محتويات الجزء الاول

انشاء المباني ـ الاعمال الهيكلية (العظم)

الفصل الاول ـ الاعمال التحضيرية والاستطلاعية
الفصل الثاني ـ التربة واستطلاع الموقع
الفصل الثالث ـ حفريات الاساسات
الفصل الرابع ـ الاساسات
الفصل الخامس ـ طوبار المباني والمنشآت
الفصل السادس ـ الاعمال المعدنية
الفصل السابع ـ الخرسانة
الفصل الثامن ـ المباني الرئيسية
الفصل التاسع ـ الجدران
الفصل العاشر ـ الطوب
الفصل الحادي عشر ـ الحجر
الفصل الثاني عشر ـ الادراج والسلالم

محتويات الجزء الثاني

الفصل الاول ـ اعمال تكسية الجدران

١ ـ مقـــدمة
٢ ـ القصـــاره ١٣
٣ ـ خواص القصاره ١٣
٤ ـ القاعدة تحت القصاره ١٧
٥ ـ قصاره الجير ١٨
٦ ـ تنفيذ القصاره العادية ١٩
٧ ـ تنفيذ القصارة على الشبك المعدني ٢١
٨ ـ القصارة بالجبص ٢٢
٩ ـ المشاكل والعيوب في القصاره ٢٢
١٠ـ التشطيب الخارجي ٢٣
١١ـ القصارة بالشبريز ٢٥
١٢ـ القصارة المانعة للترطيب ٢٦
١٣ـ تكسية الجدران بالبلاط الخزفي ٢٦

١٤ـ الفسيفساء ٣١
١٥ـ فواصل ٣١
١٦ـ التكسيه بالرخام ٣٢
١٧ـ الكملة ٣٢
١٨ـ اسئلة ٣٣

الفصل الثاني
اعمال المنجور

١ ـ مقدمة ٣٥
٢ ـ انواع الخشب ٣٥
٣ ـ المواد الواقية ٣٦
٤ ـ توصيل الخشب ٣٦
٥ ـ صناعة المنجور للمباني ٣٦
٦ ـ البراويز الرئيسية ٣٧
٧ ـ تثبت البراويز الرئيسية ٣٨
٨ ـ الابواب والشبابيك ٣٩
٩ ـ الاباجورات ٤٦
١٠ـ الاسئلة ٤٧

الفصل الثالث
الانشاءات المعدنية

١ ـ مقدمة ٥٠
٢ ـ الوصلات ٥٠
٣ ـ القطع الانشائية ٥١
٤ ـ الاعمدة ٥٢
٥ ـ تحضير الحديد ٥٣
٦ ـ اعمال الفاصون ٥٤
٧ ـ الالمنيوم ٥٦
٨ ـ مشبكات حماية النوافذ ٥٨
٩ ـ الدربزينات ٥٩
١٠ـ الاسئلة ٦٠

الفصل الرابع
الارضيات

١ ـ مقدمة ٦٥
٢ ـ العوامل المؤثرة في اختيار الارضية ٦٥
٣ ـ التجهيز للارضيات ٦٦
٤ ـ الارضيات الخشبية ٦٧
٥ ـ ارضيات الموزاييك ـ التيرازو ٦٧
٦ ـ ارضيات البلاط الاسمنتي ٧٢
٧ ـ ارضيات السيراميك ٧٣
٨ ـ ارضيات الرخام ٧٦
٩ ـ الارضيات الخرسانية ٧٧
١٠ـ ارضيات الحجارة ٧٩
١١ـ الاسبست الفنيلي ٨٠
١٢ـ ارضيات الفنيل المرن ٨١
١٣ـ ارضيات الفلين ٨١
١٤ـ ارضيات المطاط ٨٢
١٥ـ اللينوبنيوم ٨٣
١٦ـ ارضيات المنجريت ٨٤
١٧ـ ارضيات الطوب ٨٥
١٨ـ الفسيفساء ٨٦
١٩ـ السطح الاسفلتي ٨٦
٢٠ـ اسفلت ماشيك ٨٦
٢١ـ المطاط الموصلة للكهرباء ٨٦
٢٢ـ المانعة لتكوين الشحنات ٨٧
٢٣ـ اللدائن الحرارية ٨٧
٢٤ـ المطاط العازلة للكهرباء ٨٧
٢٥ـ ارضيات السجاد ٨٧
٢٦ـ الاسئلة ٨٧

الفصل الخامس

الزجاج

١ ـ مقـــدمة ٨٩
٢ ـ التصنيع ٨٩
٣ ـ انواع الزجاج ٩٠
٤ ـ العيوب في الزجاج ٩١
٥ ـ الاختبارات ٩١
٦ ـ المعاجين المستعملة في التزجيج ٩١
٧ ـ الاشرطة الخاتمة ٩٢
٨ ـ التزجيج وانواعه ٩٢
٩ ـ تنفيذ عملية التزجيج ٩٣
١٠ـ تثبت الالواح الزجاجية ٩٣
١١ـ الطوب الزجاجي ٩٤
١٢ـ الاســـئلة ٩٥

الفصل السادس

الدهان ـ والديكور

١ ـ مقـــدمة ٩٨
٢ ـ مكونات الدهان ٩٨
٣ ـ انواع الدهانات ٩٩
٤ ـ وجوه الدهان ١٠٠
٥ ـ المعجونة ١٠١
٦ ـ العناية بالدهان والعمل ١٠٢
٧ ـ طرق الدهان ١٠٣
٨ ـ دهان الاسطح المختلفة ١٠٤
٩ ـ الطراشة ١٠٧
١٠ـ الديكور والقسامات الداخلية ١٠٨
١١ـ السقوف المعلقة ١٠٨
١٢ـ تكسية الجدران ١١٠
١٣ـ الاســـئلة ١١١

الفصل السابع

العزل الحرارى

١ ـ انتقال الحرارة ١١٢
٢ ـ العوامل التي تؤثر على انتقال الحرارة ١١٢
٣ ـ عـــزل الاسـقف ١١٣
٤ ـ الفراغات بين الجدران ١١٣
٥ ـ العوامل المؤثرة في اقتصاديات العزل ١١٣
٦ ـ مواد العزل وتطبيقها ١١٤
٧ ـ الاســـئلة ١١٨

الفصل الثامن

اعمال الطبقات المانعة للترطيب

١ ـ المواد المستعملة في اعمال منع ترطيب الاسقف ١٢٠
٢ ـ المواد المستخدمة ١٢٢
٣ ـ حفظ المواد وتهيئة الاسطح ١٢٤
٤ ـ تنفيذ الاعمال ١٢٤
٥ ـ الاسطح الجافه ١٣٠
٦ ـ الاســـئلة ١٣٠

الفصل التاسع

العزل الصوتي

١ ـ انتقال الصوت ١٣٢
٢ ـ الصـــدى ١٣٢
٣ ـ المواد التي تمتص الصوت ١٣٣
٤ ـ القاعـــات ١٣٣
٥ ـ طرق العزل الصوتي ١٣٤
٦ ـ درجات العزل الصوتي ١٣٤
٧ ـ عزل الجدران ١٣٤
٨ ـ عزل الارضيات ١٣٥

٩ ـ مصادر الصوت للبيوت والسقف ١٣٦
١٠ـ توصيات حول العزل الصوتي ١٣٦
١١ـ الاســـئلة ١٣٧

الفصل العاشر

التمديدات المائية

١ ـ تصميم التمديدات المائيـة ١٣٨
٢ ـ تصميم الخزانات ١٣٩
٣ ـ حماية شبكة المواسير ١٤٠
٤ ـ محض وتجربة شبكة التمديدات ١٤٠
٥ ـ المحابـس ١٤٥
٦ ـ الركائز والحمالات ١٤٥
٧ ـ تخزين المواسير ١٤٥
٨ ـ تمديد المواسير ١٤٥
٩ ـ وصل المواسير ١٤٦
١٠ـ ثني المواسير ١٤٨
١١ـ الاقنيـة ١٤٩
١٢ـ الاســئلة ١٤٩

الفصل الحادي عشر

التدفئة المركزية

١ ـ مكونات التدفئة ١٥٠
٢ ـ المـرجل ١٥٠
٣ ـ الحـراقة ١٥١
٤ ـ المضخات الخاصة بشبكة التدفئة والمياه الساخنة ١٥٢
٥ ـ المدخنة الراسية ١٥٣
٦ ـ صمام الحريق ١٥٤
٧ ـ خزانات السولار ١٥٥
٨ ـ خزان التمدد والتموين المفتوح ١٥٦
٩ ـ خزان تسخين المياه ١٥٧
١٠ـ تمديدات شبكة التدفئة المركزية والمياه الساخنة ١٥٧

١١ـ مجمعات الذهاب والاياب ١٥٨
١٢ـ المشـــعات ١٥٩
١٣ـ لوحة التشغيل والتحكم الكهربائية ١٦٠
١٤ـ الاختبارات والتشغيل ١٦٠
١٥ـ الكيـــل ١٦١
١٦ـ الاســـئلة ١٦٢

الفصل الثاني عشر

التمديدات الكهربائية

١ ـ المواســـير ١٦٤
٢ ـ قنوات الكبول ١٦٧
٣ ـ الرفوف الحاملة للكبول ١٦٧
٤ ـ الاسلاك والكبول ١٦٧
٥ ـ العـــلب ١٦٨
٦ ـ المفاتيح الكهربائية ١٦٨
٧ ـ المقابس ١٦٨
٨ ـ تمديد المواسير ١٦٨
٩ ـ تمديد الكبول ١٦٩
١٠ـ الاختبارات والتكيل ١٧٠
١١ـ وحدات الاناره ١٧٠
١٢ـ توزيع الطاقة الكهربائية ١٧١
١٣ـ القواطع الالية ١٧١
١٤ـ القطع الاخرى ١٧٢
١٥ـ التأريض ١٧٢
١٦ـ الاســـئلة ١٧٣

الفصل الثالث عشر

المصاعد

١ ـ مقـــدمة ١٧٤
٢ ـ ابواب الطوابق ١٧٥

٢ ـ الثقل الموازن ١٧٥
٤ ـ بئر المصعد ١٧٥
٥ ـ الاسـتة ١٧٧

الفصل الرابع عشر
الاعمال الصحية

١ ـ قطع التعريف ١٧٨
٢ ـ مواد القطع الصحية ١٧٩
٣ ـ الحنفيات والخلاطات والمحابس ١٨٠
٤ ـ القطع الصحية ١٨١
٥ ـ الملاحـق ١٨٢
٦ ـ تنفيذ الاعمال ١٨٢
٧ ـ الاسـئلة ١٨٦

الفصل الخامس عشر
اعمال المجاري

١ ـ الانـابيب ١٨٩
٢ ـ غرف التفتيش ١٩٢
٣ ـ تنفيذ الاعمال ١٩٦
٤ ـ الكيل والاستلام ٢٠٧
٥ ـ الاسـئلة ٢٠٧

الفصل الاول

اعمال تكسية الجدران

١ ـ مقدمة

تشمل التكسية اعمال القصاره الداخلية والخارجية سواء اكانت عادية ام على شبك معدني وسواء استعمل فيها الاسمنت ام الجبس او الجير. كما تشمل قصارة الطبربز والقصاره المانعة للترطيب كما تشمل تكسية الجدران بالبلاط الخزفي والرخام.

٢ ـ القصارة

هي طريقة تغطية اجزاء مختلفة من المبنى بمادة لدنه ذات قوام بلاستيكي من اجل الحصول على سطح دائم مقاوم للعوامل الجوية. تعمل القصاره الخارجية على تغطية السطح لتمكنه من مقاومة المؤثرات الجوية وتساعد على منع نفاذ الماء.

اما الهدف من القصاره الداخلية فهو الحصول على سطح يساعد بمنع تراكم الغبار والاوساخ ولا يتاثر بالمخربات وبحيث يشكل سطحا ساعيا للدهان او الطلاء.

يجب ان تكون القصاره قادرة على التماسك بالسطح الذي توضع عليه وان تبقى كذلك في اثناء التغيرات الجوية. ويجب ان يتمكن من وضعها في اي وقت من اوقات السنة وفي اي طقس ويجب ان تكون المواد رخيصة وطريقة العمل سهلة وبسيطة.

يعتمد نوع القصاره في اي موقع على احوال الطقس من حرارة ومطر او جليد او جدوى تجمعه وتتكون القصاره من مادة رابطة او لاصقة ومن حشو ناعما وماء ويضاف لها بعض المضافات لتحقيق تحسينات من حيث الالتصاق واطالة العمر.

١/٢ ـ اصطلاحات وتعابير في القصاره

١ ـ وجه التاسيس
٢ ـ نفخات في السطح النهائي
٣ ـ تشققات في السطح
٤ ـ شقوق شعرية
٥ ـ القسم التحتي من القصاره وهو يختلف عن القسم العلوي
٦ ـ قصاره لتثبيت الشبك
٧ ـ ترقيعات التجاويف

٨ ـ الوجه النهائي
٩ ـ تقشر القصاره وعدم تماسكها
١٠ـ المسطرين الخشبي مع مقبض خشبي
١١ـ ظهور الحلول السفلية من خلال القصاره
١٢ـ ودعات
١٣ـ وجه تخشين (مسمار)
١٤ـ الروبة على السطح.
١٥ـ التلوث
١٦ـ التبقيع
١٧ـ الوجه السفلي الذي سيستقبل وجوه اخرى.

٢/٢ ـ ادوات القصاره:

١ ـ مسطرين لوضع القصاره
٢ ـ مسطرين خشبي لتشطيب القصاره
٣ ـ مسطرين بالمسامير حيث يثبت فيه مسامير تبرز (٣) ملم لخربشة السطح لاستقبال اسطح اخرى.
٤ ـ مسطرين لباد وهو للتشطيب ومغطى باللباد
٥ ـ مسطرين رفيع لنقل القصاره من اللوح لاماكن ضيقة.

٣/٢ـ المواد المستعملة:

ا) المواد اللاحمة او الرابطه (Cementing)

١ ـ الجير المطفي
٢ ـ الجير الهيدروليكي ـ ان المونة المصنوعة من هذا الجير اكثر صلاحية للقصاره الخارجية وهنا يحتوي الجير سيليكا والومنيا تذوب في حامض الهيدروليك ولها خاصية هيدروليكية تساعد على التصلب بوجود الماء.
٣ ـ اسمنت. ان الاسمنت منفردا غير مناسب للقصاره لصعوبة العمل به وحتى نزيد التشغيل يضاف الجير الهيدروليكي بنسبة ١٠٪ بالوزن وهذا لا يعتبر ضارا للقوة. ويمكن تحسين التشغيل في المونة باضافة مواد مطلقة للهواء وهي تساعد كثيرا في القصاره.

ب) الرمل (الناعمة): يشكل الرمل معظم الخلطة وهو الحصى الوحيد ويمتاز بانه يمنع التقلص. هذا وتعتمد قوة المونة على خواص الرمل كما يؤثر التشغيل والتدرج في الرمل على مقدرة القصاره على الالتصاق. يجب ان يخلو الرمل من المواد الضارة والمواد العضوية ويجب الا يزيد اقصى حجم في الرمل عن ١/٣ ـ ١/٥ سماكة القصاره.

جـ) السرخي: مسحوق من الطوب المشوى
د) الرماد ـ الغبار
هـ) الشبك المعدني من النوع المتمدد (Expanded Metal) المطابق للمواصفات القياسية البريطانية BS. 1369 او الاميركية ASTM - C847 , ASTM - C841 والمصنوع من الفولاذ المجلفن او المطلي بالمواد البتومينية. هذا ويكون الشبك من الاصناف التالية:

١ ـ الشرائح الشبكية: تستعمل في تقوية القصاره فوق التمديدات ومناطق اتصال الجدران او اتصال مادتين مختلفتين وغيرها من الاماكن التي يحتمل ظهور التشققات فيها، وتكون بعرض لا يقل عن ١٠٠ ملم.
٢ ـ الشرائح الشبكية التي تستعمل للزوايا.
٣ ـ خيزرانه الحافة ـ وتستعمل لتقوية الزوايا الخارجية وتتألف من انف معدني وجناحين من الشبك.
٤ ـ خيزرانة لايقاف القصاره ـ وتستعمل عند مناطق انتهاء القصاره مثل مناطق فواصل التمدد وتتألف من ضلع معدني بشكل يو (U) ومعه جناح من الشبك.
٥ ـ الالواح الشبكية وتستعمل كظهر للقصاره في السقوف المعلقة والقسامات الخاصة المصنوعة من هيكل معدني او خشبي كما يستعمل لتقوية القصاره. وتستعمل كذلك الالواح الشبكية المغلفة المؤلفة من اضلاع معدنية متوازية يربط بينها شبك معدني.
٦ ـ شبك الاسلاك المجلفنة ـ ويستعمل لتقوية القصاره.

٤/٢ ـ تصميم القصاره:

يجب ان تكون هناك علاقة جيدة بين الوجه الاول والثاني بالنسبة للكثافة وللقوة والمقدرة على التمدد والتقلص اثناء التصلب وبعده، وقد لا يلتصق الوجه الثاني على الاول لاخطاء في البطانة او الاساس او بسبب وجود قشرة من القصارة تشكلت نتيجة الجفاف غير الناضج او بسبب وجود الملح بين الوجهين او بسبب تفاوت في نسبة الماء بين الوجهين. ولذلك يجب ان تتوافر خواص محدده في القصارة بحيث تكون قاسية بشكل كاف لكي تلتصق وتتماسك عندما توضع كما يجب ان تكون اكثر صلابة عند وضعها على السقف.

١/٤/٢ ـ انواع الخلطات:

أ ـ تمتاز الخلطات التي تحتوي اسمنت والجير والرمل بالتشغيل العالي وبسهولة العمل، ويمكن استعمالها بعد فترة عمل طويلة، ولها قوة مبكره كافية تناسب ظروف العمل. وهي تحتاج الى ماء ويجب تجنب الجفاف السريع كما يجب تجفيف الوجه الاول كليا قبل وضع الوجه الثاني لتجنب تشققات التقلص. واذا زادت كمية الاسمنت يقل التشغيل.

يجب الا يستعمل الوجه الاول الحاوي على كمية اسمنت او جير قليلة كاساس لوجه ثان غني بالاسمنت. ان الخلطات الاسمنتية ـ الجيرية غير مناسبة لوجه مصقول لان التقلص عند الجفاف يسبب تشققات شعرية.

ب ـ الخلطات التي تحتوي الجير والجبس:

يتمدد الجبس عند جفافه وهذا يحد من تقلص الجير، لذلك تستعمل هذه الخلطات للوجه النهائي.

جـ ـ الخلطات التي تحتوي الجبس والقصاره غير المائية:

وهي تقسم الى نوعين ـ نوع سريع التصلب ونوع بطيء التصلب ويصاحب التصلب تمدد وعندما ينتهي التصلب لا يحدث اي تمدد في اثناء عملية الجفاف التام، ولذلك يمكن المباشرة بالوجه الثاني دون انتظار.

٥/٢ ـ نوع التشطيب: (Finish)

يعمل التشطيب ناعما للقصاره الداخلية ولكن تستعمل بعض الوسائل للحصول على نوع من الخشونة او النسيج في القصاره نفسها او توضع مواد على السطح. اما القصاره الخارجية فتعطى وجها خشنا مثل خشونة الرمل.

٦/٢ ـ طبقات القصاره العادية:

١ ـ طبقة الطراشة ـ المسمار: ويقصد منها الحصول على سطح خشن مدبب الرؤوس يوفر تماسكا لطبقة البطانة ويرش رشا دون مسح بالمسطرين ويكون بسمك (٣ مم) وتكون الحلطة: ١:٢ اسمنت ورمل.

٢ ـ طبقة البطانة: هي طبقة القصاره الاساسية التي تحدد استواء القصاره واستقامها وشاقوليتها وتعمل على جدران الطوب بعد تحرير الحلول بعمق (١٥) ملم، او على شبك معدني ممدد او شبك الاسلاك المجلفنة المثبته الى الجدران، او على الواح الشبك المعدني الممدد للقسامات والسقوف المعلقة ويتم تنفيذها بعدد من الوجوه بسماكة لا تزيد عن (١٥) ملم لكل وجه الى ان يتم الحصول على السماكة المطلوبة، على ان تحدد السماكة الكلية للقصاره في جداول الكميات او المواصفات الخاصة. هذا واذا لم يرد نصح صريح بالسماكة المطلوبة فان طبقة البطانة تكون من وجهين سماكة كل منهما ١٥ ملم.

٣ ـ طبقة الظهاره الناعمة: هي الطبقة النهائية للقصاره وتكون مستوية وذات ملمس ناعم كقشرة البيضة (Egg Shell) وهي تلي طبقة البطانة وتتراوح سماكتها ما بين (٣ـ٥ ملم)

٧/٢ ـ طبقات القصاره على الشبك المعدني:

١ ـ تكون القصاره على الشبك مؤلفة من طبقتين رئيسيتين هما طبقة البطانة وطبقة الظهاره.

٢ ـ تتألف طبقة البطانة من عدد من الوجوه يوضع الوجه الاول منها بشكل يخلق تماسكا

كاملا مع الشبك المعدني ويحدد استواء واستقامة وشاقولية القصاره بسماكات لا تزيد عن (١٠ ملم) اما الوجوه الاخرى فتكون بسماكات لا تزيد عن ١٠ ملم.

٣ ـ تتألف طبقة الظهارة من وجه رقيق واحد سماكة (٣ـ٥ ملم).

٨/٢ ـ نسب الخلط:

١ ـ تكون نسب خلطة طبقة الطراشة ١:٢ اسمنت وركام ناعم بالحجم مع ماء كاف يساعد على قذف القصاره، وتستعمل المخاليط التي تساعد على سرعة التصلب.

٢ ـ يحضر بلاط طبقة البطانة للقصاره العادية وللشبك باحدى النسب التالية:

	اسمنت	جير مطفا	ركام ناعمة
البطانة	١	١	٦
	١	٠,٥	٤,٥
	١	—	٤ مع ملدنات
الظهاره	١	١	٥
	١	٢	٨
	١	—	٥ مع ملدنات

٣ ـ خواص للقصاره:

١ ـ مقاومة البرى (الحت) Wear

تكون الاسطح الاسمنتية اقوى واصلب من غيرها، يليها قصاره الجبص المائية ثم قصاره الجبص نصف المائية، ثم القصاره الجيرية. ان الجير اقلها قساوه وتزيد القساوة باضافة اسمنت وجبص.

٢ ـ صلاحية السطح لديكور اضافي:

يجب العناية بالسطح على ضوء ما يوضع عليه في المستقبل.

٣ ـ تاثير التآكل على المعادن ـ يجب الا تسبب القصاره اي تآكل للمعادن التي توضع عليها ويجب دهان المعادن بدهانات تمنع تآكلها من جراء القصاره.

٤ ـ تاثير العوامل الجوية:

يجب عدم القصاره في الجو الجليدي، ويجب اتخاذ احتياطات في الجو البارد. كما يجب اتخاذ الاحتياطات في الجو الحار حيث تجف القصاره بسرعة قبل ان تتجمد. لا يسمح بالقصاره بركام مشبع بالماء او القصاره عندما تكون درجة الحرارة اقل من (٤) م°.

٥ ـ تأثير الحشرات:

تكون القصاره المتشققة اكثر عرضه لمهاجمة الحشرات. لذلك يجب تجنيبها التشققات.

٦ ـ تساعد القصاره في زيادة مقاومة الحرائق وبخاصة في الجدران الرقيقة.

٧ ـ خواص صوتية:

ان خواص القصاره العادية في مقاومته الصوت غير جيدة ولكن يمكن عمل ترتيبات في السطح لجعله اكثر قدرة على امتصاص الصوت.

٨ ـ يراعى ان يكون سطح القصاره النهائي متساطحا مع حلوق الابواب والشبابيك وخلافها.

٩ ـ تكون السلاحات متعامدة مع سطح الجدار المجاور ويكون بطن القمط افقيا ومتعامدا مع سطح الجدار.

١٠ـ يتوجب انجاز القصاره على اكمل وجه حول الفتحات والثقوب وعند الحواف ومناطق التقاء القصاره بالنعلات (البانيل) وحلوق الابواب والشبابيك وحول التمديدات وما شابهها.

١١ـ لا يسمح مطلقا بالمباشرة باي طبقة من طبقات القصاره قبل انهاء الطبقة السابقة بشكل مقبول لدى المهندس.

٤ ـ القاعدة تحت القصاره:

يعتمد دوام القصاره على خواص الخلطة وعلى التماسك مع القاعدة حيث يجب ان تكون القاعدة قوية ومستوية وتكون القاعدة باشكال متعددة هي:

١ ـ اساس مسمط Solid مثل الطوب، والطوب المشوي، والخرسانة، وبلوكات الخرسانة.

٢ ـ لاطات خشبية ومعدنية ـ وشبك

٣ ـ الواح جبص وفيبر وخشب.

وتعاني الاسطح الخرسانية من النعومة الزائدة عند استعمال الواح الحديد ومن الشحمة اومن عدم الاستواء. لذلك يجب استعمال طوبار خشن للخرسانة المنوي قصارتها، او وضع اطر لكي تساعد على الربط (Bond) كما يمكن وضع شبك او شعر عند وضع الوجه الاول.

وتستعمل لاطات الخشب والحديد الشبك كمسمار للقصاره، اما اللاطات الخشبية فلا تصلح لقصاره الاسمنت والرمل لوجود امكانية التقلص، وتساعد اللاطات التي تكون بشكل الواح على وضع وجه رقيق من القصاره وهي مهيأة لاستقبال وجهين او وجه واحد من القصاره. وعندما نقصر على سطح الواح ناعمة فتجب العناية التامة لتلتصق القصاره.

٥ ـ قصارة الجير:

٥/١ـ تحضير الجير: يتم إطفاء الجير بوضعه في وعاء كبير مع التحريك الجيد. يملأ الوعاء بالماء لارتفاع (٣٠ سم) ويضاف الجير الحي لعمق (١٥) سم ونبدأ بالتحريك ولا

يسمح بظهور الجير فوق الماء. وعندما تصبح الخلطة ثقيلة، نضيف ماء ثم نمرر الخليط من منخل رقم (٢٥) ويترك لينضج لمدة اسبوعين مع مراقبة عدم الجفاف خلال ذلك.

اما الجير المطفي فيخلط بالماء ويحرك ليحصل على (كريمة) وتبقى العينة دون ازعاج لمدة ١٦ ساعة مع عدم السماح لها بالجفاف.

٥/٢ ـ نسب الخلط:

١ ـ تصنع خلطة القصارة بنسبة جزء من الاسمنت وجزء من الجير مع ستة اجزاء من الرمل. او من جزء من الاسمنت مع جزئين من الجير وتسعة اجزاء من الرمل وذلك حسب التشغيل المطلوب والقوة وسرعة التصلب. واذا اردنا مزيدا من التشغيل نزيد الجير.

٢ ـ يتم عمل الوجه السفلي الخشن بمزج حجم من عجينة الجير مع ٦ احجام من الرمل.

٣ ـ يجرى اولا خلط الجير المطفأ والركام الناعم وبشكل جيد حتى الحصول على خليط متجانس منهما، ثم يضاف الاسمنت مع الاستمرار في عملية الخلط، ويضاف بعدها الماء بالتدريج مع الخلط الى ان يتم الحصول على عجينة الملاط المناسبة للقوام.

٤ ـ لا يعتبر حجم الجير المطفأ ذا تأثير على الحجم الكلي للخلطة من حيث نسب الخلط فعند تحضير الملاط (mortar) يخلط الجير المطفأ بالركام الناعم بالنسب المحدده ثم يضاف الاسمنت الى الخليط المذكور حسب نسبة الاسمنت الى الركام الناعم.

فمثلا تحضر خلطة (١ : ٠,٥ : ٤,٥) يخلط جزء واحد من الجير ب (٩) اجزاء من الركام الناعم ثم يضاف الاسمنت بنسبة جزء واحد من الاسمنت الى (٤ ١/٢) جزء من خليط الجير والركام وهكذا.

٥ ـ يتم الخلط اما ميكانيكيا او يدويا على لوح خاص من الخشب او المعدن، على ان تحدد نسب الخلط بالحجم بصناديق ذات مقاسات محددة.

٦ ـ يمكن ان يضاف الشعر اذا اردنا القصاره على لوح بمعدل ٤ كغم لكل متر مكعب من الخلطة.

٦ ـ تنفيذ القصاره العادية:

١ ـ تنظف الاسطح التي ستجرى قصارتها من المواد العالقة مثل الاتربة وبقايا الملاط والاملاح المتزهرة وغيرها باستعمال فرشاة من السلك، وترمم حسب الاصول وتحرر

الحلول بين مداميك الطوب الرملي الجيري او الطيني المشوى بعمق (١٥) مليمترا وذلك لاحداث تماسك بين القصاره وجدران الطوب من النوعين المذكورين.

٢ - ترطب الاسطح جيدا لتفادي امتصاص تلك الاسطح لماء ملاط القصاره وذلك برشها بغزارة صباح مساء لمدة يومين قبل المباشرة في اعمال القصاره.

٣ - يتم نجف البروزات الزائدة من الجدران وتعبئة اية تقعرات بنفس الملاط المستعمل للبطانة وفي حالة زيادة عمق التقعرات عن (١٥) مليمترا تعبأ على طبقات لا يزيد سمك الواحدة منها عن (١٥)مليمتراعلى ان يتم ايناع كل طبقة وتخشينها لاحداث التماسك المطلوب مع الطبقة التالية حسب الاصول. هذا واذا زاد عمق التقعر عن (٤٠) مليمترا يتوجب عندئذ تسليح ذلك التقعر باستعمال شبك الاسلاك المجلفنة.

٤ - قبل المباشرة في اعمال القصاره يتم تركيب اطر الابواب والشبابيك وانهاء اعمال التمديدات التي ستغطيها القصاره.

٥ - يتم تثبيت الشرائح الشبكية او الالواح الشبكية من الشبك المعدني فوق كافة التمديدات ومناطق اتصال جدران الطوب بالخرسانة باستعمال مسامير فولاذية او مونة خرسانية.

٦ - عند استعمال الالواح الشبكية من الشبك المعدني الممدد (Expanded metal) لتبطين القصارة او عند استعمال شبكة الاسلاك المجلفنة لتبطين القصاره تثبت تلك الالواح الى الجدران او الاسقف باستعمال المسامير.

٧ - تعمل طبقة الطرطشة برشق الملاط على الاسطح بشكل غزير وبقوة كافية لتلتصق وتفرش للاعلى والى الجوانب مع التداخل وتترك تلك الطبقة لمدة (٢٤) ساعة لتجف يجرى بعدها رشها بالماء بغزاره لمدة (٣) ايام متتالية بحيث يبقى السطح رطبا طوال تلك المدة.

٨ - لضمان الحصول على سطح مستو وشاقولي ومستقيم للقصاره، تعمل ودعات عمودية للجدران من ملاط طبقة البطانة على هيئة اشرطة لا يقل عرض الشريط عن (٧٠) مليمترا بحيث لا تزيد المسافة بين الودعة والاخرى عن (١.٥٠) مترا. يعمل في البداية بقع بقطر ١٠٠ ملم مع استعمال الخيط والشاقول والقده والميزان بحيث تحدد سطحا شاقوليا مستويا على كامل المساحة ومتساطحه مع حلوق الابواب. تشكل الودعات بعد ذلك بتعبئة الملاط عموديا بين كل زوج من البقع باستعمال القده ترش بعد ٢٤ ساعة بالماء بغزاره وبشكل مستمر لمدة (٣) ايام متتالية وتزال البقع قبل المباشرة باعمال البطانة.

٩ - تعمل طبقة البطانة بتعبئة الملاط بين الودعات وذلك بقذف الملاط بقوة على السطح اما يدويا او ميكانيكيا بحيث يجرى العمل من اسفل الى اعلى. ويسوى السطح بعدئذ بين الودعات باستخدام القدة يحرز السطح بعد ٢٤ ساعة باستعمال المشط الخاص عرضا وارتفاعا لاحداث امكانية تماسك طبقة البطانة بطبقة الظهاره. يجرى بعدها رش السطح بالماء بغزاره وبشكل متواصل بحيث يبقى ذلك السطح رطبا لمدة لا تقل عن (٣) ايام.

١٠- اذا ما تطلب الامر زيادة سماكة طبقة البطانة عن (١٥) مليمترا يتوجب عندئذ عمل الودعات وطبقة البطانة على وجوه متتالية لا يزيد سمك الواحد منها عن (١٥) مليمترا على ان يتم ايناع وتحزيز كل وجه حسب الاصول. ويراعى اذا زادت سماكة طبقة البطانة عن (٤٠) مليمترا ان تسلح تلك الطبقة باستعمال شبك الاسلاك المجلفنة وعلى كامل مساحة السطح.

١١- تعمل طبقة الظهاره بتنظيف سطح طبقة البطانة جيدا ورشه بالماء بغزاره ثم فرش الملاط على السطح باستعمال المالج بشكل متساو ومنتظم. ينعم السطح بعد ذلك باستعمال كف اللباد مع كنسه بالفرشاه لازالة حبيبات الركام الناعمة العالقة على الوجه الى ان يتم الحصول على سطح املس تماما. يترك السطح بعدها مدة (٢٤) ساعة ليجف ثم يجرى بعدها رشه بالماء بغزاره وبشكل متواصل بحيث يبقى السطح رطبا لمدة لا تقل عن (٤) ايام.

١٢- لا يسمح بجمع الملاط المتساقط واستعماله ثانية كما يتوجب استهلاك خلطة الملاط خلال ساعة من اضافة الماء اليها ولا يسمح مطلقا باضافة الماء الى الملاط الذي اخذت بوادر الشك بالظهور عليه.

١٣- تكون اية فواصل على هيئة خطوط مستقيمة افقية وعمودية حوافها خشنة وذات ميل. هذا وعند استئناف الاعمال تنظف الفواصل جيدا وتخشن باستعمال فرشاه السلك ثم ترش جيدا بالماء وتروب، ثم تستكمل بعدها اعمال القصارة حسب الاصول.

١ - تنفيذ القصاره على الشبك المعدني

- بعد تثبيت الشبك المعدني يعمل الوجه الاول من طبقة البطانة بفرش الملاط على الشبك المعدني باستعمال المالج بشكل يضمن نفاذ الملاط الى داخل فتحات الشبك وبحيث تتم تغطية الشبك بحوالي (٥) مليمترات وبعد ٢٤ ساعة يحرز باستعمال المشط الخاص عرضا وارتفاعا ويرش بالماء بغزارة وبشكل متواصل بحيث يبقى السطح رطبا لمدة لا تقل عن (٤) ايام.

- تعمل الوجوه الاخرى من طبقة البطانة بحيث لا تزيد سماكة كل وجه عن (١٠) مليمترات وحتى الحصول على السماكة المطلوبة على ان يتم ايناع وتحزيز كل وجه حسب الاصول.

- يتم تنفيذ طبقة الظهارة كما ورد بالنسبة للقصاره العادية.

- يراعى ان تتراكب الواح الشبك المعدني الممدد على بعضها بما لا يقل عن ٥٠ ملم وتثبت ببعضها باستعمال الاسلاك المجلفنة قطر (١.٢) ملم مع ملاحظة ان تكون الالواح الشبكية مشدودة ما امكن.

٨ ـ القصاره بالجبص:

١ ـ تتألف هذه القصاره من ثلاث طبقات الطرطشة، البطانه، والظهاره.

٢ ـ يحضر ملاط طبقة الطرطشة من الاسمنت البورتلاندي والركام الناعم بنسبة حجمية (٢:١) مضافا اليها كمية الماء التي تساعد على قذف ذلك الملاط على السطح دون ان يسيل، مع استعمال مخاليط مسارعة للتصلد.

٣ ـ يحضر ملاط طبقة البطانة للقصاره العادية وللقصاره على الشبك المعدني من الجبس والجير المطفأ والركام الناعم بالنسبة الحجمية (جبس معوق: ركام ناعم: جير مطفأ) ١:٢:٧.

٤ ـ يحضر ملاط طبقة الظهارة من الجبس والجير المطفأ والركام الناعم او بدونه باحدى النسب الحجمية التالية: ٢:١:٧ او ١:٣: صفر.

٥ ـ يجرى تنخيل الجبس جيدا لازالة الحبيبات المتكتلة والشوائب.

ثم يجرى خلط المواد في الحالة الجافة بشكل جيد وحتى الحصول على خليط متجانس ثم يضاف الماء للخليط مع الاستمرار في عملية الخلط الى ان يتم الحصول على عجينة الملاط المناسبة القوام.

٦ ـ يتم الخلط اما ميكانيكا، او يدويا على لوح خاص من الخشب عند اعداد ملاط طبقة البطانة، وعلى الواح بلاستيكية جاسئة عند اعداد ملاط طبقة الظهاره.

٧ ـ يراعى عدم اضافة الماء الى الملاط بعد الانتهاء من تحضيره خاصة اذا ما اخذت علامات الشك في الظهور على ذلك الملاط ويحظر خلط الملاط القديم بالملاط الجديد.

٨ ـ تنفذ طبقات القصاره بنفس الاسلوب المذكور للقصاره بدون جبص.

٩ ـ يراعى عدم المباشرة في اعمال القصاره بالجبس الا بعد الانتهاء من كافة اعمال الطبقات المانعة للترطيب بالمبني والتأكد من زوال الرطوبة من الاسطح التي ستجرى قصارتها كما ويجب ان تتم اعمال القصاره تلك بحيث يغلق المبنى بتركيب الابواب والشبابيك قبل حلول الفصول الماطرة.

١٠ـ يحظر اجراء عمليات الدهان او الديكور على الاسطح التي تمت قصارتها بالجبس الا بعد مرور اسبوع عل الاقل وزوال مظاهر الرطوبة تماما عن تلك القصارةه

٩ ـ المشاكل والعيوب في القصاره:

١ ـ قد تتحرك البطانة نتيجة التربيح او التقلص اثناء جفاف الماء، او نتيجة التمدد الحراري لذا يجب السماح للبطانة بالجفاف الكامل قبل وضع الوجوه الاخرى.

٢ ـ يمكن ان تحصل الحركة في القصاره نفسها نتيجة التمدد في حالة الجبص او التقلص بالجفاف في حالة الجير.

٣ ـ قد لا يكون التصاق القصارة كاملا نتيجة عدم توافر الربط الكافي مع السطح الخرساني والطوب.

٤ ـ قد يحدث الخراب اذا حصل امتصاص الماء من قبل البطانة وكان الامتصاص غير منتظم ويؤثر الامتصاص على قوة القصاره.

٥ ـ ان الربط بين الوجوه الثلاثة مهم. وان طريقة رمي القصاره على السطح مهمة ايضا وتؤثر في الربط.

٦ ـ تسبب الاخطاء في البناء مشكلات في القصارة، فالماء قد يرشح خلف القصاره ويقع تمدد حراري اذا وجدت انابيب المياه الساخنة دون عزل، وقد يتقوس الجسر او العمود، كما ان الشبابيك والابواب قد تتسبب في نفاذ الماء.

٧ ـ قد لا يكون السطح نظيفا.

٨ ـ قد تحوى البطانة املاحا وتتبلور الاملاح وتتمدد وتمنع الالتصاق.

٩ ـ الاخطاء التي ترتكب في اثناء عمل القصاره كاضافة ماء للجير بعد ان يكون قد بدا بالتصلب او بالمبالغة بالملح بحيث يخرج الروبة او ان يكون الوقت بين الوجوه قصيرا او قد تكون الوجوه سميكة.

١٠- التشطيب الخارجي

١/١٠ عام

توضع القصاره والتشطيب الخارجي من اجل الزينة او من اجل منع الماء من النفاذ للداخل. هذا وتغطى الاسطح التي لا تصلح للتعرض للعوامل الخارجية او تبقى ظاهره. ويعتمد نوع التشطيب على ما يلي

١ ـ المظهر المطلوب
٢ ـ الصيانة اللازمة
٣ ـ مدى الاعتماد عليها لمنع نفاذ الماء
٤ ـ الاحوال الجوية الخارجية
٥ ـ الوقت من السنة التي يتم به العمل
٦ ـ استعمال المبني والبيئة
٧ ـ السطح المنوي وضع التشطيب عليه.

٢/١٠ ـ انواع التشطيب.

١ ـ وجه حصوي حيث يرمى الحصى على السطح النهائي فيبقى ظاهرا وقد يدق الحصى قليلا

في السطح الطري قبل الجفاف.

٢ - يكون الوجه النهائي مكونا من حصى كبيرة مخلوطة بروبة.

٣ - سطح مخرمش بمسطرين مثبت به مسامير.

٤ - سطح من نسيج محدد

٥ - تشطيب ناعم - مملوج (قد يتعرض مثل هذا للتشققات ويكون منظره قبيحاً ويتعرض ليخرج الجير الى السطح).

٦ - سطح مرشوش بالالة التي تشغل باليد او بالكهرباء.

٣/١٠ - انتقاء التشطيب:

يتوقف انتقاء نوع التشطيب على الاستعمال والظروف. ويعاني التشطيب الناعم من التشققات الشعرية والاختلاف في السطح من جهة اخرى، كما ان الجير الذي يذوب في الماء يترسب بشكل متفاوت على السطح الخارجي بعد جفاف الماء ويشكل كربونات الكالسيوم وهذا يسيطر على اللون الحقيقي للسطح ويظهر بقعا فيه.

اما السطح الحصوي والسطح المرشوش فيظهر تشطيبا اكثر انسجاما كما تظهر الاوساخ على السطح الابيض والفاتح اكثر من اللون الرمادي. هذا وتظهر الاوساخ بشكل اوضح على الاسطح الخشنة.

تستعمل القصاره المعالجة الخارجية لحماية المبنى من المياه وقد لا تحتاج الى صيانة وفي العادة يكون التشطيب الخارجي من الحصى ومن السطح المرشوش فوق سطح مانع لنفاذ الماء والا يستعمل تشطيب مانع للماء. واذا كان للمبنى رفراف يمنع سقوط الماء على الجدار، فإن احتمل نفاذ الماء يقل.

يجب العناية بالبطانة التي توضع فوق الجدار لاستعمال التشطيب النهائي فاذا كانت البطانة من النوع الناعم الكثيف يجب استعمال نوع من الربط الميكانيكي كشبك حديدي او رشه مسمار، واذا كان البناء من الطوب يجب ان تكون الحلول خشنة لتأمين التماسك. اما الخلطة فتكون من الاسمنت والجير والرمل، واذا كانت الخلطة غنية بالاسمنت (اسمنت ورمل بنسبة (١:٣) فانها تكون اخطر على نفاذ الماء من الخلطة الضعيفة حيث ان المياه التي تدخل من احد الشقوق لا تخرج وتستمر في الانسياب في الداخل لتفتش على الشقوق.

٤/١٠ - المواد المستعملة للتشطيب الخارجي:

يكون تدرج الحصى للتشطيب الخارجي مشابها للقصاره العادية. ويستعمل كسر حجر جيري او كسر رخام بحجم (٥-١٠) ملم لاعطاء وجه خشن للسطح الخارجي، ويجب ان يتواجد رمل ناعم للمساعدة على مسك الكسر بكميات كافية لملء الفراغات وتكون النسب هكذا: جزء اسمنت (٢-٣) اجزاء رمل واذا زاد الاسمنت تتعرض القصاره للتشقق الا ان الخلطات الفقيرة

بالاسمنت اصعب في الفرش. ويستعمل هذا الخليط لجدران قوية وبطانة قوية واماكن نريدها ان تمنع نفاذ الماء. ان اضافة الجير للخلطات بحيث تصبح (١) اسمنت (١) جير (٦) رمل تعطى تشغيلا احسن.

٥/١٠ - طبقات القصاره للاعمال الخارجية:

١ - يراعى ما ورد في القصاره الداخلية بالنسبة لطبقة الطرطشة وطبقة الظهاره اما بالنسبة لطبقة البطانة فتتألف من وجهين بسماكة (١٠) ملم لكل وجه.

٢ - تتألف طبقة البطانة والظهاره من احدى النسب التالية (الحجمية) المقتبسة من المرجع ١

النوع	اسمنت	جير مطفأ	ركام ناعم
البطانة	١	١/٤	٣
البطانة	١	١/٢	٤
البطانة	١	-	٣ مع استعمال ملدنات
الظهاره	١	١/٢	٤
الظهاره	١	١	٥
	١	-	٤ مع استعمال ملدنات

٣ - يراعى ما ورد سابقا بالنسبة لطرق الخلط في القصاره الداخلية

٤ - يتم تنفيذ طبقة البطانة على وجوه لا تزيد سماكة كل واحد منها عن (١٠) ملميترات وحتى الحصول على السماكة المطلوبة مع مراعاة تحزيز وايناع كل طبقة حسب الاصول وتنظيفها جيدا قبل تطبيق الطبقة التالية مع حماية كل طبقة من الرياح واشعة الشمس وذلك بالتغطية بالخيش المبلل باستمرار.

١١ - القصاره بالشبريز

١ - تكون المواد مطابقة لما ورد في القصاره العادية مع مراعاة ان يكون الركام الناعم من نوع رمل الكوارتز فقط. ويحظر استعمال الركام الناعم الناتج عن كسر الاحجار لهذا الغرض.

٢ - يكون خضاب التلوين المستعمل مطابقا للمواصفات القياسية البريطانية رقم (BS 1014) وخاليا من مركبات الرصاص والخارصين او اية مواد اخرى تثبت التجربة ان لها تأثيرا عكسيا على معدل تصلد ومتانة ومظهر طبقات القصاره.

٣ - تتكون قصاره الشبريز من ثلاث طبقات هي: طبقة الطرطشة وطبقة البطانة وطبقة الشبريز وتكون طبقة الطرطشة والبطانة كما ورد سابقا بالنسبة للمواد والخلط والعمل.

٤ - تكون طبقة الشبريز بسماكة (٣) ملميترات ويحضر ملاطها من الاسمنت العادي او

الاسمنت الابيض مضافا اليه خضاب التلوين المطلوب والركام الناعم وذلك بنسبة حجمية مقدارها (٣:١) على ان يتم استعمال خضاب التلوين حسب تعليمات الشركة الصانعة مع مراعاة تجانس اللون على كل المساحة الواحدة.

٥ - يتم تنفيذ اعمال طبقتي الطرطشة والبطانة حسب ما ورد سابقا مع مراعاة ان يكون الوجه الاخير من طبقة البطانة خاليا تماما من التموجات والنتوءات وغيرها من العيوب. وذلك بالصقل بالمالج الخشبي وحتى الحصول على سطح مستو خشن صالح لتماسك طبقة الشبريز عليه وان يكون هذا الوجه قد تم ايناعه وجف بعض الشيء.

٦ - تحظر المباشرة بتنفيذ طبقة الشبريز الا بعد الانتهاء من فترة الايناع لطبقة البطانة. ثم تترك طبقة البطانة لتجف بعض الشيء.

٧ - يوضع الركام الناعم والاسمنت بالنسب المطلوبة في وعاء معدني حيث يجرى خلطها بالحالة التامة ثم يضاف الماء بالتدريج مع الاستمرار في الخلط الى ان يتم الحصول على مزيج بهيئة روبة.

٨ - يجرى الرش باستعمال آلة الرش من الاعلى الى الاسفل وبسرعة منتظمة على وجهين وحتى الحصول على السماكة المطلوبة، على ان يترك الوجه الاول لمدة لا تقل عن (٤) ساعات قبل المباشرة في تنفيذ الوجه الثاني ومن ثم يجرى ايناع الشبريز.

٩ - يعمل اطار بعرض (٣٠) مليمترا على جانبي كل حافة راسية او افقية مثل الزوايا الخارجية والسلاحات والقمط وما شابهها بخطوط مستقيمة ويتم تنفيذ الاطر المذكورة بوضع مساطر خشبية بالعرض المطلوب على طبقة البطانة قبل المباشرة برش الشبريز وتزال تلك المساطر بعد انتهاء الاعمال وتقصر امكانها بطبقة ظهاره.

١٢ - القصاره المانعة للترطيب

١ - تستعمل المواد التي استعملت في اعمال القصارة العادية مع المخاليط والمضافات اللازمة لاعطاء خاصية الكتامه بنسبة لا تقل عن ٩٥٪.

٢ - تكون طبقة الطرطشة كما ورد في القصاره العادية.

٣ - تتالف طبقة البطانة والظهارة من خليط من الاسمنت والجير المطفأ والركام الناعم بنسبة ١:٢/١:٢ مع اضافة مخاليط تعطى خاصية الكتامة او اسمنت وركام بنسبة ١:٢ مع اضافة مخاليط تعطى لدونة وكتامة.

١٣ - تكسية الجدران بالبلاط الخزفي (المرجع ١)

١/١٣ - الانواع:

أ - البلاط الصيني (Glazed Ceramic Tiles): هو بلاط خزفي مصنوع بطريقة الكبس

الجافه (Dust-pressed Method) ويكون عادة كامل التزجيج ويقسم حسب الاستعمال الى نوعين واحد للاستعمال العام ويستخدم في الاعمال الصحية مثل الحمامات ودورات المياه والمطابخ وما شابهها، على الا تزيد نسبة امتصاصه للماء عن (١٧) بالمائة، وبلاط صيني للاستعمال الخاص ويستخدم في الاماكن التي تكون عرضة لعوامل البري والاحماض والقلويات والمواد الكيميائية الاخرى والزيوت والدهون، على الا تزيد نسبة امتصاصه للماء عن (٥) بالمائة.

هذا ويجب ان يكون البلاط الصيني مطابقا للمواصفات الاردنية رقم ٢٢ او البريطانية 1281 هذا ويكون البلاط عادة مربع الشكل باطوال ١٠٠، ١٥٠، ٢٠٠ ملم وتكون السماكات ٤، ٥ ملم للاول، ٥، ٥،٥، ٦،٥ للثاني، ٦،٥ ملم للثالث.

ب - البلاط السيراميك (Clay Tiles) هو بلاط خزفي مصنوع بالطريقة اللدنة (Plastic Method) وينقسم الى ثلاثة انواع كما يلي:

١ - بلاط السيراميك الكامل التزجج (Fully Vetrified) لا تزيد نسبة امتصاصه للماء عن (٠،٣) بالمائة.

٢ - بلاط السيراميك المزجج (Vetrified) ولا تزيد نسبة امتصاصه للماء عن (٤) بالمائة.

٣ - بلاط السيراميك الاجرى (Quarry) ولا تزيد نسبة امتصاصه عن ٦٪، ١٠٪ للصنفين الاول والثاني على التوالي هذا وتكون السماكات (٦،٠)، (٦،٥)، (٨،٠)، و (٩،٥) ملمترات.

اما الابعاد فهي كثيرة تغطى مقاسات البلاط الصيني وتزيد عنها باقيسة كبيرة ٢٥٠ × ٢٥٠، ٣٠٠ × ٣٠٠، واقيسة مستطيلة يشكل الطول فيها ضعف العرض، وبالوان مختلفة بعضها بالوان سادة، او مشجر او اشكال وبعضها خشن الملمس لمنع التزحلق اذااستعمل على الارض، وبعضها ناعم الملمس، بعضها لماع وبعضها مطفي.

جـ - الفسفساء (Mosaics): هي بلاط صغير الحجم مصنوع من السيراميك المزجج او الزجاج والذي يصنع باشكال مختلفة حسب وحدات قياسية بحيث تلصق كل مجموعة على ورق خاص وبالترتيب المناسب وذلك لتسهيل عملية تركيبها على الا تزيد نسبة امتصاصه عن (٤) بالمائة. ويتم تحديد الاقيسة والاشكال حسب المطلوب.

٢/١٣ - تثبيت البلاط باستعمال الملاط الاسمنتي

١ - يجرى تجهيز الاسطح بقصارتها بطبقة الطرطشة والبطانة فقط اذا كان الملاط او المواد اللاصقة بسماكة ٦ ملم واكثر مع تحزيز البطانة لاحداث امكانية التماسك واذا قلت السماكة عن ٣ ملم يتوجب عندئذ عمل طبقة الظهارة ايضا مع تحزيزها.

٢ - يعمل ملاط التثبيت (mortar) من الاسمنت والركام الناعم بنسبة حجمية تتراوح ما بين (١:٣) و (١:٤) وحسب ما يناسب العمل وخواص الركام الناعم المستعمل بحيث تستعمل اقل كمية من الماء والتي تعطي الملاط القوام المطلوب باقل انكماش - جفاف ممكن.

٣ - يتوجب وقبل المباشرة بالاعمال عمل نماذج تجريبية لانواع التبليط المطلوبة وبمساحة لا تقل عن (٢,٠) مترا مربعا من كل نوع.

٤ - يجرى خلط الملاط اما ميكانيكيا او يدويا على لوح خشب خاص. وذلك بخلط الاسمنت والركام الناعم اولا بشكل جيد حتى الحصول على خليط متجانس ثم اضافة الماء بالتدريج مع الاستمرار في الخلط الى ان يتم الحصول على عجينة الملاط المناسب القوام.

٥ - يحظر اضافة الماء الى الملاط بعد الانتهاء من تحضيره كما ويحظر استعمال الملاط الذى مضى على تحضيره مدة تزيد على ساعة واحدة.

٦ - يراعى عند استعمال المخاليط او المضافات، لاغراض تحسين قابلية التشغيل او اضفاء خاصية الكتامة او مقاومة الفطريات للملاط المستعمل، الا تكون لتلك المخاليط او المضافات اي تأثير عكسي على مقدرة التصاق الملاط او على خاصية انكماش الجفاف او التمدد بالحرارة.

٧ - ينقع البلاط لمدة (٢٤) ساعة بالماء قبل تركيبه.

٨ - تنظف الاسطح جيدا وترطب بالماء بشكل يضمن عدم امتصاص تلك الاسطح لماء الملاط عند تطبيقها عليه.

٩ - تعمل ودعات من البلاط على شكل اشرطه راسيه وافقية حسب الاصول وباستعمال القده والميزان والخيط والشاقول بحيث تكون الودعات الراسية عند بداية ونهاية الجدار وعلى مسافات لا تزيد عن (٢) متر اما الودعات الافقية فتكون واحدة عند منتصف الجدار وواحده عند الصف الاسفل واخرى قبل الصف الاعلى.

١٠- يتم تثبيت البلاط بوضع كمية من الملاط على كامل مساحة ظهر البلاط بشكل منتظم وبسماكة تزيد عن (١١/٢) سماكة طبقة التثبيت المطلوبة، ثم تكبس البلاطة في مكانها الصحيح مع استعمال الطرق الخفيف بحيث يعبيء الملاط كامل المساحة خلف البلاطة (وخصوصا زوايا البلاطة)، مع ملاحظة ان يعبيء الملاط كافة الاخاديد المتواجده على ظهر البلاطة. هذا ويجب الا تقل سماكة ملاط التثبيت خلف البلاط عن (٦) مليمترات والا تزيد باي حال من الاحوال عن (١٢) مليمترا.

١١- كطريقة بديلة، يمكن تثبيت البلاد بفرش الملاط فوق طبقة البطانة باستعمال المالج المسنن المعد خصيصا لتلك الغاية وبشكل متساو وبالكمية التي تكفي لتركيب صف واحد من

البلاط، يثبت البلاط فوق تلك الطبقة بالطرق الخفيف وباستعمال القده والميزان مع الودعات المجاورة.

٣/١٣ - التثبيت بالمواد اللاصقة ذات القاعدة الاسمنتية (مرجع ١) او المواد اللاصقة ذات القاعدة العضوية او المواد الاخرى.

١ - تكون المادة اللاصقة المستعملة مطابقة للمواصفات القياسية البريطانية رقم (BS 5385: Part 1 Appendix A)

٢ - اذا كانت سماكة المادة اللاصقة تقل عن (٣) مم فيجب ان يكون سطح القصاره الذي سيتم تبليطه مستو تماما بحيث لا يزيد اي فراغ عند استعمال القده عن ٢ مم ويسمح ان يتضاعف هذا الفراغ اذا زادت سماكة المادة اللاصقة عن ٦ ملم.

٣ - يتم تجفيف السطح تماما ولا ينقع البلاط بالماء بل يركب جافا.

٤ - يتم خلط المادة اللاصقة بالماء للحصول على مزيج بالقوام المطلوب ويحظر اضافة الماء للمزيج بعد ذلك انما باعادة تحريك الملاط لاعادة قوامه للشكل المطلوب.

٥ - تفرش المادة اللاصقة على السطح باستعمال المالج بشكل متساو ويثبت البلاط فوق تلك الطبقة ويجرى تحريك البلاط عليها حتى تعبأ خلفه تماما، ثم يثبت في مكانه الصحيح باستعمال الطرق الخفيف.

٦ - كطريقة بديله، يمكن تثبيت البلاط بوضع كمية من المادة اللاصقة على كامل مساحة ظهر البلاطة وبشكل منتظم ثم تكبس البلاطة في مكانها الصحيح مع استعمال الطرق الخفيف.

٧ - كطريقة بديلة اخرى، يمكن تثبيت البلاط بفرش المادة اللاصقة على السطح ووضع كمية من ذلك الملاط على ظهر البلاطه ايضا، ثم تكبس البلاطة في مكانها الصحيح بالطرق الخفيف.

٤/١٣ - الحلول Joints

١ - تكون الحلول العادية بسماكة ٢ مم

٢ - يجرى ضبط الحلول التي تزيد عن (٣) مليمترات باستعمال المباعدات (Spacers) الخاصة.

٣ - تكون الحلول مستقيمة، ومتساوية العرض، ومتوازية ومتعامدة في الاتجاهين.

٤ - يتم انهاء الحلول التي لا تزيد سماكتها عن (٣) مليمترات بروبه اسمنتية تتناسب ولون البلاط بحيث تعبيء الروبة كامل الحلول على ان يزال الفائض منها بمسحها عن البلاط اولا باول باستعمال قطعة قماش رطبة.

٥ - اما الحلول العريضة يستعمل لها الملاط الاسمنتي باللون المطلوب وبنسبة خلط (١:٣) مضافا اليه مخاليط تضفي عليه خاصة الكتامة كما يمكن استعمال مواد خاصة ذات قاعدة من (Epoxy Resin) ويراعى الا يتهدل الملاط، وتعبأ الحلول بالمسطرين الخاص، مع مراعاة عدم خدش وجه البلاط بجوار الحلول في اثناء العمل، ثم يزال الفائض باستعمال اسفنجة مطاطية.

تكحل الحلول باستعمال الادوات الخاصة والتي تكون اما من الخشب او المعدن او المطاط ثم تنظف ثم تغسل منطقة العمل اولا بأول باستعمال الماء الدافىء والصابون.

ويتم ايناع الحلول من ملاط الاسمنت لمدة لا تقل عن (٤) ايام متتالية.

٦ - يتم فحص البلاط مخبريا قبل استعماله كما يتم استعمال القطع الخاصة ذات الحواف المستديرة عند نهايات التبليط وقطع الزوايا المستديرة للزوايا والاركان.

٧ - يحظر كسر البلاط لاغراض الغلق او حول الفتحات والانابيب وانما يتوجب استعمال ادوات القص المعده خصيصا لتلك الغاية على ان يتم القص بالمقاسات المطلوبة تماما وان يكون القص مستقيما او مستديرا حسب ما يتطلبه الامر وذلك دون حدوث اي تثلم او تكسر للقطعة.

٥/١٣ - الفحوصات والخواص:

تجري على البلاط السيراميكي المزجج الفحوصات اللتالية:

أ - الفتال Warpage لا يجوز ان يكون الفتال اكثر من ٠,٥ مم لاي من البلاطات المفحوصة.

ب - التقعر Curvature لا يجوز ان يتعدى التقعر ٠,١٣ مم او تحدب يزيد عن ٠,٧٦ مم لاي من البلاطات.

جـ - المقاسات يجب ان تكون مقاسات البلاط طبقا لاحد المقاسات المتفق عليها من المواصفة البريطانية ١٢٨١ لسنة ٧٤ ويجب ان تكون التفاوتات المسموح بها + ١٠,٦ و - ٠,٣٪ في المتوسط.

د - الخواص الفيزيائية والكيميائية.

امتصاص الماء: ويجب ان يجري طبقا لتعليمات معينة مثل (الملحق ج) في المواصفة البريطانية ١٢٨١ لسنة ٧٤ ولا يجوز ان يزيد امتصاص اي بلاط للماء عن ١٨٪.

هـ - التشقق غير الظاهر في البلاط Grazing

يتم اجراء الفحص بواسطة البخار على ٦٩٠م° ومن ثم تعريض السطح الى التبريد الطبيعي وملاحظة وجود تشقق.

و - مقاومة الكيماويات بعد غمر البلاط الابيض او الكريم في الكيماويات لا يجوز ان يفقد لونه او لمعانه.

ز - مقاومة الصدمات ويتم ذلك بوضع البلاطة فوق قضيبين من الحديد قطر الواحد ١٦ ملم وتسقط كرة من مسافة تتناسب مع سماكة البلاط. فمثلا البلاطة التي سماكتها ٥ ملم تسقط الكرة من ارتفاع ٢٣ سم وتتم ملاحظة اي اثر لذلك.

ح - مقاومة التزحلق بالنسبة للبلاط المستعمل في الارضيات.

١٤ - الفسيفساء (مرجع ١)

١ - تثبت الفسيفساء الى الجدران باستعمال مواد لاصقة ذات قاعدة اسمنتية او عضوية او مواد لاصقة اخرى.

٢ - تعبأ الحلول بين قطع الفسيفساء بالمادة اللاصقة وذلك مباشرة قبل تثبيت الواح الفسيفساء على الجدار.

٣ - يثبت على الجدار خط افقي تماما باستعمال الميزان عند نهاية التبليط العليا ويجرى تثبيت الواح الفسيفساء من ذلك الخط والى الاسفل بصفوف راسية متتابعة.

٤ - يراعى ان تكون الحلول بين كل لوح وآخر مساوية للحلول بين قطع الفسيفساء ضمن اللوح الواحد.

٥ - تثبت الواح الفسيفساء في مكانها تماما وذلك بتثبيت الحافة العليا للوح اولا ثم مسح اللوح بالضغط من الاعلى الى الاسفل عدة مرات وحتى يتم تثبيت اللوح تماما.

٦ - بعد ان يتم تثبيت عدد من الالواح يجرى تربيت تلك المنطقة بواسطة اداه منبسطة كالمالج الخشبي وذلك لضمان التصاق واستواء التبليط.

٧ - تستعمل القدة لاختبار استواء السطح بحيث لا يزيد الفراغ في اي منطقة عن (٣) مليمترات لقدة طولها (٢) مترا. مع مراعاة اجراء اعمال الاصلاح قبل مرور (١٠) دقائق على تثبيت الواح الفسيفساء.

٨ - يرطب السطح باستعمال قطعة قماش مبللة ويرش بالماء وذلك لنزع الاوراق الجامعة لقطع الفسيفساء بحيث يتم ضبط الحلول بشكل نهائي قبل تصلد المادة اللاصقة.

٩ - بعد تصلد المادة اللاصقة، يجرى ترويب السطح باستخدام الروبة المناسبة للغرض وحسب ما ورد في هذه المواصفات مع تنظيف السطح من الروبة الفائضة اولا باول.

١٥ - الفواصل:

١ - يزود التبليط بفواصل تمدد عرضها (٦-١٠) مم على مسافات لا تزيد عن (٥) امتار في كلا الاتجاهين وتمتد الفواصل داخل طبقة البطانة ويرعى الا تتعارض مع فواصل اخرى في

المبنى، بل يمكن الاستفادة منها.

١٦ - التكسيه بالرخام

١ - يجب ان يكون الرخام المستعمل مطابقا للمواصفات حالياً من كافة العيوب

٢ - يجب ان تكون المرابط المستخدمة لتثبيت قطع الرخام الى الجدران الحاملة لها مصنوعة من احدى المواد التالية: النحاس الاحمر، البرونز الفسفوري، برونز الالومنيوم السليكوني او الفولاذ عديم الصدأ او المطابقة للمواصفات القياسية البريطانية.

٣ - تكون المرابط والسكك ولوازم التثبيت الاخرى من نفس المعدن وذلك لمنع حدوث التآكل الايوني عند تواجد الرطوبة وخلافا لذلك يتوجب عزل المعادن عن بعضها باستعمال عوازل من المطاط او بطلائها.

٤ - تقسم طرق تثبيت بلاطات الرخام الى خمسة انواع تستعمل اما بشكلها المفرد المستقل او مع غيرها من الانواع وذلك كما ورد في الاعمال الحجرية

٥ - لا يسمح مطلقا بالقص اليدوي بالموقع انما يتوجب استعمال المنشار المعد خصيصا لقص الرخام.

٦ - تثبت قطع الرخام في اماكنها الصحيحة تثبيتا محكما.

٧ - لا يزيد عرض الحلول بين البلاطات المتجاورة من (٣) مليمترا على ان تكون هذا الحلول متساوية العرض ومستقيمة في الصف الواحد ومتوازية مع الصفوف المتجاورة ومتعامدة شاقوليا وافقيا في الاتجاهين.

٨ - يكون سطح التكسية بالرخام مستويا تماما بحيث لا يزيد الفراغ عند فحصه باستعمال القده عن (٢) مليمترا وذلك لقدة طول (٢) مترا.

٩ - تزود تكسيات الرخام بفواصل تمدد راسيه على بعد يتراوح ما بين (١,٥) و (٣,٠) امتار من زوايا المبنى.

١٠- تروب التكسيات بالملاط الخاص والذي له نفس لون الرخام وذلك تحت ظروف رطبة لمدة (٣) ايام.

١١- ينظف السطح بعد الانتهاء من اعمال التكسية باستعمال الماء والصابون وقطع من جلد الشمواه.

١٧ - الكحله Pointing

ورد في الجزء الاول من كتاب انشاء المباني في باب الطوب وباب الحجر فقرات عده من انواع الكحله وطرق عملها فالانواع هي المسح (العربية) والمائل، والكحله الداخلة بواسطة الة مربعة او مقعرة بواسطة اله مقعره والكحلة بشكل (٧) والداخلة بقطع خشبية.

ان عملية الكحلية تعني نجف الحلول القوية ووضع مواد اضعف بدلا منها وهي في العادة لا تكون كاتمة للماء انما تحقق مظهرا خارجيا جيدا اما اذا تم عملها بشكل جيد فيمكن ان تمنع الماء. كما يستحسن عمل الكحله عندما يكون الملاط بين الحلول طريا حيث يسهل نجف الحلول لعمق (١٠-١٥) ملم وعمل هذا النجف اولا باول اي في اليوم الثاني بعد البناء.

ويراعى عدم تثلم حواف الطوب او الحجر او الرخام ويمكن عمل النجف يدويا وباستعمال قرص الكربورندم.

تكون مونة الكحله (١) اسمنت ابيض الى (١) رمل مع وضع خضاب التلوين حسب اللازم ويضاف ملدنات لسهولة تشغيل المونة. تنظف الحلول بالفرشاه وترش بالماء ثم ترطب قبل المباشرة بالعمل. تعبىء الحلول بالملاط بشكل جيد وتسوى بالمسطرين الخاص بالكحله مع سطح الطوب او الرخام او الحجر ويتم الضغط قدر الامكان، واذا اردنا كحله مستديره نضغط بقضيب دائري او قضيب بشكل (٧) تزال المواد الزائدة ولا يتم الغسيل الا بعد الجفاف. يجب ان تبقى الكحلة الاسمنتية رطبه لمدة سبعة ايام وكحله الجير لمدة (٥) ايام ويجب ان تحمى من التغيرات الجوية هذا وتستعمل كحله الاسمنت في المناطق الرطبة، في حين نستعمل كحله الجير في المناطق غير الرطبة.

١٨ - الاسئلة:

١ - عدد فوائد القصاره

٢ - ما هي طبقات القصاره والمواد المستعملة؟

٣ - عدد الخلطات المستعملة في كل طبقة؟

٤ - لماذا يستعمل الشبك المعدني في القصاره؟

٥ - ما هي الخواص المطلوبة في القصاره الجيدة؟

٦ - كيف تنفذ القصاره العادية؟

٧ - كيف تنفذ القصاره فوق الشبك المعدني؟

٨ - ما هي فوائد القصاره بالجبص؟

٩ - ما هي فوائد القصاره بالجير؟

١٠- عدد المشاكل والعيوب في القصاره؟

١١- ما هو الفرق بين القصاره الداخلية والخارجية من حيث الطبقات، نسب الخلط، انواع التشطيب النهائي، طريقة العمل، استعمال الشبك؟

١٢- كيف تثبت البلاط الخزفي باستعمال الملاط الاسمنتي وما هي الامور الواجب مراعاتها؟

١٣- تكلم عن الحلول في البلاط الخزفي؟

١٤- عدد الفحوصات الواجب اجراؤها للبلاط الخزفي؟

الفصل الثاني

اعمال المنجور

١ - المقدمة :

تم في الجزء الاول استعراض فوائد مادة الخشب ومزاياها فهي مادة تقليدية يسهل العمل بها وهي جميلة وتمتص الصدمات ولا تصدأ، وخفيفة وسهلة التصنيع والتكييف في الاستعمال.

وقد يكون الخشب طريا او قاسيا وقد يكون ممتازا او من النخب الاول او الثاني او الثالث حسب الحلقات وميل الالياف وعدد العقد والثقوب وسوء المصنعية وسوء التجفيف وغير ذلك.

وهذا ويجب ان تتم معالجة العيوب بان تزال العقد ويوضع مكانها سدادات خشبية كما يجب ان يحتوي الخشب الكمية المناسبة من الرطوبة فلا يقل عنها حتى لا يمتص رطوبة عندما يتعرض للماء ولا يزيد عنها حتى لا يجف بعد الاستعمال فينكمش الخشب. ويحتوي الخشب عادة من (٣٥-١٠٠٪) رطوبة قبل تجفيفه ويجب ان يحوي (١٥-١٩٪) في حالة الخشب الخارجي (المعرض للخارج) كما يجب الا تزيد هذه الكمية عن (٨-١٢٪) في الخشب الداخلي.

٢ - انواع الخشب :

يوجد عدة انواع من الخشب ولكل نوع استعمالات وفوائد ومن هذه الانواع

١ - الواح الخشب الرقائقي المعاكس المؤلف من عدة طبقات ملتصقة فوق بعضها بحيث يكون اتجاه العروق في الرقاقة الواحدة متعامدا مع اتجاه العروق في الرقاقة التي تليها. وهذا يعطي الخشب ميزة عدم الانتفاخ عند التعرض للماء وعدم انفلاق اللوح عند دقه بالمسامير.

٢ - الواح اللاتية المؤلفة من شرائح خشبية بسماكة (٨-٢٥ ملم) تجمع جنبا الى جنب وتغطى من الوجهين برقائق الخشب الطبيعي.

٣ - الالواح الليفيه(Fiber) وتصنع من مزيج من الالياف الخشبية والمواد اللاصقة باستعمال الضغط والحرارة.

٤ - الواح الخشب الحبيبي (Chip board) وتصنع من مزيج من الحبيبات الخشبية ومادة لاصقة

٥ - الواح اللدائن والواح الميلامين.

٣ - المواد الواقية:

ويجب حماية الخشب من التعفن والحشرات وذلك بدهنها بمواد واقية

٤ - توصيل الخشب:

يتم توصيل الخشب مع بعضه بعدة طرق، ويتم الوصل اما لعمل حلوق وبراويز او لتطويل القطع الخشبية او لربط الخشب مع بعضه لتشكيل الواح وغير ذلك وهذه هي طرق الوصل.

١ - الوصل بالدسر
٢ - الوصل بالنقره واللسان
٣ - الوصل باسنان المشط
٤ - الوصل النصفي
٥ - الوصل بالتعشيق
٦ - الوصل المخفي
٧ - الوصل باللسان والاخدود
٨ - وصل الحواف
٩ - الوصلات التي تسمح بالحركة.

٥ - صناعة المنجور للمباني:

١ - يتم في صناعة المنجور قص الاخشاب للمقاسات المطلوبة بواسطة المناشير الالية او اليدوية مع مراعاة ان تكون اسطح الخشب المنشوره مستوية بشكل جيد وان تكون الاضلاع المتقابلة متوازية تماما. ومن ثم يتم قشط وتنعيم اوجه الخشب لازالة الخشونة او النتوات او عدم الاستواء او اية عيوب ناتجة عن القص والوصل.

٢ - تثبيت البراغي والمسامير الى ما تحت مستوى سطح الخشب المطلوب ويحشى الفراغ بالمعجون ثم يسوى السطح بالورق المرمل (Sand paper)كما يتم تحشية كافة الفراغات او التشققات الاخرى.

٣ - يتم تنعيم الخشب يدويا باستعمال الورق المرمل الخشن اولا ثم الورق متوسط الخشونة ثم الناعم.

٤ - يدهن المنجور بطبقة رقيقة من الزنك المطفي ثم تتم عملية التنعيم النهائي بعد ترطيب السطح بالاسفنجة المبلله بالماء.

٥ - يتم لصق الاخشاب باحدى الطرق المذكورة اعلاه بعد وضع المادة اللاصقة ومن ثم الضغط على الاخشاب حتى تجف المادة اللاصقة. هذا ولا تستخدم المسامير والبراغي في الوصلات التي ستبقى مكشوفة.

٦ - يتم حرق العقد الموجودة في الخشب ثم يؤسس الخشب ويتم اعادة تأسيس اية اجزاء خشبية تتعرض للقص والتنعيم في اثناء التركيب.

٧ - تعالج جميع الاسطح الخشبية الملاصقة للجدران والمعرضة للتقلبات الجوية بالمواد الواقية.

٦ - البراويز الرئيسية (الحلوق):

تصنع البراويز من الخشب او المعدن وتتالف من راسين وعارضه علوية ويمكن اضافة عارضة سفلية تسمى عتبة. ويعمل له فرزة في الحلق لكي يتماسك مع القصاره. تكون البراويز الخشبية للابواب والشبابيك من اجود انواع الخشب الطبيعي ويتم وصل اجزاء البرواز الخشبي للابواب المصنوعة تقليديا بطريقة وصل النقره واللسان او طريقة وصل التعشيقة الغنقارية ويجب ان يغطى برواز الابواب الخشبية سماكة الفتحة الانشائية كلها بما فيها القصاره. واذا كانت سماكة الفتحة كبيرة توضع بطانة خشبية كما هو مبين بالشكل (٢-١) المقتبس من المرجع (١) اما في الشبابيك فيتم وصل اجزاء البرواز بطريقة وصل النقره واللسان او طريقة الوصل باسنان المشط ويتم تثبيت القوائم الوسطية الى البرواز الرئيسي بطريقة وصل النقره واللسان. هذا ويبين الجدولان (٢-١)، (٢-٢) المقتبسان من المرجع رقم (١) قياسات وبراويز الابواب والشبابيك على التوالي.

جدول (٢-١) مقاسات برواز الباب (مقتبس من المرجع ١)

ارتفاع الباب	عرض الباب	مقاسات مقطع البرواز		
		العرض	السماكه مم	عمق الالفرز ملم
٢١٥٠ مم	٦٨٦-٢٠٨٦ مم	متغير على الا يزيد عن ١٨٠٠مم	٤٠ للابواب الداخلية ٥٥ للخارجية	١٢ للداخلية ١٨ الخارجية

جدول (٢-٢) المقتبس من المرجع (١)

مقاسات مقطع برواز الشباك

اقصى مساحة للشباك	عرض المقطع ملم		ادنى سماكة للمقطع ملم	اعلى سماكة للمقطع ملم
	ادنى	اقصى		
اقل من ١,٧ م٢	٩٠	١٤٠	٤٠	٥٥
اكثر من ١,٧ م٢	٩٠	١٤٠	٥٥	٦٥

٧ ـ تثبيت البراويز الرئيسية:

١/٧ ـ المرابط

١ ـ تستخدم المرابط المعدنية المصنوعة من الفولاذ غير القابل للصدأ او الفولاذ المجلفن او المعادن غير الحديدية لتثبيت البراويز الخشبية للابواب والشبابيك وتكون المرابط على شكل زاوية لا تقل اضلاعها عن ١٥٠ × ٧٥ ملم وعرضها ٤٠ ملم وسمكها ١,٢ ملم مع وجود فتحتين في الضلع القصير للبراغي مع ذيل غنفاري في الضلع الطويل.

ب ـ يثبت المربط من ضلعه الطويل بالجدار لعمق لا يقل عن (١٢٠) ملم

جـ ـ يثبت المربط من ضلعه القصير بالبرواز الخشبي للباب او الشباك بواسطة براغي معدنية على ان لا يقل طول البرغي عن (٣٠) ملم ولا يقل قطره عن (٣) ملم.

د ـ يجب استعمال شكالات خشبية (Bracings) بمقطع لا يقل عن (٥٠ × ٢٥) ملم تسمر جيدا عند الزوايا لضمان عدم تخلخل البرواز لحين الانتهاء من كامل الاعمال.

هـ ـ يجب استعمال عارضة خشبية بمقطع لا يقل عن (٥٠ × ٢٥) ملم تسمر جيدا عند اسفل قائمي برواز الباب لضمان عدم تغير الاستقامة او تخلخل البرواز لحين الانتهاء من كل الاعمال.

٢/٧ ـ تثبيت البراويز في جدران الطوب في اثناء البناء:

١ ـ يتم تثبيت برواز الباب او الشباك في وضعه الصحيح تثبيتا مؤقتا قبل البدء بعملية بناء جدار الطوب ويستعمل الخيط والشاقول والميزان لضمان تركيب البرواز بدقة وضمان تحقيق الاستقامات الراسية والافقية.

٢ ـ يتم تثبيت المرابط على البرواز الخشبي للباب او الشباك وفي اماكنها الصحيحة في اثناء عملية بناء الجدار.

٣ ـ يتم تثبيت مربط واحد على كل قائمة للبرواز وعلى نفس منسوب الحل بين المداميك الاول والثاني فوق منسوب سطح البلاط او البرطاش ومربط على نفس منسوب الحل الاخير بين المداميك العلويين تحت منسوب قمط البرواز.

٤ ـ يثبت مربط علوي في وسط قمط البرواز للابواب او الشبابيك التي تقل فتحتها الانشائية عن (١,٥) مترا، اما اذا زادت الفتحة الانشائية عن ذلك فيتم تركيب مرابط علوية بحيث لا تزيد المسافة بين اي مربطين عن (٦٠٠) ملم.

٣/٧ ـ تثبيت البراويز في الجدران الخرسانية:

١ ـ يتم تثبيت المرابط على البرواز الخشبي للباب او الشباك في اماكنها الصحيحة قبل عملية تثبيت البرواز الى الحائط.

٢ ـ يتم تركيب مربط واحد على كل قائمة للبرواز وعلى ارتفاع (١٥٠) مليمترا من منسوب سطح البلاط او البرطاش ومربط على ارتفاع يقل عن منسوب قمط البرواز ب (١٥٠) مليمترا.

٣ ـ يثبت مربط علوي في وسط قمط البرواز للابواب والشبابيك التي تقل فتحتها الانشائية عن (١,٥) مترا، اما اذا زادت الفتحة الانشائية عن ذلك فيتم تركيب مرابط علوية بحيث لا تزيد المسافة بين اي مربطين عن (٦٠٠) مليمترا.

٤ ـ يتم عمل نقر خاصة للمرابط بعمق لا يقل عن طول المربط في جدران الخرسانة عند صبها وفي الاماكن الصحيحة لها.

٥ ـ يركب البرواز في وضعه الصحيح ويتم دفن المرابط في النقر التابعة لها ويثبت البرواز تثبيتا خارجيا مؤقتا حيث يتم بعدها ملء النقر بالملاط الاسمنتي بنسبة (٣:١) وتترك لتجف لمدة لا تقل عن سبعة ايام مع سقيها المستمر بالماء.

٤/٧ ـ تثبيت المرابط في جدران الطوب بعد البناء:

يسمح بتثبيت البراويز للابواب والشبابيك في جدران الطوب بعد اكمال البناء وذلك بتثبيت المرابط ببرواز ويتم عمل نقر خاصة للمرابط في الاماكن الصحيحة ثم تدفن المرابط وتعبأ النقر بالملاط.

٨ ـ الابواب والشبابيك:

١/٨ الابواب:

توضع الابواب بشكل يضمن حرية الحركة من الغرفة واليها مع الاستفادة القصوى من الغرفة وتحقيق الاستقلالية للساكنين. يفضل وضع الابواب عند الزوايا، واذا وضع بابان في واجهتين متقابلين يستحسن جعل الابواب متقابلة لتوفير التهوية وتقليل التداخل في الغرفة.

٢/٨ الشبابيك:

عند تحديد مواقع الشبابيك نأخذ بعين الاعتبار النقاط التالية:

توزيع ضوء النهار والرؤية المطلوبة والاستقلال والتهوية والتحكم في الحرارة والفقدان هذاوتعتمد حركة الهواء في الغرف على الزاوية التي يدخل منها الهواء ويخرج ويستحسن ان يدخل الهواء من الاسفل ويقطع الغرفة وهذا يعني ان تكون الشبابيك متقابلة. اما في المباني

السكنية القريبة من المناطق التجارية والعامة فتوضع الشبابيك على علو مترين فوق الارض وتوضع الشبابيك التي في الحمامات عالية اما في الداخل فلكي نستطيع رؤية الاشياء في الخارج يكون الشباك على ارتفاع ٧٥, ـ ١ متر فوق البلاط.

٣/٨ ـ ابعاد الابواب والشبابيك:

١/٣/٨ لا تقل الابواب الداخلية عن ٠,٩٠ ـ ٢ م وتقل ابواب الحمامات الى ٠,٧٥ × ٢م اما في المناطق العامة فتزداد ابعاد الابواب. هذا ولا تقل ابواب الكراجات عن ٢,٥ × ٣,٢٥م بحيث لا تسبب الابواب عند حركتها اغلاق الممرات او الدرج او المخارج اما المباني التي تكون على الشارع فتفتح ابوابها الخارجية للخارج وتعمل المفصلات تبعا لذلك. هذا ولا تعمل الابواب لتفتح مباشرة على الدرج بل على البسطة.

٢/٣/٨ لا يقل عرض الشباك عن ١/٨ (عرض الغرفة + ارتفاعها) ويجب ان يتم تخصيص متر مربع من الشبابيك لكل (٣٠ـ٤٠) م^{٣} من حجم الغرفة كما يجب ان تشكل مساحة الزجاج ١٥٪ على الاقل من مساحة ارض الغرفة.

٤/٨ المواد:

١/٤/٨ الابواب:

١ ـ الخشب: تبني الابواب اما من كتل كبيرة او قطع صغيرة وتمتاز الابواب الخشبية بانها تعطي اسطحاً جميلة وتعمل باشكال متعددة جذابة الا ان حياتها تكون اقصر من غيرها خاصة اذا كانت معرضة للرطوبة.

٢ ـ الزجاج: يستعمل الزجاج في الابواب ليعطي اضاءة ويستعمل بالوان وبسطوح مختلفة ناعمة وخشنة(سادة ومبزرز)

٣ ـ الابلكاج يستعمل في الابواب المسح

٤ ـ الحديد يستعمل كبراويز وتوضع الصفائح بين البراويز ويستعمل الحديد لتأمين القوة واطالة العمر ومقاومة النار.

٥ ـ الخرسانة تستعمل البراويز الخرسانية المسلحة حينما نخشى من تآكل البراويز الخشبية بفعل الحشرات.

٢/٤/٨ الشبابيك:

تستعمل المواد السابقة نفسها للشبابيك وتستعمل الان شبابيك الحديد والالمنيوم بكثرة كما يستعمل البرونز والحديد غير القابل للصدأ والمجلفن لانواع خاصة من المباني.

٥/٨ اصطلاحات

١ ـ الحلق ـ للجوانب والظهر والارض

٢ ـ العتبة

٣ ـ الحشوات العرضية

٤ ـ قشاط على الدائر

٥ ـ قشاط القمة

٦ ـ قشاط وسط

٧ ـ قشاط سفلي

٨ ـ حشوة راسيه

٩ ـ سلاح

١٠ـ برواز داخلي للزجاج

١١ـ فرزه في الحلوق

٦/٨ انواع الابواب والشبابيك

١/٦/٨ الابواب:

أ ـ الانواع:

١ ـ ابواب المروحة من درفه واحدة او درفتين.

٢ ـ ابواب منزلقة: تنزلق الابواب الى الاعلى او الاسفل او الجانب وهي تشكل عائقا اثناء الحركة.

٣ ـ ابواب سحاب لفاف تستعمل للكراجات والدكاكين وتكون عادة من المعدن وتستعمل للفتحات الكبيرة.

٤ ـ ابواب دواره ـ تدور حول محور راسي وتستعمل عندما نريد تجنب فتح الابواب واغلاقها بكثرة في المناطق المبرده او المدفأة بحيث يقف الباب بعد الخروج والدخول.

٥ ـ ابواب تطوى من حديد او خشب وتستعمل للفتحات الكبيرة.

٦ ـ ابواب تتقلص

٧ ـ ابواب تلسكوبية تعمل بالماتور

ب ـ الابواب الخشبية

١ ـ عارضات راسية مثبته بعارضات عرضية

٢ ـ عارضات راسية وعرضية وشبحات

٣ ـ عارضات راسية وعرضية وشبحات وبراويز

٤ ـ ابواب برواز وقشط وحشوات

٥ ـ ابواب مزججة

٦ ـ ابواب مسح ـ كبس

٧ ـ ابواب لوفر ـ لاعطاء نوع من التهوية

٨ ـ منخل لمنع دخول الحشرات.

جـ - ابواب معدن:

١ - معدن مفرغ (مقاطع)
٢ - صفائح حديد
٣ - حديد مضلع
٤ - حديد سحاب
٥ - حديد منفاخ يتمدد ويتقلص

د - ابواب خليط

١ - ابواب مغطاه بالمعدن
٢ - ابواب دواره
٣ - ابواب منزلقة
٤ - ابواب تلسكوبية

هـ - الفراغ تحت الباب

يعمل فراغ مقداره ١,٢٥ سم بين الباب والارضية حتى تسمح بوضع سجاده او اي شيء آخر ويتم ذلك اما بوضع برطاشة او صب خرسانة او تثبيت قطعة خشبية مؤقتة او يتم الارتكاز على المفصلات.

و - تصنيع الابواب

١ - الابواب الخشبية ذات الحشوات:

أ - يصنع اطار الباب من الخشب الطبيعي الخالي من العيوب، ويتم وصل اجزاء الاطار - بطريقة النقره واللسان وتستخدم الاسافين المخفية لاحكام الوصله.

ب - تكون الحشوات الخشبية اما من صفائح الخشب الطبيعي او من الواح الخشب الرقائقي (المعاكس) او من الزجاج ولا تقل سماكة الواح الخشب الرقائقي عن ٨ ملم ولا تقل سماكة الخشب الطبيعي عن (١٦) ملم عند استخدامها كحشوات.

جـ - يتوجب اضافة عارضة راسية لاطار الباب عند منتصفه وذلك للابواب التي يزيد فيها صافي عرض المصراع عن متر.

د - يتم وصل اجزاء الاطار بطريقة وصل النقره واللسان.

هـ - توضع حشوات من الخشب الطبيعي الابيض لا يقل مقطعها عن (٢٥ × ٣٤) ملم للابواب الخارجية التي بسماكة (٤٤) ملم وعن ٢٥ × ٣٠ ملم للابواب الخارجية وبسماكة (٤٠) ملم للابواب الداخلية توصل الحشوات باطار الباب بطريقة اللسان والاخدود ولا تزيد المسافة الفارغة بين حشوتين عن ٢٥ ملم.

و - تستعمل الواح الخشب الرقائقي المعاكس لتغطية وجهي الباب وبسماكة لا تقل عن ٥ ملم يتم لصقها على حواف الباب ويتم كبس الالواح بالضغط الموزع بانتظام على كامل السطح الى ان تجف المواد اللاصقة حسب الشكل ٢-٣ المقتبس من المرجع (١).

ز - للفتحات الزجاجية في الابواب يعمل اطار خاص من الخشب الطبيعي ومن نفس نوع الخشب المستخدم في عمل اطار الباب على الا يقل العرض عن ٤٠ ملم للفتحات الصغيرة - ٦٥ ملم للفتحات الكبيرة.

٢ - ابواب الالواح الموصوله باطار:

أ - يصنع الاطار من الخشب الطبيعي الخالي من العيوب، ولا تقل ابعاد القائمتين والعارضة العليا عن ٩٠ × ٤٠ ملم بالعرض والسماكة والا تقل ابعاد العارضة السفلى عن ١٦٠ × ٤٠ ملم وتوصل اجزاء الاطار بطريقة وصل النقره واللسان.

ب - توضع الالواح بسماكة لا تقل عن ٢٥ ملم وعرض لا يقل عن ٧٠ ملم وتوصل مع بعضها ومع القائمتين والعارضتين العليا والسفلى بطريقة وصل اللسان والاخدود.

٣ - ابواب الالواح الموصولة دون اطار.

أ - تصنع العوارض الافقية والاربطة المائلة من الخشب الطبيعي وبمقطع ٩٠ × ٢٥ ملم وتكون الالواح من نفس نوع الخشب وسماكتها لا تقل عن ١٥ ملم وعرضها لا يقل عن ٧٠ ملم وتوصل مع بعضها بطريقة اللسان والاخدود.

ب - تثبت العارضتان الافقيتان العلوية والسفلية على مسافة (١٥٠) ملم من طبقي الباب العلوي والسفلي وتثبت العارضتان الافقية الوسطى عند منتصف ارتفاع الباب وتثبت الاربطة ما بين العوارض بشكل متواز.

جـ - تسمر الالواح الى العوارض والاربطة بمسامير.

٤ - الابواب الخشبية الجاهزة:

أ - تكون الابواب الجاهزة اما ذات الحشوات او الكبس، فاذا كانت ذات الحشوات ينطبق عليها ما ذكر سابقا.

ب - واذا كانت من نوع الكبس فيعمل اطار للابواب وتكون الحشوات اما من شرائح الخشب الطبيعي الابيض او الواح الخشب الحبيبي او الالواح الليفية او مستطيلات من الخشب الرقائقي او على شكل خلايا النحل من شرائح الورق المقوى.

جـ - تستعمل الواح الخشب الرقائقي المعاكس لتغطية وجهي الباب وبسماكة لا تقل عن (٣) ملم ويتم لصقها بمواد لاصقة.

يركب قشاط من الخشب الطبيعي القاسي بسماكة لا تقل عن ٦ ملم ويكون التركيب حسب الشكل (٢-٤) المقتبس من المرجع (١) وللفتحات الزجاجية يركب اطار خاص كما ذكر في الابواب الكبس.

٥ - تركيب الابواب:

أ - يركب لكل باب ثلاث مفصلات من النوع المطابق للمواصفات واذا زاد عرض الباب عن ١,٨م فيجب ان يركب اربع مفصلات، وتركب المفصلات الطرفية على مسافة ١٠٠ملم من كل من الحافة العلوية والسفلية وتركب المفصلات الاخرى على مسافات متساوية.

ب - يكون سطح المفصلة الخارجي بعد تركيبها متساطحا مع سطح المنجور وتكون البراغي من النوع الغاطس ولا يزيد الفراغ بين مصراع الباب والبرواز عن ٣ ملم.

٢/٦/٨ - الشبابيك:

تتألف الشبابيك من جزئين: البرواز الذي يدق في الفتحة والدرف التي يركب عليها زجاج ويثبت بالبرواز.

أ - حركة الشبابيك

١ - النوع الثابت الذي لا يفتح
٢ - نوع يفتح للخارج
٣ - نوع يفتح للداخل
٤ - نوع يفتح للاعلى حيث توضع المفصلة في الاعلى
٥ - نوع تكون المفصلة في القسم الاسفل
٦ - شباك يدور حول الوسط.
٧ - الشباك المنزلق
٨ - نوع يكون نصفه معلق من الاسفل ونصفه الاخر معلق من الاعلى

ب - انواع الشبابيك:

١ - خشبية بمفصلات جانبية علوية وسفلية ووسطى، وشبابيك بدرفه واحدة او درفتان او اكثر من درفتين وقد تكون منزلقة او تدور او بشكل لوفر للتهوية
٢ - معدنية اما مسمطه او مغطاه بالمورين

٣ - متنوعة - نوع مفتحة بحركات متعددة ونوع بارز للخارج ليعطي فراغا اكثر وشباك على الزاوية وشباك في السطح المائل وشباك فوق السطح المائل

جـ - لشبابيك المصراعية

- يجب الا تقل قطاعات الخشب المستخدمة في عمل اطار الشبابيك المصراعية عما يلي

القائمتان والعارضة العليا ٥٤ ملم × ٣٥ ملم
العارضة السفلى ٦٥ × ٣٥ ملم
العارضة والقائمة الوسطى ٤٠ × ٣٥ ملم

٢ - يتم وصل اجزاء الاطار بطريقة وصل النقره واللسان ويعمل فرزه في اطار الشباك بعمق لا يقل عن (٩ ملم) لتثبيت لوح الزجاج بواسطة المعجونة ووضع بيش حشبية خاصة تثبيت الى الاطار بالبراغي ذات الراس الغاطس.

٣ - يركب لكل مصراع مفصلتان واذا زاد الارتفاع عن متر فيركب ٣ مفصلات ويطبق ما ورد حول المفصلات في بند الابواب

- - الشبابيك المنزلقة

١ - تكون ابعاد اجزاء الاطار كما يلي

القائمتان الطرفيتان والعوارض
المقابلة والعلوية ٥٤ × ٤ ملم
العارضة السفلية ٦٥ × ٤ ملم

٢ - يطبق ما ورد في الشبابيك المصراعية من حيث فرزات الزجاج ووصل اجزاء الاطار

٣ - تستعمل بكرات معدنية مصنوعة من الحديد وبقطر ٤٤ ملم تثبت بواسطة محاور معدنية وموضوعه داخل اطار معدني مصنوع من النحاس الاصفر.

٤ - يعمل اخدود خلف القوائم الطرفية لكل شباك على شكل نصف دائرة قطرها ١٥ ملم وذلك لتحديد الحبل الخاص الحامل للاوزان

٨ ٧ الزجاج تستعمل الانواع التالية من الزجاج

١ - الزجاج الصفائحي بسماكه تتراوح ما بين (٣-٦ ملم) ويجب الا تظهر فيه تموجات عندما ينظر فيه بزاوية يستعمل في المباني الهامة وفي واجهات المحلات التجارية. وصالات العرض والشبابيك المعرضة للخارج

٢ - زجاج الشبابيك يوجد به بعض التموج وهو رقيق تتراوح سماكته ما بين ٢ ٥ - ٧ ملم

٣ - زجاج مسلح معدني

٤ ـ زجاج المصنع وهو زجاج ارضي.
٥ ـ زجاج مسلح
٦ ـ زجاج منشوري يعكس الضوء
٧ ـ زجاج مانع للزغلله والحراره والاشعة
٨ ـ زجاج كوارتز Quartz يمرر الاشعة فوق البنفسجية ويستعمل في المستشفيات
٩ ـ زجاج ضد الرصاص، وقد يتكسر ولكن لا يتفتت ولا ينتشر.

٨/٨ التزجيج او التقزيز:

وهو وضع زجاج في براويز درفات الابواب والشبابيك. يوضع لوح الزجاج في البرواز ويكون متركزا على الفرزة ثم يوضع فوقه بروازا او بيش او عجينة.. واذا تم وضع الزجاج من وجهين يسمى التزجيج المزدوج.

٩/٨ المفصلات:

١ ـ مفصلات عادية تثبت على حلق الباب وعلى البراويز
٢ ـ مفصلات تثبت على واجهة الباب الخلفية والحلق عندما يكون الباب رقيقا ولا يمكن تثبيت المفصلة على برواز الباب.
٣ ـ مفصلات تدق فيها المسامير التي يدور حولها في الحلق.
٤ ـ مفصلة ترفع الباب عندما يفتح

١٠/٨ براغي واقفال ومقابض.

٩ ـ الاباجورات Shutter

ا ـ تصنع الاباجورات المصراعية من الخشب الطبيعي القاسي من الصنف الممتاز او الصنف الاول.

ب ـ يتم وصل اجزاء الاطار بطريقة وصل النقره واللسان.

حـ ـ تكون الريش الخشبية بمقطع لا يقل عن (٣٥ × ٩) مليمترات تثبت الى الاطار بطريقة وصل النقرة واللسان بشكل مائل الى الخارج، وبزاوية ميل لا تقل عن (٤٥) درجة.

د ـ تركب مصاريع الاباجورات على البرواز الخشبي الرئيسي للباب او الشباك على الا يقل عمق الفرزة في ذلك البرواز والمخصصة للمصراع عن (٢٠) مليمترا.

هـ ـ تثبت مصاريع الاباجورات على البراويز بواسطة مفصلات معدنية

و ـ تصنع الاباجورات اللفافة من الخشب الطبيعي القاسي من الصنف الممتاز او الصنف الاول.

ز ـ تربط الريش الخشبية للاباجورات اللفافة ببعضها بواسطة مرابط معدنية مصنوعة من الفولاذ المجلفن.

٣ ـ متنوعة ـ نوع مفتحة بحركات متعددة ونوع بارز للخارج ليعطي فراغا اكثر وشباك على الزاوية وشباك في السطح المائل وشباك فوق السطح المائل

حـ ـ لشبابيك المصراعية

يجب الا تقل قطاعات الخشب المستخدمة في عمل اطار الشبابيك المصراعية عما يلي

القائمتان والعارضة العليا ٥٤ ملم × ٣٥ ملم
العارضة السفلى ٦٥ × ٣٥ ملم
لعارضة والقائمة الوسطى ٤٠ × ٣٥ ملم

٢ ـ يتم وصل اجزاء الاطار بطريقة وصل النقره واللسان ويعمل فرزه في اطار الشباك بعمق لا يقل عن (٩ ملم) لتثبيت لوح الزجاج بواسطة المعجونة ووضع بيش خشبية خاصة تثبيت الى الاطار بالبراغي ذات الراس الغاطس

٣ ـ يركب لكل مصراع مفصلتان واذا زاد الارتفاع عن متر فيركب ٣ مفصلات ويطبق ما ورد حول المفصلات في بند الابواب

ـ ـ الشبابيك المنزلقة

١ ـ تكون ابعاد اجزاء الاطار كما يلي
القائمتان الطرفيتان والعوارض
لمقابلة والعلوية ٥٤ × ٤ ملم
لعارضة السفلية ٦٥ × ٤ ملم

٢ ـ يطبق ما ورد في الشبابيك المصراعية من حيث فرزات الزجاج ووصل اجزاء الاطار

٣ ـ تستعمل بكرات معدنية مصنوعة من الحديد وبقطر ٤٤ ملم تثبت بواسطة محاور معدنية وموضوعه داخل اطار معدني مصنوع من النحاس الاصفر.

٤ ـ يعمل اخدود خلف القوائم الطرفية لكل شباك على شكل نصف دائرة قطرها ١٥ ملم وذلك لتحديد الحبل الخاص الحامل للاوزان

٨/٧ الزجاج تستعمل الانواع التالية من الزجاج

١ ـ الزجاج الصفائحي بسماكه تتراوح ما بين (٣ـ٦ ملم) ويجب الا تظهر فيه تموجات عندما ينظر فيه براوية يستعمل في المباني الهامة وفي واجهات المحلات التجارية وصالات العرض والشبابيك المعرضة للخارج

٢ ـ زجاج الشبابيك يوجد به بعض التموج وهو رفيق تتراوح سماكته ما بين ٢ ـ ٥ ـ ٧ ملم

٣ ـ زجاج مسرر معتق

٤ ـ زجاج المصنع وهو زجاج ارضي.
٥ ـ زجاج مسلح
٦ ـ زجاج منشوري يعكس الضوء
٧ ـ زجاج مانع للزغلله والحراره والاشعة
٨ ـ زجاج كوارتز Quartz يمرر الاشعة فوق البنفسجية ويستعمل في المستشفيات
٩ ـ زجاج ضد الرصاص، وقد يتكسر ولكن لا يتفتت ولا ينتشر.

٨/٨ التزجيج او التقزيز:

وهو وضع زجاج في براويز درفات الابواب والشبابيك. يوضع لوح الزجاج في البرواز ويكون متركزا على الفرزة ثم يوضع فوقه بروازا او بيش او عجينة.. واذا تم وضع الزجاج من وجهين يسمى التزجيج المزدوج.

٩/٨ المفصلات:

١ ـ مفصلات عادية تثبت على حلق الباب وعلى البراويز
٢ ـ مفصلات تثبت على واجهة الباب الخلفية والحلق عندما يكون الباب رقيقا ولا يمكن تثبيت المفصلة على برواز الباب.
٣ ـ مفصلات تدق فيها المسامير التي يدور حولها في الحلق.
٤ ـ مفصلة ترفع الباب عندما يفتح

١٠/٨ براغي واقفال ومقابض.

٩ ـ الاباجورات Shutter

أ ـ تصنع الاباجورات المصراعية من الخشب الطبيعي القاسي من الصنف الممتاز او الصنف الاول.

ب ـ يتم وصل اجزاء الاطار بطريقة وصل النقره واللسان.

حـ ـ تكون الريش الخشبية بمقطع لا يقل عن (٣٥ × ٩) مليمترات تثبت الى الاطار بطريقة وصل النقرة واللسان بشكل مائل الى الخارج، وبزاوية ميل لا تقل عن (٤٥) درجة.

د ـ تركب مصاريع الاباجورات على البرواز الخشبي الرئيسي للباب او الشباك على الا يقل عمق الفرزة في ذلك البرواز والمخصصة للمصراع عن (٢٠) مليمترا.

هـ ـ تثبت مصاريع الاباجورات على البراويز بواسطة مفصلات معدنية

و ـ تصنع الاباجورات اللفافة من الخشب الطبيعي القاسي من الصنف الممتاز او الصنف الاول.

ز ـ تربط الريش الخشبية للاباجورات اللفافة ببعضها بواسطة مرابط معدنية مصنوعة من الفولاذ المجلفن.

ح ـ يثبت على طول الحافة السفلى للاباجورات اللفافة شريط معدني مصنوع من الفولاذ غير القابل للصدأ (Stainless Steel) او الفولاذ المجلفن على ان يتم التثبيت بواسطة براغي من نفس نوع فولاذ الشريط المعدني.

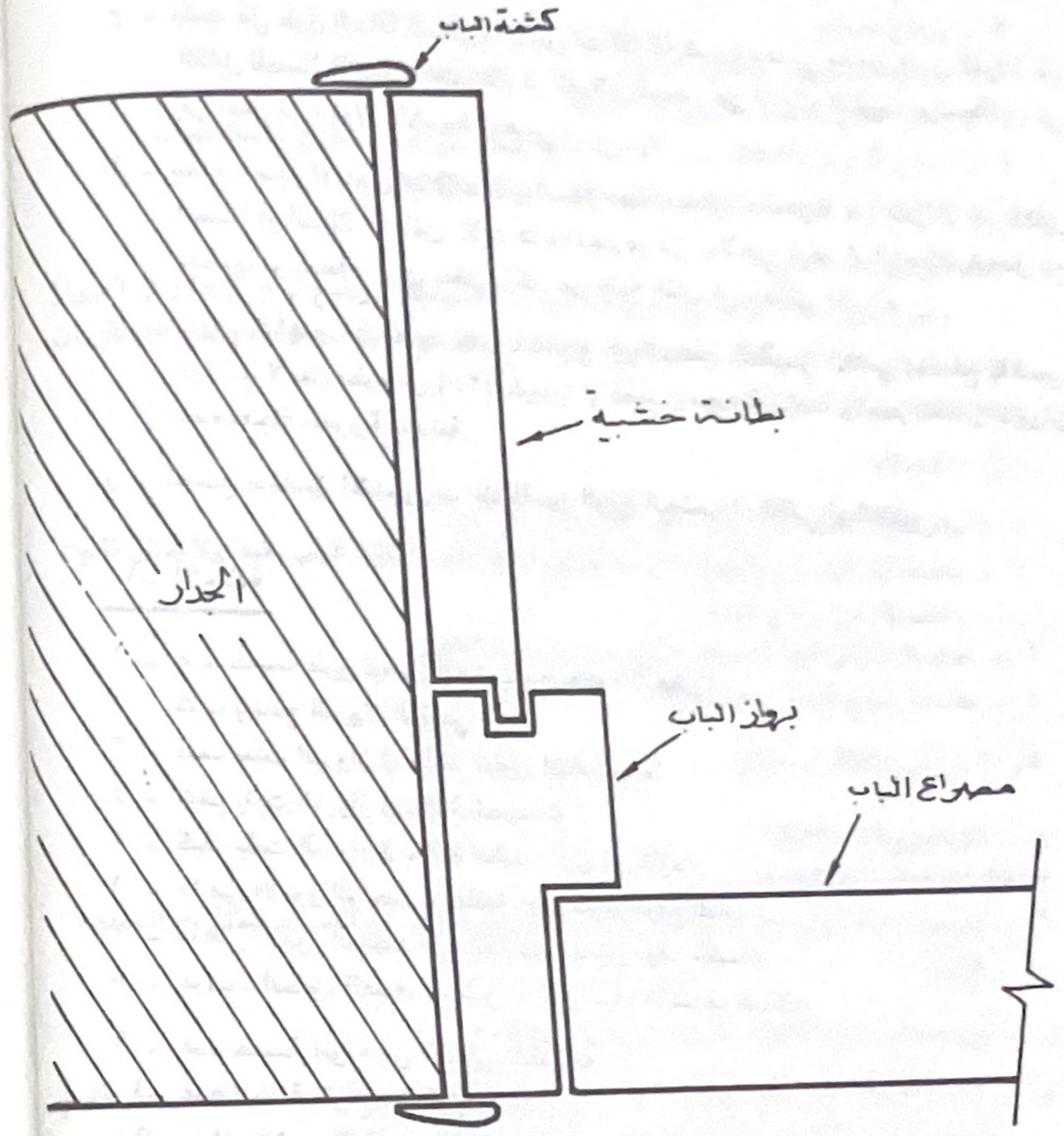
ط ـ يحدد مسار الاباجورات اللفافة بواسطة مجار معدنية مصنوعة من الفولاذ غير القابل للصدأ او الفولاذ المجلفن. تثبت هذه المجاري على سلاحي الباب او الشباك وتوصل مع بعضها بواسطة مجرى سفلي يركب على عتبة الباب او برطاش الشباك.

ي ـ تزود الاباجورات بعمود لف مصنوع من الخشب الطبيعي القاسي ومسلح بقضيب فولاذي لا يقل قطره عن (٢٤) مليمترا او قضبان معدنية خاصة وتجهز محاور الدوران هذه بعجلة محورية معدنية.

و ـ تصنع صناديق الاباجورات اللفافة من الواح الخشب الرقائقي او اللاتيه

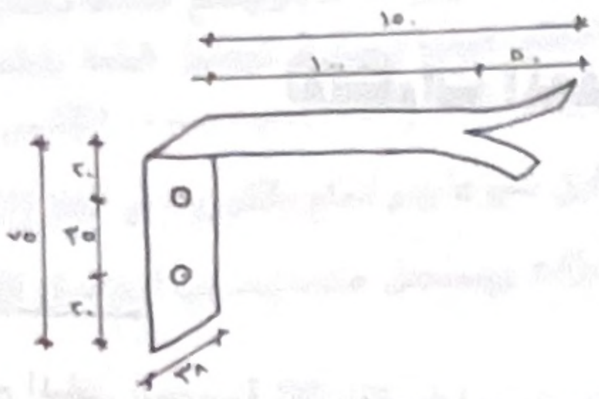
١٠ـ الاسئلة:

١ ـ عدد خمسة طرق لوصل الخشب مع بعضه البعض؟
٢ ـ كيف يصنع البرواز الرئيسي
٣ ـ كيف يثبت البرواز في حائط الطوب اثناء البناء؟
٤ ـ كيف يثبت البرواز في حائط الخرسانة
٥ ـ كيف يثبت البرواز في حائط الطوب الذي تم بناؤه؟
٦ ـ ما هي الامور الواجب مراعاتها عند اختيار موقع الباب
٧ ـ ما هي الامور الواجب مراعاتها عند اختيار موقع الشباك
٨ ـ عرف ـ الحلق، العتبه، الحشوات العرضية، القشاط، السلاح.
٩ ـ عدد خمسة انواع من الابواب الخشبية
١٠ـ عدد خمسة انواع من ابواب المعدن
١١ـ ما هي الامور الواجب مراعاتها عند صناعة ابواب الخشوات
١٢ـ عدد انواع الشبابيك
١٣ـ عدد طرق فتح الشبابيك
١٤ـ عدد خمسة امور يجب مراعاتها في الاباجورات اللفافة.



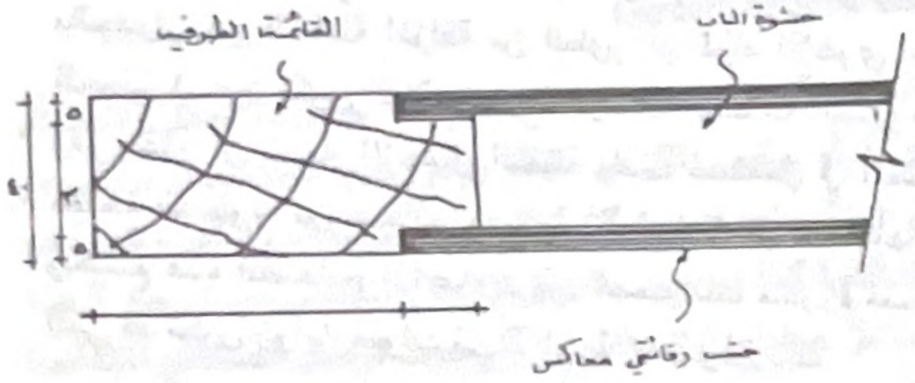
شكل رقم ٢-١ (مقتبس من المرجع ١)

الحلوق الخشبية



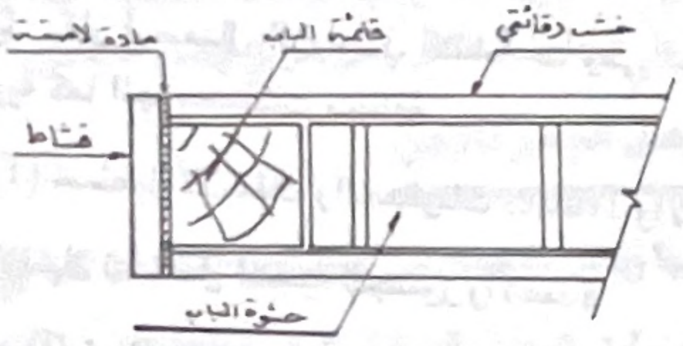
الشكل ٢-٢ (مرجع ١)

المرابط



الشكل ٢-٣ (مرجع ١)

ابواب خشبية ذات حشوات



الشكل ٢-٤ (مرجع ١)

ابواب جاهزة

الفصل الثالث

الانشاءات المعدنية

١ - مقدمة:

تصبح المباني الحديدية اكثر اقتصادا من غيرها عندما يصبح عدد الطوابق عشرة وما فوق. وتتالف المباني الحديدية عادة من هيكل حديدي يقوم بحمل الاثقال ويغلف الهيكل بالجدران غير الحاملة المؤلفة من الطوب او المواد الاخرى. بهذا تكون الأعمدة والجسور من الحديد في حين تكون البلاطه من الخرسانة المسلحة. يمكن بناء الانشاءات الحديدية بسهولة وهي تقدر ان تحمل الاحمال الثقيلة ولذلك تستعمل في المصانع. تتالف القطع الحديدية من مقاطع مسحوبة من صفائح حديدية (الواح) لا تقل سماكتها عن ٥ ملم ولا تزيد عن ٢٨ ملم.. وتضلع هذه الصفائح اذا مررت بين اسطوانات محززة فتخرج الصفائح بالاشكال والمقاطع التي قد تكون زوايا، قنوات تي T اي I زد Z وغير ذلك.

١/١ - الالواح: تتراوح سماكتها ما بين ٥-٢٨ ملم واذا كانت اقل من ذلك فهي صفائح. وتكون الالواح قصيرة الطول.

٢/١ - المبسطات: تكون اقل عرضا من الالواح واكثر طولا ويتراوح العرض ما بين ١٨-٥٠ ملم كما تتراوح السماكة ما بين ٣ملم - ٧ ملم ويكثر استعمال المبسطات في الانشاءات.

٣/١ - الزوايا: يكثر استعمال الزوايا في الانشاءات وهي اما باضلاع متساوية او غير متساوية كما انها بسماكات مختلفة.

٤/١ - نوع (T) تستعمل للاسقف والجمالونات Trusses والاعمدة.

٥/١ - نوع الاقنية: تستعمل الاقنية للجسور والاعمدة

٦/١ - نوع اي(I) تستعمل للجسور والاعمدة

٧/١ - اشكال زد (Z) وسكة حديد وغيرها.

٢ - الوصلات:

يوصل الحديد بالتباشيم والبراغي واللحام.

١/٢ - نوعية الوصلات:

يمكن استعمال الوصلات التالية:

١ - يتم الوصل اما بوضع قطعة فوق الاخرى(٣-١-أ)او وضع القطعة بجانب الاخرى ووضع قطعه ثالثة فوقها (ب) او قطعتين فوقها (جـ) او توصيل قطعة بقطعتين واحدة فوقها وواحدة تحتها (د) كما هو مبين بالشكل (٣-١) أ، ب، جـ د، المقتبس من المرجع (٢).

٢ - الوصل باللحام وهو اكثر الطرق شيوعا وهو لحام بالكهرباء او الغاز (الاكسجين).

٣ - الوصل بالبراغي وهو وصل مؤقت ويستعمل عندما يصعب استعمال التباشيم.

٣ - القطع الانشائية:

١/٣ - الجسوره والجيزان Girders and Beams

تستعمل الجسوره والعتبات والجيزان من مقاطع حديدية منفردة لحمل الاحمال الصغيرة. اما في الاحمال الكبيرة فيتم تركيب اكثر من مقطع ويتم ربطها بتباشيم او براغي مع وضع فواصل بينهما على مترين او متر ونصف. ويمكن كذلك ان نصل قناتين (ظهر - ظهر) مع براغي مع وضع فلنجات لاعطاء القوة كما هو مبين بالشكل (٣-٢) المقتبس من المرجع ٢ هذا ويمكن استعمال جيزان او كمرات من صفائح او صفائح وزوايا حيث توصل الصفائح المتعامدة بزوايا.

١/١/٣ - الجسر المفتوح:

يتالف من قطع (T) متقابلة يصل بينها قضبان حديدية لعمل جاملون وهي اقتصادية وخفيفة وتأخذ احمالا كبيرة كلما زدنا المسافة بين الزوايا. يجب مراعاة الهبوط او الترخيم (Deflection) بحيث لا يزيد عن حد معين، كما يجب مراعاة الصلابة. هذا ويجب الاهتمام بتوزيع الثقل الواقع من الجسر على الحائط الحامل عن طريق وضع صفائح.

٢/١/٣ - نقل الاحمال او وصل الجسر بالآخر:

تتصل الجسور، مع بعضها وتنقل الاحمال من الجسوره للكمرات كما يلي:

أ - يتصل الجسر مع الثاني بزوايا وتوصل الزوايا بالوتيرة (Web) تحت الشفة Flange العليا للكمره (أ)

ب - تقص الشفة العليا للجسوره لكي تصبح الشفة العليا للجسوره والكمرات بمستوى واحد (ب)

جـ - ونفذ (ب) معكوسا حيث يكون الجسر منخفضا وتقص الشفه السفلى للجسر لتستوعب الشفة السفلى للكمره (حـ)

د - وصل الجسوره مع الكمرات بمستوى اعلى من مسح (د)

هـ - الوصل على مستويات مختلفة (هـ)

ويوضح الشكل (٣-٣) أ، ب، جـ د، هـ هذه الاشكال على التوالي مقتبسة من المرجع ٢

٤ - الاعمدة:

توضع الاعمدة من زاويتين او تي (T) وقناه او قناه مفردة ويمكن عمل اعمده ضخمة باستعمال مجموعة من الزوايا والصفائح قد تصل الى اربع زوايا وصفائح وغير ذلك. واذا لم تستعمل صفائح لتصل بين الزوايا او الاقنية فتستعمل شبحات لابقاء الزوايا على مسافة ثابتة وتكون اما شبحات مائلة منفردة او وصلات عمودية على الاتجاه الراسي او شبحات باتجاهين او شبحات باتجاه واحد مع وصلات عمودية ويعتمد نوع الشبح والوصل على الثقل وعلى ابعاد القطع المجاوره وعلى حالات التثبيت وعلى مقاومة الحرائق والمظهر المعماري. يجب ان يكون كل شيء بسيطا ويبين الشكل (٣-٤) المقتبس من المرجع٢٠ مقاطع اعمده وشبحات.

١/٤ - اعمدة الطوابق:

يتم تخفيض مقطع العمود كلما تحركنا الى الطوابق العليا وهذا يوجب عمل شيء لوصل العمودين المختلفين في المقطع حيث يتم وصل العمودين المختلفين بصفائح وشرائح تتراكم على العمود الاصغر حتى يصبح المقطع مساويا للاكبر. ويوضع في بعض الاحيان صفائح افقيه لحمل العمود الاعلى. تعمل هذه الوصلات عادة بطول ٧٥ سم فوق ارض الطابق الثاني لكي لا تتداخل مع وصلات الجسور ويبين الشكل (٣-٥) طريقة الوصل. (مقتبس من المرجع ٢).

٢/٤ وصل الاعمدة مع الجسور:

يتم وصل الجسور مع الاعمدة بزوايا تصل ما بين وترة (Web) الكمره او الجسر وشفة العمود Flange ويمكن اضافة زاوية صغيرة اسفل الجسر لكي تعمل كمقعد للجسر في اثناء العمل، ويمكن اضافة زاويتين بحيث تصبح الزوايا اربعة تصل بين الجسر والعمود وتلحم او تبشم بالشفه السفلى للجسر (انظر الشكل ٣-٦ المقتبس من المرجع ٢).

٣/٤ - قواعد الاعمده

يجب ان يوضع العمود على قاعدة حديدية خاصة لتنقل الحمل من العمود للقاعدة الخرسانية وتكون القاعدة الحديدية من نفس معدن العمود او من حديد سكي توصل الصفائح الحديدية اسفل العمود بمعونة زوايا توضع مونة اسمنتية بين الصفائح والقاعدة الخرسانية لتسويتها وتثبت القاعدة الحديدية بالخرسانة ببراغ تكون مصبوبة في القاعدة الخرسانية (انظر الشكل ٣-٧ المقتبس من المرجع ٢).

٥ - تحضير الحديد:

ا) وتم حصر المقاطع المطلوبة ويعمل لها طبعات خشبية تحدد اماكن الثقوب. نحضر الحديد من المصنع ويخزن ويتم قطع القطع اما بالمنشار او الاكسجين او القص.

ب) تهذب وتشذب الأطراف المقطوعة بحيث تصبح مستوية وخالية من اي تشوه او عيب.

جـ) تجمع الاعضاء الانشائية سواء بالمصنع او بالموقع بكل دقة واتقان ومن دون احداث اي ضرر بها كالالتواء او التمزق او غير ذلك.

د) يجري التثقيب (Holing) لاغراض تثبيت المسامير الملولبة (البراغي) او مسامير البرشمة او بالتخريم (Punching او باستعمال المثقب (Drill)ويكون الثقب اكبر من التبشيمة (١,٥مم) ويجب العناية بالثقب حتى لا يخرب الحديد.

هـ) اذا تطلب الامر ان يكون الثقب مارا باكثر من سماكة واحدة فانه يتوجب عندئذ تجميع الاعضاء الانشائية معا واجراء عملية التثقيب بعملية واحدة..

و) تكون المسافة بين التبشيمة والاخرى ثلاثة امثال قطر التبشيمه او ضعف الاقطار مع زيادة سنتمتر كحد ادنى. اما الحد الاعلى فيجب الا يزيد عن ١٦ ضعف سماكة ارق صفيحة على الا يزيد عن (٣٠)مم اما المسافة بين حرف الحديد وحرف الثقب والتي تضمن عدم حدوث خراب فهي (١,٥) ضعف قطر الثقب ويمكن ان تزيد الى (١,٧٥) اذا كان الخراب بالقص.

ز) تتم عملية البرشمة (Riveting) وذلك بأن

تجمع الأعضاء جيدا في مواضعها المبينة على المخططات قبل اجراء عملية البرشمة مع وضع مسمار ملولب يحكم الشد عند كل ثالث او رابع ثقب في الوصلة ونسخن المسامير المصنوعة من الحديد الطري او المطاوع ثم تجري عمليات البرشمة اما يدويا او ميكانيكيا

ح) تجري عمليات الربط بالمسامير الملولبة (Bolting):

(١) تكون الفلكات (Washers)(الروندلات) المستعملة من النوع المستدق الأطراف (Tapered) ومناسبة للصواميل المستعملة.

(٢) يجب أن يتبقى ما لا يقل عن سن واحد من لولب المسمار الى الخارج بعد احكام شد ذلك المسمار.

(٣) تقفل (Locked) الصواميل المستعملة لتثبيت المسامير الملولبة في المنشآت التي تتعرض الى احمال ديناميكية وذلك اما باستعمال صامولة اخرى معاكسة او

ك) لا يزيد الخلوص (Clearance) عند نهايات مقاطع الأعضاء الانشائية عند تركيبها أو وصلها عن (٣,٠) ملمترات.

ي) لا يزيد الخلوص في ثقوب المسامير الملولبة أو مسامير البرشمة عن (٢ - ٣) ملم

ك) تكون أجزاء المنشأ وقطعه جميعاً معلمة بعلامات مميزة حسب مخطط التركيب، بحيث تدل تلك العلامات على اماكن التركيب وتطابق القطع والأجزاء مع بعضها وخلاف ذلك مما يسهل عملية التجميع بالموقع.

ل) تكون الأعضاء المصنوعة من المقاطع الأنبوبية (Tubular) مختومة (Sealed)بطريقة تمنع وصول الرطوبة الى داخلها

م) يمكن اجراء اختبار تحميل بالموقع على المنشآت المعدنية وذلك حسب المواصفات القياسية البريطانية (BS 449).

ن) تنظف الأسطح التي سيجري دهانها بحيث تزال الشحوم والزيوت العالقة وما شابهها باستعمال المذيبات العضوية المناسبة كما تزال قشور الصدأ بالفراشي أو السفح الرملي Sand Blasting

س) تؤسس الأسطح بما لا يقل عن وجهين من دهان تأسيس من نوع أحمر الرصاص (Red Lead) وذلك بعد تنظيفها مباشرة وخلال مدة لا تزيد عن (٤) ساعات من اجراء عملية التنظيف تلك.

ش) يجري دهان الاسطح اما بدهان غني بالخارصين (Zinc Rich) او دهان المطاط المكلور (Chloronated Rubber) او دهان الايبوكسي (Epoxy) او دهان فينيلي (Vinyl) او دهان الألومنيوم او دهان مبلمر اليوريثين (Polyurethanne) وغيرها مما يناسب الغرض، على الا يقل سمك طبقات الدهان بعد التأسيس عن اثنين (وجه بطانة Undercoat) ووجه ظهارة (Topcoat).

ص) تجري عمليات التأسيس والدهان في ظروف جوية غير مغبرة او ماطرة او زائدة الرطوبة، مع مراعاة أن تكون الأسطح جافة تماما قبل المباشرة بتلك العمليات.

٦ ـ اعمال الفاصون

(أ) تكون المقاطع الفولاذية (الفاصون) مصنوعة من الفولاذ المدلفن (Rolled Steel) ومطابقة (من حيث خصائص الفولاذ وشكل او مقاسات المقاطع لاحدى المواصفات التالية:

- القياسية البريطانية (BS 990: Part 2)
- اليابانية
- الهنديـــة (IS - 7452)

(ب) تكون الالواح والصفائح الفولاذية مطابقة للمواصفات القياسية البريطانية (BS 1449: Part1).

(جـ) تكـون الخردوات (Hardware) مصنـوعة من النحـاس الأصفر (Brass)أو سبـائك الألومنيوم ومطابقة لاحدى المواصفات التالية.

- القياسية البريطانية (BS 1331).
- الأمريكيـــة (BHMA - 1201-4)

(د) تكون المفصلات مصنوعة من الفولاذ ومزودة بمحاور مصنوعة من الفولاذ المعالج لمقاومة الصدأ (Rust-proofed Steel) أو النحاس الاصفر أو سبائك الألومنيوم.

(هـ) يجب أن تتراوح مقاومة الشد للمقاطع الفولاذيـة (الفاصـون) بين (٣٥٠) و (٤٠٠) نيوتن/ الملمتر المربع ذلك عند فحص العينات حسب المواصفات القياسية البريطانية (BS 18).

(و) تكون المقاطع الفولاذية (الفاصون) المستعملة سليمة خالية من العيوب كالالتواء والثني والتشقق وضعف سماكة المقطع وخلافها.

(ظـ) يركب لكل مصراع نافذة مفصلتان، اما اذا زاد ارتفاع مصراع النافذة عن (١,٢٠) مترا فيركب عندئذ مالا يقل عن (٣) مفصلات

(ح) يركب لكل مصراع باب (٣) مفصلات بطول (١٠٠) ملمترا.

(طـ) يتم لحام قطع الفاصون بدقة ثم نجلخ مناطق اللحام حتى يصبح سطحها ناعما.

(ي) يجب أن تزود حلوق الأبواب والنوافذ الفاصون بأشرطة مصنوعة من المطاط (Chloroprene Rubber) المطابق للمواصفات القياسية البريطانية (BS 4255: Part 1) أو مصنوعة من (P.V.C.) المطابق للمواصفات القياسية البريطانية (BS 571)وذلك لجعل تلك الحلوق مانعة لتسريب الماء والهواء.

(ك) تثبت حلوق الأبواب والنوافذ الفاصون الى فتحاتها بالمنشأ باستعمال المخالب أو المسامير الملولبة الخاصة.

(ل) يثبت الزجاج الى اطارات النوافذ باستعمال البيش المعدنية الخاصة أو المعجونة. هذا ويراعى استعمال اطار مطاطي أو معجونة حول ألواح الزجاج عند استعمـال طريقة التثبيت بالبيش،.

(م) يجري تأسيس أعمال الفاصون بما لا يقل عن وجهين من دهان تأسيس من نوع أحمر الرصاص أو دهانات تأسيس أخرى بما يتناسب مع نوع دهان الظهارة المستعمل ثم يجري طلاء اعمال الفاصون بنوع الطلاء المطلوب

٧ ـ الألمنيوم:

٧/١ مقدمة :

يستخرج الألمنيوم من خاماته الأصلية البوكسايت (Bauxite) ويستعمل في عملية الاستخراج الكوك وفلدسبار وكرايولايت. يُغسل الخام ويعالج بالصودا حتى يخرج مسحوق ابيض يسمى الالومنيا. توضع الالومنيا في الفرن حتى تذاب في حمام الكرايولايت الذائب. ويكون الفرن مبطناً بعجينة محروقةمتصلبةمن الكوك. وتكون قطع الكربون معلقة في الكرابلات الذائب. يمر تيار كهربائي وتفصل الألومنيا الى الألمنيوم والاكسجين. يمكن تحسين القوة الميكانيكية للألمنيوم باضافة عناصر أخرى حيث يتم الحصول فيها على سبائك.. يصب الألمنيوم في الفرن في قوالب ويشكل الكتل، ويتم بعد ذلك سحب الكتل الى مقاطع إما بالبثق (Extruding) او السحب (rolling) (مثل الحديد او بالسكب (cast)حيث تصنع المقاطع والالواح، والقطع المستعملة في الطائرات والهياكل.

يمتاز الألمنيوم بسهولة التصنيع والقطع والوصل والثقب والنشر والبرشمة ويمكن استعمال مواد لاصقة للصق القطع ويمتاز بالسطح الناعم ومقاومة التآكل وسهولة الدهان.

٧/٢ المواد:

١) تكون مقاطع الألومنيوم مصنوعة من سبيكة الألومنيوم طراز (HE9 - TB) أو (HE9 - TE) أو (HE9 - TF)المطابقة للمواصفات القياسية البريطانية (BS 1474)أو سبيكة الألومنيوم طراز (T5 - 6063) المطابقة للمواصفات الأمريكية (ASTM - B221).

(ب) تكون الألواح والصفائح مصنوعة من سبيكة الألومنيوم طراز (3005) المطابقة للمواصفات الأمريكية (ASTM - B209).

(جـ) يكون دهن سطح مقاطع والواح وصفائح الألومنيوم بطريقة الأكسدة الكهربية (Ano-dizing) وحسب المواصفات القياسية البريطانية (BS 1615)بدرجة (Grade AA15)و (BS 3987) بلون أو بدون لون حسب المطلوب.

(د) تكون لوازم التثبيت (Fittings and Fasteners) المستعملة من براغي ومسامير ملولبة وصواميل وفلكات ومسامير برشمة وخلافها مصنوعة من الألمنيوم أو الفولاذ أو أية مواد اخرى بديلة مقاومة للصدأ ومتساوقة (Compatible) مع الألومنيوم.

(هـ) تكون الخردوات (Hardware) مصنوعة من الألومنيوم أو الفولاذ عديم الصدأ أو الخارصين المغطى بالنيكل المطابق للمواصفات الأمريكية (ASTM - B 633) و (ASTM - A 165) أو برونز النيكل المطابق للمواصفات الفدرالية الأمريكية (US - 25 D)أو

البلاستيك من النايلون (Nylon) والاسيتال (Acetal).

(و) تكون العجلات المستعملة مصنوعة من الفولاذ عديم الصدأ ومن النوع ذي الركائز الكروية (Ball Bearing) ذات اطار من مادة النايلون (Nylon)من الطراز دائم التشحيم (Permanently Lubricated).

(ز) تكون المغاليق (Locks) المستعملة من طراز المغلاق الأمن (Security Lock)والمطابق للمواصفات القياسية البريطانية (BS 3621) أو المواصفات الأمريكية (ANSI - A 156.2)

(ح) تكون الأشرطة العازلة للطقس (Weatherstrips) مصنوعة من مادة مبلمر البروبلين (Polypropylene) أو من التيلة المعالجة بالسيليكون (Silicone - Treated Pile)

(ط) تكون الأشرطة المانعة لتسرب الماء مصنوعة من مادة (PVC) أو الفينيل (Vinyl).

(ى) يكون الشبك المنخلي المستعمل مصنوعا من مادة الليف الزجاجي (Fiberglass) من عيار (١٨ × ١٦) أو من اسلاك الفولاذ عديم الصدأ قطر (٠,١٩) ملمتر من عيار (١٦).

(ك) تكون غالقات (Closers) الأبواب مطابقة للمواصفات الأمريكية (ANSI - A 156.4)أو (BHMA - 301).

٧/٣ الاختبارات: تجري على الألمنيوم الاختبارات التالية

١ ـ الخصائص الميكانيكية: لا تقل مقاومة الشد عن ١٤٥ نيوتن/ملم٢، واجهاد الخضوع (١٠٥) نيوتن / ملم٢، ونسبة الاستطالة عن ٨ بالمائة.

٢ ـ فحص المكونات والتركيب.

٣ ـ طلاء الاكسدة الكهربية إذ لا تقل عن (١٥) مكرومتراً.

٤ ـ سهولة الانزلاق في اثناء فتح المصراع.

٥ ـ احكام الطلاء.

٧/٤ التصنيع

١) يتم تصنيع الأبواب والنوافذ حسب المقاسات بحيث تكون الوصلات متينة بما يكفي لضمان جساءة الأبواب والنوافذ، مع مراعاة أن تكون كافة الزوايا مربعة والأضلاع المتناظرة متوازية.

(ب) تكون أشكال وتفاصيل مقاطع الألومنيوم المستعملة بحيث تسمح باغلاق الأبواب والنوافذ باحكام وكتامة وذلك بتواجد فرزات وأخاديد ومجار لتركيب الأشرطة المانعة للطقس وخلافها. كما ويتوجب في الأبواب والنوافذ المنزلقة أن يدخل المصراع داخل

مقطع الحلق باحكام وان تتراكب المصاريع عند اغلاقها على بعضها بفرزات خاصة تضمن الكتامة أيضا.

(جـ) تزود مقاطع حلوق الأبواب والنوافذ المنزلقة بثقوب خاصة تسمح بحسن تصريف مياه الأمطار الى جهة الخارج.

(د) يراعى الحرص في نقل ومناولة أبواب ونوافذ الألمنيوم وذلك لضمان عدم خدش أسطحها أو ثني مقاطعها أو التوائها وما شابه ذلك.

(هـ) تعالج أسطح الألومنيوم التي سيكون لها تماس مباشر بالأسطح من الخرسانة أو الملاط أو الحجر أو الطوب أو الخشب وما شابهها، وذلك بطلي تلك الأسطح بطبقة كثيفة من طلاء بتيوميني المقاوم للقلويات.

(و) يحظر تركيب الأبواب والنوافذ قبل انجاز الفتحة المعمارية تماما من قصارة وتركيب براطيش وتنظيف وتكحيل وغيرها من أعمال.

(ز) يتم تركيب اطارات النوافذ والابواب بدقة ومتانة بحيث تثبت على كامل طولها شاقولية ومستوية ودون استعمال القوة او احداث أي فتل أو تقوس أو التواء بها.

(ح) يتم تثبيت حلوق الألومنيوم الى السلاحات والبراطيش والقمط باستعمال الدسر المصنوعة من مادة مبلمر البروبلين أو النايلون او ما يعادلها والبراغي المصنوعة من الألومنيوم أو الفولاذ عديم الصدأ.

(ط) تعبأ بالحقن كل الفراغات التي بين حلوق الألومنيوم والفتحات المعمارية للأبواب والنوافذ بمادة خاتمة من معجونة لدنة مصنوعة من قاعدة زيتية أو قاعدة بيتولية (Butyl) مثل السيكوماستيك (Secomastic) كما ويتوجّب استعمال معجونة السليكون (Silicone) الشفافة لنفس الغاية للحلوق التي تتواجد في الجدران المبلطة كالمطابخ والحمامات وغرف الغسيل وغرف العمليات وما شابهها. هذا ويحظر في جميع الأحوال استعمال الجبس أو ملاط الاسمنت أو الخشب لملء تلك الفراغات.

(ك) يثبت الزجاج الى اطارات الألومنيوم جيدا وبشكل محكم باستعمال اطار من المطاط أو (PVC) حول الألواح الزجاجية.

(ل) اذا تطلب الأمر استعمال تقويات داخلية لمقاطع الألومنيوم، يتوجب أن تكون تلك التقويات مصنوعة من الألومنيوم أو الفولاذ عديم الصدأ فقط.

(م) يجب حماية كل اعمال الألمنيوم المركبة من أي تلف وخدش او رشق وذلك بتغطيتها او بوضع الاشرطة اللاصقة المناسبة

٨ ـ مشبكات حماية النوافذ:

(أ) تصنع مشبكات حماية النوافذ من قضبان الفولاذ المدلفن وتلحم القطع جيداً ثم تجلخ

الوصلات الملحومة الياً حتى يصبح السطح ناعماً بدون نتوءات.

(ب) يتم تثبيت مشبكات الحماية الى ثقوب جاهزة بالجدار (سلاحات وقمط وبرطاش النافذة) بواسطة مخالب تثبيت مصنوعة من نفس مقطع القضبان وتلحم الى المشبكات حسب الأصول بحيث يكون طولها كافياً لمنع خلع تلك المشبكات. تملأتلك الثقوب بملاط اسمنتي ويدك جيدا على أن يضاف للملاط المذكور مركبات تحد من انكماشه (Non - shrink Grouting Compound) مثل (KIBO grp)وتعطى الثقوب بعد تسوية سطحها جيداً بجلب خاصة (Cover Flange) تلحم مع قضبان التثبيت.

(جـ) يمكن استعمال المسامير الملولبة الخاصة من نوع (Rawlplug) أو ما يعادلها لتثبت مشبكات الحماية الى الجدار مع ختم رؤوس تلك المسامير جيدا باللحام داخل ثقوب غاطسة في القضبان.

(د) يجري تأسيس المشبكات بما لا يقل عن وجهين من دهان تأسيس يتناسب مع نوع دهان الظهارة المستعمل وذلك قبل التوريد الى الموقع على أن يتم تفقد الأجزاء المدهونة قبل التثبيت واعادة دهان ما تلف منها أثناء النقل. ويجري بعد ذلك طلاء المشبكات باللون المطلوب.

٩ ـ الدربزينات

(أ) تصنع الدربزينات من قضبان الفولاذ أو مقاطع الفولاذ الجوفاء أو مقاطع الألمنيوم

(ب) يتم التصنيع بدقة واتقان حسب ما ورد في أعمال الألومنيوم وما ورد بالنسبة للحام الفولاذ.

(جـ) تكون الدربزينات من مقابض الخشب القاسي أو الألومنيوم او البرونز او الفولاذ او الفينيل ، (Vinyl/Acrylic).

(د) يجري تثقيب مواضع تثبيت الدربزينات بحيث لا تقل المسافة بين حافة الثقب وحافة منطقة التثبيت عن (٥٠) ملمترا. كما يراعى ألا يقل عمق الثقب عن (١٠٠) ملمتر وأن يكون مقاس الثقب أكبر من مقاس قائم التثبيت.

(هـ) تنظف الثقوب جيدا وتثبت قوائم التثبيت للدربزينات المصنوعة من الفولاذ باستعمال الرصاص حيث يتم صب الرصاص ويدك جيدا للدرجة التي تعطي الثبات المطلوب للدربزينات.

(و) تثبت قوائم التثبيت للدربزينات المصنوعة من الألومنيوم باستعمال الملاط الاسمنتي، على أن يضاف للملاط المذكور مخاليط تحد من انكماش الملاط.

(ز) يتوجب تغطية ثقوب التثبيت بجلب خاصة (Cover Flanges) مصنوعة من نفس معدن الدربزين أو من معادن متساوقة معه.

(ح) يجري تأسيس الدربزينات المصنوعة من الفولاذ بما لا يقل عن وجهين من دهان تأسيس يتناسب مع نوع دهان الظهارة المستعمل وذلك قبل التوريد الى الموقع على أن يتم تفقد الاجزاء المدهونة قبل التثبيت واعادة دهن ما تلف منها في أثناء النقل. ثم يجري دهن الدربزينات حسب الاصول.

١٠ ـ الأسئلة: ـ

١ ـ عدد المقاطع المختلفة التي تستعمل في الانشاءات الحديدية

٢ ـ ارسم مقاطع جسر أو كمرات بسيطة وارسم مقاطع كمرات للاحمال الكبيرة

٣ ـ ارسم مقاطع لاعمدة مختلفة بعضها لاحمال بسيطة وبعضها لاحمال ثقيلة.

٤ ـ كيف توصل الجسورة مع بعضها؟ بين بالرسم

٥ ـ كيف تصل عموداً في الطابق الاول بعمود في الطابق الثاني اذا كان العمود في الطابق الثاني بنفس مقطع العمود في الطابق الاول، واذا كان اقل منه

٦ ـ ما هي الشروط الواجب اتباعها في البرشمة

٧ ـ ما هي الشروط الواجب اتباعها في الربط بالبراغي.

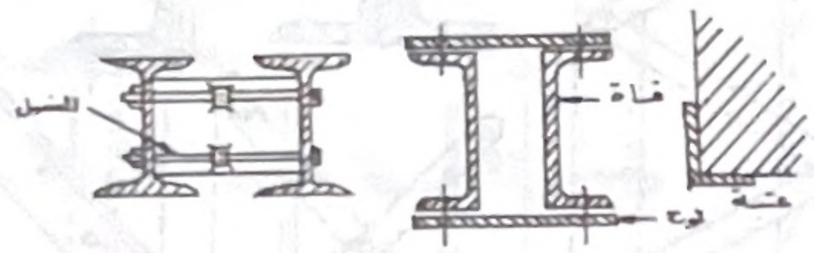
٨ ـ اذا كنت مسؤولاً عن تسلم حديد فاصون للابواب والشبابيك عدد الأمور الهامة التي يجب أن تنتبه اليها وتدقق فيها عند التسليم من حيث الحديد والقطع والتصنيع.

٩ ـ تكلم عن خامات الألمنيوم

١٠ ـ تكلم عن مكونات شبابيك وابواب الألمنيوم

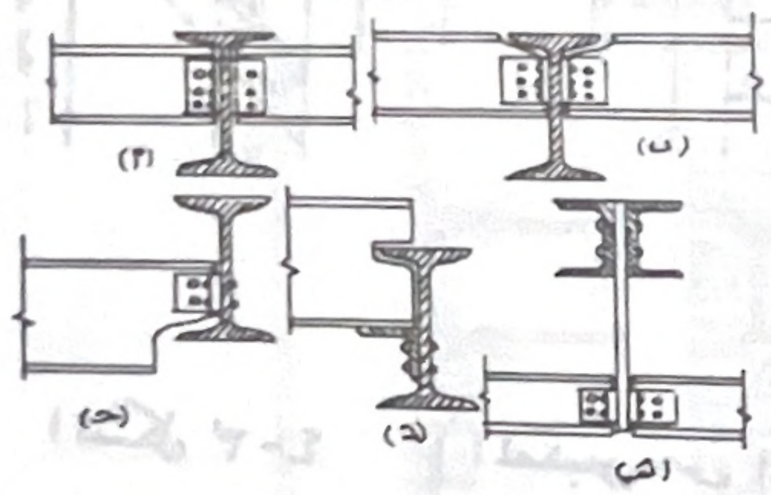
الشكل ٣-١ مقتبس من المرجع ٢

الوصل بالتباشيم والبراغي



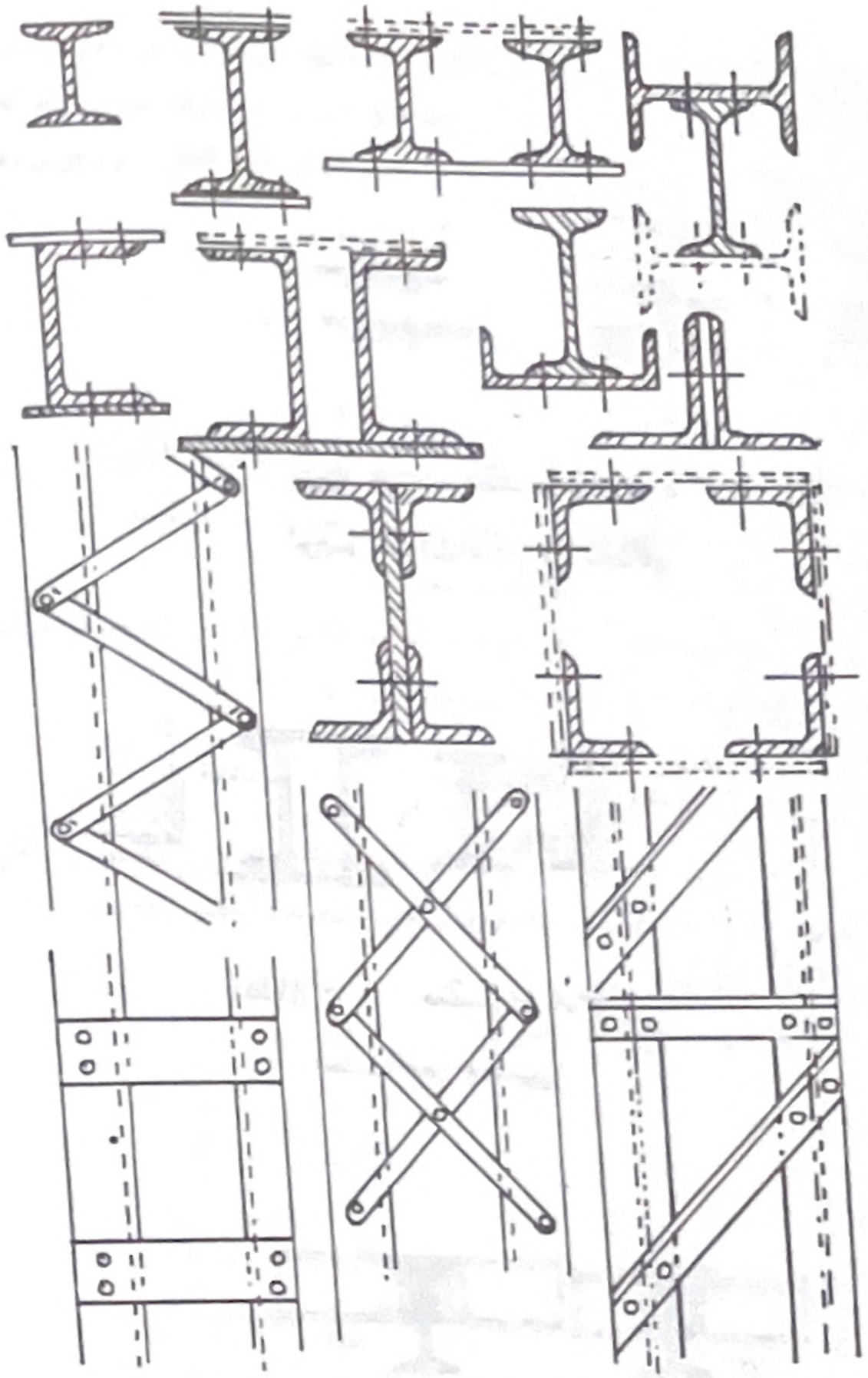
الشكل ٣-٢ مقتبس من المرجع ٢

مقاطع جسور



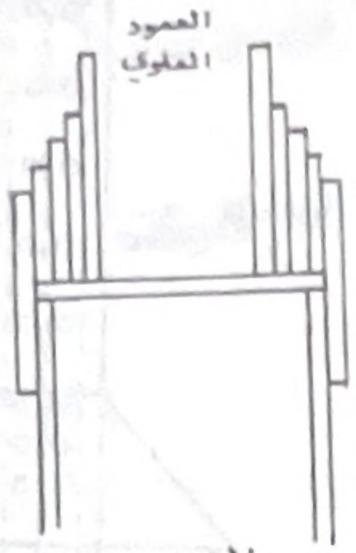
الشكل ٣-٣ أ، ب، جـ، د، هـ، مقتبس من المرجع ٢

التقاء الجسور والكمرات



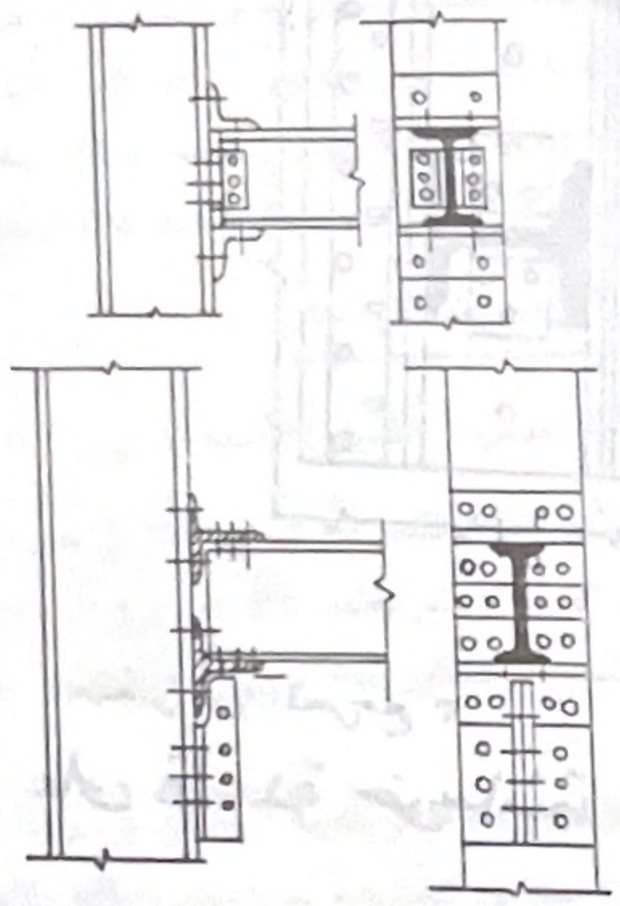
الشكل ٣-٤ (المقتبس من المرجع ٢)

- تابع- اعمدة وانواع شدات



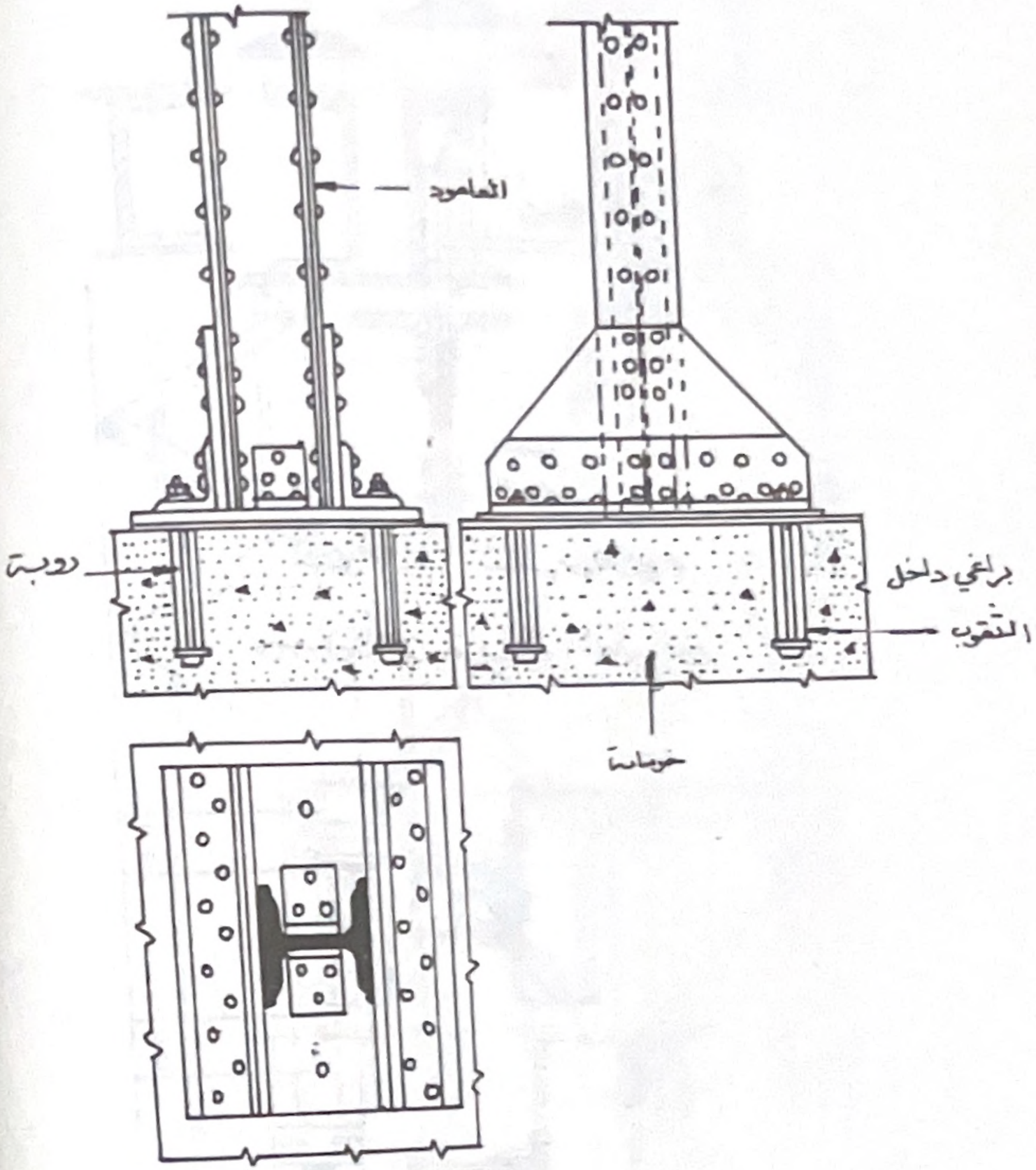
الشكل ٣-٥ مقتبس من المرجع ٢

وصل الاعمدة بين الطوابق



الشكل ٣-٦ مقتبس من المرجع ٢

وصل الاعمدة مع الجسور



الشكل ٣-٧ مقتبس من المرجع ٢

اعمدة على قاعدة خرسانة

الفصل الرابع

الارضيات

١ - مقدمة:

تتألف الارضيات من جزئين رئيسيين هما الارضية نفسها وطبقة الاساس وهي شيء تحت الارضية وتوضع هذه لكي تعطى دعما للارضية ولذلك تكون طبقة الاساس قوية مانعة للصوت ومانعة للمياه. هذا ومن الممكن وضع طبقة رقيقة بين الارضية والاساس.

وتتألف الأساس من طوب أو حجر أو خشب أو خرسانة أو رصفه، أو حصى. في حين تتألف الأرضية نفسها من طوب أو حجر أو خرسانة أو بلاط أو خشب أو مرايك (الترازو) أو الاسفلت أو المطاط، أو لينوليوم أو فلين أو ماجنزيت أو الزجاج أو اللدائن الحرارية أو السجاد أو البلاستيك واخرى. ومن الجدير بالذكر انه من الممكن في بعض الاحيان وضع الارضية على التراب مباشرة، وفي هذه الحالة يجب توفير تصريف كامل للماء حيث يمكن عمل التصريف بجمع المياه ونقلها خارج / المبنى كما يمكن ان توضع طبقة مسامية لمنع الماء من الصعود مثل الرمل والحصى المكسرة ورمل السيل. كما يمكن وضع طبقة اسفلت.

٢ - العوامل المؤثرة في اختيار الارضية

١ من أبرز العوامل المؤثرة في اختيار الارضية ما يلي:

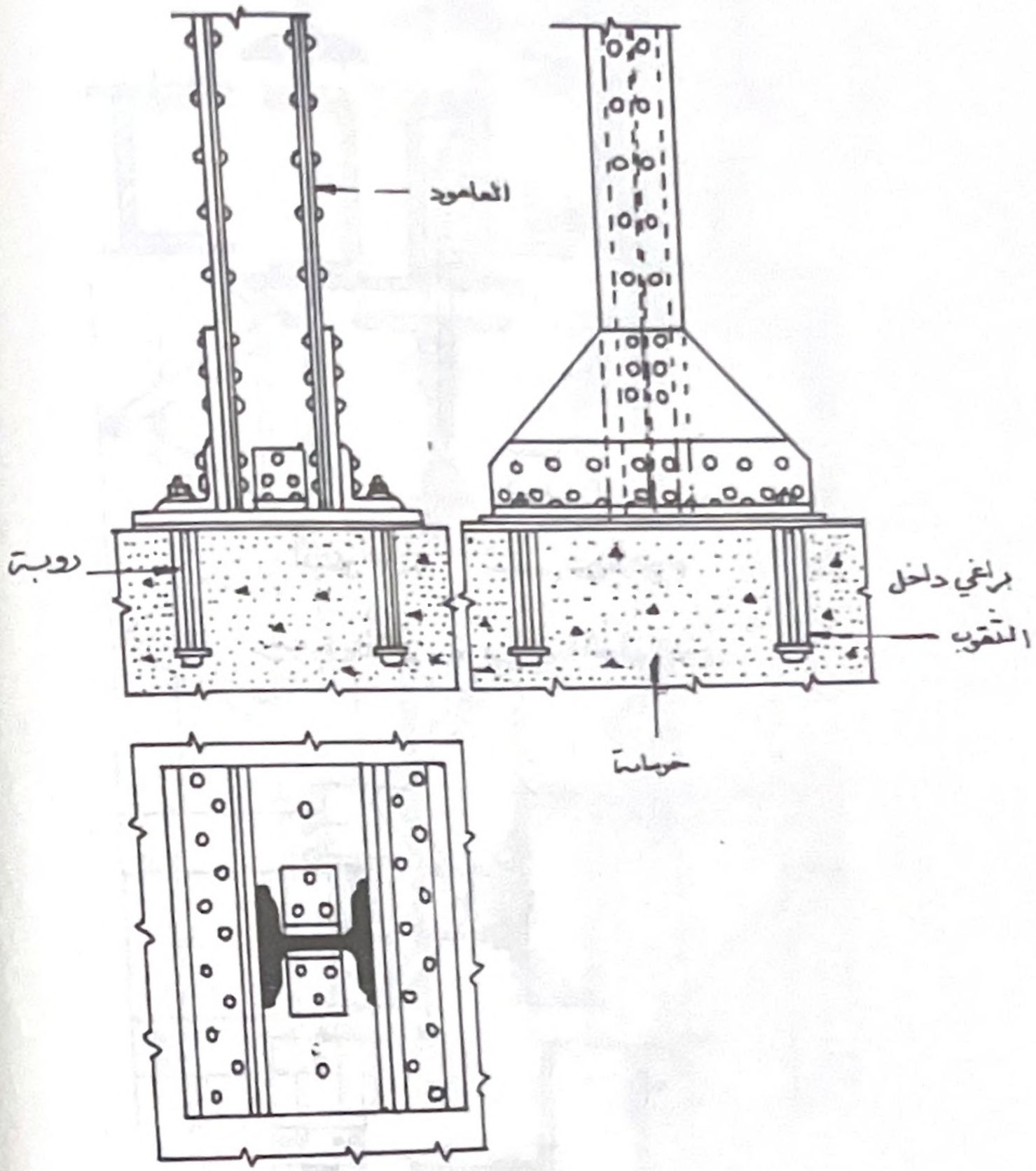
١) التكاليف - فالرخام والمطاط يكون من النوع الغالي في حين يكون الطوب والخرسانة من النوع الرخيص. الا ان السعر يعتمد كذلك على نوع الأساس المستعمل.

٢) المظهر واللون والنسيج والديكور فمثلا يعطي الرخام مظهراً جيدا في حين يعطى الاسفلت لونا غير جذاب.

٣) الدوام والمقاومة للحت (Wear) ومقاومة التغيرات في درجة الحرارة والرطوبة فالرخام والبيترازو يقاومان العوامل الخارجية بينما تجد المطاط واللينوليوم اقل مقاومة ويأتي الفلين والاسفلت في المرتبة الاخيرة.

٤) النظافة - يجب ان يكون السطح سهل التنظيف لا يمتص الزيت والشحم.

٥) الرطوبة ومقدرة الارضية على مقاومة الرطوبة.



الشكل ٣-٧ منقول من المرجع ٢

اعمدة على قاعدة خرسانة

الفصل الرابع

الارضيات

١ - مقدمة:

تتألف الارضيات من جزئين رئيسيين هما الارضية نفسها وطبقة الاساس وهي شيء تحت الارضية وتوضع هذه لكي تعطى دعما للارضية ولذلك تكون طبقة الاساس قوية مانعة للصوت ومانعة للمياه. هذا ومن الممكن وضع طبقة رقيقة بين الارضية والاساس.

ويتألف الأساس من طوب أو حجر أو خشب أو خرسانة أو رصفه، أو حصى، في حين تتألف الأرضية نفسها من طوب أو حجر أو خرسانة أو بلاط أو خشب أو مزايك (الترازو) أو الاسفلت أو المطاط، أو لينوليوم أو فلين أو ماجنزيت أو الزجاج أو اللدائن الحرارية او السجاد أو البلاستيك وأخرى. ومن الجدير بالذكر انه من الممكن في بعض الاحيان وضع الارضية على التراب مباشرة، وفي هذه الحالة يجب توفير تصريف كامل للماء حيث يمكن عمل التصريف بجمع المياه ونقلها خارج المبنى كما يمكن ان توضع طبقة مسامية لمنع الماء من الصعود مثل الرمل والحصى المكسرة ورمل السيل. كما يمكن وضع طبقة اسفلت.

٢ - العوامل المؤثرة في اختيار الارضية

١ من أبرز العوامل المؤثرة في اختيار الارضية ما يلي:

١) التكاليف - فالرخام والمطاط يكون من النوع الغالي في حين يكون الطوب والخرسانة من النوع الرخيص. الا ان السعر يعتمد كذلك على نوع الأساس المستعمل.

٢) المظهر واللون والنسيج والديكور فمثلا يعطي الرخام مظهراً جيدا في حين يعطى الاسفلت لونا غير جذاب.

٣) الدوام والمقاومة للحت (Wear) ومقاومة التغيرات في درجة الحرارة والرطوبة فالرخام والبترازو يقاومان العوامل الخارجية بينما تجد المطاط واللينوليوم اقل مقاومة ويأتي الفلين والاسفلت في المرتبة الاخيرة.

٤) النظافة - يجب ان يكون السطح سهل التنظيف لا يمتص الزيت والشحم.

٥) الرطوبة ومقدرة الارضية على مقاومة الرطوبة.

٦) التحزيز (التثليم) من الاحمال (Identation) الواقعة من الكراسي والطاولات. ولا تتاثر الخرسانة بالاحمال بينما يتاثر بها كل من الاسفلت والمطاط.

٧) الصوت والضجيج: اذ يستحسن ان يكون السطح من المواد التي لا تحدث ضجة مثل المطاط والفلين.

٨) الصيانة حيث تحتاج بعض الاسطح لصيانة اقل من غيرها. فمثلا البلاط والرخام والخرسانة تحتاج الى صيانة اقل من الخشب والفلين.

٩)- الاثقال.

١٠)- طريقة الانشاء- فمثلا اذا كانت الارضية والجسورة من الخشب وجب ان تكون البلاطة من الخشب، في حين ان الهيكل الحديدي يصلح له خرسانة او حديد مع خرسانة. اما الهياكل الخرسانية فتعمل لها ارضيات من الخرسانة.

١١) طبيعة سطح المبنى وتقسيم الغرف.

١٢)- السعر غير المباشر- مثل السقوف الخاصة والدعامات الخاصة لبعض الارضيات والمواد المانعة للحث ومسامير او اسلاك التثبيت وصبات مونة تحت البلاط وطبقات ماصة للصدمات، ووجود الجسور الساقطة التي تتطلب زيادة ارتفاع المبنى وزيادة سماكة الارضيات نتيجة ما يوضع تحتها من فرشة حصمة وغير ذلك.

١٣- الهدف من المبنى: حيث ان الغرض المنشود من المبنى يحدد نوع البلاطة اللازمة ونوع الارصيات اللازمة في المصنع او المدرسة مثلاً هل تكون المواد مانعة للحريق وهكذا

٣ - التجهيز للارضيات:

٣/١: التجهيز للارضيات فوق التربة: تحتاج معظم الارضيات الموضوعة فوق التربة الى قاعدة خرسانية، كما يجب في جميع الارضيات دمك التربة جيدا، وفيما يلي بيان لتجهيز التربة والقاعدة والخرسانة.

١ - تسوى التربة تحت الارضيات وحتى المناسيب المطلوبة وترش بعد ذلك طبقة التاسيس من التربة وتدمك حسب الاصول باستعمال المداحل الميكانيكية او المناولة اليدوية للاماكن التي لا تسمح صعوبة الحركة فيها باستعمال الآلات الميكانيكية. يجب ان تصل كثافة طبقة التأسيس الى (٩٠)٪ من الكثافة الجافة القصوى في الحقل.

٢ - تجهز الرصفة من دبش مزّي صلب بسماكة لا تقل عن ١٥٠ مم ومُحشّى بين الدبش بكسر الدبش ولا يجوز استعمال الركام الخشن بديلا للدبش.

٣ - تصب مدّة خرسانية لا تقل سماكتها عن ١٠٠ ملم/ بعد رش الرصفة بالماء.

٣/٢- الأرضيات فوق العقدات: أما الأرضيات فوق العقدات فان لها شروطا اخرى في

التحضير وذلك كما يلي :

١ - تنظيف العقدة من الأوساخ

٢ - توضع طبقة مانعة للترطيب ان لزم.

٣ - تغطى العقدات الخرسانية بطبقة من الركام الناعم تكفي لتغطية شبكات انابيب الكهرباء أو المياه أو التدفئة او المجاري بعد عزل ما هو ضروري من تلك الانابيب.

٤ - توضع طبقة بلاط المزايكو او البلاط الحجري

٥ - اذا اردنا ارضيات الفنيل او المطاط توضع هذه الارضيات فوق المزايكو

٤. الارضيات الخشبية: وهي ثلاثة انواع

أ - الارضيات الخشبية ذات الجسور المفردة التي ترتكز فوقها الالواح وهي سهلة ورخيصة ولكنها لا تصلح للجسور الطويلة لانها معرضة للترخيم والتشقق وهي ليست مانعة للصوت.

ب - الارضيات الخشبية ذات الجسور المزدوجة.

جـ - الأرضيات الخشبية ذات الجسور الثلاثية وتستعمل هذه في الاعمال الخاصة، ويمكن ان ترتكز الأرضيات الخشبية على ارضية خرسانية ويمكن ان تكون على شكل قطع مربعة (ارجع للمواصفات B.S 4050).

٥ - ارضيات التيرازو

٥/١ البلاط الموزاييك

٥/١/١ الاقيسة: يكون البلاط مربعا باضلاع ٢٠٠، ٢٥٠، ٣٠٠، ٤٠٠، ٥٠٠ ملم وبسماكة كلبه ٢٢، ٢٢، ٢٩، ٣٥، ٣٥، ملم على التوالي مع تفاوت مسموح به لا يزيد عن ٣ ملم.

٥/١/٢ - التصنيع:

١ - يورد البلاط الى الموقع اما مجلياً ومروباً بحيث ينعم ويصقل في الموقع وإما مجلياً ومروباً ومنعماً بحيث يصقل فقط في الموقع.

٢ - يجب ان يكون اللون موزعا توزيعا منتظما خلال طبقة الوجه.

٣ - تكون نسبة الخلط لطبقة الوجه ١:٣ اسمنت وركام بالوزن او واحد مسحوق رخام الى ٣ اسمنت الى ٦ ركام بالوزن

٤ - لا تزيد نسبة خضاب التلوين المستعمل في خلطة طبقة الوجه عن ١٠٪ من الاسمنت بالوزن

٥ - يخلط الاسمنت مع خضاب التلوين ثم يضاف مسحوق الرخام (ان استعمل) ثم الركام

ويتم الخلط في الحالة الجافة ثم يضاف الماء بالتدريج مع الخلط.

٦ - تكون نسبة خلط طبقة الظهر ١ : ٣ اسمنت وركام بالوزن.

٧ - توضع طبقة الوجه في القالب ويهز القالب ليتم توزيعها بانتظام ثم توضع طبقة الظهارة حتى يمتلىء القالب ويهز القالب الى درجة تسمح بخروج فقاعات الهواء الى السطح.

٨ - يكبس البلاط بضغط هيدروليكي لا يقل عن (١٤) نيوتن / ملم^2

ثم يرفع من قوالب التصنيع ويحفظ في مكان رطب لمدة (٤٨) ساعة. يغمر بعدها بالماء لمدة ثلاثة أيام ثم يحفظ في جو رطب لا تقل رطوبته النسبية عن (٦٠) بالمائة لمدة ثلاثة أسابيع. هذا، ويسمح باجراء المعالجة بالبخار للحصول على الخصائص التشغيلية المنصوص عليها في وقت مبكر.

٩ - يجلخ البلاط بحجر الكوربورندم رقم (٦٠) مع استعمال الماء ويغسل بعدها السطح، ويمعجن بملاط الاسمنت من نفس لون طبقة الوجه، ومن ثم يجلى السطح بحجر الكوربورندم رقم (٨٠).

١٠- يتم تنعيم السطح اما في المصنع أو على الموقع باستعمال حجر الكوربورندم رقم (١٢٠ - ١٥٠).

١١- يشترط الا تقل سماكة طبقة الوجه عن (٦,٠) ملمترات بعد اجراء عملية التنعيم.

٥/١/٣ النعلات الموزاييك (البانيل) Skirting

تصنع بلاطات النعلات بنفس طريقة صناعة بلاط الأرضيات الموزاييك، وحسب مواصفاته ويكون طول النعل مساوياً لطول البلاط ويكون الارتفاع (١٠٠) سم أما السماكة فلا تقل عن ١٥ ملم ولا تقل سماكة الوجه بعد التنعيم عن ٦ ملم

٥/١/٤ الاختبارات:

تجري الاختبارات المبينة في الجدول التالي - (مقتبس من المرجع ١)

نوع الاختبار	المواصفات	المطلوب
الامتصاص	البريطانية BS 4131	لا يزيد امتصاص الواحدة عن ٤ كغم / م^2 من مساحة طبقة الوجه ولا يزيد الامتصاص الكلي عن (٨) بالمائة بالوزن
المقاومة المستعرضة	البريطانية BS 4131	لا تقل معامل الكسر المستعرض للعينة الواحدة عن ٣ نيوتن / ملم^2
مقاومة الاهتراء	الالمانية DIN 52108 أو الهندية IS 1237	لا يزيد معدل الاهتراء لكل ثلاث عينات عن (٢) ملم

٥/١/٥ التركيب:

ا - يورد البلاط الى الموقع بعد مرور (٢٨) يوما أو أكثر من تاريخ تصنيعه. الا اذا أجريت له معالجة خاصة بالبخار حسب الأصول فيورد عندئذ بعد مدة أقل. يغطس البلاط في الماء لمدة ساعتين على الاقل يرفع بعدها للتركيب مباشرة.

ب - تحدد مناسيب اسطح الارضيات النهائية لكامل المساحات المراد تبليطها. يثبت البلاط باستعمال ملاط اسمنتي مكون من الاسمنت والركام الناعم بنسبة (١:٣) بحيث لا تقل سماكة طبقة الملاط تحت البلاط عن (٢٠) ملمترا ولا تزيد عن (٤٠) ملمترا وتوضع فرشة ركام ناعم تحت الملاط بسماكة لا تقل عن ٣٠ مم

جـ - يثبت ودعات من البلاط حسب المناسيب المطلوبة على الا تزيد المسافة بين الودعة والأخرى عن (٢,٠) مترا. هذا، ويجب أن يتم التبليط باستعمال الخيط، والقدة، والميزان بحيث يكون سطح الأرضية مستويا تماما بتفاوت لا يزيد عن (٠,٥) بالألف.

د - يكون عرض الحلول بين البلاط (٢,٠) ملمترا وتكون الحلول مستقيمة في الصف الواحد. ومتوازية في الصفوف المتجاورة ومتعامدة في الاتجاهين.

هـ - لا يسمح باستعمال البلاط المكسر الزوايا أو المثلم الحواف أو المحتوي على عيب من العيوب كاختلاف اللون، وغيره.

و - لا يسمح مطلقا بكسر البلاط لأغراض الغلق أو الفتحات، وانما يتوجب قص البلاط بالمنشار.

ح - لا يسمح بالمرور فوق البلاط المركب حديثا أو تحميله الا بعد مرور ما لا يقل عن اسبوع على تركيبه.

ح - يراعى تساوق اللون في المساحات الواحدة، ولهذا الغرض يتوجب تبليط تلك المساحات ببلاط ارسالية واحدة.

ط - يشترط استمرار الحلول للأرضيات المتصلة عند الأبواب أو الفتحات وذلك في حالة عدم وجود براطيش فاصلة.

ي - تركب النعلات (Skirting) بحيث تشكل زاويه قائمه مع الارضيات، ويحشى خلفها بالملاط بشكل جيد وبسماكة لا تقل عن (١٠,٠) ملمترات بحيث يكون بروز تلك النعلات عن قصارة الجدران (٥,٠) ملمترات فقط، ويتوجب أن تتلاقى حلول النعلات مع حلول بلاط الأرضيات.

ك - بعد الانتهاء من عملية التركيب، ينظف البلاط ويروب بروبة اسمنتيه مطابقة للون البلاط، وذلك بعد رشه بالماء بحيث تعبىء الروبة كامل الحلول. ثم تزال الروبة الفائضة بمسحها عن البلاط.

ك ـ بعد الانتهاء من عملية الترويب تعالج الأرضيات تحت ظروف رطبة لمدة ثلاثة أيام، تجري بعدها عملية التنعيم باستخدام حجر الكوربورندم رقم (١٢٠ ـ ١٥٠) والماء. بعد ذلك ينظف البلاط من آثار روبة التنعيم، ويصقل باستخدام حجر الكوربورندم الناعم رقم (٤٠٠) عدة مرات للحصول على درجة الصقل المطلوبة، وبعدها ينظف البلاط باستعمال الماء الدافيء والصابون.

٢/٥ بلاطات الموزاييك للادراج والبراطيش والجبه:

ا ـ تكون الخلطة لطبقة الوجه بنسبة جزء واحد بالوزن من الاسمنت الى (٢.٥) جزء بالوزن من الركام ولا تقل سماكتها عن (٨) ملم وتمتد طبقة الوجه على جميع الحواف الظاهره

ب ـ لا تقل السماكة الكلية لمواطيء الادراج (Step) والبراطيش والجبه عن (٤٠) ملمترا، ولا تقل السماكة الكلية لمراقي الادراج (rise) عن (٣٠) ملمترا.

حـ ـ تزود البلاطات بشبكة تسليح لا تقل عن (٨ Ø ٦) ملمترا / م

د ـ يجرى ايناع البلاطات بتغطيسها بالماء لمدة لا تقل عن عشرة ايام، تحفظ بعد ذلك في مكان رطب لمدة لا تقل عن ثلاثة اسابيع، ويسمح باجراء المعالجة بالبخار للحصول على الخصائص التشغيلية في وقت مبكر.

هـ ـ تورد البلاطات الى الموقع بعد صقلها نهائيا بحيث تكون ملساء خالية من العيوب كالشقوق، والنقر، وغير ذلك على ان يشمل الصقل جميع الحواف الظاهرة وبنفس الدرجة.

٣/٥ ـ الارضيات الموزاييك (الترازو) المصبوبة في الموقع:

١/٣/٥ ـ الارضيات.

١ ـ تكون المواد مطابقة لما ورد بموجبها البلاط المزايكو (اسمنت وكسر، رخام وركام)

٢ ـ تكون المواد المستعملة في تجهيز فواصل الصب مقاومة للاهتراء مناظرة لمقاومة الاهتراء المطلوبة للارضيات المثبتة فيها تلك المواد. هذا، ويمكن ان تكون تلك الفواصل من النحاس او الالومنيوم او اية مادة اخرى مماثلة ولا تقل سماكتها عن ١.٥ ملم ولا يقل ارتفاعها عن ٢٥ ملم.

٣ ـ تدهن جوانب المواد المعدنية المستعملة في تجهيز فواصل الصب بطبقة واقية من المواد البتيومينية.

٤ ـ تقص الاطراف السفلى للمواد المستعملة كفواصل للصب كل (٣٠٠) ملمتر، ولعمق لا يزيد عن (١٢) ملمترا بحيث تثنى القصات بالتبادل بزاوية قائمة، وذلك لاحداث التعشيق الكافي بين الفواصل، والارضية.

٥ ـ اذا كانت الارضية ترابية فتجهز وترك وتدحل مع الرش بالماء ثم توضع الرصفة ومدة الخرسانة حسب الاصول.

٦ ـ اما العقدات الخرسانية فتنظف جيدا وترش بالماء وتروب بالاسمنت وتصب طبقة من الخرسانة كوسادة بسماكة ٧٥ ملم ونسبة ١:٩

٧ ـ تصب طبقة الظهر من خلطة خرسانية تتكون بنسبة جزء واحد بالوزن من الاسمنت الى ستة اجزاء بالوزن من الركام الذي يجب الا يزيد مقاسه الاعتباري الاكبر عن (١٢) ملمترا.

٨ ـ تصب طبقة الوجه من خلطة تتكون بنسبة جزء واحد من مسحوق الرخام الى ثلاثة اجزاء بالوزن من الاسمنت الابيض او الملون وتمزج في الحالة الجافة لتكون خليطا متجانسا يخلط بعدئذ مع الركام. تكون نسبة خلط المزيج المتكون من الاسمنت ومسحوق الرخام الى الركام بين ١ الى ٤/١، ٢/١، ٤/١ حسب الدرجة المطلوبة.

٩ ـ لا تقل السماكة الكلية لطبقتي الوجه والظهر عن ٤٠ ملم اما الوجه فيتراوح ما بين (٥ـ١٠) ملم حسب العمل.

١٠ـ تقسم الارضية المراد صبها الى مساحات لا تتعدى مترين مربعين وذلك بفواصل الصب المناسبة.تصب المساحات المتبادلة معا، اما ما يتبقى فيصب بعد مرور (٢٤) ساعة.

١١ـ تنظف ارضية الصب من المواد الغريبة، والغبار، والمواد السائبة. ويتم رشها بالماء جيدا، وترويبها بالاسمنت مع اخذ الحيطة لمنع تجمع مياه الرش على هيئة برك. بعد ذلك تفرد طبقة الظهر، وتسوى بالقده حتى المناسيب المطلوبة ثم تحرر طولا وعرضا لضمان التماسك الجيد بينها وبين طبقة الوجه.

١٢ـ بعد مرور (١٨ـ٢٤) ساعة يتم تنظيف وترويب طبقة الظهر بروبة من الاسمنت والخضاب بنفس اللون، والنسب المستعملة في خلطة الوجه تفرد طبقة الوجه وتدمك جيدا وتنعم بالمسطرين عدة مرات وعلى مراحل تعتمد على درجة الحرارة وتعدل شك الانسكاب.

١٣ـ تترك طبقة الوجه لتجف مدة تتراوح ما بين (١٢ـ١٨) ساعة تغمر بعدها بالماء لمدة (٤)

ايام متتالية ثم يتم جلخها ومعجنتها وترويبها وتنعيمها كما تم في البلاط المزايكو ثم تنظف بالماء الدافيء والصابون.

١٤- يتم بعد ذلك تشميع السطح حتى لا يلصق الغبار بالكسر ويجب اعادة الغسيل والتشميع كل اسبوع ولمدة شهر ان مثل هذا السطح غالي التكاليف وكذلك يوضع في الاماكن التي تتطلب سطحا مداوما مثل المستشفيات والاماكن العامة.

٢/٣/٥ النعلات Skirting

١ - لا تقل نسبة الخلط لطبقة الظهر تحت النعلات الموزاييك المصبوبة في الموقع عن جزء واحد بالوزن من الاسمنت الى ثلاثة اجزاء بالوزن من الركام، على ان يترك سطح تلك الطبقة خشنا لضمان التماسك بينها، وبين طبقة الوجه.

٢ - لا تقل السماكة الكلية لنعلات الموزاييك المصبوبة في الموقع عن (٢٠,٠) ملمترا، على الا تقل سماكة طبقة الوجه عن (٦,٠) ملمترات.

٣ - يراعى ما ورد في السابق بالنسبة للخلط، والصب، والايناع، والجلخ، والجلي، والتنعيم، والصقل، والتنظيف وغير ذلك هذا وبالامكان اتمام عمليات الجلخ والجلي والتنعيم والصقل اما يدويا او باستعمال الالات الخاصة.

٦ - ارضيات البلاط الاسمنتي:

١ - تتكون المواد من الاسمنت العادي، او الابيض او الملون وخضاب التلوين والركام والماء والمخاليط ويكون البلاط مربع الشكل باضلاع اطوالها ١٥٠، ٢٠٠، ٣٠٠، ٤٠٠، ٥٠٠ ملم وتكون السماكة ١٥، ٢٠، ٣٠، ٣٥، ٤٠ ملم على التوالي ويكون مستوى السطح خاليا من النتوءات، والتقعرات، والنقر، والفتل، والتقوس، والتقشر والتشقق، كذلك يجب ان تكون الحواف متعامدة مع الوجه وان تكون الاسطح المتناظرة متوازية مع بعضها.

٤ - عند خلط طبقة الوجه، يخلط اولا الاسمنت مع خضاب التلوين (لا تزيد نسبته من الاسمنت عن ١٠٪ بالوزن) ثم يضاف الركام الناعم، ويجرى الخلط في الحالة الجافة وبعد الحصول على خليط متجانس يضاف الماء بالتدريج للوصول الى القوام اللازم.

٥ - تكون نسبة الخلط لطبقة الوجه جزءا واحدا بالوزن من الاسمنت الى جزء واحد من الركام الناعم على الا تقل سماكة طبقة الوجه عن (٧,٠) ملمترات بعد عملية التنعيم اما خلطه الظهر فتكون بنسبة ١ الى ٣ او ٣,٥ اسمنت الى ركام بالوزن.

٦ - يكبس البلاط بضغط هيدروليكي لا يقل عن (١٤) نيوتن / ملم ٢ بعد ان يتم الهز لاخراج

فقاعات الهواء والمساعدة على الدحل.

٧ - لا يزيد عمق خطوط الوجه للبلاط الاسمنتي المخطط عن (٣,٠) ملمترات.

٨ - بعد رفعه من قوالب التصنيع يتوجب حفظ البلاط في مكان رطب لمدة (٢٤) ساعة. يغمر بعدها بالماء لمدة لا تقل عن اسبوعين ثم يحفظ في جو رطب لا تقل رطوبته النسبية عن (٦٠) بالمائة لمدة اسبوع واحد. هذا، ويسمح باجراء المعالجة بالبخار (حسب الاصول) للوصول الى الخصائص التشغيلية في وقت مبكر.

٩ - يتم تنعيم السطح اما في المصنع او على الموقع باستعمال حجر الكوربوروندم رقم (١٢٠-١٥٠).

١٠- تصنع بلاطات النعلات بنفس طريقة صناعة بلاط الارضيات الاسمنتي، وحسب مواصفاته.

١١- يتوجب اجراء الاختبارات التي تجرى على البلاط المزايكو وهو مقاومة الكسر، والامتصاص باستثناء مقاومة الاهتراء كما يراعى تركيب البلاط الاسمنتي كما ورد في البلاط المزايكو، وبعد الانتهاء من عملية الترويب تعالج الارضيات تحت ظروف رطبة لمدة ثلاثة ايام. يمكن في حالات خاصة تنعيم البلاط باستخدام حجر الكربورندم رقم (١٢٠-١٥٠) والماء، وبعدها ينظف البلاط باستعمال الماء.

١٢- لا تقل السماكة الكلية لبلاط مواطيء الادراج، والبراطيش، والجبه عن (٤٠,٠) ملمترات، ولا تقل السماكة الكلية لبلاط مراقي الادراج عن (٣٠) ملمترا.

١٣- تزود البلاطات بشبكة تسليح لا تقل عن (٦Ø٨)م.

١٤- تمتد طبقة الوجه على جميع الحواف الظاهرة للبلاطات بعد التركيب، وتكون الحواف اما مشطوفة او دائرية حسب الطلب.

١٥- يجب ان يتم صقل البلاطات كما يجب ان تكون ملساء خالية من العيوب مثل الشقوق، والنقر، وغير ذلك على ان يشمل الصقل جميع الحواف الظاهرة.

٧ - ارضيات السيراميك Clay Tiles Floors

١/٧ التصنيف:

يصنف بلاط السيراميك في الانواع التالية: بلاط سيراميك كامل التزجيج (Fully Vetrified) ومزجج (Vetrified) والاجري (Quarry) والفسيفساء Mosaic ويمتاز كل نوع كما

في الجدول التالي الذي اقتبست ارقامه من المرجع (١).

النوع	الامتصاص حسب المواصفات BS. 1286	مقاومة الاهتراء ASTM-C501	مقاومة الكسر ASTM-C-648
كامل التزجج	لا يزيد عن ٠,٣٪	Resistance to Abrosron لا يزيد المعدل لاربع ١ ملغم / ملغم ^{٢}	Flexural Strength لا يقل المتوسط لعشر غيات ٦,٥ كيلو نيوتن للمتر الطولي
المزجج	٤٪	٢,٥ ملغم / ملم ^{٢}	٥ كيلو نيوتن للمتر الطولي
الاجري صنف اول	٦٪		
صنف ثاني	١٠٪		
الفسيفساء	٤٪	وهو بلاطسيراميك صغير الحجم يصنع باشكال مختلفة حسب وحدات قياسية بحيث تلصق كل مجموعة على ورق خاص، وبالترتب المناسب، وذلك لتسهيل عملية تركيبه، ويستعمل هذا الصنف في ارضيات الحمامات والمسابح.	

٢/٧ الخواص والاختبارات بالاضافة الى ما ورد اعلاه يراعى ما يلي:

ا - يكون بلاط السيراميك خاليا من النقر، والشوائب، والعيوب، وذلك عند فحص العينات بالعين المجردة بالنظر اليها من اية زاوية.

ب - يكون ظهر بلاط السيراميك مخططا او محببا او غير ذلك من اساليب التعشيق، ولا يسمح بتوريد البلاط ذي الظهر الاملس، مع مراعاة الا يزيد عمق الاخدود عن (٣,٠) ملمترات.

حـ - مقاومة الصدم الحراري (Thermal Shock Resistance): لا يظهر اي اثر للتشظي على العينات عند فحصها باختبار الصدم الحراري حسب المواصفات الامريكية (ASTM - C484).

د - مقاومة المواد الكيماوية (Chemical Resistance): لا يظهر اي اثر لتغير اللون او التبقع او غيرها من عيوب عند المقارنة بالعينات الاصلية، وذلك عند فحص العينات باختبار مقاومة المواد الكيماوية حسب المواصفات الامريكية (ASTM - C650).

هـ - الانفتال (Warpage):

لا يزيد الانفتال عن (٠,٥) بالمائة في اطول ضلع للعينة بحيث لا يزيد الطول عن (٢٠٠) ملمتر. اما عندما يزيد طول الضلع المذكور عن (٢٠٠) ملمتر فيجب عندئذ الا يزيد الانفتال عن ملمتر واحد، وذلك عند فحص العينات باختبار الانفتال حسب المواصفات القياسية البريطانية (BS 1286).

ز - التقوس (Curvature):

لا يزيد التقوس عن (٠,٧٥) ملمترا سواء اكان تقعرا او تحدبا عند الحواف او الاقطار، وذلك عند فحص العينات باختبار التقوس حسب المواصفات القياسية البريطانية (BS 1286).

ز - تربيعه البلاط: Squarness:

لا يزيد الفراغ بين عينات البلاط، وذراع جهاز الاختبار عن (٠,٥) بالمائة من طول ضلع العينة المتاخم لذراع الجهاز، وذلك عند فحص العينات باختبار تربيعة البلاط حسب المواصفات القياسية البريطانية (BS. 1286).

٣/٧ - التركيب:

ا - يتوجب قبل المباشرة بالتركيب تحديد مناسيب وميول اسطح الارضيات النهائي لكامل المساحات المراد تغطيتها ببلاط السيراميك.

ب - يتم تركيب البلاط حسب الاصول الفنية المتبعة بحيث تثبت ودعات من البلاط حسب المناسيب المطلوبة. على الا تزيد المسافة بين الودعة والاخرى عن (٢,٠٠) مترا. هذا، ويجب ان يتم التبليط باستعمال الخيط، والقده، والميزان بحيث يكون سطح الارضية مستويا تماما، وبتفاوت لا يزيد عن (٠,٥) بالالف.

حـ - تقسم الارضية المراد تبليطها الى شرائح طويلة متساوية العرض يتناسب عرضها مع مقاسات البلاط على الا يزيد ذلك العرض عن متر واحد. ثم تغطى تلك الشرائح بالتبادل بمدة خرسانية بنسبة (١:٣) بحيث لا تقل سماكتها عن (٤٠) ملمترا، وذلك فوق طبقة فرشة من الركام الناعم (ان وجدت).

د - يثبت البلاط فوق الشرائح الخرسانية السابقة الذكر بعد مرور فترة الشك النهائي للمدة الخرسانية باستعمال بلاط اسمنتي مكون من الاسمنت والركام الناعم بنسبة (١:٣)، بحيث لا تقل سماكة طبقة الملاط تحت البلاط عن (٢٠) مليمترا ولا تزيد عن (٣٠) ملمترا.

هـ - يراعى بدقة ما ورد في البلاط الموزاييك ويطبق على البلاط السيراميك من حيث الحلول، وعدم استعمال البلاط المكسر او المثلم او الحاوي للعيوب، وبالنسبة لقص البلاط، وتركيب النعلات وبروزها والترويب.

و - يغطي البلاط بعد انتهاء ترويبه ومعالجته بطبقة من الملاط الجيري او الواح الكرتون المقوى لحمايته وحتى تسليم الأعمال حيث يكشط الملاط الجيري عندئذ او تزال الواح الكرتون المقوى وينظف البلاط باستعمال حامض المورياتيك المخفف ثم باستعمال الماء الدافيء والصابون.

٨ - ارضيات الرخام Marble

١/٨ - الاقيسة

يكون الرخام (جاسئا) خاليا من التشرخ والتشظي والعروق الضعيفة والنقر وغيرها. وتكون المقاسات مربعة بابعاد ٦٠٠، ٥٠٠، ٤٠٠ ملم وبسماكة من (٢٠-٢٤) ملم كما تكون ايضا بابعاد مربعة ٣٠٠، ٢٠٠، ١٠٠ وبسماكة ١٨-٢٠ ملم

اما بالنسبة للنعلات فيجب ان تكون متساوية مع اطوال بلاط الارضيات المستخدم ويكون ارتفاعها (١٠٠) ملم ولا تقل السماكة عن ١٥ ملم

لا تقل سماكة البراطيش والجبهة عن ٣٠ ملم كما لا تقل سماكة بلاطات الرخام المستخدمة في الادراج عن (٣٠) ملمترا للموطيء و (٢٠) ملمترا للمرقاة، ويشترط ان تكون مقاسات بلاط الادراج مساوية لطول وعرض الدرجة نفسها اما اذا زاد طول البرطاشة او الدرجة عن (١.٢٠) مترا فيسمح باستعمال اكثر من بلاطة واحدة.

٢/٨ الاختبارات: يجب ان يجتاز الرخام الفحوصات المخبرية التالية:

الاختبار	المواصفات	الحدود
الامتصاص Absorption	ASTM - C - 97	لا يزيد عن ٠.٧٥ بالمائة
الكثافة النوعية Specific Gravity	ASTM - C - 97	لا يقل المتوسط عن ٢.٥
مقاومة الكسر Crushing	ASTM - C - 170	لا يقل المعدل عن ٥٢ نيوتن / ملمتر مربع
معامل التمزق Rupture Modn	ASTM - C - 99	لا يقل المتوسط عن ٧ نيوتن / ملمتر مربع
مقاومة الاهتراء Abrasion R.	ASTM - C - 240	لا يقل المتوسط عن (١٠) وحدات
القساوة Hardness	مقياس MHOS	لا يقل متوسط قساوة العينات عن ٣

٣/٨ - التركيب:

يراعى ما ورد عند بحث تركيب البلاط المزايكو تماما من حيث مونة التركيب (٣:١) وسماكة الفرشة تحت البلاط (٣٠ ملم) وسماكة المونة (٢٠ ملم) (لا توضع فرشة تحت الدرج) والقص بالمنشار، وعرض الحلول (لا تزيد عن ٢ ملم) واستقامتها في الصف ومتوازية ومتعامدة والنعلات والمونة تحتها (١٠ ملم) وبروزها (٥ ملم) والايناع والترويب بالملاط المناسب. هذا وتغطي ارضيات الرخام بعد انتهاء اعمال التبليط بملاط الجير المطفأ لحفظ سطحها لحين انتهاء الاعمال حيث يقشط ثم تصقل الارضية.

٩ - الارضيات الخرسانية

١.٩ تستعمل الارضيات الخرسانية في المنازل والاماكن العامة (المستشفيات والمدارس) والممرات والكراجات. ولا تقل مقاومة الكسر للخرسانة المستعملة في هذه المجالات عن ٣٠ نيوتن ملم ٢ اما الخرسانة المستعملة في المصانع والورش فلا تقل القوة فيها عن ٣٥ نيوتن ملم ٢.

٢.٩ الطبقات والسماكات.

تتالف طبقات الأرضية من المدة الخرسانية بسماكة (١٠٠) ملم وهي تتكون من اساس ووجه حت (Wearing) وتوضع فوق رصفة سماكة (١٥٠) ملم وقد تستعمل مدة رملية تحت الرصفة بسماكة (١٠٠) ملم ويمكن وضع طبقة الاساس ووجه الحت مباشرة واحدا بعد الاخر شريطة ان يتم تخشين الاساس. ويوضع وجه الحت خلال فترة تتراوح من ساعة الى اربع ساعات. هذا ويمكن وضع الاساس وتركه فترة من الوقت قبل وضع وجه الحت. وفي هذه الحالة يجب تنظيف الاساس وفركه بالفرشاة قبل وضع طبقة الحت تعاني الطريقة الاولى من خطورة تكسر الوجه اثناء العمل او تكون التشققات نتيجة الترييح (Settlement) وصعوبة اصلاح السطح، كما تتسبب في تعطيل العمل نتيجة انتظار تصلب الاساس. ومن جهة اخرى فان لهذه الطريقة فوائد منها ان الطبقة السطحية رقيقة والمواد المطلوبة للربط قليله.

تتكون طبقة الحت اما من خرسانة عادية او يوضع بها حصمة الجرانيت والبارونت او الحجر الجيري، او جرانيولايت. وفي هذه الحالة يجب الا تقل سماكة سطح الحت عن ١٢.٥ ملم. واذا كانت سماكة السطح لا تتعدى (٤٠) ملم فانه يصب مباشرة بعد صب الاساس اما اذا زادت سماكته عن (٤٠ ملم) فيتم عمل السطح بعد فترة. ويمكن ان يوضع سطح الحت على طبقة او طبقتين حيث توضع الطبقة الثانية اثناء كون الطبقة

السفلي بلاستيكية طرية او بعد الجفاف. وتكون خلطة السطح مؤلفة من (١ : ٢/١ : ٣) اسمنت ورمل وحصى، واذا ضمنا رقابة جيدة فيمكن ان تصبح الخلطة بنسبة ١ : ٢ : ٤ اما خلطة الجرانيولايت فتكون بنسبة ١ : ١ : ٢.

٣/٩ الفواصل: تزود الارضيات الخرسانية بفواصل وهي ثلاثة انواع:

أ - فواصل لعزل الاعمدة او القواعد او الحوائط عن الارضية الخرسانية.

ب - فواصل الانكماش او التقلص الناتجة عن انكماش الخرسانة عند الجفاف واذا لم توضع الفواصل تضطر الخرسانة الى التمزق في الاماكن الضعيفة ولا تقل المسافة بين فواصل الانكماش عن (٤) متر ولا تزيد عن ٧ متر.

جـ - فواصل الصب التي يتوقف عندها العمل.

٤/٩ وقاية الارضيات من الرطوبة:

تتم وقاية الارضيات الخرسانية من الرطوبة باستعمال مخدات من رمل بسماكة لا تقل عن (١٠٠) ملم توضع تحت المده او تحت الرصفه ان وجدت. كما يمكن استعمال لفائف البوليثلين بين الارض الطبيعية والمده. هذا ويمكن صب المده على طبقتين لا تقل سماكة الطبقة عن (٧٥) ملم مع دهن الطبقة الاولى بالاسفلت الساخن عيار ٨٠-١٠٠ وبمعدل ١,٥ كغم / م٢ مع تغطية الاسفلت بالبوليثلين، ومن ثم صب الطبقة الثانية، على الا يقل تراكب طبقات البوليثلين عن ١٥٠ مم بالاتجاهين.

٥/٩ صب الارضيات:

١ - يتم اولا تهيئة الارضية بالحفر او الردم على ان يتم الردم على طبقات لا يزيد ارتفاعها عن ٢٠٠ مم مع الرش بالماء والدمك حتى الوصول الى درجة دمك لا تقل عن ٩٠٪ واذا كانت المنطقة في الحفر يتوجب حرث آخر ١٥٠ ملم ورشها بالماء ودمكها.

٢ - تغطى الارضية بطبقة من الرمل الخشن بسماكة (١٠٠) ملم ويوضع فوقها طبقة من ركام الحجر الصلب مقاس ٤٠ ملم ويغطى بركام اقل حجما حتى تصبح السماكة ١٠٠ مم.

٣ - واذا استعملت الرصفة فيتم تغطيتها بالرمل الخشن بسماكة (٥٠) ملم اذا كنا سنستعمل لفائف البوليثيلين حتى لا تتمزق اللفائف.

٤ - توضع الواح محقونة بالبيتومين لعزل الجدران والأعمدة عن المدة وبارتفاع المدة نفسها.

٥ - تقسم الارضية الى مربعات مقاس ٢ × ٢ متر او ٤ × ٤ متر وتجهز الفواصل وتدهن

السكك - بالبتومين لتسهيل نزعها، وترش الارضية بالماء وتصب الخرسانة بالتناوب مع مراعاة دمك الخرسانة جيدا، ولا تصب القطع الاخرى الا بعد مرور (٧٢) ساعة على صب القطع الاولى.

٦ - يسوى سطح المدة الخرسانية باستعمال القوة العادية او الميكانيكية ويترك السطح ليجف بحيث لا يترك اثراً للقدم اعمق من ٥ سم، وعند ذلك ينعم السطح اما يدويا او ميكانيكيا بالموالج.

٧ - تتم حماية السطح المصبوب من الرياح والشمس، وذلك بتغطيته بالخيش او لفائف البوليثيلين او ورق المباني او يرش بمركبات الأيناع.

٨ - يمكن صب الارضية دون تقسيمها الى مربعات شريطة قص المدة بالمنشار لعمل فواصل - الانكماش في الوقت المناسب خلال فترة لا تزيد عن ٢٤ ساعة ولا تقل عن ١٢ ساعة حسب درجة الحرارة.

٩ - تجهز الفواصل نهائيا وتعبأ بالمادة الخاتمة حسب الاصول.

١٠- اما سطح الجرانيولايت فيتم دعك السطح للحصول على سطح جيد، ويؤجل الجلخ حتى لا يتسبب في ازاحة الحص، واذا ظهرت ثقوب فيتم تعبئتها بروبة الاسمنت، وتترك ٣ ايام قبل دعكها مرة ثانية.

١١- يمكن ان يمنع الانزلاق بوضع مواد مثل السيلكون والكاربوندوم واكسيد الالمنيوم على شكل - حبيبات بمعدل ٣ - ٦ كغم/ م٢.

١٢- وحتى يتم تقسية السطح بوضع ثلاثة وجوه من سليكات الصوديوم حيث يوضع الوجه ويجف ثم يوضع الوجه الثاني ويترك ليجف ثم الثالث وهكذا.

١٣- واذا اردنا سطحا ملونا فيمكن استعمال اسمنت ملون او مواد ملونة، كما يمكن دهان السطح بدهانات خاصة تقوي السطح.

١٠ - ارضيات الحجارة:

١/١٠ - مقدمة: تبنى ارضيات الحجارة الرقيقة فوق قاعدة خرسانية، واذا كانت التربة من النوع المتمدد فيتم عمل رصفة من دبش، او فرش طبقة رمل بعد اجراء الحفر والردم المطلوب مع الدمك. يجب ان تكون الحجارة قوية ومستوية ومنتظمة ومتوازية الاضلاع وذات حروف جيدة. ويكون البلاط مستطيلا ويكون العرض منسجما مع الطول بنفس التناسب الذي بيناه في بناء الواجهات الحجر باستثناء الغلق الذي يتم من جانب واحد. أما السماكة فلا تقل عن ٣٠ ٤٠،٥٠ ملم للتبليط ذي الدرجة الاولى والثانية والثالثة على التوالي.

٢/١٠ طريقة التبليط:

١ ـ تجهز الارضية الترابية ومن ثم المدة الخرسانية المنصوص عليها عند بحث التبليط بالبلاط المزايكو والبلاط الاسمنتي.

٢ ـ تحدد المناسيب بدقة ويثبت البلاط الحجري باستعمال ملاط اسمنتي (mortar) مكون من الاسمنت والركام الناعم بنسبة ١:٣ وتتراوح سماكة الملاط ما بين (٢٠ ـ ٤٠) ملم في حين يوضع طبقة فرشة من الركام الناعم تحت الملاط بسماكة ٣٠ ملم.

٣ ـ يتم التبليط على شكل اشرطة طولية مع عمل حلول بينها بعرض ١٠ ملم وتكون الحلول الطولية متعامدة مع العرضية. هذا ويتم عمل ودعات (أحد الاشرطة) ولا يزيد المسافة بين الودعات عن (٣) متر.

٤ ـ يتوجب ان تنظف الحلول من الملاط الزائد اولا بأول وبعمق (١٥) ملم، والا يسمح بالمرور فوق البلاط الحجري المركب حديثا قبل مرور اسبوع.

٥ ـ تكحل الحلول بنجفها لعمق (١٠ ـ ٢٠) ملم وتكحل بمونة ١:٣ مسح.

٦ ـ يعمل انحدار في البلاط بنسبة ٢.٥٪ لتصريف المياه.

٧ ـ اذا استعمل البلاط المضلع فيجب الا يقل اصغر قطر للبلاط عن (١٥٠) ملم والا يقل اصغر ضلع فيها عن ١٠٠ ملم والا يزيد اكبر قطر عن ضعف اقصر قطر أو (٤٠٠) ملم ايهما اصغر ولا تقل السماكة عن (٤٠) ملم ويجب تجنب تلاقي رؤوس البلاطات في منطقة ضيقة.

١١ـ الاسبست الفنيلي:

١/١١ الخواص:

١ ـ تتكون من الاسبست ومادة بلاستيكية لاحمة ومادة مالئة وخضاب تلوين.

٢ ـ تكون المقاسات مربعة باضلاع ٢٢٥، ٣٠٠ ملم اما السماكة فهي ١,٦، ٢، ٢,٥، ٣، ٣,٢ ملم.

٣ ـ تجري الاختبارات حسب المواصفات البريطانية (BS. 3260) وهي:

أ ـ التربيع حيث لا يزيد الفراغ عن ٠,٢ ملم

ب ـ التلم عند حرارة (٢٥)°م وحرارة (٤٦)°م

جـ ـ لا يزيد التتلم المتبقي عن ٠,١٥ ملم Residual Identation

د ـ يجب الا تتكسر العينة عند اخضاعها لترخيم مقداره (٢٥) ملم كما لا تكسر باختبار الصدم.

هـ ـ تكون ثابتة اللون مقاومة للمواد المنسكبة ولا يتطاير منها اكثر من ٠,٧٥٪

و ـ لا تزيد التجعيدة الواحدة عن ٠,٧٥ ملم

٢/١١ التركيب:

١ ـ تكون الارضية المنوي تغطيتها بالاسبست مستوية خالية من البروزات والتقعرات ونظيفة وجافة ويتم طلاء الارضية بمادة تاسيسية مناسبة.

٢ ـ يتم اخراج البلاطات من عبواتها قبل (٢٤) ساعة من بدء التركيب، وتترك في جو لا تقل حرارته عن (١٨)°م خلال تلك الفترة.

٣ ـ يتم العمل في المبنى بعد اغلاقه بالابواب والشبابيك لحمايته من العوامل الجوية، وبعد ان تكون اعمال الدهان والطراشة واعمال الديكور قد انجزت.

٤ ـ تفرد المادة اللاصقة المناسبة على الارضية باستعمال المالج ويسخن البلاط قليلا لجعله مرنا ولكن يراعى عدم اتلافه بالتسخين ويلصق البلاط عندما تصبح المادة اللاصقة دبقة وتستخدم مداحل خشبية (٧٠ كغم) لتسوية البلاط وكبسه عدة مرات حتى يتم التخلص من الهواء المحصور

٥ ـ تنظف الارضية من المواد اللاصقة الزائدة ويسمح بالمرور عليها ولكن لا يسمح باستعمال الماء الا بعد مرور (٧) ايام على التركيب، حيث تغسل الارضية بالماء والصابون ثم تجفف وتلمع بالشمع وجهين.

١٢ ـ ارضيات الفنيل المرن Flexible PVC

١ ـ يصنف الفنيل الى صنف (أ) وصنف (ب) حيث يمتاز الاول عن الثاني بانه يبقى مرنا عند درجة حرارة(صفر ± ٠,٥).

٢ ـ يتالف الفنيل من مادة بلاستيكية لاحمة ومادة مالئة وخضاب تلوين.

٣ ـ تكون سماكة البلاطات والالواح ١,٥، ٢، ٢,٥، ٣ ملم في حين يكون البلاط مربع الشكل باضلاع ٢٢٥، ٢٥٠، ٣٠٠ ملم وتكون الالواح بعرض ١,٢، ١,٥، ١,٨، ٢، ٢,١ متر.

٤ ـ تجري الاختبارات الواردة في بند الاسبست الفنيلي وحسب المواصفات البريطانية B.S 3261 كما يطبق ما ورد بخصوص التركيب في ذلك البند.

١٣ ـ ارضيات الفلين:

١ ـ تتكون الارضيات من اكاسيد او مبلمرات زيت بذرة الكتان او اي زيت تجفيف آخر، مع مواد ـ راتنجية او حبيبات الفلين المارة من منخل قياس ١,٢ ملم ومادة ملونة معتمدة مع بطانة من نسيج القنب.

٢ ـ تكون سماكة البلاطات ٨، ٦,٧، ٤,٥، ٣,٢ ملم ويكون عرض الالواح ١,٨٣ مترا اما البلاطات المربعة فتكون اصلاعها ٢٢٥، ٢٥٠، ٣٠٠ ملم.

٣ ـ تجري الاختبارات التالية حسب المواصفات البريطانية (B.S 810)

أ) السماكة ولا يزيد التفاوت ± ٥٪

ب) التثلم المتبقى ولا يزيد عن ٠,٠٢٥ ملم

جـ) الجفـــاف

د) المرونة حيث يجب الا يظهر اي تكسر او تشرخ.

هـ) الالتصاق ولا تقل قوة الشد اللازمة لفصل نسيج القنب عن طبقة الفلين عن ٤٥ نيوتن.

٤ ـ يتبع في تركيب البـلاط ما ورد في بنـد الفنيل الا سبستى من حيث استـواء الارضية ونظافتها وجفافها حيث لا يتم التبليط في منطقةٌ تزيد رطوبتها عن (٧.٥)٪. كما يراعى اخراج البلاطات من اغلفتها قبل (٤٨) ساعة من التركيب وتركها في ظروف جوية مماثلة لتلك المتواجدة في اثناء التركيب كما يراعى فرد المادة اللاصقة المناسبة ووضع البلاط وكبسه بالمداحل الخشبية، ومن ثم تنظيف المواد اللاصقة الزائدة ثم ينعم البلاط بالورق المرمل (Sand Paper) ثم تعالج الاسطح حسب كاتالوج الشركة الصانعة وتلمع بالشمع وجهان باستعمال القطن النظيف مع الانتظار ساعة بعد الوجه الاول ونصف ساعة بعد الوجه الثاني.

١٤ ـ ارضيات المطاط

١ ـ تكون ارضيات المطاط اما ملساء او ذات نتوءات وعلى هيئة بلاطات او الواح وتكون المواد المستعملة مؤلفة من مركبات المطاط الصناعي او الطبيعي او خليط منهما بالاضافة الى مواد مالئة مثل الياف القطن وحبيبات الفلين او الياف الاسبست وخضاب التلوين مع مواد ملونة، وهي تلحم في القاعدة الخرسانية والخشبية، والمطاط غير مقـاوم للزيوت والشحوم ولا يستعمل عادة في الطابق الارضي. ولا يتاثر اللون باشعة الشمس المباشرة او الاضاءة الاصطناعية.

٢ ـ تكون السماكات ٣، ٤، ٥، ٦ ملم ويكون عرض الالواح ٠,٩، ١,٢، ١,٥، ١,٨، ٢، ٢,١ متر كما تكون البلاطات مربعة باطوال ٢٢٥، ٢٥٠، ٣٠٠ ملمتر.

٣ ـ تجري الاختبارات حسب المواصفات B.S 1711 كما يلي: ـ

أ) السماكة حيث لا يزيد التفاوت عن ٠,٣ ملم.

ب) حجم البلاطات.

جـ) تربيع البلاط حيث لا يزيد الفراغ بين عينات البلاط المطاطي وذراع القياس عن ٠,١٥ ملم.

د) القساوة.

هـ) الامتصاص حيث يجب الا يزيد الامتصاص عن نصف بالمائة

و) التشوه بالضغط.

٤ ـ يراعى ما ورد سابقا بخصوص التركيب من حيث استواء السطح الخرساني المنـوي تبليطه ونظافته وجفافه التام وفرد المادة اللاصقة على الارضية ودهن البلاطات بالمادة وترك المادة اللاصقة فترة لتصبح دبقة القوام (لا تزيد عن نصف ساعة) ودحل البلاط للمساعدة على لصقه (مدحلة خشب ٥ كغم) مع مراعات عدم تراكم الغبار على المادة اللاصقة واخذ الحيطة في اثناء التركيب لمنع انحباس الهواء وازالة المـادة اللاصقة الزائدة وعدم غسل الارضية قبل مرور سبعة ايام وعدم السماح للسير قبل مرور (٢٤) ساعة. تنظف الارضيات بعد المدة المقررة بالماء والصابون المخفف، وبعد الجفاف (٢٤ ساعة) يتم التلميع بالقطن والشمع على وجهين يترك الاول ليجف لمدة ساعة والثاني نصف ساعة.

٥ ـ يراعى في حالة الارضيات الخرسانية للادوار الارضية فوق التربة ان تصب الارضية الخرسانية على مرحلتين مع وضع غشاء غير منفذ بينهما، كالبوليثيلين او المعجون الزفتي واذا كانت الارضية قد تم صبها يمكن ان يوضع فوقها المادة العازلة ومن ثم توضع طبقة خرسانية بنسبة ١ : ٢ : ٤ بسماكة (٤٠) ملم.

١٥ ـ اللينونيوم.

١ ـ يصنع اللينونيوم على شكل لفائف وبلاطات ذات مظهر املس او مظهر لبادى متجانس في اللون، خال من التثلم والنقر والبروزات ومطابق للمواصفات البريطانية رقم (BS 810) ويمتـاز اللينونيـوم بانـه جذاب ومـرن ومداوم ورخيص ويتـظف بسـهولة بـاستعمال الورنيش. واستعمال الورنيش والشمع بطيل بقاءه

٢ ـ يصنع اللينونيوم بسماكات ١,٥، ٢، ٢,٥، ٣، ٣,٢، ٤,٥، ٦، ٦,٧ ملم في حين لا يقل عرض الالواح عن ١,٨٣ م وتكون البلاطات مربعة بابعاد ٢٢٨، ٣٠٥ ملم.

٣ ـ تجـري الاختبارات حسب المواصفات وتتضمن مـا يـلي: التثلم المتبقى والجفـاف، والالتصاق (حيث لا تحدث قوة مقدارها (٤٥) نيوتن اي تفكك او انسلاخ في مكونات العينات) والامتصاص للماء الذي يتراوح ما بين (٤ ـ ٦,٥)٪ والتربيع حيث لا يزيد الانحراف في الاضلاع عن ٠,٨٣٪ والمرونة وثبات الالوان.

٤ ـ يوضع اللينونيوم على ارضيات خشبية خرسانية باستعمال مادة لاصقة واذا وضع مباشرة فانه يتمزق نتيجة التمدد والتقلص ويحظر استعماله في التسويات.

٥ ـ يراعى عند التركيب ما ورد في ارضيات الفانيل والفلين من حيث جفاف الارضية ونظافتها واستوائها، كما يراعى حفظ اللينونيوم في درجة حرارة لا تقل عن (١٨)°م لمدة لا تقل عن (٢٤) ساعة وفردها لمدة (٤) ايام قبل الاستعمال. كما يراعى ما ورد سابقا بخصوص اغلاق المبنى قبل التركيب وعدم المباشرة بالعمل الا اذا كانت جميع الاعمال (كالدهان والطراشة والاعمال الرطبة) قد انجزت. ويركب اللينونيوم بعد فرد المادة اللاصقة ويكبس بعد ان تصبح المادة دبقة ويدحل بمدحلة خشبية لا يقل وزنها عن (٧٠) كغم، وتزال المواد اللاصقة الزائدة باستعمال الماء والصابون ثم يشمع حسب ما ورد سابقا.

٦ ـ ويمكن وضع طبقة من اللباد تحت اللينونيوم، شريطة ان تكون حلول اللباد متعامدة مع حلول اللينونيوم ثم توضع المادة اللاصقة للصق اللباد بالارضية ثم مادة لاصقة للصق اللينونيوم.

١٦ ـ ارضيات المجنزيت:

يتكون المجنزيت من خليط من اكسيد المغنيسيوم والاسبست وركام ناعم وخضاب تلوين ويضاف الى هذا الخليط في الموقع مادة كلوريد المغنيسيوم السائلة لتكون خليطا لدنا، يصب في الموقع ويجب ان تطابق هذه الارضيات المواصفات القياسية البريطانية BS 776: part 2 . هذه المادة اقل مقاومة من التيرازو والرخام، ولكنها لا تحدث ضجة وتستعمل في المدارس والمكاتب. يستعمل المجنزيت فوق ارضية خرسانية او حديدية او خشبية وفي الحالة الاخيرة يوضع شبك حديدي ليساعد على التماسك. يوضع المجنزيت بطبقة سماكة ١٢ ملم، واذا اردنا سماكة اكثر يتم وضعه على طبقتين تكون السفلى لينة والعليا صلبة.

هذا وتجري على هذه المادة فحوصات متعددة منها التركيب الكيماوي والنعومة وزمن الشك الابتدائي والنهائي ومعامل التمزق بحيث لا يقل عن ٧ نيوتن على ملم² بعد سبعة ايام وعشرة نيوتن على ملم² بعد ٢٨ يوم/والتغير في طول العينة الذي لا يزيد عن ٠,١٥٪ في حالة التمدد و ٠,٢٥٪ في حالة التقلص.

هذا ويراعى عند التحضير والتركيب ما يلي: ـ

١ ـ تكون نسبة الخليط عند استعمال الركام جزئين بالوزن مجنزيت متكلس الى جزء واحد بالوزن ركام وعند استعمال مواد مالئة اخرى فتتبع نسب الخلط المنصوص عليها بالمواصفات.

٢ ـ تكون الارضيات متينة قوية مقاومة لانفاذ الرطوبة وغير مسامية ونظيفة خالية من الغبار والمواد السائبة وجافة. وعندما تكون هذه الارضيات خرسانية فيجب الا يقل عمرها عن (٢١) يوما وتكون خالية من المخاليط (Additives) وذات سطح خشن لضمان التماسك ولا يقل الغطاء الخرساني في الارضية المسلحة عن (٢٥) ملم والا يكون هناك شروخا في الغطاء.

٣ ـ تحضر المواد بتحضير محلول كلوريد المغنيسيوم بالماء بمعدل (١,١٦ ـ ١,١٩) كغم لتر لطبقة الوجه (١,١٤ ـ ١,١٦) كغم/ لتر لطبقة الظهر والنعلات. يضاف بعد ذلك هذا المحلول الى المواد الجافة بحيث يعطيها قواما لدنا مناسبا للطبقة المطلوبة (ظهر ونعلات ووجه)من حيث الفرد والتشغيل على الاسطح العمودية والربط وغير ذلك. هذا ويتم الخلط في وعاء محكم ثم يفرد على السطح مباشرة بعد ترطيب الارضية بمحلول كلوريد المغنسيوم، ولا يسمح باضافة محلول او بالعمل بعد ان يصبح الخليط متماسكا.

تزود ارضية المحنزيت بفواصل كل ثمانية امتار مربعة بحيث تكون هذه الفواصل فوق فواصل القاعدة وتكون الفواصل من معادن غير حديدية كالنحاس والالمنيوم. لا تقل سماكة طبقة الظهر عن (١٥) مم ولا تزيد عن (٢٥) مم، اما طبقة الوجه فيجب الا تقل سماكتها عن (١٠) مم ولا تزيد عن (٢٠) مم هذا ويجب الا تزيد السماكة الكلية عن (٤٠) مم ولا تقل عن (٢٥) مم. تصب طبقة الوجه بعد مرور ما لا يقل عن (٧٢) ساعة، من صب طبقة الظهر. تفرد طبقة الوجه بالمالج، وتدمك جيدا وتسوى وتنعم بالمسطرين عدة مرات وعلى مراحل تعتمد على سرعة التصلد، وعندما تصل طبقة الوجه الى مرحلة التصلد المناسبة ينعم السطح بمالج اللباد للوصول الى سطح مستو تماما خال من التقعرات والبروزات وخلافها. يعالج السطح بعد مرور (١٢) ساعة على زمن الشك النهائي بمحلول كلوريد المغنيسيوم. ويعالج اي تزهير يظهر على السطح وذلك بازالته بواسطة الليف المعدني الجاف. ويغسل بعدها السطح بالماء الدافيء ويجفف وتتكرر تلك العملية حتى انتهاء ظهور التزهير.

بعد الانتهاء من جميع العمليات السابقة يعالج السطح اما باستعمال الشمع او المحلول المكون من جزء واحد بالحجم من زيت بذرة الكتان الى جزء واحد بالحجم من التربنتين.

١٧ ـ الطوب:

يجب رك الارضية جيدا، كما يجب الوصول الى السطح النهائي عند الحفر. توضع طبقة رمل بسماكة ٧٥ مم ثم يبنى الطوب منبسطا مع استعمال المونة. وكبديل لذلك يمكن عمل خلطة من اسمنت بنسبة جزء مع ٦ اجزاء رمل مع ١٨ جزء حصى وتعمل بسماكة من (١٠٠ ـ ١٥٠) مم فوق الارضية المركوكة. ويتم بناء الطوب بمونة اسمنت وجير ورمل ويتم تكحيل الحلول جيدا

بعد ان يتم تجفيف الحلول لعمق ٢٠ مم وتعبأ الحلول ثم تم ايناع الحلول بالماء. وعند استعمال الطوب في الخارج يمكن تعبئة الحلول بالرمل.

١٨ ـ الفسيفساء:

تتألف من قاعدة خرسانية يوضع فوقها مونة جير وتفرش بعمق ٥٠ ـ ٨٠ مم وتسوى بمساحة كافية لعمل يوم واحد توضع فوقها مادة رابطة بسماكة (٣٠) مم مؤلفة من جزئين جير وجزء مسحوق رخام وجزء مادة بوزولانا بعد (٤) ساعات نبدأ بوضع قطع رخام او بلاطات صغيرة تقطع بالابعاد المطلوبة وترتب بالشكل المطلوب ويكبس في المونة برفق بمدحلة قطرها ٣٠٠ مم او ٤٥٠ او ٦٠٠ مم يرش الماء وتدحل القطع حتى يمتلىء ما بين القطع بالاسمنت. يسمح للسطح ان يتصلب لمدة ٢٤ ساعة، ويتم جلي السطح وجعله ناعما ويجفف السطح لمدة يومين قبل السماح للناس باستعماله.

١٩ ـ السطح الاسفلتي ـ البلاطات الاسفلتية

وهي مصنوعة من اسفلت واسبست والياف تكون البلاطات مربعة باشكال مختلفة من ٢٠٠ ـ ٤٥٠ مم وبسماكة ٣ ـ ٦ مم تستعمل فوق ارضيات خرسانية او خشبية فاذا وضعت فوق ارضيات خشبية يُستعمل تحتها لبادة مشبعة بالاسفلت وتثبت على الخشب ثم توضع البلاطات وتلحم باللبادة او تستعمل مادة ماستيك لكي تثبت البلاطات. اما في حالة القاعدة الخرسانية فتوضع البلاطات فوقها مباشرة. تمتاز البلاطات الاسفلتية بانها مرنة لا تمتص ومانعة للرطوبة ورخيصة وتستعمل في المدارس والمكاتب والمستشفيات.

٢٠/ اسفلت ماستيك

وهو خليط من الرمل والاسفلت الطبيعي او الصناعي يمكن ان تخلط ساخنة وتفرش على شكل صفائح او ان تكبس على بلوكات وتستعمل البلوكات في التبليط كما يمكن ان تخلط بالزيوت المعدنية والاسبست وتفرش باردة.

وعند عمل الخلطة الساخنة يقطع الاسفلت الى قطع توضع في قدر وتحرك وعند ذوبانها يوضع فيها الرمل والجبص بحجم يعادل ضعف حجم الاسفلت بعد ذلك يصبح الخليط جاهزا حيث يُوضع فوق الخشب او الخرسانة بسماكة ٢٥ كم ويمكن عمل خلطة باردة حيث تخلط المكونات بدون تسخين ويضاف زيت معدني حتى الحصول على خلطة جاهزة للفرش يمكن ان تضاف مواد تلوين.

٢١ـ ارضيات المطاط الموصلة للكهرباء: يرجع الى المواصفات القياسية البريطانية رقم B.S 3187

٢٢ـ الارضيات المانعة لتكوين الشحنات الكهربائية: يرجع الى المواصفات القياسية البريطانية B.S. 3398

٢٣ـ ارضيات اللدائن الحرارية: يرجع الى المواصفات القياسية البريطانية B.S. 2592

٢٤ـ ارضيات المطاط العزلة للكهرباء: يرجع الى المواصفات القياسية البريطانية B.S 921

٢٥ـ ارضيات السجاد: يرجع الى المواصفات القياسية البريطانية B.S 4682

٢٦ـ الاسئلة:ـ

١ ـ عدد العوامل التي تؤثر في اختيار الارضية.
٢ ـ كيف يتم تجهيز الارضية الترابية والخرسانية التي ستستقبل البلاط.
٣ ـ عدد عشرة انواع رئيسية من الارضيات.
٤ ـ عدد الامور الرئيسية التي تتبعها عند التبليط بالبلاط الموازييك.
٥ ـ عدد خمسة انواع من الفحوصات التي تجري على البلاط الموازيك
٦ ـ لماذا تقوم بعملية الترويب في البلاط ولماذا الحلول
٧ ـ لماذا يكون الجلخ في البلاط الموازيك ولماذا تكون المعجنة.
٨ ـ بين اوجه الاختلاف والتشابه بين البلاط الموزايك والموزايك المصبوب ؛ الوقع من حيث المساحة،الحلول، طريقة الصب، الضغط، الجلخ، الترويب.
٩ ـ كيف يختلف البلاط الاسمنتي عن الموازييك، وما الفرق بينهما.
١٠ـ عرف البلاط السيراميك واصنافه والفحوصات التي تجري واين يستعمل.
١١ـ عدد الفحوصات التي تجري على البلاط الرخام، وكيف يحضر هذا البلاط.
١٢ـ كيف يتم تهيئة الارضيات الخرسانية التي ستعمل بدل البلاط
١٣ ـ اشرح طريقة التبليط بالسيراميك.
١٤ ـ اشرح طريقة التبليط بالحجارة.
١٥ ـ عرف مادة الاسبست الفنيلي ، الاسفلت الماستيك، وما هي فوائد كل نوع واين يستعمل، واشرح طريقة تبليط واحدة منهم.

الفصل الخامس

الزجـــاج

١ ـ مقدمة: يتكون الزجاج من اكسيد السيلكون (٧٥٪) وجير (١١,٦٪) وصودا (١٢,٩٪) فاذا تمت اذابة السيليكا والصودا ينتج عند التبريد مادة شفافة قاسية تعرف بسليكات الصوديوم وهي تذوب بالماء لذلك يضاف للخليط الجير ليصبح الزجاج ثابتا مقاوما لكل العوامل الجوية والاحاض ويذوب عندئذٍ على حرارة (٨٠٠ ـ ٩٠٠)° [illegible] يمكن ان يضاف الى الزجاج اكسيد الماغنيسيوم واكسيد الالمنيوم لتحسين مقاومته الكيماوية كما يمكن اضافة اكاسيد متعددة حسب الخواص المطلوبة. يعتبر الرمل الزجاجي المادة الرئيسية في صناعة الزجاج. وتعتمد جودة الرمل على نوع الزجاج المنوي صنعه، ان كان الواحا او زجاجا ضوئيا او بلورات وعدسات. هذا ويجب الا تقل نسبة السليكات في الرمل المستعمل عن ٩٦٪ وان يتراوح حجم الحبيبات ما بين ٠,١ ـ ٠,٦ مم لضمان عملية الحرق المتجانس ولضمان عدم تطاير المواد الناعمة داخل الفرن. اما اكسيد الصوديوم فتتراوح اقطار حبيباته ما بين ٠,١ ـ ٠,٦ ملم في حين يمكن ان تصل اقطار الطباشير وكربونات الكالسيوم الى ٤مم.

٢ ـ التصنيع: تتلخص عملية التصنع من خمسة مراحل هي: ـ

١ ـ خلط المواد وطحنها على ان تكون بالنسب المقررة.

٢ ـ صهر المواد مع اضافة كسر الزجاج وهنا تذوب العناصر وتنتج كتلة متماسكة تحوي فقاقيع. ترفع درجة الحرارة فتتحول الكتلة من حالة اللزوجة الى السيولة ويطفو الغاز الذي يتسبب في تشكيل الفقاقيع الى السطح وفي المرحلة الثالثة يتم تخفيض درجة الحرارة الى حد يمكن معه الشغل وسحب الزجاج.

٣ ـ التشكيل: يمرر الزجاج المصهور من الفرن الى وعاء السحب حيث يسحب الزجاج بين مجموعة من العجلات الاسطوانية فتتشكل الالواح.

٤ ـ التبريد: تبرد الالواح المسحوبة في غرف خاصة ثم تمرر الى طاولات بحيث تقطع بعد ذلك يمكن ان يكون السحب افقيا او راسيا.

٥ ـ تتم تقوية سطح الزجاج واجراء التعديلات حسب النوع المطلوب فتتم التقسية اما حراريا حيث يبرد فجأة او كيماويا حيث يغمر في محاليل.

الفصل الخامس

الزجـــاج

١ ـ **مقدمة**: يتكون الزجاج من اكسيد السيلكون (٧٥٪) وجير (١١,٦٪) وصودا (١٢,٩٪) فاذا تمت اذابة السيليكا والصودا ينتج عند التبريد مادة شفافة قاسية تعرف بسليكات الصوديوم وهي تذوب بالماء لذلك يضاف للخليط الجير ليصبح الزجاج ثابتا مقاوما لكل العوامل الجوية والاحاض ويذوب عندئذٍ على حرارة (٨٠٠ ـ ٩٠٠)° [redacted] يمكن ان يضاف الى الزجاج اكسيد الماغنيسيوم واكسيد الالمنيوم لتحسين مقاومته الكيماوية كما يمكن اضافة اكاسيد متعددة حسب الخواص المطلوبة. يعتبر الرمل الزجاجي المادة الرئيسية في صناعة الزجاج. وتعتمد جودة الرمل على نوع الزجاج المنوي صنعه، ان كان الواحا او زجاجا ضوئيا او بلورات وعدسات. هذا ويجب ألا تقل نسبة السليكات في الرمل المستعمل عن ٩٦٪ وان يتراوح حجم الحبيبات ما بين ٠,١ ـ ٠,٦ مم لضمان عملية الحرق المتجانس ولضمان عدم تطاير المواد الناعمة داخل الفرن. اما اكسيد الصوديوم فتتراوح اقطار حبيباته ما بين ٠,١ ـ ٠,٦ ملم في حين يمكن ان تصل اقطار الطباشير وكربونات الكالسيوم الى ٤مم.

٢ ـ **التصنيع**: تتلخص عملية التصنع من خمسة مراحل هي: ـ

١ ـ خلط المواد وطحنها على ان تكون بالنسب المقررة.

٢ ـ صهر المواد مع اضافة كسر الزجاج وهنا تذوب العناصر وتنتج كتلة متماسكة تحوي فقاقيع. ترفع درجة الحرارة فتتحول الكتلة من حالة اللزوجة الى السيولة ويطفو الغاز الذي يتسبب في تشكيل الفقاقيع الى السطح وفي المرحلة الثالثة يتم تخفيض درجة الحرارة الى حد يمكن معه الشغل وسحب الزجاج.

٣ ـ التشكيل: يمرر الزجاج المصهور من الفرن الى وعاء السحب حيث يسحب الزجاج بين مجموعة من العجلات الاسطوانية فتتشكل الالواح.

٤ ـ التبريد: تبرد الالواح المسحوبة في غرف خاصة ثم تمرر الى طاولات بحيث تقطع بعد ذلك يمكن ان يكون السحب افقيا او راسيا.

٥ ـ تتم تقوية سطح الزجاج واجراء التعديلات حسب النوع المطلوب فتتم التقسية اما حرارياً حيث يبرد فجأة او كيماويا حيث يغمر في محاليل.

٦ ـ تحديد سماكة الزجاج وهي تتراوح ما بين ٢ ـ ١٢ ملم.
٧ ـ التلوين ويمكن تلوين الزجاج باضافة مواد ملونة في اثناء الصهر.

٣ـ انواع الزجاج:

١ ـ الزجاج المسطح المصقول ويستعمل في المرايا وفي الانشاءات الهامة كصنف ممتاز، كما يستعمل في المباني والمنشاءات كصنف اول.
٢ ـ الزجاج المسطح المصقول المسلح حيث يكون مسلحا بحديد شبك من الفولاذ المكرين باقطار ٠,٤ مم او من الفولاذ الخاص قطر ٠,٣ مم
٣ ـ الزجاج المسطح المستوي ويستعمل بدلا من المسطح المصقول ويصنع بطريقة تعويم عجينة الزجاج المصهور على سطح معدني كالقصدير.
٤ ـ الزجاج المعاكس من اجل التحكم في حرارة الشمس حيث يتم دهانه بطبقة معدنية تعمل على تقليل انتقال الاضاءة الشديدة واللمعان.
٥ ـ الزجاج المسطح المصقول المعالج حيث تكون قوته ثلاثة اضعاف العادي ويقاوم قوى الضغطوالكسرالناتجة عن إجهادات او صدمات حرارية.
٦ ـ الزجاج المسطح المصقول الماص للحرارة وهو يمتص الطاقة الحرارية ولكنه يمرر الضوء ويستعمل في المدارس والابنية المكتبية والمستشفيات..
٧ ـ الزجاج المقاوم للحرارة وهو يقاوم التغيرات في الحرارة بنسبة اكبر من الزجاج العادي.
٨ ـ الزجاج المغشى
٩ ـ المرايا.
١٠ـ الواح الطلاء الزجاجي الملونة
١١ـ الزجاج المصبوب.
١٢ـ الزجاج المنقوش العادي او المسلح او المعالج او الممتص للحرارة.
١٣ـ زجاج طبقات الامان وهو عبارة عن طبقتين من الزجاج تلتصق بمادة رزينة شفافة ويستعمل هذا الزجاج للسيارات.
١٤ـ الزجاج العازل ويتالف من طبقتين من الزجاج مع وجود فراغ هوائي بينهما.
١٥ـ الزجاج الثقيل.
١٦ـ بلوكات الزجاج ـ الطوب الزجاجي: ـ وهو يُصنع من قطعتين تُلحمان مع بعضهما لتشكل طوبة مفرغة. تمتاز بالعزل الحراري والصوتي وهناك نوعان من هذا الزجاج واحد للواجهات وللتحكم بالضوء والآخر للزينة. كما تصنع بلوكات مصمتة وهي اكثر قوة من البلوكات المفرغة.

٤ ـ العيوب في الزجاج: ـ يمكن سرد العيوب في الزجاج كما يلي: ـ

١ ـ الفقاعات
٢ ـ الشوائب والعقد
٣ ـ الخدوش والبقع
٤ ـ التموجات
٥ ـ التصدعات
٦ ـ التشظي الذي يظهر في الحواف
٧ ـ الالتواء
٨ ـ الخطوط الشعرية
٩ ـ عدم انتظام حديد التسليح.

٥ ـ الاختبارات:

تجري الفحوصات التالية حسب المواصفات القياسية اليابانية (JIS - R 3206)
١ ـ اختبار النظر للتاكد من ان العيوب الظاهرة معدومة او قليلة حسب ما تسمح به المواصفات.
٢ ـ اختبار التكسر ـ يجب الا يزيد وزن اكبر شظية ناتجة عن كسر عينة من الزجاج عن ٥. غم والا يقل عدد الشظايا عن ٦٠
٣ ـ اختبار الصدم. لا يقل عدد العينات غير المتكسرة عن ٣ من اصل (١٢)
٤ ـ مقاومة النيران يجب عدم حدوث ثغرة في لوح الزجاج تسمح بمرور النيران.
٥ ـ التحليل الكيماوي والمكونات

٦ ـ المعاجين المستعملة في التزجيج

١/٦ انواع المعاجين المستعملة في التزجيج وهي.

١ ـ معجون زيت بذر الكتان ويستعمل لاغراض التزجيج على الاخشاب الطرية ويتالف من زيت بذر الكتان، ماء، مبيّض، مضافات غير قابلة للتصبن
٢ ـ المعاجين الزيتية والراتنجية وهي مصنوعة من خليط من الزيوت والمواد الراتنجية وخضاب التلوين ومواد مالئة.
٣ ـ المعاجين المستخدمة لتزجيج الاعمال المعدنية وهي مصنوعة من خليط منتظم من خضابات التلوين ممزوجة بشكل متجانس بزيوت مناسبة او مواد راتنجية او كليهما

٢/٦ طريقة استعمال المعاجين:

١ - تورد المعاجين داخل عبوات محكمة الاغلاق ومختومة، ويجب ان تبقى طرية وبلاستيكية بعد جفاف سطحها بفترة مناسبة.

٢ - يحظر التزجيج على اسطح رطبة مغبرة ويتوجب تجفيف تلك الاسطح وتنظيفها باستعمال قطعة قماش مشبعة بمادة التربنتين او محلول كحولي معدني. ولا يتم استعمالها في الجو البارد الذي تقل درجة حرارته عن (٦) م°

٣ - تستعمل المعاجين وهي طازجة، ويفضل استخراج كامل محتويات العبوة الواحدة وخلطها جيدا قبل استعمالها ويحظر اضافة اي مواد اخرى لهذه المعاجين.

٤ - تدهن المعجونة بعد شكها(تصلبها)وخلال فترة لا تتجاوز اربعة اسابيع.

٧ - الاشرطة الخاتمة:

وهذه تكون اما اشرطة خاتمة مطاطية خلوية مصنوعة من المطاط الطبيعي او الصناعي مع مضافات اخرى (حسب المواصفات (ASTMC - 509) او تكون اشرطة مصمتة مصنوعة من مركبات مقاومة للاوزون واشعة الشمس والتاكسد والعوامل الجوية خالية من العيوب السطحية منتظمة القياس وغير منفذة وحسب المواصفات. (ASTM C - 864)

٨ - التزجيج وانواعه:

١/٨ التزجيج السطحي

١ - يستخدم التزجيج السطحي دون استخدام البيش للالواح الصغيرة

٢ - لا يقل عمق الفرز عن ١٠ مم ولا تقل سماكة الفرشة عن ٣ مم تحت الزجاج ولا يقل الخلوص الطرفي عن ٢ مم (فراغ بين حرف اللوح والخشب حسب الشكل (٥-١) المقتبس من المرجع ١

٣ - يثبت اللوح الزجاجي باستعمال المشابك الخاصة او المسامير بعد تطبيق المعجون وكبس اللوح عليها.

٢/٨ التزجيج داخل اخاديد:

١ - لا يقل عمق الاخدود عن ١٠ ملم ولا تقل سماكة الفرشة عن ٣ ملم.

٢ - لا يقل الخلوص الطرفي عن (٢) ملم على كامل محيط اللوح الزجاجي كما هو مبين بالشكل (٥-٢) المقتبس من المرجع ١

٣/٨ التزجيج باستخدام البيش

تثبت البيش الى الاطار باستخدام البراغي او المسامير على الا تزيد المسافة بين طرف البيشة والمسمار او البرغي الاول عن (٧٥) ملم والا تزيد المسافة بين اي مسمار او برغيين متتاليين عن (٢٥٠) ملم على طول مسافة التثبيت ولا تقل سماكة الفرشة على جانبي اللوح الزجاجي عن (٢ - ٣) مم لا يقل عمق الفرزه عن. ملم ولا يقل الخلوص الطرفي عن (٢) ملم على كامل محيط اللوح كما هو مبين بالشكل (٥ - ٣) المقتبس من المرجع ١

٩ - تنفيذ عملية التزجيج:

١ - تكون جميع الفرزات والأخاديد والبيش نظيفة خالية من اي اثر للاوساخ العالقة او الزيوت او الشحوم او غيرها وان تكون جافة وخالية من اي اثر للرطوبة على السطح وذلك قبل المباشرة بأعمال التأسيس والتزجيج.

٢ - تعالج الاخشاب قبل عملية التزجيج بواسطة زيت بذر الكتان المغلي او بواسطة الدهانات التأسيسية الخاصة كما تعالج الاعمال المعدنية. بما فيها الالمنيوم والدهانات التأسيسية الخاصة ويجب ان تجف الدهانات قبل المباشرة باعمال التزجيج.

٣ - يستخدم معجون زيت بذر الكتان في تزجيج الاخشاب القابلة للامتصاص اما معاجين الاعمال المعدنية فتستخدم للاعمال المعدنية المنوي دهانها وللاخشاب غير القابلة للامتصاص.

٤ - يجب عدم دهان معاجين التزجيج قبل شكها وجفافها تماما.

٥ - تكون جميع الفرزات والاخاديد والبيش مستقيمة خالية من النقوش كما تكون الالواح الزجاجية باطراف مستقيمة وناعمة وخالية من اي اثر للتشطي او التهشيم.

١٠- تثبيت الالواح الزجاجية على الجدران

١ - تثبت الالواح الزجاجية على الجدران او المساند الخلفية او ما شابهها باستعمال البراغي (Screws) او المشابك (Clips)او الاشرطة الحاملة (Cover Strips)كما يمكن استعمال المركبات الكيماوية الخاصة.

٢ - تزود الالواح الزجاجية بثقوب على مسافات متساوية وباقطار مناسبة.

٣ - وتثبت الالواح الزجاجية على الجدران او المساند الخلفية باستعمال الدسر المصنوعة من مادة مبلمر البروبلين او النايلون من نوع (Nylon Rawlplugs) او ما يعادلها والبراغي التي يركب عليها غطاء مطلي بالكروم مع استعمال الجلب البلاستيكية الخاصة في الثقوب.

٤ ـ توضع لطع من المركبات الكيماوية اللاصقة خلف الالواح الزجاجية في مواضع مناسبة لتساعد في تثبيت الالواح شاقوليا وبنفس المستوى لتعمل كوسائد تقلل من احتمال تكسر الالواح.

٥ ـ يراعى عدم شد البراغي لدرجة تسبب حدوث اجهادات في الالواح الزجاجية ويكتفي بالشد للحصول على التثبيت المطلوب.

٦ ـ تزود الالواح الزجاجية التي تزيد مساحتها عن متر مربع واحد باشرطة حاملة من الاسفلت ترتكز عليها هذه الالواح ولا يعتمد في حملها على البراغي فقط.

٧ ـ اذا تطلب الامر، تملأ الحلول بين الالواح بمركبات التكحيل الخاصة وتكحل بحيث ترتد قليلا عن الوجه الخارجي للوح، ويراعى ان تكون الحلول بعرض ١ مم

٨ ـ عند التثبت باستخدام الاشرطة الحاملة التي تكون مصنوعة من الخشب او المعدن او البلاستيك تثبت الاشرطة على الجدران او المساند الخلفية باستخدام ادوات مناسبة ولا يقل الخلوص الطرفي عن ٢ مم ولا يزيد عن ٤ مم.

٩ ـ تستعمل المشابك لتثبت الالواح الزجاجية التي لا تزيد مساحتها عن نصف متر مربع فقط.

١١ـ الطوب الزجاجي:

١ ـ يتم بناء الطوب الزجاجي باستعمال ملاطمكون من النسب التالية: ـ

اسمنت	جير	ركام ناعم:
١	١	٦
٢	١	٩
١	ـ	٤ مع ملدنات

٢ ـ تكون الحلول الافقية والراسية بسماكة منتظمة (٦ مم) وتسلح الحلول باستعمال قضبان معدنية مجلفنة مبسطة بسماكة ٢مم واسلاك معدنية مجلفنة قطر ٤ ملم.

٣ ـ يراعى الا تزيد مساحة البناء لجدران الطوب الزجاجي عما هو مبين فيما يلي المقتبس من المرجع (١)

الابعاد	داخل اطارات	بدون اطارات
اقصى طول (متر)	٧.٥٠	٣.٠٠
اقصى ارتفاع (متر)	٦.٠٠	٣.٠٠
اقصى مساحة (م٢)	١٣.٥٠	٩.٠٠

٤ ـ يكون الطوب خاليا من الفقاعات والشوائب والخدوش والتموجات، ويتم بناؤه باستعمال الخيط والشاقول والقده والميزان، وتنظف الحلول من الملاط الزائد وتكحل اولا باول وذلك باستعمال قضيب معدني معكوف قطره ٤ سم وتسقى الحلول باستمرار.

١٢ـ الاسئلة

١ ـ عدد خطوات تصنيع الزجاج مع ذكر المكونات.

٢ ـ عدد عشرة انواع من الزجاج مع ذكر استعمال واحد لكل نوع.

٣ ـ عدد خمسة عيوب في الزجاج يجب تلافيها.

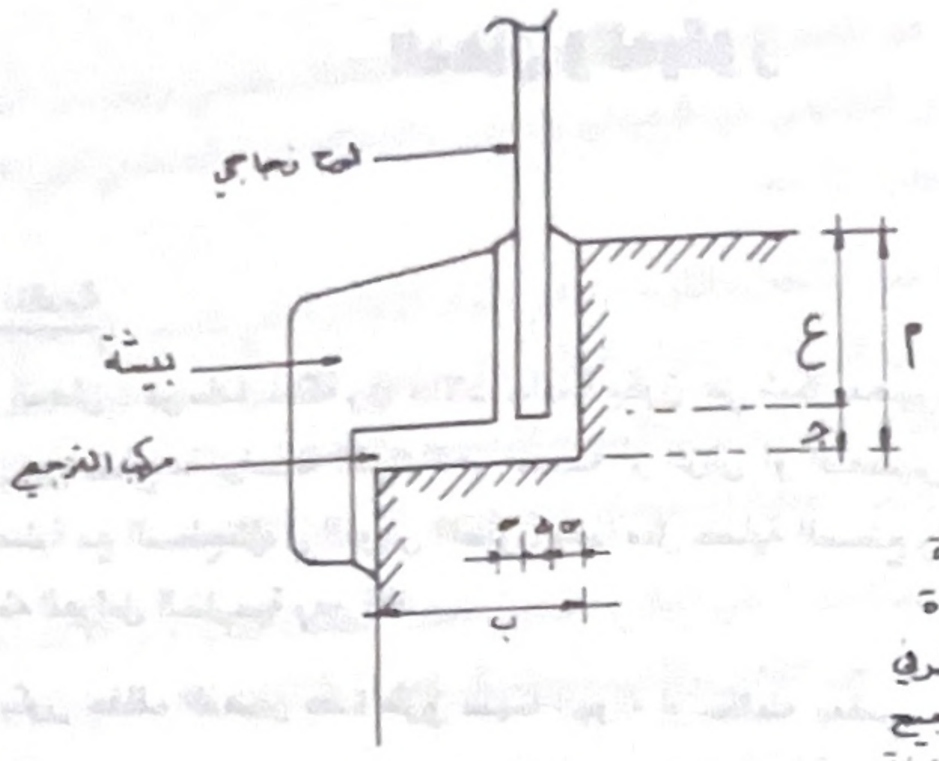
٤ ـ عدد خمسة فحوص تجري على الزجاج

٥ ـ ارسم ثلاث مقاطع مختلفة تبين الزجاج والاطار والمعجونة واشرطة التثبيت وطرق التثبيت

٦ ـ ما هي الاجراءات الواجب الاهتمام بها في اثناء عملية وضع الزجاج وتثبيته على الشبابيك والابواب

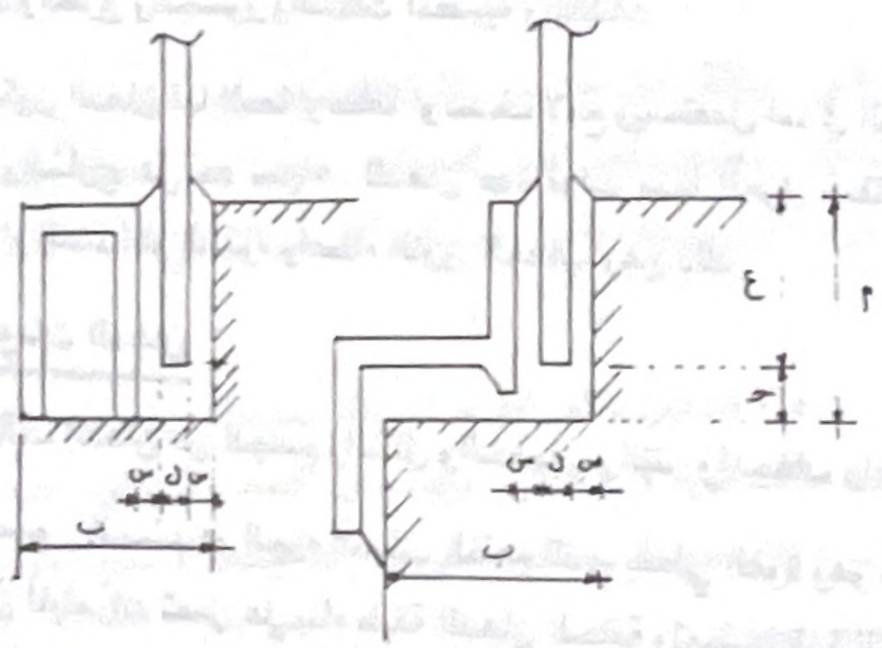
٧ ـ كيف يتم تثبيت الزجاج على الجدران.

٨ ـ اذكر ما تعرفه عن طريقة بناء الطوب الزجاجي من حيث الطوب، الملاط، الحلول، التسليح، المساحات.



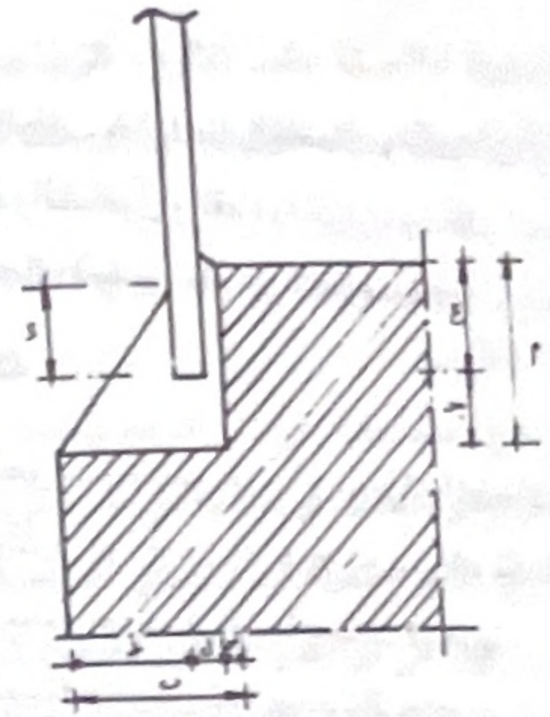
م : عمق الخرزة
ب : عرض الخرزة
ح : الخلوص الطرفي
ع : عمق الترجيح
س : سماكة الفرشة
ل : سماكة اللوح

الترجيح باستخدام البيشة للاخشاب



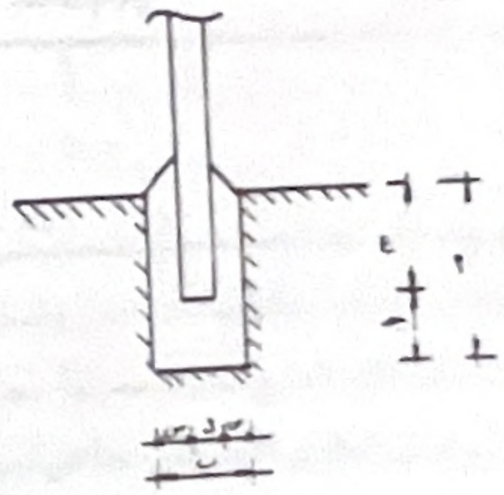
الترجيح باستخدام البيش لاعمال العامودة

شكل رقم (٥-٣) المقتبس من المرجع (



م - عمق الخرزة
ب - عرض الخرزة
ح - الخلوص الطرفي
و - عمق التثبيت
ع - عمق الترجيح
س - سماكة الفرشة
ل - سماكة اللوح
ط - الخلوص الطرفي

شكل رقم (٥-١) المقتبس من المرجع (



م - عمق للاخدود
ب - عرض
ح - الخلوص الطرفي
ع - عمق الترجيح
س - سماكة الفرشة
ل - اللوح

شكل رقم (٥-٢) المقتبس من المرجع (

الفصل السادس

الدهان والديكور

١ ـ المقدمة

الدهان : هو مادة سائلة وفي حالات خاصة يكون على شكل معجونة او مسحوق ويفرش الدهان على سطح ما بواسطة الفرشاة او المدحلة او الرش او التغطيس وبعد جفافها تتكون طبقة صلبة مع السطح تؤدي الغرض المطلوب منها مثل حماية السطح واعطائه اللون المطلوب ومقاومته للعوامل الخارجية وغير ذلك .

يكون جفاف الدهان بعدة طرق منها الهواء او بخلطه بمقسي حامضي او بالتفاعل الكيماوي .

يستعمل الدهان لدهان السيارات والسفن والارضيات والجدران الاسمنتية والموبيليا والاليات والطرق والجسور والتنكات المعدنية والماكنات .

يكون الدهان اما لامعا او مطفأ او نصف لامع ويستعمل اما في الداخل او في الخارج او في الداخل والخارج على حد سواء . للدهان عدة فوائد منها العزل ومقاومة الكهرباء او مقاومة الحريق او الصدا او الضوء واعطاء اللون الجذاب وغير ذلك .

٢ ـ مكونات الدهان

يتألف الدهان من الجسم والناقل والخضاب والتنر والمجفف والمواد المالئة .

١ ـ الجسم : الجسم هو الجزء الصلب الناعم الذي يعطي القوة وهو مواد تلاصقية او رابطة مثل المبلمرات تعمل على بناء طبقة الدهان الجافة وتعطيها قوة التلاصق والصلابة . اما في الدهان الابيض فالجسم هو اللون . اما اهم الاجسام فهي الرصاص الابيض واكسيد الزنك ويكون الرصاص الابيض عبارة عن كربونات الرصاص او كبريتات الرصاص .

٢ ـ العربة : هو الوسيلة التي تحمل الجسم الصلب او تعلقه ويشكل الزيت ٨٥ـ٩٠/ من العربة والباقي مجفف ومواد متطايرة ان زيت الكتان او القطن مثال على ذلك

ويختلف الزيت من نوع لاخر حيث ان بعضها يجف بسرعة وبعضها يقاوم الظروف ولذلك يجب اختيار الزيت المناسب للمنطقة المناسبة .

٣ ـ الخضاب : هو المادة التي تعطي اللون وهناك خضاب طبيعي وخضاب اصطناعي ونحصل على الطبيعي من الحيوان والمعادن والنباتات اما الصناعي فهي الاكاسيد كاكسيد الحديد الاحمر .

٤ ـ المواد المذيبة مثل الكحول والتربنتين وهي المواد المتطايرة التي تتسبب في انسياب الدهان بسهولة وتعمل على اذابة المواد التلاصقية لتسهيل نقلها ولحماية طبقة الدهان اثناء الجفاف وتساعد على اختراق الاسطح المسامية مثل القصار والخشب كما تقلل من لمعان الزيت لذلك وجب العناية باستعماله خاصة عند الوجوه النهائية .

٥ ـ المجفف او المضافات : هي املاح عضوية لمعادن مختلفة تسارع في الاكسدة وتصلب الدهان وحمايته من التعفن والترسب وتشكل الطبقة القاسية اثناء الخزن .

٦ ـ المواد المالئة : هذه تشارك في صنع طبقة الدهان وتساعد في التغطية مثل كربونات الكالسيوم .

٣ ـ انواع الدهانات

٣/١ الدهان الزياتي : يتألف من زيت بزر كتان وقاعدة ومميع ومجفف ، ومن مميزاته سهولة استعماله مع انسياب معتدل ولمعان قليل كما وانه رخيص وغير شفاف ويوضع عادة ثلاثة وجوه هي تاسيس ووجه اول ووجه نهائي . قد يكون الدهان الزياتي لماعا او فائق اللمعان او نصف لماع او مطفىء .

٣/٢ دهان اسمنتي : في هذا الدهان تتالف القاعدة من الاسمنت البورتلندي مع مواد ملونة ومواد مالئة ومميعة تخلط بالماء قبل الاستعمال . ويستعمل اكسيد التيتانيوم حيث يقلل الشفافية . يصلح هذا النوع للأسطح الاسمنتية والخرسانة كما يصلح لأسطح الطوب ولكنه لا يصلح للسطوح المعرضة للرطوبة .

٣/٣ دهان مطاطي : يصلح لكي يفرش فوق الخرسانة الطازجة واسطح البناء حيث لا ضرورة لان تكون السطوح جافة . لا يتاثر بالشمس او الطقس كثيرا وله مقاومة كيميائية عالية ويقاوم الماء والمطر حيث ان قوة ربطه تمنع تاكلها بالماء او بالشمس او الريح او البرد ولا تجف بسرعة .

٣/٤ دهانات معدنية : خضاب معدني وحامل في وقت واحد مثل الالمنيوم والنحاس والبرونز وتستعمل طريقة الرش لهذا النوع من الدهان الذي يستعمل للزينة

٣/٥ الدهان المائي : بدل استعمال المواد المميعة ، يتم تعويم القاعدة او المادة الملونة في الماء وهناك عدة انواع من الدهان المائي بعضها يثبت بالزيت ولكل نوع فوائده واستعمالاته ومزاياه

١/٥/٣ ـ فوائد الدهان المائي : يمتاز الدهان المائي بما يلي :ـ

١ ـ سهولة الفرد حيث يقل الوقت اللازم لتغطية منطقة ما الى النصف

٢ ـ لا تبقى اثار الفرشاة

٣ ـ سرعة جفافه حيث يمكن وضع الوجه الاول والثاني بنفس اليوم

٤ ـ جودة التصاقه ، وتشكل طبقة مقاومة حتى لو وضعت تحت اي ظرف حراري وعلى اي وجه مسامي او اي بناء سبق دهانه .

٥ ـ ثباته وطول عمره حيث يصل الى خمس سنوات

٦ ـ تحافظ على اللون .

٧ ـ يمكن غسله بسهولة

٨ ـ يقاوم القلويات .

٦/٣ ـ دهانات قلوية:

تكون المواد اللاصقة قلوية وتستعمل لايناع دهانات سريعة الجفاف تقاوم الماء بشدة ولكن مقاومتها للقلويات عادية .

٧/٣ ـ دهانات مانعة للحريق

٨/٣ ـ اللوستر الكماليكا

٩/٣ ـ الورنيش

١٠/٣ دهانات لغايات جمالية بالوان متعددة او محببة تنتج سطحا ذا حبات

١١/٣ دهانات مضيئة او مشعة يضاف لها خضاب مشع ويستعمل في المصانع والمستشفيات والفنادق من اجل السلامة .

٤ ـ وجوه الدهان (طبقات)

تتألف طبقات الدهان من وجه تأسيس يتبعه وجه سفلي ووجهان نهائيان

١/٤ الوجه التاسيسي :ـ الذي قد يكون دهانات كبريتات الرصاص (لتاسيس الحديد) ودهان رصاصات الكالسيوم (للخشب القاسي) دهان الالمنيوم ودهان الرخام الاسمر (للحديد والخشب لحمايتها من الصدا والتاكل) ودهان الاكسيد الاحمر ، والكرومات الفلزية (لتاسيس المعادن غير الحديد) والدهان اللارصاصي (لتاسيس الاخشاب) ودهانات مقاومة القلويات .يشكل الوجه التاسيسي طبقة تاسيس لكي تلصق الطبقة التالية وهي تحوي مواد تحمي السطح من التاكل بفعل العوامل الجوية . واذا كان السطح ممتص يجب استعمال دهان من النوع الذي يبقى جزء منه على السطح ليعمل هذا الجزء كربط مع الدهان التالي .

يجب العناية عند تأسيس الخشب لان الخشب يحوي بعض الماء ، اما في الحديد فيجب ان يتحمل الدهان التمدد والتقلص ويحمي الحديد من الصدا . كما يجب الاهتمام عند وضعه فوق القصارة الرطبة .

٢/٤ : الوجه السفلي ـ بطانة (Under Coat)

يقوم هذا الوجه بالملء ، ويقلل الشفافية ويقوم باعطاء اللون ودعم الوجه النهائي وتسكير التموجات تكون الدهانات كثيفة ولذلك تخفف بمواد مخففة لتقلل سماكة الدهان ولكي لا يترك آثارا . اما بعد الجفاف فيجب الا تترك بقع عند مسحه بورق الزجاج لان هذا المسح ضروري قبل وضع الوجه النهائي .

٣/٤ الوجه النهائي ـ ظهاره (Finish) يعتمد اختيار الوجه النهائي على عدة اعتبارات منها :ـ هل هو خارجي أم داخلي ؟ لميع او مطفي ، وعلى الاحوال الجوية ، يستعمل في الداخل الدهان المعتمد على الورنيش . وفي الجو البارد يجب الا يصبح الدهان هشا في الطقس البارد كما يجب الاهتمام بالمناطق المعرضة للتاكل والصدا ونمو الحشرات

٥ ـ المعجونة :

١/٥ مكونات المعجونة :

١ ـ تتكون من الزيوت والاسبيداج (كربونات كالسيوم او ابيض الرصاص ابيض الخارصين) ومواد اخرى مثل اكسيد الزنك والمواد الغروية وخضاب التلوين ، وتخلط بنسبة ١٢٪ من الزيت ٢,٥٪ من المواد الغروانية و٥٪ من الماء والباقي من الاسبيداج .

٢ ـ تكون المعجونة من النوع الجيد الذي يجف بعد مرور ٢٤ ساعة من فرده

٣ ـ تورد المعجونة الجاهزة ضمن عبوات مخصصة مختومة ويمنع استعمالها بعد مرور ٣ اشهر على انتاجها .

٢/٥ التفقد بالمعجونة

١ ـ تعبأ الشقوق والنقر وفوق المسامير والبراغي بالمعجونة وتترك لتجف تماما لمدة لا تقل عن ٢٤ ساعة .

٢ ـ يتم معجنة السطح حيثما يلزم في الاماكن التي تبدو عليها خشونة قد تؤثر على جودة الدهان النهائي .

٣ ـ يجري تنعيم السطح باستعمال ورق الزجاج الناعم لدرجة النعومة وذلك بعد جفاف المعجونة تماما .

٣/٥ الطلس بالمعجونة

١ ـ تعبأ الشقوق كما ورد اعلاه .

٢ ـ يتم تغطية السطح بالمعجونة كاملا

٣ ـ يتم تنعيم السطح تماما .

٤ ـ يتم تفقد السطح بالمعجونة حتى يصبح خاليا من العيوب املس تماما جاهزا لاعمال الدهان

٤/٥ الاختبارات :

تجري عدة اختبارات على الدهان منها التحليل الكيماوي ، قوة التغطية ، اللمعان ، القوام ، التقشير ، الشك وغير ذلك .

٦ ـ العناية بالدهان وبالعمل :

١ ـ ويورد الدهان الى الموقع داخل عبواته الأصلية المختومة والمبين عليها اسم الشركة الصانعة ، ونوع الدهان ، وتاريخ انتهاء المفعول ، وارشادات الاستعمال وما شابهها . على أن يجري تخزينها في مكان وبشكل ملائم حسب توصيات الشركة الصانعة

٢ ـ يحظر تخفيف الدهان بالمواد المخففة أو الزيوت او الماء ، أو اضافة مواد أخرى له لأي غرض كالاسبيداج أو الخضاب مثلا الا اذا سمحت تعليمات الشركة الصانعة بذلك

٣ ـ يحظر استعمال الدهانات التي تحتوي داخل عبواتها المختومة على أية مواد مترسبة أو تترسب في اثناء الاستعمال ، الا اذا كانت تلك الدهانات تترسب بطبيعتها .

٤ ـ يجب في اثناء الدهان المحافظة على نظافة الأعمال الأخرى نظافة تامة كالأرضيات والتمديدات الكهربائية والصحية والتدفئة المركزية وغير ذلك ويتم ذلك بتغطية تلك الأعمال مسبقا حسب الأصول ، باستعمال رقائق البولثيلين ، والأشرطة اللاصقة والشوادر والخيش وغير ذلك .

٥ ـ يجب التأكد من أن أنواع الدهانات المستعملة (للتأسيس وطبقة الظهارة وطبقة البطانة) بالاضافة الى المعجونة او أية مواد اخرى تستعمل لمعالجة الأسطح مناسبة للغرض ولظروف التشغيل التي ستتعرض اليها تلك الأسطح ، والا يكون لها اي تاثير عكسي على بعضها وان تكون حسب توصية الشركة الصانعة .

٦ ـ تنظف الأسطح وتمعجن وتنعم وتعالج حيثما يلزم وحسب الأصول

٧ ـ يتم طلاء مساحات معينة بكل انواع الدهان المستعمل للأسطح المختلفة حسب الأصول وذلك للموافقة واعتمادها كمرجع لحسن التنفيذ

٨ ـ يتم تجهيز الدهانات حسب تعليمات الشركة الصانعة . وتصفيتها من الكتل الصغيرة (اذا ما تطلب الأمر) باستعمال منخل معدني ناعم ، وتحريك الدهان حتى الوصول الى قوام متجانس قبل مباشرة الاستعمال . هذا ويحظر خلط انواع من الدهان مختلفة في نوعيتها وعلامتها التجارية .

٩ ـ تجري عمليات الدهان على أسطح نظيفة جافة تماما . ويحظر الدهان في الظروف المناخية غير المعتادة وذلك عندما تكون درجة الحرارة ٤٠ درجة مئوية أو اكثر او عندما تقل درجة الحرارة عن ٤ درجات مئوية وأيضا في الايام الماطرة وتلك التي يكثر فيها الضباب .

٧ ـ طرق الدهان

١/٧ الدهان بالفرشاة

١ ـ تكون الفراشي المستعملة من صنف جيد ومطابقة للمواصفات القياسية البريطانية (BS 2992) ومطابقة لنوع الدهان المستعمل

٢ ـ تغسل الفراشي وتنظف جيدا قبل الاستعمال وذلك للتخلص من الشعر السائب أو أية شوائب أخرى قد تكون عالقة بالفرشاة .

٣ ـ يراعى استعمال الفرشاة بكل مهارة واتقان وبالضغط المناسب لانتاج طبقة منتظمة من الدهان خالية من أية آثار لضربات الفرشاة وسيلان الدهان وغير ذلك من عيوب

٢/٧ الدهان بالمدحلة (Roller Painting) :

١ ـ تكون المدحلة المستعملة من صنف جيد وذات علامة تجارية معروفة

٢ ـ تستعمل المدحلة لدهان الاسطح بواسطة عمال مهرة لهم خبرة باستعمالها .

٣ ـ تكون المدحلة نظيفة عند استعمالها ، خالية من الغبار وشوائب الدهانات وخلافها .

٤ ـ يتوجب بعد انتهاء عملية الدهان تنظيف المدحلة جيدا وذلك بدحلها اولا على سطح ماص كالجريدة مثلا ومن ثم غسلها باستعمال مذيب او مخفف ملائم للغرض وثم غسلها بالماء الدافء والصابون او اي منظف

٥ ـ يجب أن يكون السطح المدهون خاليا تماما من علامات المدحلة وآثارها

٣/٧ الدهان بالرش

١ ـ تتم عمليات رش الدهان داخل غرف مغلقة بالنسبة للدهانات التي يدخل في تركيبها مواد متطايرة

٢ ـ تجري عملية الرش بمسك مسدس الرش على زاوية قائمة وعلى مسافة تتراوح بين ١٥ـ٣٠سم من السطح المراد رشه ، على أن تكون كمية الرش، وسرعته منتظمتان خلال عملية رش الدهان على طبقات مختلفة .

٨ ـ دهان الاسطح المختلفة :

١/٨ دهان الخشب

١/١/٨ عام : الخشب مسامي وهو يحتوي على مواد زيتية وماء ومواد ذائبة بالماء وقدرته على امتصاص الماء عالية وكل هذا يسبب في الانتفاخ والتقلص . ويختلف الخشب القاسي عن الخشب الطري ، حيث تكون الفراغات في الخشب القاسي اوسع من الطرى ولكن الخشب الطري يعاني من امتصاص الدهان بشكل اكثر من الخشب القاسي . ويحتوي بعض الخشب على زيوت ولذلك يصعب جفاف الدهان وتصلبه والتصاقه . اما في الخشب الطري فان وجود العقد تتسبب في دهان غير جيد واذا تم تجفيف الخشب جيدا فان مشاكل الدهان تقل ولهذا يجب الا يحوي الخشب اكثر من ١٠ ـ ٢٠٪ من وزنه ماء ، ويمكن ان ترتفع نسبة الماء الى ٢٥ ـ ٣٠٪ نتيجة امتصاصه للماء . ان التغير في الامتصاص والجفاف وتقلص الخشب وتمدده قد يؤدي الى خلع الدهان وتقشيره . يجب حرق العقد حتى تنزف المواد الصمغية كما يجب ازالة العقد التالفة او الميتة وسد اماكنها بسدادات خشبية ثم ينعم السطح ويتم دهان الخشب

بأربعة وجوه وهي : تأسيس ، ووجهان خلفيان (بطانة) ووجه نهائي او ظهاره كما يلي . ـ

ا ـ يفضل تأسيس الأخشاب في الورشة قبل نقل الخشب، كما يفضل في العمل الداخلي استعمال وجه تأسيس مكون من زيت بذر الكتاب وذلك افضل من وجه تأسيسي رصاصي لأن الأول غير سام.

ب ـ هذا ويكون الوجه السفلي (البطانة) المستعمل للخشب اكثر نفاذية من ذلك المستعمل في المعادن مع ان النهائي قد يتشابه في الاثنين .

جـ ـ ويختلف الوجه النهائي للاعمال الداخلية عن الخارجية ويعمل الوجه النهائي كطبقة رقيقة ناعمة وصافية .

٢/١/٨ الدهان على الخشب الجديد :

يجب أن لا تزيد نسبة الماء عن ١٥ ٪ ويجب اغلاق الشقوق والعقد . حيث تزال العقد الكبيرة بالقطع ويوضع خشب بدلا منها ، وتنعم النتوءات بورق زجاج ، وتدهن العقد بالشيلاك او دهان الألمنيوم ، وتركز على مناطق المسامير ، والحفر وتدهن بشدة لكي تحترق . تعبأ الحفر بالمعجونة المؤلفة من رصاص ابيض وزيت ، وتمسح بعد ان تجف ثم تدهن الوجوه الأخرى بعناية . ويجب ان تتفقد الوجه التأسيسي قبل وضع الوجه السفلي كما يجب ان يكون نظيفا غير قاسي حتى يلتصق به الوجه السفلي ، وتدهن بقية الوجوه على فترات بمعدل (٢٤) ساعة بين الوجه والذي يليه .

٣/١/٨ اعادة الدهان :

يجب ازالة الدهان القديم اذا كان طريقا أو تشقق او تقشروقل تماسكه كما يجب ازالته اذا هاجمته الحشرات او تغير لونه وهنا يتم قشطه بالمجرود او بورق الزجاج حتى يتشكل مسمار للدهان الجديد.

يتم دهان الأبواب والشبابيك الخارجية بوجه تأسيس ووجه سفلي واذا اردنا ازالة الدهان كليا وجب استعمال الحرارة ولكن يحظر استعمال طريقة الحرق لازالة الدهان اذا ما تبين بأن تلك الطريقة ستضر بالأجزاء المجاورة او عندما تكون الأسطح المدهونة او الأسطح المجاورة لها قابلة للاشتعال . كما ويحظر استعمال طريقة الحرق على الأسطح التي من الجبس او اذا كان الدهان من النوع الاسمنتي .

عند استعمال المحاليل القلوية لازالة الدهان يجب غسل الأسطح جيداً فور الانتهاء عمليات ازالة الدهان .

عند استعمال المذيبات المتطايرة كالأسيتون والتربنتين والتنروما شابهها يتوجب تطبيقها بشكل طبقات رقيقة على السطح المراد ازالة الدهان عنه ، على ان يغسل السطح بعدئذ بالكحول ومن ثم بالماء ثم تجفف السطوح وتمعجن وتنعم ثم نباشر باعمال الدهان

٤/١/٨ : لدهان الأخشاب المعرضة للعوامل الجوية

يستعمل الدهان الزيتي ، او دهان اللاتكس (Latex) او الالكيدات (Alkyds)او افضلها جميعاً

٢/٨ دهان الحديد :

١) تنظف اسطح الحديد والفولاذ جيدا بحيث تزال الأوساخ وقشور الصداء والقشور الناتجة عن تلف الحديد والشحوم والمواد السائبة وذلك باستعمال فرشاة السلك المعدة خصيصا لتلك الغاية على ان تزال الشحوم والزيوت وما شابهها باستعمال المذيبات العضوية مثل الكحول او الأستون او التربنتين ومثيلاتها . أو باستعمال طرق فنية اخرى مناسبة مثل السفع الرملي (Sand Blasting) بعد ازالة الشحوم والزيوت . او باستعمال اللهب او الطرق الكيميائية المناسبة هذا ويجب تجفيف السطح بعد ذلك تجفيفا تاما قبل وضع طبقات الدهان .

٢) عند وضع الوجه التأسيسي يجب وضع خضابات (Pigments) مانعة للتآكل والصداء مثل الرصاص الأحمر . ولذلك يشكل الرصاص الأحمر بالزيت وجة تأسيسي ولكنه لايصلح للرش حيث يه تعمل الكرومات للرش .

٣) يستعمل اكسيد الحديد كدهان رخيص للوجه السفلي اما الوجه النهائي فيمكن أن يكون ذا اساس اسفلتي او المنيوم .

٤) يجب ان يكون السطح المعدني نظيفا وجافا وخاليا من الأوساخ والشحوم وقادراً على استقبال الدهان والالتصاق به ، ويجب استعمال الدهان المناسب لنوع المعدن : -
فتأسيس الألمنيوم يكون بدهان فيه كرومات الزنك خالية من الجرافيت والرصاص ولايقاف الصدأ على سطح مجلفن يعامل السطح بتأسيس مصنوع من رصاص أحمر .

٥) تكون الدهانات المستعملة لطلاء الحديد والفولاذ المعرض للعوامل الخارجية من الدهان الزيتي او الالكيدات (Alkyds) أو الكيدات الزيت او فينولات الكيدات الزيت او الراتنج الزيتي .

٣/٨/ دهان القصارة ، الطوب ، الاسطح الخرسانية :

١) تخلق هذه الأسطح صعوبة نتيجة الرطوبة ووجود الأملاح الذائبة حيث يظهر التزهر على هذه الأسطح وتسبب في تخفيض الالتصاق وتغير الألوان ويجب استعمال دهان تأسيس

مقاوم للقلويات .

٢) وعند دهان الأرضيات يجب ان يقاوم الدهان القلويات والرطوبة والحت ويصمد امام الصدمات كما يجب ان يجف بسرعة .

٣) يخلق الدهان في المناطق المعرضة للماء مشكلة حيث ان الدهان المحلول بالماء ليس له عمرٌ طويل وهي مسامية ولذلك تمتص الماء وتنتفخ عند امتصاص الماء وتتقلص عند جفاف الماء وهذا يؤدي الى التفكك ، لذلك يحسن استعمال المستحلبات كما أن الدهان ذا الأساس المطاطي افضل من غيره .

٤) اما الدهان الاسمنتي فهو الأفضل للاسطح الاسمنتية كما يجب ترطيب السطح دون مبالغة لمنع الامتصاص السريع ، هذا ويجب رش ماء لمعالجة الدهان وايناعه واعطاء فترة (٢٤) ساعة بين الوجه والثاني .

٥) يجب أن تكون الأسطح جافة وخالية من بقايا الملاط والغبار والأملاح المتزهرة وخلافها وذلك قبل المباشرة بأعمال معالجة تلك الأسطح ودهانها .

٦) تعالج الأسطح بالمعجنة حسب الأصول وبالمواد المناسبة على أن تترك تلك الأسطح لتجف تماما قبل تنعيمها بالورق المرمل او حجر الكوربورندوم وقبل المباشرة بأعمال الدهان .

٧) تم تؤسس الأسطح التي سيتم دهانها بدهان زيتي باستعمال دهان تأسيس من النوع المقاوم للقلويات ويحدد عدد طبقات التأسيس حسب تعليمات الشركة الصانعة ومن ثم يتم المباشرة بالبطانة والظهارة

٨) تكون الدهانات المستعملة لطلاء الأسطح الخرسانية وما شابهها المعرضة للعوامل الخارجية من احد الأنواع التالية :-

اللاتكس الاكريلي او المطاط او الاسمنت ، او مركبات الفنيل او خليط منهم جميعاً .

٩ - الطراشة

١/٩ الطراشة البيضاء

تتألف الطراشة من الجير والماء بعد ان يتم اطفاء الجير الحي في الموقع بشكل كريمة . تترك الكريمة (٢٤ - ٤٨) ساعة ثم تصفى بقماش خشن ويضاف لها صمغ مغلي مع النشا (متر مكعب خليط ، ٣ كغم صمغ ١٠ كغم ارز) . تكون الطراشة بالفرشاة على عدة وجوه وكل وجه يتألف من اربع ضربات من الفرشاة باتجاهات مختلفة . يجف كل وجه قبل وضع الوجه الثاني ويجب ان لا تظهر تشققات او اي اثر على الاصبع عند فركها

يجب ان يكون السطح ناعما خاليا من المسحوق (البودرة) ، غير شفاف ابيض وفي حالة اعادة الطراشة ، يجب تنظيف السطح وازالة المواد الغريبة والمفككة . وتغسل الطراشة

القديمة ان كانت سوداء . والطراشة لا تتماسك مع السطح المملوح ، كما يجب ان يكون السطح جافا .

٢/٩ الطراشة الملونة :

تخلط الطراشة البيضاء بمواد ملونة لا تتأثر بالجير . ويحرك الخليط ويتخل (يصفى) خلال قماش ناعم . وتستمر عملية التحريك في اثناء الاستعمال .اواعادة طراشة الأسطح القديمة فيتم باعطائها وجها ابيض ثم وجهين ملونين واذا اردنا تفتيح اللون يجب ازالة الطراشة الملونة القديمة ثم تعطى وجها ابيض قبل وضع اللون الجديد ويجفف الوجه قبل اعطاء الوجه الثاني ويجب ان يكون السطح منتظماً خاليا من البقع والخطوط والقطع والا يتشقق اذا فرك بالاصبع .

١٠- الديكور والقسامات الداخلية :

١) تشمل قسامات داخلية غير حاملة ، وقسامات قابلة للطي وقسامات خاصة لدورات المياه وتصنع القسامات من الواح الاسبست . والواح اللاتيه والزجاج والجبس والكرتون المقوى والمعادن والنسيج .

٢) ويكون الهيكل الحامل مصنوعا من الألمنيوم او اي معدن اخر معالج ضد الصدأ .

٣) يجب أن تكون القسامات عازلة للصوت ومقاومة للنيران .

١١ ـ السقوف المعلقة : ـ

١١/١عام .

١ ـ يستعمل في السقوف المعلقة الألواح الليفيه المعدنية ، الواح الجبصين ، أو القصارة على الشبك المعدد او المعادن كالألمنيوم والواح الفولاذ المدهون واللدائن وغيرها .

٢ ـ تكون قياسات الألواح الليفية ٣٠٠ × ٣٠٠ ملم ، ٦٠٠ × ٦٠٠ ملم ، ٦٠٠×٣٠٠ ملم او ١٢٠٠ × ٦٠٠ ملم وتتراوح السماكة ما بين ١٢ ـ ٢٥ملم .

٣ ـ كما تكون الألواح قادرة على اختزال الضوضاء وعزل الصوت ومقاومة الاشتعال والحريق وانتشار اللهب وعزل للحرارة .

١١/ط نظام تعليق الأسقف .

هناك نظامان للتعليق هما : ـ

١ ـ تعليق مباشر ويتألف من المدادات الرئيسية ومدادات عرضية وافريز الحائط وسلك التعليق .

٢ ـ نظام التعليق غير المباشر ويتألف مما ذكر اعلاه مضافا اليه جائز التعليق والملقط الحامل واللسين

هذا وتكون عناصر نظام التعليق ولوازم التثبيت مصنوعة من الفولاذ المجلفن او سبائك الألمنيوم ، كما تكون الأسلاك او الأشرطة المستعملة مصنوعة من الفولاذ المجلفن والأسلاك ذات قطر (٢ ـ ٣,٥) مم والاشرطة سمك (٠,٨ ـ ١,٦) مم على الا تزيد المسافة بين الأسلاك او الأشرطة عن ١,٢ متر .

٣/١١ طريقة التركيب :

١) تركب اسلاك واشرطة التثبيت في السقوف الخرسانية في اماكنها الصحيحة قبل الصب . وخلافا لذلك يتم تثبيت تلك الأسلاك والأشرطة الى السقف الخرساني باستعمال طريقة التثقيب والمسامير الملولبة الخاصة وباستعمال مدفع الطلقات المسمارية

٢) تكون اسلاك أو اشرطة التثبيت شاقولية غير منحرفة او منضغطة بواسطة المواد العازلة او الأنابيب او مجاري التهوية والتكييف وخلافها . اما اذا دعت الضرورة الى انحرافها او انضغاطها فيتوجب عندئذ تصميم طريقة التعليق بحيث تتعادل القوى الأفقية الناتجة عن ذلك وبالطريقة المناسبة

٣) تركب اسلاك او اشرطة تثبيت اضافية عند فجوات نقاط الانارة وغيرها من تجهيزات قد تتواجد ضمن السقف المعلق .

٤) تثبت المدادات بحيث تكون مستوى افقيا واحدا وبتفاوت لا يزيد عن (١.٠) ملمترا لكل متر طولي بالنسبة للمدادات الرئيسية ، ولا يزيد عن (١.٠) ملمترا لكل خمسة امتار طولية بالنسبة للمدادات العرضية . هذا ويحظر ثني اولي اسلاك اشرطة التثبيت بقصد تعديل استواء مدادات نظام التعليق المستعمل .

٥) يراعى اثناء التنفيذ ان يكون الجو مناسباً غير متقلب وان تتراوح درجة الحرارة في منطقة العمل ما بين (١٦) و(٣٠) درجة حرارة مئوية ولا تزيد الرطوبة النسبية عن (٧٠) بالمائة .

٦) يتوجب عند استعمال عناصر من الفولاذ مع عناصر من الألمونيوم وضع مانعات تآين كالمطاط مثلا عند مناطق التلامس بين الفولاذ والألمنيوم .

٦) تزود المدادات بفواصل تمدد وذلك عند مواضع التقاء تلك المدادات مع الجدران .

٨) لا تزيد الازاحة الافقية والازاحة العمودية في السطح الظاهر للعيان بين مدادتين رئيسيتين عن ٠,٥ ملمتر ولا تزيد الازاحة للمدادات المستعرضة عن ملمتر واحد ويجب الا تظهر ازاحات زاوية محورية للمدادات بالنسبة لبعضها .

١٢ ـ كساء الجدران ـ ديكور :

١/١٢ الأخشاب :

تستعمل لاغراض الكساء الأخشاب الطبيعية ، والخشب الرقائقي . وتثبت الالواح على الأسطح والجدران بواسطة هيكل حامل مصنوع من شريحات من الخشب الطري قياس ٢٥ × ٥٠ ملم على مسافات لا تزيد عن نصف متر افقيا ورأسيا . ويتم التثبيت باستعمال البراغي . وتوصل الألواح المتجاورة مع بعضها بطريقة النقرة واللسان كما تستعمل المسامير والبراغي لتثبيت الألواح الى الهيكل الحامل ويكون من النوع الغاطس ويتم ملء الفراغ بالمعجون .

٢/١٢ كساء بالفنيل :ـ

١ ـ تورد المواد الى الموقع داخل عبواتها المختومة ، وتحفظ العبوات في اماكن جافة بحيث تكون درجة الحرارة اعلى من (١٠) درجة مئوية وتكون درجة الرطوبة بقدر لا يسمح بنمو الفطريات . ويكون التخزين بوضع اللفائف افقيا على كامل طولها لتفادى تلف الأطراف .

٢ ـ تعلق الأماكن المراد كساء سطحها بالفنيل وتحفظ درجة حرارتها في حدود (١٥م°) لمدة عشرين يوما قبل المباشرة بالتركيب .

٣ ـ لا يزيد محتوى رطوبة الجدران عن ٤٪

٤ ـ تنعم الأسطح وتزال النتوءات .

٥ ـ عند كساء اسطح جديدة ومن اجل تسهيل نزع تكسيات الفنيل في المستقبل تدهن الأسطح بمحلول اللاك المصفى .

٦ ـ عند كساء سطح قديم تم دهنه سابقاً يستعمل دهان خاتم لمنع انحلال الدهان ومنع نضوحه على وجه التكسيات .

٧ ـ تطبق المادة اللاصقة على ظهر لفائف الفنيل بشكل دقيق ومنتظم باستعمال الفرشاة او المدحلة المخصصة .

٨ ـ تقص الشرائح المتتابعة في لفة واحدة وبشكل متتال وذلك بهدف تناسق اللون .

٩ ـ تلصق اللفائف على الأسطح جيدا باستعمال المدحلة الخاصة وبطريقة تمنع انحباس الهواء وتزال المادة اللاصقة الزائدة باستعمال الماء الدافء والصابون ، وتكون الوصلات بين الشرائح المتتابعة متحاذية تماما دون حدوث تراكيب او فجوات .

١٠ ـ تغسل التكسيات وتنظف بالمحاليل الخاصة .

٣/١٢ تكسيات النسيج :

تتألف من نسيج مثبت على بطانة من ورق ثقيل الوزن على رقائق معدنية ويكون اما طبيعيا من القنب الخالص او من النسيج الصناعي مثل البوليستر او الحرير الصناعي ويركب مثل الفنيل ، الا انه لا يغسل بالصابون .

٤/١٢ الجبص :

يتألف من قطع جبصين مصبوبة في قوالب وتلصق بمواد لاصقة حيث يخلط الجبص بالماء النقي داخل اوعية ويضاف الجبص الى الماء اولا بأول مع التحريك الجيد لطرد كافة فقاعات الهواء وتترك العجينة لمدة (٢ ـ ٣) دقيقة ثم تحرك جيدا وتصب في القوالب من جهة الحواف وتترك لتنساب في القوالب ، وتستعمل الرجاجات المناسبة مثل طاولات الرج .

تترك العجينة بعد صبها في القوالب لمدة لا تقل عن ساعة ثم تخرج من القوالب وتحفظ لمدة (٧) ايام تحت حرارة (١٨ ـ ٣٠) مئوية .

تثبت القطع على الأسطح باستعمال المواد اللاصقة بعد تنظيف الأسطح تماما على ان يكون التثبيت حسب الأصول وبالاستقامة المطلوبة بحيث تلتقي حواف الزخارف تماما ودون ان يظهر اي اثر للمادة اللاصقة عند التقاء الحواف .

١٣ ـ الأسئلة :ـ

١ ـ عدد خمسة انواع رئيسية من الدهان ؟

٢ ـ عدد طبقات الدهان وفوائد كل طبقة او خواصها ؟

٣ ـ عرف : المعجونة وموادها ، ما هي استعمالاتها ، عرف التفقد بالمعجونة ، والطلس بالمعجونة

٤ ـ عدد الأمور التي يجب الاهتمام بها في اثناء الدهان ؟

٥ ـ عدد طرق الدهان واذكر الأمور التي يجب الاهتمام بها في كل طريقة ؟

٦ ـ عدد الأمور الهامة الواجب مراعاتها عند الدهان على اسطح خشبية جديدة ، وقديمة على اسطح معدنية ، على اسطح مقصورة او اسمنتية ؟

٧ ـ ما هي الأمور الواجب الاهتمام بها في اثناء الطراشة ؟

٨ ـ كيف تركب الواحاً خشبية الى الجدران ؟

٩ ـ كيف تعلق السقوف المعلقة الى الأسقف وما هي الأمور الهامة الواجب مراعاتها ؟

الفصل السابع

العزل الحراري

١ ـ انتقال الحرارة:

اذا اختلفت درجة الحرارة بين خارج المبنى وداخله او بين أجزاء المبنى فان الحرارة تنتقل من الجزء الدافيء الى الجزء الاقل دفئا، وتنتقل اما بالتوصيل او الحمل او الاشعاع. وانتقال الحرارة في مواد البناء يكون بشكل رئيسي بالتوصيل وتعتمد كمية الحرارة المنقولة على فرق درجات الحرارة بين الاسطح، وسماكة الوسط بين الاسطح، والمساحة المعرضة والوقت، وقدرة المواد على التوصيل.

اما مميزات المادة التي تحدد درجة نقل الحرارة فتدعى التوصيل الحراري، وتعني عدد الوحدات الحرارية التي تمر في الساعة من متر مربع سمكه (١٠ سم) لفرق في الحرارة مقداره درجة مئوية واحدة، ويعتمد هذا التوصيل على نوع المادة وكثافتها ولكل مادة كثافة مثالية يكون النقل فيها اقل ما يمكن. واي اختلاف في الكثافة يزيد من النقل فاذا حوت المادة على فراغات هوائية، مثلا فان التوصيل يقل واذا حوت رطوبة فان التوصيل يزداد (الماء موصل اكثر من الهواء).

تنتقل الحرارة بالحمل عندما يتحرك الهواء في الفراغات بين الجدران او في المبنى نفسه كما ان وجود اسطح صقيلة لامعة تعكس الحرارة وتقلل من امتصاصها.

٢ ـ العوامل التي تؤثر على انتقال الحرارة:

هناك عدة عوامل تؤثر على نقل الحرارة من الخارج للداخل في الصيف وهي ـ

١ ـ قدرة الجدران والارضيات والسطح على نقل الحرارة واختزانها والاحتفاظ بها مدة طويلة.

٢ ـ الفرق في الحرارة بين الخارج والداخل، فكلما زاد الفرق زاد النقل.

٣ ـ مساحة الاجزاء الخارجية وكلما زادت المساحة زاد النقل.

٤ ـ مساحة الابواب والشبابيك، حيث يكون النقل خلال شباك زجاجي ثلاثة امثال الجدار العادي.

٥ ـ سرعة تحرك الهواء في الفراغات فكلما زادت السرعة زاد النقل.

اما في الشتاء فهناك عوامل اضافية منها: ـ

٦ ـ سرعة تغير الهواء الدافيء في الداخل بهواء بارد من الخارج.

٧ ـ موقع المداخن ـ خارجية كانت ام داخلية.

٨ ـ نوع التدفئة ووسائلها المستعملة وطريقة تصميمها.

٣ ـ عزل الاسقف:

في المناطق الحارة يصبح من الضروري جعل دفيء المبنى أمرا بطيئا ويتم ذلك بجعل الوقت الذي تنتقل فيه الحرارة من الخارج الى الداخل وقتا طويلا ففي حالة وجود سطح سمكه (١٠٠ سم) مؤلف من خرسانة مسمطة، فان الوقت اللازم لكي تصبح الحرارة في الداخل مثل الخارج هو (٢,٥) ساعة، واذا تضاعفت السماكة يصبح الوقت ٦ ـ اعات.

اما في المناطق الاكثر رطوبة فان فروقات الحرارة تصبح اقل فيصبح السقف اقل اهمية في العزل.

اذا كنا نستعمل الغرف ليلا، يجب ان يكون السقف من النوع الذي يسمح بفقدان الحرارة ليلا بسرعة، وهنا يستعمل السقف الخفيف. ويمكن تأمين العزل بالسقف نفسه بوضع طبقة مانعة لنفاذ الماء فوق السطح او بوضع طبقة لامتصاص الصوت في الداخل، او بوضع سقف اصطناعي داخلي.

٤ ـ عزل الفراغات بين الجدران ـ

ان وجود فراغ بين جدارين راسيين او افقيين يؤدي الى عزل حراري جيد.

٥ ـ العوامل المؤثرة في اقتصاديات العزل

هناك عوامل تؤثر في اقتصاديات العزل اهمها ـ

١ ـ تكاليف المواد واجور تركيبها.

٢ ـ مساحة الاجزاء المعرضة، ومساحة الابواب والشبابيك.

٣ ـ ثمن التدفئة والتبريد.

٤ ـ مستوى العزل ونوعيته

هذا ومن الممكن استعمال المواد العازلة لتقوية الجدران ومساعدتها في حمل السقف ويتحقق هذا اذا كانت المواد من النوع القوي ويجب التأكد من قدرة المواد العازلة على مقاومة

النار والحشرات. وانها لا تمتص الرطوبة وان تلك المواد العازلة قادرة على التكيف مع تغيرات الحجم الناتجة عن التمدد والتقلص.

٦ ـ مواد العزل وتطبيقها: ـ

حتى نحصل على عزل حراري جيد لا بد من استعمال مواد عازلة او اتباع طرق انشاء خاصة او استعمال الطريقتين معا. هذا ويجب ان تكون المواد موصلة رديئة للحرارة. ونورد فيما يلي انواع مواد العزل المستعملة: ـ

٦/١ المواد السائبة: ـ

أ ـ **حشوة الالياف المعدنية** غير مركوكة او المفككة مثل الصوف الصخري او الصوف الزجاجي. يصنع الصوف بتمرير سيل من الصخر الذائب او الزجاج او خبث الإفران على تيار من الهواء يتحول عندها الي خيوط رفيعة تتصلب. تمتاز هذه الحشوة بانها تقاوم الحرائق ولا تمتص الرطوبة وتطرد الحشرات ويجب ان تكون مطابقة للمواصفات ASTM- C - 764 بحيث تجتاز الفحوصات المتعلقة بهذه الخواص. توضع هذه المادة في اماكنها اما بطريقة الهواء المضغوط او بطريقة الصب.

ب ـ **حشوة الالياف النباتية** ـ

تتالف من الخشب المحول الى مادة خفيفة يتم معالجتها لكي تكون مقاومة للحرائق ولامتصاص الماء. ويستحسن استعمالها في السطح الافقي حتى لا تترسب ان استعملت في الجدران الراسية.

جـ ـ **البيرلايت السائب Perlite**

وهو صخور بركانية تسحق وتحمر الى حرارة ١٥٠٠ ف فتتمدد وتصبح بيضاء ويؤثر الماء الموجود فيها فيعمل مسامات مما ينتج هيكلا منخرباً (Honey Comb) محتويا على خلايا كثيرة تعطيه خفة. يجب ان تطابق المواصفات(ASTM-c-549)وتجتاز فحصوات الكثافة والتوصيل الحراري والتدرج الحبيبي.

د ـ **الفيرمكيولايت Vermiculite السائب**:

تتالف من معدن سليكات المغنيسيوم ـ المنيوم ـ حديد. يوجد بها ماء، وعندما تسحق وتحرق على حرارة (٢٠٠٠) ف يحصل هيكل منخرب حيث تتمدد المادة الى (١٢) ضعفا من حجمها الاصلي. تعمل هذه المادة ايضا على عكس الحرارة على اسطح المادة اللامعة. يجب ان تطابق المواصفات (ASTM - c - 516 وتجتاز فحصوات الكثافة والتوصيل والتدرج.

٦/١/١ وضع المواد السائبة

توضع المواد المالئة في الفراغ بين الجدران اما بصبها من ارتفاع لا يزيد عن مترودمكها بشكل مناسب، واما باستعمال الضغط خاصة اذا خشينا من وجود عوائق أمام المادة كفتحات الشبابيك. واذا استعملت المواد كحاجز للبخار يتوجب ان توضع على الوجه الساخن للجدار

٦/٢ الالواح والشرائح العازلة

هناك انواع من الالواح والشرائح العازلة اشهرها

١ ـ شرائح من مواد عازلة مصنوعة من الصوف الصخري او القطن او الشعر مع مادة لاحمة عضوية وتكون على شكل لفائف تتراوح سماكتها ما بين (١٠ ـ ٨٠) ملم.

ب ـ الواح الألياف المعدنية وتكون اكثر سماكة من الشرائح وتتراوح سماكتها ما بين (٥٠ ـ ٩٠) ملم وتتألف من الألياف ومادة لاصقة وتكون مطابقة للمواصفات ASTM - c - 726 وتستعمل لاغراض العزل الحراري فوق السقوف الانشائية وتحت الطقات المانعة للترطيب. يجب ان تجتاز اختبارات مقاومة الضغط والشدوالانحناء، وامتصاص الماء ومنع انتشار اللهب ويكون لها القدرة على العزل. ويجب ان يكون أحد أوجه اللوح مغطى بطبقة تصلح لتطبيق الموادالبيتيومينيةعليها

جـ ـ الواح رغوة البولستيرين وتكون مصنعة من رغوة البولستيرين المؤلفة من مادة الاستيرين المبلمره وتتحمل العزل الحراري لدرجة (٩٥) م° ويجب أن تجتاز الفحوصات المذكورة في الألواح المعدنيةوخالية من الشقوق والفتال وغير ذلك.

د ـ **الواح رغوة الفينول** BS. 3927 وتستعمل للعزل الحراري لدرجات حرارة لا تزيد عن (١٣٠) مئوية ولذلك يجب ان تكون المادة العازلة غير قابلة للاحتراق. وتصنف حسب الكثافة الى صنفين وتجري عليها الاختبارات المذكورة عالياً.

هـ ـ **الواح البيرلايت** ASTM - c 728 وتتكون من ركام من مادة البيرلايتالمتمددة بالحرارة والألياف وتستعمل لعزل الحرارة للسقوف. ويجب ان تجتاز التوصيل الحراري ومقاومة الضغط، مقاومة الشعر، ومقاومةالانحناء وامتصاص الماء

و ـ **البيوريثين الخلوي الجاسيء** ASTM - C - 591 ويتوفر بصنفين حسب الكثافة صنف (أ) عال وكثافته (٤ـ٦٤) كغم م° وصنف كثافة (٢٧ـ ٤) كغم م°. كما يصنف الى صنفين حسب قابلية الأشتعال الاول بطيء الاشتعال والثاني عادي الاشتعال وتجري عليه الاختبارات المذكورة سابقا

١/٢/٦ ـ تنفيذ ووضع الالواح العازلة

ا ـ يسمح بقص الالواح اذا تتطلب الامر ذلك مع مراعاة الا يسبب ذلك انفصال طبقة الغطاء عن الالواح (غطاءبيتوميني) ويجرى صف الالواح على السطح بشكل متراص بحيث تكون الحلول الطولية مستمرة ومتوازية في حين تكون الحلول العرضية متخالفة وتدق بمسامير خاصة على الجدران والاسقف ويستحسن ترك فراغ من جهة واحدة بينها وبين الجدار بوضع بيش خشبية.

ب ـ تدق الشرائح دقا بالمسامير الخاصة، ويستحسن ابقاء فراغ هوائي صغير على واجهتي الشرائح وذلك باستعمال بيش خشبية رفيعة.

حـ ـ يجب ان يكون السقف الذي ستوضع عليه الطبقات نظيفا خاليا من الرطوبة والاوساخ والغبار والشحوم والزيوت، مستويا وبدون نتوءات وتقعرات. وتعالج هذه الاسطح بطبقة تاسيسية بيتيومينية وتترك لتجف مدة (٢٤) ساعة.

د ـ في حالة استعمال الواح البوليسترين في عزل الاسقف يجرى طلاء سطح السقوف بالمواد اللاصقة الباردة ثم تصف الالواح ويتم بعد ذلك طلاؤها بمواد لاصقة ثم تلصق عليها لفائف البولي ايثيلين سمك (٠.١ ملم) وتنفذ فوقها الطبقات المانعة للترطيب ومدة الميلان واذا اردنا وضع اكثر من طبقة بوليسترين فانه يتوجب لصق كل طبقة متخالفة مع الاخرى.

هـ ـ في حالة استعمال الواح اليوريثين تكون هذه الالواح مغلفة بغشاء بيتيومييني كامل الالتصاق على سطح اللوح ويصب الوجه الاسفلتي التأسيسي ويترك ليجف مدة (٢٤) ساعة ثم يصب البيتيومين الساخن السائل على السطح ويفرش ثم تصف عليه الالواح بانتظام حتى تلتصق مع مراعاة ما ورد اعلاه بالنسبة للحلول وتوضع فوقها الطبقات المانعة للترطيب ومدة الميلان.

و ـ في حالة استعمال رغوة اليوريثين يحظر العمل في الايام الماطره او اثناء تقلبات الطقس كما يحظر السير على منطقة العمل قبل مرور (٢٤) ساعة كما يجب حماية المناطق المنجزه من الحرارة العالية كما تغطى بغشاء لمنع تأثير اشعة الشمس.

يتم تطبيق الرغوة بشكل منتظم وبالميل المطلوب اما بالرش او الصب كسائل او كرغوة، ويتم التأكد من التصاقها لان الرطوبة او عدم خلط المواد بشكل جيد يسببان صعوبة في الالتصاق كما ان الصدأ والتآكل والدهان المتقشر والشحوم والزيوت على الاسطح

المعدنية تؤدي الى عدم الالتصاق ولذلك يجب تنظيف الاسطح وتأسيس الاسطح المعدنية بالمواد المناسبة

ز ـ وفي حالة استعمال الواح البيرلايت، فيتم تثبيت تلك الالواح في ظروف جوية جيدة مع مراعاة عدم وضع مساحات كبيرة دون تغطية تثبت بالمسامير الفولاذية او تلصق فوق طبقة من البيتيومين الساخن السائل كما ورد في حالة اليوريثين وفي حالة استعمال مسامير وجب استعمال عدد كاف منها تغطي بعد ذلك بالمواد المانعة للترطيب ومدة الميلان

٣/٦ المواد المرشوشة

تتكون من خليط متجانس من الالياف المعدنية مع مادة لاحمه غيرعضويةمقاومة لحراره مثل الاسمنت او الجبص وتكون مطابقة للمواصفات ASTM C 720 ونكون مصنعه بشكل يضمن عدم انفصال مكوناتها خلال عمليات المناولة والرش وتجرى عليه اختبارات مقاومة الضغط والقدرة على الالتصاق على السطح الصلد، ودرجة انتشار اللهب ونكون الدخان والتوصيل الحراري والكثافة

ويتم تنظيف الاسطح المراد رشها ثم تبلل بالماء. وقد تعالج بمواد لاصقة ان لزم ثم ترش المواد. وقد يتطلب الامر دهن الخليط بعد رشه باستعمال المالج المعدني او الخشبي.

هذا ويراعى الا تقل درجة حرارة السطح عند رش الخليط عليه عن (٢٠)م

٦ ٤ صفائح عاكسه

يعتمد العزل هنا على انعكاس الحرارة ولذلك تكون الاسطح معرضة لاشعة الشمس. يتالف الاسطح من الالمنيوم او النحاس او من معدن لامع وقد تكون مغطاه بالالمنيوم. ويمكن ان تكون من الورق المطلى بالالمنيوم حيث توضع على طبقات يتخللها بيتيومين لاصق هذا ويراعى ان يقابل السطح العاكس هواء او فتحه هوائية

٦ ٧ ـ بلاطات عازلة بسماكة (٢٥) مم وابعاد تصل الى ٦٠٠ ملم او ١.٢ متر وتتكون من الفلين او الصوف المعدني. او الزجاج الخلوي. او الخرسانة الاسفنجية او خرسانة الركام الخفيف او الخشب او المطاط القاسي تشكل البلاطات السطح نفسه والسقف الداخلي حيث تشكل اساساللقصاره او تؤلف واجهة ديكور وتركز هذه البلاطات على دعائم خشبية وتدق فيها وتشطب لتعطى شكلا مقبولا

٧ ـ الاسئلة:

١ ـ لماذا تنقل الحرارة وماذا ينقلها

٢ ـ عدد طرق انتقال الحرارة

٣ ـ عدد العوامل التي تؤثر على انتقال الحرارة

٤ ـ اذا زاد سمك الجدار كيف يؤثر ذلك على العزل الحراري

٥ ـ عدد خمس مواد سائبة تستعمل للعزل

٥ ـ عدد خمس مواد صلبة (الواح) تستعمل في العزل

٦ ـ كيف تطبق الالواح العازلة على الاسطح

٧ ـ ما هي الشروط الواجب توافرها في الاسطح عند تطبيق المواد العازله

٨ ـ ما هي المواد المرشوشة اشرح

٩ ـ ما هي الصفائح العاكسه ـ اشرح

١٠ ـ ما هي البلاطات العازلة ـ اشرح

الفصل الثامن

اعمال الطبقات المانعة للترطيب

١ـ المواد المستعملة في اعمال منع ترطيب الاسقف

١/١ الاسفلت ومشتقاته

يمنع الاسفلت تسرب الماء ويساعد على اللصق، ويستعمل مادة لاصقة او كوجه تاسيسي او لاشباع اللباد وختم الشقوق، كما يستعمل في الخلطات الاسفلتية والدهانات، ويعمل كحاجز للبخار كما تصنع منه بلاطات ويستعمل في اغلاق الفواصل وهو مادة رخيصة وسهلة الاستعمال ويستخدم باحدى الطرق التالية:

أ ـ الاسفلت الاسمنتي

ويكون مطابقا للمواصفات الاميركية ASTM -D312 وهو تبعا لدرجة الليونة على اربعة انواع ويبين الجدول (٨ـ١) المقتبس من المرجع (١) العلاقة بين الميل ودرجة الليونة حسب طريقة الحلقة والكره. Softening Point.

جدول رقم (٨ـ١) العلاقة بين الميل ودرجة الليونة م

الصنف	درجة ميل السقف بالمائة	درجة الليونة ـ درجة مئوية
أ	لا يزيد عن ٤,١٧	٦٦ـ٥٧
ب	٤,١٧ ـ ١٢,٥	٨٠ـ٧٠
حـ	٢٥ـ٨,٣٠	٩٦ـ٨٥
د	٥٠ـ١٦,٧٠	١٠٧ـ٩٩

ب ـ المستحلبات الزفتية:

تكون المستحلبات الزفتية المستعملة غطاء واقيا لاعمال الاسقف المتعددة الطبقات المنحدرة بميل لا يقل عن ٤٪ وتكون مطابقة للمواصفات الاميركية ASTM- D1227

وتصنف الى صنفين أ، ب حيث يحتوي الاول على الياف اسبست في حين يحتوي الثاني على مواد مالئة معدنية.

حـ ـ الزفت التاسيسي: Primer

تستعمل الزفت التاسيسي لتاسيس اسطح الخرسانة والطوب بكافة انواعه قبل تطبيق الزفت عليها لاغراض منع الترطيب.

د ـ الخلطة الزفتية:

هي خلطة جاهزة او محضره في الموقع مكونة من الزفت (درجة الليونة ٥٠ـ٧٠ مئوية) والركام الناعم والخشن بنسب محددة بحيث تعطى بعد خلطها عجينة زفتية متماسكة غير منفذة للماء جامده او شبه جامدة تحت ظروف الحرارة العادية تتحول الى حالة السيولة بالتسخين لد جة حرارة (٢٠٠) مئوية حيث يمكن فردها ومدها بسهولة على الاسقف.

هـ ـ لفائف لباد الاسقف المشبع ومنها:

١ ـ لفائف اللباد العضوي المشبع بالزفت والمصنوع من الالياف النباتية او المعدنية او الحيوانية او خليط منها مشبعة بالزفت مثقبة او غير مثقبة. وتتوافر بثلاثة اوزان. وتجرى عليها فحوصات مقاومة الكسر، قابلية الانطواء وتكون مطابقة للمواصفات الاميركية ASTM - D 226, ASTM - D - 146.

٢ ـ لفائف لباد الاسبست المشبع بالزفت ـ المثقبة او غير المثقبة وتتوافر بنوعين حسب الاوزان وتجرى عليها الفحوصات السابقة نفسها.

و ـ لفائف لباد الاسقف المشبع المغطى ومنها:

١ ـ لفائف اللباد العضوي المشبع والمغطى بالزفت او اي مادة زفتية مطابقا للمواصفات ASTM - D -3158

٢ ـ اللباد العضوي المشبع والمغطى بالزفت لتاسيس الاسقف ويكون مغطى بالزفت على الوجهين وبمادة ناعمه معدنية على الوجه وتكون مطابقة للمواصفات الاميركية - ASTM D 2626 وتوجد بوزنين.

٣ ـ لفائف اللباد الاسبستي المشبع والمغطى بالزفت لتأسيس الاسقف، وتكون مغطاه بالزفت على الوجهين وبمادة ناعمه معدنية على الوجه مطابقة للمواصفات ASTM - D - 3378 وتوجد بوزنين.

٤ ـ لفائف لباد التهوية غير العضوي المشبع والمغطى بالزفت لتأسيس الاسقف، تكون اللفائف مغطاه بالزفت وبحبيبات معدنية على سطحها السفلي والمستخدم في طبقة الاساس لاعمال الاسقف التي تكون بحاجة الى تهوية خاصة تحتها وتكون مطابقة للمواصفات ASTM - D 3672

ز ـ لفائف الحصر الزجاجية المشربة بالزفت

وتكون مطابقة للمواصفات ASTM - D - 2178

ح ـ لفائف المواد المسبقة التجهيز

١ ـ وهي لفائف صفائح التغطية الزفتية المحببة السطح العريضة الحاشية ASTM - D - 371

٢ ـ لفائف اللباد العضوي المزفت المكسوه بالحبيبات المعدنية والمستخدمة في اعمال تغطية الوجه النهائي لطبقات اعمال الاسقف ASTM - D - 249

٣ ـ لفائف اللباد العضوي المزفت ذات الوجه الأملس ASTM - D - 224

ك ـ اسمنت الاسقف الزفتي

١ ـ وهو خليط زفتي يتكون من قاعدة زفتية ومواد نفطية متطايره ومثبتات معدنية كالياف الاسبست ويكون متجانس القوام ويمكن تطبيقه على الاسطح باستعمال المالج وتكون مكوناته الماء ومواد غير متطايره واسبست ومواد مثبتة واسفلت ومواد معدنية.

٢ ـ يصنف الى صنفين صنف (١) وصنف (٢) حسب نوع الزفت المستعمل.

٣ ـ يجب الا يظهر اي انحلال او ترسبات او انفصال للمكونات عن المادة المذيبة لا يمكن بعدها اعادة الخليط الى حالته المتجانسة بالتحريك العادي وذلك بعد مرور ٧٢ ساعة على عينة خلطت جيدا وتركت في وعاء مغلق بدرجة حرارة الغرفة.

٤ ـ يكون اسمنت الاسقف ذا قوام مناسب لفرده على الاسقف باستعمال المالج وذلك على شكل طبقات تتراوح سماكتها ما بين (٢ـ٦) ملم عند درجات حرارة اعلى من (١٠) مئوية.

٥ ـ يجب الا يظهر اي تبثر او تهدل او انسياب يزيد عن (٦ ملم) عن درجة حرارة (٦٠) مئوية

٦ ـ ولا يظهر شقوق يزيد طولها عن (٣ ملم) او تكسر او انفصال عن السطح المدهون وتجرى عليه اختبارات حسب المواصفات ASTM - D - 2822

ل ـ طلاء الاسقف الاسمنتي:

١ ـ وهو خليط زفتي يتكون من قاعدة زفتية ومواد نفطية متطايره ومثبتان معدنية كالياف الاسبست وهو متجانس القوام يمكن تطبيقه على الاسقف بالدهان او الرش.

٢ ـ يجب ان يطابق البنود حـ، د، هـ، و، كما في اسمنت الاسقف الزفتي.

٣ ـ تجرى عليه اختبارات للتأكد من مطابقته للمواصفات D - 95، D - 4، ASTM - D - 2823ü.

م ـ المواد البلاستيكية المرنة :

وهي المطاط ، النيوبرين ، ايثلين البروبلين ، كلوريد البوليفينيل والبيثيومينات المعدلة . وهي مواد حديثة والخبرة بها قليلة ولذلك يجب العناية عند استعمالها

ن ـ ركام السقف :

يستعمل الركام لتغطية الطبقات المانعة للترطيب على الاسقف ، ويكون نظيفا خاليا من الغبار ومن الركام الناعم الذي يمنع الالتصاق . ويكون قاسيا ومتينا وخاليا من الشوائب . ويكون جافا خاليا من اي أثر للرطوبة ولا يذوب بالماء ويكون ذا تدرج حبيبي حسب المواصفات .

٢ ـ المواد المستخدمة : في الطبقات المقانعة للترطيب (خلافا للاسقف)

يكون الزفت المستخدم مطابقا للمواصفات الأميركية (ASTM - D 449) كما هو مبين بالجدول رقم (٨ـ٢)المقتبس من المرجع ١

جدول (٨ ـ٢)

الصنف	درجة الليونة (طريقة الحلقة والكره) درجة مئوية
أ	٤٦ـ٦٣م
ب	٦٣ـ٧٧
ج	٨٢ـ٩٣

ويستعمل كما ذكر في الاسقف الزفت التأسيسي والخلطة ولفائف لباد الاسبست المشبع بالزفت ، لفائف الحصر الزجاجية المشربة بالزفت كما يستعمل لهذه الأعمال لفائف النسيج الزجاجي المعالج ASTM-D - 1668

لفائف النسيج القطني المشبع بالبنيبومين ASTM - D - 173

لفائف نسج الخيش المشبع بالنيومين ASTM - D B 27

المستحلبات الزفتية ـ الباردة التطبيق ASTM - D - 1187

الاغشية السائلة التطبيق

الاغشية المرنة

٣ ـ حفظ المواد وتهيئة الاسطح

أ ـ يجب تخزين المواد المانعة للترطيب بشكل يمنع تعرضها لتقلبات الجو ،ويجب حمايتها بعد تطبيقها ، كما يجب ان توضع على اسطح ناعمة نظيفة جافة تماما خالية من الزيوت والشحوم والمواد الغريبة ، ويتوجب ملء الفراغات والثغرات والهبوطات بالملاط وتنعيمها قبل وضع الطبقات ، كما يتم تنعيم الاحزاء الخشنة .

ب ـ يتم قطع الاسلاك والقضبان غير المستمرة لعمق لا يقل عن (٥)سم تحت منسوب السطح وتعبئة الثقوب بالملاط .

ج ـ لا يقل ميل السقف عن ١ عند تطبيق اعمال المواد المانعة للترطيب

د ـ تحدد اماكن اختراق التمديدات الميكانيكية وما شابهها قبل البدء بالعمل وذلك لمنع الضرر الحاصل عن قص وثقب الاعمال بعد تطبيقها مع مراعاة تقليل اماكن الاختراق .

٤ ـ تنفيذ الاعمال

٤ / ١ اعمال مدات الميلان

٤/١/١ الخرسانة العادية

أ ـ تتالف الخرسانة العادية من ركام واسمنت بورتلاندي واسمنت ، ولا تقل مقاومة كسر الخرسانة بالضغط عن (١٠) نيوتن / ملمتر مربع ، ولا يقل محتوى الاسمنت عن ٢٠٠ كيلو غرام بالمتر المكعب ولا تقل سماكة الخرسانة الدنيا عن (٣٠)مم .

ب ـ يتم العمل في جو غير ماطر ، بعد ان يتم اصلاح وترميم ما يتلف من السطح قبل تطبيق المواد المانعة للترطيب ، بحيث يكون سطح الخرسانة ناعما خاليا من النتوءات صالحا للعمل .

ج ـ تنظف الاسطح المنوي تغطيتها بمدة ميلان من الاوساخ والشحوم والزيوت .

د ـ تحدد المناسيب وتعمل ودعات خرسانية عند الاطراف وفي الوسط بحيث لا تبعد الودعة عن الأخرى باكثر من (٤) متر .

هـ ـ تعمل حواف مدة الميلان عند التقائها بالجدران بشكل مائل بزاوية (٤٥) درجة

و ـ يتم انياع الخرسانة

٤/١/٢ الخرسانة الخفيفة :

أ ـ تتكون إما من الركام الخفيف أو الرغوة الخاصة مع الاسمنت البورتلاندي العادي والماء

ب ـ لا تقل السماكة الدنيا عن (٥٠) ملمتر

ج ـ يكون سطح الخرسانة ناعما وخاليا من النتوءات ويتم اصلاح ما يتلف من السطح قبل وضع الطبقات المانعة للترطيب ولا يتم المباشرة بالعمل قبل مرور (٤) ايام على صب الخرسانة

د ـ لا تركب الواح العزل فوق الخرسانة الخفيفة مباشرة

هـ ـ تزود طبقة الخرسانة الخفيفة بتهوية علوية او سفلية حسب نوع السقف الحامل لطبقة الخرسانة الخفيفة .

تستعمل طريقة التهوية العلوية في طبقة الخرسانة الخفيفة اذا كان السقف الحامل لهذه الطبقة مكونا من خرسانة مصبوبة في الموقع أو خرسانة مسبقة الصب وتتالف من فتحات خاصة في جسم الطبقة وعند حوافها

تستعمل طريقة التهوية السفلية في طبقة الخرسانة الخفيفة اذا كان السقف الحامل لهذه الطبقة مكونا من سقف معدني أو خشبي أو ما شابهه . وتتالف من ثقوب او شقوق صغيرة في السقف الحامل لها

تكون فتحات التهوية العلوية بقطر لا يقل عن (٥٠) مليمترا على الا تزيد المسافة بين الفتحتين المتجاورتين عن (١٠) أمتار ، وألا تزيد المسافة بين الفتحة والحافة المهواة عن (٥) أمتار ، مع مراعاة ملء هذه الفتحات بمواد عازلة حبيبية أو نسيجية رخوة .

تكون التهوية العلوية الطرفية عند حواف طبقة الخرسانة الخفيفة ، باستخدام حواف معدنية مفتوحة خاصة لهذا الغرض ، وذلك لمساعدة الرطوبة في جسم الطبقة من الخروج عن طريق هذه الحواف .

٤/١/٣ المدات الحرارية الشك :

أ ـ تكون المدّات العازلة الحرارية الشك المستخدمة في اعمال الأسقف مكونة من خليط من الركام الخفيف من نوع البرلايت (Perlite) مع الزفت الساخن .

ب - تكون الأسطح المراد تطبيق المدات العازلة الحرارية الشك عليها ، مؤسسة باستخدام الزفت التأسيسي وتطبق على الاسطح الجاسئة فقط وتكون ساخنة توضع فور خلطها

ج - تغلق جميع السقوف والفتحات ، باستخدام الملاط او المواد المالئة وتكون الاسقف نظيفة خالية من الاوساخ

د - يجب تنفيذ أعمال الطبقات المانعة للترطيب فور الانتهاء من تنفيذ أعمال المدات العازلة الحرارية الشك ، وذلك لمنع تسرب المياه الى جسم المدة ويتم استعمال الزفت لتثبيت المواد المانعة للترطيب

هـ - يجب استخدام شرائح الخشب او الالياف لعمل الحواف المائلة عند التقاء السقف بالحدران او ما شابهها ، حيث يحظر عمل هذه الحواف المائلة باستخدام الخليط نفسه . نظرا لكونه مادة غير انشائية .

و - يجب ان تكون المدات بعد تطبيقها ، مدعوكة بشكل جيد ، وان يكون سطحها العلوي ناعما ، خاليا من النتوءات ، وذلك من أجل حسن تنفيذ أعمال الطبقة المانعة للترطيب فوقها

ز - يحظر زيادة تحميل اسقف المدات العازلة الحرارية الشك الناتج عن حركة مرور العاملين ونقل ادوات العمل وما الى ذلك ، بسبب حساسية هذه المدات الى الدعك الزائد

ح - يتم دعك المدات الى ما يعادل ثلثي سماكتها قبل الدمك باستخدام المداحل . مع ضرورة استخدام الدمك اليدوي عند مناطق الالتقاء مع الحدران وعلى المحيط وعند المناطق التي لا تتمكن المداحل من الوصول اليها .

ط - يحظر استعمال الالواح العازلة فوق المدات العازلة الحرارية الشك .

٤/٢ اعمال الخلطة الزفتية للأسقف

أ - لا تقل السماكة الكلية لطبقات الخلطة الزفتية على الأسقف عن (١٣) ملمترا

ب - اذا ما تطلب الأمر استعمال الالواح الليفية او الواح الفلين كطبقة عازلة تحت طبقة الخلطة الزفتية فيتوجب عند ئذ دهان تلك الالواح جيدا بالمستحلبات الزفتية ويغطي السقف بعد مرور (٢٤) ساعة من تنفيذ الخلطة الزفتية للأسقف بطبقة من الركام وذلك لأغراض الحماية وعكس حرارة الشمس .

ج - يصهر الزفت ويخلط بالركام او تصهر الخلطة الزفتية الجاهزة داخل مرجل وخلاطة خاصة ، على أن تكون طريقة الصهر ودرجة حرارتها ومدة التسخين بحيث لا تؤثر على

خصائص الخلطة الزفتية المستعملة ويكون المرجل والخلاطة قريبين حتى لا تنخفض درجة حرارة الخلطة

د - يتم صهر الخلطة الزفتية وخلطها على دفعات متساوية وبشكل يضمن توزيع الركام في الخليط بشكل متجانس .

هـ - يفرد الخليط الساخن على الأسقف حسب الأصول وعلى شكل طبقات متعاقبة وحتى السماكة المطلوبة ، على أن يراعى فرد الطبقات بشكل متتابع دون ابطاء او تاخير تلافيا لتلوث تلك الطبقات بالغبار والاتربة وخلافهما مما يؤثر على تماسك تلك الطبقات مع بعضها .

و - يراعى في اثناء فرد الخليط التخلص من الفقاعات الهوائية التي قد تظهر وذلك بثقبها وتسوية مكانها مباشرة وقبل أن تنخفض درجة حرارة ذلك الخليط .

ز - يسوى السطح النهائي للخطلة الزفتية حسب الميول المطلوبة ويرش ويفرك بالرمل الخشن بواسطة قدة خشبية خاصة وذلك قبل أن تنخفض درجة حرارة الخليط ومن ثم يترك السطح ليبرد ويكنس بعد ذلك الرمل الفائض عنه .

٤/٣ - تنفيذ طبقات اللفائف المانعة لترطيب الاسقف

١ - يستعمل لهذا العمل الزفت والمستحلبات الزفتية والزفت التأسيسي ولفائف لباد الاسطح المشبع ولفائف لباد الاسطح المشبع المغطى ولفائف المواد المسبقة التجهيز وغيرها. ولا يقل عدد الطبقات المستعملة عن ثلاثة باستثناء طبقة الظهاره ويمكن استعمال طبقتين في حالات خاصة كوجود اسطح مائلة. وتكون طبقة الظهاره من اللفائف المكسوه بالحبيبات المعدنية او البلاط او ركام الاسقف ويراعى الاهتمام بفواصل التمدد وبمناطق التقاء السقف مع التصونية.

٢ - في حالة وضع اللفائف فوق اسقف خرسانية، او خشبية او معدنية يجب تأسيس الاسطح بالزفت التأسيسي.

٣ - تفرد اللفائف بالاتجاه الطولي للسطح وباستقامة جيدة لضمان تراكب الطبقات المتتالية بشكل جيد.

٤ - يتم كبس اللفائف باستعمال المداحل الخاصة لضمان التصاقها وتفرد جميع الطبقات في نفس اليوم.

٥ - يتم وضع التمديدات على السقف من مواسير وما شابهها قبل وضع طبقة الظهاره.

٦ - اذا كانت طبقة الظهاره مؤلفة من ركام الاسقف، يتم صب الزفت السائل ثم يفرش الركام ويفرس ويجب ان يتم ذلك فور الانتهاء من وضع اللفائف والا يجب حماية اللفائف بطبقة من الزفت.

٧ - اذا تمزقت منطقة ما يجب تغطيتها بلفائف اضافية من نفس المادة، واذا ظهر نتوء نتيجة وجود هواء محبوس يتم ثقب المنطقة لاخراج الهواء ثم تغطى.

٤/٤ - تنفيذ اعمال الاسقف الخرسانية:

١ - يشمل ذلك الخرسانة الانشائية العادية او المسلحة او الخفيفة او المسبقة الصب ويستثنى منها الخرسانة العازلة الخفيفة والخرسانة الخلوية ويستعمل لها لفائف لباد الاسقف المشبع المغطى كطبقة تأسيسية.

٢ - تؤسس بالزفت التأسيسي بمعدل ٠,٤ لتر لكل متر مربع وتنتظر حتى تجف هذه المادة.

٣ - تفرش الطبقة السفلية باستخدام الزفت الساخن، تتوضع الطبقات المتتالية مع استعمال الزفت الساخن بين الطبقات بمعدل يتراوح من ١-١,٥ كغم للمتر المربع الواحد. ويجب ان تضمن عدم تلامس الطبقات وبحيث لا يقل التراكب الجانبي عن (١٥٠) ملم ضمن الطبقة الواحدة ولا يقل عن (٦٠٠) بين الطبقة والتي تليها. ولا يقل التراكب لأطراف النهائية عن (٢٠٠) ملم ضمن الطبقة الواحدة وعن متربين الطبقة والتي تليها.

٤ - في حالة استعمال ركام الاسقف بطبقة الظهاره تكون كمية الزفت الساخن (٣) كغم للمتر المربع الواحد.

٥/٤ تنفيذ الاعمال على الاسقف الخشبية والخرسانة العازلة الخفيفة والخلوية

١ - يستعمل لهذه الاسقف لفائف لباد الاسقف المشبع المغطى، ويستعمل لفائف ورق راتنج كطبقة تأسيسية.

٢ - تثبت لفائف الطبقة السفلية للاسقف التي تزيد ميولها عن ٤٪ باستعمال المسامير.

٣ - تكون التراكب للفائف ورق الراتنج ٥٠ ملم جانبيا و (١٠٠) ملمتر للاطراف النهائية ضمن الطبقة الواحدة، وتصبح التراكب ٧٥ ملم، ١٠٠ ملمتر على التوالي عند استعمال لباد الاسقف المشبع المغطى.

٤ - تستعمل بعد ذلك الطبقات التالية وباستعمال الزفت الساخن بمعدل كيلو غرام للمتر المربع.

٦/٤ اعمال طبقات اللفائف البارده التطبيق:

يستعمل لهذا العمل الزفت البارد التطبيق بدلا من الزفت الساخن.

٧/٤ اعمال طبقات اللفائف المانعة لترطيب الجدران:

١ - تستعمل لهذه الاعمال الزفت واللفائف التي وردت للاسقف.

٢ - اذا تطلب الامر تثبت الطبقات بالمسامير، تستخدم شرائح خشبية على طول حافتي ونهايتي كل لفه بحيث تتم عملية المسمرة على هذه الشرائح الخشبية بعد لف اللباد عليها بعد ان تعالج الشرائح بمواد كيماوية واقية.

٨/٤ تنفيذ الاعمال على الاسقف المعزولة ضد الحرارة

اذا لم يتم تغطية الاسقف بمدة ميلان او كانت الاسقف المعزولة ضد الحرارة فوق مدة الميلان فتنفذ الطبقات المانعة للترطيب اما باستخدام طبقة سفلية من لباد الاسقف المشبع المغطى او بدون استخدامها. ثم يتم فرد الطبقات وتثبت بالمسامير وشرائح خشبية على طول حافتي كل لفة بحيث تتم عملية المسمره على هذه الشرائح الخشبية بعد لف اللباد عليها. ثم يتم تطبيق اللفائف باستعمال الزفت الساخن.

٩/٤ تنفيذ اعمال طبقات اللفائف الساخنة التطبيق

١ - يتم تأسيس الجدران بالزفت التأسيسي بمعدل ٠,٤ لتر للمتر المربع الواحد.

٢ - تطبق الطبقات المانعة للترطيب باستخدام الزفت الساخن مع مراعاة التراكب المطلوبة.

٣ - تغطى لفائف الطبقة النهائية بالزفت الساخن بسماكة (٢) ملم.

١٠/٤ تنفيذ اعمال طبقات اللفائف البارده التطبيق

تستعمل الزفت البارد بدلا من الزفت الساخن

١١/٤ اعمال طبقات الخيش والزفت:

١ - يستعمل خيش القنب بمعدل (٣) طبقات ولا يقل وزن المتر المربع للخيش عن (١٨٠) غم.

٢ - تغطى آخر طبقة من الخيش بركام الاسقف مع اسفلت او بالبلاط او مدة خرسانة.

٣ - يؤسس السطح باستعمال الزفت التأسيسي.

٤ - تطبق لفائف الخيش باستعمال الاسفلت الساخن بمعدل (١,٥) كغم للمتر المربع مع الدحل وتكون الطبقات متعامدة ويراعى الا يقل التراكب عن (١٥٠-٢٠٠) ملم.

٥ ـ جفاف الاسطح:

يجب ان تكون الاسطح جافة تماما. وتختبر الاسطح قبل استعمالها وذلك بتسخين الاسفلت وصبه بمعدل (٠,٦) لتر للمتر المربع. فاذا ظهرت رغوة على الزفت فور صبه اعتبر غير جاف، ثم يترك ليبرد ومن ثم ينزع عن السطح، فاذا تم نزعه بسهولة وبشكل نظيف اعتبر السطح غير جاف.

٦ ـ الاسئلة:

١ ـ عدد عشرة انواع من المواد المستعملة لمنع ترطيب الاسقف والجدران.

٢ ـ اختر نوعا شائعا في الاردن واشرح طريقة تنفيذه على الاسقف

٣ ـ اختر نوعا آخر شائعا في الاردن، واشرح طريقة تنفيذه على الاسقف.

٤ ـ عدد عشرة احتياطات من الواجب مراعاتها في تنفيذ الاعمال من حيث المواد والمصنعية.

٥ ـ عرف اماكن استعمال الاسفلت التأسيسي، الاسفلت الساخن، ركام الاسقف ، التراكب تثبيت الطبقات بالمسامير، اللفائف الساخنة التطبيق، اللفائف الباردة التطبيق.

٦ ـ كيف تتأكد من ان الاسطح جافه قبل استعمالها.

الفصل التاسع

العزل الصوتي

١ ـ انتقال الصوت

يهتم هذا الفصل بتقليل انتقال الصوت من الخارج للداخل وبالعكس او بين الغرف كما يهتم بضبط الصوت في داخل الغرف والقاعات لمنع الصدى والتشويش. ينقل الصوت على شكل امواج خلال الوسط الصلب باحدى الطرق الثلاث:

١ ـ من خلال الهواء المار من فتحات التهوية او الشبابيك.

٢ ـ باحداث ذبذبات في الجدران بشكل تنقل الذبذبات من سطح الحائط الى السطح الآخر ويصبح هذا النوع مهما عندما تكون الجدران رقيقة.

٣ ـ من ذره الى ذره خلال الماده ثم الى الهواء.

هذا وتبلغ سرعة الصوت في الماء ١٢١٠م / الثانية وفي الطوب ٣٦٠٠ م / ث وفي الحديد ٤٩٠٠ م / ث وفي الهواء ٣٤٠ م / ث.

٢ ـ الصدى

تنشأ صعوبات من جراء انعكاس الصوت (الصدى) اما تكرار الانعكاس بين الجدران المتقابلة فيزيد من الصعوبات في حالة الجدران المحدبة ينتشر الصوت. اما في حالة الجدران المقعره فان الصوت يجمع في نقاط وهذا يسبب الازعاج.

يحدث الصدى اذا وصل الصوت المنعكس للمستمعين بعد ١/١٥ من الثانية واذا وصل الصوت المنعكس في اقل من ٠,٠٥ من الثانية يحدث تقوية للصوت الاصلي واذا تطابق التضاغط للصوت والتخلخل للصوت المنعكس يحدث صوتا اعلى من ايهما اما اذا تطابق التخلخل الناتج من الصوت والتضاغط الناتج من الصدى فان الصوت يضعف ورغم ان التطابق الاول يحدث تقوية الا ان ذلك يسبب ازعاجا من ناحية السمع.

واذا كانت الجدران ذات سطوح ناعمة وصلبه فان طاقة قليلة تفقد ويحدث انعكاسات متعددة مرجعة ويحدث تطويل، واذا تكرر التطويل وازدادت المدة فان الكلمات تتداخل

ويحدث تشويش وتستعمل المواد الماصة للصوت للقضاء على التطويل وعلى التداخل وحيث ان الاول يشكل مشكلة في الحديث والثاني يشكل مشكلة في الموسيقى فانه من المناسب اختيار الوقت الذي يوفق بين الاثنين بحيث يوازن بين التطويل والتداخل.

٣ ـ المواد التي تمتص الصوت:

١/٣ عام:

كل المواد تمتص الصوت ولكن المواد تتفاوت في درجة امتصاصها. وتتحول الطاقة الصوتية في النهاية الى طاقة حرارية وعندما تضرب امواج الصوت جسما صلبا فانها تلقى مقاومة اكثر مما تلقاه في اثناء انتقالها في الهواء.

واذا مرت الامواج الصوتية خلال جسم مرن وبه فراغات، فان جزءا كبيرا من الطاقة الصوتية تخرج كطاقة حرارية اثناء مرور الصوت في الفراغات المتصلة باقنية وتكون نسبة امتصاص الصوت عالية.. يعتبر الشباك المفتوح مثلا على انه ١٠٠٪ ماص لانه لا يتدخل ولا يعارض الصوت، وتقاس نسبة امتصاص المواد للصوت بهذا الشباك.

٢/٣ فئات المواد:

يمكن تقسيم المواد من حيث امتصاصها للصوت الى اربعة فئات:

١ ـ الفئة الاولى وتشمل المواد اللينة مثل شعر اللبادالتي لها قوة امتصاص عالية وتسبب وجود فراغات متصلة بها ويحل الآن مكانها الصوف الصخري، والاسبستس.

٢ ـ الفئة الثانية وهي المواد نصف الصلبة مثل الواح الفيبر وتستعمل كوحدات بناء.

٣ ـ الفئة الثالثة: وهي بلاطات البناء المسامية التي توضع على الجدران

٤ ـ الفئة الرابعة: وهي القصاره التي تمتص الصوت وهي مثل القصاره العادية ولكنها تمتص الصوت وتوضع في الاماكن التي لا نستطيع او لا نريد وضع بلاطات عليها.

ان ما يميز الفئة الواحدة عن الاخرى هو مقدرتها على امتصاص الصوت، والتكاليف الاولية وثمن التركيب، والضيان (العمر)، والمظهر، ومقاومتها للنيران والحشرات، والوزن وانعكاس الضوء.

٤ ـ القاعات:

ان ما يهم في موضوع القاعات الكبيرة هو ان نتغلب على الصدى ونتغلب على تركيز الصوت ونضمن توزيعه توزيعا منتظما. ويتم التوزيع المنتظم بتعديل شكل القاعات وحجمها

والتحكم في السطوح الداخلية ووضع اسطح تمتص الصوت . ولذلك يجب تصميم القاعات الصوتية العمل بنائها فمثلاً يجب جعل حجم القاعات كبيراً اذا استعملت للعزف الموسيقي وجعل الحجم اصغر في المسارح أما اذا استعملت للكبرات فيمكن استعمال مسارح اكبر حجما.

يلعب الشكل الداخلي للقاعات دورا اكثر اهمية من الحجم . فالجدران المقعره تبرز الصوت ولذلك فهي اسوا الانواع لما يحسن الجدران فهي المحدبة وتكون الجدران المستوية اقل كفاءه يمكن الحصول على التحدب باضافة قطع محدبة على الجدران كما يمكن ان تكون القطع بشكل متعرج وهذا يعكس الصوت في عدة اتجاهات . كما يمكن وضع نوع من الشبك على الجدران للسماح للصوت بالمرور. ويمكن وضع اسلاك والواح صوتية او قصاره او غير ذلك.

ويجب لفت الانتباه هنا ان اختيار المواد والجدران والشبك يعتمد على نوع القاعة ان كانت مسرحا او قاعة تدريس او غرفة اذاعة او اوبرا او مكتبة او غير ذلك حيث يلعب نوع القاعة دورا هاما في الموضوع.

٥ ـ طرق العزل الصوتي

يمكن أن نعمل العزل باحدى الطرق التالية

أ ـ باستعمال مبنى قاس غير مرن لا يهتز كثيراً بالرج .

ب ـ التحكم بفتحات الهواء والشبابيك والممرات الهوائية

جـ ـ تقليل انقال الصوت بوضع جدران عازلة

٦ ـ درجات العزل الصوتي

هناك عدة مستويات من العزل الصوتي وهي : ـ

١ ـ مستوى العزل للبيوت ، وهذا يحققه جدار سمكه (٢٠٠) مم

٢ ـ مستوى العزل في الشقق ـ درجة اولى ـ حتى لا ينزعج الجيران من بعضهم

٣ ـ مستوى العزل في الشقق درجة ثانية حيث ينزعج بعض الجيران ولا ينزعج البعض الآخر .

٤ ـ مستوى العزل الاقل من الدرجة الثانية حيث يكون العزل اقل من ٨ ديسبل (Decible)

٧ ـ عزل الجدران .

١ ـ في البيوت شبه المتصلة ، يصلح جدار طوب سمكه (٢٠٠)مم مع قصارة

٢ ـ كما يمكن استعمال جدار خرسانة بنفس السمك للعزل مع القصاره اذا كانت الخرسانة

خفيفة او غير صلبة . واذا كان الجدار صلبا فيمكن الاكتفاء (٢٥٠ مم)

٣ ـ جدران خرسانة مسلحة (٥٠مم) هي الحسن من جدار مصمت مسلح (٣٠٠ مم) هذا ، ويجب الا يقل الفراغ فيها عن (٥٠مم)

٤ ـ في الشقق يمكن استعمال اي من هذه الجدران او اقل قليلاً .

٨ ـ عزل الارضيات :

يمكن تحقيق عزل مريح درجة اولى باحدى الطرق التالية:

١ ـ ارضية خرسانية مع مدة خرسانة عائمة (٤٠مم) فوق طبقة زنبركية

٢ ـ ارضية خرسانية مع فرشة خشبية عائمة فوق طبقة زنبركية .

٣ ـ ارضية خرسانية مع تشطيب الأرضية مع سقف معلق

٤ ـ ارضية خرسانية مع مدة (٥٠مم) مع تشطيب .

٥ ـ ارضية خرسانية ثقيلة مع تشطيب .

ان الطبقة الزنبركية مهمة ، ويمكن استعمال الصوف الزجاجي او الصوف المعدني او الألياف واللباد . بسماكة (٥٠مم) وتنضغط لحوالي (٢٠مم) ان الطبقة الاكثر سمكاً تعطي عزلاً اكبر ولكنها تنضغط اكثر . وترفع جوانب هذه الطبقة لتستند على الجدران الجانبية حتى تعزل الطبقة التي فوقها عن الجدران .

تتألف المدة العائمة من خشب طري او خرسانة بسماكة (٤٠ مم) فوق الطبقة الزنبركية . وتوضع اوراق بولثرين فوق الطبقة الزنبركية لمنع روبة الخرسانة من دخول فراغاتها . يمكن وضع شبك فوق الورق قبل صب الخرسانة العائمة وهذا يساعد على عدم تمزق الخرسانة اثناء التمدد والتقلص .

ان التشطيب لا يعطي عزلاً ولكنه يتلقى الصدمات . ويكون من الفلين او البلاط المطاطي ويعطى بعض العزل المقارب لدرجة ثانية .

لا توضع القسامات فوق الطبقة الزنبركية . لأنها تضغط عليها وتقلل من مقدرتها على العزل .

توضع تمديدات المياه والكهرباء في البلاطة نفسها ولكن قد توضع في الطبقة العائمة ويجب هنا تثبيت التمديدات بمعجونة حتى لا تتحرك عند صب البلاطة ومما تجدر الاشارة اليه ان طبقة الخرسانة الخفيفة ، لا تقوم مقام طبقة الخرسانة العادية او الطبقة الزنبركية لذلك يجب وضع طبقة زنبركية تحتها ويجب ختمها بخرسانة عادية لمقاومة الصدمات ولمنع مرور الهواء فيها ولجعلها قاعدة جيدة للبلاط اولاي تشطيب اخر . أما السقف المعلق فيجب ان يكون

ثقيلاً لا يقل وزنه عن (٢٠ كغم) لكل متر مربع ويجب ان يكون السقف المعلق مانعاً لنفاذ الهواء . اما المرابط المثبتة في الأرضية فيجب ان تكون قليلة ومرنة . اما الفراغ فيتراوح ما بين (٥٠ ـ ٣٠٠ مم) وكلما زاد الفراغ كان العزل احسن أن الواح الألياف لا تصلح كثيراً لان وزنها خفيف وهي مسامية ، في حين ان القصارة على الشبك المعدني او على الواح السقف جيدة وتحقق العزل .

٩ ـ مصادر الصوت للبيوت والشقق :

يأتي الصوت الخارجي من اصوات السيارات والآلات ومن اصوات الأطفال والباعة ومن عمليات اصلاحات الطريق وغير ذلك .

اما الصوت الداخلي فيأتي من وقع الأقدام وطرق الأبواب ، وتحريك الأثاث ، والحمامات والراديو والمسجل .

ويزيد على ذلك في الشقق الصوت الآتي من الشقق المجاورة ، من مصنع الدرج والبلكونات . وتسبب الشقق العليا ازعاجاً كبيراً

١٠ ـ توصيات حول العزل الصوتي

١ ـ وضع المباني في مناطق بعيدة عن الضجة مثل المناطق الصناعية والسكك والمطارات والطرق

٢ ـ زراعة الأشجار والحشائش حول المبنى وتقليل المناطق المرصوفة وهي التي تعكس الأصوات وتجنب الممرات المرصوفة الضيقة بين العمارات العالية ، وفصل المناطق الصلبة عن بعض المناطق المزروعة .

٣ ـ ابقاء الطرق بين المباني قليلة المساحة والعدد كما يجب منع السيارات من اختراق الضاحية

٤ ـ ابعاد الملاعب عن السكن .

٥ ـ يجب ان يتم توجيه المباني لتقليل الضجة كان توضع المناطق غير الحرجة قبل المطابخ والحمامات والممرات والمصاعد والدرج ومواجهة للصوت وجعل المناطق الحرجة بعيدة عن الصوت .

٦ ـ توضع الشبابيك بعيدة عن الصوت .

٧ ـ يتم الاعتناء بالغرف الهامة مثل غرف النوم لتكون بعيدة عن غرفة الازعاج وغير ملاصقة للبلكونات او واقعة تحتها .

٨ ـ يجب عدم وضع فتحة الزبالة قريباً من غرفة النوم والجلوس

٩ ـ يجب كبح جماح المعدات التي تحدث اصواتاً . مثل الحمامات والمغاسل على أن ترتكز

المصاعد على زنبركات جيدة كما يجب عزل غرفة المعدات والتدفئة والمرجل

١٠ ـ عزل الأبواب

١١ ـ عزل المناطق المسببة للازعاج .

١١ ـ الأسئلة :

١ ـ كيف ينتقل الصوت

٢ ـ كيف يحدث الصدى ، التضاغط ، التخلخل

٣ ـ ماذا نعني بعملية العزل الصوتي

٤ ـ عدد فئات المواد التي تعزل الصوت واعط امثلة على كل واحد

٥ ـ عدد طرق العزل بشكل عام

٦ ـ كيف تعزل الجدران ـ عدد طرق العزل

٧ ـ كيف تعزل الأرضيات ـ عدد العزل

٨ ـ عدد مصادر الصوت

٩ ـ عدد خمس توصيات رئيسية لتخفيف انتقال الصوت

الفصل العاشر

التمديدات المائية

١ ـ تصميم التمديدات المائية

أ ـ يشمل هذا الباب التمديدات من نقطة التزويد بالماء الخاصة بالمبنى والواقعة ضمن اختصاص السلطة المسؤولة عن التزويد بالماء مرورا بالخزانات وانتهاء بنقاط الاستعمال داخل المرافق المختلفة.

ب ـ يجب فصل مواسير أو قطع ايصال المياه الصالحة للشرب عن المواسير او القطع التي تحتوي على مياه غير نقية او مياه معرضة للتلوث ، حيث لا يسمح بأي اتصال بينها على الاطلاق سواء عن طريق القطع او المحابس العادية او محابس الصدأ (Check Valves) او خلافها.

جـ ـ تصمم التمديدات بحيث لا تسمح برجوع الماء الى المصدر من الخزانات او الأجهزة . هذا ويجب الا يعتمد في ذلك على المحابس .

د ـ تكون التمديدات محكمة بحيث لا تسمح بتسرب الماء منها .

هـ ـ يحظر تمديد المواسير داخل او خلال المجاري او المناهل او مرورها في تربة ملوثة .

و ـ يحظر استعمال مواسير الماء كلاحب ارضي مستقل لاغراض التأريض الكهربائي ، ولكن يفضل ربطها كهربائياً مع خط التأريض الكهربائي الأصلي وذلك للمواسير المعدنية .

ز ـ تصمم تمديدات المواسير بحيث لا يسمح بانحباس الهواء داخلها وذلك بتوفير مواسير تهوية بشكل صحيح وحسب الأصول .

ح ـ يحظر عمل تركيبات من قطع مختلفة للحصول على غرض يمكن لقطعه واحدة ان تقوم به كاستعمال مجموعة من الأكواع لأغراض التنقيص بديلا عن النقاصة .

ط ـ تمدد المواسير تحت الأرض على العمق الكافي لحمايتها من ضغط مرور الأحمال الثقيلة او الاهتزازات ، على ألا يقل عمق تمديد المواسير تحت الأرض عن (٠,٥) متر .

ي ـ يجب تركيب محابس بوابية (Gate valve) على الشبكة ليسهل اصلاحها، وكذلك يجب تركيب شدات الوصل (Unions) او شفف (Flanges) عند المحابس لسهولة الصيانة او استبدال اي جزء من الشبكة عند الحاجة.

ك ـ يجب تركيب هوايات (vents) في النقاط العالية من الشبكة وتركيب محابس تفريغ (Drain) في النقاط المنخفضة منها، ويمنع منعا باتا توصيل هذه النقاط بالمناهل او المجاري او ما قد يسبب تلويث المياه.

ل ـ يجب ان لا يقل قطر أية ماسورة تحت الارض عن (١٥) مليمترا (٢/١ بوصة).

م ـ يجب تركيب محبس على كل خط تزويد بالماء للمبنى وفي مكان يسهل الوصول اليه بغرض تسهيل اعمال الصيانة، كما يجب وضع محبس نوع (Lock Shield) لاستعماله في الحالات الطارئة بالاضافة الى المحبس العادي، اما اذا كان المبنى مكونا من عدد من الشقق فيجب ان يوضع محبس لخط تزويد كل شقة.

ن ـ يستعمل المحابس نوع (Screw Down type) المطابقة للمواصفات القياسية البريطانية رقم (BS 5433) في المواسير التي يقل مقاسها عن (٢٥) مليمترا (بوصة) وما يزيد عن ذلك فتستعمل معها المحابس البوابية (Gate Valves).

ص ـ تعزل مواسير الماء البارد والساخن كل على حدة اذا تلاصقت مع بعضها البعض او اذا مرت في حيز مغلق.

ض ـ يجب استعمال اكمام (Sleeves) عند مرور المواسير من الجدران او الارضيات.

٢ ـ تصميم الخزانات:

ا ـ تكون خزانات المياه العادية مقاس (١ × ١ × ١) مترا مكعبا ومقاس (١ × ٢ × ١) مترا مكعبا مصنوعة من الواح الفولاذ (الصاج) المجلفنة وبسماكة (٢,٦٤) مليمترا للقاع والجوانب وسماكة (١,٦٣) مليمترا للسقف.

ب ـ يركب الخزان على قاعدة مصنوعة من المواسير والقطع الفولاذية المجلفنة (١ بوصة) وبارتفاع (٠,٥) مترا بحيث تكون ارجل القاعدة مزودة بشفف (Flanges).

حـ ـ يكون للخزان فتحة مربعة لا تقل ابعادها عن (٤٥٠ × ٤٥٠) مليمترا او مستديرة بقطر (٤٥٠) مليمترا على ان تكون الفتحة مزودة بغطاء مفصلي محكم وقفل من الحجم المناسب والنوع الذي لا يصدأ.

د ـ يكون للخزان فتحة تعبئة، وفتحة تزويد للمبنى، وفتحة تفريغ وتنظيف، وفتحة فائض

هـ ـ يزود الخزان بمواسير فولاذية مجلفنة كتقوية داخلية على ان تكون افقية ومتقاطعة وبقطر (١٨) مليمترا (٤ بوصة) وملحومة الى جدران الخزان

٢/٤ فحص المواسير الفولاذية.

في فحص المواسير الفولاذية يجب التأكد مما يلي:

١ - ان تكون مستقيمة خالية من الاخاديد والخدوش والصدأ.

٢ - ان تكون نهايتها عمودية على المحور.

٣ - ان تكون ملحومة او غير ملحومة Seamless حسب المواصفات البريطانية BS 1387 او ما يعادلها.

٤ - تستعمل المواسير الفولاذية لجر السوائل والغازات والتمديدات المنزلية للمياه البارده وشبكات التدفئة المركزية.

٥ - ان تكون من الفولاذ الذي لا تزيد نسبة الكبريت او الفسفور فيه عنه ٠,٠٦ بالمائة.

٦ - ان تجتاز المواسير الفحص الهيدروليكي بقوة ضغط تساوي (٥) نيوتن للملمتر المربع.

٧ - ان تتراوح قوة الشد للمواسير ما بين (٣٣٠-٤٧٠) نيوتن للمتر المربع ولا تقل نسبة الاستطالة عن ٢٠٪ عندما نفحص العينات حسب المواصفات (BS 18).

٨ - ان تجتاز المواسير ذات مقاس اسمي (٥٠ ملم او اقل) اختبار الثني دون ظهور اي عيوب او شقوق. حسب الفحص BS 1387 كما يلي:

أ - نفحص بجهاز له مجرى دائري قطره يساوي قطر الماسوره دون ملء الماسوره ويكون خط لحام الماسوره ضمن مستوى عمودي على مستوى الثني.

ب - يتم الثني على البارد للمواسير المجلفنة وغير المجلفنة بزاوية مقدارها (١٨٠) درجة للاولى و (٩٠) للثانية على ان يكون قطر الثني الداخلي ستة امثال القطر الخارجي للماسورة في الحالة الاولى وتسعة امثاله للثانية.

٩ - اما المواسير التي يزيد قطرها عن (٥٠) ملمترا فتجرى عليها اختبار التفلطح كما يلي:

أ - تؤخذ عينات من نهايات المواسير لا يقل طولها عن (٣٨) ملم

ب - تضغط بين فكي ماكنة الضغط بحيث يكون مستوى اللحام عموديا على مستوى الضغط

حـ - يجب الا تظهر شقوق او تفتق في خط اللحام عند ضغط العينة عندما تكون المسافة بين فكي الجهاز تعادل (٧٥) بالمائة من القطر الخارجي للعينة كما يجب الا يظهر شقوق او كسور في منطقة اخرى غير منطقة اللحام عندما تكون المسافة بين فكي الجهاز تعادل (٦٠) بالمائة من القطر الخارجي.

١٠- يجب ان تجتاز المواسير المجلفنة فحص طبقة الزنك عند اختبارها حسب المواصفات BS 1387

١١- يتراوح اطوال المواسير من (٤-٧) متر

١٢- يسمح بتفاوتات السماكة في القطر الخارجي، وفي الوزن حسب المواصفات وحسب كون المواسير من النوع الخفيف او المتوسط او الثقيل.

٤/٣ فحص المواسير الفولاذية المكربنة:

١ - تكون هذه من الفولاذ المكربن حسب المواصفات (BS 3601) ويمكن ان تكون ملحومة او غير ملحومة.

٢ - يجب ان تجتاز المواسير فحوصات الابعاد والمظهر المطلوب للمواسير الفولاذية كما تجتاز فحوصات الضغط الهيدروليكي وفحص مقاومة الشد واجهاد الخضوع واختبار الثني.

٣ - تكون قطعها الخاصة مطابقة للمواصفات البريطانية رقم ٥٣٤ او ما يعادلها.

٤/٤ فحص المواسير الفولاذية التي لا تصدأ:

يكون مطابقة للمواصفات القياسية البريطانية رقم (BS 4127) اما قطعها الخاصة تتطابق المواصفات البريطانية BS 864 او ما يعادلها.

٤/٥ القطع الخاصة للمواسير الفولاذية:

١ - تكون القطع من الحديد السكب ومطابقة للمواصفات القياسية البريطانية رقم ١٤٣ او ما يعادلها.

٢ - تكون القطع مقلوظة.

٣ - تجتاز القطع الفحص الهيدروليكي في المصنع تحت قوة ضغط تساوي ٢٠٠٦٨ نيوتن للملمتر المربع. وتجتاز فحص الهواء المضغوط بقوة ضغط تساوي (٠,٦٩) نيوتن للمتر المربع.

٤ - تكون جلفنة القطع حسب المواصفات البريطانية رقم BS 729 او ما يعادلها.

٤/٦ المواسير الحديدية (Ductile)

١ - تستعمل لجر المياه والمجاري والسوائل الثقيلة والغازات التي لا تسبب التآكل الكيمائي. وتكون مطابقة للمواصفات BS 4772

٢ - تصنع من الحديد المطيل بطريقة الطرد المركزي في قوالب معدنية او رمل او تصب مباشرة في قوالب الرمل.

٣ - يجب ان تكون المواسير التي تم تبريدها بالماء خالية من الاجهادات الكامنة وذلك بمعالجتها حراريا حسب الاصل.

تكون المواسير مستقيمة ويتم فحصها على بلاطه فولاذية مستوية. تكون المواسير قد نظفت تماما من الداخل والخارج من الصدأ والرطوبة، وبعد ان تجتاز الفحص الهيدروليكي تطلى من الداخل والخارج بالاسفلت وذلك بغمرها في الاسفلت.

٤/٧ المواسير النحاسية وقطعها:

١ - تستعمل للمياه والغاز والاعمال الصحية وتكون مطابقة للمواصفات البريطانية 1172او 1174 او ما يعادلها.

٢ - يتم سحب المواسير بطريقة السحب الصلب ولا يسمح باعادة السحب للمواسير التي استعملت سابقا وتكون من النوع الثقيل او الخفيف او الوسط، ولا يسمح باستعمال النوع الخفيف تحت الارض.

٣ - توصل المواسير باستعمال مطع الضغط او قطع الانابيب الشعرية او الصمام.

٤ - تكون المواسير ملساء نظيفة خالية من العيوب السطحية والتأكسد وتكون نهايتها عمودية على محاورها.

٥ - يتراوح الضغط التشغيلي للمواسير الخفيفة ما بين ٠,٦٩ - ١,٣٨ نيوتن / مم^2 ولا تقل مقاومة الشد عن ٢٢٥ نيوتن للمتر المربع ولا تزيد الاستطالة عن ٣٠٪ ويجب ان تجتاز الفحص الهيدروليكي وفحص الهواء.

٦ - يسمح باستعمال مواسير نحاس تحت الارض اذا كانت مطابقة للمواصفات 1386 وتتحمل ضغطاتشغيليا يصل الى ١,٣٨ نيوتن / مم^2 ويتحمل قوة شد لا تقل عن (٢٢٠-٢٦٠) نيوتن للملمتر المربع حسب النوع المستعمل.

٤/٨ المواسير النحاسية من النوع الثقيل:

١ - تكون مطابقة للمواصفات BS. 61 Part one

٢ - تكون المواسير ذات ضغط تشغيلي لا يزيد عن ١,٢٣ نيوتن كل مم^2 وهناك انواع اخرى يزيد ضغطها التشغيلي عن ذلك.

٣ - لا تقل مقاومة الشد عن ٢٢٠ نيوتن / مم^2 والاستطالة عن ٤٠٪ عند فحصها حسب المواصفات BS 18

٤ ـ يجب ان يجتاز هذا النوع اختبار التفلطح والطوي BS. 61 Portl كما يجب ان يجتاز الفحص الهيدروليكي.

٤/٩ مواسير مبلمر كلوريد الفينيل الملدنة وقطعها:

ـ تكون المواسير مطابقة للمواصفات البريطانية رقم (BS. 3505) او الالمانية رقم DIN 8062 او ما يعادلها اما القطع فتكون من نفس نوع المواسير وتكون مطابقة للمواصفات البريطانية BS 4346 او ما يعادلها.

٢ ـ تستعمل لاغراض التزود بالمياه الباردة وتكون مصنفة حسب المواصفات البريطانية الى E, D, C, B حسب الضغط التشغيلي الاقصى عند درجة حراره (٢٠)مئوية الذي يكون ٦٠، ٩٠، ١٢٠، ١٥٠ ملمتر ماء على التوالي.

٣ ـ تكون المواسير مستقيمة مستديرة تماما ملساء، نظيفة، خالية من الاخاديد والعيوب ويكون مستوى نهايتها عموديا على محورها هذا ويسمح بتفاوت بسيط في الاطوال والابعاد والسماكات.

٤/١٠ مواسير البوليثين Polythene

١ ـ تستعمل للمياه الباردة ولتصريف المياه من صناديق الطرد للحمامات حسب المواصفات (BS 32841 BS. 1972)

٢ ـ تصنف المواسير الى صنف (D, C, B) عند درجة حرارة تساوي ٢٠ درجة مئوية حسب الضغط التشغيلي الذي يكون ٠.٦، ٠.٨٩، ١.٢ نيوتن / مم^{٢} على التوالي.

٣ ـ تكون الاسطح ملساء نظيفة خالية من الخدوش او اية عيوب.

٤ ـ تتواجد مواسير بوليثين من النوع الاسود وهي ثخينة حيث تكون حسب المواصفات البريطانية رقم BS 1972 BS 22 عن تكونها من حيث الخصائص والشروط والسماكات وغير ذلك.

يجب الا تقل مقاومة الشد للاولى عن ١٠.٩٨ نيوتن على ملم^{٢} والثانية عن ١٨.٦٢ نيوتن على ملم^{٢}.

٥ ـ تكون القطع ومكوناتها مطابقة للمواصفات البريطانية BS 3284 و 1972 او ما يعادلها ويجب ان تجتاز الفحوصات المقررة بالمواصفات BS 2494

٦ ـ تكون الوصلات التي لا تزيد مقاساتها الاسمية عن (٢) بوصة حسب المواصفات BS 5114 او ما يعادلها.

٥ ـ المحابس:

تكون المحابس مطابقة للمواصفات المبينه ازاء كل نوع:

١ ـ المحابس الكروية BS 5154 Globe

٢ ـ محابس الصد BS 5154, BS 1953 Check

٣ ـ المحابس الكروية ذات العوامه BS. 1212 B 311

٤ ـ المحابس ذات القرص BS 5155, BS. 3952 Butterfly

٥ ـ محابس الامان B.S. 759 Safety

٦ ـ المحابس من نوع BS. 5433 Serew

٦ ـ الركائز والحمالات:

١ ـ تكون اجزاء الركائز والحمالات من الفولاذ الطري او المصبوبات اللدنة كما تستعمل المسامير والصواميل مع هذه الركائز.

٢ ـ تكون الركائز مجلفنة ونظيفة خالية من الرايش والفضلات والحواف الحادة.

٣ ـ يجب ان يسمح بحرية الحركة للمواسير عند تمددها وتقلصها.

٤ ـ تصمم الركائز لتحتمل (٨) اضعاف الحمل الفعلي ويمكن فكها دون فك المواسير.

٥ ـ اذا كانت المواسير موصولة بآلة اهتزازية، تزود الحمالات والركائز بمواد عازلة للاهتزاز كالمطاط.

٧ ـ تخزين المواسير:

١ ـ تخزن المواسير في اماكن نظيفة لا يصلها التراب مع وضع كل مقاس في مكان خاص ويجب ان تبقى اغطية النهايات في مكانها.

٢ ـ تبقى مواسير المبلمبر والبوليثين بعيدة عن اشعة الشمس المباشرة والحرارة لحمايتها من التشوة.

٨ ـ تمديد المواسير:

ا ـ يجب تمديد المواسير بحيث يتم ترك حيز كاف بين الماسورة والجدار او الماسورة والسقف لتيسير اجراء عملية الوصل وتركيب المحابس واعمال الصيانة وخلافها.

ب ـ تمدد المواسير الرأسية بشكل شاقولي تماما، وتمدد المواسير الافقية بميل خفيف ومنتظم بحيث يكون الانحدار عكس اتجاه التدفق بشكل يسمح بطرد الهواء عند اعلى نقطة في

الشبكة وتفريغها عند اسفل نقطة.

حـ - يجب تركيب محبس بوابي قبل وبعد كل جهاز مركب في الشبكة لتسهيل استبدال ذلك الجهاز، على ان يتم تركيب شدتي وصل على طرفي الجهاز قبل المحبس، وخلافا لاستعمال شدات الوصل تستخدم طريقة الوصل بالشفف.

د - يجب تركيب وصلة مرنة ما بين الماسورة واي جهاز او آلة لها حركة دورانية او ترددية، لجعل الاهتزاز في الماسورة اقل ما يمكن.

هـ - تكون القطع المستعملة للمواسير السوداء قطع سوداء، وتكون تلك المستعملة للمواسير المجلفنة قطع مجلفنة، ولا يسمح باستعمال قطع سوداء مع المواسير المجلفنة.

و - يتم وصل المواسر الفولاذية السوداء مقاس (٢) بوصة واقل باستعمال الوصلات المقلوظة فقط، اما تلك مقاس (٢ ١/٢) بوصة واكبر فيتم وصلها عن طريق اللحام او الوصلات المقلوظة او وصلات الشفف.

ز - يتم وصل المواسير الفولاذية المجلفنة عن طريق الوصلات المقلوظة او عن طريق الشفف، ولا يسمح اطلاقا بوصلها عن طريق اللحام.

ح - يحظر وصل المواسير المدفونة او الممده تحت الارض باستعمال الشفف.

ط - يجب تزويد جميع المواسير التي تمر من خلال الجدران او السقوف او الارضيات باكمام (Sleeves) من مواسير الفولاذ المجلفنة.

ي - تدهن جميع المواسير السوداء والقطع والشفف والصواميل ومحابس الحديد الزهر وجميع الملحقات الاخرى المصنوعة من الحديد الزهر، بوجهين اساس من دهان كرومات الخارصين او بوجهين من الدهان الزيتي اذا كانت المواسير ظاهرة وباللون المناسب.

٩ - وصل المواسير

١/٩ - وصل المواسير الفولاذية:

أ - اذا استعملت الوصلات المقلوظة، يتم قص المواسير قصا عموديا على محور الماسورة ويتم عمل القلاووظ، ويتم تنظيف الاسنان من الرايش كما تنظف المواسير جيدا من الصدأ والاوساخ والشحوم.

تدهن بعد ذلك الاسنان بمادة السليتون وتلف الاسنان بالياف القنب الناعمة للمواسير التي يقل مقاسها عن (٥٠) ملم وبالالياف الخشنة للمواسير الكبيرة.

ب - اذا استعمل الوصل باللحام فيتم ذلك حسب المواصفات البريطانية BS. 4515 ويتم اختيار قضبان اللحام واسلاك الصهر لتعمل معدنا مناسبا لمعدن الماسوره وتحفظ القضبان والاسلاك بشكل يحميها من التلف او البلل.

تشطف جدران المواسير عند نهاياتها بزاوية (٣٠) او (٤٠) درجة بحيث تصبح السمك المتبقى من جدار الماسورة عند نهايتها (١,٦) ملم وتنظف النهايات من الفضلات والرواسب القشرية والصدا والشحوم ولا يزيد الفرق بين سمك جداري الماسورتين المتساويتين في القطر الخارجي عن (٢) ملم وتكون المسافة بين نهايتي الماسورتين بين (١,٦-٤) ملم ويجب ان ينفذ اللحام للسطح الداخلي لجدار الماسورة ويزيد عرض اللحام عن (٢,٥) مرة ضعف سمك جدار الماسورة ويتراوح ارتفاعه (١,٦-٣) ملم فوق السطح هذا ويحظر اجراء اللحام في الظروف الجوية السيئة، ويزال الخبث الناتج عن عمليات اللحام اولا بأول. ويتم فحص قوة اللحام حسب المواصفات BS 4515 ويجب الا تجرى عمليات الدهان الا بعد التاكد من صلاحية اللحام وخلوه من العيوب.

حـ - اذا كان الوصل عن طريق الشفاه، فيجب ان تكون الشفاه مطابقة للمواصفات البريطانية (BS 10) ومن نفس نوع الماسورة. وتكون الشفة عمودية على محور الماسوره وتكون ملحومة في حالة الماسورة السوداء، ومقلوظة للمواسير المجلفنة.

توصل المواسير ببعضها هذا ويتم وصل المواسير ببعضها عن طريق الشفاة باستعمال مانعات تسرب (كاسيت) (gaskets) من الاسبست المضغوط المغلف بالفولاذ المزود بعدد من الثقوب مساويا لعدد مسامير الربط.

٢/٩ وصل المواسير الحديدية المطيلة:

أ - اذا كان الوصل عن طريق الرأس والذيل (Spigot and Socket end): فيتم وصل المواسير الحديدية المطيلة ببعضها او بالقطع عن طريق نهايات المواسير او القطع المصنوعة على شكل رأس وذيل حيث يتم حشر رأس الماسورة في ذيل الماسورة الاخرى او في ذيل القطعة المراد وصلها، فيقوم مانع تسرب خاص من المطاط (Rubber gasket) مركبة في منطقة الوصل بمنع تسرب اي من السوائل من داخل الوصلة، وعلى ان يكون مقاس مانع التسرب حسب توصيات الشركة الصانعة للمواسير. او ان يكون الرأس والذيل للماسورة او القطعة مصممة للوصول باستعمال طريقة حشر الرصاص داخل الوصلة حسب المواصفات القياسية البريطانية رقم (BS 78: Part 2).

ب - اما اذا كان الوصل عن طريق الشفاه (Flanged joints): ويتم وصل المواسير ببعضها او بالقطع عن طريق الشفاه المقلوظة او غير المقلوظة باستعمال مانعات تسرب (كاسكيت) (gasket) من الاسبست المضغوط المغلف بالفولاذ المزود بعدد من الثقوب مساويا لعدد مسامير الربط.

٣/٩ وصل المواسير النحاسية:

اذا كان وصل المواسير عن طريق اللحام، فيتم تنظيف طرف الماسورة وطرف القطعة (او الماسورة الاخرى) المنوي وصلها بها بالصوف الفولاذي (Steel wool) او ورق الزجاج الخاص بالمعادن، ثم تمسح تلك الاطراف بخرقة نظيفة، وتدهن بمادة مساعدة للصهر (Flux) كي تصبح جاهزة لعملية اللحام.

تتم عملية اللحام اما بطريقة الحلقة الفضية حيث يتم اللحام بتسخين طرف الماسورة والوصلة الى ان تنصهر الحلقة الفضية داخل القطعة، فتنساب لتملأ الفراغ بين الماسورة والوصلة.

او بطريقة اللحام بالقصدير حيث يتم اللحام بتسخين طرف الماسورة والوصلة، ثم جعل قضيب اللحام يلامس المنطقة المنوي لحامها، فينصهر اللحام ويملأ الفراغ بين الماسورة والوصلة.

٤/٩ - وصل مواسير مبلمر كلوريد الفينيل (PVC) غير الملدنة

أ - يتم قص المواسير قصا عموديا على المحور، وتنظف نهايات المواسير ثم تشطف بزاوية (١٥-٢٠) درجة يخشن السطح الخارجي لنهاية الماسورة والسطح الداخلي للقطعة المراد وصلها باستعمال ورق الزجاج الناعم. توضع المواد اللاصقة، ثم يتم ادخال الماسوره ونزال المادة اللاصقة الزائدة، وتترك الوصلة ثابته لفترة (٥) دقائق حتى تجف.

ب - يتم تطبيق نفس الطريقة لوصل مواسير البوليثين.

١٠ - ثني المواسير في الموقع:

يجب في عملية ثني المواسير مراعاة ما يلي:

أ - يتم ثني المواسير على البارد بحيث تكون القيمة الدنيا لنسبة القطر الداخلي للثنية الى القطر الخارجي للماسورة (١:٤٠).

ب - يجب الا تحدث اية تجعدات (Wrinkles) او تسطحات (Flats) نتيجة الثني ولا يزيد

التغير في القطر الداخلي للماسورة عن (٢,٥) بالمائة عند تغير مقطع الماسورة من دائري الى بيضاوي نتيجة الثني.

حـ - يحظر ثني المواسير في المنطقة التي تم فيها وصل طرفي ماسورتين ببعضهما عن طريق اللحام.

١١- الاقنية الارضية:

أ - يكون غطاء الاقنية من الخرسانة المسلحة بقضبان ٦ مم بالاتجاهين على مسافة ١٠ ملم بعد كل قضيب وآخر يتراوح طول الغطاء بين ٦٠-٨٠ مم وتكون نسبة الخرسانة بحدود ١/٦.

ب - يكون حجم الرصفة بحيث لا يقل عن ٢٠٠مم تحت الارضية من حجر مزي.

حـ - تكون الارضية من الباطون بنسبة ١/٩ بسمك لا يقل عن ١٠٠ملم ولها ميلان مستمر باتجاه المنهل الرئيسي او غرفة المرجل ان لم يكن هناك مناهل وبنسبة ٤ مم لكل متر طولي.

د - تكون سماكة القصاره لعموم القناة من جميع جهاتها قصاره ناعمة وبسماكة لا تقل عن ١٠ملم وبنسبة ١/٦.

هـ - تكون جدران الاقنية اما من الطوب سماكة ١٠٠ ملم او من الباطون بنسبة ١/٩ بشكل مستوى وقائم.

و - تعمل الحمالات داخل القناة حسب المخططات النموذجية تماما وتكون على ارتفاع لا يزيد عن ١٠٠ ملم من ارضية القناة.

١٢- الاسئلة:

١ - عدد عشر نقاط رئيسية مهمة عند تصميم شبكة التمديدات الكهربائية

٢ - عدد خمس نقاط رئيسية نهتم بها عند تصميم الخزانات

٣ - كيف تفحص شبكة التمديدات وكيف تحميها

٤ - عدد (٥) فحوصات تجرى على المواسير الفولاذية، المواسير الفولاذية المكرنبة، المواسير النحاسية، المواسير الحديدية المطيلة، ومواسير مبلمر كلوريد الفنيل الملدنة ومواسير البوليثين.

٥ - عدد خمسة امور نهتم بها في الركائز.

٦ - عدد عشر نقاط رئيسية نهتم بها اثناء تمديد المواسير

٧ - عدد طرق وصل المواسير الفولاذية المختلفة وكيف تنفذ كل طريقة

٨ - اشرح كيفية وصل مواسير النحاس، ومواسير مبلمر كلوريد الفنيل.

الفصل الحادي عشر

التدفئة المركزية:

١ ـ مكونات التدفئة:

تتألف وحدة التدفئة المركزية من المرجل والحراقات والمضخات ووحدات خروج العادم (مداخن) وصمّامات الحريق او خزانات الوقود (السولار) وخزانات التمدد والتموين، وخزانات تسخين المياه واعمال التمديدات، ومجمعات الذهاب والاياب والمشّعات، ولوحة التشغيل والتحكم الكهربائية

٢ ـ المرجـل

١ ـ يُصنع المرجل إما من مقاطع الحديد السكب أو الفولاذ الملحوم ويكون الحديد السكب ذا نوعية تعادل درجة ١٢ حسب المواصفات البريطانية رقم B.S. 1452 ، أما الحديد الملحوم فيكون حسب المواصفات B.S. 1452

٢ ـ يجتاز كل مقطع من مقاطع الحديد السكب اختبار الضغط الهيدروليكي في المصنع بقوة ضغط تساوي ١،٣٧ نيوتن / مم٢. اما بعد تجميعة فيجب أن يجتاز المرجل قوة ضغط ٠،٨ نيوتن / مم٢

٣ ـ تكون غرفة الاحتراق للمراجل المصنوعة من حديد السكب مصممة بحيث تمر الغازات العادمة الساخنة عن ثلاث ممرات أفقية على الأقل محاطة بالماء من جميع الجهات داخل المرجل.

٤ ـ يكون للمقاطع ركائز وتشد مع بعضها ببراغ خاصة

٥ ـ يكون المرجل مزوداً بالفتحات التالية

أ ـ فتحة أو اكثر لخروج المياه الساخنة من المرجل

ب ـ فتحة أو اكثر لرجوع المياه للمرجل

جـ ـ فتحة لتفريغ الماء من المرجل وفتحة لصمام الامان او التنفيس وفتحة لتركيب ميزان الحرارة، وفتحة لتركيب جهاز قياس إرتفاع الماء فوق المرجل

د ـ فتحة لتركيب المثبت الذاتي للحرارة Thermostat

هـ ـ فتحات خاصة للصيانة والتشغيل.

ز ـ فتحة لرؤية المشعلة

ح ـ فتحة لتركيب الحراقة

ط ـ فتحة او اكثر لخروج الغازات

ى ـ فتحة لاستعمال جهاز واحد او اكثر للقياس او وضع اجهزة تحكم.

٦ ـ يزود المرجل بغلاف من الواح الفولاذ (١،٥مم) مطلي بدهان تأسيس مقاوم للصدأ ودهان بطانة وظهارة معدني مقاوم للحرارة ويكون الغطاء مناسباً لحجم المرجل وبه الفتحات المناسبة.

٧ ـ يوضع عازل من الألياف الزجاجية بين المرجل والغطاء

٨ ـ يزود المرجل بلوحة خاصة لتثبيت الحراقة عليها.

٩ ـ يكون للمرجل مجمع للدخان

١٠ـ يزود المرجل باجهزة قياس وتحكم كهربائية تشمل مثبتاً ذاتياً للحرارة وقاطعاً كهربائياً، وجهاز قياس يقيس ارتفاع الماء فوق المرجل.

١١ـ يزود المرجل بصمام تنفيس ومحبس التفريغ.

١٢ـ يزود المرجل بطقم كامل من الفراشي الخاصة لأجل التنظيف

١٣ـ لا يسمح باصلاح الشروخ او التكسر في مقاطع المرجل المصنوع من الحديد السكب وانما يتوجب ابدالها بمقاطع أخرى جديدة.

١٤ـ تركب الحراقة والغلاف واجهزة التحكم والقياس بعد الانتهاء من اعمال شبكة التمديدات في غرفة المرجل.

١٥ـ يتم تجميع مقاطع المرجل حسب تعليمات الشركة الصانعة.

١٦ـ يجب تأمين تهوية كافية في غرفة المرجل.

٣ ـ الحراقة: تعمل الحراقة على تذرير الوقود (Atomizihg)

١/٣ مكونات الحراقة

أ ـ **المحرك الكهربائي**: ويجب أن يكون من النوع سهل الصيانة ويتحمل حرارة لا تقل عن ٥٠ مئوية ويبرد بالهواء.

ب ـ المروحة: وتكون مصنوعة من مادة غير قابلة للصدأ.

جـ ـ المضخة ـ وتدور باتجاه المحرك والمروحة وتكون مزودة بمصفاة داخلية كما تكون متصلة مع المحرك ومثبتة على جسم الحراقة مباشرة وسهلة الصيانة ويكون مثبتاً عليها اماكن دخول وخروج السولار، ومزودة بجهاز معايرة ضغط السولار، ومتصلة بجهاز تذرير السولار

د ـ صمام او اكثر لقطع السولار عن جهاز التذرير عند توقف الحراقة عند العمل.

هـ ـ محول كهربائي خاص ذو ضغط عال لا يقل عن (١١) الف فولت لتوليد الشرارة الكهربائية اللازمة لبدء عملية احتراق السولار

و ـ راس الحراقة والزعانف الموجهة والغطاء وهي مصنوعة من معدن مقاوم للصدا

ز ـ جهاز تحكم ومعايرة لكمية الهواء اللازم لعملية الاحتراق

ح ـ جهاز تنظيم لعملية الاحتراق

ط ـ سائل لتثبيت الحراقة على المرجل

٢/٣ تركيب الحراقة:

١ ـ تكون اجهزة الحراقة من النوع الذي يعمل كهربائيا او ميكانيكيا او كهروميكانيكيا، وتكون سعتها مناسبة لقدرة المرجل.

٢ ـ تركب ويترك فراغ عن الأرضية مقداره ١٥٠ مم.

٣ ـ توصل الحراقة بخط السولار بمواسير مرنة خاصة للسولار ولا تستعمل مواسير خاصة بالماء

٤ ـ يحظر استعمال الياف القنب في توصيلات مواسير الفولاذ لتمديدات السولار وانما تستعمل أشرطة تلفون.

٥ ـ يمنع استعمال المواسير والقطع المجلفنة واللحام بالقصدير لتمديدات الخطوط.

٦ ـ يركب مرشح (فلتر) للسولار قبل الحراقة من نوع يسهل فكه وتنظيفه

٧ ـ يركب صمام حريق على خط السولار بشكل يقطع السولار عند حصول حريق حيث ينصهر السلك المركب فوق فتحة الحراقة مباشرة (٢٠٠ ـ ٣٠٠) مم وعلى بعد (٢٠٠ ـ ٥٠٠) مم من وجه المرجل.

٨ ـ تركب الحراقة وتنفذ توصيلاتها الكهربائية حسب توصيات الشركة الصانعة ويتم تأريض الحراقة كهربائياً

٤ ـ المضخات الخاصة بشبكة التدفئة والمياه الساخنة.

١/٤ شروط المضخات

١ ـ تستعمل المضخات التي تعمل بقوة الطرد المركزي وتعمل بكفاءة عند درجات حرارة (٩٠) درجة مئوية واعلى. ويكون عمود الدوران من قطعة واحدة من الفولاذ الذي لا يصدأ، ويكون غلاف المضخة من الحديد السكب أو البرونز. أو أي مادة لها مقاومة عالية لاجهادات الشد والاجهادات الحرارية.

٢ ـ يكون كل من مدخل المضخة ومخرجها مجهزاً بشد يصل او يكون على شكل شفة مزودة بثقوب

٣ ـ يكون فراش المضخة من السكب او البرونزاو النحاس أو الفولاذ الذي لا يصدأ.

٤ ـ تزود المضخات غير ذاتية التنفيس بمحبس تنفيس مصمماً بطريقة تمنع وصول الماء الى الاجزاء الكهربائية عند التنفيس ويكون لها فتحات للتزييت

٥ ـ يتم تثبيت لوحه تبين المعلومات اللازمة، ويتم ضبط اتزان حركة عمود الدوران وفراشي المضخة او تزود المضخة بمحرك كهربائي بشكل مع المضخة وحدة واحدة ويناسب قوة المضخة وتكون المضخة محكمة التجميع وكاتمة تماماً للماء

٢/٤ تركيب المضخة ذات القاعدة:

١ ـ تركب المضخات ذات القاعدة على قاعدة خرسانية مقوية بارتفاع (٢٠٠) ملم عن ارضية الغرفة ومحاطة باطار من زوايا (٤٠ × ٤٠) مم من الفولاذ المعالج ضد الصدا وتكون القاعدة مزودة بمواد كاتمة للاهتزاز.

٢ ـ تكون ابعاد القاعدة منظمة بحيث تزيد عن ابعاد قاعدة المضخة بمقدار (٥٠ ـ ١٠٠) مم من جميع الجهات

٣ ـ تركب المضخة بحيث يكون محدد دورانها افقياً تماماً وباستعمال ميزان التسوية.

٤ ـ يتم تركيب محبسين بوابين Gate قبل المضخة وبعدها مع تركيب وصلات كابحة للاهتزاز.

٥ ـ تزود الدائرة الكهربائية المغذية للمضخة بقاطع تلقائي للتيار ويتم تأريض المضخة كهربائيا:

٦ ـ تركب المضخة حسب تعليمات الشركة، ويبين عليها نوع الزيت المستعمل.

٧ ـ يزود مدخل ومخرج المضخة بفتحات لتركيب جهازي قياس الضغط لاغراض الفحص

٨ ـ يتم اعادة دهان الاماكن التي تضررت من غلاف المضخة اثناء العمل.

٩ ـ يتم فحص المضخة بعد التركيب والانتهاء من كافة اعمال التدفئة للتاكد من عملها

٥ ـ المدخنة الراسية:

١/٥ شروط المدخنة

١ ـ تكون مصنوعة من مواسير الاسمنت الاسبستي او صفائح الفولاذ (الصاج) او الطوب الناري وتكون مغلفة أو غير مغلفة ببناء من الحجر أو الطوب الخرساني أو الخرسانة المسلحة أو العادية على الا يقل الفراغ بين المدخنة والبناء عن (٥٠مم) ويملأ هذا الفراغ بمواد عازلة ولا يقل ارتفاع المدخنة عن سطح المبنى عن ثلاثة امتار.

وتكون مزودة بريقية بارتفاع (٥٠) مم مع غطاء مع مفصلات.

٦ = يزود بفتحة لازمة لاجهزة قياس كمية السولار في الخزان، ويغير جهاز القياس المؤلف من قضيب قياس العمق وعوامة وجهاز قياس هيدروليكي وانبوبة شفافة بحيث يشير الى الصفر عندما يكون السولار بمستوى فتحة الخروج والى الامتلاء الكامل عندما يرتفع السولار الى ٩٥٪ من ارتفاع الخزان

٧ = يركب الخزان على قاعدة مناسبة ويميل قعره باتجاه فتحة التنظيف.

٨ = تطلى اجزاء الخزان الملامسة للقاعدة ولجدران الطوب والحجر بمحلول بيتيومينى او مطاطي لحمايتها من الصدأ.

٩ = توصل التمديدات بالخزان كما يتم وصل التمديدات بالحارقة.

١٠ = يتم فحص المواسير، ثم تغطى بطبقة من الخيش المزفت وتلف بورق الزفت لفا محلزونيا

١١ = يحظر استعمال شدات الوصل او اللحام في توصيلات المواسير المدفونة تحت الارض

٨ = خزان التمدد والتعويض المفتوح

١ - يكون خزان التمدد والتعويض المفتوح مصنوعاً من صفائح الفولاذ المجلفنة وتعالج جميع اماكن اللحام اما بجلفنتها على البارد او بطلائها بدهان المطاط المكلور.

٢ = يزود الخزان بالفتحات التالية: =

أ = فتحة التعبئة وتكون في منتصف ارتفاع الخزان كما تكون موصولة بخط التغذية الرئيسي ومزودة بمحبس بوابي وعوامة.

ب = فتحة تعويض شبكة التدفئة المركزية بالماء بقطر لا يقل عن (٣٠) مم وارتفاع (٥٠ مم) من قعر الخزان

جـ = فتحة تفريغ وتنظيف بقعر الخزان مركبة على الجانب بشكل مسدح من قعر الخزان وبقطر ٢٥ مم مع سداد

د = فتحة للفائض والتهوية بمستوى سقف الخزان بقطر لا تقل عن ٢٥ مم.

هـ = فتحة تفتيش في سقف الخزان

٣ = يركب الخزان على قاعدة مصنوعة من المواسير الفولاذية المجلفنة بارتفاع ٠.٢٥ متر ويكون للأرجل شفاة، ويجب ان يكون قعره اعلى من منسوب أعلى مشع في الشبكة كما يزيد هذا الفرق عن ضغط المضخة متر واحد.

٤ = يتم عزل وتغليف خزان التعويض بمواد عازلة للحرارة

٥ = لا تركب محابس على خط تغذية الشبكة من خزان التعويض

٩ = خزان تسخين المياه (السلندر)

١ = يكون الخزان اسطوانياً مصنوعاً من الفولاذ الطري ولا تقل سماكة الصفائح عن ٢ مم

٢ = يصنع الخزان بطريقة البرشمة او اللحام او الاثنان معاً، ويتم جلفنته بعد التصنيع

٣ = يوضع في داخل الخزان مبادل حراري موصول بالمرجل حيث تمر المياه المراد تسخينها حول المبادل.

٤ = تكون نهايتا الخزان محدبتين في الخزانات الأفقية، اما في الخزانات الراسية فتكون العليا محدبة والسفلى مقعرة ويكون التحديب على شكل قطاع كرة قطرها يساوي ٢/١٠ مرة من قطر الخزان الأسطواني.

٥ = يُفحص الخزان والمبادل الحراري الفحص الهيدروليكي بقوة ضغط لاتقل عن الضغط التشغيلي للمرجل.

٦ - يكون في الخزان الفتحات التالية: =

أ = فتحة لدخول مياه شبكة التدفئة القادمة من المرجل وفتحة لخروجها ورجوعها للمرجل

ب = فتحة لدخول المياه المراد تسخينها وفتحة لخروج المياه التي تم تسخينها

جـ = فتحة لرجوع المياه الساخنة والفائضة عن الاستعمال

د = فتحة لتركيب حمام التنفيس أو ماسورة التهوية

هـ = فتحة لقياس درجة حرارة المياه

و = فتحة للتنظيف قطر (٢٥) مم مزودة بغطاء مانع لتسرب المياه

ز = فتحة لتركيب المثبت الذاتي للحرارة.

٧ = يتم توصيل المواسير المختلفة بالفتحات المذكورة وتركب المحابس البوابية على جميع الخطوط. وتكون المواسير حسب المخططات ومن الأنواع المنصوص عليها في المواصفات.

٨ = يركب الخزان على حمالات خاصة مثبتة بالجدران أو قاعدة (أرضية)

٩ = يعزل الخزان عزلاً حرارياً جيداً.

١٠ = تمديدات شبكة التدفئة المركزية والمياه الساخنة :

١ = تطلى المواسير بدهان تأسيس فور وصولها الى الموقع.

٢ = يحظر استعمال شدات الوصل في شبكة التدفئة المركزية الا في الاماكن الظاهرة

٣ = تمدد المواسير في خطوط مستقيمة ومتوازية مع بعضها من جهة ومع المواسير الخاصة بالخدمات الاخرى من جهة ثانية

٤ ـ تستعمل الاكواع الواسعة لتغير اتجاه خط المواسير ويحظر استعمال الاكواع الضيقة

٥ ـ توصل الخطوط الفرعية باستعمال وصلات التفريغ المنقصة .

٦ ـ تركب الركائز والحمالات ووصلات التفريغ بشكل يسمح ميل المواسير للهواء بالخروج من الشبكة وبحيث يسهل تفريغ الشبكة من الماء .

٧ ـ تزود مناطق اختراق المواسير للجدران والارضيات والعقدات وما شابهها باكمام خاصة ذات اقطار داخلية تزيد ٥مم عن القطر الخارجي للمواسير ، ويعبأ الفراغ بين الكم والماسورة بمواد عازلة .

٨ ـ يتم طلاء شبكة التمديدات الظاهرة غير المعزولة بعد اجتيازها فحص الضغط بوجهين من دهان الالمنيوم التأسيسي ووجهين من دهان مقاوم للحرارة .

٩ ـ يتم طلاء شبكة التمديدات الظاهرة المعزولة والمركبة داخل المباني بعد اجتيازها فحص الضغط بوجهين من دهان زفتي بارد التطبيق ثم تغلف المواسير باستعمال القطع المسبقة التشكيل من الالياف الزجاجية او البولي يوريثين او البطانيات ، وتلف بعد ذلك بشريط من البلاستيك اللاصق او بالقماش الخام ويتم طلاء القماش الخام بروبة الجبص .

١٠ـ اما المواسير الخارجية فتغلف بغطاء واق من صفائح الفولاذ المجفلن بعد دهانها بالزفت وتغليفها بالمواد العازلة .

١١ـ اما الشبكة المخفية المعزولة فتوضع في قنوات بدلا من الغلاف الواقي .

١٢ـ واذا كانت الشبكة مدفونة فيتم طلاؤها بالزفت وتغلف بالخيش المزفت ثم بالبطانيات المكونة من الالياف الزجاجية ثم الورق المزفت ثم سلك تربيط من الفولاذ المجفلن ويكون التغليف حلزونيا محكما .

١١ـ مجمعات الذهاب والاياب :

١ ـ يتألف المجمع من ماسورة مغلقة النهايات بواسطة صفائح من الفولاذ بسمك يساوي سمك جدار الماسورة وباستعمال اللحام . ويكون المجمع مزودا بالعدد المطلوب من الفتحات ملحوم عليها مفات (Sockets) لوصل خطوط شكل ١٢ـ ١١ـ ٢

المركزية والمياه الساخنة ، بحيث تكون محاور الوصلات عمودية على محور ماسورة المجمع ، ويكون المجمع مزودا بفتحات اضافية لاغراض تركيب اجهزة القياس ، ويتم وصل الخطوط بالمجمعات باستعمال شدات وصل او شفاه (Flange) .

٢ ـ تكون المجمعات مصنوعة من مواسير للفولاذ الاسود من الصنف الثقيل .

٣ ـ تعزل المجمعات حراريا باستعمال الليف الزجاجي بسمك ٣٠مم وتغلف بالقماش الخام ، بعد ان يراعى ان تكون المجمعات خالية من الرايش .

١٢ـ المشعات : (Radiators)

١/١٢ الخواص والمواد :

١ ـ تكون المشعات من حديد السكب او صفائح الفولاذ ، او سبائك الالمنيوم وهي من انواع واشكال مختلفة كما يلي :ـ

أ ـ المشعات العمدانية الاصبعية المؤلفة من مقاطع عمدانية تتكون كل وحدة من عدد محدد من الاصابع .

ب ـ المشعات العمدانية غير الاصبعية المؤلفة من مقاطع عمدانية مرصوصة وكل وحدة مكونة من مقطع مغلق واحد .

ج ـ المشعات اللوحية وتتألف من لوحة مشعة .

د ـ المشعات العمدانية الزعنفية وتتألف من مقاطع عمدانية مرصوصة وكل وحدة مكونة من مقطع مغلق واحد ذي زعانف .

هـ ـ المشعات الزعنفية وتتألف من واحدة او اكثر من انابيب تسخين ذات زعانف .

و ـ النعلات المشعة وتركب على داير الغرفة بدلا من نعل البلاط (الباتيل).

ز ـ مشعات الحمل المروحية وتتألف من انبوب تسخين ذي زعانف مثل المشعات الزعنفية مع توفر مروحة .

٢ ـ تكون المشعات المصنوعة من حديد السكب او صفائح الفولاذ (سمك ١,٢٥مم) خالية من التجاويف والنتوءات والشوائب ومدهونة بدهان تأسيس مقاوم

للحرارة ، في حين تطلى المشعات الالمنيوم بطريقة الاكسدة الكهربية أو طريقة الفرن

٣ = تحدد السعة الحرارية المطلوبة لكل مشع من المشعات في المبنى على المخططات

٤ = تورد المشعات مجمعة حسب الاطوال المطلوبة ، ولا تفك السدادات الا عند التركيب

٥ = يجب أن تكون القطع والمحابس المستعملة مع المشعات اما من نفس الشركة الصانعة للمشعات او معتمدة من قبلها .

٢/١٢ تركيب المشعات :

١ = يتم اصلاح المناطق التي يصيبها التلف او الصدأ من المشعات بفحتها أو تنظيفها جيدا وطلائها بدهان تاسيسي مقاوم للحرارة مكافىء للدهان الأصلي.

٢ = تركب المشعات على الحمالات التي تثبت على الجدران بعدد لا يقل عن حمالتين لكل مشع مؤلف من (٢٠) مقطع مع زيادة حمالة لكل (١٠) مقاطع اخرى.

٣ = تكون المشعات مرتفعة عن الارض وبعيدة عن الجدران.

٤ = لا تثبت الحمالات على جدران الطوب المفرغ الا بعد ملئها بالخرسانة.

٥ = يركب المشع بميلان خفيف بحيث تكون نقطة تركيب محبس التنفيس أعلى نقطة في المشع.

١٣- لوحة التشغيل والتحكم الكهربائية :

تحوي لوحة التشغيل والتحكم الكهربائية على مفاتيح تشغيل المراجل والمضخات ومصابيح الإشارة بالاضافة الى المؤقتات والمصاهر او القواطع واجهزة القياس الكهربائية والتاريض والخزانة .

تثبت على لوحة التشغيل والتحكم ملصقات تبين وظيفة كل مفتاح من المفاتيح ومصابيح الاشارة والقواطع والمصاهر والمؤقتات

١٤- الاختبار والتشغيل :

١ = يتم تشغيل المرجل وفحص جميع اجهزة التشغيل والتحكم والقياس واجهزة الأمان كما يتم قياس التيار الكهربائي المغذي للحراقة ، ويتم فحص اداء المرجل والحراقة من حيث كمية ثاني اكسيد الكربون ودرجة حرارة الغازات العادمة المتصاعدة من المدخنة وكفاءة المرجل

٢ - يتم تشغيل المضخة والتاكد من التزيت ، وحرية الحركة للاجزاء الدوارة ، والدوران بالاتجاه الصحيح ، واستقامة محورها مع محور المحرك الكهربائي . كما يتم التاكد من ملء الغلاف بالماء ومن نظافة المصفاة .

٣ - يقاس التيار الكهربائي للتاكد من الشدة والضغط .

٤ - يتم فحص المدخنة بعد تشغيل المرجل لمدة (٢٤) ساعة متواصلة ويتم التاكد من تيارات السحب ومن عدم وجود اي تسرب للدخان وعدم تاثر مدخنة الطوب بالحرارة .

٥ - يتم التاكد من ان خزانات السولار بعد تعبئتها خالية من اية آثار للتسرب او الابناع ، ويتم التدقيق على اللحامات والوصلات والتاكد من ان اجهزة القياس تقوم بوظائفها .

٦ - تعبأ خزانات التمدد والتموين بالماء ويتم التاكد من عدم وجود اثار للتسرب او الانبعاج .

٧ - يتم اختبار خزان تسخين المياه (Cylinder) وتوصيلاته وذلك بواسطة الضغط الهيدروليكي بالماء البارد بمقدار ١ ٢/١ مرة من الضغط التشغيلي ولفترة لا تقل عن نصف ساعة .

٨ - يتم اختبار الضغط للشبكة ويتم التاكد من ضبط وموازنة التدفق في الشبكة .

٩ - تختبر المشعات بملئها بالماء بعد اغلاق جميع الفتحات وتصريفها لضغط هيدروليكي يساوي ثلاثة اضعاف الضغط التشغيلي (٠,٧ نيوتن/ ملمتر مربع او ما يعادل ٧٢ متر ماء) وتختبر توصيلات الشبكة عند المشعات بنفس اختبار شبكة التمديدات ، ويتم التاكد من حسن تركيب وثبات المشعات من حيث الركائز والحمالات .

١٥- الكيل :

١ - تكال المراجل والمضخات والمداخن وصمامات الحريق، وخزانات السولار ، وخزانات التمدد والتمويت وخزانات التسخين والمحابس بالعدد

٢ - تكال المواسير والاقنية بالمتر الطولي .

ـ مسعات بالسعة الحرارية المقاسة بالكيلو واط/ ساعة .

١٦ـ الاسئلة

١ ـ عدد عشر مكونات رئيسية لنظام التدفئة المركزية

٢ ـ اسرد تسلسل عملية التدفئة والمياه الساخنة وكيف تتم

٣ ـ عدد فتحات المرجل وما وظيفة المرجل

٤ ـ ما الشروط الاساسية التي تهتم بها في المرجل

٥ ـ ما وظيفة الحراقة عدد عشر مكونات لها

٦ ـ ما الأمور الواجب مراعاتها في تركيب الحراقة

٧ ـ ما وظيفة المضخة وما مكوناتها الرئيسية

٨ ـ ما وظيفة صمام الحريق وما انواعه وكيف يركب

٩ ـ عدد مواصفات خزانات السولار وفتحاتها

١٠ـ عرف خزان التمدد ، وما وظيفته وما الفتحات

١١ـ عرف خزان تسخين المياه ، وما مواصفاته ، وما فتحاته

١٢ـ عدد عشر شروط واجب مراعاتها في شبكة المواسير

١٣ـ عرف مجمع الذهاب والاياب ووظيفة كل واحد والفتحات

١٤ـ عرف المشعات وانواعها واجزاء المشع وما الأمور الواجب مراعاتها عند التركيب

١٥ـ اذا اردت تسلم نظام تدفئة ، ما الأمور التي تختبرها وتدقق عليها وتفحصها

١٦ـ كيف تكال الشبكة والمشعات ، والاجزاء الأخرى.

الفصل الثاني عشر

التمديـــــدات الكهربائيـــــــة

١ ـ المواسير : تستعمل المواسير التالية في اعمال التمديدات الكهربائية .

١/١ المواسير المعدنية الجاسئة :

ا ـ تكون المواسير المعدنية الجاسئة وقطعها مطابقة لاحدى المواصفات البريطانية (BS 4568) او الاميركية UL- 6,797, 1242 او الالمانية VDE- 0605

ب ـ تكون المواسير مصنوعة اما من الصلب ، او الحديد المطاوع او سبيكة البرونز او سبيكة الالمنيوم ، وتكون هي وقطعها معالجة ضد الصدأ او التآكل عن طريق طلائها اما بدهان تأسيسي من الداخل والخارج ، او دهان لماع معالج بالفرن او تكون مجلفنة بالغمس في الخارصين الساخن ، او مجلفنة ومغلفة من الخارج بطبقة من مبلمر كلوريد الفنيل .

ج ـ تكون المواسير خالية من كافة العيوب كالتقشير والثني وتكون منتظمة المقطع وناعمة الملمس ولا يوجد نتوءات او صدأ عليها وغير قابلة للتلف عند الشحن او التخزين ومحمية ضد الصدأ والتآكل من الداخل والخارج عدا اسنان القلاووظ. ـ

د ـ تكون المواسير دائرية المقطع ومستقيمة ويكون مقطعها الدائري عموديا على طول محورها .

هـ ـ تكون المواسير قابلة للثني باستعمال (الطعاجة) دون حدوث اي تشقق بها او تشوهات تعارض ادخال الكبول.

و ـ تقص المواسير بعناية وتنظف الاسنان ويتم وصل الماسورة بالقطعة باحكام.

ز ـ تكون الوصلات من نفس مواصفات المواسير ويراعى ان تكون الاوزان والابعاد للمواسير والقطع حسب ما هو مطلوب

٢/١ ـ المواسير البلاستيكية المرنة ـ

ا ـ تصنف المواسير البلاستيكية المرن حسب تاثرها بدرجة الحرارة الى صنف (أ) الذي يستعمل في ظروف لا تنخفض فيها درجة الحرارة عن (٥) مئوية تحت الصفر ، وصنف (ب) حيث يستعمل في ظروف لا تنخفض فيها درجة الحرارة عن (٢٥) مئوية تحت الصفر .

ب ـ عند اجراء الانضغاط (Compression) يجب الا تظهر اية تشققات مرئية بالعين المجردة والا يزيد انضغاطها عن ٢٥٪ عند تعرضها لقوة تساوي (٤٥٠) نيوتن والا يبقى من الانضغاط اكثر من ١٠٪ بعد مرور دقيقة من ازالة الضغط هذا وتجري كافة الفحوصات حسب المواصفات البريطانية (B. S. 4607 part 3)

ج ـ يجب عند اجراء اختبار الصدم والثني ان لا يظهر اي كسر او تشققات مرئية .

د ـ يجب ان تجتاز مواسير اختبار مقاومة الحرارة ـ

هـ ـ يجب الا يزيد زمن تلاشي اللهب عن ٣٠ ثانية بعد ابعاد لهب الحارق عن عينة المواسير عند فحصها باختبار مقاومة الاحتراق (Bunsen Burner)

و ـ عند فحص العينة باختبار تحمل التيار الكهربائي ومقاومة العزل يجب الا يحدث اي انهيار في عينة المواسير والا تقل مقاومة العزل الكهربائي لتلك العينة عن ١٠٠ ميغا اوم

٣/١ ـ مواسير مبلمر كلوريد الفنيل :

ا ـ تصنف حسب تأثرها بالحرارة الى صنفين (أ) للظروف التي لا تنخفض فيها درجة الحرارة عن ٥ مئوية تحت الصفر (ب) للظروف التي لا تنخفض فيها درجة الحرارة عن ٥ مئوية تحت الصفر .

ب ـ تجري الاختبارات التالية على العينات حسب المواصفات البريطانية BS. 4607part 1

١ ـ اختبار الانهيار .

٢ ـ اختبار الثني حيث يجب الا تظهر اية شقوق مرئية بالعين المجردة .

٣ ـ اختبار الانضغاط بحيث لا تظهر اية تشققات مرئية بالعين المجردة ولا يزيد

الانضغاط عن ٢٥٪ تحت قوة (٧٥٠) نيوتن ولا تبقى المواسير منضغطة اكثر من ١٠٪ بعد مرور دقيقة واحدة من لحظة ازالة الضغط

٤ ـ اختبار الصدم بحيث لا تظهر اية تشققات مرئية بالعين المجردة على ما لا يقل عن (٩) عينات من اصل (١٢) عينة

٥ ـ اختبار مقاومة الحرارة بحيث لا يزيد قطر دائرة الاختراق عن (٢مم) عند اجراء الفحوصات

٦ ـ اختبار مقاومة الاحتراق بحيث لا يزيد زمن تلاشي اللهب عن (٣٠) ثانية بعد ابعاد اللهب .

٧ ـ اختبار تحمل التيار الكهربائي ومقاومة العزل بحيث لا تقل المقاومة عن (١٠٠) ميغا اوم .

جـ ـ تكون المواسير دائرية منتظمة الشكل ذات سطح داخلي املس نظيفة خالية من النتوءات والحواف الحادة ، وتكون الابعاد والسماكات حسب المطلوب .

د ـ تحفظ المواسير في اماكن بعيدة عن اشعة الشمس المباشرة والحرارة

هـ ـ تقص المواسير حسب الأطوال وتنظف الأسطح المنوى توصيلها ، وتدهن القطع من الداخل كما تدهن نهاية الماسورة من الخارج بالمادة اللاصقة وذلك باستعمال الفرشاة ويتم ادخال الماسورة في القطعة وتزال المادة اللاصقة الزائدة وتترك الوصلة ثابتة لضمان تماسكها فترة من الزمن

٤/١ ـ مواسير مبلمر الاثيلين الجاسئة ـ وتكون مطابقة للمواصفات الاميركية رقم - UL 651

٥/١ ـ المواسير المصنوعة من اللدائن

٦/١ ـ المواسير المصنوعة من الالياف المحقونة بالمواد البيتيومينية

٧/١ ـ المواسير المعدنية المرنة

تستعمل المواسير المعدنية المرنة لحماية الأسلاك والكبول المتحركة او المعرضة للتحريك مثل توصيلات الأجهزة والتمديدات الكهربائية عند فواصل التمدد وفواصل الحركة في المباني .

تكون المواسير مصنوعة من شرائح الفولاذ المجلفن او شرائح الفولاذ المقصدر وتكون اما غير محزمة وتستعمل في الأمور العادية او محزمة بالمطاط حتى لا تعرض تلك الأسلاك

للرطوبة او الغازات والغبار او بحزمة الاسبست للمناطق التي لا تسمح الحرارة باستعمال المطاط هذا ويجب ان تكون المواسير خالية من العيوب كالتقشر والنتوءات والقطع والحواف الحادة

٢ ـ قنوات الكبول

تستعمل قنوات الكبول الأرضية كما تستعمل قنوات الكبول المثبتة على الجدران وتكون مصنوعة من الصلب المجلفن او العادي المدهون او الألمنيوم او مبلمر كلوريد الفينيل . هذا وتصنع القنوات محلياً او تستورد وتستعمل معها البراغي النحاسية او الصلب المعالج ضد الصدأ . ويراعى عند مداخل القنوات ألا تسمح بدخول الماء فيها

٣ ـ الرفوف الحاملة للكبول

١ ـ تكون الرفوف الحاملة للكبول من المعدن ويتم تثبيتها على الجدران او تعليقها من السقف او تركيبها على دعائم ، وتكون الرفوف ولوازم التثبيت التابعة لها معالجة ضد الصدأ اما بالجلفنة او عن طريق طلائها بدهان تأسيسي

٢ ـ تكون الرفوف من الداخل خالية من الحواف الحادة او النتوءات او اي شيء يؤدي الى ايذاء الكبول المثبتة عليها ، وتمتد الكبول على الرفوف بحيث لا تشكل اكثر من طبقة واحدة وتثبت عليها بواسطة مرابط خاصة

٣ ـ يحظر الجمع بين الكبول الخاصة بتوزيع الطاقة الكهربائية مع كبول الهواتف على نفس الرف كما ويحظر تمديد الكبول المختلفة الفولتية على نفس الرف

٤ ـ الاسلاك والكبول

١ ـ تكون الكبول معزولة بالمواد المطاطية او بمبلمر كلوريد الفينيل PVC او بمبلمر الايثيلين . هذا وتكون الأسلاك الموصلة مصنوعة من النحاس أو الألمنيوم كما تكون الأسلاك مستديرة المقطع صلبة او مجدولة من عدد من الأسلاك المتشابهه او المشكلة وتكون نظيفة منتظمة الشكل والمقطع وملساء وخالية من العيوب . وفي حالة وجود أسلاك مشكلة من عدة اسلاك فيجب الا يزيد القطر الاسمي لأي سلك عن ضعف القطر الاسمى للسلك الآخر

٢ ـ تورد الكبول الى الموقع في لفائفها الأصلية المختومة خالية من العيوب كالتقشر او القطع او تلف في المادة العازلة

٥ ـ العلـــب

تكون العلب مطابقة للمواصفات ومن المواد التي لا تساعد على الاشتعال وتكون قوية التكوين بحيث تقاوم القوى الميكانيكية وتكون غير قابلة للتشوه ولا تسمح بالدخول الى الاجزاء الحية بداخلها بعد اتمام تركيب ملحقاتها .

وتكون العلب مجهزة بوسائل لتثبيتها في مكانها ومجهزة بوسيلة لتأريضها

٦ ـ المفاتيح الكهربائية

١ ـ تكون الأجزاء المعدنية من المفاتيح محمية ضد الصدأ ومحمية لمنع ملامسة الأجزاء الحاملة للتيار الكهربائي .

٢ ـ تكون الأجزاء المصنوعة من المعدن او المواد العازلة قوية قادرة على مقاومة التشوه والانبعاج ولا تسمح بوصول التيار

٣ ـ تكون اجزاؤه غير ماصة للرطوبة ومقاومة للتلين بالحرارة وغير قابلة للتحلل بالحريق او الحرارة الزائدة

٤ ـ يكون الفصل او الوصل في التيار متقناً ومنتظماً باستمرار

٥ ـ يزود المفتاح ذو الأجزاء المعدنية المكشوفة بوسيلة تأريض لتلك الأجزاء

٧ ـ المقابس (الأباريز)

تكون المقابس مطابقة للمواصفات البريطانية BS 1363 أو هيئة الكهرباء الدولية - IEC 83 أو المواصفات الأميركية UL 498 - UL 231 او الألمانية VDE - 0620 كما تكون مصممة بحيث يمنع استعمالها لأغراض اخرى بطريقة الخطأ كوضع قوابس الهواتف والهوائيات هذا وتثبت المقابس ببراغٍ مصنوعة من معادن مقاومة للصدأ والتآكل ويكتب عليها التيار المقرر والفولتية واطراف التوصيل . ويكون وجه المقبس مصنوعاً من مادة عازلة صلبة غير قابلة للاشتعال ولا تلين عند ارتفاع درجة حرارتها الى (٨٥) مئوية وغير قابلة للتشوه والانبعاج .

٨ ـ تمديد المواسير

١ ـ يحظر حفر الجدران والأسقف المكونة من الخرسانة العادية او المسلحة وانما تثبت المواسير وتجهيزاتها على الطوبار قبل صب الخرسانة ويسمح بالحفر في جدران الطوب فقط .

٢ ـ في التمديدات الظاهرة تستعمل المواسير المعدنية الصلبة او PVC فقط وتثبت المواسير بالمرابط المعدنية على مسافة متر من معدن مشابهه لمعدن الماسورة أو من معدن لا يؤثر على الماسورة . وتكون البراغي والمرابط معالجة ضد الصدأ أو التآكل

٣ ـ يحظر استعمال مواسير التمديدات الكهربائية لأي عرض اخر خلافا لحماية التمديدات التي بداخلها كما ويحظر تحميل تلك المواسير باية احمال دائمة او مؤقتة كما يحظر استعمال المواسير المعدنية كبديل لاسلاك التأريض مع انه يجب ربطها بنظام التأريض

٤ ـ يجرى تمديد المواسير بشكل عمودي او افقي فقط الا اذا تعذر ذلك لوجود عوائق انشائية حيث يجب الا تتعارض المواسير مع الأعمال الانشائية

٥ ـ اذا ما تطلب الأمر ثني مواسير التمديدات فيكون ذلك على زاوية (٩٠) درجة ستينية وباستعمال الأدوات المخصصة لتلك الغاية (الطعاجة) على الا يزيد عدد الثنيات في المواسير بين كل علبتي توصيل عن اثنتين فقط

٦ ـ يراعى عند تمديد المواسير أن يكون نظام التمديد مغلقا تماما (الا عند علب التوصيل) بحيث لا تتواجد اية فتحات خصوصا عند مناطق توصيل المواسير ببعضها او عند اتصال المواسير مع العلب

٧ ـ تثبت كافة تجهيزات المواسير من علب واكواع ، ووصلات ، وخلاف ذلك في اماكن يسهل الوصول اليها . وبطريقة يسهل التعرف عليها ايضا ، وذلك لأغراض الصيانة

٨ ـ يراعى عند ثني المواسير الا يقل نصف قطر الثني من جهة الداخل عن (٤) اضعاف قطر الماسورة . وذلك بالنسبة لمواسير التمديدات الداخلية ، والا يقل عن (٨) اضعاف قطر الماسورة وذلك بالنسبة للمواسير التي ستستعمل لحماية كبول الطاقة الرئيسية

٩ ـ يجب الا تقل المسافة بين الأكواع واقرب علبة توصيل عن (٥) مترا كما ويجب الا تزيد المسافة بين علب التوصيل عن (١٠) امتار

١٠ ـ تكون اطراف المواسير خالية تماما من الحواف الحادة او النتوءات وما شابهها

١١ ـ لا يقل القطر الأسمى الداخلي للمواسير المستعملة لمختلف انواع التمديدات الكهربائية عن (١٢) مليمترا

١٢ ـ تثبت المواسير المعدنية بكافة انواعها الى العلب باستعمال قطع خاصة مثل الحلقات والجلب (Rings and Bushings) المعالجة ضد الصدأ والتآكل

١٣ ـ يجب اغلاق مخارج المواسير والعلب فور الانتهاء من تركيبها ، وذلك لمنع دخول الأجسام الغريبة فيها

٩ ـ تمديد الكبول

ـ اذا كانت الكبول احادية اللب (الأسلاك) فانها تمدد داخل المواسير المعدة لذلك بعد تمديد كامل شبكة المواسير وتجهيزاتها ويجرى سحب الكبول داخل المواسير بواسطة الشريط المرر الخاص بكل عناية ويجرى وصل اطراف الكبول احادية اللب داخل علب

التوصيل باستعمال وصلات خاصة مصنوعة من مادة الفينيل او مادة مبلمر البروبلين ومزودة باطراف توصيل وبراغٍ نحاسية . هذا ويحظر ربط الكبول مباشرة على بعضها باستعمال الشرائط اللاصقة (Tapes)

يجب الا يزيد معامل الفراغ (Space Factor) بعد تمديد الكبول احادية اللب داخل المواسير عن (٤٠) بالمائة . هذا ويعرف معامل الفراغ بأنه النسبة بين مجموع مساحات مقاطع الأسلاك (شاملا الغلاف الواقي) ومساحة مقطع الماسورة حيث تمدد تلك الكبول .

ب - في حالة الكبول متعددة الألباب : فانه يراعى ما يلي : -

١ - تمدد الكبول المتعددة الألباب بالطريقة المنصوص على بالمواصفات : مكشوفة او داخل مواسير أو قنوات او على رفوف حاملة وتثبت الكبول المكشوفة بمرابط على مسافات تتراوح ما بين (٣٠٠ - ٥٠٠) ملم حسب قطر الكيبل .

٢ - تمدد الكبول تحت منسوب الأرض الطبيعية اما داخل قنوات خرسانية او داخل مواسير معدنية او غير معدنية حيث يجب الا يقل عمق الطمم فوق القنوات او المواسير عن (١٥٠ أو ٤٥٠ أو ٦٠٠ أو ٧٠٠) مم فوق المواسير المعدنية ، او غير المعدنية او بدون مواسير او تحت الشوارع على التوالي.

٣ - يحظر استعمال بئر المصعد لأية تمديدات كهربائية

١٠- الاختبارات والتكيل :

١ - تجرى اختبارات استمرارية موصلات الدوائر ، وموصلات الوقاية والربط كما يجرى اختبار المقاومة الكهربائية للأرضي .

٢ - تكال نقاط الانارة بالعدد مهما كان عدد ونوع المفاتيح التي تتحكم بها وتشمل المواسير والكبول والمرابط وعلب التوصيل وعلب التفتيش ومفاتيح ولا تشمل وحدة الانارة .

٣ - تكال نقاط المقابس (الأباريز) بالعدد ولا تشمل الفيش

٤ - تكال خطوط التغذية بالمتر الطولي

٥ - تكال تمديدات المواسير الاضافية التي لم يوضع بها اسلاك بالمتر الطولي

١١- وحدات الانارة :

أ - تشمل وحدات الانارة علب المصابيح ومقابس المصابيح المسمارية والمقلوظة والمصابيح التوهجية والتألقية (الفلورية) ومصابيح التفريغ عالي الشدة (الزئبقية ومصابيح الصوديوم ذات الضغط العالي والمصابيح ذات الضغط المنخفض الصوديوم) بالاضافة

الى البادئات وكابحات التيار ، والمكثفات . والقاعدة والغطاء والعاكس ، ولوازم التثبيت وكافة المواد والمصانعة والأجور وتكال شاملة كل ذلك

ب - تكون المصابيح قادرة على تحمل تغير في الفولتية لا يقل عن ±٥٪ كما لا يقل العمر التشغيلي في ظروف الاستعمال العادي عن عدد محدد من الساعات

جـ - تكون وحدات الانارة محمية ضد الملامسة العرضية للاجزاء الحاملة للتيار الكهربائي ، ويكون لمداخل الاسلاك الى وحدات الانارة جُلَبٌ خاصة لحماية الاسلاك من الضرر .

د - تثبت وحدات الانارة باستعمال الدسر البلاستيكية الخاصة وباستعمال البراغي المعالجة ضد الصدأ والتآكل

١٢- توزيع الطاقة الكهربائية .

٢ نعني بتوزيع الطاقة لوحات التوزيع الرئيسية ولوحات التحكم والتشغيل ولوحات التوزيع الفرعية ، والتوزيع العمومي واجهزة لوحات التوزيع ومبدلات التوزيع الرئيسية .. وتكون لوحة التوزيع الرئيسية مؤلفة من هيكل وغلاف ويكون الهيكل مصنوعاً من مقاطع الصلب وقوي ويكون غلاف اللوحة على شكل خزانة مغلقة لهيكل اللوحة ومثبتة عليه ، وتعالج جميع اجزاء هيكل اللوحة وغلافها المصنوعة من الصلب ضد الصدأ والتآكل . وتُزود بأبواب ولها اقفال . وتكون الأغلفة غير منفذة للماء ومقاومة للصدأ والتآكل وتكون الأجزاء الحية محمية من الملامسة العرضية ، ويثبت على الوجه الداخلي لأحد أبواب غلاف اللوحة مخطط الدوائر الكهربائية مع بيان توزيع الدوائر واطراف التوصيل والخطوط والأدوات والأجهزة وغير ذلك أما لوحات التشغيل والتوزيع الفرعية فتكون مغلفة بشكل يمنع ملامسة الأجزاء الحاملة للتيار . هذا ويحدد في المواصفات الخاصة نوع اللوحة والتيار والفولتية والذبذبة وعدد الأطوار (Phases) وتيار الدائرة القصيرة ومقاسات القضبان العمومية وعدد الخطوط الداخلة والخارجة وعدد القواطع وانواعها والتيار الكهربائي المقرر لكل منها بالاضافة الى عدد القواطع الاحتياطية لاغراض التوزيع.

هذا وتكال لوحات التوزيع بالعدد شاملاً الهيكل والغلاف ولوازم التثبيت والأجهزة مثل القواطع الآلية ، والمصاهر والقضبان العمومية والمبدلات واجهزة القياس والكبول والمرابط وغيرها .

١٣- القواطع الآلية :

تعمل القواطع ذاتياً عند حدوث زيادة في التيار وهي عدة انواع :

١ - القواطع الآلية قصيرة المدى

٢ ـ القواطع الآلية ذات الغلاف المصبوب

٣ ـ قواطع التسرب الأرضي العاملة بالتيار الكهربائي

٤ ـ قواطع التسرب الأرضي العاملة بالفولتية.

يشترط في القواطع ان تكون مصنوعة من مادة عازلة لا تساعد على الاشتعال وتكون قادرة على تحمل العمل دون حدوث كسر او تشوه ، ويكون من المستحيل الملامسة العرضية للاجزاء الداخلية الحاملة للتيار وتكون الأجزاء المعدنية محمية ضد الصدأ والتآكل وتكون المقابض مصنوعة من مواد عازلة او من معدن مغلف بمواد عازلة . هذا وتكون القواطع مجهزة بوسيلة للاعتاق التلقائي (قطع التيار).

١٤ـ القطع الاخرى :

وهي المبدلات ذات المصاهر ، ومبدلات السكينة ، ومبدلات التشغيل والتحكم والمحولات الفولتية ، ومحولات التيار ، واجهزة القياس ، والمصاهر (فيوزات).

١٥ـ التـاريض :

هو وصل نقطة او اكثر من الدائرة الكهربائية من الكتلة الكلية للأرض بواسطة موصل التأريض الذي يصل بين التأريض والمنشأ، يكون الموصل نحاسياً او مصنوعاً من الالمنيوم هذا وتعزل الموصلات بالمواد المطاطية او مبلمر كلوريد الفينيل او مبلمر الأيثيلين ، وتوضع في الأرض قضبان او شرائح او صفائح او موصلات وتكون مدفونة او مفروزة في الأرض . يتم ربط الأجزاء المعدنية في المبنى بعضها بواسطة قيادات ربط وباستعمال مرابط مناسبة بشكل يجعل هذه الأجزاء متساوية في الجهد الكهربائي ، ثم توصل هذه الأجزاء المعدنية كهربائياً مع نظام التأريض في المنشأ ..

بعد انتهاء التركيب يتم اجراء اختيارات المقاومة الكهربائية لموصل استمرارية التأريض واختبار المقاومة الكهربائية لنظام التأريض ككل، كما يتم اختبار الشرائح ومقاومة موصل استمرارية التأريض وقواطع التسرب الأرضي

١٦ـ الأسـئلة : ـ

١ ـ عدد انواع المواسير المستعملة في التمديدات الكهربائية

٢ ـ عدد خمسة شروط من الواجب مراعاتها في المواسير المعدنية

٣ ـ عدد خمسة شروط من الواجب مراعاتها في المواسير البلاستيكية

٤ ـ عدد خمسة شروط من الواجب اتباعها في مواسير مبلمر كلوريد الفنيل

٥ ـ عدد انواع قنوات الكبول

٦ ـ عدد الشروط الواجب مراعاتها في الرفوف الحاملة للكبول

٧ ـ عدد انواع الكبول

٨ ـ عدد الشروط الواجب الاهتمام بها في العلب

٩ ـ عدد الشروط الواجب الاهتمام بها في المفاتيح الكهربائية

١٠ـ عدد خمسة شروط واجب الاهنمام بها في المقابس

١١ـ عدد عشرة امور يجب أن نهتم بها في تمديد المواسير

١٢ـ عدة خمسة امور يجب أن نهتم بها في اثناء تمديد الكبول

١٣ـ كيف تكال وحدات الانارة ، نقاط الانارة ، نقاط المقابس خطوط التغذية ، تمديدات المواسير الاضافية ؟

١٤ـ ماذا تشمل لوحة التوزيع الرئيسية ؟

١٥ـ ماذا تشمل لوحة التوزيع الفرعية ؟

١٦ـ ما هي طريقة التأريض ـ ؟ ، كيف تتم طريقة التأريض ؟ ،

الفصل الثالث عشر

المصاعد

١ ـ مقدمة

تشمل المصاعد ـ مصاعد نقل الاشخاص (خفيفة عامة وكثيفة)، ومصاعد البضائع للاغراض العامة والمهام الثقيلة، وتحدد اقيسة لعربة المصعد حسب مواصفات محددة، وتزداد الاقيسة اذا كان باب المصعد مفصلياً يفتح يدوياً. يكون هيكل العربة مصنوعاً من الصلب وقادراً على تحمل عمليات التشغيل دون حدوث تشوهات في الهيكل ويكون للهيكل ما لا يقل عن اربعة نعال او أربعة دحارج موجهة قابلة للاستبدال، ويركب اثنان منها عند اعلى هيكل العربة واثنان آخران عند اسفل الهيكل المذكور.

تكون حدران العربة وسقفها وارضها مصمته فيما عدا فتحات المدخل، وابواب الطوارىء وفتحات التهوية، وتكون قوية ومتينة من حيث المواد والتجميع بحيث تقاوم الأفعال والاحمال التشغيلية للمصعد وتلك الناتجة عن تصادم العربة مع مخففات الصدم، كما تكون الارضية غير قابلة للاهتراء.

يجهز ظهر العربة بمحطة تحكم يسهل الوصول اليها وتشغل بواسطة مبدل مفتاحي ضد التشغيل غير المقصود بحيث يكون المصعد قابلاً للتشغيل في وضع معين فقط لغاية الصيانة والتفتيش.

تزود غرفة المصعد بمقابض من الالمنيوم او الفولاذ عديم الصدأ، وبمرآة من نوع جيد وبوسيلة للاستغاثة عند تعطل المصعد كهاتف او أزرار. هذا وتكون العربة ذات الأبواب المصمته مزودة بتهوية جيدة ذات مساحة كافية ولكن يجب أن لا تكون الفتحات اكثر من ١٠ مم.

تجهز العربة بانارة كهربائية دائمة، مع مورد طاقة للطوارىء ويوضع في داخل المصعد وفي مكان مرئي منه، لوحة مبين عليها باللغتين العربية والانكليزية بطريقة واضحة وغير قابلة للمحو أقصى حمولة وأقصى عدد للركاب كما توضع لوحة تعليمات تبين كيفية تصرف الركاب داخل العربة أثناء تعطل المصعد

٢ ـ الأبـــواب :

ا ـ تكون ابواب الطوابق وهياكلها الحـاملة مصنوعـة من معدن منـاسب ويحظر استعمال الزجاج الا لفتحات الرؤية، كما تكون جاسئة بشكل يضمن عدم حدوث اية تشوهات عند فحصها باختبار الحريق.

ب ـ تكون ابواب الطوابق متصلة بمصراع واحد يفتح يدوياً ويكون تلقائي الاغلاق او تكون الأبواب منزلقة تفتح وتغلق اما يدوياً او تلقائياً.

جـ ـ يكون الحد الادنى لارتفاع الباب الصافي (٢) متر، والحد الادنى لعرض الباب الصافي (٠,٨) م ويجب الا يكون من الممكن البدء بحركة المصعد او ابقائه متحركاً عندما تكون ابواب الطوابق مفتوحة كلياً او جزئياً.

د ـ يجهز المدخل من الطابق الى العربة بعتبة ذات قوة كافية لتحمل مـرور الأحمال المتوقعة الى داخل العربة، ويتوجب أن يكون طول تلك العتبة على كامل عرض المدخل وان يكون عرضها كافياً لمنع دخول الماء والاجسام الى داخل بئر المصعد.

هـ ـ يجب الا تزيد مقاسات فتحة باب الطابق اكثر من (٥٠ مم) عن مقاسات فتحة باب العربة.

و ـ نجهز عربات المصاعد بابواب معدنية جاسئة منزلقـة تلقائيـة او يدويـة الفتح والاغلاق وتجهز الأبواب بسكك لتسهيل حركتها.

٣ ـ الثقل الموازن:

يتألف من كتل معدنية، ويزود بأربعة نعال موجهة على أن تكون النعال وبطاقاتها قابلة للإستبدال عند التلف، وتكون الحبال الحاملة للثقل الموازن محمية من الافلات عن البكرات التي تدور حولها

٤ ـ بئر المصعد:

ا ـ يكون بئر المصعد مع غرفة المكنات والبكرات مصمماً بشكل يسمح بحرية حركة العربة والثقل الموازن داخل ذلك البئر.

ب ـ يبنى بئر المصعد من جدران صلبة وسقف متين وارضية ثابتة وقوية

ج ـ تكون الجدران مصمته ويسمح بوجود فتحات متعددة في الجدران هي: فتحات ابواب الطوابق، وابواب الطوارىء وابواب التفتيش وفتحات التهوية وفتحات لازمة لاغراض امرار حبال التعليق.

د ـ يحظر استعمال بئر المصعد لأية اغراض خلافاً لاغراض تشغيل المصعد كاستعمالها مثلاً للتمديدات الكهربائية او التدفئة او المياه وما شابه.

هـ ـ اذا زاد طول المشوار عن (٢٠) متراً يتوجب وجود فتحة تطل على الفضاء في اعلى البئر

مساحتها ٠,٢ متر مربع لغرض مكافحة الحريق اذا كانت المكنات في اعلى البئر، وتكون الفتحة في الأسفل اذا كانت المكنات في اسفل البئر.

٦ ـ تكون بنية البئر قادرة على تحمل الاحمال الناتجة عن المكنات واصطدام العربة والثقل الموازن بمخففات الصدم والاحمال الناتجة عن أحمال متوقعة اخرى.

٧ ـ يكون جدار البئر وسقفه وقاعدته من مواد غير قابلة للاشتعال ولا تساعد على تكوين الغبار.

٨ ـ يكون السطح الداخلي لجدار البئر راسياً وصلباً وناعماً خالياً من النتوءات.

٩ ـ تزود آبار المصاعد التي تحتوي في داخلها على اكثر من عربة او اكثر من ثقل موازن بقسامات تفصل بين العربات او الاثقال الموازنة ويكون القسام بارتفاع ٢,٥ متر من ارضية الحفرة اذا كانت المصاعد بعيدة عن بعضها والا يمتد القسام على كامل ارتفاع البئر.

١٠ـ يزود البئر بانارة كهربائية مستقلة لاستعمالها لاغراض التفتيش والصيانة وتثبت المصابيح على الجدران ولا تزيد المسافة بينها عن ٧ متر.

١١ـ يكون للبئر حفرة مانعة لتسرب الماء اليها وذات قاعدة صلبة تقاوم احمالاً لاتقل عن ٥ كيلو نيوتن لكل متر مربع، وذات ارضية ناعمة ومستوية وتزود بمصدر كهرباء لأغراض الصيانة هذا ولايقل الفراغ بين الارضية وقاع العربة عن نصف متر

١٢ـ يترك مسافة في أعلى البئر تتناسب مع سرعة المصعد ولا تقل عن متر كما لا تقل المسافة الحرة بين سقف البئر واعلى جزء من الاجهزة المركبة على سطح العربة عن ٠,٣ متر

١٣ـ تكون جدران وسقف وارضية غرفة المكنات من مواد غير قابلة للاشتعال ولا تساعد على تكوين الغبار وتكون قادرة على تحمل الاحمال وتعزل الجدران وارضية وسقف غرفة المكنات للمصاعد في المباني السكنية والمستشفيات والفنادق والمكاتب والمدارس بمواد عازلة للصوت ويترك فراغ داخل غرفة المكنات للصيانة والتفتيش ويراعى التهوية وعدم تسرب الغازات العادمة للمبنى. ولا تقل درجة الحرارة عن (٥) م° ولا تزيد عن ٤٠ درجة ويتوجب الا يسمح للغبار أو الرطوبة او الابخرة الضارة بالتكاثف داخل الغرفة أو على الاجهزة وخلافها. وتكون الغرفة مزودة بالكهرباء للاضاءة والاعمال الصيانة

١٤ـ لا تقل عدد الحبال المستعملة في تعليق العربة عن اثنين وتكون الاسلاك قوية ومطابقة للمواصفات.

١٥ـ لا يقل عدد السكك الموجهة للعربة والثقل الموازن عن اثنين، ويكون طول السكك الموجهة للعربة والثقل كافياً لمقاومة الافعال الموثرة وتصنع السكك من مقاطع الصلب الجاسئة

١٦ـ تمدد جميع الكبول الكهربائية داخل مواسير من الصلب او قنوات صندوقية من الصلب وذلك باستثناء الكبول المتحركة.

١٧ـ تكون مجمعات التوصيل داخل علب خاصة ومؤشر عليها بشكل يسهل فهمها والتعرف عليها.

١٨ـ يكون مورد طاقة الانارة الكهربائية مستقلاً عن مورد الطاقة المغذي للمكنات

١٩ـ تكون الكبول المتحركة المستخدمة لايصال الطاقة الى عربة المصعد من النوع المرن المعزول بمادة مطاطية

٢٠ـ يجب أن يجتاز المصعد كافة اختبارات التشغيل المنصوص عليها في المواصفات الاوروبية رقم E_n-81:Part 1 او المواصفات القياسية البريطانية رقم B.S 5655. part 1

٥ ـ الاسئلة:

١ ـ لماذا تستعمل المصاعد واين

٢ ـ عدد عشرة امور يجب الاهتمام بها في عربة المصعد

٣ ـ عدد خمسة شروط يجب الاهتمام بها في ابواب الطوابق.

٤ ـ عدد عشرة شروط يجب الاهتمام بها في بئر المصعد

٥ ـ عدد خمسة شروط يجب الاهتمام بها في غرفة الماكنات

٦ ـ عدد عشرة شريط يجب الاهتمام بها في التمديدات الكهربائية والانارة والكبول لبئر المصعد وغرفة الماكنات.

الفصل الرابع عشر

الاعمال الصحية

نستعرض في البداية تعريف الأجزاء التي يتألف منها نظام الاعمال والتمديدات الصحية

١ ـ قطع التصريف :

١/١ ـ المصيدة Trap :

هي قطعة مشكلة خصيصا لحجز كمية محددة من السائل فيها بشكل مستمر لمنع رجوع الهواء الى الخلف مع السماح للسوائل والغائط فقط بالمرور منها . يكون صندوق المصيدة إما اسطوانيا أو مكعبا او متوازي مستطيلات ويكون على شكل حرف (S) أو (P) اما انواع المصيدة فهي :

أ **المصايد اللدائنية** : وتكون مطابقة للمواصفات البريطانية B. S 3943 ويجب أن تجتاز فحص الزحف الحراري وفحص الصدم ويجب أن تسمح بمرور كرة فولاذية قطرها (٢٠) ملم من مدخلها الى مخرجها (الخلوص الداخلي)وفحص التثلم والاجهاد المتبقي (لا يظهر سقوف أو تفسخ أو تشوه) وضغط الماء .

ب ـ **المصايد النحاسية** : بحيث تطابق مواصفات بريطانية B. S1184

ج ـ **المصايد الرصاصية** : حسب المواصفات البريطانية B. S504 حيث يجب أن تكون خالية من عيوب الصناعة وكاتمة للماء ، وناعمة ، ومنتظمة السماكة ومنتظمة فتحة الجوف

٢/١ ـ الصرافات :

وهي القطعة المركبة على فتحة التصريف ومكونة من جسم اسطواني مسنن مع ورديات التثبيت وحلقات مطاطية لمنع تسرب الماء ومصفاة وتصل بين العنصر الصحي

والمصيدة وتكون مطابقة للمواصفات البريطانية B. S 3380 part 1 and 2 وتصنع من النحاس أو سبائك النحاس أو الألياف المغشاة ، هذا ويجب أن تكون الصرافات سليمة خالية من العيوب التصنيعية والفجوات والنتوءات وذات اسطح نظيفة .

٣/١ المصـــرف

يجمع الماء لينقله الى نقطة الصرف وتكون المصارف الارضية بحاضناتها ، اما مستديرة أو مربعة ولا يقل عمق غلفه المصرف عن (٧٠)مم . يزود المصرف بغطاء او يكون بلا غطاء ، ويزود برأس يصل بين الصندوق والمصفى أو لا يزود ، ويكون هذا الرأس ثابتا او متحركا . وللمصرف صفيحة مانعة للتسرب أو بلا صفيحة ، ويمكن ان تكون للمصرف سلة لتجميع الاوساخ تحت المصفى او بلا سلة . كما يمكن أن يزود بفتحة اضافية قبل المصيدة ، أو أن يزود بفاصلة للزيوت والصابون او برداد عند الخروج أو غير مزود بهذه الأمور يصنع المصفى والحاضنة من الفولاذ مدبم الصدأ او اللدائن او سبائك النحاس المطلية بالكروم أو الحديد السكب المزفت ، في حين يصنع الرأس والصندوق من اللدائن او الحديد السكب المزفت . وتصنع الصفيحة المانعة للتسرب من الرصاص أو المطاط أو الألمنيوم أو الفولاذ المجلفن.

٤/١ المصراف : وهو انبوب يبدأ من نهاية المصيدة الى اول وصلة .

٢ ـ مواد القطع الصحيـة (مغاطس ، شطافات ، مباول، مراحيض ، مغاسل ، مجالي

١/٢ الخزف المرجـح: يكون الخزف المرجح المستعمل في صناعة القطع الصحية مطابقا للمواصفات البريطانية B. S 3402 ويجتاز اختبار الامتصاص (لا يزيد عن ٧٥٪) ومقاومة المواد الكيميائية والتجعد والانكماش ، ويقاوم الحرق والتبقع .

٢/٢ الحديد السكب المطلي :

ويكون مطابقا للمواصفات البريطانية B. S 1452 وبسمك لا يقل عن ٤,٥ ملم هذا يكون جميع القطع الصحية المصنوعة من الحديد السكب مطلية بطبقة من البورسلان ويكون مظهر البورسلان ناعما ولامعا . ويكون خاليا من التجعد والتشظي والنقر والنتوءات والضربات والتهدل واللطخات والبثرات والثقوب عند النظر اليها بالعين

المجردة . كما يكون مقاوما للقلويات والتآكل عند اجراء هذه الفحوصات . تدهن الأجزاء غير المطلية بالبورسلان من القطع الصحية المصنوعة من الحديد السكب بدهان تأسيسي ضد الصدأ .

٢ / ٣ الفولاذ المطلي : ويكون بسماكة لا تقل عن (١,٦)مم ومطابقا لما ورد اعلاه

٢ / ٤ الفولاذ عديم الصدأ : ويكون مطابقا للمواصفات B. S 1449 وبسماكة لا تقل عن (٠,٨)مم

٢ / ٥ الأكريل : ويكون مطابقا للمواصفات البريطانية B. S 4305 وهو اما صفائح غير مسلحة بسماكة (٨) مم او صفائح الأكريل السكب المسلح حيث لا تقل السماكة عن (٣)مم ومسلحة بالبوليستر الراتنجي مع الألياف الزجاجية .

يجب أن يجتاز الأكريل إختبارات درجة الليونة ، والصلادة السطحية والاستقرار الحراري ومقاومة الشد ومقاومة المواد الكيماوية والتبقع وثبات اللون حسب المواصفات B. S 4305

٢ - ٦ مقاعد واغطية المراحيض :

وتصنع من اللدائن الامينية او الفينول ومن لدائن أخرى ويجب أن تكون من حيث الشكل والابعاد مطابقة للمواصفات البريطانية B. S 1254

٣ الحنفيات والخلاطات والمحابس

٣ - ١ تكون الحنفيات عامودية أو افقية أو مائلة ، وتكون ذات اغلاق تدريجي أو سريعة الفتح والاغلاق للضغط المنخفض . أما المقبض فيكون اما على شكل رافعة أو شكل مضلع او مثلث أو تي أو على شكل رافعة طويلة لتسهيل عملية الفتح والاغلاق باستخدام الكوع .

٣ / ٢ خلاطات المغاسل والشطافات والمجالي :

وتكون اما حائطية ظاهرة بالكامل او مختفية مع ظهور المقابض والفوهات فقط . كما يمكن ان تكون مثبتة على القطع الصحية وظاهرة بالكامل او مخفية

٣ / ٣ خلاطات المغاطس وأحواض المشنات (الدوش)

وهي تضم خلاطا ذا فوهة مرتفعة للدوش ، او خلاطا ذا فوهتين سفلية للحوض ومرتفعة للدوش مع مقبض محول . او خلاطا ذا فوهتين سفلية للحوض ومرتفعة متحركة

الدوش اليدوي مع ماسورة عامودية مثبتة على الجدار تسمح بانزلاق الفوهة المتحركة عليها لتحديد إرتفاع الدوش .

او خلاطا ذا ثلاث فوهات سفلية للحوض ومرتفعة ثابتة للدوش ومرتفعة متحركة للدوش اليدوي مع محول ثلاثي الاتجاهات .

٤ - القطع الصحية

٤/١ المغاسل :

يكون الحوض دائريا او بيضاويا او على شكل قطع مكافء او مستطيل او مضلع ويكون حائطيا او ركنيا ظاهرا وغاطسا في الجدار ، كما يمكن الا يكون مزودا بفتحة فائض ، وحافة واقية للرش ، ومزودا بحامل ، او مزودا بتجويف لوضع الصابونة

٢ - اما المقاسات المستطيلة او المربعة وتتراوح أطوالها ما بين (٣٦٠-٧٠٠)ملم وبتراوح العرض ما بين (٢٥٠-٥٢٥)ملم

٣ - وتصنع المغاسل من الخزف المزجج ، او الحديد السكب المطلي او الفولاذ المطلي او الفولاذ عديم الصدأ والأكريل .

٤/٢ المراحيض :

يكون المرحاض اما أرضيا (عربيا) او مرتفعا (افرنجيا) من الخزف المزجج او الفولاذ المطلي من الخزف المزجج او الحديد السكب

٢ - يمكن ان يكون المرحاض العربي مزودا بمواطىء للقدم ، وبجواف مرتفعة عن البلاط (٥٠)مم ويجب ان يزود بفتحة فائض عمودية ظاهرة او افقية تحت مستوى البلاط مع مصيدة

٣ - يمكن أن يكون المرحاض الافرنجي بقاعدة لخزان التدفق ، كما يجب أن يزود بمصيدة ويعمل بقوة التدفق او يزود بمصيدتين ويعمل بقوة الشفط وهناك حالات خاصة يثبت فيها المرحاض على الجدار .

٤ - تكون خزانات التدفق اما منفصلة عن المرحاض او مثبتة ومستندة عليه وتتراوح سعتها ما بين (٤,٥-١١)لترا . فاذا كان منفصلا يزود بانبوب يصل من الخزان والمرحاض . هذا ويصنع الخزان من نفس نوعية المرحاض اذا كان مثبتا

ومستندا عليه ، ويصنع الخزان من الخزف المزجج او الحديد السكب المطلي او غير المطلي والفولاذ المطلي .

٤ / ٣ الشطافات (Bidets)

١ ـ تكون الشطافات اما من النوع المزود برشاش دافع للماء راسيا او غير مزود برشاش . وتزود الشطافة بعدد من الثقوب يتناسب مع عدد محابس وخلاطات المياه المثبتة على الشطافة .

٢ ـ يتم توزيع المياه اما من محيط الشطافة او من ثقب خاص لهذا الغرض . كما يتم تزويد الشطافة بفتحة تصريف .

٣ ـ تصنع الشطافة من الخزف المزجج او الحديد السكب او الفولاذ المطلي ،

٤ / ٤ المغاطس : Bath Tubs

١ ـ يكون شكل حوض المغطس اما دائريا او مستطيلا او مربعا كما يكون إما غاطسا في البلاط او مرتفعا وملصقا بالجدار ، اما مزودا بدرجة او اكثر للجلوس او بلا درجة ، او مزودا بارضية مانعة للانزلاق او بمقابض يدوية لمنع الانزلاق او بلا ذلك او مزودا بثقوب خاصة لتركيب الحنفيات او بلا ثقوب او بالواح جانبية للتغطية او بلا ذلك

٢ ـ تتراوح أطوال المغطس من (١,٥ـ١,٨)متر ، ويتراوح عرضه (٠,٦٥ـ٠,٨)متر

٣ ـ يجب ان تكون المغاطس المصنوعة من الاكريل قادرة على تحمل وزن الماء والشخص دون حدوث ترخيم زائد (تفحص حسب المواصفات البريطانية B. S 4305) كما يجب الا يظهر اي التواء مميز بالعين المجردة عند صب (١١٥) لترا من الماء المغلي وتصريفها من فتحة التصريف (١٩ملمتر) بطريقة الانسياب ويجب كذلك الا تظهر اي عيوب تشوه تجانس سطح المغطس

٤ ـ تصنع المغاطس من الخزف المزجج او الحديد السكب المطلي او الفولاذ المطلي او الاكريل .

٤ / ٥ احواض الدوش :

تكون الأحواض اما مربعة اوذات قطاع دائري خاصة للتركيب في الزوايا وتكون اما غاطسة في البلاط اما مرتفعة عنه مزودة بارضية خاصة لمنع الانزلاق او بأرضية

ية ،وتصنع الأحواض من نفس مواد المغاطس

٦/ المجالي

تكون المجالي اما مربعة او مستطيلة مزودة بحوض او حوضين . وتزود بثقوب لحنفيات او الخلاطات او بدون ثقوب . كما يزود الحوض بمساحة على جانب او على جانبين للعمل عليها حيث تكون هذه المساحة مفرزة او غير مفرزة وقد يزود الحوض بمصفاة اولا يزود . يتراوح عرض المجلى ما بين (٤٠٠ ـ ٦٠٠) مم في حين يتغير الطول حسب المطلوب . وتصنع المجالي من الخزف المزجج او الحديد السكب المطلي او الفولاذ المطلي او الفولاذ عديم الصدأ .

٧/ المباول :

١. تكون المباول اما معلقة واما قائمة مفردة او مستمرة . كما تكون ذات حوض او اكثر حائطية او ركنية .. وتكون المباول القائمة اما مزودة بمجرى ومواطىء للقدمين او غير مزودة .

٢. تتراوح ابعاد المباول المعلقة ما بين (٣٠٠ ـ ٥٠٠) مم في العرض او (٤٠٠ ـ ٦٥٠) مم في الارتفاع و(٢٥٠ ـ ٤٠٠) في العمق اما المباول القائمة فلا يقل ارتفاعها عن متر من مواطىء القدم ولا يقل عرض المفردة منها عن (٥٠٠) مم ولا يزيد عن (٦٠٠) مم

٣. تصنع المباول من الخزف المزجج او الحديد السكب المطلي او الفولاذ المطلي او الاكريل

٨. الملاحق :

١. تكون حمالات الورق وحمالات ال... من مصنوعة من الخزف المزجج او الفولاذ عديم الصدأ او الفولاذ المطلي ، في حين تصنع حمالات المناشف من الفولاذ عديم الصدأ او المطلي .

٩. تنفيذ الاعمال :

١. تراعى دقة التنفيذ من حيث المناسيب والأبعاد الأفقية لمواضع تركيب القطع الصحية داخل المباني وحسب ما هو محدد في المخططات ، بحيث لا تتعارض

تمديدات هذه القطع مع اعمال التمديدات الأخرى او اعمال التمديدات وبعضها البعض

ب ـ يكون ارتكاز كل من المرحاض المرتفع والشطافة على البلاط مباشرة بيننا يكون المرحاض الأرضي (العربي) مرتكزاً على فرشة رملية وخرسانية . اما القطع الصحية المعلقة فيكون ارتكازها على الهيكل الحامل المثبت على الجدار .

جـ ـ يحظر وصل المرحاض بأنبوب المجاري باستخدام وصلة صلبة ، حيث يتوجب ان تكون عملية الوصل مرنة باستخدام مجانس ذي حلقة مطاطية .

د ـ يكون ارتكاز القطع الصحية من مغاسل ومجالي على هيكل معدني حامل مثبت في الجدار او على حوامل خاصة لهذا الغرض ، بحيث تكون كل من المغسلة او المجلى قادرة على تحمل وزن مقداره (٨٠) كيلو غراما اضافة الى وزن كمية الماء الذي يملأ احواض المغسلة او المجلى دون خلخلة ، هذا ويحظر ان يكون الارتكاز على مواسير الصرف الصحي او خلافها .

هـ ـ يكون ارتكاز المغطس على اطار معدني ذي قوائم حاملة يثبت تحت كل قائم صفيحة معدنية مقاس (١٠٠ × ١٠٠ × ٦) ملمترات لتوزيع حمل الارتكاز على الأرضية ، مع مراعاة عدم تسبب أي ضغط على المواسير الموصولة بالمغطس او غيرها .

و ـ يتوجب توفير مساحات وفتحات كافية للقيام بأعمال صيانة القطع الصحية ولوازمها دون خلخلة القطع .

ز ـ اذا ما تم وصل المغطس بمصيدة ، فيتوجب تزويده بفتحة جانبية تضمن سهولة الوصول الى المصيدة لصيانتها ، ولا حاجة لمثل هذه الفتحة اذا تم وصل المغطس بمصرف أرضي ذى فتحة اضافية .

ح ـ توصل القطع الصحية بأنابيب الصرف الصحي او غيرها باستخدام مجانسات ذات حلقات مطاطية ، وذلك لوجوب مرونة الوصلات . هذا ويحظر استعمال البلاط الاسمنتي حول هذه الوصلات سواء أكانت في الجدران او في الأرضية ، مع مراعاة ان تكون الوصلات محكمة مانعة لتهريب السوائل او الغازات .

ط ـ يتوجب استعمال الصفائح المانعة للتسرب لكل اختراق للاسقف من قبل هوا

الصرف الصحي وما شابهها ، هذا وتحدد التفاصيل الكاملة لعملية تركيب هذه الصفائح في المخططات .

ي ـ يملأ الفراغ الحاصل بين القطع الصحية والجدار الخلفي الملتصقة به بمعجون السيليكون او ما شابهه وذلك لمنع سيلان ماء الصرف الصحي من خلال القطع او وصلاتها .

ك ـ تثبت الهياكل المعدنية الحاملة للقطع الصحية على الجدران باستخدام المرابط او البراغي او المسامير المناسبة لهذا الغرض بما يتناسب مع نوع وسمك الجدار مع مراعاة وضع خوابير مناسبة داخل فجوات التثبيت

ل ـ يتم قص البلاط حول تمديدات القطع الصحية بشكل جيد وباستخدام ادوات القص المناسبة وبحيث لا تزيد المسافة بين حافة البلاطة وحافة القطعة او الماسورة عن (٥) ملمترات .

٧ ـ الأسئلة

١ ـ عرف المصيدة وفوائدها

٢ ـ عدد انواع المصايد

٣ ـ عرف الصرافة ، المصراف

٤ ـ عرف المصرف ، اشكاله ، مواده ، انواعه ، اجزاؤه

٥ ـ عرف الخزف المزجج ، الفولاذ المطلي ، الفولاذ عديم الصدأ والحديد السكب والاكريل ، وما هي موادها والفحوصات التي تجرى عليها ؟

٦ ـ عدد انواع الخلاطات ، الحنفيات واماكن استعمالها

٧ ـ عدد اشكال المغاسل وانواعها وموادها

٨ ـ عدد اشكال المراحيض وانواعها ومقاساتها وموادها

٩ ـ عدد اشكال الشفاطات وانواعها ومقاساتها وموادها

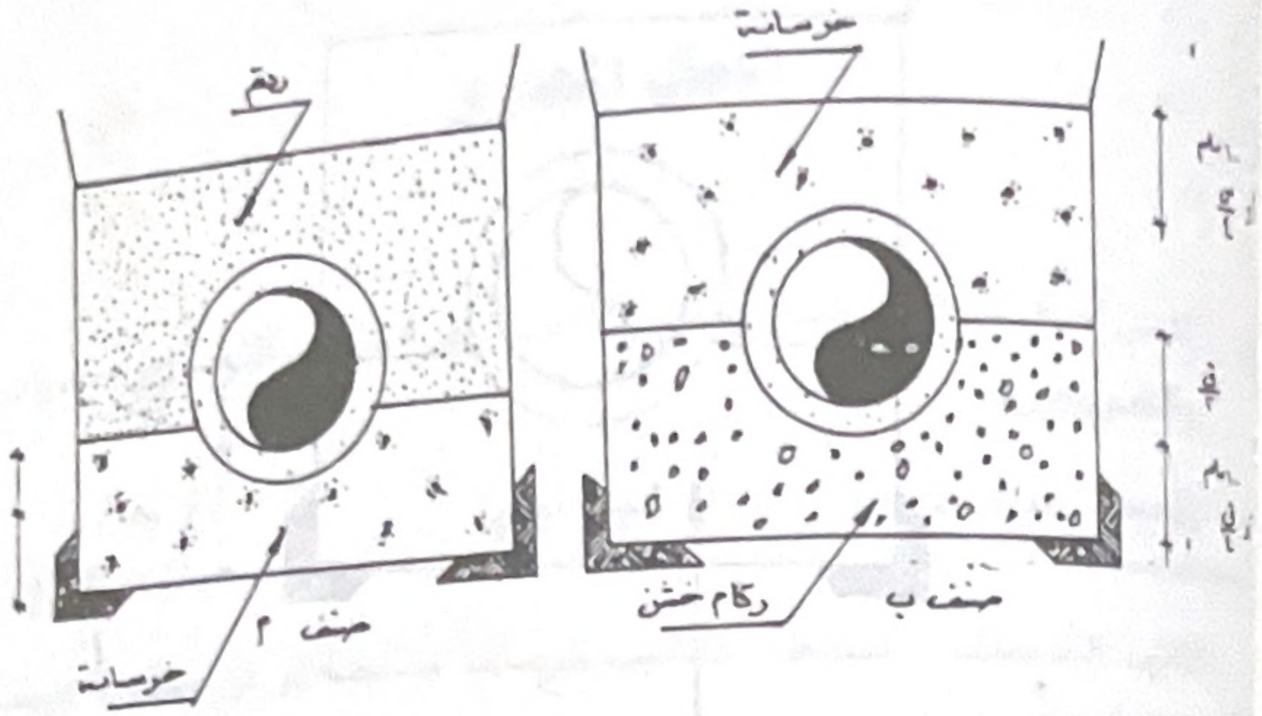
١٠ـ عدد اشكال المغاطس وانواعها ومقاساتها وموادها ؟
وما هي الفحوصات الواجب ان تجتازها هذه المواد

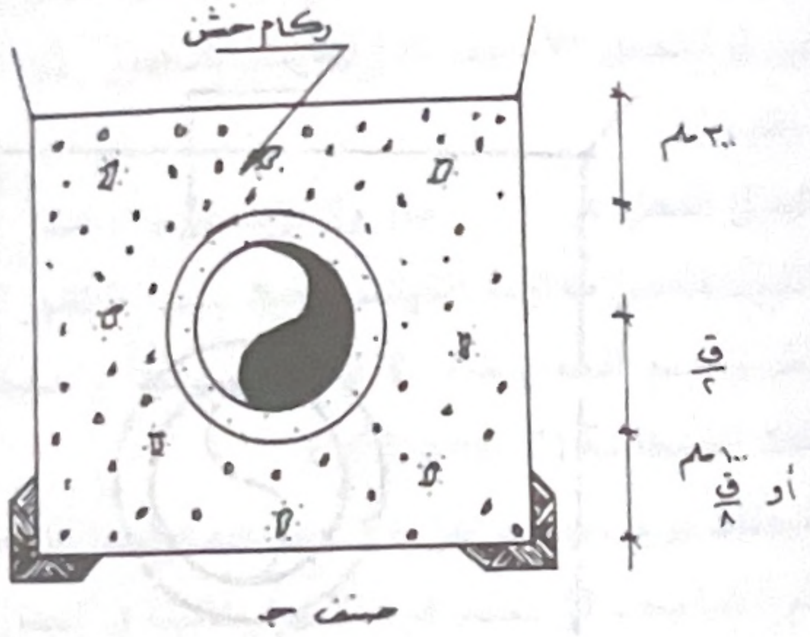
١١ـ عدد اشكال احواض الدش ومقاساتها وانواعها وموادها

١٢ـ عدد اشكال المجالي ومقاساتها وانواعها وموادها

١٣ـ عدد اشكال المباول ومقاساتها وانواعها ومدادها

١٤ـ ما هي الأمور الواجب العناية بها عند تنفيذ اعمال المغاسل والحمامات والدوشات والمباول وغيرها .

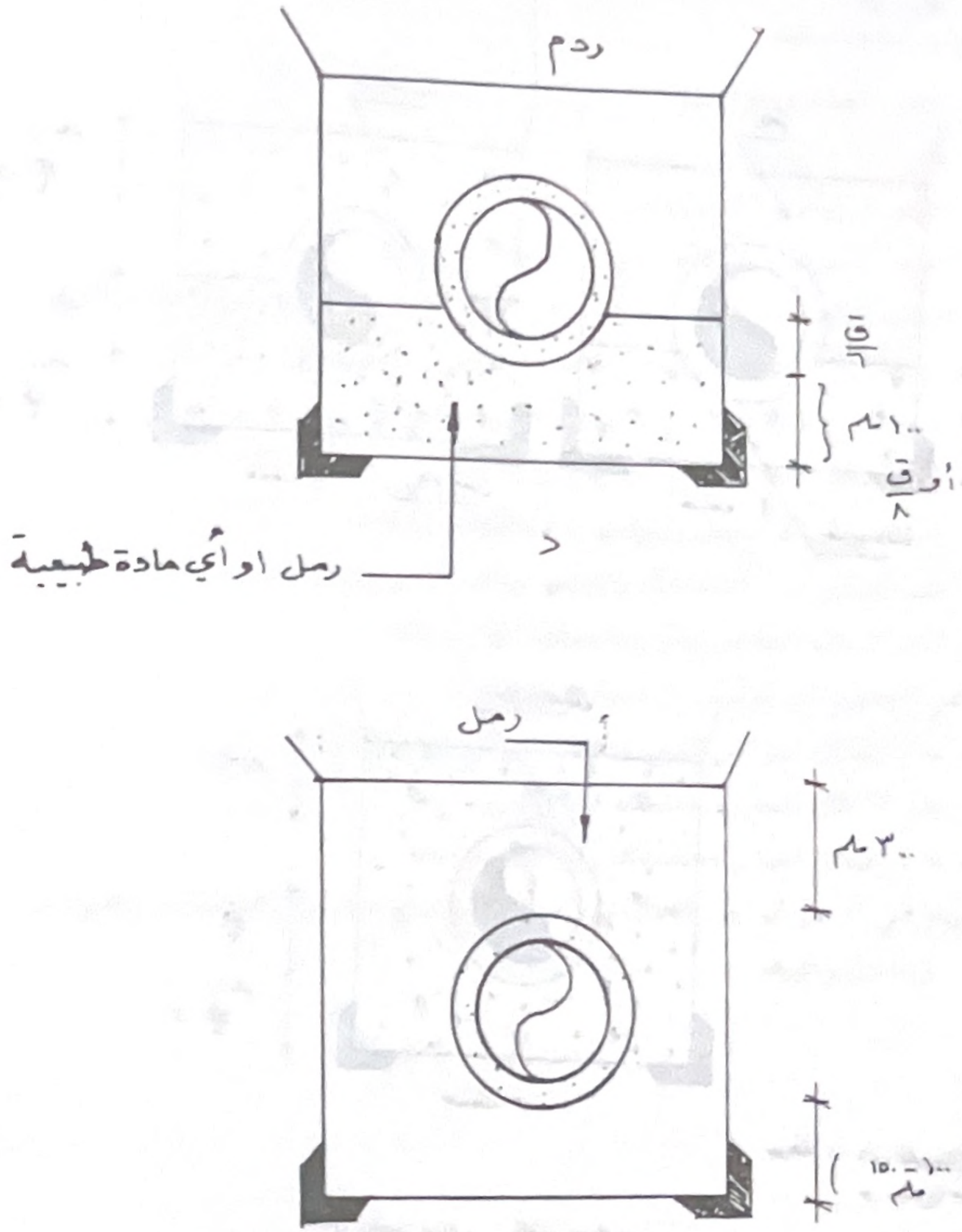




مدخلة ، ق ، قطر خارجي
س ، قطر داخلي

شكل رقم ٥/١٥ المقتبس من المرجع ١

تأسيس تمديدات المجاري



شكل ١٥ - ٥

اعمال المجارى

تشمل اعمال المجاري بشكل رئيسي الأنابيب وحفر التفتيش والتوصيل والحفريات والطمم وغيرها .

١. **الأنابيب** : هناك عدة انواع من الأنابيب اهمها : -

أ. الأنابيب الخرسانية : تستعمل كانابيب خرسانية مسلحة او غير مسلحة ويجب ان : -

١. تكون خالية من التشققات وناعمة . وهي تصنف الى صنف اول وثاني وثالث وقياسي هذا تكون قوة تحمل الأنابيب كما هو مبين بالجدول رقم (١٥ ـ ١) المقتبس من المرجع رقم (١) .

٢. ولا يقل الطول الفعلي عن ٩ ، ٠ متر ولا يزيد عن (٥) امتار .

٣. تجتاز الأنابيب فحص مقاومة التهشيم حيث يجب الا تظهر اية تشققات او علامات انهاك عند وضع الحمل مدة لا تقل عن دقيقة واحدة عند فحصها حسب المواصفات البريطانية (B.S 556 part 2) .

٤. لاتظهر تشققات يزيد عرضها عن ٢٥ ، ٠ مم عند قياسها على مسافات متقاربة ولطول ٣٠٠ ملم . كما يجب ان تجتاز قوة الانهيار المبينة في الجدول رقم (١٥ ـ ١) .

٥. تجتاز الأنابيب فحص الامتصاص بحيث لا تزيد النسبة عن (٨,٥٪) بعد ٢٤ ساعة ASTM - C- 497

٦. تجتاز الأنابيب الضغط المائي الساكن بحيث لا يحدث تسرب للماء خلال الجدران او ظهور الرطوبة على السطح الخارجي على شكل قطرات عند تعريضها لضغط مائي ساكن قدره (٧٠) كيلو نيوتن لكل متر مربع حسب المواصفات - ASTM C497 (تؤخذ عينات بمعدل عينة لكل خمسين لفحص التهشيم وعينتين لكل مائة لباقي الفحوصات)

ب . الانابيب الفخارية المزججة :

تصنع من الطين الحراري او الصفحي او الطين السطحي او خليط منهما وتصنف الى قياسي وصنف عالي المقاومة . ويجب ان تكون خالية من العيوب وقوية وتجتاز الفحوصات التالية :

١ ـ مقاومة التهشيم حيث يجب ان تجتاز القوى المبنية في الجدول رقم (١٥ـ٢) المقتبس من المرجع رقم ١.

٢ ـ الامتصاص بحيث لا يزيد عن ٨٪ ASTM - C — 301

٣ ـ الضغط المائي الساكن بحيث لا تظهر رطوبة او تسرب عند ضغط ٦٨,٩ كيلو نيوتن على المتر المربع الواحد ASTM - C- 301

٤ ـ مقاومة الاحماض

٥ ـ الاستقامة ، البثرات ، والتزجيج

ج ـ انابيب الاسبست الاسمنتي وقطعها :

تصنع من خليط من الاسمنت البورتلاندي والياف الاسبست وتصنف الى خفيف (لا يستعمل تحت ضغط) وثقيل (تتعرض لضغط طارىء) ويجب ان يكون مطابقاً للمواصفات الأردنية رقم م ق ا / ١٧٠ / ١٩٨٠ وتتراوح اقطارها ما بين (٥٠ ـ ٥٠٠)ملم .

د ـ انابيب وقطع المجاري من مبلمر كلوريد الفنيل :

تستعمل هذه الأنابيب للعمل تحت تاثير الجاذبية بالسريان اللاضغطي وتصنف الى اول وثان . وتتراوح الأطوال من (٥٠ ـ ١٦٠) ملم وتجرى الاختبارات التالية حسب المواصفات الأميركية ASTM - D- 2729

١ ـ التفلطح بحيث لا يظهر اي تشقق او تكسر.

٢ ـ القساوة.

٣ ـ البثق بحيث لا يحدث اي تفلطح او تقسخ

٤ ـ مقاومة الصدم

ـ انابيب الحديد الزهر وقطعها :

ـ تكون انابيب الحديد الزهر وقطعها مصنوعة من الحديد السكب الرمادي بحيث تكون ذات اسطح داخلية ناعمة وخالية من العيوب ، وتصنف الى عادي وثقيل وتتراوح سماكة ما بين (٥٠ ـ ٣٧٥) ملم وتتراوح الأطوال ما بين (١,٥ ـ ٣) متر

ـ تكون جميع اسطح انابيب الحديد الزهر وقطعها مطلية من الداخل والخارج بطبقة من مادة قطران الفحم الحجري او اي مادة تلتصق وغير قابلة للتقشر

ـ تجتاز الفحوصات التالية حسب المواصفات B.S. 436 part1 وهي :

ـ مقاومة التهشيم ـ بحيث تتحمل الاسطوانة حمل (١٥٠) كيلو نيوتن/ متر طولي

ـ الضغط المائي الساكن وتكون قادرة على تحمل ضغط مقداره (٣٥٠) كيلو نيوتن/ متر مربع للانابيب و (١٧٥) كيلو نيوتن م٢ للقطع ولفترة لا تقل عن ١٥ ثانية ولا تزيد عن دقيقة دون حدوث تسرب، أو انبعاج أو عيوب.

ـ ضغط الهواء ـ وهو اختبار بديل لاختبار الضغط المائي الساكن حيث ، يجب ان تكون الانابيب قادرة على تحمل ضغط هوائي داخلي قدره (١٠٠) كيلو نيوتن للمتر المربع للأنابيب و (٥٠) كيلو نيوتن/ م٢ للقطع ولفترة لا تقل عن (١٥) ثانية ولا تزيد عن دقيقة واحده وهي مغمورة بالماء دون حدوث اي تسرب للهواء او انبعاج للأنابيب او القطع قيد الاختبار او ظهور اية عيوب.

ـ انواع اخرى:

ـ انابيب الفولاذ وقطعها حسب المواصفات القياسية البريطانية (BS 534) او المواصفات الأمريكية (ASTM - A - 181)

ـ انابيب الستيرين المطاطي (Styrene- Rubber) وقطعها حسب المواصفات الأمريكية (ASTM - D 2852).

ـ انابيب اللدائن الملاطية المسلحة (Beinforced Plastic Mortar) حسب المواصفات الأمريكية (ASTM-D 3262).

ـ انابيب الاكريلونيتر ـ بوتادين ـ ستيرين (ABS) (Acrylonitrile - Butadience- Styrene) حسب المواصفات الأمريكية (ASTM-D2680) (ASTM-D 2751).

٢ ـ غرف التفتيش (Manholes)

٢/١ الانواع والاقيسة

١ ـ تكون غرفة التفتيش مصنوعة من الخرسانة المسبقة الصب أو من الخرسانة المصبوبة في الموقع أو مبنية من الطوب ويجب الا يقل أصغر مقاس داخلي للغرفة عن (٥٠٠) مم

٢ ـ تقصر الغرفة من الداخل بقصارة الركام والاسمنت ومنعمة وتزود بفتحة عليا لا يقل مقاسها عن (٥٠٠ × ٥٠٠) مم وتغلق بغطاء

٣ ـ تبطن أرضية حفر التفتيش بالخرسانة صنف (١٧,٥)، على أن تنفذ الميول حسب ما هو مبين في المخططات، وباتجاه القناة بنسبة لا تقل عن (١٥) بالمائة، وتصقل بالمسطرين حتى الحصول على نعومة السطح المطلوبة.

٤ ـ تكون القناة الداخلية في حفر التفتيش ذات شكل نصف دائري قطرها مساو لقطر الأنبوب الموصول بها.

٥ ـ تزود غرف التفتيش التي تزيد أعماقها عن (٧٥٠) ملمترا بسلالم مصنوعة من الصلب المجلفن. على الا يقل مقاس القضبان الدائرية او المربعة المقطع لتلك السلالم عن (٢٠) ملمترا، هذا وتثبت هذه السلالم الى جدار غرفة التفتيش بشكل جيد، على ألا تزيد المسافة الراسية بين أي درجتين عن (٣٠٠) ملمترا والا تزيد المسافة بين أول درجة وسقف حفرة التفتيش عن (٣٥٠) ملمترا.

٦ ـ تحدد على المخططات مقاسات وأعماق وسماكات حفر التفتيش وسماكة الرصفة والفرشة الخرسانية تحت حفر التفتيش، ويبين كذلك حديد التسليح اللازم وطريقة توزيعه وغيرها من التفاصيل.

٢/٢ أغطية غرف التفتيش (Manhole Covers):

١ ـ تكون أغطية غرف التفتيش واطاراتها مصنوعة من الحديد السكب ، وخالية من الثقوب الهوائية أو الرملية ومن خطوط الالتحام البارد أو التبريد المفاجيء، وذات شكل خارجي منتظم ومقبول وخالية من الفجوات.

٢ ـ تصنف الاغطية الى ثلاثة اصناف رئيسية أ، ب، جـ كما هو مبين تالياً.

- صنف (أ) نوع ثقيل مثلث مزدوج أو مفرد.
- صنف (ب) نوع متوسط دائري أو مستطيل.
- صنف (جـ) نوع خفيف مربع أو مستطيل.

حيث تستعمل أغطية غرف التفتيش من الصنف (أ) النوع الثقيل، حيث يكون من المتوقع مرور شاحنات ثقيلة لا يزيد الحمل المحوري لها عن (١١٠) كيلونيوتن للاطار الواحد.

وتستعمل أغطية غرف التفتيش من الصنف (ب) النوع المتوسط حيث يكون من غير الممكن مرور الشاحنات الثقيلة عليها.

وتستعمل أغطية غرف التفتيش من الصنف (جـ) النوع الخفيف حيث لا يكون من الممكن مرور المركبات عليها.

تكون أغطية حفر التفتيش واطاراتها مطابقة لما هو مبين في الجدول رقم (١٥ ـ ٣) من حيث المقاسات والأوزان، على ألا يزيد التفاوت المسموح به في الأوزان عن (٥) بالمائة (مقتبس من المرجع ـ ١)

جدول رقم (١٥ ـ ١) مقتبس من"لمرجع ١

انابيب الاسمنت

مقاومة الانابيب للتهشم (كن/م.ط								
صنف أول		صنف ثان		صنف ثالث		صنف قياسي		
حمل الضمان	الحمل الأقصى	حمل الضمان	الحمل الأقصى	حمل الضمان	الحمل الأقصى	حمل الضمان	الحمل الأقصى	
٢٢	٢٩					١٩	٢٣	عادية ومسلحة
٢٦	٤٥	٣٠	٣٧			١٩	٢٣	
٤٠	٥٠	٣٤	٤٢			١٩	٢٣	
٤٥	٥٦	٣٧	٤٢			١٩	٢٣	
٥٤	٦٧	٤٥	٥٦			١٩	٢٣	
٦٠	٧٥	٤٩	٦٢			١٩	٢٣	
٦٤	٨٠	٥٣	٦٥	٣٨	٤٧	١٩	٢٣	
٦٨	٨٥	٥٧	٧١	٤١	٥١	١٩	٢٣	
٨٤	١٠٥	٦٧	٨٤	٤٥	٥٦	١٩	٢٣	
٩٠	١١٣	٧١	٨٩	٤٨	٦٠	١٩	٢٣	
٩٦	١٢٠	٧٥	٩٥	٥١	٦٤	١٩	٢٣	
١٠٩	١٣٦	٨٦	١٠٧	٥٦	٧١	١٩	٢٣	
١١٣	١٤٦	٩٢	١١٥	٦١	٧٦	١٩	٢٣	
١٢٥	١٥٥	٩٨	١٢٢	٦٥	٨١	١٩	٢٣	
١٣١	١٦٤	١٠٣	١٢٩	٦٨	٨٥	١٩	٢٣	
١٤١	١٧٦	١١١	١٣٩	٧٨	٩١	١٩	٢٣	
١٥٠	١٨٧	١١٨	١٤٧	٨٠	٩٦	١٩	٢٣	
١٥٧	١٩٧	١٢٤	١٥٤	٩٣	١٠٢	١٩	٢٣	

انابيب خرسانية مسلحة فقط

جدول رقم (١٥ ـ ٢) مقتبس من المرجع
انابيب الفخار

المقاس الاسمي (ملم)	مقاومة التهشم (كن/م.ط)	
	صنف قياسي	صنف عالي المقاومة
٧٥	–	٢٩,٢
١٠٠	١٧,٥	٢٩,٢
١٥٠	١٧,٥	٢٩,٢
٢٠٠	٢٠,٤	٣٢,١
٢٥٠	٢٣,٤	٣٥,٠
٣٠٠	٢٦,٣	٣٧,٩
٣٧٥	٢٩,٢	٤٢,٣
٤٠٠	٣٠,٢	٤٤,٠
٤٥٠	٣٢,١	٤٨,٢
٥٠٠	٣٤,٠	٥٣,٢
٥٢٥	٣٥,٠	٥٦,٢
٦٠٠	٣٧,٩	٦٤,٢
٦٧٥	٤٠,٩	٦٨,٦
٧٠٠	٤٢,٥	٦٩,٨
٧٥٠	٤٨,٢	٧٣,٠
٨٢٥	٥٢,٥	٨٠,٣
٩٠٠	٥٨,٤	٨٧,٦
٩٧٥	–	٩٦,٣
١٠٥٠	–	١٠٢,٢

جدول رقم (١٥ ـ ٣) مقتبس من المرجع ١
اغطية حفر التفتيش

	الشكل	الفتحة (ملم)	وزن الغطاء (كغم)	وزن الاطار (كغم)	الوزن الكلي (كغم)
	مثلث مزدوج	٥٠٨ × ٥٠٨	١١٧	١١١	٢٢٨
		٥٥٩ × ٥٥٩	١٤٠	١١٤	٢٥٤
		٦٨٦ × ٦٨٦	٢٣٤	١٥٩	٣٩٣
	مثلث مفرد	–	٨٩	١١٤	٢٠٣
	دائري	٥٠٨	٥٧	٥٧	١١٤
		٥٥٩	٦٣,٥	٦٣,٥	١٢٧
	مستطيل مصمت	٦١٠ × ٤٥٧	٧٩,٥	٦٣,٥	١٤٣
	مستطيل مرتد	٦١٠ × ٤٥٧	٧٣	٦٣	١٣٦
	احادي فرزة الاغلاق (مسطح)	٤٥٧ × ٤٥٧	١٨	١٣	٣١
		٦١٠ × ٤٥٧	٢٢,٥	١٤,٥	٣٧
		٦١٠ × ٦١٠	٤٠	١٩	٥٩
	ثنائي فرزة الاغلاق (مسطح)	٤٥٧ × ٤٥٧	٢٤	٢٠	٤٤
		٦١٠ × ٤٥٧	٢٨	٢٣	٥١
		٦١٠ × ٦١٠	٤٩	٢٩	٧٨
	احادي فرزة الاغلاق (مرتد)	٤٥٧ × ٤٥٧	٢٥	٢١	٤٦
		٦١٠ × ٤٥٧	٣١	٢٢	٥٤
		٦١٠ × ٦١٠	٤٨	٢٦	٧٤
	ثنائي فرزة الاغلاق (مرتد)	٤٥٧ × ٤٥٧	٢٩,٥	٣٠,٥	٦٠
		٦١٠ × ٤٥٧	٥٠,٥	٣٤,٥	٨٥
		٦١٠ × ٦١٠	٦٩,٥	٣٨,٥	١٠٨

٤ ـ تورد جميع اغطية غرف التفتيش الى الموقع مطلية بطبقة من القار او اية مادة ذات اساس بتيوميني، على ان تكون هذه الطبقة ناعمة ومتماسكة، غير قابلة للسيلان او التقشر عند تعرضها لدرجات حرارة تتراوح ما بين (صفر) و(٦٣) درجة مئوية.

٥ ـ يجب ان تكون جميع اغطية غرف التفتيش قادرة على تحمل الحمل المبين تاليا لمدة لا تقل عن نصف دقيقة، وذلك عند فحص العينات باختبار التحميل حسب المواصفات القياسية البريطانية (B.S.497 حيث تؤخذ عينة لكل (٥٠) قطعة أو اقل وترفض الارسالية اذا فشلت العينة حيث يكون الحمل ٣٥٠، ٥٠، ١٠ كيلونيوتن للأصناف أ، ب، جـ على التوالي.

جدول رقم (١٥ ـ ٤) المقتبس من المرجع ١

الصنف	مقدار الحمل كيلو نيوتن
صنف (أ)	٣٥٠
صنف (ب)	٥٠
صنف (جـ)	١٠

٣ ـ تنفيذ الاعمال:

٣/١ الحفريات:

أ ـ يجب الا يزيد عرض الحفر لخنادق تمديد الأنابيب عن (١,٢٥) مضروبا في قطر الانبوب الخارجي أو قطر الأنبوب الخارجي مضافا اليه (٣٠٠) ملمتر، أيهما أكبر.

ب ـ يجب الا يقل عمق الحفر لخنادق تمديد الأنابيب عن (٩٠٠) ملمتر في الأحوال العادية والا يقل عمق الحفر عن (١,٢) متر عندما تكون هذه الخنادق تحت الطرق واكتافها، وأرصفتها، مع مراعاة ما هو محدد على المخططات. ويجب الا يزيد الفرق بين قاع حفريات الخنادق ومنسوب اساسات المنشآت المجاورة عن المسافة الافقية الفاصلة أو (١,٥) متر ايهما اقل.

جـ ـ يراعى عمل أخاديد عرضية بعمق كاف تحت راس كل أنبوب، وذلك لتلافي تركيز الاحمال على راس الأنابيب من جهة ولامكانية ضبط استقامة ميل خط الأنابيب في الخندق من جهة اخرى. هذا ويحفر آخر (١٥٠) مم بالطرق اليدوية. ويطبق هنا ما ورد في الجزء الاول من كتاب انشاء المباني ـ فصل الحفريات من حيث دعم الجوانب ومعاملة الطبقات الرخوة، واليمول الجانبية، والمحافظة على ناتج الحفر وغير ذلك. ويراعى عدم تركيز الدعم على الانابيب داخل الخندق منعا لتشققها وتكسرها. كما يحظر المباشرة بالحفر قبل توفر الانابيب والمعطع الواجب اتخاذها في الأحوال الجوية السيئة

٢/٣ تأسيس التمديدات :

هناك خمسة انواع من التأسيس هي :ـ

صنف (أ) : تمدد الأنابيب على فرشة من الخرسانة العادية درجة (٢٠) بسمك لا يقل عن (١٠٠)ملمتر أو ربع القطر الداخلي للأنبوب أيهما أكبر تحت منسوب بطن الأنابيب ، على أن ترتفع فرشة الخرسانة على جانبي خط الأنابيب بما لا يقل عن ربع القطر الخارجي للأنبوب ، وكما هو مبين في الشكل رقم (١٥ـ١) المقتبس من المرجع١ هذا وفي حالة التربة الضعيفة ، يتم عمل الفرشة الخرسانية على رصفة من الدبش المزي المدلب ، بسماكة (١٥٠) ملمتر مدموكة جيدا .

صنف (ب) :

تمدد الأنابيب على فرشة من الركام الخشن المار من منخل فتحة (١٩) ملمترا والمحجوز على منخل فتحة (٦,٧)ملمتر وذلك بسمك لا يقل عن (١٠٠) ملمتر أو ربع القطر الداخلي للأنبوب ، أيهما أكبر ، تحت منسوب بطن الأنابيب ، على أن ترتفع فرشة الركام الخشن على جانبي خط الأنابيب حتى منسوب خط مركز الأنبوب . ومن ثم يغطى الأنابيب بالخرسانة العادية أو المسلحة درجة (٢٠) حتى ارتفاع لا يقل عن(١٠٠) ملمتر أو ربع القطر الخارجي للأنبوب أيهما أكبر ، فوق ظهر الأنابيب ، وكما هو مبين في الشكل رقم (١٥ـ١).

صنف (ج) :

تمدد الأنابيب على فرشة من الركام الخشن ذي تدرج حبيبي جيد مار من منخل فتحة (٣١,٥) ملمترا والمحجوز على منخل فتحة (٤,٧٥) ملمترا ، وذلك بسمك لا يقل عن (١٠٠) ملمتر أو ثمن القطر الخارجي للأنبوب أيهما أكبر تحت منسوب بطن الأنابيب ، على أن ترتفع فرشة الركام الخشن على جانبي وفوق خط الأنابيب وحتى ارتفاع لا يقل عن (٣٠٠) ملمتر فوق ظهر الأنابيب .

صنف (د)

تمدد الأنابيب على فرشة من الرمل أو أي ركام آخر ، وذلك بسمك لا يقل عن (١٠٠) ملمتر أو ثمن القطر الخارجي للأنبوب أيهما أكبر تحت منسوب بطن الأنابيب ، على أن ترتفع الفرشة على

جانبي خط الأنابيب بما لا يقل عن سدس القطر الخارجي للأنبوب وكم هو مبين في الشكل رقم (١٥-١).

صنف (هـ)

تمدد الأنابيب على فرشة من الرمل المار من منخل فتحة (٤,٧٥) ملمترا وذلك بسمك يتراوح ما بين (١٠٠) و (١٥٠) ملمتر تحت منسوب بطن الأنابيب ، على أن تدمك الفرشة جيدا وحسب موافقة المهندس قبل تمديد الأنابيب . ويغطى خط الأنابيب بعد تمديده بالرمل على جانبي الخط وحتى ارتفاع لا يقل عن (٣٠٠) ملمتر فوق ظهر الأنابيب وكما هو مبين في الشكل رقم (١٥-١) . وفي حالة التربة الضعيفة ، تعمل فرشة الرمل على اساس من الخرسانة العادية (٢٠) بسمك لا يقل عن (١٠٠) ملمتر . او أساس من تلك الخرسانة العادية فوق رصفة من الدبش المزي الصلب المدموك جيدا بسمك (١٥٠) ملمترا .

تستعمل اصناف التأسيس (ا) و(ب) و (ج) و (د) لتمديدات الأنابيب الخرسانية وأنابيب الفخار المزجج وأنابيب الاسبست الاسمنتي وأنابيب الحديد الزهر وحسب نوع التربة ومتطلبات المتانة والعمر التشغيلي . في حين يستعمل صنف التأسيس (هـ) لتمديدات أنابيب المجاري من مبلمر كلوريد الفينيل .

٣/٣ التركيب والتمديد

أ - يراعى أخذ الحيطة والحذر في اثناء عملية مناولة الأنابيب وذلك لمنع تعرضها للصدم او السقوط .

ب - يحظر تركيز اوزان الأنابيب على حوافها أو على القطع المركبة عليها أثناء تخزينها او مناولتها أو تركيبها وتمديدها وانما يتوجب أن يكون وزن هذه الأنابيب محمولا بشكل منتظم وموزعا على كامل طولها دون أي تركيز للأحمال على أي نقطة معينة .

ج - تفحص الأنابيب والقطع بعد مناولتها ووضعها في الخنادق المخصصة لها استعدادا لتركيبها وذلك من أجل التأكد من سلامتها وخلوها من التشققات أو التكسرات ويتم وضع وضع علامة ظاهرة لكل انبوب أو قطعة جرى فحصها والتأكد من سلامتها والموافقة على تركيبها .

د - تنظف جميع الأسطح وخاصة الحواف ومناطق الوصل وذلك قبل وصلها باستعمال مواد التأسيس أو التشحيم أو غيرها وحسب تعليمات الشركة الصانعة

هـ - تركب الأنابيب باستقامة وحسب الميول المحددة على المخططات مع مراعاة اخاديد عرضية لرؤوس الأنابيب قبل تركيبها

و - تركب الأنابيب عند أسفل نقطة على الخط وتمتد ارتفاعا حسب الميول ويراعى وضع رأس الأنبوب باتجاه معاكس للسريان ، بحيث يكون الراس في النقطة ذات المنسوب الأعلى والذيل في النقطة ذات المنسوب الأسفل .

ز - يحفظ توازن الأنابيب بعد تركيبها بدعمها من الجانبين بمادة التأسيس وللارتفاع المطلوب وكما هو مبين في الشكل (١٥-١) على أن يتم الدعم بالتساوي وعلى جانبي الأنبوب بنفس الوقت منعا من تخلخله .

٤/٣ وصل الأنابيب

ا - الانابيب الخرسانية

١ - اذا كان الوصل باستعمال الحلقات المطاطية فتكون الحلقات مطابقة للمواصفات البريطانية B. S. 2494 أو المواصفات الأمريكية (ASTM - C 443) أو المواصفات العالمية (ISO 4633) .

وتلبس الحلقة المطاطية في ذيل الأنبوب (Spigot) ومن ثم يوضع ذيل الأنبوب في رأس الأنبوب (Socket or Bell) ويضغط جيدا فيه .

ثم يعبأ الفراغ المتبقي ما بين الحلقة المطاطية وطرف رأس الانبوب بملاط الاسمنت والركام الناعم بنسبة (١ : ١)، ويسوى السطح الخارجي للملاط بزاوية ميلها يعادل (٤٥)° درجة .

هذا يحظر استعمال الملاط الذي مضى على خلطه بالماء والاسمنت مدة تزيد عن نصف ساعة ، كما ويتوجب ايناع الملاط بعد مرور (٢٤) ساعة على تطبيقه لمدة لا تقل عن (٣) أيام متواصلة وذلك برشه بالماء وابقائه رطبا طيلة فترة الايناع .

٢ - واذا كان الوصل باستعمال حبال الكتان فيجب أن تكون حبال الكتان بالقطر المطلوب ومشبعة بروبة الاسمنت . ثم يلف حبل الكتان المشبع بروبة الاسمنت على ذيل الأنبوب الخرساني ،ثم يركب الذيل في رأس الأنبوب الأخر ويضغط جيدا

وبعد ذلك يدمك حبل الكتان جيدا في الوصلة باستعمال الأدوات الخاصة المناسبة ،بعبأ الفراغ المتبقي في الوصلة باستخدام مادة بيتيومينية مسخنة حتى درجة ٢٠٠ مئوية ويدك جيدا باستعمال الأدوات الخاصة .

هذا ويتم وصل الأنابيب باستعمال حبال الكتان للتمديدات التي تتطلب وصلات مرنة وذلك عند تأسيس التمديدات على تربة رخوة .

ب - انابيب الفخار المزجج -

١ - اذا كان الوصل باستعمال الحلقات المطاطية فتكون تلك الحلقات مطابقة للمواصفات الاميركية (ASTM - C - 425) ويتبع نفس ما ورد في الانابيب الخرسانية في كلا حالتي الحلقات المطاطية وكذلك اذا كان الوصل باستعمال حبال الكتان .

٢ - اما اذا كان الوصل باستعمال الملاط :

فيستعمل ملاط من الاسمنت والركام الناعم بنسبة (١ : ٢) ثم يعبأ السطح الداخلي لراس الأنبوب بالملاط ومن ثم يركب ذيل الأنبوب الاخر فيه ويضغط جيدا ويدمك الملاط لتعبئة الفراغات حسب الأصول باستعمال الأدوات الخاصة ، ويعبأ الفراغ المتبقي بالملاط حتى طرف راس الأنبوب ، ويسوى السطح الخارجي للملاط بزاوية ميل مقدارها (٤٥) درجة

هذا ويتم ابتياع الملاط حسب الأصول ولمدة لا تقل عن ثلاثة ايام متواصلة ، وذلك برشه بالماء وابقائه رطبا .

ج - انابيب الاسبست الاسمنتية :

١ - عند وصل الأنابيب ذات الراس والذيل (Bell and Spigot) فتكون حلقات الوصل المطاطية مطابقة للمواصفات الأمريكية (ASTM - D 1869) او المواصفات القياسية البريطانية (B. S 2494)

(٢) عند وصل الأنابيب ذات الأطراف العادية :

يتم وصل أنابيب الاسبست الاسمنتية ذات الأطراف العادية باستعمال قطع وصل (Couplings) مصنوعة من نفس مادة الأنابيب وحلقات مطاطية مطابقة للمواصفات الأمريكية (ASTM - D1869) وملاط الاسمنت والركام الناعم بنسبة (١ : ١)

هذا وتقبل طريقة وصل انابيب الاسبست الاسمنتية المقترحة من قبل الشركة الصانعة اذا اجتازت الاختبارين التاليين :

* اختبار الوصل المستقيم حيث توصل انبوبتان من انابيب الاسبست الاسمنتي ببعضهما حسب الطريقة المقترحة ، ومن ثم تعرض الوصلة الى ضغط مائي ساكن داخلي مقداره (٧٠) كيلونيوتن على المتر المربع ولفترة عشر دقائق . ويعتبر اي تسرب للماء من خلال الوصلة فشلا في مطابقة متطلبات الاختبار .

* واختبار الوصلة بوضع الترخيم : بعد الانتهاء بنجاح من اختبار الوصل المستقيم ، يتم ترخيم الوصلة حسب ما ورد في المواصفات الأمريكية (ASTM - D 428) او (ASTM - D 644)، ومن ثم تعرض الوصلة مرة اخرى الى ضغط مائي ساكن داخلي مقداره (٧٠) كيلو نيوتن على المتر المربع ولفترة عشر دقائق ، حيث يتوجب عدم حصول اي تسرب للماء والا تعتبر طريقة الوصل غير مطابقة لمتطلبات الاختبار .

د - انابيب المجاري من مبلمر كلوريد الفينيل (الوصل العادي):

١ - تكون المادة اللاصقة المذيبة المستعملة في وصل انابيب المجاري من مبلمر كلوريد الفينيل وقطعها مطابقة للمواصفات الأمريكية (ASTM - D 2564)

٢ - وتكون المنظفات المستعملة لأغراض تنظيف مناطق الوصل في انابيب وقطع المجاري من مبلمر كلوريد الفينيل من احد المنظفات الكيميائية او المنظفات الميكانيكية المعتمدة

٣ - تكون مواد التأسيس المستعملة لتنعيم واذابة اسطح الوصلات لأنابيب وقطع المجاري من مبلمر كلوريد الفينيل قادرة على اذابة ما يعادل (١٠) بالمائة من المركب الرئيسي لأنابيب وقطع المجاري من مبلمر كلوريد الفينيلي.

٤ - تقص الأنابيب بشكل متعامد مع محورها باستعمال اداة القص المناسبة وتنعم الحواف المقصوصة باستعمال السكين او الورق المرمل .

وتحف الحافة الخارجية للأنابيب بعرض (٢.٥) ملمتر تقريبا ، وبدرجة ميل تتراوح ما بين (١٠) و (١٥) درجة عن محور الأنبوب وعلى كامل محيط الأنبوب .

ثم ينظف السطح الخارجي للأنبوب بعرض يعادل عمق رأس الأنبوب الآخر أو عمق التثبيت في قطعة الوصل (المفة).

تم يدخل ذيل الأنبوب في راس الأنبوب الاخر او قطعة الوصل وتوضع علامة على السطح الخارجي للأنبوب لتحديد عمق التثبيت باستعمال مادة ملونة ، على ان لا يقل عمق التثبيت عن ثلث عمق راس الأنبوب وذلك للأنابيب ذات الأقطار الاسمية (٧٥) مليمترا واكبر ، ويحظر استعمال اداة حادة لوضع العلامات على الأنابيب .

٥ ـ يحظر استعمال المادة اللاصقة التي يظهر تغير على لزوجتها او التي ابتدأت بالتحول الى شكل هلامي . هذا ويمنع استعمال المخففات (Thinners) لتخفيف المادة اللاصقة ، كما ويرعى ابقاء الفرشاة مغمورة داخل المادة اللاصقة اثناء عمليات التطبيق .

ثم تطبق المادة اللاصقة باستعمال فرشاة من الشعر الطبيعي (Natural Bristle) او من النايلون (Nylon) ويتم تطبيق مادة التأسيس والمادة اللاصقة ومن ثم الوصل بأسرع ما يمكن وذلك بسبب خاصية المادة اللاصقة السريعة الجفاف . هذا ، ويجب الا تزيد درجة حرارة انابيب وقطع المجاري من مبلمر كلوريد الفينيل عند وصلها عن (٤٥) درجة مئوية ، حيث يتوجب وفي الأيام الحارة ترطيب هذه الأنابيب والقطع واعادة تجفيف اماكن الوصل لابقاء درجة حرارتها اقل من (٤٥) درجة مئوية .

تطبق اولا مادة التأسيس على السطح الداخلي لرأس الأنبوب او قطعة الوصل ، ومن ثم يدعم السطح الخارجي لذيل الأنبوب الآخر باستعمال مادة التأسيس وبعرض لا يقل عن عمق التثبيت . تطبق مادة التأسيس مرة اخرى على السطح الداخلي لرأس الأنبوب او قطعة الوصل وتطبق بعدها وبدون تأخير المادة اللاصقة على السطح الخارجي لذيل الأنبوب الآخر بينما لا يزال السطح رطباً بفعل مادة التأسيس .

تركب الوصلة بادخال ذيل الأنبوب في رأس الأنبوب الآخر او في قطعة الوصل بينما لا تزال المادة اللاصقة على كل من السطح الداخلي لرأس الأنبوب او القطعة والسطح الخارجي لذيل الأنبوب ورطبة ولينة ، وباستعمال الضغط لادخال ذيل الأنبوب في رأس الأنبوب الآخر او قطعة الوصل وادارة الأنبوب اثناء عملية الادخال ربع دورة لضمان حسن توزيع المادة اللاصقة . على ان تتم عملية الدوران هذه قبل تمام ادخال ذيل الأنبوب في رأس الأنبوب الآخر او قطعة الوصل .

يجب الانتهاء من عملية الوصل بعد مضي ما لا يزيد عن (٢٠) ثانية من اخر تطبيق للمادة اللاصقة . هذا ويراعى عدم استعمال ضربات المدقة اثناء عمليات الوصل مع

الابقاء على تماسك الوصلة لمدة لا تقل عن دقيقة بعد الانتهاء من الوصل .

هـ ـ انابيب المجاري من مبلمر كلوريد الفينيل (الوصل باستخدام الحلقات المطاطية):

تكون الحلقات المطاطية ومواد التشحيم المستعملة في وصل انابيب المجاري من مبلمر كلوريد الفينيل حسب مواصفات الشركة الصانعة للانابيب او من انتاجها .

وتنفذ الوصلات حسب الطريقة المقترحة من الشركة الصانعة ، اذا ما اجتازت تلك الطريقة الاختبارين التاليين : ـ

(أ) الضغط المائي الداخلي الساكن حيث يجب ان تتحمل الوصلة ضغطاً مائيا ساكنا مقداره (٧٤) كيلو نيوتن لكل متر مربع واحد ، ولفترة لا تقل عن عشر دقائق وذلك عند فحص العينة حسب المواصفات الأمريكية (ASTM - D 3212) .

(ب) بعد الانتهاء بنجاح من اجراء اختبار الضغط المائي الداخلي الساكن . تعرض الوصلة لضغط هوائي داخلي مقداره (٧٤) كيلو نيوتن لكل متر مربع واحد ، حيث يتوجب الا يزيد مقدار النقصان في الضغط عن (٣) كيلو نيوتن لكل متر مربع واحد عند قياسه بعد مرور عشر دقائق من بدء الاختبار ، ولا يزيد النقصان في الضغط عن (١٧) كيلو نيوتن لكل متر مربع واحد عن القراءة السابقة عدد قياس الضغط بعد مرور عشر دقائق من القياس الأسبق ، وذلك عند فحص العينة حسب المواصفات الأمريكية ((ASTM - D 3212) .

(و) انابيب الحديد الزهر :

(١) الوصل باستعمال الحلقات المطاطية : ـ

تكون الحلقات المطاطية مطابقة للمواصفات الأمريكية (ASTM - C 564) .

تلبس الحلقة المطاطية على ذيل الأنبوب باستعمال الشحمة والأدوات الخاصة ، ومن ثم يوضع ذيل الأنبوب في راس الأنبوب الآخر او القطعة وباستعمال الشحمة وتضغط الوصلة جيدا .

(٢) الوصل باستعمال الرصاص :

*** يوضع ذيل الأنبوب في راس الأنبوب الآخر او القطعة بحيث يكون محورا الأنبوبين متمركزين ، ويحشى الفراغ بين راس الأنبوب (او القطعة) وذيل الأنبوب**

الآخر (او القطعة) بحبال القنب وتضغط الحبال جيدا باستعمال الأدوات الخاصة بحيث لا تقل مسافة التحشية عن نصف عمق التثبيت .

* يصهر الرصاص ويصب في الوصلة باستخدام الأدوات الخاصة المناسبة ، على ان تصب كامل كمية الرصاص اللازمة للوصلة دفعة واحدة ، ويحظر صب الرصاص المصهور في الوصلة على اكثر من دفعة واحدة .

* يضغط الرصاص المصهور المصبوب في الوصلة ومن ثم يترك ليبرد حيث يتم بعدها دمك الرصاص في الوصلة باستعمال الأدوات الخاصة المناسبة لتحشية وملء الوصلة بالكامل وحسب الأصول .

* كبديل لاستعمال الرصاص المصهور ، تعبأ الوصلة بنسيج الرصاص الخاص ويدمك فيها حسب الأصول وباستعمال الأدوات الخاصة المناسبة بشكل يضمن تحشية الوصلة بالكامل .

* يجب الا تقل كمية حبال القنب ومصهور الرصاص المستخدم في وصل انابيب الحديد الزهر وقطعه عما مبين بالجدول (١٥ ـ ٥) المقتبس من المرجع ١

قطر الأنبوب (ملم)	٥٠	٧٥	١٠٠	١٢٥	١٥٠	١٧٥	٢٠٠	٢٥٠	٥
طول حبل القنب (متر)	٠,٩	١,٤	١,٥	٢,٠	٢,٣	٢,٦	٢,٩	٣,٧	٥
كمية الرصاص (كغم) المصهور	٠,٧	١,٠	١,٤	١,٧	٢	٢,٤	٢,٧	٣,٤	

٣/٥ الـــردم :

(أ)يتم ردم خط الأنابيب فور الانتهاء من التمديد هذا ويراعى عدم ردم خط الأنابيب المؤسس بصنف التأسيس (ب) الا بعد الانتهاء من ايناع خرسانة الغطاء للأنابيب .

(ب) تكون مواد الردم خالية من الحبيبات المحجوزة على منخل فتحة (٣١,٥)ملمترا ، او النفايات المعدنية او غير المعدنية او المواد العضوية وذلك حتى منسوب لا يقل عن (٤٥٠) ملمترا فوق منسوب ظهر الأنابيب .

(ج) يدمك ردم الخنادق جيدا باستخدام الأدوات المناسبة

(د) يتم الردم على طبقات متتالية لا يزد سمك الطبقة الواحدة عن (٢٠٠) ملمتر ، تدمك جيدا قبل وضع الطبقة التي تليها .

(هـ) لا يستعمل الدمك الآلي لطبقات الردم التي لا يتجاوز منسوبها (٧٥٠) ملمترا فوق منسوب ظهر الأنابيب .

٦/٣ الاختبارات :

١/٦/٣ اختبار ضغط الماء :

(أ) تختبر تمديدات المجاري للأنابيب ذات الأقطار الاسمية التي لا تزيد عن (٧٥٠) ملمترا في الموقع باختبار ضغط الماء

(ب) يحدد طول خط الأنابيب المراد اختباره بحيث لا يزيد عن (٥٠) مترا للاختبار الواحد ، وللخطوط الطويلة يتم تجزئة الخط الى عدة اقسام واجراء الاختبار لكل قسم على حدة مع مراعاة الا يزيد طول خط الأنابيب في القسم الواحد عن (٥٠) مترا .

(جـ) تغلق النهاية المنخفضة لخط الأنابيب قيد الاختبار ، والتفرعات الجانبية (اذا لزم) ، باستخدام سدادات مطاطية خاصة لهذا الغرض .

(د) يملأ الخط بالماء لارتفاع (١,٢) متر عن أعلى منسوب للماء في الخط قيد الاختبار ، على أن لا يزيد ارتفاع عمود الماء عن (٢,٤) مترا مقاسا بالنسبة للشفة العليا للأنبوب عند اسفل نقطة على الخط قيد الاختبار ، وذلك للأقطار الاسمية (٣٠٠) ملمترا واقل ، وان لا يـزيد عن (٦) امتـار للأقطار الاسميـة اكبر من (٣٠٠) ملمترا .

(هـ) يملأ خط الأنابيب بالماء ولفترة لا تقل عن ساعة قبل المباشرة باجراء الاختبار خاصة للأنابيب القابلة لامتصاص الماء وذلك من اجل ضمان عدم احتساب ماء الامتصاص مع الماء المفقود بالتسرب .

(و) يحدد منسوب عمود الماء عند المباشرة بالاختبار .

(ز) تكون مدة الاختبار نصف ساعة ، يتم خلالها ، وكل عشر دقائق ، اضافة الماء لاعادة منسوب الماء الى ما كان عليه عند مباشرة الاختبار ، وذلك باستخدام وعاء

مدرج بحيث تحدد كميات الماء المضاف وتسجل ، حيث تحسب بعد ذلك الكمية الكاملة للماء المفقود .

(ح) يجب الا تزيد كمية الماء المفقود (باللترات / ساعة) عما هو محدد والا فيعتبر الخط غير مطابق لهذه المواصفات ويتوجب استبدال ما هو غير صالح من الأنابيب واصلاح الوصلات غير المانعة للرشح او التسرب .

٣/٦/٢ اختبار الاستقامة :

تختبر استقامة تمديدات المجاري بوضع مصباح كهربائي لا تقل قدرته عن (٢٠٠) واط عند احد طرفي الخط ، بحيث يمر شعاع الضوء داخل خط الأنابيب . ويعتبر الخط مستقيما اذا ما شوهد انعكاس ضوء المصباح من الطرف الآخر للخط ، وذلك على مرآة توضع بشكل متصاعد على خط الانابيب .

٣/٦/٣ اختبار نظافة الخط :

تختبر نظافة خط التمديدات باستعمال كرة خاصة لهذا الغرض قطرها الخارجي اصغر بحوالي (١٥) ملمترا من القطر الداخلي الفعلي للانابيب ، وذلك بأن تدحرج الكرة داخل الخط ابتداء من النقطة ذات المنسوب الأعلى وانتهاء بالنقطة ذات المنسوب الادنى . هذا ويعتبر الخط نظيفاً اذا ما خرجت الكرة من الطرف الآخر للخط تحت تأثير الجاذبية فقط ودون اية مساعدة خارجية .

٣/٦/٤ اختبار ضغط الماء للخطوط الراسية :

(ا) تختبر خطوط التمديدات الراسية باختبار ضغط الماء على مراحل بحيث يملأ الخط بارتفاع طابق واحد لكل مرحلة ، على الا يزيد ارتفاع عامود الماء عن اربعة امتار بالنسبة لأية وصلة .

(ب) تغلق نهايات الأنابيب والتفرعات لأغراض اجراء الاختبار باستخدام السدادات الخاصة لهذا الغرض .

(جـ) يحدد منسوب الماء عند المباشرة بالاختبار ، ويترك الخط مملوءا بالماء لمدة نصف ساعة ، حيث يتوجب عدم حدوث اي انخفاض في منسوب الماء .

٤ - الكيل والاستلام

(ا) يحظر استعمال الصمغ الماستيكي البارد والساخن في عملية وصل الأنابيب كما يحظر استعمال المواد البيثيومينية الساخنة في المجاري التي تحمل مواد كيميائية او استخدام طريقة الوصل بالرصاص لخطوط انابيب الحديد الزهر المعرضة للهبوط او الاهتزاز .

هذا ويراعى عمل خلوص كاف حول انابيب المجاري المارة من خلال الجدران او تحتها ، كما يراعى قلع جذور الأشجار الواقعة ضمن مترين من الأنابيب

(ب) تكال جميع اعمال تمديدات خطوط انابيب المجاري بالمتر الطولي لواقع الأعمال التي جرى تنفيذها فعلا مقاسا على محور خط الأنابيب ، على ان يكون القياس للمسافة الصافية ما بين كل غرفتي تفتيش ، او ما بين اخر غرفة تفتيش والحفرة الامتصاصية ، او التحليلية ان وجدت ، او ما بين اول غرفة تفتيش والمصرف الأرضي ، او ما بين غرفة التفتيش ووصلة المرحاض بالخط ، على ان يراعى ما ورد في المواصفات الخاصة وهذه المواصفات بالنسبة لشمولية الأسعار في الأعمال الصحية بحيث لا يكال اي جزء مشمول ضمن سعر الأعمال الصحية ، على ان تخصم اطوال القطع الخاصة في حال عدم شمولها ضمن اسعار التمديدات حيث يكال الخصم من شفة الرأس الى شفة الرأس .

٥ - الأسئلة : -

١ - عدد انواع الأنابيب المستعملة في تمديدات المجاري
٢ - عدد خمسة فحوصات تجرى بشكل عام على الأنابيب
٣ - عدد الأنواع المختلفة لغرف التفتيش
٤ - ما الشروط الواجب الاهتمام بها في غرف التفتيش
٥ - عدد اصناف اغطية غرف التفتيش وما الشروط الواجب توفرها في الأغطية
٦ - تكلم عن الحفريات للمجاري والشروط الواجب مراعاتها
٧ - عدد اصناف التأسيس لأرضية المجاري
٨ - عدد الخطوات الواجب مراعاتها في اثناء التركيب والتمديدات
٩ - كيف توصل الأنابيب الخرسانية

١٠ـ كيف توصل انابيب الفخار المزجج

١١ـ كيف توصل انابيب الأسبست الاسمنتية

١٢ـ كيف توصل انابيب المجاري من مبلمر كلوريد الفنيل ـ عادياً وباستعمال الحلقات المطاطية

١٣ـ كيف توصل انابيب حديد الزهر باستعمال الحلقات المطاطية وباستعمال الرصاص

١٤ـ ما الأمور الواجب الأهتمام بها عند الردم فوق الأنابيب

١٥ـ عدد طريقة اختبار الانابيب بضغط الماء .

١٦ـ عدد طرقاً اخرى لاختبار الأنابيب .

المراجع

١. المواصفات الفنية العامة للمباني - المجلد الأول - الأعمال المعمارية والمدنية - وزارة الأشغال العامة والإسكان، الطبعة الثانية ١٩٩٦ عمان

٢. المكننة والتصنيع في الأردن - ندوة الانشاءات - عمان ١٩٧٨

٣. كافة المواصفات الأردنية والبريطانية والأمريكية واليابانية والألمانية والهندية التي وردت الاشارة اليها في حينه.

٤. تكنولوجيا وخواص الخرسانة - دكتور مهندس روحي لطفي الشريف عمان - آب ١٩٨٢.

٥. مواد البناء - دكتور مهندس روحي لطفي الشريف - عمان تشرين أول ١٩٨٣.

٦. كودا استطلاع الموقع - المجلد الثالث من المسودات النهائية لدستور البناء الوطني - إعداد مركز بحوث البناء في الجمعية العلمية الملكية أيار ١٩٨٤.

٧. د. روحي لطفي الشريف - انشاء المباني - أعمال الهيكل - عمان - الأردن ١٩٨٥.

٨. د. مؤيد الخلف، وهناء يوسف - تكنولوجيا الخرسانة - وزارة التعليم العالي - الجامعة التكنولوجية - قسم هندسة البناء والانشاءات - بغداد - العراق ١٩٨٤.

٩. د. روحي لطفي الشريف - فحص المواد - مواد الانشاءات - عمان ١٩٨٨.

١٠. وزارة الأشغال العامة والاسكان - كود مواد البناء واستعمالاتها في صناعة البناء - عمان ١٩٨٨ - الأردن.

١١. د. مؤيد الخلف ، وهناء عبد يوسف - مضافات الخرسانة - وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - الجامعة التكنولجية - بغداد - العراق ١٩٩٣.

١٢. المهندس أيوب عيسى أبو ديه - الرطوبة في الأبنية - كتاب - عمان ١٩٩١.

13 A Text book of Building Construction
S.K. SHARMA and B.K. KAVL, 1976, S. Chand and Co. (Prt) Ltd.
Ram Nagar New Delhi-110055

14 Concrete Technology and practice. W. H. Taylor Mc Graw Hill Publication 1977

15 A.M Neville, Properties of concrete, Pitman Publishing Ltd, London, UK 1975.

16. Innovative Cement Grouting ACF publication Sp-83
American concrete Institute 1984 Detroit - Michigan
48219 - USA

17. New Concepts for Coating Protection of Steel Structures - Berger/Wint Editors, American Society for Testing and Materials 1984.

18. A Dictionary of Civil Engineering DM GHOSE CBS publishers & Distributors
485 Jain Bhewan, Bhoie Nath Hager
Shehdare, Delhi - 110 032 India 1991

19. qulaity Assurnace in Building, Alen Griffith Macmillan Distribution Ltd. England 1990.

20 Fourth International Conference on Concrete Technology in Developing Countries 7-8 Nov. 1996, proceedings, Bizim Buro Publishing House Ankara, Turkey 1996.