

الفصل الرابع

مواصفات الاعمال الانشائية

(1-4) مقدمة (Introduction):-

تشمل هذه المواصفات على العناصر الإنشائية التي تتألف من أعمال الحفريات للأبنية حتى مواصفات الدهان التي تتألف منها العناصر الإنشائية الهيكلية .

(2-4) مواصفات حفريات الاساسات

1. تدعيم الحفريات جيداً لمنع انهيارها .
2. ملئ الزيادة في الحفريات وتملاً الزيادة بالخرسانة بنسبة 1:4:8 أو 1:5:10 وليس بالتربة الطبيعية.
3. تسوية قاعدة الحفريات ودمكها جيداً .
4. أن تكون أرضية الأساسات مستوية تماماً .
5. تجفيف المياه من الحفريات قبل الصب أن كان هنالك تجمع مياه .
6. عند وجود طبقة رخوة عند المنسوب المبين تزال تلك الطبقة ويعاد ملئها بالرمال أو بتربه صالحه على طبقة لا تزيد عن 20cm في كل طبقة ويعبا آخر 20cm بالرمال .

(3-4) مواصفات مواد الردم حول الأساسات:

1. تكون مواد الردم خالية من أي شوائب أو قطع خشبية .
2. لا يزيد حجم الحجارة والكتل عن 10cm .
3. يتم الدمك والتسوية على طبقات لا يزيد سمكها عن 20cm مع الرش بالماء والدمك .
4. يجب أن تصل كثافة المواد الى 85% من الكثافة .

(4-4) مواصفات الشدات:

1. تكون الشدات محكمة لمنع نفاذ الاسمنت من الخرسانة المصبوبة 1mm المسافة بين الالواح .
2. يجب أن يكون سهل الفك والتركيب دون إحداث ضرر .
3. طلى الشدات بمادة زيتية خاصة شدات الحديد ويرش الطوب الخشبي بالماء ويدهن .
4. معجبة الثقوب أن وجدت وإغلاق الفتحات الكبيرة بقطع من الرقائق الخشبية .
5. استخدام أسلاك الرباط ما أمكن وكذلك أماكن المسامير .
6. مسافات الدعم يجب أن لا تزيد عن 60cm بين الدعامه والأخرى للشدات الخشبي و 90cm للجاكات المعدنية أو تربط بالشكالات جيداً .
7. تركيب أساور الأعمدة من أسفل الى اعلى على مسافات 30cm ثم 40cm ثم 50cm لما تبقى من الأساور .

8. في الشدات الجدران الإسنادية والحوائط يجب أن لا تزيد المسافة بين كل مقص وآخر عن 150cm.

9. في الشدات الجسور الارضية يدعم الشدات بدعامات رأسية لا تزيد المسافة بينها عن 200cm .

10. يجب أن تكون الواح الشدات شاقوليه وأفقية حيث يلزم باستخدام ميزان الماء وأجهزة

المساحة

11. عند استخدام حمالات للشدات الخشبي يجب أن لا تزيد المسافة بين أي حمالتين عن

60cm.

12. يحدد شدات الجسور بقدر (50/1 الى 300/1) من الجور التي تزيد عن 8cm .

جدول رقم (4-1) يوضح مواصفات فك الطوب بعد إجراء عمليات الصب

الفترة الزمنية لنزع القالب بالأيام		نوع القالب
في الصيف	في الشتاء	
2	4	جوانب القواعد والزنابير الارضية
1	2	جانب واحد من العمود
2	4	الجوانب الثلاثة المتبقية للعمود
2	4	الجدران الاستنادية سمك لا يزيد عن 15 cm
4	7	الجدران الاستنادية سمك لا يقل عن 15 ولا يزيد عن 30cm

في الشتاء	في الصيف	نوع القالب
10	7	شدات الأسقف الذي لا يزيد سمكه عن 12cm
21	12	شدات الأسقف الذي لا يزيد سمكه عن 12 - 25 سم
4	2	جوانب الجسور والجسور المعلقة
14	10	أسفل الجسور
21	14	أسفل الجسور المعلقة

(4-5) مواصفات المسافة بين قضبان التسليح:

• في الجسور :

يجب أن لا تقل المسافة الصافية بين الأسياخ في الطبقة الواحدة عن قطر السيخ أو 2.5 cm أو أكبر.

• في البلاطات :

1. أن لا تقل نسبة التسليح في الاتجاه الرئيسي عن 0.25% من مساحة القطاع المطلوب

للبلطة على أن لا تقل عن 0.15% من المساحة الفعلية .

2. ترتب الأسياخ بحيث تغطي كافة مناطق الشد وتمتد بعد نهايتها مسافة تساوي الطول

اللازم للتشريك .

3. يكسح نصف التسليح على الاقل في البلاطات المستمرة التي تتساوي أو تتقارب فيها أطوال البحور تحت ظروف التحمل العادية ويكون التكسيح في (1/5) البحر الصافي من وجه الركائز الأعمدة مثلاً ويمتد الجزء العلوي الى (1/5) البحور المجاورة زائدا طول التشريك أو الى (1/3) هذه البحور .
4. أكبر مسافة بين أسياخ التسليح الرئيسي في منتصف البحور تكون (1.5) مرة سمك البلاطة. ولا تتعدى (20cm) ويسمح باستخدام 6 أسياخ في المتر الواحد في البلاطات التي سمكها 15 cm أو أقل .
5. أصغر قطر للأسياخ الرئيسية 8mm و السماكة 10mm .
6. أكبر مسافة بين قضبان التسليح الرئيسي في منتصف البحر وتكون مرتين سمك البلاطة في زات الاتجاهين بحيث لا تزيد عن 20cm .

● صب الأعمدة :

1. يجب أن يحتوي العمود على سيخ طولي في كل زاوية عمود .
2. يجب ترتيب السيخ بحيث تغطي كافة مناطق الشد وتمتد بعد نهايتها مسافة تساوي الطول اللازم للتشريك .
3. يكسح نصف التسليح على الاقل في البلاطات المستمرة التي تتساوي أو تتقارب فيها اطوال البحور تحت ظروف التحمل العادية ويكون التكسيح في (1/5) البحر الصافي من وجه

الركائز الاعمدة مثلاً ويمتد الجزء العلوي الى (1/5) البحور المجاورة زائدا طول التشريك
أو الى (1/3) هذه البحور .

4. كبر مسافة بين أسياخ التسليح في منتصف البحور تكون (1.5) مرة سمك البلاطة ولا
تتعد (20cm)) ويسمح باستخدام 6 أسياخ في المتر الواحد في البلاطات التي سمكها
. 15cm

5. أصغر قطر للأسياخ الرئيسية 8mm والسماكة زاوية عمود .

6. يجب أن لا يزيد طول أقصى ضلع في مقطعها عن 35cm في الاعمدة التي بها أربعة
أسياخ فقط .

7. يجب أن لا تزيد المسافة بين الكانات عن :

a. مره قطر أصغر قضيب تسليح طولي .

b. طول أدني ضلع من قطاع العمود 25 cm .

c. أقل قطر للقضبان الطولية 12mm .

d. أقل قطر الكانات هو (1/4) قطر أكبر قضيب طولي على أن لا يقل عن 6mm .

(4-6) مواصفات خلط الخرسانة:

1- مواصفات الخلط اليدوي للخرسانة :

- a. يجب أن يكون المكان الذي تخلط عليه الخلطة خالياً من الاتربة ومستوياً ما أمكن (لوح خشب).
- b. أن تكون أبعاد المكان مناسبة لحجم الخلطة m (4*4) ما امكن .
- c. عدم السماح للماء بالخروج من الكومة التي على شكل مخروط ناقص .
- d. عدم تكويم الخلطة على شكل مخروط منعاً لانفصال المواد عن بعضها البعض .

2- مواصفات الخلط الميكانيكية :

- a. أن يستمر الخلط بحيث يتم توزيع والتجانس للمواد جيداً .
- b. عدم زيادة حجم المواد داخل الخلاطة .
- c. يستمر زمن الخلط بما لا يقل عن دقيقتين بعد وضع المواد داخل الخلاطة (أسمنت + رمل + حصي) ولا يقل عن دقيقة بعد وضع الماء على الخليط بمعدل (50 - 150) دوره .
- d. تفريغ حمولة كل خلطة من الخلاطة كاملة .
- e. يجب ان تكون درجة حرارة الخرسانة ما بين 15 - 20 درجة مئوية .

(7-4) مواصفات نقل الخرسانة:

1. يجب تغطية الخرسانة حتي موقع الصب في الاجواء الحارة .
2. التأكد من عدم حدوث انفصال حبيبي أثناء نقل الخرسانة (أي منتصف حركة الاهتزاز) .
3. يفضل أن تكون مسافة النقل أقصر ما أمكن بالطريقة المناسبة .
4. يجب أن لا تزيد مسافة النقل للعربات عن 60m .

(8-4) مواصفات صب الخرسانة:

1. التأكد من المقاسات والابعاد المناسبة والشدات وغيره قبل اجراء صب الخرسانة .
2. الصب على طبقات لا تزيد عن 50cm لئتم هزها ودمكها جيداً .
3. عدم الصب من ارتفاعات لمنع الانفصال الحبيبي (أعلاه متر ونصف) .
4. في حالة صب الاعمدة يجب عدم صب الخرسانة من ارتفاعات تزيد عن 1m من جانب طوبار الاعمدة (الجنب الرابع يبقي طوباره من ارتفاعه 1.5 m) .
5. تصنيف الخرسانة في الجودة الرئيسية ثم الثانوية ثم السقف .
6. الخرسانة التكتلية تصب الخرسانة على الطبقات لا تزيد عن 50 cm في السمك .
7. لا يسمح بالصب عندما تكون درجة الحرارة تحت 4 درجة مئوية وفوق 40 درجة مئوية ويفضل أن تكون درجة الحرارة أعلى من 12% درجة مئوية .

8. يستمر الصب حتى فاصل الصب المقرر .

(9-4) مواصفات دمك الخرسانة:

1. يستعمل الدمك للخرسانة حتى تظهر طبقة دقيقة من روية الإسمنت فوق السطح .
2. أن يكون الدمك موزع بانتظام على كامل أجزاء الخرسانة .
3. ومن الدمك ما بين (5 - 30) ثانية فقط وللمسافات ما بين (0.5 - 1) متر .
4. الرجاج ممن الخرسانة ببطء بمعدل 7 سم لا على السقف الذي حدثه الرجاج .

(10-4) مواصفات معالجة الخرسانة :

1. تسقي الخرسانة لمد لا تقل عن ثلاثة أيام .
2. يفضل الرش في التخفيف ولسبب ضغط الماء العالي أثناء الرش .
3. يجب استعمال الاحواض لمعالجة خرسانة الاسطح أو تغطيتها بالخيش ورشه .

جدول رقم (2-4) يوضح مواصفات انواع الخرسانة:

مكان الاستخدام	قوة كسر المكعب كغم/سم ²	كمية الاسمنت/م ³	نسبة الخلط	نوع الخرسانة
الخرانات والقشريات والقوفيت الكبيره	250	400	3:0.5:1	-1
الاعمدة والسقوف والادراج	210	350	2.5:1.2:5 1:	-2
خرسانة المباني الصغيرة	180	300	4:2:1	-3
خلف جدران الحجر والارضيات والجدران الاستنادية البسيطة وخرسانة الوجة والباطون	150	250	4:2.5:1	-4
مدات الميلان لتسوية الاساس وغيرها	120	200	6:3:1	-5

(11-4) مواصفات طوب الاسمنت:

1. يجب أن تكون نسبة الحصي الناعمة الى الخشنة في الطوب (40% - 60%) .
2. يجب أن تكون نسبة الاسمنت الى الحصي 6:1 ولا يقل نسبة الاسمنت عن 225 كجم/م³.
3. لا يسمح باستعمال الطوب قبل مرور 28 يوم من تاريخ الصنع .
4. أبعاد الطوب متساوية وشكل الطوب منتظم وحادة الزوايا .

5. أن تكون الطوبية خالية من الشقوق ومستقيمة الحواف .
6. يجب أن لا يقل قوة التحمل عن 3.5 نيوتن / ملم² وحتى 15 نيوتن / ملم² .

(12-4) مواصفات حجر البناء :

1. صلب وقياس مقاومة الكسر ما بين 55 - 28 نيوتن / ملم² .
2. مقاومة التآكل لا تزيد عن 1 % .
3. أن تكون مادة الحجر تقاوم العوامل الجوية .
4. أن يكون الحجر خالي من التسوس (الصدف) .
5. أن يكون الحجر خالي من الشقوق والرقش .
6. أبعاده منتظمة وزواياه قوائم .
7. موحد اللون ما أمكن .
8. امتصاصه للمياه قليل حسب نوع الحجر وصنعه .
9. أن يعمر طويلاً .
10. لا يزيد طول الحجر عن (60) سم باي حال من الاحوال .

(13-4) مواصفات الطوب الرملي الجيري:

1. يجب أن تكون الطوبة منتظمة الشكل وحادة الزوايا مستقيمة ومتعامدة .
2. استواء السطح للطوبة .
3. خلوها من التشقق وتكسر الحواف .
4. امتصاصها للماء لا يتجاوز 10 - 14% بعد 24 ساعة .
5. متجانس اللون .
6. يتحمل قوة ضغط ما بين 1.5 - 35 نيوتن / ملم² حسب صنف الطوبة .
7. صلب بدرجة تمنعه من التفتت .

(14-4) مواصفات الطوب الطيني المشوي (الأحمر غالباً):

1. يجب أن يكون الطوب منتظم الحواف - ومستقيم وحاد الزوايا .
2. مقطعه تام الحرق .
3. لا تزيد نسبة الامتصاص للماء عن 18 - 25% وحسب صنف الطوبة .
4. يتحمل قوة ما بين 12 - 25 نيوتن / ملم² حسب صنف الطوب المفرغ 35 - 60 نيوتن / ملم² للطوب المصمت .

(15-4) مواصفات البياض العادية الاسمنتية:

1. أن يكون سطح البياض ناعماً وخالياً من البروزات والنشوءات دون تعرجات .
2. سماكة البياض للطبقة المطرطشة (المسمار) لا تزيد عن 3 mm وخلطها (1:2) .
3. سماكة البطانة (الخشنة) لا تزيد عن 15 mm (للطبقة الوحده حتي 3 cm .
4. سماكة الظهارة (الناعمة) عن 3-5 mm .
5. أن تقاوم عوامل البري والحت والعوامل الجوية بشكل عام .
6. يجب أن يكون سطح البياض النهائي متسطحاً مع حلق الابواب والشبابيك وخلافها .

(16-4) مواصفات بياض الجبس:

1. تكون نسبة خلط طبقة الطرطشة (المسمار) (2:1) أسمنت ورمل .
2. تكون نسبة طبقة الخشنة (البطانة) (1:2:7) جبس الى رمل الى جير مطلقاً .
3. تكون نسبة خلط الطبقة الناعمة (الظهارة) (2:1:7) أو (0:1:3) جبس ، جير ، رمل ناعم .
4. يحظر البدء بعمليات البياض أعلاه الا بعد الانتهاء من كافة الاعمال الأخرى في الحوائط .

(17-4) مواصفات بياض الجير:

1. مواصفات طبقة البطانة من (6:1:1) (أسمنت : رمل : جير) أو (9:2:1) (أسمنت : رمل : جير) حسب التشغيل المطلوب .

2. نسبة خلط الوجه الخشن من حجم عجينة الجير مع 6 أحجام من الرمل .

(18-4) مواصفات البلاط المز إيكو:

1. أن تكون أقبسه البلاط موحد (الابعاد والسماكات) وغير مكسور الزوايا .
2. أن يكون اللون موحداً في اللون خلال طبقة الوحدة .
3. أن يكون البلاط خال من الشقوق والفجوات وأن لا يكون مفتولا .
4. نسبة خلط طبقة الوجه لا تزيد عن (3:1) اسمنت : رمل بالوزن أو (1) مسحوق رخام الى (2) أسمنت الى (6) رمل بالوزن .
5. لا تزيد نسبة خضاب التلون عن 10% من الاسمنت بالوزن .
6. نسبة خلطه طبقة الظهر من (3:1) أسمنت الى رمل بالوزن .
7. يشترط أن لا تقل سماكة طبقة الوجه عن (6 ملمترات) بعد اجراء عملية التنعيم .
8. لا يسمح باستخدام البلاط قبل مرور (28) يوم على تصنيعه .

(4-19) مواصفات البلاط الاسمنتي:

1. أن تكون اقيسة البلاط موحدته وغير مكسرة الزوايا خالية من الشقوق وزوايا قوائم .
2. نسبة خلط طبقة الوجه (1:1) اسمنت الى رمل .
3. لا تقل سماكة طبقة الوجه عن mm (7) .
4. نسبة خلط الظهر 3:1 أو 5:1.3 أسمنت الى رمل بالوزن .
5. لا تزيد عمق خط الوجه عن mm (3) .
6. أن يكون مقام للحت والاهتراء .

(4-20) مواصفات رخام الارضيات:

1. خالياً من التشرخ والعروق والتسوس والنقر وغيرها .
2. حواف عمودية وزوايا وقوائم .
3. سماكة البلاط ما بين mm (18 - 20) .
4. مقاومة الكسر لا تقل عن 52 نيوتن / ملم² .
5. امتصاصه للماء لا يزيد عن 0.75% .

(4-21) مواصفات الزجاج:

1. أن يكون خالي من الفقاعات والشوائب والعقد والخروش .
2. أن يكون خالي من التموجات والتصدعات والالتواء .
3. مقاومته للمحاليل الكيميائية .
4. مقاومته للنيران .
5. مقاومته للصدم .

(4-22) مواصفات الدهان:

1. مقاوماً للعوامل الجوية .
2. إمكانية غسله بالماء والصابون .
3. مقاومته للحث .
4. قوة التصاقه بالأسطح .
5. قوة التستير .
6. أن يكون سريع الجفاف .
7. مقاومته للعناصر الكيميائية بعد جفافه .

(4-23) مواصفات المواد المانعة للرطوبة:

1. نسبة امتصاصها للماء قليلة جدا بمعنى أنها صماء .
2. لا تتفاعل مع الماء ولا يتغير تركيبها .
3. الدوام .
4. أن تكون مرنة لتقليل التشقق نتيجة لإجهادات المنشأ .
5. أن تكون ذات تحمل كافٍ للأوزان الساقطة عليها .
6. أن لا تتأثر بحرارة الشمس ولا البرد ولا الثلج .

(4-24) انواع الاسفلت :

1. الاسفلت الاسمنتي (Asphalt Cement) :

وهو الاسفلت اللدن المتماسك المتبقي بعد عملة تكرير البترول ، و يتم تسخينه لا سالتة حتى يتم استخدامه ، و بعد الاستخدام في الموقع يبرد و يعود لحالته الطبيعية . و يمتاز بكثافة و درجة حرارة عالية . و يصنف الى عدة درجات باستخدام درجة اللزوجة و درجة الاحتراق او الغرز ، و لكن من انواع الاسفلت الاسمنتي التي تتساوى في درجة القوام في درجة الحرارة العادية في الاختبارات تعطي درجات قوام مختلفة عند التسخين لذلك لابد من دراسة التركيب الكيميائي للأسفلت من زيوت و راتنجات و اسفلتين.

2. الأسفلت السائل (Cut – Back Asphalt) :

و ينتج بإضافة بعض المواد البارفينية الطيارة مثل الكيروسين و الجازولين و الديزل ، و تضاف هذه الزيوت الى الأسفلت الإسمنتيلا سالتة او لتخفيض درجة انصهاره و عند استخدامه في الموقع تتبخر الزيوت الطيارة و يتبقى الأسفلت . و تختلف خصائص الأسفلت السائل باختلاف نوع المادة البارفينية المضافة و كميتها و لذلك يقسم الاسفلت السائل الى ثلاثة انواع :

a. سريع المعالجة او التطاير (Rapid Curing) :

و يرمز له بالرمز (RC) و ينتج بإضافة الجازولين (لأنه ذو درجة غليان و تبخر منخفضة) الى الأسفلت الإسمنتي ذو درجة الاختراق (70/110) وحدة اختراق في درجة حرارة 77 درجة فهرنهايت ، و كمية الجازولين المضافة هي التي تحدد درجات الأسفلت سريع المعالجة الذي يقسم الى عدد من الدرجات حسب درجة اللزوجة .

b. متوسط المعالجة او التطاير (Medium Curing) :

و يرمز له بالرمز (MC) و ينتج بإضافة الكيروسين (لأنه ذو درجة غليان و تبخر متوسطة) الى الأسفلت الإسمنتي ذو درجة الاختراق (70/250) وحدة اختراق في درجة حرارة 77 درجة فهرنهايت ، و كمية الكيروسين المضافة هي التي تحدد درجات الأسفلت سريع المعالجة الذي يقسم الى عدد من الدرجات حسب درجة اللزوجة .

c. بطيء المعالجة او التطاير (Slow Curing) :

و يرمز له بالرمز (SC) و ينتج بإضافة الديزل (لأنه ذو درجة غليان عالية و يتبخر ببطء شديد) الى الأسفلت الإسمنتي ذو درجة الاحتراق اكبر من (250) وحدة احتراق في درجة حرارة 77 درجة فهرنهايت ، و كمية الديزل المضافة هي التي تحدد درجات الأسفلت سريع المعالجة الذي يقسم الى عدد من الدرجات حسب درجة اللزوجة .

3. الاسفلت المستحلب (Emulsion Asphalt) :

و هو ينتج بخلط كمية من الأسفلت الإسمنتي مع وسط سائل مثل الماء و عادة ما يتشكل الأسفلت في اجسام كروية صغيرة مختلفة الاحجام تنتشر و تكون عالقة في الوسط المذيب (الماء) لكنها لا تذوب فيه للمحافظة على انتشار حبيبات الأسفلت في الماء تتم اضافة بعض المواد الكيميائية مثل الصابون و كذلك تضاف بعض اشكال المواد البروتينية للمحافظة على المحلول بصورة متجانسة و حتى لا يتسرب الأسفلت و ينفصل من الماء .

تختلف سرعة انفصال الماء و تبخره باختلاف الصابون المستخدم و المواد البروتينية المضافة ، و لهذا يقسم الأسفلت المستحلب الى ثلاثة انواع :

i. اسفلت مستحلب سريع الشك (Rapid Setting).

ii. اسفلت مستحلب متوسط الشك (Medium Setting).

iii. اسفلت مستحلب بطيء الشك (Slow Setting).

و كل الأنواع السابقة من الأسفلت المستحلب تضم نوعين من المستحلبات ، الأول يحتوي على شحنات سالبة و تستخدم في صناعة الأحماض العضوية و بعض الراتنجات التي تنتج وسط مائي قاعدي ، والأخر يحتوي على شحنات موجبة و تستخدم في صناعة كثير من العوامل المساعدة التي تنتج وسط حمضيا . و من اهم مميزات استخدام الأسفلت المستحلب هي :

1- يستخدم باردا او بعد تسخينه

2- يستخدم مع الركام جافا او رطبا

