٦خشاب	٣٠م٣	خ م
الحوائط	١نجار + ١خشاب	٢٥م٣	خ م
الأسقف والكمرات	١نجار + ١خشاب	١٥م ٣	خ م
السلالم	١نجار + ١خشاب	١٠م ٣	خ م

معدلات الاستهلاك للشدة الخشبية

العنصر	معدل الاستهلاك
لتزانة	يعد ٥مرات من الاستخدام
الموسكي	يعد ١٥مرة من الاستخدام
العروق الفليري	يعد ٤٠مرة من الاستخدام
ألواح الكونترملامين	يعد ٥٠مرة من الاستخدام
ألواح الحبيبي	يعد ٥مرات من الاستخدام

اعمال الحدادة في الخرسانة المسلحة

المحتويات

1- الخام 3

2- العدد و الادوات 6

3- المصطلاحات الفنية (لغة الصنعة) 7

4- اعمال الحدادة في القواعد و استلامها 13

5- اعمال الحدادة في الاعمدة و استلامها 14

6- اعمال الحدادة في الكمرات و الميدات و استلامها 15

7- اعمال الحدادة في البلاطات و استلامها 16

8- انواع الكانات 17

9- معاملات الامان لاعمال الحدادة المسلحة 19

10- معدلات الاداء لاعمال الحدادة 19

1- الخام

الخام المستخدم في الحدادة هو المقصود به (الحديد) وله ويستخدم الحديد في الخرسانة لان الخرسانة قدرتها علي تحمل الشد ضعيفها جدا فلابد من ادخل الحديد معها حتي تستطيع التحمل.

1-1 انواع الحديد

1-1 الصلب عالي المقاومة(high tensile steel)

هو مايطلق عليه الحديد المشرشر وبوجد منه نوعين الاكثر استخدما وهما:

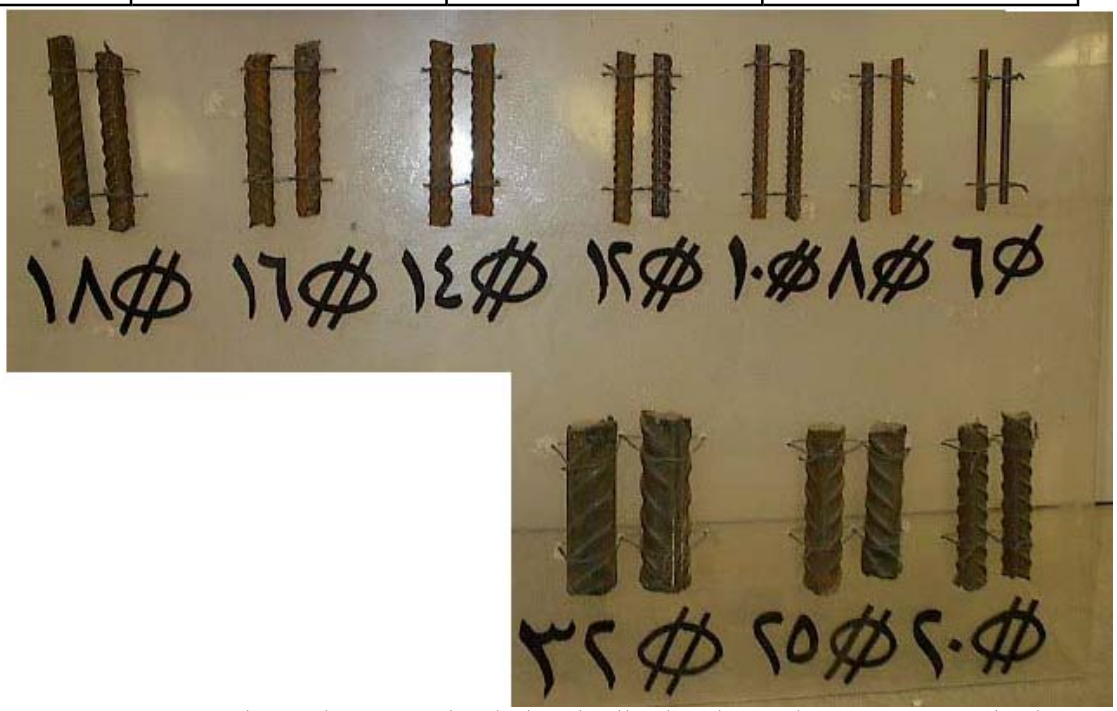
أ- حديد 52/36 : وهو اجهاد الخضوع له 36 كجم /م2 و اجهاد الشد له 52 كجم/ م2 والاستطاله القصوي عند الكسر 8% .

ب- حديد 60/40 : وهو اجهاد الخضوع له 40 كجم /م2 و اجهاد الشد له 60 كجم/م2 والاستطاله القصوي عند الكسر 12%.

ولهما اقطار عديدة و الجدول الاتي يوضح قطر الحديد و وزن المتر الطولي لها

القطر			
ملي	البوصة	اللنيه	وزن المتر الطولي (كجم / م)
6	1/4	2	0.222
8	1/3	2.5	0.395
10	5/12	3	0.617
12	1/2	4	0.888
13	1/2	4	1.043
16	2/3	5	1.58

2	6	3/4	18
2.988	7	11/12	22
3.858	8	1	25
4.84	9	7/6	28
6.32	10	4/3	32
8	12	3/2	36
10.888	14	7/4	42
12.5	15	15/8	45
14.222	16	2	48
15.432	17	25/12	50



وهذا الشكل يوضح اقطار الحديد المختلفة للصلب العالي المقاومة (الحديد المشرشر)

ملحوظة

وياتي الحديد المشرشر الي الموقع علي هيئة انصاف اقطار (حرف U) , وطول السيخ 12م وتستعمل الاقطار 6 و8 في الكانات وباقي الاقطار في التسليح.

الصلب الطري (mailed steel)

ى حديد 35و هذا يعنى ان مقاومته للشد35 كجم / مل² و يكون إجهاد الخضوع لا يقل عن 33كجم / م ² والإستطالة عند الكسر 20 % و يستخدم فى المنشأت المعدنية الخفيفة كما أنه

- أملس السطح.
- عند التكسيحيعمل له جنش .
- يمكن تشكيله عدة مرات.
- يوجد فى السوق على هيئة لفات.

شكل الحديد الطري في السوق

1-3 سلك الرباط:

سلك مخمد: لربط أسياخ التسليح والكانات.

نمرة 20: لحديد الكمرات الثقيلة 1كجم = 200م.ط

نمرة 21: لحديد الكمرات والبلاطات الثقيلة 1كجم = 270م.ط

نمرة 22: لحديد البلاطات والأسقف العادية 1كجم = 330م.ط

1-2 اختبار الخام

يجري اختبار واحد للشد لكل مجموعة من الاسياخ تزن 10 طن او اقل وفي حالة تعدد مقاسات مقاطع الاسياخ في المجموعة الواحدة يجري اختبار شد واحد لكل مقاس علي حده.

2- العدد و الادوات في أعمال الحدادة المسلحة :

1- مقطع حدادي (اجنه) : هي قطعة من الحديد الصلب المدببة من احد طرفيها تستخدم في تقطيع اسياخ الحديد بالطرق عليها.

2- المرزبة : كتلة من الحديد ذات شكل مربع او مسدس ولها يد من الخشب او ماسورة حديد و تستخدم في الطرق علي مقطع الحديد (الاجنة) لتقطيع اسياخ الحديد.

3- البلص (السندال) : مدق من الحديد الصلب الثقيل لوضع الاسياخ عليه اثناء التقطيع.

4- الملاوينة : سيخ حديد تم اعدادة بطريقة خاصة و يستخدم في استعدال و تكسيح و تجنيش اسياخ الحديد و يتم عمل الملاوينة من اقطار حديد مختلفة و تقوم الملاوينة باستعدال و تكسيح الاقطار الاقل منها فقط.

5- قاعدة تجنيش : تكون مثبتة علي بنك التقطيع و تستخدم مع الملاوينة في استعدال الحديد.

6- مفتاح (جريف) : سيخ حديد ياخذ شكل معين و يستعمل في استعدال اسياخ الحديد خاصة الحديد الطري.

7- ماكينة الكانات : و تكون مثبتة علي بنك التقطيع و تستخدم مع اليد في لف الكانات.

8- المقص : اداه تعمل بالكهرباء او يدوي و تستخدم لتقطيع الحديد بدلا من المقطع و البلص.

3-المصطلاحات الفنية (لغة الصنعة)

- الجنش : هو عبارة عن خطاف في نهاية الحديد طوله 10 * Ø و ارتفاعه 4 * Ø لكل طرف علي حداه في الحديد الاملس ووظيفته زيادة تماسك الحديد بالخرسانة.

- الخلوص: هو عبارة عن ترك فراغ بين الحديد و اعمال النجارة و يكون في الاعمال العدية 2.5 سم و في الاساسات و القواعد 5 سم , ووظيفته لتسهيل دخول الحديد جوه النجارة و لعمل غطاء خرساني.

- البسكويت: هو قطع من الخرسانة ابعاده 5 * 5 *2.5 او قطع من البلاستيك باشكال مختلفه لرفع او الحفاظ علي الحماية المطلوبه للحديدو الشكل التالي يوضح اشكال البسكويت

اشكال البسكويت المختلفة المستخدمة

- التقسيط (الرستكه) : هي عملية ضبط المسافات بين اسياخ الحديد او الكانات.

- رجل السيخ : هو عبارة عن كسره في السيخ بزاوية 90 اسفل السيخ و تكون في العمود و طولها 10 * Ø و وظيفتها توزيع الضغط.

- القورة: هي طرف الحديد من اي جهه.

- القفل : يستخدم في الكانات وطوله 10 * Ø ولا يقل عن 10 سم وظيفته ليحكم ربط الكانه.

- الوصلات : تستخدم في اضيق الحدود حوالي 25% من الشغل ويكون طوله في الشد 60 * Ø و في الضغط 40 * Ø .

- الباكيه : هي بلاطة السقف.

- الاشاير : هو الحديد الخارج من القاعده او من بلاطات السقف و يتروح طولها من 1م الي 1.5م و فائدتها تربط كل دور ببعضه و تجعل الاعمدة في مستوي واحد و تجعل المنشاء وحده متكاملة.

- الناهي: هو السيخ الذي يرص في آخر الباكية أو الكانة التي توضع في آخر العمود أو الكمرة.

- الفواتير: عبارة عن ثلاثة أو أربعة أسياخ توضع في بلاطات السقف في الوسط وتوضع إما في الطول وتسمى فواتير طولية أو في العرض وتسمى فواتير عرضية أو في الزوايا وتسمى فواتير جانبية والفواتير عامة تكون أقطارها أكبر من أقطار الحديد المستعمل في تسليح البلاطة.

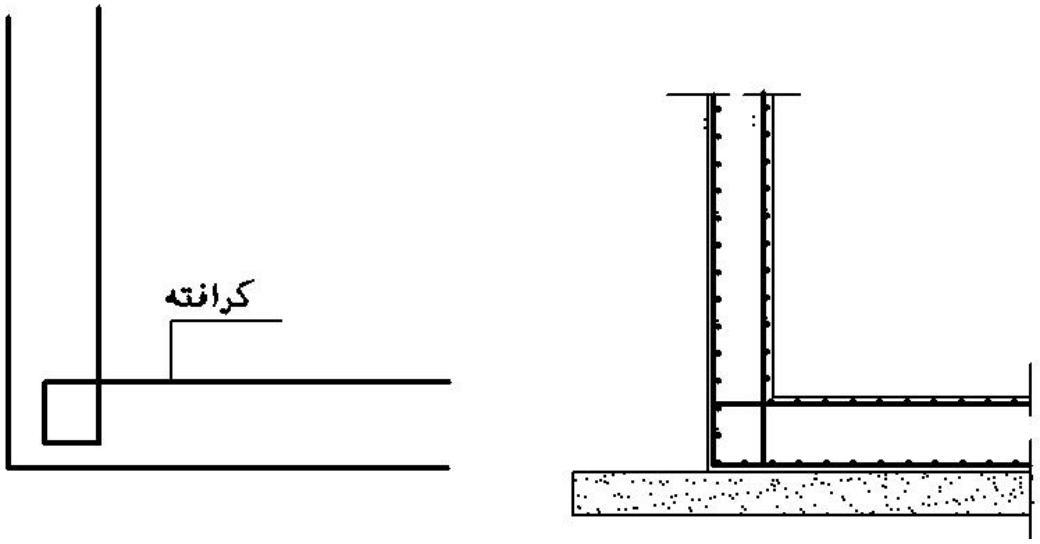
- البادي: وهو السيخ الذي يُرص في أول الباكية أو الكانة التي توضع في أول العمود أو الكمرة.

- الزرجنة: هي عملية ربط وإحكام الحديد أو الخشب لضمان ثباته في موضعه.

- توشيح العلامة: وضع علامة بالطباشير حول قطر السيخ لسهولة توضيبه.

- التجنيط: يتم عملها بالطباشير لتعليم مكان الحديد حتى يتم التقسيط بسهولة.

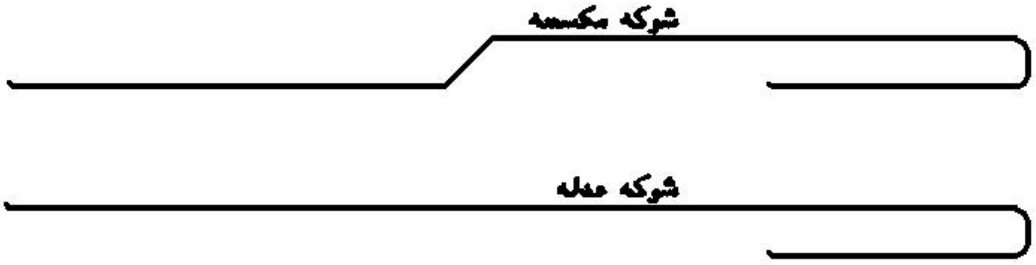
- الكرفتة: وهي سيخ يشكل ويستخدم في الكابولي وحمامات السباحة وخزانات المياه.



- الفواتير : يوضع فوق النجارة مباشرة و يكون طوليا او عرضيا او الاركان و يجب ان يكون محمل علي

الكمرات و لا يقل قطره عن 12مم و يتقوي به البحور الكبيرة .

- الشوك: اسياخ حديد تاخذ شكل معين و تسلح بها الكوبيل في البلاطات مثل البروزات .

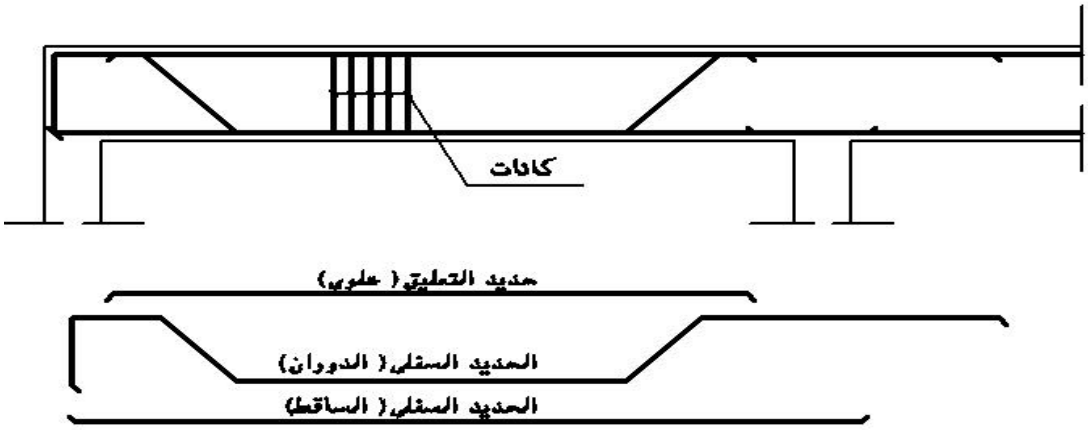


عناصر تكوين الكمرات و السملات :

- الساقط : هو الحديد العدل السفلي الذي يوضع في أسفل الكمرات والسملات وهو التسليح الرئيسي .

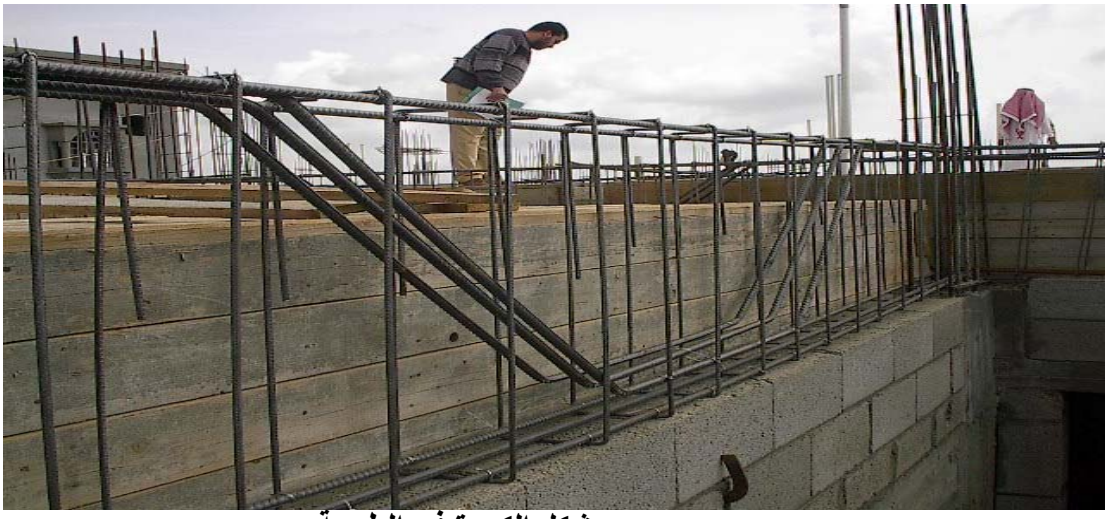
- المعلق: هو الحديد العدل العلوي الذي يوضع في اعلي الكمرات والسملات وهو التسليح الثانوي .

- سيخ براند: يستخدم لو زاد ارتفاع الكمرة عن 60 سم و يكون في منتصف المسافة بين السيخ العلوي و السفلي وتربط مع الكانات .
- الدوران: هو السيخ المكسح وهو حديد رئيسي في الكمرات والسملات ويتكون من :
  ا- جناح الدوران: هو الجزء العلوي من السيخ ويلتقي مع الجريدة في الالزون العلوي .
  ب- الالزون العلوي: هو نقطه تقابل جناح الدوران مع الجريدة (الكوستلة).
  ج- الكوستلة (الجريدة) : هي الجزء المائل من السيخ المكسح.
  د- بحر الدوران : هو الجزء العدل السفلي و يلتقي مع الجريدة في الالزون السفلي .
  ه- الالزون السفلي : هو نقطة تقابل بحر الدوران مع الكوستلة (الجريدة) .



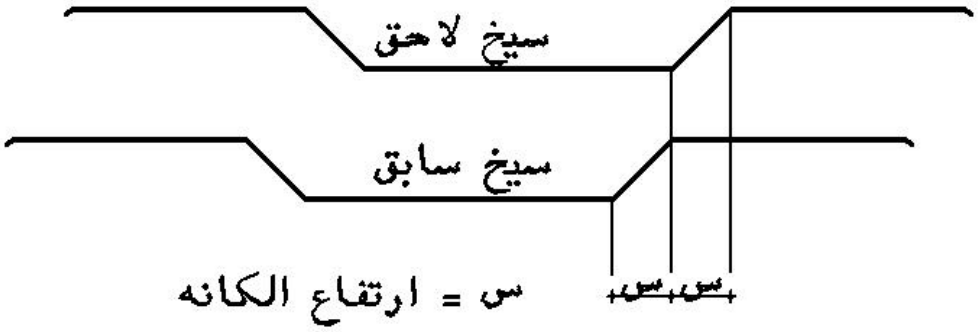
شكل قطع من الكمرة

- الدرفيل : تعمل علي توسيع المسافات بين اسياخ الحديد لتسهيل دخول الخرسانة داخل حديد التسليح وهو عبارة عن فضل حجيج توضع اعل السيخ و يوضع الباقي فوقها.



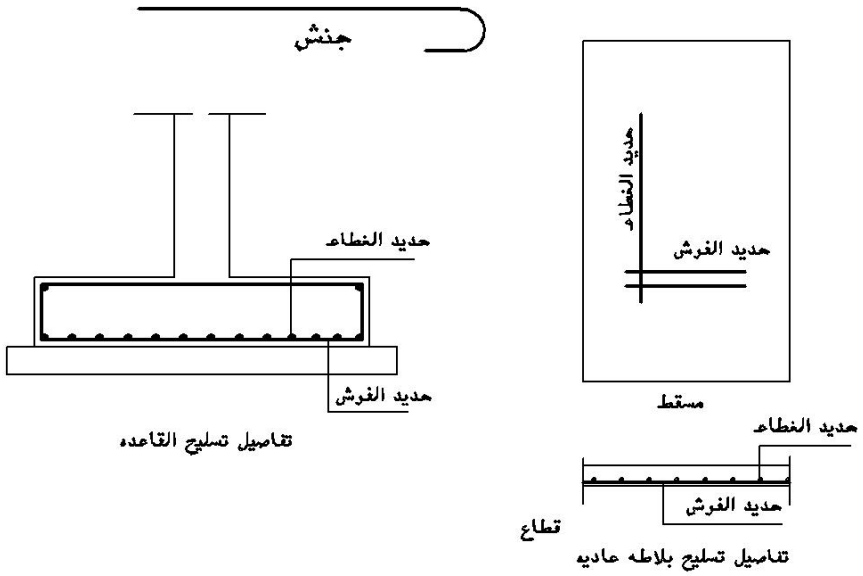
شكل الكمرة في الطبيعة

- السابق واللاحق: عبارة عن سيخان مكسحان أحدهما سابق والأخر لاحق وهي أسياخ الدوران وتركب بهذه الطريقة عندما يكون بحر الكمرة كبير فيوضع النصف سابق والأخر لاحق أو حسب اللوحات الإنشائية ويكسح السابق في الخمس أو السبع حسب نوع الكمرة.



<u>عناصر تكوين بلاط السقف (الباكية) و القواعد :</u>

- الفرش: هو الحديد السفلي الذي يوضع في البحر الضيق في البلاطات الخرسانية والقواعد.
- الغطاء: هو الحديد الذي يعلو الفرش ويوضع في البحر الكبير في البلاطات الخرسانية والقواعد.
- التكريب: يُستعمل في السقف لعدم القدرة على التكسيح في السيخ وهو عملية خدع نصف الفرش العلوي عند خمس البحر على الطرفين في بلاطات السقف وذلك قبل الصب مباشرة أو أثناء هذه العملية باستخدام الملاوينة.
- الكرسي: يوضع عادة في بلاطات الأسقف إن وجدت رقتين لحديد السقف.



شكل مقطع من

تسليح قاعدة و بلاطة عادية

<u>تسليح القواعد المسلحة</u>

يكون تسليحها عادة من أسياخ حديد سفلية ترص في البحر الصغير وتسمى الفرش وأسياخ حديد أعلى الفرش تسمى الغطاء في البحر الطويل.

شكل حديد تسليح قاعدة عادية في الطبيعة

<u>ستلام حديد تسليح الأساسات (القواعد):</u>

1-التأكد من نظافة حديد التسليح وعدم وجود صدأ.
2- مراجعة نوع وأقطار حديد التسليح وعددها وأطوالها.
3-تشكيل ورص الحديد طبقاً للرسومات.
4- مراجعة أماكن أشاير حديد الأعمدة وربطها بكانات.
5- مراجعة أقطار وعدد وطول حديد أشاير الأعمدة.
6-التأكد من تربيط الحديد جيداً.
7- تركيب كانة بعيون لأشاير الأعمدة.
8- تركيب كراسي للحديد العلوي.

تسليح الاعمدة

1- تُجهز أسياخ الحديد بالعدد والأقطار حسب الرسومات.
2- يرص العمود حسب عدد أسياخه وحسب شكله ويُربط جيداً بالكانات ويُراعى أن يكون التقسيط سليم والتربيط متين كما يراعى ترك أشاير من للدور التالي مقدارها 40* Ø للسيخ في حالة الأدوار المتكررة.
3- يقوم الحداد بوضع حديد تسليح الأعمدة بعد الانتهاء من عمل الشدة الخشبية بحيث يصل إلى القاعدة ويرتكز عليها برجل زاوية أسفله ثم تركب الكانات بها بالعدد والتقسيط المطلوب بالرسومات.
4- يتم تقفيص العمود وذلك بتشكيل الحديد خارج الشدة وربط الكانات به ثم إدخال التسليح بإسقاطه دفعة واحدة من أعلى في داخل العمود مع ملاحظة أن أطوال الكانات تنقص 5سم في كل من الطول والعرض عن أبعاد قطاع العمود ليكون هناك خلوص 2.5سم من كل جانب لتغليف الحديد بالخرسانة مع الحذر أن يكون بعيد إلى الداخل حتى لا يتسبب ذلك في شرخ العمود تحت تأثير الضغط.
5- تُربط أسياخ التسليح الجديد لكل دور مع الأشاير الصاعدة من السقف السفلي أو من القاعدة وبطول حسب المواصفات.

ستلام حديد تسليح الأعمدة:

1 - التأكد من نظافة حديد التسليح وعدم وجود صدأ.
2 - مراجعة نوع وأقطار حديد التسليح وعددها وأطوالها.
3 - مراجعة عدد الكانات وتقسيطها وربطها بالأسياخ.
4 - التأكد من تركيب كانة بعيون للأعمدة.
5 - التأكد من نظافة العامود قبل التقفيل.

تسليح الكمرات و السملات :

عندما يراد تسليح الكمرات يجب اتباع الخطوات الآتية:
1- تجنش أطراف الأسياخ جميعها وتكسح منها الأسياخ المراد تكسيحها مع عمل حساب المسافات اللازمة لكسوة الجنش بغطاء خرساني.
2- بعد تقدير نوع وعدد الكانات اللازمة يجري تجهيزها حسب المطلوب قطرها 2 لنية أو 6ملم عادة.
3- تمرر الأسياخ المستقيمة المعلقة داخل الكانات وتعلق بواسطة روافع وتحدد الأوضاع اللازمة للكانات ثم تربط

مع الأسياخ المعلقة بواسطة سلك مخمد.
4- تمرر أسياخ التسليح المستقيمة داخل الكانات وتربط مع الكانات من أسفلها بالسلك.
5- تمرر الأسياخ المكسحة داخل الكانات وتثبت معها بواسطة السلك.
6- تزال الروافع حتى يمكن وضع التقفيصة والأسياخ المعلقة في المكان المحدد.
7- يُراعي المهندس أوضاع الحديد المعلق والساقط والمكسح حسب الرسومات الهندسية والخبرة العملية لشكل عزوم القوى في بداية ونهاية السيخ.
8- تراعى الوصلات حسب المواصفات القياسية المصرية وكذلك الركوب بين الأسياخ.

استلام حديد تسليح الكمرات و السملات :

1- التأكد من نظافة حديد التسليح وعدم وجود صدأ.
2 - مراجعة نوع وأقطار حديد التسليح وعددها وأطوالها.
3 - مراجعة عدد الكانات وتقسيطها وربطها بالأسياخ.
4 - التأكد من نظافة العامود قبل التقفيل.

ملاحظات على تسليح الكمرات والسملات :

1- الكمرات والسملات البسيطة تُكسح فيها الأسياخ في 1\7 البحر.
2- الكمرات والسملات المستمرة تكسح فيها أسياخ الدوران في 1\5 البحر من وجه العمود إلى منتصف الجريدة مع مراعاة أن يكون لها ركوب 1\4 البحر المجاور وان تكون الأسياخ العلوية والسفلية راكبتان على الأقل للعمود.
3- تُكسح أسياخ الدوران على زاوية 45° إذا كان السقوط أقل من 60سم وعلى زاوية 60° إذا كان السقوط أكبر من 60سم.

تسليح السقف

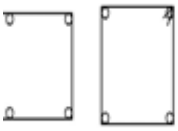
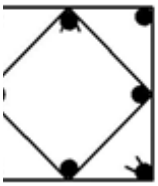
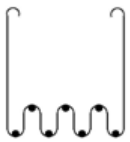
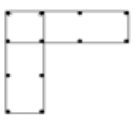
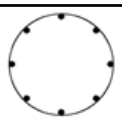
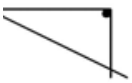
هناك طريقتان لرص حديد التسليح في بلاطات الأسقف:
الطريقة البلدي: وفيها يتم رص الفرش مع الاحتفاظ بالبسكوتة ثم التكريب بالملوينة على حسب سمك البلاطة ثم يرص الغطاء.

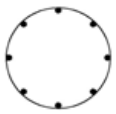
الطريقة الافرنجي : يتم رص نصف الفرش أولاً بحيث يتم ما يلي:
1- وضع سيخ ويترك مكان السيخ المجاور في الباكية بالكامل " فاضي ومليان".
2- يتم رص 2\5 من الغطاء في البحر الكبير و 1\5 من كل جانب.
3- يتم رص 1\2 الفرش الباقي والذي سيكون قبل الصب مباشرة.
4- يتم رص 3\5 من الغطاء المتبقي.
5- تربط جميع التقاطعات الناتجة عن الرص بسلك رباط.
6- يراعى عمل التكريب اللازم في البلاطة.
7- يمكن عمل تقويات في البلاطات ذات البحر الكبير وهي الفواتير.

استلام حديد تسليح أسقف الخرسانة المسلحة

1- التأكد من نظافة حديد التسليح وعدم وجود صدأ
2- مراجعة نوع وقطر وعدد أسياخ حديد التسليح
3- مراجعة وصلات وأطوال أسياخ حديد التسليح حسب الرسومات
4- مراجعة أبعاد كانات كمرات السقف وكذلك عددها و تقسيطها على مسافات متساوية حسب الرسومات
5- وضع بسكوت أسفل حديد تسليح البلاطات وبين الشدة وجوانب الكمرات
6- ربط حديد تسليح الكمرات العلوي والسفلي مع الكانات بسلك رباط ربطاً جيداً

انواع الكانات

اسم الكانة	الاستخدام	تفريد الكانة	شكل الكانة
كانة صندوق كانة مربعة	في الاعمدة و الكمرات و السملات المربعة التي تحتوي في تسليحها علي 4 اسياخ فقط	مجموع اطوال الكانة + القفل لا يقل عن 10سم	
كانة صندوق كانة مستطيلة	في الاعمدة و الكمرات و السملات المستطيلة التي تحتوي في تسليحها علي 4 اسياخ فقط	مجموع اطوال الكانة + القفل لا يقل عن 10سم	
كانة بعيون	في الاعمدة و الكمرات و السملاتالمربعة او المستطيلة التي تحتوي في تسليحها علي 4 اسياخ فقط	مجموع اطوال الكانة +(عدد العيون *10)+ القفل لا يقل عن 10سم	
كانة نجمة كانة حجاب	في الاعمدة التي تحتوي في تسليحها علي 8 اسياخ فقط	2س + 2ص + (الطول + Ø العرض) × 1,4 × 20	
كانة أوتوماتيك	تستخدم في قطاعات الأعمدة ذات 8 أسياخ	لطول ×2 + العرض ×4 + 3\2 Ø الطول + 20	
كانة حباية	تستخدم في قطاعات الأعمدة ذات 6 أسياخ	الطول ×2 + العرض ×4 + 20 Ø	
كانة شنش كانة شتش كانة شدش	تستخدم في أعمال التشكيلات المعمارية وحفظ المسافات بين الحديد ثابتة وتستخدم أيضاً في الكمرات والسملات	س + ص + 7×5 + 6×10 Ø + 20	
كانة زاوية كانة بجناح	تستخدم في الكمرة المقلوبة على شكل " L " حرف .عندما تكون في الطرف	2*مجموع اطوال الكانة + (عدد العيون *10)+ القفل لا يقل عن 10سم	
كانة دائرية	تستخدم في الأعمدة الدائرية	Ø2ط نق + 20*	
كانة مثلثة	تستخدم في السلالم	مجموع اطوال اضلاع الكانة	
كانة دائرية	تستخدم في الأعمدة الدائرية	10سم ن +Ø ط نق + 20	

بعيون			

معاملات الامان في اعمال

1- يجب تشوين الحديد بالموقع مصنفا حسب القطر والنوع.
2- يراعي ابعاد الحديد عن التاثير بعوامل الرطوبة لتفادي حدوث الصدا به بحيث ان حدوث الصدا بالحديد يغير من قطره و ومواصفاته .
3- يراعي ان يكون مكان تشوين الحديد و تقطيعه خاليا من الاخشاب و المعوقات لسهولة الحركة و يراعي ان يكون مكان التشوين بعيدا عن مكان الاتربة و المخلفات .
4- يراعي عند توضيب الحديد و تقطيعه رص الحديد في رصات محدودة العدد و النوع حتي يسهل عملية التركيب بعد ذلك.
5- يراعي عدم القاء حديد الخاص بالكمرات و البلاطات فوق الشدات الخشبية من اعلي حتي لا يؤثر ذلك علي سلامة الشدة و مناسيبها.
6- يجب توافر عدد من الحدادين في اماكن صب الخرسانة المسلحة طول فترة الصب لاصلاح ما يتلف اثناء عملية الصب .
7- يراعي عدم استخدام نوعين مختلفين من الحديد في التسليح .
8- يراعي عند رفع الحديد بالبكرة او الونش الي الادوار العليا عدم وجود اشخاص اسفلها .

معادلات الاداء لاعمال الحدادة

نوع العمل	فريق العمل	معدل الاداء (الانتاجية)
القواعد	حداد + عامل	توضيب و تركيب من 350:300 كجم/م
الاعمدة و الكمرات و الميدات	حداد + عامل	توضيب و تركيب من 200:150 كجم/م
البلاطات	حداد + عامل	توضيب و تركيب من 250:200كجم/م
الحوائط	حداد + عامل	توضيب و تركيب من

		350:300 كجم/م
السلالم	حداد + عامل	توضيب و تركيب من 150:100 كجم/م

المحتويات

المقدمة..... 2

العدد والأدوات المستخدمة.....3 -4

المصطلحات المستخدمة فى أعمال البناء6-5.....

أنواع الطوب..... 7-9

المواد المستخدمة فى أعمال البناء..... 10-11

تجهيز و طرق المباني..... 12- 14

قياس مبانى الطوب ومعدلات الأداء والإنتاج..... 15

استلام المباني 16

العقود..... 17

لمقدمة:

البناء بالطوب عبارة عن رص قوالب الطوب بنظام خاص وربطة ببعض المونة للحصول على كتلة واحدة جميع أجزاؤها متماسكه بنظام يضمن حسن مقاومتها للضغوط المعرض لها ، ويجب ألا يقل ضغط المونة المعرض لها ، ويجب ألا يقل ضغط المونة لتحمل القوالب نفسها.

من مزايا البناء بالطوب :

1- إنتظام شكل الوجهات لانتظام أبعاد الطوبة نفسها.

2- سهولة نقل الطوب لموقع العمل لصغرحجمه ووزنه.

3- سهولة إستعماله ووضعه فى البناء.

4- حسن التصاق الطوب بالمونة مع تعدد طرق رصه التي تحقق تماسكا متكامل للحائط ككتلة واحدة.

5- مقاومته للحريق لسبق حرقه.

6- مقاومة الطوب للمؤثرات الجوية خاصة عندما يكون الطوب من نوع جيد.

لعدد والأدوات المستخدمة فى أعمال البناء :

-

-

- المسطرين:

تستخدم في تقليب المونة ورفع المونة على الطالوش وطرطشة المونة على الحائط.

- القدة:
خشب أو ألومنيوم ، يستخدم في ضبط مستوي سطح البياض و رفع المونة الزائدةعن الحائط.

- ميزان الخيط(الشاغول):
في وزن الحائط رأسياً.

- ميزان المياه:
في وزن الحائط راسيا او افقيا.

- الزاوية القائمة:
تستخدم فى التأكد من ضبط النواصى والأركان .

- التكنة (القصعة):
عبارة عن وعاء نصف برميل تستخدم لتخمير مون البياض المختلفة.

- المتر:
يستخدم فى القياس.

- قاطع (بلطة+شاكوش):
لقص الطوب بالأبعاد المطلوبة.

ملاحظات على العدد والأدوات:

- اختبار الميزان:

1-يوضع الميزان على أى مكان أفقيا أو رأسيا .

2-يتم تحديد وضع المياه وتحديد بداية الميزان ونهاية الميزان.

3-يتم عمل التفاف للميزان 180 درجة ووضعه فى نفس المكان اذا استمرت المياه فى نفس المكان فان الميزان سليم والعكس صحيح.

- العدد و الادوات :

- يجب ان تكون العدد و الادوات المستخدمة نظيفة تماما.
- غسلها بالزيت بعد الشغل مباشرة.
- عد الادوات المستخدمة قبل و بعد الشغل بها.

المصطلحات المستخدمة فى أعمال المبانى:

1- الرباط:
ترتيب خاص لرص الطوب عند البناء يشكل إزاحة جانبية (طيه)، ووظيفته يضمن عدم انطباق العراميس الرأسية بالمداميك المتتالية على بعضها، وتكون الطية بمقدار 1|2 طوبة في الحوائط بسمك 1|4 طوبة، و1|2 طوبة وبمقدار 1| 4طوبة في الحوائط سمك طوبة فأكثر..

2- المدماك:
هوصف أفقى من الطوب محصور بين طبقتين من المونة ويكون سمك المدماك يساوى سمك الطوب = سمك

الطبقة الأفقية.

3- مدماك القد:
هو المدماك الذى يحدد موقع الحائط بالمبنى.

4- عرموس – وصلة – لحام :
الفراغ الذي تشغله المونة بين قوالب الطوب.

5- عرموس مرقد:
هو طبقة المونة التى يرتد عليها وحدة الطوب.

6- عرموس متعامد:
هو طبقة اللحام الرأسية بين القوالب وتكون حوالى 1سـم.

7- عرموس طولي:
طبقة المونة الرأسية الموازية لطول الحائط.

8- لحام المرقد :
هو طبقة اللحام الأفقية بين المداميك وتكون حوالى 1سـم.

9- كحلة:
ملىء عراميس المبانى بالمونة التى سبق تفريغها وإنهاؤها بالشكل المطلوب.

10- الكنيزر:
هو ربع خالى بعرض الحائط يوضع لإيجاد مساحة الطية بين المدماكين لقطع اللحام.

11- مسافة الطية:
هي مسافة ركوب القالب في مدماك ما على قالب المدماك أسفله وتكون 1|4 طوبة عادة للحوائط سمك طوبة فأكثر، وتكون 1|2 طوبة للحوائط سمك 1| 4طوبة وسمك 1|2 طوبة

12- الآدية:

هو القالب الموضوع بعرضه فى إتجاه طول الحائط.

13- الشناوى:
هو القالب الموضوع بطولة فى إتجاه طول الحائط.

14- العساكر:
قالب طوبة يوضع على مخه فى الحائط بحيث يكون طول الطوبة فى إتجاه إرتفاع الحائط يستخدم غالبا عندوضع الأعتاب عند الفتحات لضغط اللحامات المرقد و عند تثبيت الصقالة .

15- تزهـير:
ظهور طبقة قشرية من مسحوق ملحي يتبقى على السطح بعد تبخر المياه.

16- دروة:
حائط بالمبنى معرض من جانبيه وأعلاه للعوامل الجوية.

17- ترويسة:
يقصد بها أول آدية عند زاوية الحائط القائم ويليها الكنيزر.

أنواع الطوب :

توجد أنواع كثيرة من الطوب في عالم تشييد المباني، ومن أهم أنواع الطوب المستعملة في جمهورية مصر العربية الآتي :

1- الطوب الطينـي :

وينقسم الطوب الطيني عموما إلى قسمين رئيسيين هما:

ا- الطوب النئ:
وقد يسمى الطوب الأخضر أو اللبن، ويعتبر أرخص أنواع الطوب نظرا لبدائيته في تصنيعه، ويكثر استعماله في الريف المصري.
ويصنع الطوب النئ من التربة السطحية (1م3) من الموقع أو من على ضفاف الترع أو الأنهار ويفضل أن يكون مكونات التربة السطحية من الطين والطمي خالي من القواقع النهرية والأملاح، ويضاف إليها الرمل (1م3) وقش أو تبن (20كجم) وماء (30% من حجم الخليط)، ويضاف التبن إلي الخلطة ليساعد على تماسك الطوب ويقلل من حدوث الشروخ فيه، ويعد خلط المكونات يدويا جيدا يصب الخليط في قوالب خشبية ويوضع تحت أشعة الشمس

ليجف ويفضل أن يكون تحت مكان مظلل حتى لا يتشقق الطوب من حرارة الشمس القوية.

ب- الطوب الأحمر:
من أشهر أنواعه المستعملة في مصر وله عدة انواع مثل: الطوب البلدي وقطع السلك والمكبوس وطوب الواجهات والطفلى والمخرم .

ب-1- الطوب الأحمر البلدي:
ويصنع هذا الطوب من نفس عجينة الطوب النئ السابق ذكره ثم يجفف ويحرق فى قمينة بلدى، وعادة يكون هذا النوع غير منتظم الأحرف وغير متجانس فى الحجم واللون نتيجة حرقه الغير منتظم.

ب-2- الطوب الأحمر ضرب سفرة:
يصنع هذا الطوب من طينة جيدة مخلوطة بطمي النيل وقليل من الرمل والأكاسيد والماء وتسبك في قوالب خشبية ثم تضرب على السفرة (ترابيزة خشبية) لإخراج القالب من فورمته ثم يجفف ويحرق في قمائن أو أفران مجهزة، وعادة يتحمل هذا النوع من الطوب ضغطا مقداره 30-40 كجم/سم2، وينتج هذا الطوب بمقاسات25,12,6 سم، وقل إنتاج هذا الطوب في مصر في الوقت الحاضر نتيجة منع الحكومة تجريف الأراضي الزراعية.

ب-3- الطوب الأحمر قطع سلك:
يصنع طوب قطع السلك من نفس عجينة طوب ضرب سفرة ولكنه يصب ويقطع بماكينات سلك رفيع، ثم يجفف ويحرق في أفران مجهزة، ولذلك فهذا النوع من الطوب يعتبر منتظم التكوين والشكل ومتجانس في الحريق وعادة يتحمل هذا الطوب ضغطا مقداره 100-400 كجم/سم2، كما أن مقاساته تكون 25*6*12 سم , ويتميز هذا الطوب عن غيره بوجود آثار تجزيعات على الطوبة نتيجة قطعها بالسلك.

ب-4- الطوب الأحمر المضغوط:
يصنع من نفس عجينة طوب ضرب السفرة ولكنه يصب في قوالب تحت ضغط ميكانيكي، ثم يجفف ويحرق في أفران مجهزة، ويعتبر هذا الطوب أكثر صلابة من الطوب السابق ذكره وأقلهم امتصاصا للماء كما يتميز بحوافه الحادة وانتظام شكله ومقاساته، كما أنه يتحمل ضغطا مقداره 250-600 كجم/سم2 و مقاساته25 *12*6 سم أو حسب الطلب.

ب-5- طوب الواجهات:
يصنع من نفس عجينة طوب ضرب السفرة ويصب في قوالب بأحجام خاصة صغيرة تحت ضغط ميكانيكي، وهذا النوع من الطوب يستعمل كسوة للحوائط الأساسية للمباني، وقد يأخذ ألوان مختلفة نتيجة الأكاسيد المخلوطة بالعجينة وقت التصنيع، كما أنه يتحمل ضغطا مقداره حوالي 180كجم/سم2. فبجانب استعمال هذا الطوب لكسوة حوائط المبنى فإنه يقيها كذلك من العوامل الجوية ويعطيها شكل خاص، ويعتبر استعمال طوب الواجهات في المباني من أنواع إنشاء الحوائط المزدوجة. أما أبعاده فقد تكون مثل الطوب العادي أو تختلف عنه، والمقاس الشائع منها بحجم6 *25*12 سم، وقد يصنع طوب الواجهات من طوب ملبس بالحجر ويكون له أشكال ومقاسات مختلفة أو طوب خفيف قد يصل سمكه إلى 2سم.

ب-6- الطوب الطفلى:
وهو طوب مفرغ بعيون دائرية، حيث يصنع من مادة طفلية تستخرج من مناطق كثيرة في مصر، حيث تطحن هذه الطفلة ويضاف عليها مادة كيماوية خاصة وتعجن ثم تشكل القوالب آليا وتحرق في أفران خاصة تحت درجات حرارة عالية في المصانع المجهزة لذلك، وينتج هذا الطوب بالمقاسات الآتية: 25*6*12سم أو25 *12*

10سم أو 21*10*15سم، ويعبر هذا النوع من الطوب أحد البدائل للطوب الأحمر ضرب سفرة في مصر وخصوصا بعد ما أصدرت الحكومة قانونا بعدم تجريف الأراضي الزراعية حفاظا على خصوبة الأراضي الزراعية.

2- الطوب الرملي الجيري:

ويعرف تجارياً بالطوب الرملي ويصنع بخلط الرمل الجاف الخشن (الحرش) مع الجير الحي (مسحوق الحجارة الجيرية بعد حرقها) ثم تضاف المياه لطفي الجير ثم يكبس المخلوط في قوالب معدنية بواسطة الماكينات وتنقل القوالب للمعالجة بالبخار المحمص Superheated Stream لمدة عشر دقائق. وقد يكون الطوب الرملي ملوناً فمنه الأبيض والأحمر والوردي الفاتح والغامق والأصفر...إلخ، وقد يعمل مصمتاً أو مفرغاً ويمتاز المفرغ بخفة الوزن مع المتانة.

3- الطوب الأسمنتي والخرساني:

ويصنع من خلطة من كسر الحجر الجيرى أو خبث الأفران مع إضافته للرمل والأسمنت، ويوجد منه نوعان:

ا- البلوكات الخرسانية المفرغة.
ب- الطوب الخرسانى المصمت.

كما يوجد من الطوب الأسمنتى ثلاثة أنواع حسب المواد المضافة إليه كما يلي:

1- يصنع هذا النوع من الطوب بإضافة الأسمنت إلى الرمل مع نسبة خفيفة من الركام الكبير ثم يصب في قوالب وهو عادة مصمت ومقاساته 25´12´6 سم.

2- أما إذا أضيف الأسمنت إلى نقارة الحجر فيعطى قوالب الحجريت وهي غالبا مفرغة وثقيلة نسبياً.

3- أما إذا أضيف الأسمنت إلى كسر الحجر الخفاف فيعطى قوالب البونسيب (الخفاف)وقد تعمل هذه القوالب مصمتة أو مفرغة ووزنها خفيف وتعمل منه أيضاً قوالب كبيرة مفرغة للأسقف أو الحوائط.

4- الطوب الحراري:

يصنع عادة من طينة خاصة وخلطها بخبث أفران الحديد وتصب عجينة الطوب في قوالب خاصة تحت ضغط ميكانيكي ثم تجفف وبعدها تحرق في أفران مجهزة بدرجة حرارة عالية جدا، ويستخدم هذا الطوب في بناء الدفايات والأفران والأماكن التي تتعرض للحرارة، ومقاساته 25´12´6 سم أو 23´11´5.5 سم أو حسب الطلب.

5- البلوكات الزجاجية:

تصنع البلوكات الزجاجية من نصفين متلاصقين تحت ضغط عالي وحرارة مرتفعة ويعمل كل نصف من زجاج عديم اللون ونقى ومفرغا من الهواء جزئيا، وتكون أحرفه منتظمة قائمة الزوايا والأسطح الجانبية ومقعرة لتكوين

تعشيقة بين البلوكات وبعضها، وتكون مقاساتها 10´20´20 سم أو 10´15´15 سم، وتستعمل البلوكات الزجاجية في القواطيع الداخلية وواجهات المباني السكنية والمكاتب والمستشفيات والمعامل والمسارح والفنادق.

لمواد المستخدمة فى أنواع البناء:

المونة:
هي المادة اللاصقة اللازمة لربط قوالب الطوب بعضها ببعض لتشكل الجدار المطلوب , توزيع الأحمال الواقعة على الحائط , تعمل كمادة عازلة للصوت والحرارة والرطوبة من خارج الى داخل المبنى.

نواع المونة:

1- المونة المكونة من (الطين + القش) :

وهي نوعية قديمة يمكن القول أن العمل بها قد انتهى ويعتبر القش العامل الأساسي في تقوية هذا النوع من المونة ولتقليل التشققات.

من عيوبها:

- ضعفها وعدم التحمل.
- حاجتها للصيانة المستمرة.
- عدم مقاومتها للعوامل الجوية.

2- مونة الجير(الشيد) والرمل:

يترك الجير فترة في الماء لإطفاء فاعليته حيث أنه ماص جيد للماء وبالتالي يكون طارد للحرارة كما لتقليل التغيرات الحجمية في الجير.

ومن عيوبها:

- ضعفها.
- حاجتها لوقت طويل حتى تكتسب قوتها.

لمونة المستخدمة في بناء الطوب المفرغ:

الأسمنت:

هي المادة الرئيسية في التفاعل ومن أنواعه :

- اسمنت بورتلاندي0
- اسمنت مقاوم للكبريتات.
- اسمنت ملون (لأعمال الديكور).

الرمل:

هو مادة مالئة ليس له أي وظيفة تفاعلية ويستخدم رمل السافية كما يستخدم لتقليل التغيرات الحجمية للأسمنت

-
-

الماء:

وظيفته بدء التفاعل ويجب أن يكون:

- مياه نظيفة صالحة للشرب.
- يمنع وجود مواد عضوية أو طينية في الماء أو في الرمل
- يسمح بوجود أملاح في مياه الخلطة في حالة إهمال مساوئها المتمثلة في التزهير.

نسبة المونة فى المبانى:
300 : 250*كجم أسمنت و1 م3 رمل للمبانى سمك طوبة فأكثر
350 : 300*كجم أسمنت و1 م3 رمل للمبانى سمك 2/1 طوبة فأقل.
500 *كجم أسمنت / م3 رمل للمبانى التى تستخدم فى أغراض حوائط خزانات التحليل والمياه وابار الصرف الصحى ويضاف الماء بمعدل 25 لتر ماء على شكارة الاسمنت أى 50 % من وزن الأسمنت
"صفيحة الماء = 20 لتر ماء."

تجهيز الطوب للبناء:

يبلل الطوب بالمياه قبل البناءخاصة بالجو الحار كثير الأتربة للسببين التاليين:

- يعتبر غسيل للموادالعالقة بالقوالب والتى تعمل كعازل بينها وبين المونة.

- إذا كانت القوالب جافةفإنها تمتص جزءا كبيرا من ماء المونة اللازم لتفاعلها الكميائى وبذلك تتشقق المونةوتعقد متانتها.

طريقة البناء:

تبنى القوالب عادة على أكبرمسطح فيها ، أى المسطح المكون من طولها وعرضها ، إلا فى بعض الحالات التى تبنى فيهاعلى سيفها كما فى الحوائط ربع طوبة أو فى جلسات الشبابيك وقد تبنى الطوبة رأسيا فىالحليات والعقود والأسفال دون مراعاة المتانة ويتم ملىء الفراغات بإحدى الطرق الاتية:

أ – طريقة البناء بالمسطرين:
تستعمل عندما يكون يكون عرض الحائط 1\4 ، 1\2 ، طوبة كاملة أو 1.5 أو طوبتين فإنها تفرش المونة أفقيا بالمسطرين ثم ترص القوالب أفقيا بعد ترك الفراغات 1 ســم

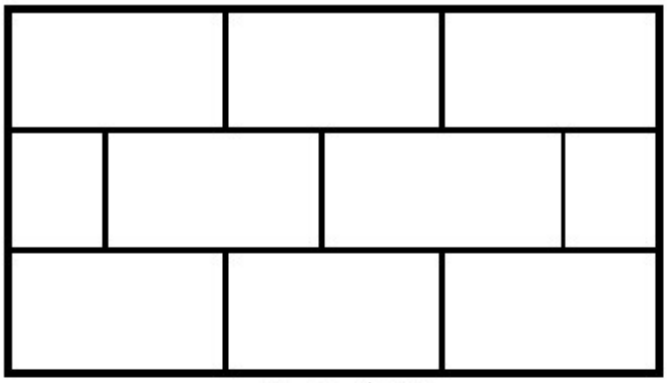
ب – طريقة الحوض واللبانى:
تستعمل عندما يزيد عرض الحائط عن قالبين وفيها تبنى الحوائط على الوجه الخارجى أولا وتكون على شكل حوض ويبنى بعدها بالمونة السائلة وتوضع باقى القوالب فى مواضعها والضغط لأسفل لكى ترتفع المونة فى الفراغات وتملؤها تماما وإذا زادت فتقشط ويعادإستخدامها.

الاربطة:

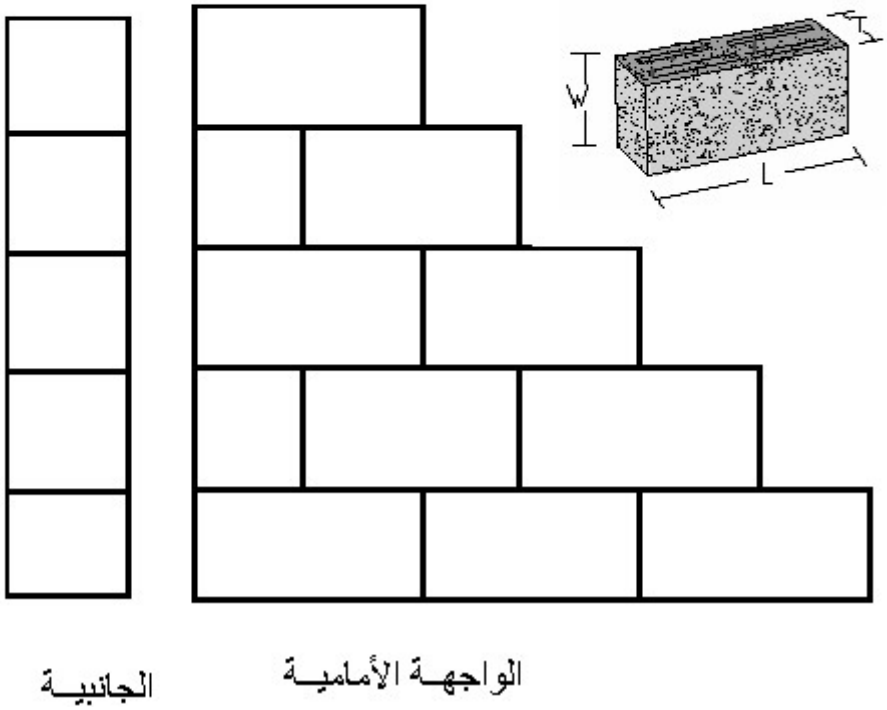
عبارة عن تربيط الطوب مع بعضه البعض لتقوية الحائط ويتم التربيط عن طريقة بناء الطوب تراكبياً
وذلك من خلال وضع الطوب في المدماك الثاني على منتصف المدماك الأول.

تُسمَّى الطوبة الموضوعة في البناء بحيث تكون نهايتها القصيرة بموازاة واجهة الجدار على الرأس آدية. والطوبة التي توضع بحيث يكون طولها بموازاة واجهة الجدار شناوي. ويمكن ترتيب الطوب على الرأس وعلى الطول للحصول على أربطة متنوعة أو أنساق.

1- الرباط العادي : هو الرباط المكون من شناوي فقط

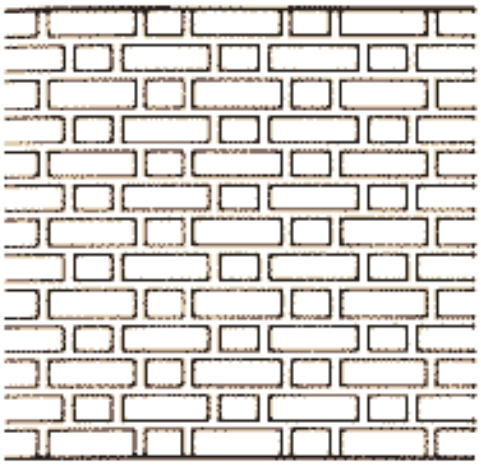


(شكل 1-1)

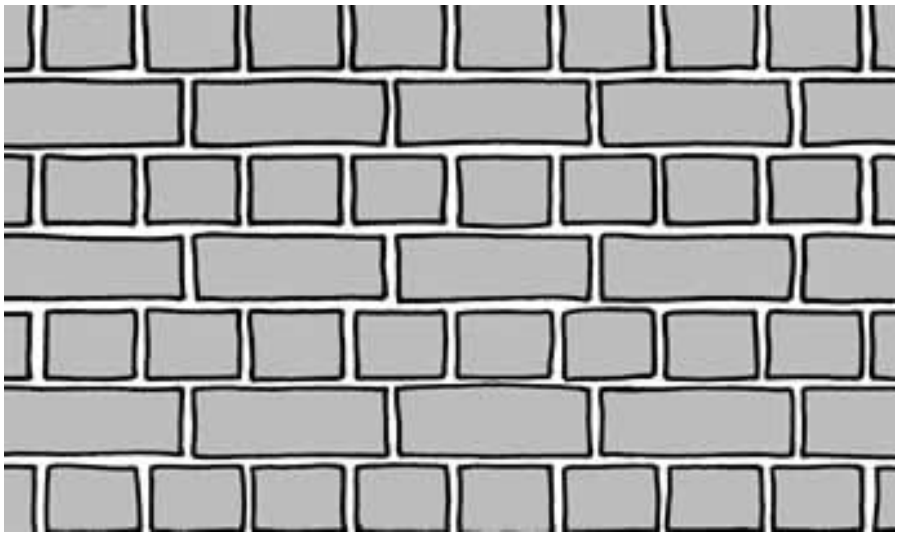


الجانبيــة الواجهــة الأماميــة

2- الرباط الفلمنكي : هو الرباط المكون من شناوي اديه كما موضح بالشكل.



3-الرباط الانجليزي : هو الرباط المكون من مدماك شناوي و مدماك اديه



قياس مبانى الطوب :

1- تقاس مبانى الطوب هندسيا وتكون الفئة بالم3 للحوائط التى سمكها 25 سم فأكثر وبالمتر مسطح

للحوائط أقل من ذلك .

2- تحسب المبانى تحت الطبقة العازلة على حدى.

3- تحسب جميع الفتحات بإستثناء مسطحات المبانىوالأعتاب والكمرات والأعمدة المسلحة المنفصلة والمتصل.

بعض الكفاءات الإنتاجية للعمل:

"البناء الممتاز" يبنى حوالى 1.75 م3: 2.5 م3 أىحوالى 20 م2 بسمك 0.5 طوبة فى اليوم. وقد يصل إلى 25 م2 " البناء الممتاز " فىحالة سهولة الحركة وظروف الموقع فى اليوم.

"البناء العادى" يبنى حوالى 1.25 م3: 1.75 م3 طوب أى حوالى 15 م2 بسمك 0.5 طوبة وقد تقل هذه النسبة إذاكانت ظروف الموقع وظروف العامل سيئة فى اليوم.

إستلام أعمال المبانى:

1- باستخدام المتر:

- .نقيس بعد الحائط عن عمود1
- نقيس بعد نفس الحائط عن عمود 2

-) عمود1 وعمود2 على نفس المحور (خط عملهما واحد.
- .إذا تساوى البعدين فان الحائط مستقيمة وراسية

2- باستخدام الميزان:

- نضع الميزان على الحائط بشكل رأسيلنتأكد من عمودية الحائط.

3- باستخدام الشاقول :

-

- نقوم بتثبيت بداية خيط الشاقول بمسمار ثم نثبته في أعلى الحائط ,حينئذنقيس المسافة بين الخيط والحائط من الجهة العلوية والجهة السفلية إذا تساوتا المسافة تكن الحائط عمودية.

وعند استلام وتنفيذ المباني يراعي:

- التأكد من عمل المدماك الأول بكامل الدور.
- التأكد من وضع قوالب الطوب كلها علي فرشة كاملة من المونة.
- ملء العراميس الطولية والعرضية من كلتا الجهتين.
- التأكد من استخدام ميزان الخيط لضبط رأسية العمود.
- مراجعة استواء السطح من جميع الجهات.
- التأكد من تشحيط المباني أسفل الكمرات والأسقف.

العقود

- يجعل التغطية الأفقية أي العتب من قطعة واحدة صلبة متماسكة الجزئيات .
- يجعل التغطية الأفقية أي العتب من قطع كبير متناسقة كبيرة ومتراصة بجوار بعضها.

المصطلحات الخاصة في العقود :

- صنج العقد : وهي الأجزاء التي يتركب منها العقد (من الطوب أو الحجر).

- مفتاح العقد : وهو الصنجة المتوسطة في العقد .

- تابع العقد : وهو الجزء العلوي لمفتاح العقد .

- رجل العقد: وهو الجزء الذي يرتكز عليه خصر العقد (وفي مباني الطوب قد تعمل من الطوب أو الحجر.

- حصر العقد : وهو النصف الأسفل من العقد .

- تنفيخ العقد : وهو السطح السفلي لمنحنى العقد ويقال بطنية العقد .

- تنويج العقد : وهو المنحنى الخارجي للعقد ويسمى أحياناً تجريد العقد .

- السمبوسكة : وهو الجزء المحصور بين عقدين متجاورين .

- السهم : وهو ارتفاع العقد (الخالص) .

- الوتر أو البحر : وهو فتحة بدء استدارة العقد .

- الجنزير : وهو مدماك العقد سواء كان مستقيماً أو منحنياً .

- طريقة بناء العقود:
تبنى العقود بعد عمل عبوات خاصة بها من الخشب تأخذ شكل منحنى التنفيذ للعقد ثم ترس جنازير العقد فوقها ثم تسقى بعد ذلك بالمونة وتزال العبوات من تحت العقد بعد جفاف المونة وتصلدها.

المحتويات

العدد و الادوات المستخدمة..... 2- 3

الخامات 4

خطوات التنفيذ 5- 7

الاستلام 8

لعدد والادوات المستخدمة :

المسطرين: تستخدم في تقليب المونة ورفع المونة على الطالوش وطرطشة المونة على الحائط.

الطالوش: يستخدم في حمل مونة البياض.

القدة: خشب أو ألومنيوم ، يستخدم في ضبط مستوي سطح البياض و رفع المونة الزائدة عن الحائط.

التخشينة: تستخدم في ضبط مستوي سطح البياض و دمك حبيبات الرمل والاسمنت مع بعضها.

البروة: تستخدم في تنعيم سطح الحائط وتشكيل البؤج على سطح الحائط وتنفيذ الاعمال الضيقة الموجودة على الحائط.

المنجفرة(فأرة المبيض):هي عبارة عن يد من الخشب مركب عليها الواح صاج من جهة واحدة مشرشرة موضوعة في اتجاهات مختلفة،وتستخدم في رفع المونة الجبسية الزائدة من على سطح الحائط و تعمل تخشينة وتمشيط سطح البطانة.

الفرطاسة: في تخشين الاسقف المضاف إليه مونة جبسية.

ميزان الخيط(الشاغول): في وزن الحائط رأسياً.

ميزان المياه: في وزن الحائط راسيا او افقيا.

فرشاة سلك: في حك الحائط لازالة المواد الزائدة والاتربة.

ماكينة الطرطشة: تستخدم في طرطشة الواجهات.

الزاوية القائمة:تستخدم فى التأكد من ضبط النواصى والأركان .

التكنة:عبارة عن وعاء نصف برميل تستخدم لتخمير مون البياض المختلفة.

المتر: يستخدم فى القياس.

ملاحظات على العدد والأدوات :

- اختبار الميزان:

1-يوضع الميزان على أى مكان أفقيا أو رأسيا .

2-يتم تحديد وضع المياه وتحديد بداية الميزان ونهاية الميزان.

3-يتم عمل التفاف للميزان 180 درجة ووضعه فى نفس المكان اذا استمرت المياه فى نفس المكان فان الميزان سليم والعكس صحيح.

- العدد و الادوات :

- يجب ان تكون العدد و الادوات المستخدمة نظيفة تماما.

- غسلها بالزيت بعد الشغل مباشرة.

- عد الادوات المستخدمة قبل و بعد الشغل بها.

الخامات المستخدمة:

1- الرمل: يوجد منه نوعان: ناعم وخشن ، والوانه هي أصفر وأبيض وأحمر.

تشوينه:
1- قريب من موقع العمل.
2- مكان خالي من الرطوبة.
3- مكان لا يعوق حركة العمال.

2- الاسمنت:يوجد منه نوعان:

أ- أسمر : يستخدم في الاعمال الخرسانية.

ب- أبيض: يستخدم في التشييطات.

تشوينه:

1- على طبالي من الخشب حوالي 15 سم.
2- يرص رصات منتظمة لا تزيد عن 10 شكاير.
3- يغطي من مشمع لحمايته من الرطوبة.

3- الجير: يوجد منه نوعان:

أ- جير بلدي : يستخدم في أعمال البياض المختلفة.
ب- جير سلطاني : يستخدم في ظهارة المصيص.

مميزاته:

1- يستخدم في المناطق الحارة حيث انه يمتص الحرارة.
2- لا يستخدم في المناطق الباردة حيث يوجد املاح ورطوبة.
3- يطول زمن الشك.
4- درجة نقاءه 95%.

المونة المستخدمة:

أسمنت ورمل بنسبة 3:1 ، المتر المكعب رمال نضع له من 350 الى 450 شيكارة تلزم هذه الكمية لطرطشة 200م2بسمك 0.5 سم.

خطوات التنفيذ:

ا- تجهيز الحائط:

1- اختبار استواء السطح بواسطة القدة وميزان المياه ، أما بالنسبة للإرتفاعات قيستخدم ميزان الخيط(الشاغول).

2- تكسير أى بروز ناتج عن أعمال الخرسانة أو المبانى.

3- تكسير أى سطح أملس وتخشينه بواسطة القادوم البناوى .

4- تنظيف السطح من أى أوساخ أو اتربة بواسطة الفرشاة السلك.

5- غسل الحائط بالماء لعدم امتصاص ماء المونة المستخدمة.

ب- عملية الطرطشة :
الغرض من عملية الطرطشة هو احداث سطح خشن لزيادة التماسك بين طبقة البياض وسطح المبانى أو الخرسانات.

خطوات تنفيذ أعمال الطرطشة :

1- تجهيز المونة بنفس النسب المذكورة سابقا مع هز الرمال بواسطة المهز على الجاف حتى تمام التجانس.

2-توضع المياه فى المونة مع التقليب حتى تصير المونة شبه سائلة.

3-ترفع المونة على الطالوش بواسطة المسطرين ويتم طرطشة السطح بواسطة المسطرين من أعلى إلى أسفل .

4-مراعاة أن تكون سمك طبقة الطرطشة 0.5 سم.

ج- بؤج :
عبارة عن مستطيل من الجبس بطول 10 سم وعرض5 سم .

فائدة البؤج:
1- تحديد سمك البياض المطلوب .
2- ضبط استواء السطح أفقيا ورأسيا.

أنواع البؤج:
1- مستطيلة.
2- زاوية.
3- خلخال.

خطوات التنفيذ :

1-تحديد أماكن البؤج بحيث أن تكون المسافة الرأسية بين البؤجة والأخرى 150سم والمسافة الأفقية 75 سم.

2-يتم شد خيط أفقى بأعلى المبنى وتحديد سمك البياض بالمتر المطلوب على ألا يقل السمك عن 1سم ولا يزيد عن 2.5 سم.

3-يتم عمل عجينة الجبس بالقدر المطلوب.

4- يتم فرد العجينة بواسطة البروة للبؤجة العلوية والبؤجة السفلية.

5-يتم ضبط البؤج باستخدام ميزان الخيط (الشاغول) ، أو القدة وميزان المياه .

6-يتم عمل بؤج المنتصف على الخيط.

د- الأوتار:

هو عبارة عن شريط من المونة يصل بين البؤج بعضها ببعض أفقيا ورأسيا.

فائدة الوتر : الدرع وتسوية مونة البطانة بارتكاز القدة على الأوتار.

خطوات التنفيذ:

1- تجهيز المونة المستخدمة بنفس النسب المذكورة.

2- وضع المياه داخل المونة وتقليبها حتى تصير متوسكة القوام.

3- رش سطح الحائط بالماء.

4- فرد مونة الوتر بواسطة البروة أو المحارة.

5- تترك المونة لتتماسك ثم تدرع المونة بواسطة القدة.

6- تدرج المونة حتى تتساوى مع مونة البؤج.

7- يتم تلقيط الأمكان الناقصة ثم يتم تدريع الوتر بنفس الكيفية .

8- تكرر العملية اذا لزم الأمر.

9- يتم تخشين السطح بواسطة التخشينة ويمس بواسطة البروة .

الاستلام

استلام الطرطشة :

1-عدم وجود تسييل.
2- عدم وجود تخانات.
3- عدم وجود حرامية.
4-أن تكون طرطشة منتظمة.
5-عدم اختلاف اللون.

استلام البؤج:

1- أفقيا بواسطة الخيط.
2- رأسيا بواسطة القدة والميزان.

استلام الأوتار:

يتم استلام الأوتار بالقدة الخشب أو المعدن ، مع مراعاة تكسير البؤج بعد عمل الأوتار.

استلام المحارة :

1- أفقيا بواسطة الخيط.
2- رأسيا بواسطة القدة والميزان.

المحتويات

مقدمة.....2

الخامات.....3

الادوات المستخدمة.....4-5

تحضير الاسطح.....6

انواع الدهان.....7-8

استلام اعمال الدهان.....9-10

مقدمة

تعتبر الدهانات مرحلة من مراحل التشطيب المهمة في أي عملية بناء أو تشييد وتختلف أنواع الدهانات وأستخداماتها وطرق تركيبها وذلك حسب نوع السطح المركب عليه الدهان أو الطلاء هذا بالاضافة إلى الجانب الجمالي الذي يضفيه الدهان على جدران البناء سواء كان منزلاً أو منشاة أخرى وبالطبع تزداد الأهمية في المنازل والمكاتب حيث تتفاوت الأذواق بين الأفراد وتأتي الدهانات لتلبي هذه الأذواق على الرغم من اختلافها .

يعرف الطلاء (الدهان) بأنه مادة كيميائية يمكن فرشها على سطح صلب (حديد ، خشب ، خرسانة ، طابوق) تجف وتتصلد لتعطي سماكة رقيقة ذات لون معين جيدة الالتصاق تغطي السطح المدهون تماما وتتقسم اعمال الدهانات الى عدة أقسام منها الدهانات المشتقة من الماء مثل دهان المستحلب المائي (الأملش) ودهان الجير ومنها الدهانات المشتقة من الزيوتي أو دهان (الورنيش) ودهان (الفينيل).

تستعمل الدهانات لحماية الأسطح من المؤثرات الطبيعية بها والتحكم في اللون والشكل حسب الأذواق.

قبل استعمال الدهان على الأسطح يجب عمل صنفرة للسطح ثم نقوم بمعجنة ثم نقوم بعمل صنفرة مرة أخرى لتنعيم السطح وتنظيفه بحيث نقوم بنفس الوقت بسداد المسامات وتنظيفه ثم نتركه إلى أن يجف ثم نقوم بتركيب الدهان ابتداء من طبقة الوجه التحضيري ثم طبقة أخرى وهي وجه البطانة ثم نعمل طبقة أخيرة وهو الوجه النهائي وعلى أن يكون تركيب طبقة تلي الأخرى بعد جفاف كل وجه وتمام تصلبه وصنفرته وتنظيفه ومعجنته وتركه يجف ثم نقوم بعملية الصنفرة مرة ثانية وينظف ثم نقوم بتركيب الطبقة التي تليها وهكذا . ولا ننسى بأن تكون طبقة الدهان الأولى على السطح مناسبة وسهلة الإلتصاق حتى تساعد على تركيب طبقة أخرى عليها.

وعندما يكون استعمال الدهانات الخلوطة يدوياً يجب بأن نعمل الوجه الأول التحضيري من طبقتين لعدم تغطيتها الأسطح جيداً والألوان في الوجه النهائي ويختار على حسب الذوق مثل لون مطفئ أو لميع أي أن اللميع يعيش مدة أطول في الأسطح الخارجية للمباني عن اللون المطفئ.

الخامات

1- المعجون:

وهو من القواعد الاساسية للدهان ووظيفته سد المسمات و الثقوب و جعل الحائط مستوي ويوجد منه نوعان (المعجون البلدي و المعجون الجاهز).

2- الدهانات الزيتيه

وهي الاكثر استخدما لاسباب كثيرة منها سهولة اعداد بوية الدهان و الاسطح و عملية الدهان , الحصول علي درجات لونية متنوعة , تعطي دهانات مختلفة المظهر , تطبق علي جميع انواع الاسطح , يمكن تنظيفها وغسلها بالماء والصابون عند اتساخها.

3- الدهانات البلاستيكية

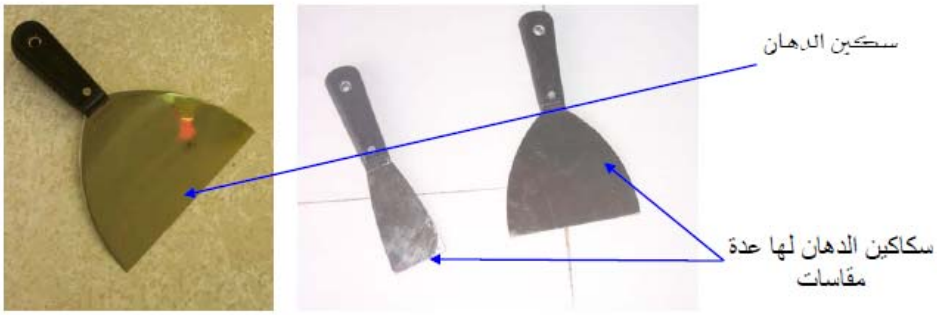
وهي من الانواع الحديثة للدهانات ولها عددة مميزات منها لاتشتغل , تجف بسرعة ولذلك توفر الوقت والجهد , وجهان منها تكافي السطح المطلوب دهانه.

الادوات المستخدمة في أعمال الدهان:

1- السنفرة:
وهي أوراق الحف (السنفرة) وهي تختلف من حيث درجة الخشونة والنعومة حسب السطح المراد حفه.

2- سكينة المعجون

وتستخدم في ضبط استواء الأسطح المراد دهانها وتعبئة الشروخ الشعرية بالاسطح بحيث نحصل في النهاية على أسطح ناعمة لاعمال الدهان.

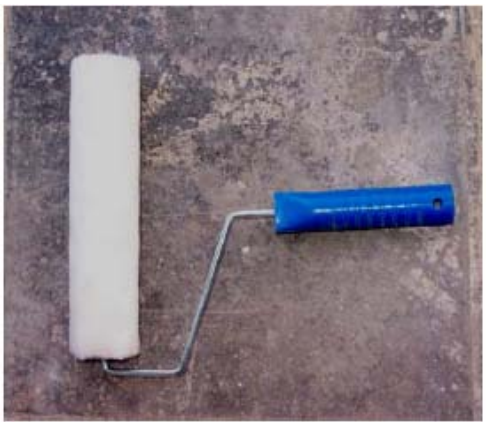


3- الفرشاة

وهي أنواع كثيرة تختلف باختلاف مقاساتها وطول كثافة الشعر المستخدم في صنعها وكذلك باختلاف نوعية هذا الشعر ومدى نعومته ، ومن أهم مزايا الفرشاة سهولة الاستخدام خاصة في الاماكن الضيقة والمساحات الصغيرة ومن عيوبها وجود خطوط على السطح المدهون ووجود بعض الشعيرات التي تلتصق بالسطح المدهون خاصة اذا كانت الفرشاة المستخدمة غير جيدة الصنع.

4- الرول

غالبا من تستخدم في الدهان الداخلي والخارجي بأنواعة ومن أهم عيوب الرول ظهور فقاعات صغيرة على السطح المدهون ومظهر قشر البرتقال ولا تستخدم لطلاء الخشب والحديد وذلك لصعوبة تشغيلها وصعوبة استعمالها في الاماكن الضيقة ومن مزايا هذه الطريقة سرعة الانجاز خاصة في المساحات المتسعة بالنسبة للفرشاة.



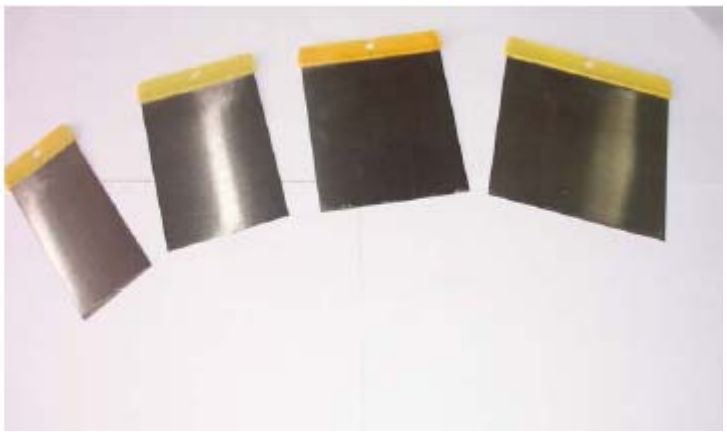
الرولة لها أشكال مختلفة وأنواع كثيرة وكذلك مقاسات حسب الاستخدام

5- فرشة سلك

لتنظيف الاسطح من العوالق و جعلها جاهزة للدهان.

6- الكف

وهو عبارة عن شريحة من الصلب المرن الذي لا يصدا وله يد من الخشب ويستخدم في فرد المعجون وله عدة مقاسات.



تحضير الأسطح

أ - ينظف السطح من المواد العالقة الضعيفة التماسك بالقشط والحك بواسطة فرشاة حديد مناسبة وأذا ظهرت أملاح بيضاء (تزهر) على الخرسانة فيجب ازالتها بالغسل عدة مرات ، أما البروزات والتنوئات الخرسانية

فيجب تسويتها بالحف بواسطة حجر حف أو ما شابه.

ب - يجب إزالة الزيوت والشحوم باستخدام المنظفات الصابونية أو الرغوية على أن يغسل السطح بالماء العذب لازالة أي آثار وترك السطح ليجف تماما.

جـ - يجب أن تكون هذه الاسطح جافة تماماً قبل البدء في أعمال الدهان ويجب أن لا تبدأ أعمال الدهان إلا بعد مضي فترة على الانتهاء من أعمال الخرسانة الناعمة بمدة لا تقل عن اسبوعين في الصيف وثلاثة اسابيع في الشتاء.

أنواع الدهان:

1- الدهان الزيتي :
يستخدم للاسطح المعرضة للرطوبة العالية كالحمامات والمطابخ والمناطق المعرضة للحركة المستمرة حيث يمكن غسله ويتم استخدامه على مراحل :

أ - المرحلة الأولى-:
دهان وجه ذو أساس صناعي مقاوم للقلويات على مذيبات عضوية مثل (زيت بذرة الكتان).

ب - المرحلة الثانية-:
يعمل وجهين من معجون معتمد ذو أساس صناعي (راتنجي ومذيبات عضوية) بالوان فاتحة مختلفة تميز أحد

الوجهين عن الآخر وذلك لتسوية السطح ولملئ المسام والثقوب ثم يترك السطح ليجف تماماً مع مراعاة الحف جيدا بعد كل وجه للحصول على سطح أملس.

جـ - المرحلة الثالثة-:
دهان بطانة زيتي under coat ويراعي أن تكون أفتح قليلاً من اللون النهائي وذلك لتميزها عن الطبقات النهائية .

د - المرحلة الرابعة-:
المعالجة بالمعجون لملئ المسام والثقوب إذا لزم ويترك ليجف تماماً ثم يحف جيدا للحصول على سطح أملس.

هـ - المرحلة الخامسة-:
دهان وجهين بدهان الزيت حسب النوعية (لماع أو نصف لماع أو مطفي) باللون المطلوب مع التغطية الكاملة (التستير) للسطح وفقا لما يرضي المهندس.

2- دهان المستحلب المائي (الأملشن):
يستخدم على الاسطح الداخلية المعرضة للحركة الخفيفة ويستخدم على مراحل كذلك وهي-:

أ - المرحلة الأولى
دهان وجه ذو أساس مائي مقاوم للقلويات أو وجه أملشن مخفف بالماء الصالح للشرب بنسبة 30% كحد أقصى أو حسب تعليمات الشركة المنتجة.

ب - المرحلة الثانية
يعمل وجهين من معجون بلاستيكي معتمد ذو أساس مائي بلون فاتح مميز لاحد الوجهين عن الآخر لملئ المسام والثقوب ويترك ليجف تماما ثم يحف جيدا بعد كل وجه للحصول على سطح أملس.

جـ - المرحلة الثالثة
دهان ثلاثة أوجه دهان مستحلب (أملشن) حسب اللون والنوع المطلوب بحيث يحقق التغطية الكاملة (التستير) للاسطح وفقا لما يرضى المهندس.

3- دهان الاملشن ذو أساس البلاستيكي :
يستخدم عادة على الأسطح الخارجية المعرضة للعوامل الجوية المختلفة ويركب على ثلاثة مراحل هي

أ - المرحلة الأولى
تحضير الاسطح لما ورد قبل قليل ثم يفقد (يلقط) السطح بملئ (filler) مناسب مثل مونة الابوكسي أو ما يماثلها لملئ المسام والثقوب ثم يترك السطح ليجف تماماً ثم يحف جيدا.

ب - المرحلة الثانية
دهان وجه أملشن من نوع معتمد مخفف وذلك كطبقة أساس ويتم العمل حسب تعليمات الشركة المنتجة.

جـ - المرحلة الثالثة
دهان وجهين أملشن معتمد حسب النوعية ودرجات التشطيب المحددة وباللون المطلوب.

إستلام أعمال الدهانات

1- التأكد من أن جميع البويات المستخدمةبأعمال الدهانات والمعاجين ومكوناتها تفي بالمواصفات القياسية.

2- التأكد من لصق بكر لاصق لحماية الألمونيوم وكذلك تغطية الوزرات وباقي البنود بأغطية واقية قبل البدء في أعمال الدهانات (مشمع مثلاً).

3- قبل البدء في أعمال الدهانات يجب التأكد من عدم وجود مرمات بياض ، والتأكد من عدم وجود أجزاء مطبلة.

4- قبل البدء في أعمال الدهانات يجب التأكد من تقطيع أشاير الحديد في الأسقف والأعمدة والتقطيب مكانها.

5- التأكد من نظافة الأسطح المراد دهانها من الأتربة والزيوت والشحوم وخلو الأسطح من النتوءات والثقوب واللحامات .

6- يجب تجليخ الحوائط والأسقف المراد دهانها بزيت الكتان النقي.

7- التأكد من أن المعجون على الأسطح شديد الإلتصاق بها وبملء جميع المساحات الموجودة بالأسطح.

8- التأكد من إستواء السكينة الأولى ونعومتها والتأكد من عدم وجود رايش أو بنس بها وأن تكون ناعمة الملمس.

9- التأكد من إعطاء وجه من بوية الزيت مع أكسيد زنك بنسبة.5%

10- التأكد من سحب السكينة الثانية في إتجاه عمودي على السكينة الأولى و أن تكون ناعمة الملمس وخالية من البنس والرايش وخلافه.

11- التأكد من دهان وجه منبوية الزيت بعد جفاف السكينة الثانية.

12- التأكد من تلقيط الأجزاء المعيبة بعد دهان وجه الزيت.

13- قبل إعطاء الوجه الأخير يجب التأكد من نظافة الأسطح وعدم وجود تسييل أو رايش أو كل ما يعيب الأسطح .

14- التأكد من حرق العقد الموجودة بالنجارة أو دهانها بالجمالكة الثقيلة قبل البدء في أعمال الدهانات ، والتأكد من إزالة البزوز المفككة وعمل بديلها خشب.

15- التأكد من عدم ترك أجزاء كاشفة بالنجارة أو ظهور تمشيط الفرشة في الوجه الأخير.

16- التأكد من تمام دهان الحلوق.

في حالة دهان البلاستيك يتم مراعاة ما سبق ويكون ترتيب الأوجه كمايلي:

1- تجليخ الحوائط بزيت بذرة الكتان النقي.

2- يتم سحب السكينةالأولى.

3- إعطاء وجه من بوية البلاستيك.

4- يتم سحب السكينة الثانية.

5- إعطاء وجه من بوية البلاستيك.

6- تلقيط الحوائط.

7- الوجه الأخير منبوية البلاستيك طبقاً للون المعتمد من الإستشاري.

المحتويات

الخامات.....2

انواع البلاط.....3

الادوات المستخدمة.....4-6

طريقة التركيب.....7-8

الخامات

1- الاسمنت الاسود
وهو اسمنت الاساس الذي يوضع اسفل البلاط لتثبيتها.

2- الاسمنت البيض
يستخدم كشكل جملي للصق البلاط ببعضه بشكل جميل غير ملفت للنظر.

3- الجير
يستخدم مع المونة للمتصص الماء و توليد حرارة التفاعل.

4- الجبس
يستخدم مع المونة كمادة لاصقة.

5- الماء

6- البلاط

انواع البلاط

1- بلاط اسمنتي
مقاسه 20*20 سم يستخدم عادة في تكسيه الاسطح و الارضيات.

2- بلاط الموزيكو
مقاسه 20*20 سم او 25*25 او 30*30 ويستخدم في الطرقات و الحجرات.

3- بلاط الارصفة
مقاسه 20*20 سم ويستخدم عادة في رصف طرق المشاة ويصنع من الخرسانة المسلحة .

العدد و الادوات المستخدمة

1- ميزان المياه
لضباط افقية و راسية البلاط اثناء التركيب.

2- مطرقة بلاستيك
تستخدم في ضبط البلاط.

3- زاوية قائمة
تستخدم في ضبط الزاوية وضبط الخيط وجعله متعامد لتحديد اماكن البلاط.

4- المتر
يستخدم في قياس وتحديد الاطوال المطلوبة.

5- القصعة
وهي عبارة عن و عاء من الصاج و البلاستيك يستخدم لنقل المونة.

6- القدة

تستخدم لظبط الافقية بواسطة ميزان المياه.

7- المسطرين

يسخدم في وضع وفرد المونة اسفل البلاط.

8- مقص بلاط يدوي

يستخدم في قص البلاط .

9- فرشة سلك

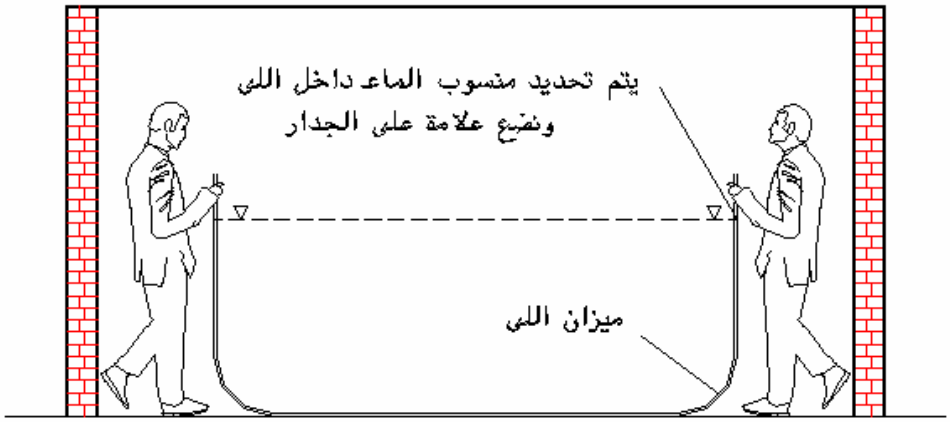
تستخدم لتنظيف البلاط من المونة الاسمنتية.

10- ميزان اللي
يستخدم لنقل المنسيب.

طريقة التركيب

1- عمل المقايسه للبلاط وهي عبارة عن حسب مساحة المكان المراد وفائدتها معرفة عدد البلاطات المستخدمة .

2- تحديد منيوب ارتفاع البلاط عن سطح الارضيه عن طريق ميزان اللي (ميزان الخرطوم).



شكل يوضح عمل شرب باستخدام ميزان اللى

3- وضع رمل بمساحة المكان المراد تبليطه بارتفاع حوالي من 5 الي 6 سم .

4- خلط المونة الاسمنتية ووضعها اعلي الرمال و اسفل البلاطة ثم وضع البلاطه علي الرمل.

5- ضبط افقيتها بميزان المياه و المطرقة البلاستيك.

6- ملئ الفراغات بين البلاطات بالمونة اللباني.

7- تنظيف البلاطه بالفرشة السلك من المونه الاسمنتية و الشوائب و الاتسخات.

مقدمة عن الأعمال الصحية:

تُعتبر الأعمال الصحية من أهم الورش التي لا يُمكن الاستغناء عنها؛ لأن الماء مصدر كل شيء. ومن فوائد الأعمال الصحية المحافظة على الإنسان كفرد والمجتمع ككل.

وتنقسم الأعمال الصحية إلى

تغذية صرف

نستعرض في هذا الجزء الاعمال الصحية الداخلية للمباني وتشمل الاعمال الصحية لاي مبني:

ا- اعمال الصرف الصحي للمبني.
ب- اعمال التغذية بالمياة للمبني (تشمل مواسيرمياة الشرب و شبكة الحريق -سواء كانت شبكة الحريق من النوع الجاف أو النوع الرطب).
ج- أعمدة (مواسير) تصريف مياة الامطار.

وقد نبدأ بالاعمال الصحية عند تنفيذ اعمال الاساسات بالمبني فقد نضع داخل الاساسات مواسير الصرف العمومية للمبني لذلك لابد لنا من اتخاذ الاتي:

1- الدراسة المتأنية للمناسيب الخاصة بالموقع والمبني.
2- علاقة ماسورة الصرف الخاصة بالمبني بالشبكه العموميه للصرف.
3- علاقة التغذية بالمياة للمبني بشبكة التغذية العمومية.
4- دراسة اماكن الصرف والتغذية وتوزيع الاجهزة للمبني باللوح الهندسية وتحديد اماكنها بكل دقة.
5- دراسة الخامات المتوفرة لدينا ودراسة هل تناسب استخدامات المبني من عدمه ومدي الحاجة الي اختيار مواد بديلة.
6- لابد لنا من اختيار (دولاب) طاقم العمل من ذوي الكفاءة والخبرة وبالطبع الامانه.

العدد والأدوات المستخدمة:

أدوات الفك والتركيب:

1- المناجل:

-منجلة ربط المواسير الحديد ذات الأقطار الصغيرة.

- منجلة ربط المواسير الحديد ذات الأقطار الكبيرة(وتسمى منجلة جنزير).

-منجلة عادية: وتعتبر كمالة داخل الورشة، وهي لا تستخدم لربط المواسير.

2- المفاتيح:

-مفتاح إنجليزي:

ويستخدم في فك وربط المواسير الحديد وملحقاتها(ويسمى مفتاح أبو ضب).

-مفتاح فرنساوي: ويستخدم في فك وربط الاكسسوارات الصحية(ويسمى مفتاح أبو خرزة).

3- البنس:

-بنسة جاز: وتستخدم في ربط المسامير والأفيز.

-بنسة بوز غراب: وتستخدم في ربط الليات وفي الأماكن الصعب الوصول إليها.

-بنسة كلابة: وتستخدم كبديل للأنواع الأخرى زائد التدريج الموجود عليها.

4- المفكات:

-عادة

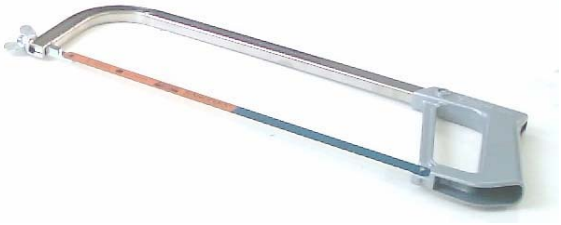
-صليبة

} وتستخدم لفك وربط المسامير

ب- أدوات القطع:

قطع المواسير الحديد:

أ) منشار حدادي: ويستخدم لقطع المواسير الحديد.



ب) سكينة قطع المواسير الحديد: وتتكون من درفلين متحركين لسهولة لف السكينة حول قطر الماسورة كي تتم عملية القطع عن طريق سلاح القطع.

قطع المواسير البلاستيك:

أ) منشار خشابي(تمساح): ويستخدم لقطع المواسير الحديد.

ب) سكينة قطع المواسير البلاستيك.

ج) مقص قطع المواسير البلاستيك.

ج- أدوات التسوية:

أ) مبرد حدادي: ويستخدم لتسوية أسطح المواسير الحديد.

ب) مبرد خشابي: ويستخدم لتسوية أسطح المواسير البلاستيك.

د- أدوات القياس:

أ) ميزان ماء.

ج) ميزان الخرطوم: ويستخدم لنقل المنسوب(الشّرب).

د) ميزان الخيط

هـ) المتر

٥- أدوات القلوظة:

فائدة القلاووظ: سهولة فك وربط المواسير.

وتوجد طريقتان لعمل القلاووظ

أ)يدوية

عن طريق المدربيطة الكوباية

ب)كهربائية

عن طريق ماكينة القلوظة

أ) الطريقة اليدوية:

-يتم قطع المقاس المطلوب.

-يتم يتخويش الماسورة عن طريق برجل التخويش الذي يقوم بإزالة الرايش المستنتج من **عملية القطع**، وضبط القطر الداخلي.

-يتم قلوظة الماسورة عن طريق المدربيطة.

-يتم تنظيف الرايش المستنتج من **عملية القلوظة** عن طريق الفرشة السلك.

ب)الطريقة الكهربائية:

وظيفة الثلاث مناجل:

-منجلة خلفية: تستخدم لتثبيت الأطوال.

-منجلة أمامية: تستخدم لتثبيت الجزء المراد قلوظته.

-منجلة متحركة يمين ويسار مثبت عليها 3 أجزاء:

مواسير التغذية

- الخامات المستخدمة في مواسير التغذية:

1) المواسير الحديد: تعتبر المواسير الحديد أقدم مواسير التغذية، وتوجد حتى الآن في بعض المنازل والهيئات الحكومية، وتوجد في الأسواق بنوعين:

أ) مواسير حديد أسود: تستخدم في نقل الزيوت وخطوط التبريد.

ب) مواسير حديد مجلفن: تستخدم في تغذية مياه الشرب وخطوط الحريق.

وتوجد في الأسواق على هيئة أسياخ بطول 6م وأقطار 0,5- 4/3 -1 -1,25 -1,5 -2 -3 -4 بوصة، ويوجد أيضاً أقطار أخرى حسب الطلب.

-

ملحقات المواسير الحديد:

⇐ جلبة حديد: وتستخدم لامتداد الخطوط. ومنها:

-عادية.

-مسلوبة.

⇐ كوع حديد: يستخدم في تغيير الاتجاهات.

⇐ T: تستخدم لأخذ خط فرعي من خط رئيسي أو العكس. ومنها:

-عادة.

-مسلوب.

⇐ مشترك صلبية: يستخدم في أخذ خطين فرعيين من خط رئيسي.

⇐ المتلوت: يستخدم لأخذ فرعين من خط رئيسي في زاوية ركنية.

⇐ طبة حديد: وتستخدم لامتداد الحديد.

⇐ لاكور تجميع: يستخدم في قفل نهاية الخطوط، وسهولة فكها عند نهاية الصيانة.

⇐ بوش حديد: يستخدم لتحويل القطر الداخلي إلى قطر أقل منه.

⇐ نبل حديد: يستخدم لتجميع الملحقات مع بعضها البعض.

أشـــــكال الملحقات المستعملة في تمديد شبكة التغذية لمواسير الحديد

2) المواسير البلاستيك:

مميزاتها:

أ) عدم الصدأ.

ب) خفيف الوزن.

ج) السطح الداخلي أملس.

د) سهولة التشكيل والتركيب.

أنواع البلاستيك:

1) P.V.C: وتوجد على هيئة مواسير 6م، ولها ملحقات مثل المواسير الحديد، ملحقات أخرى عادية يتم تجميعها بمادة لحام مصنّعة من نفس الخامة (الغرة).

ـطرق التركيب:

⇐ القلوظة: وتكون ملحقاتها مثل المواسير الحديد⟵ للتغذية فقط

⇐ الغرة: وتكون ملحقاتها عادية دون قلوظة⟵ للتغذية والصرف

⇐ الچوان⟵ للصرف فقط

ـالعيوب:

⇐ درجة ليونة الـ PVC 70° ،والثيرموستات يفصل عند 80°

E لا تستخدم في تغذية المياه الساخنة.

⇐ تتأثر بالأشعة فوق البنفسجية ثم تفقد خواصها .

⇐ يتم توصيل هذا النوع على التوالي وليس على التوازي.

ـالميزة الخاصة:

لا تشتعل بل تنطفئ ذاتياً

2) U.P.V.C.

3) C.P.V.C:

ـالمميزات:

⇐ درجة الليونة 85°

⇐ أبيض اللون فلا يمتص أشعة الشمس.

4) (P.P. البولي بروبيلين): له ألوان متعددة، ويوجد على هيئة مواسير 4م.

ـالميزة الخاصة:

له نوعان: أ) نوع يتحمل درجات الحرارة: ويستخدم لتغذية المياه الساخنة.

ب) P.P. مغلف بالألومينيوم: يستخدم لتغذية المياه ابارادة.

ـالعيوب:

يمتص الأشعة فوق البنفسجية.

-ملحقاتها:

إما طرفين لحام، أو طرف لحام وطرف رباط (قلاووظ).

-طرق التركيب:

يتم تركيبه عن طريق ماكينة اللحام الحراري.

5) البولي إيثيلين المقوى بالألومينيوم: يوجد على هيئة بكرة بطول 50م.

-طرق التركيب:

⇐ الكبس الهيدروليكي.

⇐ الكبس الهيدروليكي مع الرباط.

-الميزة الخاصة:

يتحمل درجة غليان المياه

E يستخدم في تغذية المياه الساخنة.

-أهم العيوب:

غالي الثمن

6) ENY BICKSالبولي إيثيلين المتشابك (): يوجد على هيئة لفات بطول 50م.

-الملحقات:

⇐ بلاستيك.

⇐ نحاس.

-طريقة التركيب:

يتم توصيله على التوازي.

- شروط استلام مواسير التغذية:

1) التأكد من أفقية ورأسية المواسير(بواسطة ميزان الماء).
2) التأكد من وجود لاكور تجميع بجانب المحبس العمومي.
3) التأكد من أن المسافة بين ماسورة المياه الساخنة والباردة لا تقل عن 16-17 سم.
4) عدم مرور مواسير المياه أعلى فتحات الكهرباء(البرايز) ودرج السلم، وعدم مرورها بجانب غرف التفتيش.
5) عدم إضافة الجبس للخلطة الخرسانية الخاصة بتثبيت المواسير(التحبيش).
6) عند تركيب المواسير الباردة داخل الحائط يتم دهانها وجهين برايمر، ثم تُدهن بلون أخضر، ثم يتم لفها بقطعة من القماش البفتة، ثم يلف بالشيكارتون العريض.
7) عند تركيب المواسير الساخنة داخل الحائط يتم دهانها 3 أوجه برايمر، ثم تدهن بلون أحمر، ثم يتم لفها بقطعة من القماش البفتة، ثم يلف بصوف زجاجي(بودرة عفريت).
8) عند تركيب المواسير خارج الحائط يتم دهانها 3 أوجه برايمر، ثم دهانها بلون رابع كنوع من أنواع الديكور.
9) عدم ظهور سن القلاووظ بعد التجميع النهائي للمواسير.

مواسير الصرف

1) المواسير الزهر: توجد في الأسواق على هيئة مواسير بطول 20 -30 -40 -50 سم، وتسمى ياردة، وطول 180 سم وتسمى ماسورة.

-أقطار المواسير الزهر:

أصغر مقاس 2بوصة، ثم 3-4 بوصة. وهذه الأقطار تستخدم في المباني العادية، و5 -6 -7 -8 بوصة، وتستخدم في المستشفيات وبعض الأماكن العامة.

2) المواسير البلاستيك: توجد في الأسواق على هيئة أسياخ بطول 4-6 م.

-أقطار المواسير البلاستيك:

أصغر مقاس (1,5 ولكنه لا يستخدم) 2 بوصة.

-الملحقات: هي مثل ملحقات الزهر ولكنها بلاستيك.

- أنظمة الصرف:

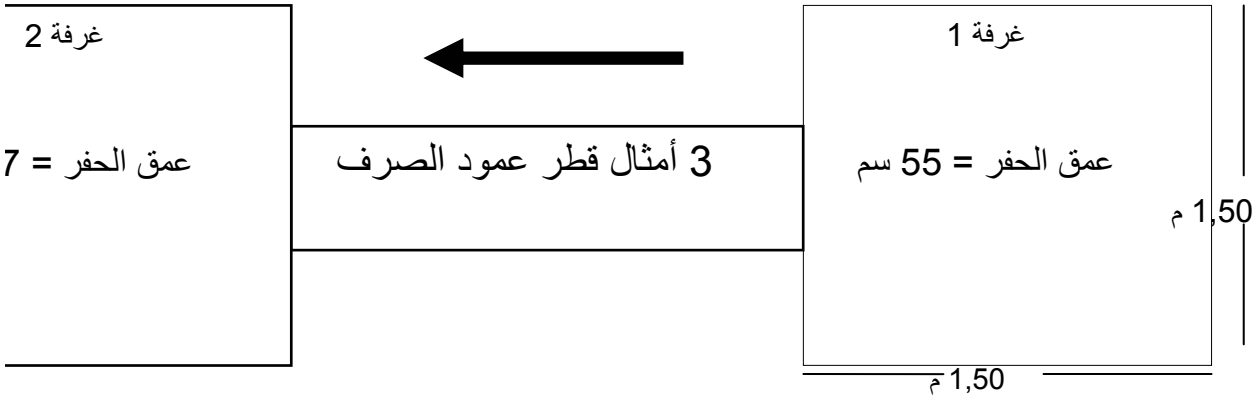
1) نظام عمود: وهو عبارة عن ماسورة صرف واحد تشمل صرف المبنى كله.
2) نظام عمودين: وهو عبارة عن ماسورتين صرف يتم تقسيم صرف المبنى عليهما.
3) نظام 3 عواميد: وهو النظام المعتمد في مصر والدول العربية الأخرى، ويتكون من:

أ) عمود صرف: يبدأ من غرفة التفتيش بدايةً من الجاليتراب الذي يعمل على وجود الحاجز المائي لعدم دخول الروائح الكريهة داخل المبنى. وينتهي طول العمود بانتهاء المبنى، وينتهي استخدامه في الدور قبل الأخير. وقطره 3بوصة، ويتم صرف المياه عليه (صرف البيبة التي تشمل صرف البانيو وحوض الوجه) .

ب) عمود العمل: يبدأ من غرفة التفتيش، وينتهي طوله بالدور الأخير، وينتهي استخدامه بالدور قبل الأخير. قطره 4 بوصة، ويتم صرف المراحيض وحوض المطبخ والبيداي عليه.
ج)عمود التهوية: قطره 2بوصة، يبدأ من الدور الثاني إلى نهاية المبنى، ويتم توصيله مع عمود العمل، ويسمى وصلة تّفس. وفائدته الحفاظ على الحاجز المائي الموجود في السيفون.

د) عمود المطر: يبدأ من السطح بجرجوري، ويعمل على تنقية الماء، وينتهي بنهاية المبنى بكوع جزمة يرمي على الأرض.

أنواع غرف الصرف



1) غرفة التفتيش:

أ) تجميع خطوط الصرف.
ب) تبنى في كل منحنى أو تغيير اتجاه لسهولة تجميع الصرف.
ج) سهولة التسليك بينها.
د) تبنى كل 12 متر داخلياً، و30 متر خارجياً.

2) غرفة الترسيب:

أ) تبنى في الأماكن التي بها صرف دقيق وناعم، مثل: مصانع الصباغة ودبغ الجلود والبلاط والبنترات.
ب) المحافظة على المجاري العمومية من الانسداد؛ لترسيب المخلفات الدقيقة عليها.
ج) تعمل كحاجز مائي؛ لعدم وصول الرائحة الكريهة داخل المبنى.
د) يتم بناؤها في حالة اختلاف المناسيب.

وتصميمها هو نفس تصميم غرفة التفتيش إلا أن الماسورة العمومية يركب لها كوع بباب كشف؛ حتى تسهل عملية الصيانة.

3) غرفة التهدئة:

أ) يتم بناؤها في حالة وجود صرف أخفض من الصرف العمومي.
ب) يتم بناؤها في حالة وجود صرف بدروم أو جراج أسف العمارة.
ج) يجب بناؤها لتلقي الصرف تهدئته.

وتصميمها هو نفس تصميم غرفة التفتيش إلا أن عمود العمل يركب له كوع، ويبنى تحت الكوع –على أرضية الغرفة- ميل بنسبة 7:1.

الاكسسوارات الصحية

1) الخلاطات:
أ) حوض المطبخ.

ب) حوض الوجه:

- يركب على الحوض:

⇐ 2حنفية+ رقبة.

⇐ شجرة.

-يركب على الحائط مباشرةً: يركب مباشرةً في فتحات التغذية عن طريق النبل الملحق على شكل موجة.

2) الحنفيات:
أ) خلف طويل.
ب) نصف خلف.
ج) بلية.
د) سكينة(جزرة).

3)المحابس:

أ) محبس عادة.

ب) محبس بلية.

ج) محبس سكينة.

د) محبس زاوية.

هـ) سكس بالف(صمام عدم الرجوع).

الأجهزة الصحية

1) الأحواض:
أ) حوض الوجه:

-يركب على الحائط: يركب عن طريق كابولي حديد على شكل حرف U

-بركبة: يركب مباشرةً على ركبة.

-معلق: يركب على الحائط عن طريق المسامير والفيشر.

ب)حوض المطبخ:

- الرخام: قطعة واحدة.

- الاستانليس: أشكال مختلفة ومقاسات مختلفة.

ج) المراحيض:

- البلدي: قطعتين(سلبس+السلطانية).

-الافرنجي:

⇐ حرفP

⇐ حرف S

د) السخانات (غاز – كهرباء) .

هـ) الخزانات.

و) البانيوهات:

- صاج مطلي بالصيني.

- زهر مطلي بالصاج.

- ارتفاع مناسيب الأجهزة الصحية: (من سطح البلاط)

1) حوض الوجه: من 80 إلى 85 سم.
2) حوض المطبخ: من 90 إلى 95 سم.
3) خلاط البانيو: 75سم.
4) البانيو: 45 سم.
5) خلاط حوض المطبخ: من 120 إلى 125 سم.
6) خلاط حوض الوجه: من 50 إلى 52 سم.
7) حوض بركبة: 55 سم.
8) سخان غاز: 140 سم.
9) سخان كهرباء: من 160 إلى 180 سم.
10) حرف المرحاض الافرنجي: من 13 إلى 16 سم.

المحتويات

مقدمة.....1

العدد و الادوات.....2-7

مواسير التغذية.....8-12

مواسير الصرف.....13-15

الاكسسوارات الصحية..... 16

الاجهزة الصحية.....17-18

تعليمات إستلام أعمال الحفر

1. تحديد الروبير الثابت والمحاور الثابتة بالموقع.
2. توقيع الحدود الخارجية للمباني المراد حفرها.
3. توقيع الأماكن المراد حفرها بالجير أو علامة مميزة مع الأخذ في الإعتبار توسيع حدود الحفر بحيث يتناسب مع تقوية جوانب النجارة وعمل الخنزيرة.
4. التأكد من خلو الأرض من مواسير الغاز و كابلات الكهرباء وإستخراج ما يفيد ذلك من الجهة المختصة.
5. تحديد أماكن تشوين الأتربة قبل البدء في الحفر.
6. البدء بحفر الأماكن البعيدة عن الطرق والتى لا تعوق الحركة داخل المشروع.
7. عند إختلاف طبقات الحفر أو ظهور طبقات مخالفة لتقرير الجسات يجب الرجوع إلى المكتب الإستشاري الخاص بتقرير الجسات للمشروع.
8. يجب تسوية جوانب الحفر بحيث تكون مستقيمة ورأسية قدر المستطاع.
9. تسوية قاع الحفر تسوية مبدئية و مراجعة منسوب التأسيس بميزان القامة.
10. عند التأكد من سلامة منسوب التأسيس يجب نظافة و تسوية القاع.
11. غمر الأرض بالماء حسب المدة الموضحة بتقرير الجسات.
12. إزالة الروبة إن وجدت و تسوية أماكن القواعد.
13. يجب الإلتزام بما جاء في تقرير الجسات.

تعليمات عمل إستلام أعمال الخرسانة العادية للأرضيات

1. التأكد من نظافة سطح الردم.
2. التأكد من تمام دمك السطح النهائي.
3. التأكد من منسوب ظهر الدكة العادية النهائي.
4. التأكد من رش الردم بالماء جيداً قبل صب الخرسانة.
5. إتباع تعليمات عمل أعمال الصب.

إستلام أعمال النجارة

أ: إستلام نجارة قواعد و أساسات الخرسانة المسلحة:

.1مطابقة المحاور الإنشائية مع المحاور المعمارية وصحة توقيع الزوايا حسب الرسومات.
.2التأكد من تطابق محاور القواعد مع المحاور المساحية الصحيحة.
.3مراجعة أبعاد القواعد وإرتفاعاتها.
.4مراجعة التقفيل الجيد لجوانب القواعد مع بعضها وتسديد الفتحات بين الألواح.
.5مراجعة أماكن تثبيت الجوايط أو البالتات إن وجدت.
.6مراجعة أماكن فتحات ومسارات الصحي والكهرباء ...إلخ.
.7التأكد من تركيب بسكوت بين جوانب القاعدة وحديد تسليح القواعد.
.8مراجعة التقويات والتأكد من إتمامها بطريقة صحيحة ومتانتها.

ب: إستلام نجارة أعمدة الخرسانة المسلحة:

•قبل التقفيل والتقوية:
.1مراجعة رأسية المحاور مع المحاور الأصلية.
.2مطابقة محاور الأعمدة الإنشائية مع المعمارية.
.3مراجعة قطاع العمود وأبعاد الحطات.
.4مراجعة تثبيت العدد الكافي من البسكوت بين شدة العامود وحديد التسليح.
.5مراجعة أماكن فتحات ومسارات مواسير الكهرباء.
.6مراجعة أماكن ومناسيب أشاير حديد التسليح للأعتاب.
•بعد التقفيل والتقوية:
.7مراجعة التقفيل الجيد للأجناب وتسديد الفتحات.
.8التأكد من منسوب نهاية الصب وتحديد إرتفاع باب العمود.
.9مراجعة التقويات وتثبيتها جيداً مع التخشيب.
.10مراجعة الوزنات الرأسية.
.11مراجعة تثبيت التقويات (الأحزمة) وعددها (3 أحزمة في المتر على الأقل.(

ج: إستلام نجارة أسقف الخرسانة المسلحة:

أولاً : فوق السقف:

.1مراجعة الأبعاد الخارجية و تطابق المحاور مع المحاور الصحيحة.
.2مراجعة مناسيب وأماكن وإرتفاعات البلاطات على المستويات المختلفة.
.3مراجعة أبعاد وصحة زوايا بلاطات السقف.
.4مراجعة منسوب سطح الشدة مع الروبير والتأكد من مطابقته لمنسوب بطنية السطح.
.5مراجعة أبعاد وإرتفاعات سقوط الكمرات.
.6مراجعة رأسية جوانب الكمرات.
.7مراجعة إرتفاع الجوانب الخارجية للسقف و تخانات البلاطات.
.8مراجعة سقوط بلاطات دورات المياه عن مستوى بقية البلاطات.
.9مراجعة التسديد بين ألواح التطبيق وبعضها :
-بين إلتقاء أجناب الكمرات مع تطبيق السقف.
-عند إلتقاء الكمرات مع بعضها ومع الأعمدة.
-بين قاع وأجناب الكمرات.
.10مراجعة أماكن وأبعاد فتحات الكهرباء / الصحي / التكييف / أخرى ..إلخ.
.11مراجعة أماكن تثبيت الجوايط أو البالتات والتأكد من تثبيتها جيداً.

ثانياً : تحت السقف:

.12مراجعة القوائم) العروق) والمسافات بينها.
.13مراجعة أماكن وصل العروق مع بعضها في حالة الإرتفاعات العالية والتأكد من متانة التقوية عند الوصلات.
.14مراجعة جودة تثبيت عرقات الكمرات و بلاطة السقف.
.15مراجعة عمل تقويات الشدة بعروق مائلة) نهايز) في الإتجاهين وتثبيتها بالقمط جيداً مع عروق الشدة ومع الأعمدة أو الحوائط المصبوبة.
.16مراجعة تقوية قاع الكمرات بعروق (حبس) بإستخدام القمط.
.17مراجعة تقوية رقاب الأعمدة والتأكد من سلامة التسديد بما يضمن عدم وجود زوائد خرسانية بعد الفك.
.18مراجعة تقوية جوانب الكمرات الخارحية جيداً بشكالات في العروق الكابولية (الإسكندراني) وتثبيتها بشمبر في تطبيق السقف.
.19مراجعة التقويات عند إتصال ألواح التطبيق ببعضها والتأكد من عمل الوصلات بطريقة سليمة.

إستلام حديد التسليح

أ: حديد تسليح الأساسات:

1. التأكد من نظافة حديد التسليح وعدم وجود صدأ.
2. مراجعة نوع وأقطار حديد التسليح وعددها وأطوالها.
3. تشكيل ورص الحديد طبقاً للرسومات.
4. مراجعة أماكن أشاير حديد الأعمدة وربطها بكانات.
5. مراجعة أقطار وعدد وطول حديد أشاير الأعمدة.
6. التأكد من تربيط الحديد جيداً.
7. تركيب كانة بعيون لأشاير الأعمدة.
8. تركيب كراسي للحديد العلوي.

ب: حديد تسليح الأعمدة والحوائط:

1. التأكد من نظافة حديد التسليح وعدم وجود صدأ.
2. مراجعة نوع وأقطار حديد التسليح وعددها وأطوالها.
3. مراجعة عدد الكانات وتقسيطها وربطها بالأسياخ.
4. التأكد من تركيب كانة بعيون للأعمدة.
5. التأكد من نظافة العامود قبل التقفيل.

ج: حديد تسليح أسقف الخرسانة المسلحة:

1. التأكد من نظافة حديد التسليح وعدم وجود صدأ.
2. مراجعة نوع وقطر وعدد أسياخ حديد التسليح.
3. مراجعة وصلات وأطوال أسياخ حديد التسليح حسب الرسومات.
4. مراجعة أبعاد كانات كمرات السقف وكذلك عددها و تقسيطها على مسافات متساوية حسب الرسومات.
5. وضع بسكوت أسفل حديد تسليح البلاطات وبين الشدة وجوانب الكمرات.
6. ربط حديد تسليح الكمرات العلوي والسفلي مع الكانات بسلك رباط ربطاً جيداً.

أعمال الصب

أولاً : قبل الصب :

.1مراجعة وجود معايير للرمل والزلط.
.2مراجعة والتأكد من صلاحية الخلاط للعمل وصلاحية الهزاز للعمل.
.3مراجعة كفاية ونوعية تشوينات الصب : رمل ، زلط ، أسمنت ، مياه.
.4مراجعة وجود مخروط إختبار الـ slumpوجاهزيته.
.5مراجعة وجود العدد الكافي من فرم مكعبات الخرسانة.
.6مراجعة رش الشدة الخشبية بالماء قبل الصب.
.7مراجعة ترتيب مراحل الصب مع المشرف المسئول عن الصب والفورمجي.
.8مراجعة تحديد أماكن فواصل الصب، فواصل التمدد والإنكماش ، فواصل الهبوط.
.9مراجعة وجود عيار مياه محدد للخرسانة.
.10مراجعة وضع البسكوت أسفل حديد بلاطات السقف وأسفل الحديد السفلي للكمرات وبين أجناب الكمرات وحديد التسليح.
.11عمل سكك مناسبة للصب على إرتفاعات مناسبة.
.12تثبيت مناسيب الصب جيداً لكل عامود والتأكد من وضع المنسوب للفورمجي.
.13التأكد من أن إرتفاع الصب لا يزيد عن 3 أمتار كحد أقصى.

ثانياً : أثناء الصب:

.1مراجعة والتأكد من دقة نسب الخلط وخاصة المياه.
.2التأكد من دمك كل جزء ينتهي صبه جيداً وخاصة الكمرات بدون أن يلامس الهزاز الميكانيكي حديد التسليح قدر الإمكان.
.3التأكد من إتمام فرمجة سطح الخرسانة جيداً للجزء المنتهي منه.
.4قياس سمك البلاطات بإستمرار والتأكد من إنتظام سمك البلاطة حسب المطلوب.
.5رفع الخرسانة الزائدة أولاً بأول قبل الشك والتأكد من إستواء ونظافة كل الأسطح بعد إكتمال الصب.

ثالثاً : بعد الصب:

.1التأكد من إستمرار معالجة الخرسانة لمدة سبعة أيام بعد الصب على الأقل.
.2التأكد من فك الشدات بطريقة صحيحة:
-رش مياه جيداً قبل الفك.
-الفك بإستخدام عتلات وبحرص مع المحافظة على أسطح و زوايا الخرسانة

المصبوبة سليمة.
.3متابعة نتائج تكسير مكعبات الخرسانة في جدول متابعة منظم بالتواريخ.

إختبارات الخرسانة

أ: أثناء الصب

إختبار الهبوط:
أ: إجراء الإختبار:
.1يستخدم قالب الإختبار القياسي (مخروط ناقص إرتفاعه 30 سم وقطره السفلي 20سم و العلوي 10 سم.(
.2تصب الخرسانة بداخله على أربعة دفعات و تقلب كل دفعة 20 مرة بواسطة السيخ القياسي (قطر 16 مم وطول 60 سم بنهاية محدبة.(
.3بعد تمام ملء القالب يزال مرة واحدة مباشرة برفعه رأسياً لأعلى ويقاس هبوط الخرسانة من إرتفاعها الأصلي ويقارن بالهبوط المحدد في تصميم الخلطة.
ب: تكرار الإختبار:
.1يجري إختبار الهبوط لكل جزء يتم صبه قبل أخذ عينات مكعبات إختبار مقاومة الضغط.
.2يجري إختبار الهبوط لكل 100.0 م3 من الصب المستمر.
.3يجري إختبار الهبوط كلما أثبت الفحص الظاهري عدم تطابق القوام مع القوام المطلوب.
ج: مسئولية إجراء الإختبار:
.1مراقب الخلط هو المسئول عن إجراء إختبار الهبوط بنفسه وبحضور المشرف المسئول.
.2مشرف الصب هو المسئول عن عدم صب أي قلبة يدل فحصها ظاهرياً على عدم مطابقتها للقوام المطلوب وعليه أن يقوم بإجراء إختبار هبوط لها إذا لزم ذلك.
ب: بعد الصب:

إختبار مقاومة الضغط للخرسانة (تكسير المكعبات (

.1يستخدم المكعب القياسي ويملأه على ثلاث مرات يتم دمك كل جزء منها بقضيب الدمك القياسي 25 مرة على الأقل ويتم أخذ 6 عينات على الأقل لكل عنصر إنشائي يتم صبه أو لكل 100 م3 في حالة إستمرار الصب.

.2تفك فرم المكعبات بعد مرور 24 ساعة على الأقل وتحفظ مغمورة في المياه حتى يحين موعد تكسيرها.
.3تقارن نتائج التكسير للمكعبات بمقاومة الضغط المطلوبة طبقاً للأسس التالية:
•مقاومة الخرسانة بعد 3 أيام لا تقل عن 40 % من مقاومة الضغط للمكعبات بعد 28 يوم.

•مقاومة الخرسانة بعد 7 أيام لا تقل عن 75 % من مقاومة الضغط للمكعبات بعد 28يوم.

•لا تقل نتيجة إختبار أي مكعب عن رتبة الخرسانة المطلوبة ولا يزيد الفرق بين أكبر قراءة وأصغر قراءة عن 25 % من المتوسط.

مسئولية إجراء الإختبار:

•مشرف الصب هو المسئول عن أخذ العينات بنفسه وبحضور المهندس المسئول و الإستشاري إذا أمكن.
•مهندس المكتب الفني بالمشروع هو المسئول عن متابعة نتائج تكسير العينات في مواعيدها.
•مدير المشروع هو المسئول عن إبلاغ مدير التنفيذ في حالة حدوث مشكلة في نتائج المكعبات ومتابعة خطوات حلها.

تعليمات عمل إستلام أعمال الردم

.1التأكد من نظافة قطاع الردم وإستكمال جميع أنواع العزل.
.2التأكد من أن الردم على طبقات محددة الإرتفاع ووجود علامات ظاهرة لتحديد هذه الطبقات.
.3التأكد من غمر الردم بالمياه لمدة 24 ساعة غمراً تاماً.
.4التأكد من تمام الدك لكل طبقة على حدة.

إستلام أعمال المباني

أ: إرشادات تنفيذ أعمال المباني:

.1يتم عمل منسوب أفقي ثابت (شرب) وتعليمه على الأعمدة الخرسانية قبل البدء في أعمال المباني.
.2يتم مراقبة نسب خلط مونة المباني.
.3يتم عمل مدماك أرضي بكامل الدور أو الوحدة مع -:
-3-1إستريباع الغرف.
-3-2تحديد أماكن الفتحات.
-3-3وزن المباني أسفل الكمرات.
.4يتم وضع قوالب الطوب (أول مدماك) على فرشة كاملة من المونة.
.5يتم إستخدام قوالب سليمة بصفة دائمة والتأكد من عدم إستخدام كسور القوالب في البناء قدر الإمكان.
.6يتم تقسيط المداميك على إرتفاع الحوائط بحيث تكون جميع المداميك متساوية وكذلك العراميس.
.7يجب أن ترتفع حوائط المبني بإنتظام بحيث لا يزيد إرتفاع أي جزء عن الآخر بأكثر من 1.5 م في أي وقت ، وينتهي آخر مدماك في منسوب بطنيات الميدات وبلاطات الأسقف والأعتاب و لا تستعمل أجزاء الطوب.
.8يجب تفريغ العراميس بمقدار من 1-2 سم أولاً بأول حتى تساعد على تماسك البياض أو الكحلة.
.9ترش العراميس بالماء بعد تفريغ العراميس ثم تكحل بالمونة.
.10يجب عمل الكحلة من أعلى الحائط إلى أسفله خاصة العراميس الطولية.
.11في حالة البناء بالطوب المفرغ والخفاف يتم عمل 3 مداميك من الطوب المصمت أسفل وأعلى البلاطة المسلحة وكذلك عمل مدماكين في منسوب العتب من الطوب المصمت وأيضاً حول فتحات الشبابيك والأبواب.
.12في حالة الحوائط نصف طوبة تبني المحاكية بجوار العمود الخرسانة بمقاس لا يقل عن 20 سم أما إذا قل المقاس عن ذلك يجب صب المحاكية مع العمود.
.13يتم إستخدام ميزان خيط لمراجعة رأسية الحوائط كل ثلاثة مداميك.
.14في حالة مباني الحوائط الساندة بالطوب المفرغ يتم وضع أسياخ حديد رأسية على مسافات أفقية 1.2 م ويتم ملء البلوكات المار بها أسياخ الحديد بمونة أسمنتية.

ب: إرشادات إستلام أعمال المباني

.1عدم إستعمال وحدات طوب تالفة.
.2ملأ العراميس الطولية والعرضية.
.3يتم إستخدام " قدة " ألمونيوم بطول 3.00 متر في جميع الإتجاهات لمراجعة إستواء السطح وضمان عدم وجود تربيات في البياض.
.4سمك اللحامات الرأسية والأفقية لا يزيد عن 2 سم.
.5يجب تفريغ لحامات المباني التى سيتم بياضها بعمق حوالي 1 سم.
.6مراجعة تشحيط المباني.
.7تربط قواطيع المباني مع الأعمدة الخرسانية بخوص عرضها لا يقل عن2.5 سم (كانات.)
.8يتم طرطشة الأعمدة بعد فكها وتمام معالجتها وقبل بناء الحوائط الملاصقة بوقت كاف يكفي لتصلد الطرطشة.
.9يتم التأكد من تقسيط إرتفاع المباني بحيث لا يكون هناك فاصل يزيد عن 1 سم بين آخر مدماك مباني وبطنيات الكمرات أو بلاطات الأسقف.

إستلام أعمال البياض

أولاً : الطرطشة والبوّج

يراعى الآتي في أعمال الطرطشة:
.1التأكد من مطابقة نسب مكونات الطرطشة المستعملة للمواصفات و سد جميع الفتحات قبل الطرطشة بورق شكاير.
.2التأكد قبل الطرطشة من تثبيت شرائح شبك ممدد بعرض (10-15 سم) بين أي عنصر خرساني والمباني ، بحيث نصفه يثبت على الخرسانة والآخر على المباني وذلك لمقاومة التمدد والإنكماش الناتج عن تغير درجات الحرارة والرطوبة.
.3لا يقل سمك الطرطشة عن 1/2 سم (نصف سم.)
.4مونة الطرطشة تكون عجينة متماسكة وليست سائلة وترش بالماكينة أو القذف القوي على سطح المباني.
.5عدم وجود حرامية وتجانس الطرطشة.
.6سطح الطرطشة يكون خشن ومدبب لقبول وتماسك طبقة البطانة.
.7يتم رش المياه يومياً صباحاً ومساء مدة لا تقل عن يومين.

يراعى الآتي في أعمال البؤج:
.8يتم عمل البؤج على مسافات لا تزيد على 2.00 متر في الإتجاهين الأفقي والرأسي بإرتفاع نصف متر فوق سطح الأرض وتحت السقف بحوالي نصف متر.
.9يتم مراجعة إستواء البؤج رأسياً بميزان الخيط وأفقياً بالمسطرة الألمونيوم ومراجعة صحة الزوايا القائمة بالزاوية المعدنية.
.10يتم إسترباع أبعاد المسطحات عند عمل البؤج.
.11يتم تكسير البؤج بعد الإنتهاء من البطانة وعمل الترميم مكانها.
ثانياً: بياض التخشين والبطانة:
.1تراجع نسب مكونات مونة بياض البطانة طبقاً للنسب في المواصفات الفنية للمشروع.
.2لا يزيد سمك بياض الحوائط عن 2.5 سم ولا يزيد سمك بياض الأسقف عن 1.5 سم.
.3تدرع البطانة بقدة في الإتجاهات الثلاثة (أفقية / رأسية / قطرية) مع التأكد من إستواء القدة ونظافتها.
.4التأكد من عدم وجود فراغات بين القدة والبياض.
.5يتم تخشين السطح بالبروة بعد الإنتهاء من الدرع بالقدة في حالة بياض التخشين وفي حالة البطانة تمشط البطانة قبل جفافها حسب نوع الضهارة عليها.

تعليمات عمل إستلام أعمال الحلوق الخشبية

أولاً : أعمال التوريد:

.1التأكد من مطابقة نوع الخشب للنوع المطلوب من العميل في مواصفات البند (موسكي / زان / أرو) وأنه من أجود صنف منها.
.2التأكد من مطابقة قطاعات الحلوق لمواصفات البند.
.3التأكد من عدم وجود عقد سائبة خبيثة.

ثانياً : أعمال التركيب:

.1التأكد من دهان جميع الحلوق وجهين من السلاقون.

2.التأكد من عزل جانب الحلق المتصل بالمباني بالبيتومين.
3.التأكد من مطابقة أبعاد الحلوق للمقاسات المذكورة في المقايسة وجدول التشطبيات.
4.التأكد من تطابق مستوى الحلق مع مستوى بؤج البياض.
5.التأكد من رأسية القوائم بإستخدام ميزان الخيط وأفقية الجلسة والرأس العليا بإستخدام ميزان المياه وصحة الزوايا القائمة بإستخدام الزاوية المعدنية.
6.التأكد من تثبيت الحلوق جيداً بالكانات في المباني أو مسامير فيشر في الخرسانة.

تعليمات عمل إستلام أعمال الأرضيات
)بلاط السيراميك / ترابيع رخام(

1.التأكد من نظافة السطح المطلوب تبليطه من المخلفات والأخشاب وخلافه.
2.التأكد من وجود منسوب(شرب) للسطح المطلوب تبليطه وخاصة في الأركان.
3.التأكد من إسترباع الحجرات قبل البدء في عملية التركيب وتحديد أماكن الغلايق.
4.التأكد من عمل ميول البلاط الصحيحة وربطها بكل منسوب صرف المياه والمنسوب الخارجي أو درج السلالم ومنسوب جلسات حلوق أبواب البلكونات إن وجدت.
5.التأكد من فرش طبقة رمل نظيف سمكها لا يزيد عن 8 سم قبل البلاط.
6.التأكد من أن سمك المونة المستخدمة في التركيب لا يقل عن 2 سم.
7.التأكد من إستواء السطح النهائي بإستخدام القدة الألمونيوم طول 2.5 م وصحة المنسوب والميول بإستخدام ميزان المياه.
8.التأكد من سلامة وإكتمال سقي البلاط بعد التركيب وعمل الغلايق.

تعليمات عمل إستلام أعمال الصحي الخارجية

أولاً : أعمال التغذية بالمياه:
1.التأكد من رأسية أعمدة التغذية.
2.التأكد من تركيب أربطة (أفايز) للمواسير مع الحوائط كل مسافة لا تزيد عن 2 متر مع تثبيتها جيداً في الحوائط والتأكد من وجود مسافة لا تقل عن 3 سم بين أعمدة الصرف والحوائط.

.3التأكد من إختبار الضغط للمواسير بالمياه(الكبس) تحت ضغط 7كجم/سم2 لمدة نصف ساعة.

ثانياً : أعمال الصرف الرسية (الزهر والبلاستيك: (
.1التأكد من رأسية أعمدة التغذية.
.2التأكد من صحة لحامات المواسير مع بعضها طبقاً للمواصفات لكل نوعية بالكشف على عينات أطواق حديدية منها.
.3التأكد من تركيب (أفايز) للأعمدة مع الحوائط كل مسافة لا تزيد عن 1.5 م مع تثبيتها جيداً في الحوائط.
.4التأكد من إجراء إختبار الضغط بالمياه الكبس لجميع الأعمدة.
.5التأكد من إرتفاع نهايات أعمدة الصرف متر على الأقل بعد نهاية المبني.
.6تغطية جميع الأعمدة بطنابيس من السلك أو المعدن.

ثالثاً : خطوط الصرف الأفقية (الزهر والفخار(
.1التأكد من وجود منسوب ثابت (شرب (لمراجعة مناسيب خط الصرف منه.
.2التأكد من أن منسوب نهاية خط الصرف أعلى من منسوب حجرة التفتيش أو الخط الرئيسي.
.3التأكد من أن تكون المواسير في خط مستقيم وبميل واحد ثابت مناسب لقطر الماسورة، (معدل الإنحدار = 1÷ (10 × قطر الماسورة بالسم.(
.4التأكد من موجود أبواب الكشف والتسليك في أول ونهاية كل خط.
.5التأكد من صحة ميول الفرشة الخرساينة أسفلها.
.6التأكد من إجراء إختبار الضغط بالمياه (الكبس) وعمل مخروط رأسي يملأ مع الماسورة بالماء وتتم مراقبة منسوب الماء لمدة ساعتين على الأقل.

تعليمات عمل إستلام أعمال عزل الرطوبة

.1التأكد من نظافة أسطح الخرسانة المراد عزلها من الأتربة والمواد الناعمة.
.2التأكد من عدم وجود أي زوائد حديدية أو شمبر في سطح الخرسانة.
.3التأكد من عمل مثلث مونة عند إلتقاء الحوائط مع بلاطات الأسطح.
.4التأكد من عمل وزرة بإرتفاع لا يقل عن 20 سم.
.5التأكد من عدم وجود فتحات أو ثقوب في طبقات الخيش المقطرن.
.6التأكد من أن الخيش مشبع بالبيتومين تماماً.

7.التأكد من عدد طبقات الخيش والبيتومين وتعامد طبقتي الخيش مع بعضهما.

تعليمات عمل إستلام أعمال السيراميك

أولاً : السيراميك الحوائط:

1.التأكد من إستريباع الحوائط وتحديد أماكن الغلايق.
2.التأكد من بروز مستوى الحلوق المسافة اللازمة للتطابق مع مستوى السيراميك.
3.التأكد من طرطشة الحوائط قبل تثبيت السلك.
4.التأكد من أن العراميس الأفقية والرأسية موحدة السمك ومتعامدة ومستقيمة ومتعامدة مع بعضها.
5.التأكد من إستواء السطح النهائي للسيراميك.
6.التأكد من عدم وجود إختلاف في لون البلاط.
7.التأكد من إكتمال وجودة سقية البلاط.
8.التأكد من صحة وجودة غلايق البلاط حول الفتحات وفي الأركان.

ثانياً : سيراميك الأرضيات:

1.التأكد من إستريباع الحوائط وتحديد أماكن الغلايق.
2.التأكد من أن سمك فرشة الرمل أسفل البلاط لا يزيد عن 8 سم.
3.التأكد من إستواء سطح البلاط وصحة الميول على بالوعة الصرف وجودة الغلايق .
4.التأكد من أن العراميس في الإتجاهين موحدة السمك ومستقيمة و متعامدة مع بعضها.
5.التأكد من عدم وجود إختلاف في لون البلاط.
6.التأكد من إكتمال وجودة سقية البلاط.

تعليمات عمل إستلام أعمال الألمونيوم

.1التأكد من مطابقة قطاع الباب أو الشباك للقطاعات الواردة بالمواصفات الخاصة بالمشروع أو العينة المعتمدة.
.2التأكد من مقاسات الأبواب والشبابيك الألمونيوم ومطابقتها لمقاسات وأبعاد جدول التشطيبات.
.3التأكد من وجود جميع الإكسسوارات الخاصة بالأبواب والشبابيك (البصمة ، العجل، ...إلخ(
.4التأكد من سلامة الوصلات عند الأركان وزاوية الإتصال على 45 درجة وعدم وجود تنوير بها.
.5التأكد من سلامة تسكيك الأبواب والشبابيك.

تعليمات عمل إستلام أعمال الكريتال

.1التأكد من مطابقة القطاعات الموردة للقطاعات المطلوبة في المواصفات أو العينة المعتمدة.
.2التأكد من مطابقة الأعمال للأبعاد والمقاسات المطلوبة.
.3مراجعة تفاصيل أعمال الكريتال للكوبستات والدرابزين مع التفاصيل الواردة بالمواصفات.
.4التأكد من جودة اللحامات ومتانتها، وعدم وجود زوائد لحام.
.5التأكد من سلامة تسكيك الأبواب والشبابيك الكريتال.

إستلام أعمال بياض الواجهات

أولاً : الطرطشة والبوّج:

.1التأكد من النظافة التامة حول حوائط الواجهات.
.2يجب رش الواجهة رشاً غزيراً بالماء قبل بدء أعمال الطرطشة و التأكد قبل الطرطشة من تثبيت شرائح شبك ممدد بعرض (10-15 سم) بين أي عنصر خرساني والمباني ، بحيث نصفه يثبت على الخرسانة والآخر على المباني وذلك لمقاومة التمدد والإنكماش الناتج عن تغير درجات الحرارة والرطوبة.
.3التأكد من مطابقة نسب مكونات الطرطشة المستعملة للمواصفات.

4.التأكد من الأمان التام للسقالة على الواجهة.
5.التأكد من وجود ستائر بلاستيك أو ما يشابهها عند العمل بشوارع عمومية أو مناطق سكنية.
6.التأكد من تركيب جميع حلوق الواجهة وكذلك التأكد من إستلامها.
7.التأكد من الإنتهاء من أعمال الصحي وأعمال الكهرباء الخاصة بالواجهة.
8.التأكد من تقطيع جميع الحديد البارز من الكمرات والسقالات والسقف والأعمدة.
9.لا يقل سمك الطرطشة عن نصف سم.
10.مونة الطرطشة تكون عجينة متماسكة وليست سائلة و ترش بالماكينة أو القذف العمودي القوي على الحوائط.
11.عدم وجود حرامية وتجانس الطرطشة.
12.التأكد من أن سطح الطرطشة خشن ومدبب لقبول تماسك طبقة البطانة.
13.يتم رش المياه صباحاً ومساءاً مدة لا تقل عن يومين.
14.يتم عمل بوَج الواجهة على مسافات لا تزيد عن 2 م في الإتجاهين الأفقي والرأسي.
15.التأكد من ضبط السواعي للواجهة.
16.إذا كانت هناك أسلحة أو ما يشابهها يجب إسترباع البوَج الخاص بها أو عمل فارمة خاصة بها.
17.يتم تكسير البوَج بعد الإنتهاء من أعمال البطانة وملء مكانها.

ثانياً : البطانة:

1.تراجع نسب مكونات مونة بياض البطانة طبقاً للنسب في المواصفات الفنية للمشروع.
2.لا يزيد سمك بياض الحوائط عن 2.5 سم ولا يزيد سمك بياض الأسقف عن 1.5 سم .
3.تدرع البطانة بقدة في الإتجاهات الثلاثة (أفقية / رأسية / قطرية) مع التأكد من إستواء القدة ونظافتها.
4.التأكد من عدم وجود فراغات بين القدة والبياض.

5.يتم تخشين السطح بالبروة بعد الإنتهاء من الدرع بالقدة في حالة بياض التخشين وفي حالة البطانة تمشط البطانة قبل جفافها حسب نوع الضهارة عليها.

6.تمشيط الواجهة قبل جفافها حسب نوع الضهارة عليها.
7.يجب إتمام بياض الجلسات والأميات والأسلحة و خلافه والتأكد من جودتها.
8.يجب رش البطانة بالماء لمدة لا تقل عن 3أيام.

9.يجب المرور على بطانة الواجهة للإطمئنان على جودتها وعدم وجود تطبيل بها، أو تنميل وخلافه.

ثانياً : الضهارة:

1.تتم الضهارة حسب اللون والنوع المعتمد.
2.نظافة مواسير الصحية من آثار الضهارة.

تعليمات عمل إستلام أعمال الدهانات

1.التأكد من أن جميع البويات المستخدمة بأعمال الدهانات والمعاجين ومكوناتها تفي بالمواصفات القياسية.
2.التأكد من لصق بكر لاصق لحماية الألمونيوم وكذلك تغطية الوزرات وباقي البنود بأغطية واقية قبل البدء في أعمال الدهانات (مشمع مثلاً.(
3.قبل البدء في أعمال الدهانات يجب التأكد من عدم وجود مرمات بياض ، والتأكد من عدم وجود أجزاء مطبلة.
4.قبل البدء في أعمال الدهانات يجب التأكد من تقطيع أشاير الحديد في الأسقف والأعمدة والتقطيب مكانها.
5.التأكد من نظافة الأسطح المراد دهانها من الأتربة والزيوت والشحوم وخلو الأسطح من النتوءات والثقوب واللحامات " ومراشمة الأسطح."
6.يجب تجليخ الحوائط والأسقف المراد دهانها بزيت الكتان النقي.
7.التأكد من أن المعجون على الأسطح شديد الإلتصاق بها وبملء جميع المساحات الموجودة بالأسطح.
8.التأكد من إستواء السكينة الأولى ونعومتها والتأكد من عدم وجود رايش أو بنس بها وأن تكون ناعمة الملمس.
9.التأكد من إعطاء وجه من بوية الزيت مع أكسيد زنك بنسبة.5%
10.التأكد من سحب السكينة الثانية في إتجاه عمودي على السكينة الأولى و أن تكون ناعمة الملمس وخالية من البنس والرايش وخلافه.
11.التأكد من دهان وجه من بوية الزيت بعد جفاف السكينة الثانية.
12.التأكد من تلقيط الأجزاء المعيبة بعد دهان وجه الزيت.
13.قبل إعطاء الوجه الأخير يجب التأكد من نظافة الأسطح وعدم وجود تسييل أو رايش أو كل ما يعيب الأسطح.
14.التأكد من حرق العقد الموجودة بالنجارة أو دهانها بالجمالكة الثقيلة قبل البدء في أعمال الدهانات ، والتأكد من إزالة البزوز المفككة وعمل بديلها خشب.

15.التأكد من عدم ترك أجزاء كاشفة بالنجارة أو ظهور تمشيط الفرشة في الوجه الأخير.
16.التأكد من تمام دهان الحلوق.

في حالة دهان البلاستيك يتم مراعاة ما سبق ويكون ترتيب الأوجه كما يلي:

1.تجليخ الحوائط بزيت بذرة الكتان النقي.
2.يتم سحب السكينة الأولى.
3.إعطاء وجه من بوية البلاستيك.
4.يتم سحب السكينة الثانية.
5.إعطاء وجه من بوية البلاستيك.
6.تلقيط الحوائط.
7.الوجه الأخير من بوية البلاستيك طبقاً للون المعتمد من الإستشاري.

مراحل إنشاء الطريق

أولاً : مرحلة التصميم الهندسي:

1.يتم إختيار مسار الطريق على أساس الآتي:

أ- ناحية إقتصادية (أقل كميات حفر وردم – أقل عوائق وملكيات.(
ب- ناحية قومية (خدمات لمدن وقرى.(...

1.بعد تحديد المسار يتم رفع مساحي إبتدائي للمسار والمنشآت المحيطة.
2.يتم عمل المنسوب التصميمي بما يحقق أقل كميات حفر وردم ويتلائم مع المنشآت الواقعة في مسار الطريق.

ثانياً : مرحلة التصميم الإنشائي:

يتم تحديد الطبقات وسماكتها ونوعية المواد المستخدمة على حسب الأحمال المتوقعة على الطريق والمواد المتاحة بالطبيعة.

ثالثاً : مرحلة التنفيذ:
2.طبقات الردم: Fill embankment

-تتكون من خليط من المواد الحصوية والطمي والسيلت وتردم على طبقات سمك الطبقة لا يزيد عن (30) سم.
-يمكن الردم بمواد صخرية يكون سمك الطبقة(40) سم أو (50) سم أو (100) سم على حسب قوة الرصاصات المستخدمة ويكون المقاس الأكبر للأحجار لا يزيد عن ثلثي سمك الطبقة.
-يمكن الردم بمواد (رمل) بشرط عمل (plating) أي عمل حد حاجز من الجانب من المواد الطينية لمنع الرمل من الإنهيار.
-يتم إختبار طبقات الردم مساحياً ومعملياً بعمل تجربة المخروط الرمل(sand cane test) ويشترط أن تكون الكثافة النسبية لا تقل عن (90) % من كثافة البروكتور) أقصى كثافة جافة) في الطبقات التي يكون بعدها عن سطح الطريق60 < سم.
-ويشترط أن تكون الكثافة النسبية لا تقل عن (95) % للطبقات الأعلى.
-يتم تحديد أقصى كثافة جافة بعمل إختبار بروكتور عن طريق أخذ عينات من المواد المستخدمة في الردم ووضعها في جهاز البروكتور ودكها على ثلاث طبقات في كل مرة تضرب (25) ضربة . ويتم تحديد الكثافة الجافة في كل حالة ويتم رسم المنحنى الذي منه يتم تحديد أقصى كثافة جافة ونسبة المياه المثلى. (O.M.C)

3.طبقة القاعدة: Sub grade :

وتوضع فوق آخر طبقة من طبقات الردم وتتكون من مواد أعلى جودة من طبقات الردم ويكون تصنيفها (A2-4 &A-1-a & A-1-6) أحد التصنيفات الثلاثة ويكون سمكها في حدود (20) سم أو حسب التصميم ويتم خلطها بالماء ودمكها لنسبة كثافة لا تقل عن (98) % حسب كثافة البروكتور التي تعمل بنفس طريقة طبقات الردم . ويتم إختبارها كذلك مساحياً.

4.طبقة الأساس الحصوي: Agg. Base Caurse :

وتتكون من مواد حجرية مكسرة بالكسارات ومتدرجة وصلدة ويتم خلطها بالماء وفردها بإستخدام الفرادة Finisher وتدمك بالرصاصات الميكانيكية.
تكون نسبة الكثافة الجافة لها لا تقل عن (100) % من إختبار بروكتور.

توجد هذهالطقة في الطرق السريعة والمطارات فقط أما الطرق الزراعية فيتم وضع الأسفلت فوق طبقة القاعدة مباشرة دون عمل طبقة أساس حصوية.

5.طبقة التشريب: Prime coat :

وهي عبارة عن (MC) أسفلت مخلوط به كيروسين يتم رشه فوق طبقة الأساس قبل وضع الأسفلت بـ (48) ساعة على الأقل ويكون معدله من 0.65 لتر/م2 إلى 1.75 لتر/ م2.

6.طبقة الأساس الأسفلتية: B.B.C :

وهي طبقة الأسفلت الأولى وتوضع فوق الـ M.C وتتكون من مواد حجرية مكسرة ومتدرجة مخلوطة بالبيتومين وأقصى حجم لها 1.5 بوصة وتكون سماكتها من (6) سم إلى (10) سم حسب التصميم وتتميز عن طبقة الأسفلت الثانية (السطحية) بأنها أكثر خشونة و يتم إنتاجها من الخلاطة عند درجة حرارة 160 ْم + 5 ْم وتفرد بواسطةالفرادة (Finisher) ويتم دمكها بمراحل حديدية وهراسات كاوتش.
7.طبقة اللصق: Tack Coat (R.C)

ويتكون من إضافة الجازولين على البيتومين.
ويتم رشه على طبقة الأسفلت الأولى تمهيداً لعمل الطبقة الثانية بهدف لصق الطبقتين ببعضهما البعض ويرش عند درجة حرارة 80 – 95 ْم ومعدل الرش 0.1 إلى 0.2 لتر/م2.
-زيادة معدل الرش تؤدي إلى ظهور بقع بيتومين (bleeding) على سطح الأسفلت النهائي.
-قلة معدل الرش تؤدي إلى زحف الطبقة الثانية وتكون شروخ هلالية في الأسفلت.

كيفية تحديد معدل الرش لكل من: M.C & R.C

يتم تجهيز لوح من الصاج مقاسه 1×1 متر ويتم قياس وزنه بدقة يوضع على الطريق وتتحرك سيارة الرش لتعبر من فوقه ثم يتم وزنه مرة أخرى حيث يكون فرق الوزن هو معدل الرش . يتم نقص أو زيادة سرعة السيارة حتى يتم الحصول على السرعة التي تؤدي إلى المعدل المطلوب ويتم الرش بهذه السرعة.

8.طبقة الأسفلت السطحية: Wearing course :

هي طبقة الأسفلت النهائية ويكون سمكها من 5 - 3سم حسب الأحمال المعرض لها

الطريق ويتم فردها بعد رش طبقة R.C مباشرة ويتم فردها عند درجة حرارة 160 +5 ْم وتتكون من البيتومين مخلوط مع أحجار ناتجة عن تكسير بالكسارات ويكون أقصى مقاس لها ثلاثة أرباع بوصة . وهي ناعمة عن الطبقة الأولى.
ويتم دمكها بنفس طريقة دمك الطبقة الأسفلتية الأولى ويتم إختبارها بعد ذلك بأخذ أكوار لتحديد السمك والدمك كما يتم إختبار نعومة السطح بإستخدام جهاز(R.D) حيث أنه حسب مواصفات وزارة النقل السعودية يجب أن تحقق أقل من 1.2 ملم وفي حالة 1.6 – 1.2يتم القبول بنسبة خصم وفي حالة 1.6 < ملم يتم إزالة الأسفلت وعمل أسفلت جديد على حساب المقاول.

أنواع الأساسات : (Type of Foundations)

تنقسم أنواع الأساسات بصفة عامة إلى نوعين أساسيين يحتوي كل منهما على عدة طرق للتأسيس حسب نوع التربة وحمل المبنى وهذين النوعين هما :

أولاً : الأساسات السطحية : (Shallow Foundations)

في هذا النوع كون تأسيس المبنى على أعماق قريبة من سطح الأرض ويحدث ذلك بالطرق الآتية :

1- أساسات لقواعد شريطية .

2- أساسات لقواعد منفصلة .

3- أساسات لبشة أو حصيرة .

4- أساسات الأعمدة سابقة التجهيز .

5- الحوائط الساندة .

ثانياً : الأساسات العميقة : (Deep Foundations)

ويتم اللجوء إليها عندما يتعذر الحصول على طبقة صالحة لتأسيس بالقرب من سطح الأرض لذلك نلجأ إلى اختراق التربة إلى أعماق كبيرة للحصول على السطح الصالح للتأسيس ويتم ذلك بالطرق الآتية :

1- أساسات الآبار الاسكندرانى .

2- أساسات خازوقية .

3- أساسات القيسونات .

4- الستائر الخازوقية.

·النوع الأول : الأساسات السطحية: (Shallow Foundations)
-1أساسات القواعد الشريطية: (Strip Foundations)

وقد تسمى أساسات مستمرة ويستعمل هذا النوع من الأساسات عند إنشاء المباني ذات الحوائط الحاملة وتتم عن طريق حفر خندق في الأرض لكل حائط من حوائط المبنى وتعتمد نظرية هذا النوع من التأسيس على انتقال أحمال المبنى إلى التربة عن طريق الحوائط وبالتالي يلزم استمرار الأساس تحت أسفل الحوائط بالكامل يحقق انتشار الأحمال على أكبر مساحة ممكنة من الأرض.

ومما هو جدير بالذكر أن هذا النوع من التأسيس يلجأ إليه في الوقت الحاضر في المباني السكنية الصغيرة نظراً لأنه يتيح إمكانيات محدودة وخاصة في ارتفاع بالمبنى أو استخدام الفتحات أو البحور الكبيرة , كما أن استعماله غير اقتصادي في بعض الأحيان.

·مبادئ تصميم أساسات القواعد الشريطية:
-المبدأ الأول : في تصميم هذا النوع من الأساسات هو العمل على زيادة عرض الحائط الملامس لسطح التأسيس حتى نضمن أن جهد التربة أكبر من أحمال المبنى وإلا حدث هبوط لحوائط المبنى داخل الأرض وتتم زيادة عرض الحائط بعمل قاعدة من مواد الحائط أو الخرسانة العادية أو المسلحة تحت الحائط مع الأخذ في الاعتبار أن أقل بعد للسطح العلوي للأساس عن سطح الأرض في هذا النظام لا يقل عن 45 سم ليسمح بحفر طبقة التربة العليا للزراعة وتعديلها مع ميزانية الأرض المطلوبة في المشروع وكذلك لزوم الأمان للأساسات وبعدها عن الحوادث أو بعدها عن سطح التجمد في حالة المباني المنشأة في البلاد الباردة.

-المبدأ الثاني : في تصميم هذا النوع هو لا يقل عمق خرسانة الأساس (س) عن الجزء الأفقي الخارج من الحائط (ص) من كل جهة وإلا يحدث شرخ في قاعدة الأساس بسبب القص الذي يحدث على زاوية 45 درجة.

-المبدأ الثالث : عند عمل القاعدة المستمرة من الخرسانة المسلحة يجب وضع حديد التسليح الأساس دائماً في الجزء السفلي من القاعدة (منطقة الشد) حيث أن مقاومة الحديد لأحمال الشد أكبر بكثير من مقاومة الخرسانة.

-المبدأ الرابع : في حالة الأحمال الكبيرة نسبياً يجب مراعاة الانتقال من الحوائط إلى القاعدة الخرسانية بصورة تدريجة لتلافي كسر القاعدة ويتم ذلك الانتقال عن طريق عمل أصبات متدرجة من نفس نوع الحائط وعلى زاوية تتحدد حسب اجهادات التربة وذلك للاقتصاد في مواد البناء والتغلب على زيادة الأحمال , ويسمى الأساس في هذه الحالة الأساس المتدرج.

-المبدأ الخامس : يجب مراعاة وضع أساسات المباني الجديدة بعيدة عن خط قوة تحميل الأساسات القديمة.

-المبدأ السادس : في حالة عمل أساسات على لأراضي مائلة يمكن أن تعمل على مستوى أفقي واحد أو متدرجة فإذا كان الميل بسيط يمكن عمل الأساس على مستوى أفقي واحد على أن يرفع مستوى الدور الأرضي لأعلى نقطة على ميل الأرض , أما إذا كان ميل الأرض كبير فبفضل معادلة الردم مع الحفر لتلافي تصميم الحائط التي على أعلى من ميل كحائط ساند بالإضافة لعدم رفع الدور الأرضي لأعلى نقطة على ميل الأرض , وعلى ذلك فمن الماحية الاقتصادية عادة تستعمل الأساسات المتدرجة للتقليل من تكاليف الحفر وحوائط الأساسات.

-2أساسات القواعد المنفصلة: (Pad Foundations)
ويستعمل هذا النوع من الأساسات عند إنشاء المباني الهيكلية وتعتمد نظريتها على نقل أحمال المبنى عن طريق الكمرات إلى نقط ارتكاز المبنى التي تتمثل في الأعمدة حيث ينتقل الحمل من كل عمود إلى القاعدة أسفله وقد ترتبط هذه الأعمدة والقواعد بواسطة السملات أو الميد يوضح كيفية ارتباط العمود بالقاعدة والاحتمالات المختلفة لوضع السملات الرابطة طبقاً لبعدها عن سطح الأرض.

·حالات خاصة لأساسات القواعد المنفصلة:

أ- القواعد المشتركة: (Combined Footings)

وتعمل عند زيادة الأحمال في بعض أجزاء المبنى لدرجة تستدعي كبر حجم القاعدة لدرجة قربها الشديد من قاعدة أخرى مما يستدعي ضم القاعدتين من في قاعدة واحدة , ويحدث هذا للخرسانة العادية فقط أو لكل من الخرسانة العادية والمسلحة حسب الحالة.

ب- قواعد الجار: (Neighbour Footings)

وتعمل عند حدود الجيران في حالة أن يكون المبنى على حد الأرض حيث من المستحيل أن يتداخل أي جزء من المبنى في أرض الجار حتى ولو كانت أساسات المبنى كيفية ربط هذا النوع من القواعد بباقي قواعد المبنى بالكمرة الرابطة منعاً لانقلاب القاعدة نظراً لعد مركزية الحمل الواقع عليها.

ج- قواعد معلقة: (Cantilever Footings)

وتستخدم في حالة وجود نقطة ضعف في مسطح الأساسات لا يراد التأسيس عليها وتصلح عادةً للأحمال الصغيرة مثل أحمال الأسوار أو المباني المحدودة الارتفاع.

-3التأسيس باللبشة أو الحصيرة: (Raft Foundations)

تستخدم هذه الطريقة لنقل أحمال المباني الهيكلية لتوزيع متساوي على كامل مسطح الأرض تحت المبنى حيث تستخدم في الأراضي الضعيفة التي لا تتحمل تركيز الأحمال في مسطح القواعد المنفصلة كما في النظام السابق , ويشترط في هذا النوع من التأسيس أن يكون جهد التربة متجانس تماماً تحت مسطح المبنى بالكامل كما يتطلب الأمر بتوزيع الأعمدة في المبنى بطريقة تضمن توزيع الأحمال بالتساوي على مسطح اللبشة ومنها إلى الأرض.

ويتم تنفيذ هذه الطريقة بأن تحفر الأرض بكامل مسطح المبنى وتصب إما بالخرسانة العادية أ, الخرسانة المسلحة حسب الأنواع المختلفة للبشة وهما:

أ) لبشة خرسانة عادية.

ب) لبشة مسلحة مقلوبة.

ج) لبشة مسلحة عدلة.

د) لبشة مسلحة مزدوجة : قد تستخدم هذه اللبشة في عمل بدروم تحت الأرض.

ويتحدد النظام الأمثل للبشة إنشائياً طبقاً لقوة تحمل التربة وأحمال المبنى يبين هذه الأنظمة المختلفة.

-4أساسات الأعمدة سابقة التجهيز: (Post Foundations)

ويستخدم هذه النوع من الأساسات تحت أعمدة سابقة التجهيز سواءً من الخشب أو من الحديد وقد تعمل قواعد هذا النوع من الخشب المدهون بالكيروزويت أو القطران للأعمدة الخشبية أو قد تعمل من الخرسانة العادية للمباني الخفيفة أو من الخرسانة المسلحة للمباني الحديدية.

يجب أن يراعى في هذا النوع من التأسيس أن يكون اتصال العمود الخشبي أو الحديدي بقاعدة الأساس فوق سطح الأرض حتى تكون الأعمدة بعيدة عن رطوبة التربة التي فد تؤدي إلى سرعة تحلل الخشب أو صدأ الحديد كما يجب اتخاذ كافة الاحتياطات اللازمة

عند صب قواعد هذا النوع من الأساس لضمان تحديد مواضع تثبيت الأعمدة بدقة كافية طبقاً لعلاقتها ببعضها البعض كما يلزم استخدام الأجهزة المساحية الدقيقة للتأكد من دقة ضبط السطح العلوي لجميع القواعد على منسوب أفقي واحد وذلك لضمان صلاحية الأساسات لتركيب أعمدة المبنى عليها يوضح طريقة تثبيت الأعمدة بأنواعها المختلفة بقواعد هذا النوع من الأساسات.

-5الحوائط الساندة: (Retaining Walls)

تستعمل هذه الحوائط لحمل للضغوط المائلة الواقعة من اختلاف مناسيب الأرض أو المياه سواءً الجوفية أو السطحية , كما يمكن اعتبارها سدود أرضية يبين تفاصيلها بهذا الحائط والقوى الرئيسية المؤثرة عليه.

يمكن استعمال هذه الحوائط لحمل الأسقف المائلة أو العقود أو القبوات أو الأسوار ذات الأطوال الارتفاعات الكبيرة , كما أنها تتحمل ضغط الرياح أو التربة التي تقع في مناسيب منخفضة من سطح الأرض , وقد تحتاج هذه الحوائط إلى أكتاف أو دعامات بارزة عن البناء , وقد تكون هذه الأكتاف متباعدة عن بعضها بمقدار 1/3 ارتفاع الحائط الساند على أن يكون حائط مائلاً أو متدرجاً حسب ما يكون السمك المحدد له.

لكي يكون الحائط الساند قوياً نقسم قاعدته إلى ثلاثة أقسام متساوية ويجب أن تمر محصلة القوى المؤثرة على الحائط بالثلث الأوسط من القاعدة , لذلك يجب أن يحدد شكل الحائط الساند بحيث يعطي أكبر مقاومة ممكنه مع أقل كمية من مواد البناء , وتتوقف على مقاومة الضغوط الواقعة على هذه الحوائط والتي تؤثر على حساباتها عدة عوامل أهمها:

)الحمل الميت – الحمل الحي – ضغط الرياح – ضغط التربة – ضغط الماء – ضغط الردم – الاحتكاك – قوة الرفع(

نستكمل بعون الله الموضوع:

النوع الثانيDeep foundations :
-1أساسات الآبار الاسكندراني:

ترجع التسمية إلى استعمال هذا النوع من الأساسات في الأسكندرية منذ عهد اليونان عندما كانت امبراطورية الأسكندر الأكبر . وتعتمد نظرية التأسيس بهذا النوع على حفر آبار بمقاس لا يقل عن 80,×80, متر (أقل مساحة يمكن للعامل أن يحفر بداخلها) وبعمق يتوقف على صلابة الأرض وعدم انهيار جوانبها ... وعلى عمق المياه الجوفية

أيضاً . حيث قد يتم الحفر حتى الوصول لمنسوب 50 سم على الأقل تحت منسوبها... وتملأ هذه الأبار بالخرسانة العادية لتكوين قاعدة عميقة من الخرسانة العادية تحت القواعد المسلحة لأعمدة المبنى ... هذا وقد يصل عمق هذه القواعد إلى 12 متر أو أكثر في بعض الأحيان ... وعند تصميم الأساس بهذه الطريقة قد تهمل مقاومة احتكاك حوائط البئر مع التربة حوله نظير اهمال وزن البئر نفسه.

وتستخدم هذه الطريقة في المناطق التي توجد بها أتربة ردم أو أن تكون المياه الجوفية على بعد قريب من سطح الأرض . وفي حالة بعد منسوب المياه الجوفية عن سطح الأرض ينص على ضرورة سند جوانب البئر حتى لا تنهار طبقات الأرض الضعيفة وذلك لسلامة العمال داخل البئر عند حفره. وتحفر هذه الأبيار بعمال الحفر العاديين وقد يستعان بالستائر الخشبية أو الحديدية في حفرها في حالة اضرار اختراق أو غوص المياه الجوفية عند عمل تلك الأبيار للوصول إلى الأرض الصالحة لتأسيس المبنى عليها.

ويراعى عند استخدام هذه الطريقة في التأسيس أن يتم التأكد من دقة وسلامة مقاييس البئر وذلك بإنزال إطار خشبي (أورنيك) على شكل صندوق أبعاده هي نفسها أبعاد البئر المطلوب تنفيذه ... كما يجب التأكد من نزح المياه الجوفية قبل صب الخرسانة العادية وأن يتم الصب على طبقات بارتفاع حوالي 50 سم لكل طبقة مع دكها جيداً بمندالة أو بالدك الأوتوماتيكي ... قبل صب الطبقة التي تليها.

وتغتبر هذه الطريقة كثيرة الاستعمال في المباني الهيكلية حيث تعطى قوة تحمل تحت الأساسات تتوقف على نوع الأرض وقد تصل إلى 5 كج / سم2 في بعض الأحيان . كما أن هذه الطريقة كثيرة الاستعمال نظراً لقلة تكاليفها بالمقارنة بطرق التأسيس الأخرى كذلك لا تحتاج إلا لعمالة مدربة تدريباً بسيطاً.

-2الأساسات الخازوقية:
تعتمد نظرية هذا النوع من التأسيس على نقل أحمال المبنى من مستوى قريب من سطح الأرض إلى السطح الصالح للتأسيس على أعماق بعيدة وذلك في حالة عدم وجود هذا السطح المناسب على أعماق قريبة . هذا وقد تعتمد بعضها على نظرية الاحتكاك المباشر حيث أن أي طول من المواد التي تدق في أي تربة (ماعدا الماء) تعطى احتكاكاً يتناسب تناسباً طردياً مع الطول الممتد في الأرض ... ومن هذا المنطلق تنقسم الخوازيق إلى نوعين رئيسيين هما-:

أ- خوازيق الأرتكاز:
وتعتمد على نظرية نقل أحمال المبنى إلى أعماق كبيرة تتراوح بين 8 متر إلى 25 متر تحت سطح الأرض حسب عمق السطح المناسب للتأسيس ...وتستعمل للمباني الهيكلية ذات الأحمال الكبيرة.

ب- خوازيق الاحتكاك:
وتعتمد على تحمل التربة المحيطة بالخازوق للأحمال الناتجة عن المبنى بالحتكاك المباشر ... وعادة يتحدد طول الخازوق بمقدار 30 مرة من قطرة ... كما يتخذ الخازوق شكل متعرج مما يساعد في زيادة قوة الأحتكاك بينه وبين التربة المحيطة....

وتنقسم الخوازيق من ناحية المواد المستعملة إلى أنواع كثيرة نذكر منها مايلي-:

*الخوازيق الخشبية:
وتستعمل للأراضي الطينية الرخوة وقد تستعمل الخوازيق الطويلة منها للأرض الرملية... ويراعى عند استخدام هذا النوع من الخوازيق أن يكون الخشب المستخدم خالي من العيوب ومقاوم للمؤثرات المتعرض لها ويفضل استعمال الخشب العزيزى نظراً لمقاومته للرطوبة والمياه ... كما يجب أن توضع هذه الخوازيق بأكملها تحت منسوب المياه الجوفية بعد دهانها بمادة البتيومين أو القطران أو حقنها بمادة الكيروزويت حتى تقاوم التعفن والتآكل ... وفي حالة خوازيق الدق الطويلة يجب أن تجهز بكعب مدبب عند أسفله وطوق حول رأسه ويكون من ماجة الحديد حتى تعطى الخازوق قوة اختراق أثناء الدق ....

*الخوازيق الحديدية:
تستعمل هذه الخوازيق في التربة ذات الكثافة العالية والأحمال الكبيرة لسهولة اختراق هذه الخوازيق لها ... ويعمل هذا النوع إما من كمرة من الحديد أو ماسورة تملأ بالخرسانة. وفي بعض الحالات ندهن سطح هذه الخوازيق المعرضة للتربة وجهين على الأقل بالبتيومين أو القطران أو بطلائها بالسلاقون وبوية الزيت لحمايتها من الصدأ . كما قد تستخدم طريقة الكافور لمقاومة تأثير الكهرومغناطيسية في التربة للحد من زيادة الحموضة والرطوبة فيها وذلك لمنع الصدأ في هذه الخوازيق كمثل التي تستعمل في خوازيق المصاعد الهيدروليكية أو عند استعمالها في الأساسات الخاصة لمباني ناطحات السحاب كما سيذكر فيما بعد في باب تشييد المصاعد . وقد يزيد سمك الخازوق في بعض الحالات لتعويض ماينتظر منه من التآكل نتيجة الصدأ وخلافة.

*الخوازيق المركبة:

ويتكون هذا النوع من الخوازيق من مادتين مختلفتين مثل دق خازوق خشبي في الأرض حتى سطح التأسيس ثم عمل خازوق خرساني فوقه يصل إلى سطح الوسادة .ويعتبر استعمال الخازوق الخشبي تحت منسوب المياه الجوفية يعطي حياة أطول للخشب أما إستعمال الخرسانة فوق المياه الجوفية يعطي توفير في الأساسات.

*الخوازيق الخرسانية:
هناك أنواع كثيرة من الخوازيق تعتمد على طريقة الدق للوصول إلى الطبقة الصالحة للتأسيس وهذه الطرق مسجلة بأسماء الشركات المنفذة لها ولكل منها شروط ومواصفات خاصة. وعلى المهندس المسئول عن الأساسات أن يذكر أسم الخازوق المراد استعماله للمبنى ومراكز الأحمال ومقدارها على أرض التحميل . وذلك تأخذ الشركات مسئولية عمل تصميم وتنفيذ الأساسات التي يعتمدها مهندس المشروع . وتنقسم الخوازيق الخرسانية تبعاً لذلك إلى الأنواع الآتية:

-خوازيق الخرسانة المسلحة سابقة الصب:
وهذا النوع شائع الاستعمال وتختلف قطاعاتها من 30×30 سم إلى 50×50 سم وتصب في فرم من الخشب أو الحديد وتستعمل الهزازات لدمك الخرسانة ... وحديد تسليحها لا يقل عن 1,5% من مساحة قطاع الخازوق وكانات كل 20 سم. ولمقاومة جهد الدق يجب أن تتقارب الكانات عند رأس الخازوق لمسافة 3أمثال قطر الخازوق ولا يدق الخازوق قبل 28يوم من صبه.

-خوازيق الخرسانة المصبوبة في موقعها:
تعمل هذه الخوازيق في مكانها عن طريق ثقب الأرض بالقطر والعمق المطلوبين ثم يملأ هذا الثقب بالخرسانة العادية أو المسلحة ... وتنقسم هذه الخوازيق إلى:

أولاً : خوازيق تصب في مواسير لها كعب بأسفلها وتترك عند رفع المواسير وصب الخرسانة داخلها مع دقها بالمندالة ومن أنواعها:

-خازوق سمبلكس:
عبارة عن ماسورة من الصلب قطرها 40 سم لها كعب بأسفلها تدق بواسطة مندالة آلية في باطن الأرض إلى أن تصل إلى الأرض الصالحة للتأسيس ثم تصب بداخلها الخرسانة وتدق بمندالة أخرى وفي أثناء ذلك ترفع الماسورة بقدر معين حتى لا يدخل التراب داخلها... أما الكعب السفلي بالماسورة فيترك في قاع الخازوق إذا كان من كتلة واحدة أو يرفع مع الماسورة إذا كان بشفتين تنضمان وقت دق الماسورة وتنفتحان وقت صب الخرسانة ورفع الماسورة ... ويتحمل مثل هذا الخازوق من 40 إلى 50 طن.

-خازوق فرانكى:
وهو عبارة عن عدة مواسير تدخل إلى بعضها البعض حتى يسهل لها الوصول إلى أعماق كبيرة داخل الأرض وقد يعمل كعب للخازوق من الخرسانة المسلحة ويترك في الأرض لمنع دخول مياه الرشح للمواسير ... ويستعمل طريقة القاعدة المتسعة في قاع الخازوق ويتحمل هذا الخازوق من 50 إلى 80طن.

-خازوق فيبرو:
وهو عبارة عن ماسورة من الصلب قطرها 40سم لها كعب مخروطي منفصل بشفة وتدق هذه الماسورة إلى الأرض الصالحة للتأسيس ثم يزال الكعب ويوضع في ماسورة التسليح المطلوب ثم تصب الخرسانة فيها وترفع وتخفض الماسورة حوالي 80 مرة في الدقيقة مما يدمك الخرسانة في الخازوق – ويتحمل هذا الخازوق حوالي 60 طن وهو صالح للأراضي ذات التربة الرخوة.

-خازوق سترونج:
هذا الخازوق يشبه إلى حد كبير خازوق سمبلكس إلا أن الكعب السفلي يعمل من الخرسانة المسلحة المغطاة بكعب من الصلب حيث تصب الخرسانة داخل الماسورة وتدك بقوة حتى تفصل الكعب السفلي وتكون قاعدة متسعة أسفل الخازوق... ويتحمل هذا الخازوق من 25 إلى 30 طن. وبجانب أنواع الخوازيق المذكورة سابقاً يوجد أنواع أخرى تعمل بنفس الطريقة. ولكن بقوة تحمل أكبر مثل خازوق مونوبلكس ويتحمل 50 طن وخازوق دوبلكس ويتحمل 60 طن وخازوق تربلكس ويتحمل 75 طن وخازوق كوتربلكس ويتحمل 90 طن.

-خازوق أندر ريمد:
يستعمل هذا الخازوق في الأراضي الطينية السوداء وبعض الأراضي ذات التربة الغير مستقرة والتي تتشقق من اختلاف الفصول الأربعة عن طريق زيادة ونقصان الرطوبة في مكونات التربة. لذلك تعتبر هذه التربة خطرة جداً في التأسيس عليها للمباني . وفي حالة ضرورة البناء عليها يجب الوصول لأساس المبنى إلى عمق في التربة بحيث يكون تأثير اختلاف الفصول على التربة يكاد يكون منعدماً مع استعمال مثل هذه الخوازيق في التأسيس ... وتكوين هذا الخازوق بسيط حيث يعمل حفرة بواسطة المثقب البريمي للعمق المطلوب ويستعمل جهاز الاندر ريمنج لتوسيع قاع هذه الحفرة وذلك لعمل القاعدة المتسعة للخازوق – ويمكن عمل أكثر من قاعدة متسعة في الخازوق الواحد.

ثانياً: خوازيق تعمل من مواسير مفتوحة بدون كعب ثم تفرغ داخلها الخرسانة وقد يبلغ قطر الماسورة 40سم كما يبلغ متوسط البئر الخرساني الذي تخلفه من 12إلى15 متر تبعاً لمنسوب الأرض الصالحة للتأسيس ومن أنواع هذه الخوازيق الأتي:

-خازوق ستراوس:
وهو يشبه إلى حد كبير خازوق سمبلكس السابق شرحه إلا أن ماسورة الخازوق في هذه الحالة تدق بدون كعب.وعلى ذلك ترفع الأتربة من داخل الماسورة بواسطة أجهزة خاصة ثم تصب فيها الخرسانة وتدمك... وقد يعمل هذا الخازوق بطريقة أخرى في الأرض الطينية وذلك بحفر البئر بواسطة المثقب البريمي إلى أن يصل للأرض الصالحة للتأسيس ثم وضع تسليح الخازوق فيها وصب الخرسانة عليه ويتحمل هذا الخازوق من

20 إلى 25 طن.

-خازوق كمبرسول:
يعمل بئر قطر حوالي 80سم بمندالة مخروطية تسمى حفار حتى يصل إلى الأرض الصالحة للتأسيس ثم يدك قاع البئر جيداً بمندالة مستديرة تسمى الدكاكة ثم يملأ البئر بالخرسانة بنسبة 1أسمنت : 5 رمل : 10 دقشوم وتدك كل طبقة بمندالة تسمى البطاطة . ويتحمل هذا الخازوق من 80إلى 120 طن.

-خازوق ولفشولزر:
يدق ماسورة قطر حوالي 30سم – 40سم حتى الطبقة الصالحة للتأسيس ثم ترفع الأتربة التي بداخلها ويوضع حديد التسليح بها وتغطى فتحتها العليا بإحكام مع ترك فتحات بها لتوصيل الهواء المضغوط الذي يسلط داخل الماسورة فيطرد مياه الرشح التي تكون داخلها. ثم تصب الخرسانة بنسبة 1 أسمنت :4 رمل : دقشوم وقد يحدث الهواء المضغوط اهتزازات أثناء رفع الماسورة بقوة فيموج السطح الخارجي للخازوق

-خازوق ريموند:
ويتكون من رقائق اسطوانية داخل بعضها يتراوح قطرها بين 40-60 سم عند أعلى الخازوق وقطرها 20-28سم عند أسفله ويدق بداخلها بواسطة ماندريل ويترك الرقائق الأسطوانية في التربة بعد ملئها بخرسانة الخازوق.

-3أساسات القيسونات:
وتستعمل هذه الأساسات في الكباري أو الأعمال البحرية أو المجاري المائية وقطرها أكبر من الأساسات الخزوقية وتتحمل أحمال أكبر منها.
وقد يعمل هذا النوع من الأساسات بالخشب أو الحديد أو الخرسانة. وقد تشيد أما من داخل غرفة تغطس في المياه عن طريق عمل ستائر مانعة للمياه حولها وهذا النوع يسمى بالحجرة الغاطسة .أو قد تشيد حجرة عمل القيسونات من النوع مفتوح السقف

الباب الثانى

الإضافات Admixtures

تتركب الخرسانة من الركام والأسمنت وماء الخلط وفى بعض الأحيان تستخدم بعض الإضافات الكيميائية بغرض تحسين بعض الصفات المعينة فى الخرسانة. وفي هذا الباب سنتناول ببعض التفصيل الإضافات الكيميائية من حيث أنواعها ووظائفها وخصائصها وكيفية الإستفادة منها.

٢-١ تعريف

الإضافات هى مواد - غير الركام والأسمنت والماء- تضاف إلى الخلطة الخرسانية أثناء عملية الخلط بكميات صغيرة جداً بغرض إعطاء الخرسانة الطازجة أو الخرسانة المتصلدة خواص معينة مطلوبة مثل:

- **تحسين القابلية للتشغيل للخرسانة الطازجة دون زيادة ماء الخلط.**
- **التعجيل أو التأخير فى الشك.**
- **تقليل معدل فقد الهبوط للخرسانة.**
- **تحسين القدرة على ضخ الخرسانة.**
- **الحد من حدوث الإنفصال الحبيبى.**

- **زيادة المقاومة المبكرة للخرسانة.**
- **الحصول على خرسانة عالية المقاومة.**
- **تحسين خواص الخرسانة المتصلدة مثل مقاومة البرى.**
- **الحصول على خرسانة غير منفذة للماء أو خرسانة خلوية أو خرسانة ذات صفات خاصة.**

٢-٢ الاشتراطات العامة المطلوبة عند إستخدام الإضافات

١- يجب أن لا تؤثر تأثيراً ضاراً على الخرسانة أو حديد التسليح.

٢- أن تتناسب الفوائد الناتجة من إستخدام الإضافات مع الزيادة فى التكاليف.

٣- يجب عدم إضافة كلوريد الكالسيوم أو الإضافات التى أساسها من الكلوريدات بتاتاً إلى الخرسانة المسلحة أو الخرسانة سابقة الإجهاد أو الخرسانة التى بها معادن مدفونة.

٤- يجب التأكد من مدى ملائمة وفاعلية أى من الإضافات بواسطة خلطات تجريبية.

٥- إذا إستخدم نوعين أو أكثر من الإضافات فى نفس الخلطة الخرسانية فيلزم أن تتواجد معلومات كافية لبيان مدى تداخلهما والتأكد من مدى توافقهما.

٦- يراعى أن سلوك الإضافات مع الأسمنتات المخلوطة أو عالية المقاومة للكبريتات يختلف عنه فى حالة الأسمنت البورتلاندى. لذلك يجب أن تتوافر معلومات كافية عن مدى الأدائية السليمة للإضافات مع الأنواع المختلفة من الأسمنت.

٧- يلزم توريد الإضافات معبأة داخل براميل أو أوعية محكمة الغلق ومطبوع عليها الإسم التجارى وتاريخ الإنتاج ومدة الصلاحية وكذلك شهادة بخواص الإضافة الموردة ومطابقتها للمواصفات القياسية ذات الصلة. كما يجب تخزين الإضافات بطريقة تحميها من الرطوبة ومن أشعة الشمس والحرارة.

٢-٣ أهم الأنواع الشائعة من الإضافات

يوجد العديد من الإضافات الكيميائية التى تستخدم مع الخرسانة ويمكن تقسيمها إلى المجموعات الآتية:

١- إضافات تخفيض الماء والتحكم فى الشك (سبعة أنواع).
٢- إضافات الهواء المحبوس.
٣- إضافات لمنع نفاذ الماء بالخرسانة.
٤- إضافات لمقاومة إجتراف الأسمنت بفعل الماء
٥- إضافات لتلوين الخرسانة.
٦- إضافات أخرى متنوعة.

٢-٣-١ إضافات تخفيض الماء والتحكم فى الشك

Water Reducing and Set Controlling Admixtures (ASTM C494)

وهذه الإضافات هى أهم وأكثر أنواع الإضافات إستخداماً وشيوعاً فى مجال الخرسانة وهى تختص بتقليل ماء الخلط (بدرجات متفاوته) والتحكم فى تصلب الخرسانة بالتأخير أو التعجيل. وتنقسم هذه المجموعة إلى سبعة أنواع مختلفة وتميزها المواصفات الأمريكية ASTM C494 بالحروف من A إلى G كما يلى:

١ـ إضافات تخفيض ماء خلط الخرسانة	ASTM C494 - Type A
٢ـ إضافات تأخير الشك	ASTM C494 - Type B
٣ـ إضافات تعجيل الشك	ASTM C494 - Type C
٤ـ إضافات تخفيض ماء الخلط وتأخير الشك	ASTM C494 - Type D
٥ـ إضافات تخفيض ماء الخلط وتعجيل الشك	ASTM C494 - Type E
٦ـ إضافات تخفيض ماء خلط الخرسانة بدرجة عالية	ASTM C494 - Type F
٧ـ إضافات تخفيض ماء خلط الخرسانة بدرجة عالية وتأخير الشك	ASTM C494 - Type G

وكما نرى فإن الأنواع السبعة السابقة بهذه المجموعة من الإضافات ينحصر تأثيرها فى واحد أو أكثر من التأثيرات الثلاث الرئيسية الآتية:

١ـ تخفيض ماء الخلط (الملدنات والملدنات الفائقة)	ASTM Type A, F
٢ـ تأخير الشك (المؤجلات)	ASTM Type B
٣ـ تعجيل الشك (المعجلات)	ASTM Type C

فنجد مثلاً أن النوع D عبارة عن مزيج من النوعين A , B.

أما النوع E عبارة عن مزيج من النوعين A , C.

فىحين نجد أن النوع G عبارة عن مزيج من النوعين B , F.

وفيما يلي شرح موجز للأنواع الرئيسية من هذه المجموعة

أولاً: مخفضات الماء (الملدنات والملدنات الفائقة) Plasticizers and Superplasticizers

ASTM C494 Type A & F

توجد الملدنات (البلاستسيزر) و الملدنات الفائقة (السوبربلاستسيزر) عموماً فى صورة سائلة وتضاف الى الخلطة الخرسانية بنسبة تتراوح من ١% إلى ٣% من وزن الأسمنت وهى أكثر وأهم أنواع الإضافات إستخداماً وشيوعاً. وقد وجد أن نسبة ٣% من الملدنات الفائقة تعطى أفضل النتائج. وتوجد الملدنات فى السوق تحت أسماء تجارية عديدة منها أدكريت - كونبلاست - سيكامنت - ملمينت ٠٠٠إلخ. والفرق بين النوعين A , F هو أن ان درجة تخفيض ماء الخلط بالنسبة للنوع A (الملدنات) تتراوح من ٦ إلى ١٢% عند ثبات قوام الخلطة الخرسانية. أما بالنسبة للنوع F (الملدنات الفائقة) فإن درجة تخفيضها للماء تزيد عن ١٢% وقد تصل إلى ٣٠% عند نفس قوام الخلطة الخرسانية.

❐ وظيفتها ❐

- تحسين خواص الخرسانة الطازجة وذلك بزيادة القابلية للتشغيل وزيادة السيولة مع ثبات نسبة (م/س) كما فى شكل (٢-١).
- الحصول على خرسانة ذاتية الدمك.
- تحسين خواص الخرسانة المتصلدة وذلك بتخفيض نسبة (م/س) فى الخلطة مع ثبات درجة القابلية للتشغيل وبالتالى الحصول على خرسانة عالية المقاومة (شكل ٢-٢).
- الحصول على خرسانة ذات مقاومة مبكرة عالية (شكل ٢-٣).
- الحصول على خرسانة عالية الأداء قليلة النفاذية.
- الحصول على خرسانة بدون إنفصال حبيبى أو نضح.

◻ طبيعة الملدنات ◻

الملدنات (A) والملدنات الفائقة (F) عبارةعن مواد بوليمرية تأخذ تركيبات كيميائية متنوعة من أهمها:

- الأساس الكيميائى للنوع A

- لجنوسلفونيت	Ligno-Sulfonate
- أحماض الهيدروإكسيكربوإكسلك	Hydroxycarboxylic Acids
- كربوهيدرات	Carbohydrates

- الأساس الكيميائى للنوع F

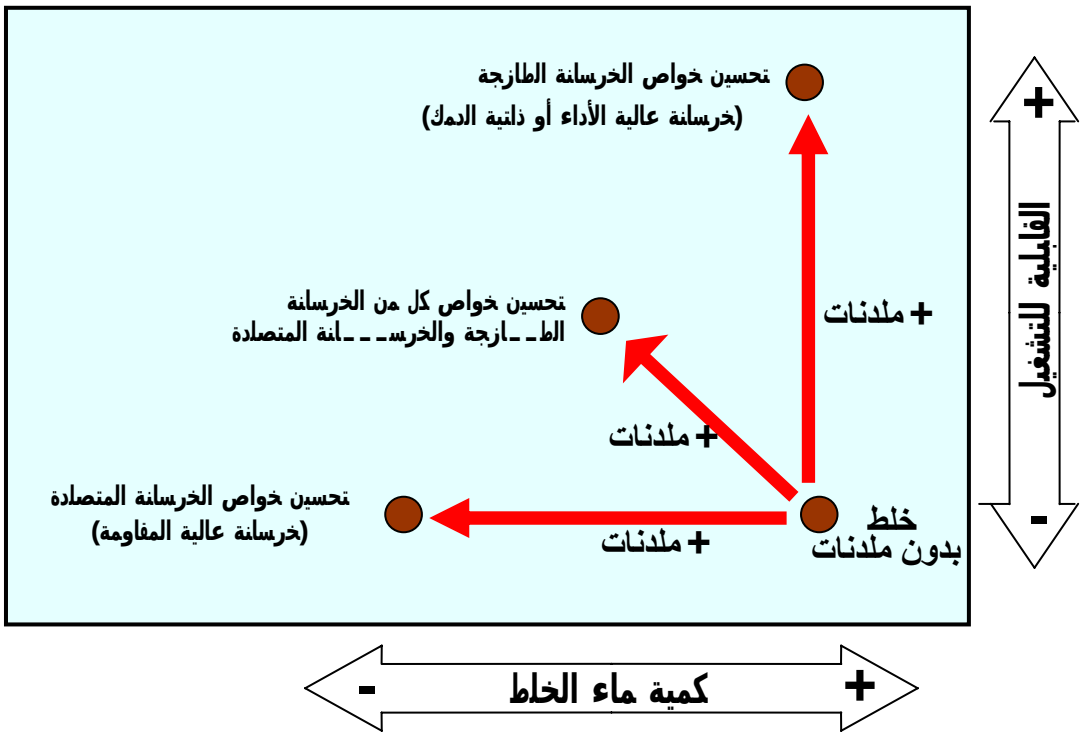
- لجنوسلفونيت معدل	Modified Ligno-Sulfonate
- ميلامين فورمالدهيد	Melamine Formaldehyde
- نفثالين فورمالدهيد	Naphthaline Formaldehyde
- فينول فورمالدهيد	Phenol Formaldehyde
- ناتج تكثيف بيتا نفثالين سلفونيت	Beta-naphthaline Sulfonate

ويمكن الحصول على النوع الأول (لجنوسلفونيت)كمنتج ثانوى من مصانع الورق. و تجدر الإشارة هنا إلى إمكانية مزج النفثالين والميلامين بكبريتات السليلوز التى تعتبر أقل تكلفة من النفثالين والميلامين بالإضافة أن كمية السكر الموجودة فى كبريتات السيليلوز فى معظم الحالات تكون مبطئة للشك مما يعنى إحتفاظ الخرسانة بتشغيليتها لفترة طويلة والتحكم بدرجة معينة فى معدل فقد الهبوط Control of Slump Loss وهو مناسب للإستخدام فى المناطق الحارة (Type D or G). وتجدر الإشارة أن تأثير الملدنات الفائقة على قوام الخرسانة لايستمر إلا لمدة من ٣٠ إلى ٦٠ دقيقة من لحظة إضافته إلى الخرسانة ، و تقل هذه المدة بإرتفاع درجة الحرارة حيث أن معدل فقد الهبوط فى الخرسانة المحتوية على الملدنات الفائقة يزداد بإزدياد درجة الحرارة.

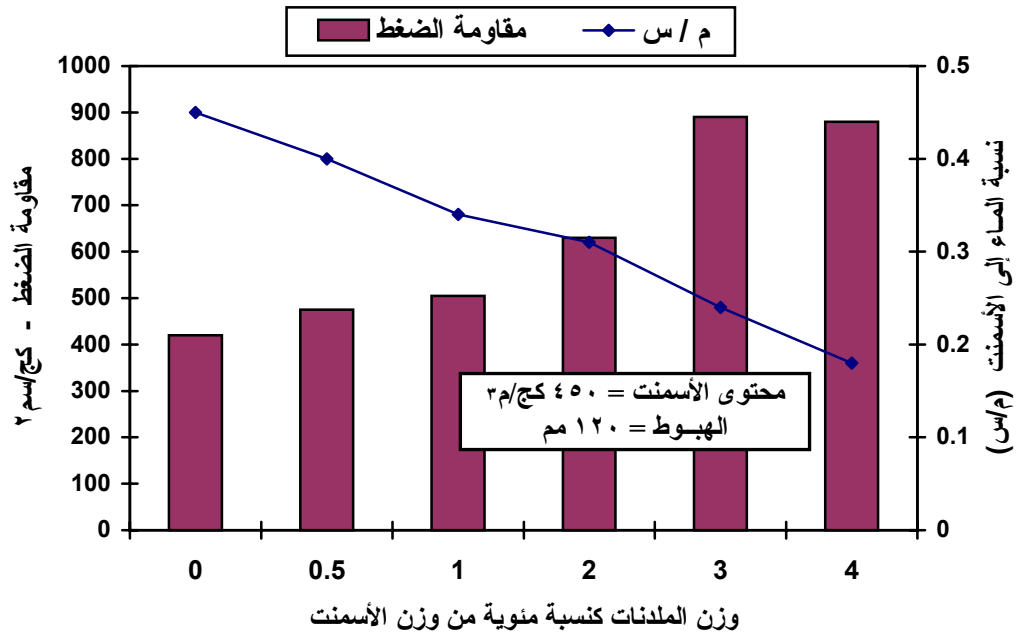
◻ أسـس إختيـار الملدنات والملدنات الفائقة ◻

ينبغي أن يكون إختيار نوع مادة الملدن على الأسس الآتية:

١- معدل تخفيض ماء الخلط
٢- معدل فقد القابلية للتشغيل
٣- التأثير على زمن الشك
٤- التوافق مع الأسمنت المستخدم
٥- المقاومة الناتجة للخرسانة
٦- الثمن و التكاليف.



شكل (٢-١) الوظائف الرئيسية للملدنات أو الملدنات الفائقة.



شكل (٢-٢) تأثير الملدنات الفائقة على كل من مقاومة الضغط ونسبة الماء إلى الأسمنت.

◻ كيف تعمل الملدنات ◻

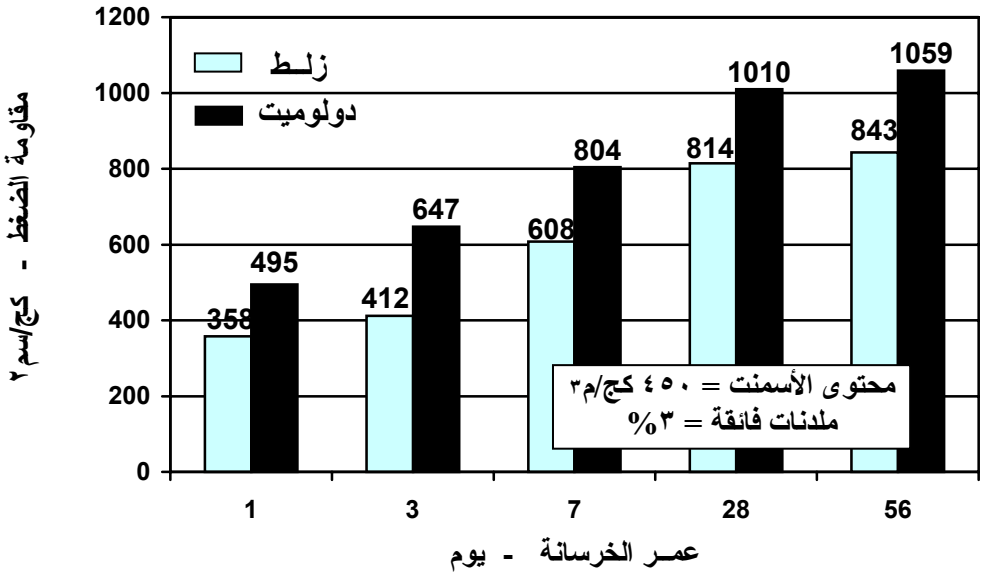
إن كيفية عمل الملدنات أو الملدنات الفائقة فى تسييل الخرسانة يأخذ واحداً أو أكثر من الصور الآتية:

١- تشتيت حبيبات الأسمنت المتكتلة وإطلاق المياه المحبوسة بينها.
٢- إحداث التنافر الكهروستاتيكى بين الجزيئات.
٣- العمل علىتشحيم الطبقة الرقيقة بين حبيبات الأسمنت.
٤- تأجيل عملية الإماهة السطحية لحبيبات الأسمنت مع ترك المزيد من المياه لتسييل الأسمنت.
٥- تقليل الشد السطحى للمياه.
٦- تغير البنية التركيبية فى منتجات تفاعلات الإماهة.

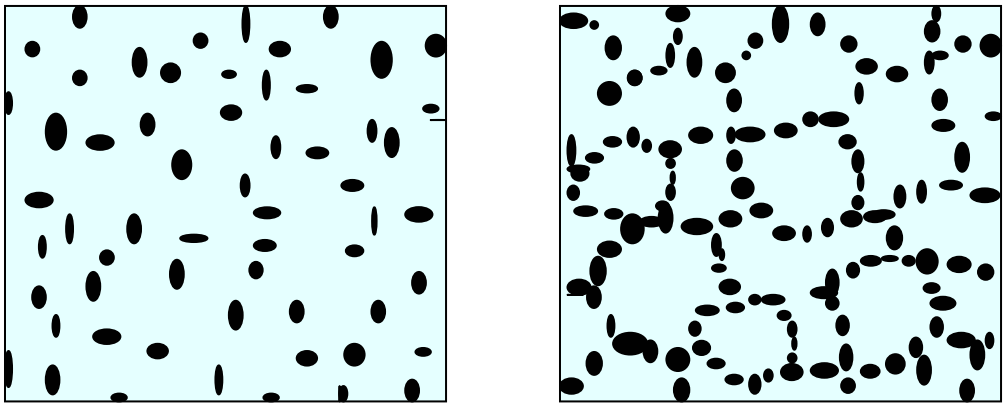
إن جزئيات الأسمنت البورتلاندى العادى تتميز بميلها الشديد للتكتل عندما تخلط مع الماء وهذا الميل هو حصيلة لتفاعلات داخلية متنوعه مثل التفاعلات الالكتروستاتيكية بين الشحنات المتضادة وكذلك تفاعلات عملية الإماهة المتنوعة. إن عملية التكتل تقود إلى تشكيل شبكة من الجزيئات كما هو موضح فى الشكل (٢-٤-أ) حيث تقوم هذه الشبكة بحجز نسبة من الماء حيث يكون هذا مطلوباً لإتمام عملية الإماهة وكذلك توفير التشغيلية المطلوبة فى الخرسانة. ويترتب على ذلك حدوث زيادة فى اللزوجة الظاهرية للنظام الأسمنتى. ودور الملدنات أو الملدنات الفائقة هنا هو العمل على فصل حبيبات الأسمنت المتكتلة عن بعضها ومن ثم الحصول على توزيع متجانس للمياه وإتصال مثالى بين المياه وحبيبات الأسمنت كما هو موضح بشكل (٢-٤-ب).

◻ إختبار عملى ◻

يمكن الوصول إلى طبيعة عمل الملدنات أو الملدنات الفائقة من حيث القيام بفصل حبيبات الأسمنت المتكتلة عن بعضها وذلك بإجراء تجربة ترسيب بسيطة حيث تُؤخذ كمية ثابته من الأسمنت وتُخلط مع الماء خلطاً جيداً ويُترك العالق فى مخبار مدرج وسنلاحظ أن جزيئات الأسمنت تكتلت وهبطت إلى القاع فى خلال وقت صغير نسبياً قد يصل إلى حوالى ٢٠ دقيقة فقط كما نلاحظ أن حجم هذه الحبيبات قد أصبح أكبر مما كان عليه ويتضح ذلك من الفارق فى الحجم المشغول فى المخبار المدرج بالأسمنت الجاف عند مقارنته بالأسمنت الرطب. بينما إذا إستخدمنا نوع معين من الملدنات أو الملدنات الفائقة مع نفس كمية الأسمنت السابقة يلاحظ أنه بعد مضى نفس الزمن السابق أن جزيئات الأسمنت ما تزال معلقة فى الماء ولا يتم ترسبها كلياً إلا بعد وقت يتراوح من ٢٤ساعة إلى ٤٨ساعة وفى هذه الحالة شكلت جزيئات الأسمنت طبقة كثيفة لها نفس حجم الأسمنت الجاف وهذه التجربة تشير بوضوح إلى أن الملدنات أو الملدنات الفائقة تكون فعالة جداً فى تفكيك جزيئات الأسمنت وتشتيتها ويمكن إستغلال هذه التجربة أيضا فى تحديد نسبة الإضافة المطلوبة للأسمنت.



شكل (٢-٣) استخدام الملدنات الفائقة للحصول على مقاومة مبكرة عالية.



(أ) بدون ملدنات (تكتل) (ب) وجود ملدنات (تشتت)

شكل (٢-٤) دور الملدنات أو الملدنات الفائقة فى فصل وتشتيت حبيبات الأسمنت المتكتلة.

ثانياً: إضافات تأخير الشك (المؤجلات) Retarders

ASTM C494 Type B

❐ وظيفتها ❐

تؤخر شك الأسمنت أى تزيد زمن شك و تصلد الخرسانة وتقلل درجة حرارة الإماهة للأسمنت فيقل معدل زيادة المقاومة Rate of Strength Gain وقد تسبب المؤجلات زيادة الإنكماش اللدن فى الخرسانة ولكن ليس لها تأثير يذكر على الخواص الطبيعية والميكانيكية للخرسانة المتصلدة.

❐ الهدف منها ❐

- عمل خرسانة فى الأجواء الحارة حيث يحدث الشك الإبتدائى للأسمنت سريعاً جداً.
- إذا كانت ظروف صب الخرسانة صعبة ويلزم جعل المونة الأسمنتية لدنة أو سائلة لمدة طويلة.
- إذا كانت هناك رسالة من الأسمنت ذات زمن شك صغير جداً.
- الحصول على خرسانة ذات ركام بارز ظاهر بسطحها.

❐ أهم المركبات المستخدمة ❐

المواد الكربوهيدراتية Carbohydrates والسكر Sugar

وأملاح الزنك Zink والفوسفات Phosphates.

ثالثاً: إضافات تعجيل الشك (المعجلات) Accelerators

ASTM C494 Type C

❐ وظيفتها ❐

تعجل أو تسرع من شك الأسمنت أى تقلل زمن شك و تصلد الخرسانة وبالتالى يزداد معدل التصلد وكذلك تزداد الحرارة المنبعثة المبكرة.

▫ الهدف منها ▫

أ- تستخدم بغرض التعجيل بالشك كما فى الأحوال الآتية:

- إزالة تأثير تأخر الشك الناتج من درجات الحرارة المنخفضة.
- إزالة تأثير تأخر الشك الناتج من إستخدام اضافة أخرى.
- أعمال الطوارئ مثل وقف رشح المياه فى الخزانات.

ب- تستخدم بغرض الحصول على خرسانة مبكرة المقاومة كما فى حالة:

- إزالة الفرم مبكراً.
- التعجيل بزمن إستخدام المنشأ الخرسانى.
- تقليل المدة المطلوبة للمعالجة.

جـ- تستخدم بغرض الحصول على خرسانة تقاوم الصقيع وذلك نتيجة الحرارة المنبعثة المبكرة.

▫ أهم المركبات المستخدمة ▫

المركبات المستخدمة كمعجلات للشك فى الخرسانة هى الهيدروكسيدات القلوية وأملاح الكربونات الذائبة والسليكات ونترات الكالسيوم وكلوريد الكالسيوم و هو الأكثر شهرة نظراً لرخص سعره و كفائته العالية فى رفع المقاومة المبكرة وتقليل زمن الشك وأملاح الكربونات الذائبة وتستخدم بنسب ١ إلى ٢% وبحد أقصى ٤% من وزن الأسمنت. ولكن من عيوب إستخدام كلوريد الكالسيوم فى الخرسانة االمسلحة هو إمكانية حدوث تآكل وصدأ فى حديد التسليح نتيجة تواجد أيونات الكلور فى وجود الرطوبة والأكسجين. لذلك يجب عدم إستخدام كلوريد الكالسيوم فى الخرسانة المحتوية على حديد تسليح. ويوجد مركبات أخرى بديلة ولكنها أقل كفاءة وأغلى ثمناً مثل نيتريت الكالسيوم وأملاح النترات والبروميدات والفلوريدات والكربونات والسليكات.

▫ إحتياطات ▫

- **عدم زيادة نسبة هذه الإضافات عن الحد الأقصى وذلك مخافة حدوث الشك الخاطف Flash Set.**
- **استخدامها فى الأجواء الحارة بحساب وحذر لتلافى حدوث شروخ الانكماش.**

٢-٣-٢ إضافات الهواء المحبوس Air Entraining Admixtures

❐ الهدف منها ❐

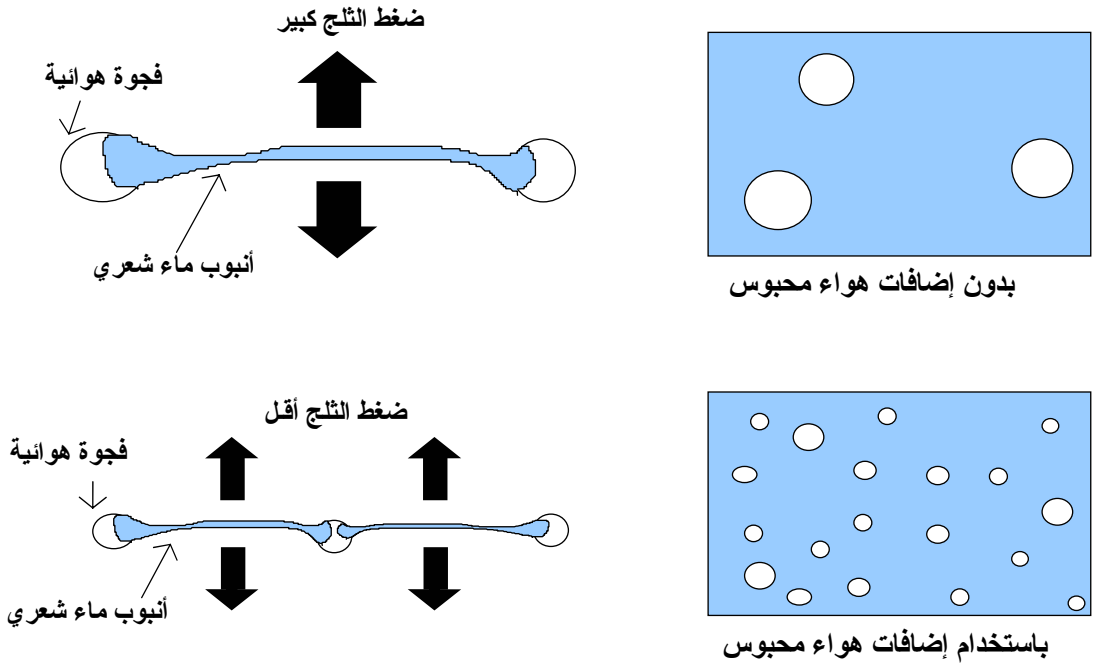
تقليل وزن الخرسانة وزيادة المتانة Durability وخاصة المقاومة للصقيع Frost Resistance ويتم ذلك عن طريق إحداث فقاعات Bubbles هوائية دقيقة (غير متصلة) موزعة توزيعاً منتظماً خلال الكتلة الخرسانية وتبقى كذلك بعد تصلد الخرسانة كما فى شكل (٢-٥).

❐ ويمكن أن يتم ذلك بطريقتين ❐

١- إضافة مواد تحدث رغاوى Foaming وذلك أثناء خلط الخرسانة مثل بعض المركبات العضوية كالأصماغ الخشبية Resins والزيوت والمنظفات الصناعية.

٢- إستخدام مواد صلبة تتفاعل مع الأسمنت وتنتج غاز الهيدروجين على هيئة فقاعات دقيقة كثيرة مثل مسحوق بودرة الألمنيوم وبودرة الزنك والماغنسيوم.

وتستخدم هذه المواد بنسب تتراوح من ٠,٠١% إلى ٠,٠٣% من وزن الأسمنت وتحدث هواء محبوس يتراوح من ٥% إلى ١٥% من حجم الخرسانة. ولا تؤثر هذه الإضافات على زمن الشك للخرسانة بينما تؤدى إلى زيادة إنكماش الجفاف وتقل المقاومة فقد وجد أن هناك علاقة عكسية بين نسبة الهواء المحبوس فى الخلطة ومقاومة الضغط للخرسانة ، حيث تقل المقاومة بمعدل حوالى ٥% تقريباً لكل نسبة هواء محبوس مقدارها ١%.



شكل (٢-٥) تأثير إضافات الهواء المحبوس فى تحسين مقاومة الصقيع.

٢-٣-٣ إضافات لمنع نفاذ الماء بالخرسانة Permeability-Reducing Admixtures

❐ الهدف منها ❐

تساعد على مقاومة نفاذ الماء إلى الخرسانة ولكنها لا تمنع نفاذ الماء تماماً. وللوصول إلى درجة عالية من مقاومة النفاذية ينبغى العناية بتصميم الخلطة الخرسانية ثم العناية بعمليتى الدمك والمعالجة.

❐ ويمكن تحسين منفذية الخرسانة من خلال المحاور الثلاثة الآتية ❐

١- إضافات صادة للماء Water Proofing Agents

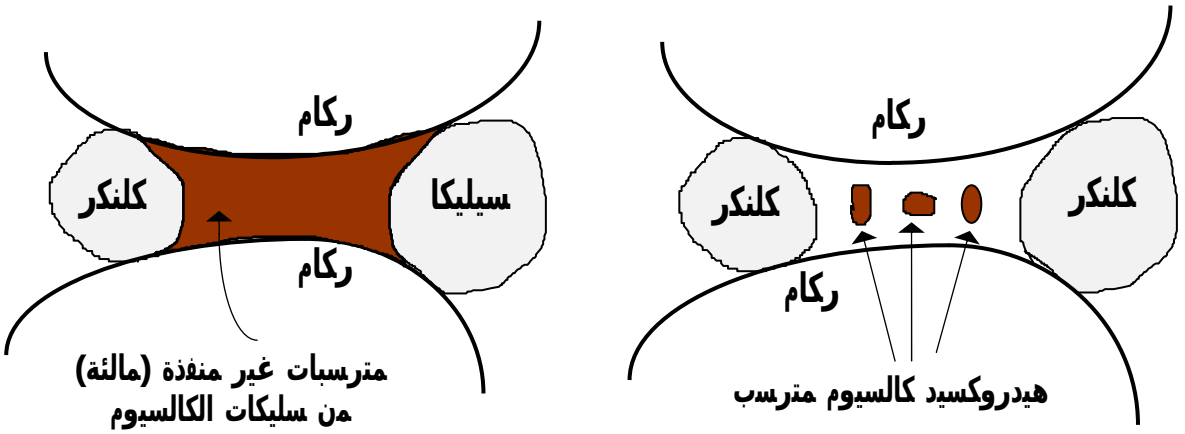
وهى تعمل على منع الخرسانة من امتصاص ماء المطر والمياه السطحية الملامسة ومن امثلتها زيوت البترول والشمع Wax وتضاف بنسبة تتراوح من ٠,١% إلى ٠,٤% من وزن الأسمنت. وتستخدم المواد البوليمرية أيضاً لهذا الغرض وذلك فى صورة دهانات لأسطح الخرسانة لسد الفجوات الهوائية والشروخ الشعرية الموجودة بالسطح.

٢- استعمال الملدنات الفائقة Superplasticizers

وهى تفيد هنا بطريقة غير مباشرة حيث أنها تعمل على تقليل ماء الخلط وبالتالى الحصول على أقل نسبة فراغات ممكنة بالخلطة ومن ثم تتحسن منفذية الخرسانة.

٣- إستعمال مواد بوزولانية مالئة للفراغات Pozzolanic Materials (Filling Effect)

والمواد البوزولانية هى المواد التى تتفاعل مع هيدروكسيد الكالسيوم الحر الناتج من تفاعل الأسمنت مع الماء مكونة مركبات غير قابلة للذوبان مثل سيليكات وألومنيات الكالسيوم والتى تعمل على سد الفجوات الداخلية والمسام الشعرية ومن أمثلتها مادة غبار السيليكا Silica Fume وهى مادة تتكون من حبيبات دقيقة جداً مساحتها السطحية حوالى أربعة إلى خمسة أمثال المساحة السطحية للأسمنت (٢٠٠٠٠ سم^{٢}/جم) وهى ناتج ثانوى Byproduct فى صناعة سبائك السيليكون والفيروسليكون. وتتفاعل مادة غبار السيليكا مع هيدروكسيد الكالسيوم مكونة سيليكات الكالسيوم المماهة والتى لاتذوب فتؤدى إلى تقليل الفجوات الداخلية والمسام الشعرية كما هو موضح فى شكل (٢-٦).



عملية الإماهة للخرسانة المحتوية على غبار السيليكا

عملية الإماهة للخرسانة المحتوية على أسمنت بورتلاندى

شكل (٢-٦) دور غبار السليكا فى تحسين منفذية الخرسانة.

٢-٣-٤ إضافات لمنع إجتراف الأسمنت بفعل الماء Antiwashout Admixtures

عند صب الخرسانة تحت الماء يعمل الماء على إجتراف الأسمنت من الخرسانة وينتج عن ذلك نقص فى مقاومتها و تعكر فى المياه المحيطة بها. ولهذا السبب يستخدم هذا النوع من الإضافات التى تعتبر من أحدث أنواع الإضافات الموجودة فى السوق حالياً. و تعمل هذه الإضافات على تكوين جل فى الماء المحيط بحبيبات الأسمنت فتحميه من الإجتراف بفعل الماء كما تعمل على زيادة اللزوجة و التماسك بين جزئيات الخرسانة و تحسن من مقاومتها للإنفصال. ويستخدم هذا النوع من الإضافات أيضاً فى إنتاج الخرسانة عالية السيولة أو الخرسانة ذاتية الدمك حيث تقوم هذه الإضافات بمقاومة الإنفصال الحبيبى وزيادة التماسك للخرسانة. وتتكون هذه الإضافات من بوليمرات أكريليكية أو مركبات سليولوزية على هيئة بودرة قابلة للذوبان فى الماء وتضاف إلى الخلطة بنسبة تقريبية ١% من وزن الأسمنت.

ولتقييم كفاءة هذه الإضافات لمقاومة الخرسانة لإجتراف الأسمنت بفعل الماء يتم إجراء إختبار سقوط الخرسانة فى الماء حيث يتم وضع كمية من الخرسانة حجمها ٣ لتر فى سلة مثقبة ثم يسمح بسقوطها ورفعها خمس مرات خلال الماء الموجود فى وعاء قطره ٣٠ سم وإرتفاعه ٥٠ سم. يتم قياس النقص فى وزن الخرسانة نتيجة إجتراف الأسمنت و تقاس درجة العكارة للماء حيث ينبغى أن لا تزيد عن ٥٠ مجم/لتر كما يقاس الأس الهيدروجينى pH للماء والذى يجب أن يقل عن ١٢,٥. كذلك تقاس مقاومة الضغط للخرسانة بعد إخراجها من الماء ، حيث يلزم أن تكون النسبة بين مقاومة الضغط للخرسانة المصبوبة تحت الماء و مقاومة الضغط للخرسانة المماثلة المصبوبة فى الهواء أكبر من ٨٠%.

ويمكن تلخيص تأثير هذا النوع من الإضافات فيما يلى:

١- تتحسن قدرة الخرسانة على مقاومة إنفصال مكوناتها.

٢- تتحسن مقاومة الخرسانة للنزيف بدرجة كبيرة.

٣- الخرسانة المحتوية على هذه الإضافات يكون لها القدرة على الإنسياب والتسوية الذاتية.

٤- النوع السليولوزى من هذه الإضافات يعمل على تأخير الشك الإبتدائى والنهائى ، حيث قد يصل الشك الإبتدائى إلى أكثر من ١٨ ساعة بينما يزيد الشك النهائى إلى ما يقرب من ٤٨ ساعة.

٥- تؤدى هذه الإضافات إلى نقص مقاومة الضغط للخرسانة المصبوبة تحت الماء بنسبة قد تصل إلى ٢٠% إذا ما قورنت بمقاومة الضغط للخرسانة المماثلة و المصبوبة فى الهواء.

٢-٣-٥ إضافات لتلوين الخرسانة Coloring Admixtures

وهى عبارة عن أكاسيد معدنية Metallic Oxide وهى متوفرة فى صورة مواد طبيعية أو صناعية ويشترط فيها أن تكون خاملة كيميائياً وأن لا تزيد نسبتها عن ١٠% من وزن الخرسانة. ومن أهم المواد المستخدمة فى ذلك:

أكسيد الحديد الأسود و الكربون	⇦	اللون الرصاصى أو الأسود
ثانى أكسيد التيتانيوم	⇦	اللون الأبيض
أكسيد الكروم	⇦	اللون الأخضر
أكسيد الحديد الأحمر	⇦	اللون الأحمر
أكسيد الحديد الأصفر	⇦	لون الكريم أو لون سن الفيل
أكسيد الحديد البني	⇦	اللون البنى

٢-٣-٦ إضافات أخرى متنوعة Miscellaneous Admixtures

يوجد العديد من الإضافات الأخرى التى تستخدم مع الخرسانة نذكر منها الآتى:

١- إضافات حقن الخرسانة.

٢- إضافات للمساعدة فى ضخ الخرسانة.

٣- إضافات لمنع تكون الرطوبة بالخرسانة.

٤- إضافات لمنع تكون الفطريات والبكتريا على الأسطح الخرسانية للمنشآت المآئية.

٥- إضافات لمنع التآكل والصدأ فى حديد التسليح.

٦- إضافات لتقليل التفاعل القلوى بين الركام والأسمنت.

٧- إضافات لتكوين الغازات داخل الخرسانة.

٨- إضافات لتحسين التماسك بين حديد التسليح والخرسانة.

****

الإشراف على صب الخرسانة المسلحة - تحديد نوعها - معالجتها بعد الإنتهاء من صبها

تحديد نوع الخلطة

يوجد معيارين لتحديد نوع الخلطة الخرسانية المعيار الأول هو محتوى الأسمنت لكل متر مكعب خرسانة ، والمعيار الثانى هو " قوة " الخرسانة أو مقدار تحملها وتحسب بالنيوتن/مم2 ، والمعيار الثانى هو المعيار المستخدم حديثاً بدل الأول.

وتتراوح أنواع الخرسانة في أغلب البلدان العربية بين 4 "رتب" : ضغط 20 ، ضغط 30 ، ضغط 35 وضغط 40.

تستخدم الخلطة (ضغط 20) مع أسمنت مقاوم للكبريتات للعناصر الغير مسلحة مثل صبة النظافة.

تستخدم الخلطة (ضغط 30) مع أسمنت عادى لبلاطات الأسقف.

تستخدم الخلطة (ضغط 35) مع أسمنت مقاوم للكبريتات في القواعد والميد ورقاب الأعمدة وغيرها من الأجزاء الملامسة للتربة.

تستخدم الخلطة (ضغط 35) مع أسمنت عادى للأعمدة.

تستخدم الخلطة (ضغط 40) في بعض العناصر المهمة بناء على توصيات المهندس المشرف.

رتبة الخرسانة	(أ) مقاومة الضغط المضمونة (نيوتن /ملم٢)	الاستخدام	نوع الأسمنت	(ب) مقدار الهبوط في الموقع (SLUMP)
ضغط ٢٠	٢٠	صبة نظافة	مقاوم	١٠٠-١٥٠ ملم
ضغط ٣٠	٣٠	الاسقف (جسور ، بلاطات ، أعصاب)	عادي	١٠٠-١٥٠ ملم
ضغط ٣٥	٣٥	الأساسات (قواعد ، رقاب أعمدة ، ميد)	مقاوم	٧٥-١٢٥ ملم
		الأعمدة	عادي	٧٥-١٢٥ ملم
ضغط ٤٠	٤٠	بناءاً على توجيه المهندس المشرف	حسب الاستخدام	٧٥-١٢٥ ملم

التحقق من جودة الخرسانة الموردة

عند الإشراف على عمليات صب خرسانة ، لا بد من التأكد من تذكرة التوريد التى ترفق مع شاحنة نقل الخرسانة الجاهزة ، والنظر فيها لمعرفة إذا كان الخلطة الموردة للموقع هى الخلطة الصحيحة بالإطلاع على البيانات الخاصة بنوع الخلطة في تذكرة التوريد قبل إعتمادها ، وكذلك وقت التحميل في المصنع وغيرها من المعلومات المهمة

No.

تاريخ التوريد :
اسم العميل :
موقع المشروع :

الكمية Quantity M³	كمية الأسمنت Cement Quantity	المضخة Pump	نوع الأسمنت Cement Item	رتبة الخرسانة Concrete Class N/mm²	مواد مضافة Additives	سائق الشاحنة
م٣	كجم/م٣	مع Win ☐ بدون Without ☐	مقاوم SRC ☑ عادي OPC ☐			
الكمية المطلوبة Required Qty.	إجمالي الكمية الواصلة Total Received Qty	وقت التحميل Time of Loading	وقت الوصول للموقع Arrival Job Site		Max Size	رقم الشاحنة
م٣	م٣			وقت التفريغ	٣/٤	
الاستخدام Use	صبة نظافة ☐ Screed أساسات ☐ Substructures أعمدة ☐ Columns أسقف ☐ Slab أخرى ☐ Other	بداية	نهاية		الهبوط Slump mm	ملاحظات
		ق. ص	ق. ص			

توقيع العميل Customer Sign.

تم اضافة ملدنات كيميائية في الموقع لزيادة قيمة الهبوط - Superplasticizer was added at site to increase slump نعم ☐ لا ☐

نموذج تذكرة توريد خرسانة جاهزة

مراقبة الجودة فى الموقع

وتعتبر مراقبة الجودة في الموقع عنصراً أساسياً في عملية التحقق من جودة الخرسانة الموردة ، ولا بد أن يشرف على عملية الصب في الموقع مهندس أو فنى مؤهل ، كما يوصى بأخذ عينات من الخرسانة الموردة وإجراء إختبارات الجودة عليها من قبل مختبرات خرسانة مستقلة ومعتمدة للتأكد من ضغط الخرسانة وغيرها.

قياس مقدار الهبوط (slump)
(الفرق بين ارتفاع القالب وكتلة الخرسانة)

القوالب الخاصة بإختبار مقاومة الضغط بعد
الإنتهاء من عملية التعبئة والتجهيز

وفى حالة كون مقدار قيمة الهبوط للخلطة في الشاحنة عند وصولها إلى مكان الصب خلال المدة الزمنية المسموح بها أقل من القيمة المحددة في الجدول السابق عرضه ، فيمكن إضافة ملدنات كيميائية Super plasticizersلتكون الخرسانة أكثر ليونة ، ولا يسمح بإضافة ماء على الإطلاق لأنه يغير من خواص الخرسانة.

إستخدام الهزاز لدمك الخرسانة

جهاز الدمك (الهزاز)

يجب دمك الخرسانة الطرية للحصول على خرسانة جيدة وخالية من التعشيش " أماكن مفرغة لم تصل إليها الخرسانة " ، ويعد إستخدام الهزاز الميكانيكى أفضل الوسائل لدمك الخرسانة ، وتتم عملية الدمك وفقاً للطريقة التالية:

-يغرز الهزاز في الخرسانة الطرية بشكل عمودى وعلى مسافات منتظمة (حوالى نصف متر) لمدة 10 إلى 30 ثانية لكل غرزة ، مع مراعاة أن تتم عملية الغرز إلى قاع الطبقة المصبوبة بسرعة والسحب ببطء.

-إذا كان صب الخرسانة يتم على طبقات فإنه يجب غرز رأس الهزاز إلى قاع الطبقة المصبوبة حديثاً وإختراق الطبقة التى تحته بمسافة لا تقل عن 15 سم.

-إذا كانت البلاطة ذات سماكة محدودة فيمكن غرز الهزاز بشكل مائل أو حتى أفقي إذا دعت الحاجة لذلك ، على أن يغمر رأس الهزاز بالكامل في الخرسانة.

-يجب ألا يستخدم الهزاز لنقل الخرسانة أو دفعها من مكانها لأن ذلك يؤدى إلى انفصال مكوناتها وضعفها.

ويسبب عدم الدمك الجيد للخرسانة أثناء صبها إلى ظهور عيوب مثل التعشيش والفراغات وانكشاف حديد التسليح مما يؤثر على سلامة المبنى الإنشائية.

غرز الهزاز بشكل عمودي

تعشيش في السقف نتيجة غياب الدمك الجيد

معالجة الخرسانة

يعتبر غمر الخرسانة بالماء أو رشها بصفة مستمرة بعد صبها وبداية تصلدها أمراً ضرورياً لتكسب الخرسانة خواصها الأساسية مثل مقاومة الضغط ومقاومة نفاذ الماء

تتم المعالجة عادة بتغطية الخرسانة بالخيش المبلل بالماء والبلاستيك ، ويفضل أن تكون المعالجة بالغمر بالماء (متى أمكن ذلك) ، فمثلاً يمكن معالجة الأسطح الأفقية كالبلاطات بالغمر بالماء عن طريق إحاطتها بساتر رملى.

على كل حال يجب المحافظة على الخرسانة رطبة بعد الصب مباشرة بأى طريقة لمدة لا تقل عن سبعة أيام.

محاذير إضافة الماء إلى الخرسانة في الموقع

إن إضافة الماء إلى الخلطة في الموقع لتسهيل عملية الصب يؤدى إلى تدهور كبير في خواص الخرسانة ، فهو يضعف قوتها ، ويسرع عملية تدهور الخرسانة وتآكل الحديد في الأساسات مع مرور الزمن.

وعندما تكون قابلية التشغيل للخلطة (مقدار الهبوط) عند الصب أقل من القيمة المحددة في تذكرة التوريد ، أو في حالة الحاجة لخرسانة أكثر ليونة ، فيجب إستخدام Super plasticizer التى تحقق الهدف دون تأثيرات على خواص الخرسانة ، وتوجد في جميع شاحنات نقل الخرسانة كمية كافية من هذه الملدنات.

إزالة الشدات الخشبية

يتم زالة جوانب شدات الكمر والبلاطات والأعمدة بعد يومين من الإنتهاء من الصب

يتم إزالة الشدات أسفل الكمر والبلاطات بالشكل التالي:
بعد 12 يوم للبحور الأقل من 3 متر

بعد 15 يوم للبحور الأكبر من 3 متر

إحتياطات صب الخرسانة في الجو الحار

يؤدى إرتفاع درجة الحرارة في فصل الصيف إلى عدة مشاكل قد تقلل من جودة الخرساننة ، وعند الضرورة ، بتم إستخدام ماء بارد للخلطة عند الصب في الحر ، وهذا عن طريق مبردات بمصنع الخرسانة.

يجب تجنب الصب في الجو الحار ، وخاصة وقت الظهيرة ، ويستحسن الصب في الصباح الباكر أو مساءاً.

توصيات هامة

-يشرف على أعمال الصب وأخذ العينات مهندس أو فنى مؤهل.

-يجب إستخدام الهزاز الميكانيكى وعدم الإكتفاء بالدمك اليدوى بحال من الأحوال " الدمك اليدوى هو غرز سيخ جديد في المكان الواحد 20 مرة "

-يجب التأكد من جاهزية الموقع وإستلام حديد التسليح من قبل المهندس المشرف قبل وقت كاف من توريد الخرسانة

-يلزم إكمال عملية تفريغ الشاحنة خلال ساعتين (كحد أقصى) من وقت تعبئة الخرسانة في الشاحنة (الوقت مذكور في التذكرة) ويفضل خلال فصل الصيف إفراغها خلال ساعة ونصف.

-تجنب الصب في درجة الحرارة المرتفعة

-يلزم حساب كمية الخرسانة لكل طلبية حتى يمكن توريد الخرسانة الكافية للموقع بصفة متواصلة وبدون توقف لتجنب حدوث فواصل عند الصب.

معاً فى الموقع وقت الصب

إختيار مكان مناسب للمضخة حتى تصل إلى جميع الأماكن المراد صبها دون الحاجة لنقل المضخة

بعد وصول الشاحنات لا بد من مراجعة التذكرة المرفقة مع الشاحنة حتى نتأكد من مطابقتها للمواصفات المطلوبة

نجرى إختبارات الهبوط ونشرف على أخذ عينات مكعبات الخرسانة.

صب القواعد

نلاحظ وجود عامل يمسك باللى (خرطوم الخرسانة) وعامل معه الهزاز ، وعاملين بأدوات لتسوية سطح الخرسانة النهائى وهى لا تزال طرية ، ولا بد من وجود مهندس موقع لمتابعة العمال والتأكيد على أماكن ووقت الدمك.

صب الأسقف

يوجد عامل يمسك باللى ، وعامل يمسك بجاروف لتوزيع الخرسانة بشكل متساوى ، وعامل يمسك بالهزاز ، ويوجد أيضاً عامل معه (قده) خشبية لتسوية السطح النهائى للخرسانة اللينة " غير ظاهر بالصورة"

صب الأعمدة

نلاحظ إختلاف نوع اللى المستخدم للصب ، فهو مضاف إليه كيس بلاستيك يتيح وضعه ووصوله لأسف الشدة بشبب ضيق المكان ، ويوجد عامل يمسك بالهزاز ، وفى نفس الوقت يوجد عامل معه " شاكوش " يدق به على جوانب الشدة الخشبية من جميع الإتجاهات عند الصب حتى يحدث دمك أكثر للخرسانة.