التخمين

الفصل الرابع

المواصفات الفنية لأعمال المباني

مرحلة التعاقد وتأثيرها على تنفيذ المشروع الانشائي

- من المتعارف عليه ان اي مشروع هندسي يمر بثلاث مراحل رئيسية وخاصة المشروعات الكبيرة وهذه المراحل هي:

أ. مرحلة دراسة الجدوى الاقتصادية

وتعني جمع المتطلبات الاساسية للمشروع واعداد التقارير اللازمة لمكوناته والكلفة التخمينية له. أي عمل تقرير مبسط للجدوى مع تصاميم اولية بمقياس ١/٢٠٠ مبينا الفضاءات والكتل وربطها .

- ب. المرحلة الهندسية التي تشمل (التصميم، والتعاقد، والتنفيذ، والتسليم)

ج. مرحلة التشغيل والصيانة.

- مرحلة التعاقد :-
- تبدا مرحلة التعاقد اثناء الاعداد للجزء الاخير من مرحلة التصميم الهندسية حيث تكون الرسومات المعمارية والتنفيذية وملحقات مخططات المشروع قد تم اعدادها وذلك تمهيدا لاعمال حصر الكميات ، واختيار المقاول المناسب لتنفيذ المشروع . ويمكن تلخيص اهم الخطوات التي تمر بها هذه المرحلة بما يلي :-

أ- - تجهيز مستندات المناقصة :-

هي تلك الوثائق والمستندات التي تعطى عادة للمقاولين لدراسة المشروع، ومن ثم تقديم العطاء للمالك (رب االعمل) تمهيدا لاختيارالمقاول المناسب الذي سوف يقوم بتنفيذ المشروع ، وتشمل هذه الوثائق التالي:-

اولا. متطلبات وشروط المالك :- وهو عبارة عن دعوة من مالك المشروع إلى المقاولين لدخول المناقصة يوضح فيه:-

(١) اسم المناقصة ورقمها وعنوانها والتبويب المدرج في الموازنة
(٢) وصف موجز و واضح للمشروع او العقد المطلوب تنفيذه مع بيان الخدمات والسلع المطلوبة.
(٣) مدة اعلان المناقصة او الدعوة المباشرة
(٤) بيان موعد ومكان تقديم العطاءات وفترة النفاذ المطلوبة لها ومكان وموعد بيع مستندات المناقصة
(٥) بيان مقدار التامينات الاولية المطلوبة من مقدمي العطاءات
(٦) موعد غلق المناقصة
(٧) ثمن مستندات المناقصة غير قابل للرد.
(٨) الموقع الالكتروني لجهة التعاقد، وعنوان البريد الالكتروني للتشكيل الاداري المسؤول عن المناقصات فيه.

ثانيا. عطاء المقاول:-هو ذلك الخطاب الموجه من المقاول الى المالك يفيد فيه موافقة الاول على دخول المناقصة بالشروط المذكورة في دعوة المالك ، وانه قد تم دراسة بنود المناقصة المختلفة.

ثالثا. شكل العقد:- يعرف العقد بانه عبارة عن وثيقة اتفاق رسمية نهائية ومكتوبة بين طرفي التعاقد لتنفيذ مشروع هندسي معين وهما صاحب العمل (جهة التعاقد) ويرمز له عادة في العقود الهندسية بالطرف الاول والشركة المنفذة (المقاول) ويرمز له عادة في العقود الهندسية بالطرف الثاني

وعلى ذلك فان العقد يوضح فيه حقوق والتزامات كل طرف تجاه الاخر ويحتوي العقد على:-
(١) اسم كل منهما وبياناته كاملة
(٢) اسم الشهود على العقد وعادة ما تكون جهة رسمية ملمة بالنواحي القانونية.
(٣) اسم المشروع المزمع تنفيذه مع اعطاء نبذة عن محتوياته الاساسية.
(٤) مدة تنفيذ المشروع ، وتكلفته الكلية.
(٥) أسلوب التعامل المادي بين المالك والمقاول (اسلوب صرف السلف الشهرية والمستحقات).
(٦) محتويات العقد من رسومات هندسية وشروط فنية وخطابات ضمان وتامينات وغرامات.
(٧) اية شروط خاصة مطلوبة من رب العمل.

ب- اختيارالمقاول :-

هنالك العديد من المناقصات من اهمها:

اولا. المناقصات المفتوحة . Open Tendering

في هذا النوع من المناقصات يسمح لكافة المقاولين بتقديم عطاءاتهم بغض النظر على كفاءاتهم ، وتتم دعوتهم عن طريق الإعلان في الوسائل العامة (الجرائد والصحف)

ثانيا. المناقصات المحدودة Selective Tendering

في هذا النوع من المناقصات يتم التنافس بين عدد معين من المقاولين يتم دعوتهم من قبل المالك لتقديم عطاءاتهم بحيث تتوافر لديهم الصفات المناسبة من حيث الكفاءة والإمكانيات لتنفيذ المشروع.

ثالثا. المناقصات المتعددة. Serial Tendering

يستخدم هذا النوع من المناقصات عند وجود عدة مشاريع لدى المالك ذات الطبيعة المتشابهة مثل مشروعات المباني السكنية ، والمدارس والمرافق العامة ، بحيث يتم عرض المناقصة على مقاول واحد لنفس المشاريع المتشابهة وبنفس التكاليف والشروط ، إضافة إلى تنفيذ المشاريع الموكلة إلى المقاول في الزمن المحدد لها وبالمواصفات الفنية المتفق عليها.

وعادة يقوم المالك (رب العمل) بارسال خطاب رسمي (كتاب الاحالة) عند اختيار المقاول المناسب للمشروع يعلمه بانه قد اختاره لتنفيذ المشروع مع تحديد موعد للتوقيع على وثيقة العقد في صورته النهائية.

ج- توقيع العقد:-

ويعني الاتفاق الرسمي النهائي بين المالك والمقاول ، وهو ملزم للطرفين من الناحية القانونية على محتويات العقد وحسب جداول الكميات الخاصة بالمقاولة ، بحيث يشمل موافقة المقاول على تنفيذ الاعمال الانشائية نظير مبالغ مالية تدفع من قبل المالك ، بطريقة معينة وزمن متفق عليه بناء على الشروط التي قد تمت الموافقة عليها و هناك نقاط اساسية يجب ملاحظتها عند التعاقد وهي:-

اولا. يجب ان تكون جميع بنود العقد مصاغة باسلوب واضح وسهل وبسيط ولا تحتمل اكثر من معنى.

ثانيا. يجب الا يكون هناك تعارض في بنود العقد وان توافق جميع بنود العقد قوانين البلد المراد اقامة المشروع فيه.

ثالثا. يجب النص في العقد على كيفية التعامل المادي بين الطرفين وكذلك عند احداث اي تغييرات فنية في احد بنود الاعمال (زيادة او نقص في بنود المشروع) وكيفيةالتعامل معها من حيث النوعية وزمن تنفيذها وتكلفتها.
رابعا. يجب ان يحتوي العقد على حقوق وواجبات كل طرف بلغة سهلة الفهم.

خامسا. يجب ان يحتوي العقد على غرامات التاخير من حيث كيفية التعامل معها.
سادسا. ضرورة الاشارة الى الوثائق المعتمدة في العقد وتسلسلها اوالرجوع اليها عندالاختلاف وحسب تسلسلها المنطقي.
سابعا. سريان الشروط والمواصفات العامة على العقود بالاضافة الى الشروط التي يتضمنها العقد.
ثامنا. اعتبار جميع الملاحق والمخططات وكتب الضمان والكتلوكات والمواصفات الفنية جزء من العقد من خلال النص على ذلك في اصل العقد المبرم مع الطرف الاخر.

اهم انواع الصيغ المتبعة كاساس للاتفاق في المقاولات الهندسية هي:

١. **مقاولة المبلغ المقطوع مع مخططات ومواصفات فنية:-**

ان طبيعة المشروع والتصاميم الهندسية هما المقياس لتحديد ما اذا كان هذا النوع من العقود هو الملائم ام لا وعليه فان مخططات المشروع يجب ان تكون مكتملة وبذلك تكون الاعمال المطلوب تنفيذها محددة ابتداءا وصفا كاملا من خلال توفر المخططات والمواصفات وبذلك يتمكن المقاول من حساب الكميات بصورة دقيقة وصحيحة و تسعير المقاولة وتحديد مبلغ مقطوع يتم التعاقد عليه.

٢. **. مقاولة الفقرات المسعرة:-**

وهو النوع الاكثر شيوعا وخاصة في العراق حيث ان معظم المقاولات الانشائية تكون على اساس تسعير جداول الكميات وتتوفر في هذه الحالة تصاميم تفصيلية كاملة مع المواصفات الفنية للمواد والعمل والشروط العامة والخاصة ولذلك تتوفر معلومات كاملة لغرض تسعير كافة الاعمال وهي الطريقة الاكثر ضمانا لقلة المشاكل التي تخص تسعير التغييرات وتقييم المطالبات ماليا اثناء التنفيذ
ومن اهم محاسن هذه الطريقة ان كافة المقاولين يقومون بتقديم اسعارهم على اساس واحد لحجم الاعمال وكذلك تقليل احتمالات الخطا

٣. مقاولة تسليم المفتاح الجاهز:-

يلجا اليها في الحالات المستعجلة والتي يتعهد المقاول فيها باعداد التصاميم الكاملة والتنفيذ والصيانة وذلك على اساس متطلبات يضعها رب العمل للمشروع المطلوب تنفيذه.وهذا الاسلوب يكون ملائما للمشاريع الصناعية او المخازن الخاصة الا انه غير محبذ في قطاع المباني العامة والصحية وما اشبه بسبب صعوبة تحديد المتطلبات والمواصفات بشكل دقيق في المراحل الاولى للمقاولة والتي يتم عادة فيها الاتفاق على الكلفة.ان طبيعة هذه المقاولات التي يضع تفاصيل تصاميمها المقاول تحتم على رب العمل اعتماد اعلى درجات الدقة والدراسة في وضع اسس التعاقد وخاصة الاتفاق على الامور الفنية التي تكون اساسا لوضع التصاميم التفصيلية.

٤. مقاولة الكلفة زائدا نسبة ربح:-

وهذا الاسلوب يستخدم في حالات خاصة حيث يدفع للمقاول الكلف الحقيقية للمواد والعمال والمعدات وغيرها يضاف لها اجور المصاريف العامة غير المباشرة والارباح

المواصفات

تقسم المواصفات الى قسمين رئيسين وهما :

١ ــ الشروط العامة : وهي الشروط الخاصة بالمقاولة ، وهذه الشروط يضعها رجال القانون الاختصاصيون وتشمل : ــ

أ ــ واجبات المهندس

ب ــ واجبات المقاول

جـ ــ المخالفات والعقوبات

د ــ الناحية المالية

هـ ــ التعلمات والقوانين .

٢ ــ الشروط الفنية او المواصفات الفنية : ويضع هذه المواصفات المهندسون ذوو الخبرة والاختصاص وتشمل : ــ

أ ــ المواصفات الخاصة بالمواد المستعملة في البناء كالرمل والطابوق وغيرها .

ب ــ المواصفات الخاصة في تنفيذ الاعمال كالتطبيق بالكاشي واللبخ بالسمنت وصب الخرسانة وغيرها .

وسنتكلم على كل قسم من الاقسام المذكورة بصورة مختصرة ابتداءاً من الشروط العامة .

الشروط العامة

أ ــ واجبات المهندس ، وتشمل :ــ

١ ــ تجهز المقاول بنسختين (او أكثر) من كل خارطة يمكن استرجاعها بعد انتهاء العمل .

٢ ــ ملاحظة الاخطاء والنقص في الخارطات .

٣ ــ ملاحظة الاخطاء التي تظهر في الشروط وينبه اليها المقاول .

٤ ــ تعيين مهندس في محله عندما يغيب عن العمل وذلك باخبار المقاول تحريريا .

٥ ــ استخدام مراقبين ذوي خبرة كافية في الاعمال الهندسية لمراقبة سير العمل .

٦ ــ تقديم تقرير يومي او اسبوعي او شهري عن تقدم العمل والاشياء المنجزة حسبما يطلب منه صاحب العمل .

٧ ــ رفض المواد اذا لم تكن من النوع الجيد او المتفق عليه ، وعليه ان يأمر تحريريا برفع المواد المرفوضة من موقع العمل .

٨ ــ رفض الاعمال المنجزة اذا كانت غير جيدة او غير مطابقة للخارطات .

٩ ــ انذار المقاول في حالة الغش او بطء العمل .

١٠ ــ تجهيز خارطات وتعليمات اضافية حول تفاصيل العمل غير الواضحة في مستندات المقاولة .

ب ــ واجبات المقاول وتشمل :ــ

١ ــ تقديم المواد الجيدة والقيام بالاعمال بصورة حسنة ومطابقة للمواصفات الفنية .

٢ ــ تجهيز المواد اللازمة كافة للعمل من عدد وادوات وسلالم وآلة تسوية وغيرها .

٣ ــ حفظ المواد في مخازن مسقفة واستخدام حراس للمحافظة على المواد الموجودة .

٤ ــ المحافظة على الابنية المجاورة خلال تنفيذ العمل وذلك بوضع مساند والواح وغيرها لوقايتها .

٥ ــ تأمين سلامة المهندسين والمستخدمين والعمال الذين يشتغلون عنده ووقايتهم من الاخطار حتى تسليم العمل .

٦ ــ اعداد الابنية الملائمة للمهندسين والعاملين كافة وتشمل دائرة ومطعم ومحل استراحة ومراحيض وغيرها .

٧ ــ ضخ المياه الارضية الناتجة من حفر الاسس خارج موقع العمل او تصريفها الى المجاري القريبة .

٨ ــ تعيين من ينوب عنه ليبقى في موقع العمل بصورة دائمية اي خلال ساعات العمل ليتسلم جميع التعليمات والانذارات والمراسلات الموجهة من صاحب العمل او المهندس المشرف .

٩ ــ تبديل او اقصاء اي عامل او مستخدم يرى المهندس المشرف عدم كفاءته او سوء سلوكه .

١٠ ــ مراعاة الاوامر التحريرية التي يصدرها المهندس المشرف ، الخاصة بألغاء او تغيير او اضافة قسم من فقرات المقاولة، ويتفق مع المهندس حول بقاء او تغيير اسعار تلك الفقرات .

١١ ــ المحافظة على بقاء البناء في حالة جيدة خلال مدة الصيانة ، وتصليح اي خلل يطرأ على البناء خلالها تتيجة الى عدم اتقان العمل .

١٢ ــ الحصول على اجازة البناء وتجهيز الماء والكهرباء على ان تكون النفقات على حساب صاحب العمل وحسب الاتفاق .

١٣ ــ التعاقد مع احدى شركات التأمين لضمان العمل ضد السرقة والحريق والحوادث الطارئة وغيرها ، والا ينتهي هذا الضمان حتى تسليم العمل الى صاحب العمل نهائيا .

١٤ ــ المباشرة بالعمل بعد مدة (س) من الايام بعد احالة العمل عليه والتوقيع على المقاولة .

١٥ ــ توقيع العمل حالا اذا اكتشف ان موقع العمل محل اثري ، اما اذا عثر على اشياء اثرية فعليه تسليمها الى المهندس المشرف حالا واخبار مديرية الاثار العامة فورا .

١٦ ــ تنظيف موقع العمل ورفع الانقاض والاتربة وكسر الطابوق وغيرها من المواد المتبقية .

جـ ــ المخالفات والعقوبات تشمل .

١ ــ انذار المقاول : يحق للمهندس المشرف انذار المقاول عن كل تقصير في العمل او المواد او سرعة تقدم العمل .

٢ ــ اعطاء العمل الى مقاول آخر : لا يجوز للمقاول ان يعطي المقاولة المتعاقد عليها الى مقاول آخر ولكن له الحق ان يعطي قسما منها الى مقاول ثانوي واحد او اكثر وذلك بموافقة المهندس المشرف.

٣ ــ انهاء المقاولة تلقائيا بوفاة المقاول اذا كان له شركاء او اذا وافق ورثته على مواصلة العمل وفق الشروط المتفق عليها .

٤ ــ انهاء المقاولة : يجوز لصاحب العمل انهاء المقاولة في اية مرحلة من مراحل العمل اذا اقتضت الضرورة ذلك ، ويحق للمقاول المطالبة بحقوقه كافة عن العمل المنجز وعن المواد الصالحة المطروحة في ساحة العمل .

د ــ الناحية المالية وتشمل :ــ

١ ــ تأمينات المقاولة : تودع التأمينات لدى صاحب العمل وتكون اما

نقدا او كفالة مصرفية او صكا قابلا للتحويل ، ولا تعاد الى المقاول الا بعد انتهاء العمل • وتعين نسبة التأمينات بالمائة من مبلغ المقاولة •

٢ ــ السلف : وتكون على الاكثر شهرية او يتفق عليها من حيث المدة وحسب حجم العمل او قد تجري ذرعة تقريبية للعمل في انجاز كمية معقولة منه او انجاز بعض الفقرات • وتدفع السلف عادة بنسبة ٩٠٪ من استحقاق الاعمال المنجزة و ٨٠٪ من قيمة المواد الموجودة في موقع العمل •

٣ ــ الذرعة النهائية : وهو حساب الاستحقاق الكامل بعد اكمال العمل على ان تطرح المبالغ المستلمة بالسلف كافة ويدفع الباقي للمقاول•

٤ ــ التعويضات : اذا تأخر المقاول عن اكمال العمل بانتهاء المدة المتفق عليها فانه يكون عرضة للتعويضات التي تفرض عليه او التي قد يتفق عليها قبل المباشرة بالعمل •

٥ ــ الرسوم الحكومية : تعتبر اسعار الفقرات والمبلغ الكلي للمقاولة شاملة لجميع الرسوم الكمركية والضرائب ورسوم الطوابع وغيرها

٦ ــ جدول الكميات : على المقاول ان يتذكر ان الكميات المدونة في جدول الكميات تقريبية • اما اذا عقدت المقاولة على اساس بدل مقطوع فان جدول الكميات يستعمل لتعيين الاقساط ومبلغ الفقرات المضافة او المحذوفة على قدر انطباق الاسعار عليها •

التعليمات والقوانين ، وتشمل :ــ

١ ــ التعليمات الاضافية : يحق للمهندس المشرف ان يصدر تعليمات اضافية وخارطات ملحقة بالخارطات الاصلية على الا تخالف المواد وانواع الاعمال المختلفة • واذا تضمنت هذه الخارطات والتعليمات اعمالا تزيد عما في المقاولة الاصلية ، فللمقاول الحق بالمطالبة بالتعويض عن هذه الاضافات •

٢ ــ القوانين : تنص معظم قوانين العمل على انه لا يحق للمقاول المطالبة بتعويضات عن التغييرات الحاصلة في كلفة المواد او بارتفاع اجور العمال او التعديلات التي تطرأ على قانون العمال او غيره من القوانين خلال مدة العمل •

ملاحظة : يمكن اضافة او طرح بعض مواد هذه الشروط العامة نتيجة لنوعية واهمية المقاولة او حجم المشروع الهندسي

المواصفات الفنية لاعمال المباني

٣ – ١ : تعريف المواصفات الفنية

احدى مستندات المقاولة والتي تحدد صفة كل مادة من المواد المستخدمة في انجاز العمل وصفة ومستوى انجاز كل جزء من اجزاء العمل ، كذلك تبين المواصفات كثيرا من الابعاد او المعلومات والتي لا تظهر عادة في الخرائط او في أي مستندات المقاولة الاخرى .

٣ – ٢ : الغرض من اعداد المواصفات الفنية

ان الغرض الرئيس من اعداد المواصفات هو لتمكين جميع الاطراف المعنية بالعمل من الاطلاع على جميع المعلومات التي لا يمكن اظهارها في المخططات الخاصة بالعمل .

وتتم الاستفادة من المواصفات للاطراف المعنية بالعمل وكما يلي :

١ . المقاول : يستفاد المقاول من المواصفات الفنية وذلك في تحديد الطريقة المستخدمة لتنفيذ كل فقرة من فقرات العمل وكذلك ادارة العمل وتوجيهه .

٢ . مهندس التخمين (لدى المقاول) : **لاعداد الاسعار الخاصة بكل فقرة من فقرات العمل .**

٣ . مسؤول المشتريات (لدى المقاول) : **لتحديد نوعية وصفة كل مادة مشتراة .**

٤ . المهندس المقيم : لتحديد جودة كل عمل تم انجازه وكل مادة في النيّة استخدامها (من قبل المقاول) في انجاز العمل .

٥ . صاحب العمل : الذى يرغب بمعرفة مستوى انجاز العمل الذى يتم لحسابه ونوعية انهاء كل جزء من اجزاء ذلك العمل .

٦ . المقاولين الثانويين : لتقديم عطاءاتهم المتعلقة باى جزء من اجزاء العمل .

كذلك جميع الاصناف الاخرى المعنية بالعمل كمجهزى المواد والمكائن ومصنعي الاجزاء الخاصة بالعمل .

٣ – ٣ : وظائف المواصفات الفنية

ان من المهام الاساسية التي يتوجب قيام المهندس الاستشاري بتنفيذها اضافة الى التصاميم المعمارية والانشائية والصحية وغيرها هو اعداد المستندات الاساسية والتي يقوم المقاول باستخدامها لغرض تنفيذ المشروع وحسب متطلبات صاحب العمل . اما المستندات الاساسية اضافة الى الخرائط فهي المواصفات الفنية والشروط العامة والخاصة التي بمجموعها مع بعض المستندات الاخرى تشكل ما يسمى بـ «مستندات المقاولة» .

٣ - ٤ : العلاقة بين المواصفات والخرائط .

ان المعلومات الاساسية اللازمة لتنفيذ اى منشأ توضع عادة في الخرائط والمواصفات التي هي واسطة لنقل المعلومات بين المصمم والمقاول (المنفذ) . ان الخرائط والمواصفات يكملان احدهما الاخر ، عليه يجب ان لا يكون هنالك اية اختلاف في المعلومات ، او مكررة حيث ان ذلك يسبب كثيرا من المشاكل الناجمة عن اختلاف وجهات النظر ، سؤ فهم وتناقض في فهم ما جاء في المستندات .

ان الخرائط ، عموما ، تبين المعلومات التالية :

١ . الحدود ، الحجم ، الشكل وموقع كل جزء من اجزاء العمل .

٢ . موقع المواد ، الاجهزة والمعدات واللواحق .

٣ . التفاصيل والابعاد العامة .

٤ . تفاصيل الانهاء الداخلي او الخارجي والابواب والشبابيك .

٥ . حجم وسعة الاجهزة والمعدات .

اما المواصفات فانها تبين بالتفصيل المعلومات التالية :

١ . نوعية وصفة المواد ، الاجهزة والمعدات .

٢ . مستوى او نوعية العمل المطلوب .

٣ . طريقة العمل او النصب او التثبيت .

٤ . الفحوصات المطلوب اجراءها .

٥ . المواصفات القياسية العالمية التي يجب ان تطابقها المواد او مهارة العمل .

لتجنب التكرار او التناقص في المعلومات في كل من المواصفات والخرائط فان العمل بالخرائط يجب ان يتم في وقت واحد مع كتابة المواصفات وان يكون احد مهندسي العمل مسؤولا وبصورة مستمرة عن تدقيق المعلومات الواردة في كلا المستندين .

٣ - ٥ : الانظمة المستخدمة في كتابة المواصفات .

هنالك نوعين من الانظمة المستخدمة في كتابة المواصفات : النوع الاول يستند الى طريقة العمل (Method System) والاخر يستند الى النتائج (Result System) .

عند استخدام نظام طريقة العمل فان مهندس المواصفات يشرح بالتفصيل صفات كل مادة من المواد المستخدمة ، طريقة العمل ، طريقة النصب او التركيب والتي يتوجب على المقاول استخدامها في سبيل التوصل الى النتائج المتوخاة .

كمثال على ذلك ، عند كتابة المواصفات لاعمال البناء بالطابوق ومونة السمنت فان المواصفات تتضمن : صفات المواد المستخدمة (الطابوق ، السمنت ، الرمل والماء) ، نسب الخلط ، طريقة العمل ، طريقة الربط ، الاستقامات ، الفحوصات المختبرية التي يجب اجراءها ، الخ .
اما عند استخدام طريقة النتائج فان مهندس المواصفات يذكر ، فقط ، النتائج المطلوبة بحيث تقع المسؤولية كاملة على المقاول في تحقيق هذه النتائج .
ان استخدام هذه الطريقة محدودا نوعا ما وذلك كون معظم المواد المستخدمة في الانشاء هي ذات مواصفات معروفة وذات طرق استعمال واضحة . مثال استخدام هذه الطريقة كما في تنفيذ بعض انواع الركائز حيث تترك للمقاول مسؤولية التصميم وطريقة التنفيذ على ان تعطي نتائج محددة من خلال الفحوصات الموقعية للعمل .

٣ – ٦ : المواصفات المصدرية (Refrence Specification)

المواصفات المصدرية هي التي يمكن الرجوع اليها كمواصفات قياسية (Standard Specification) وذلك لكل من المواد المستخدمة ، طريقة الفحوصات ، طريقة العمل او التثبيت او النصب .

من المواصفات المصدرية الشائعة : المواصفات القياسية البريطانية (British Standards) ، الجمعية الامريكية للفحوصات والمواد ، (American Society for Testing and Materiale ASTM.) ، الرابطة الامريكية لمسؤولي الطرق العامة .

(American Association of State Highway Officals AASHO) وغيرها من المنظمات العالمية المعنية بشؤون مواصفات المواد او مواصفات العمل .

٣ – ٧ : الاساليب التكنولوجية لكتابة المواصفات .

بالاضافة الى ما ورد في الفقرات السابقة ، هنالك بعض الامور التي يجب ان تؤخذ بنظر الاعتبار عند كتابة المواصفات اهمها :

١ . التكرار : بما ان المواصفات تتضمن معلومات تعتبر مكملة الى ما جاء في الخرائط وباقي المستندات عليه فان هذه المعلومات يجب ان لا تتعارض مع او تأتي تكرارا الى ما جاء في الخرائط او اي من المستندات الاخرى .

٢ . العمل لفقرات اخرى : تستخدم هذه العبارة لبيان ان هذا العمل هو لغرض تنفيذ فقرات اخرى يتضمنها المشروع ، كمثال : ضمن اعمال الحفريات هنالك فقرات لاعمال اخرى كحفريات القنوات لغرض الاعمال الميكانيكية او الكهربائية ، او ضمن الاعمال الخرسانية هنالك فقرة اعمال خرسانية لقواعد المكائن وغيرها .

٣ . العبارات الغير فنية : هناك بعض العبارات التي تستخدم في وصف الفقرات واستخدامها غير علمي او غير فني مثلا تذكر عبارة (يقوم المقاول بتجهيز جميع المتطلبات الخاصة بتنفيذ فقرات العمل سواء ذكرت او لم تذكر) وغيرها من العبارات الشائعة الاستخدام .

المواصفات الخاصه بالمواد المستعمله في البناء

- يغطي هذا الفصل خواص المواد الاولية الداخلة في صناعة الخرسانة، خواص الخرسانة الاعتيادية والمسلحة والجاهزة وطرق خلطها ونقلها ورصها وانضاجها وفحصها والقوالب والانابيب والفواصل والامور الاخرى المتعلقة بصناعة الخرسانة.
- ألمواد:
- ١-السمنت

المواصفات

يستخدم السمنت المطابق للمواصفة العراقية رقم (٥) ألخاصة بالسمنت البورتلاندي ويمكن للمهندس طلب انواع اخرى من السمنت ذات مواصفات خاصة لاستعمالات محددة.

التجهيز

يتم تجهيز السمنت اما معبا باكياس ورقية مطابقة لمتطلبات المواصفة القياسية العراقية رقم ٢٣٧٢ الخاصة باكياس تعبئة المواد الرابطة او بشكل فل بواسطة ناقلة سمنت خاصة.

يخزن السمنت المعبأ في مخازن ملائمة جيدة التهوية ذات ارضية معزولة عن الرطوبة ويخزن السائب في صوامع.
يحظر استعمال السمنت الفل المخزون داخل صوامع بعد مرور ستة اشهر من تاريخ انتاجه كما يحظر استعمال السمنت المعبأ باكياس بعد مرور ثلاثة اشهر من تاريخ انتاجه. يحظر اطلاقا استخدام السمنت الذي تظهر عليه اثار الرطوبة (مثل التكتل) مهما كانت فترة التخزين.

النماذج

يوخذ نموذج السمنت لاجراء الفحوص الواردة في المواصفة القياسية العراقية رقم (٥) بمعرفة المهندس او من يمثله خلال الاسبوع الاول من وقت تسليم السمنت ويحفظ في وعاء جاف نظيف محكم الغلق ويتم فحصه خلال اربعة اسابيع من وقت التسليم، لا تقل كتلة النموذج الماخوذ من الارسالية عن ٧ كغم ((في حالتي السمنت المعبا او الفل)) حيث يتالف هذا النموذج من خليط (١٢) نموذجا ثانويا متساويا ماخوذة من محلات مختلفة وموزعة توزيعا منتظما خلال الارسالية ولا يوخذ اكثر من نموذج ثانوي واحد من اي كيس من اكياس الارسالية وفي حالة كون الارسالية سمنت فل فيؤخذ النموذج من وعاء الفل او اثناء عملية الملئ والتفريغ.

الفحص

يفحص النموذج وفق المواصفة القياسية العراقية رقم (٨) الخاصة بـ ((الطرق القياسية الخاصة بالتحاليل الفيزياوية للسمنت البورتلاندى)) والمواصفة العراقية رقم (٧) الخاصة بـ ((الطرق القياسية الخاصة بالتحاليل الكيمياوية للسمنت البورتلاندى)) .

المطابقة

تعتبر الارسالية غير مطابقة للمواصفات في حالة عدم استيفائها لاي من المتطلبات الفيزيائية او الكيميائية وفي هذة الحالة يجب ترحيلها خارج الموقع.

الركام

الركام الخشن

وهو المتبقي على المنخل رقم 4.75 ملم ويكون اما حصى غير مكسر او حصى مكسر او مزيجهما او حجر مكسر. لا يزيد مقاسه الاسمي عن خمس او اصغر بعد جوانب القالب في الروافد او ثلث عمق البلاط او ثلاثة ارباع اقل تباعد صافي بين قضبان التسليح المنفردة وان يكون وفق التدرجات الواردة في الجدول رقم (١) .

الركام الناعم

هو الركام المار من منخل رقم 4.75 ملم ويكون اما رمل طبيعي او رمل الحصى او الحجر المكسر ووفق التدرج الوارد في الجدول رقم (٢) .

الركام الشامل

وهو مادة تتكون بطبيعتها من ركام خشن وناعم ووفق التدرج الوارد في الجدول رقم (٣) .

المتطلبات

تكون جسيمات الركام بأنواعه صلدة ونظيفة ورصينة وخالية من الطين وان تكون نسبة الجسيمات المستطيلة اوالمفلطحة بالدرجة التي لاتؤثر على قابلية تشغيل الخرسانة او قوة تحملها وان لايحتوي على مواد عضوية ضارة بدرجة تؤثر على تحمل الخرسانة وان تكون املاح الكلوريدات واطئة بحيث لاتتجاوز النسب المسموح بها في الخلطة الخرسانية والمبينية في الجدول رقم (٤).

جدول رقم ١ : الركام الخشن

النسبة المئوية للمواد المارة من المناخل								
المقاس الاسمي للركام ذا مقاس واحد					المقاس الاسمي للركام المدرج			رقم المنخل م.ق.ع 23 (م)
10	14 ملم	20ملم	40 ملم	63 ملم	5 ملم – 14 ملم	5 ملم – 20 ملم	5 ملم – 40 ملم	
. . .	. . .	. .	. .	100	. . .	. . .	100	75
. . .	. . .	. . .	100	100-85	. . .	. . .	. .	63
. . .	. .	100	85-100	30-0	. . .	100	100-95	37.5
. .	. .	100-85	25-0	50-0	100	100-95	70-35	20
100	85-100	. .	. . .	. . .	100-90	. .	. . .	14
85-100	25-0	25-0	5-0	. . .	85-50	60-30	40-10	10
25-0	10-0	5-0	. .	.	10-0	10-0	5-0	5
5-0	. .	. . .	. .	. .	. . .	. . .	. . .	2.36

الجدول رقم (2)
الرقم القاعم (م ق ع رقم 45)

رقم المنخل م ق ع 23	النسبة المئوية للمواد المارة من المنخل			
	منطقة التدرج رقم –1	منطقة التدرج رقم _2	منطقة التدرج رقم _3	منطقة التدرج رقم _4
10 ملم	100	100	100	100
4.75	100–90	100–90	100–90	100–95
3.36 ملم	95–60	100–75	100–85	100–95
1.18 ملم	70–30	90–55	100–75	100–90
600 ميكرون	34–5	59–35	79–60	100–80
300 ميكرون	20–5	30–8	40–12	50–15
150 ميكرون	10–0	10–0	10–0	15–0

الجدول رقم (3)

الركام الشامل (م.ق.ع رقم 45)

رقم المنخل م.ق.ع 23	النسبة المئوية للمواد المارة من المناخل	
	المقياس الاسمي 40	المقياس الاسمي 20
75 ملم	100	–
37.5 ملم	100–95	100
20 ملم	80–45	100–95
4.75 ملم	50–25	55–35
600 مايكرون	30–8	35–10
150مايكرون	6–0	6–0

الجدول رقم (4)

الحد الاعلى لمحتوى ايون الكلوريد في الخلطة الخرسانية

نوع الخرسانة	نسبة ايون الكلور محسوبا كنسبة مئوية من كتلة السمنت
خرسانة مسبقة الجهد	%0.06
خرسانة مسلحة معرضة الى ايون الكلوريد	% 0.15
خرسانة مسلحة جافة او محمية من الرطوبة	%1.0
تراكيب خرسانية او مسلحة اخرى	% 0.3

لا يجوز استعمال الركام الخشن الذي يحتوي على اكساءات املاح كبريتية واضحة وبخلافه يكون الحد الاعلى المسموح به في الركام الخشن 0.1 % وزنا. اما في الركام الناعم فلا يجوز ان تزيد نسبة ثالث اوكسيد الكبريت على ما هو مثبت في الجدول رقم (٥).

الجدول رقم (5)

نسب الاملاح الكبريتية المسموح بها في الركام الناعم وفي الخلطات السمنتية (م ق ع 45)

جزءالمنشا	الحد الاعلى لنسبة SO_3	
	في الركام	في الخلطات السمنتية (مجموع محتوى الاملاح لكافة المكونات)
1-المجموعة الاولى: أ- الخرسانة المسلحة في الاسس ب- اجزاء المنشا التي لها تماس مع المياه ج-الخرسانة مسبقة الجهد عدا الـ واردة فـ ي (2-ج)	0.5 بالمائة	4.0 بالمئة من وزن السمنت* اذا كان محتوى السمنت في الخلطة 300 كغم /متر مكعب او اكثر 4.5 بالمئة اذا كان محتوى الـ سمنت فـ ي الخلطـ ة250 كغم/مترمكعب او اكثر واقل من 300 كغم /متر مكعب. 5.0 بالمئة اذا كان محتوى السمنت في الخلطة اقـ ل مـ ن 250 كغم/متر مكعب.
2- المجموعة الثانية أ-كافة انواع الخرسـ انة المـ سلحة وغيـ ر المسلحة عدا الواردة في (1 و 2) ب-البلاطات الخرسانية والكاشي ج-الخرسانة مسبقة الجهد المنضة بالبخـ ار والتي ليس لها تماس مع المياه.	0.75 بالمائة	4.5 بالمئة من وزن السمنت* اذا كان محتوى السمنت في الخلطة 300 كغم /متر مكعب او اكثر او 5.0 بالمئة اذا كان محتوى السمنت في الخلطة 250 كغـ م /متر مكعب او اكثر واقل من 300كغم /متر مكعب او 5.5 بالمئة اذا كان محتوى السمنت في الخلطة اقـ ل مـ ن 250 كغم/متر مكعب.
3- المجموعة الثالثة: مونة سمنت:ركام ناعم	0.75 بالمائة	6.0 بالمئة من وزن السمنت*.
4- المجموعة الرابعة: أ – خرسانة الابنية الوقتية التي لا يزيـ د عمرها على عشرة سنوات ب – الكتل الخرسانية	1.0 بالمائة	6.0 بالمئة من وزن السمنت*.

النماذج

يؤخذ نموذج واحد من كل نوع من الركام لا تزيد كميته عن ١٥٠ متر مكعب وفي حالة كون الارسالية اكثر من هذه الكمية فتؤخذ نماذج اضافية عن كل ١٥٠ متر مكعب الا اذا كانت القناعة متوفرة لدى المهندس بان الكمية متجانسة الى الحد الذي يكتفي به بعدد اقل من النماذج.

الماء

يعتبر الماء ذو التركيب الكيمياوي المقبول للشرب سواء كان معاملا لغرض توزيعه للاستعمال العام او غير معاملا مقبولا لصنع الخرسانة.

الشوائب غير العضوية

ان الايونات الرئيسية الموجودة عادة في المياه الطبيعية هي الكاليسوم، المغنيسيوم الصوديوم، البوتاسيوم، البيكاربونات، الكبريتات، النترات والكاربونات.

تعتبر المياه الحاوية على مجموع هذه الايونات بما لايتجاوز ٣٠٠٠ مغم/ لتر مناسبة كماء للخلط شريطة ان لايتجاوز محتوى ايون الكلوريد ٥٠٠ ملغم / لتر ومحتوى ايون الكبريتات SO_3 (1000) ملغم / لتر الا اذا كانت نسبة الكلوريدات في الخلطة الخرسانية لا تتجاوز تلك التي حددت في الجدول رقم (٤) ونسبة الكبريتات في الخلطة الخرسانية لاتتجاوز تلك التي حددت في الجدول رقم (٥)من هذه المواصفات.

التسليح
الانواع والمواصفات

قضبان التسليح:

يستعمل حديد التسليح المحزز الذي تكون خواصه الفيزيائية والكيميائية وحزوزه مطابقة للمواصفة البريطانية (BS-4449، BS 4461) ويجوز استعمال حديد التسليح الأملس في حالة ورود ذلك في المخططات ، وتحدد المخططات الانشائية مقاومة الخضوع المميزة والمواصفة الواجبة اتباعها لقضبان حديد التسليح ونوعيته.

المشبكات السلكية:

تكون المشبكات السلكية الملحومة مطابقة للمواصفة القياسية البريطانية (BS-4483)

التخزين:

١- تخزن مواد التسليح بشكل يضمن عدم تسرب الرطوبة اليها اوتعرضها للاوساخ او الزيوت او الشحوم او الاسفلت او ما شابه ذلك وعلى شكل مجموعات منفصلة ومرتبة وفقا لنوعها وقياسها وطولها.

٢ – على المقاول القيام بتقديم نماذج من حديد التسليح الى احد المختبرات التي يوافق عليها المهندس ليجري عليه سلسلة من الفحوص حسبما ورد في المواصفات البريطانية رقم ٧٨٥ وتؤخذ هذه النماذج بمعدل نموذج واحد لكل ١٠٠٠٠ كغم من التسليح الحقيقي ويتحمل المقاول جميع المصاريف المترتبة على ذلك .

٣ – يمكن استعمال القضبان الفولاذية التي تجهز على شكل لفات(Rolld) والتي لا يزيد قطرها على ١٤ ملمترا علما بأن مدها وتعديلها يجب ان يتم في الموقع .

٤ – ينظف حديد التسليح من الصدأ المتراكم والمواد الغريبة التي تمنع التصاقه بالخرسانة وقد تستعمل فرشاة لذلك الا انه ينبغي منع استخدام النفط او الزيت كمادة للتنظيف منعا باتا .

٣ – ٥ – ٢ : وضع حديد التسليح

١ – يجب ثني حديد التسليح بصورة دقيقة بموجب الاشكال والابعاد المبينة في المخرائط ولا يسمح بتسخين القضبان اثناء ثنيها ابدا .

٢ – يكون قطر القسم المقوس برؤوس التسليح (Hooks) اربعة اضعاف القطر على الاقل والقسم المستقيم الذي يليه يكون بطول لا يقل عن اربعة اضعاف القطر .

٣ – يجب تثبيت حديد التسليح في اماكنها عن طريق ربطها بأسلاك حديدية طرية لا يزيد قطرها عن ٢ر١ ملمتر (الحجم القياسي رقم ١٨) .

٤ – ينبغي ربط القضبان الحديدية عن طريق التطابق (Over – Lappig) وبالاطوال المطابقة للمواصفات التي جرى بموجبها التصميم .

٥ – يسمح باللحيم الكهربائي في عملية ربط القضبان بعد موافقة المهندس وبأستعمال الاجهزة الخاصة بهذا النوع من اللحيم .

٦ – يجب تثبيت حديد التسليح في اماكنها بأستخدام سواند معدنية او خرسانية ذات قوة كافية لدعم حديد التسليح وابقاءه في مكانه اثناء عملية الصب .

٣ – ٥ – ٣ : التغطية

يجب ان يكون لحديد التسليح غطاء من الخرسانة ويجب ان يكون سمك الغطاء كما في الجدول ٣- ٦ ادناه الا اذا ذكر خلاف ذلك في الخرائط .

موقع حديد التسليح	سمك الغطاء
حديد التسليح لخرسانة السقوف والارضيات	**٤ سنتمتر**
حديد التسليح للروافد والاعمدة	٤ سنتمتر
حديد التسليح للاسس والمنشآت الرئيسية التي	
تكون فيها الخرسانة ملامسة للتربة او الماء	**٧ سنتمتر**
حديد التسليح لجوانب الاسس والاعمدة والجدران	
والجسور التي تلامس التربة	٥ سنتمتر

جدول (٣ – ٦)

سمك غطاء الخرسانة لحديد التسليح

٣ – ٣ – ٢ : مزج الخرسانة

١ – يجب مزج الخرسانة بالطريقة الميكانيكية

(Mechanical Batch – type Mixing)

المجهزة بالمعدات التي تضمن قياسات صحيحة لكل مادة تدخل في جهاز المزج ولتغيير النسب لتتلائم مع الاحوال المختلفة سواء كانت في الاعمال او في صنف الخرسانة المطلوبة .

٢ – ينبغي ان يكون تجهيز الماء بجهاز ميكانيكي ذو مقياس مدرج للتصريف محكم الغلق .

٣ – يجب ان يتم نقل المواد من معدات التحميل الى جهاز المزج بصورة دقيقة حيث ان الخطأ المسموح بالوزن هو كما يلي :

سمنت وماء = $\frac{1}{2}$ بالمائة ، مواد ناعمة = ١ بالمائة ومواد خشنة = ٢ بالمائة .

٤ – يجب عدم تحميل اجهزة المزج بكميات تزيد عن قابليتها ولا ينبغي تشغيلها باكثر من سرعتها الاعتيادية وينبغي اخراج الكمية الموجودة في جهاز المزج مرة واحدة قبل اعادة تحميلها .

٥ – تقاس مدة المزج اعتبارا من لحظة اضافة الماء الذي يتم قبل انتهاء ربع المدة المخصصة للمزج اذ ان المدة المحددة لاجهزة المزج بحجم ٠ر٨٠ م^3 او اقل هي ١ ١/٢ دقيقة اما لاجهزة المزج الاكثر اتساعا من ٠ر٨٠ م^3 فيجب ان تزاد المدة (١٥) ثانية لكل ٠ر٤٠ م^3 اضافي او كسوره .

٦ – في حالة مزج الخرسانة بنسب الحجوم فكل خلطة يجب ان تعين بطريقة قياس كل حجم من الحجوم بصناديق او عربات نقل (Wheel Barrows) .

CEMENT
حصى
رمل
إسمنت
ماء
خلط الإسمنت والرمل والحصى.
إضافة الماء

٣ – ٣ – ٣ : وضع الخرسانة

١ – قبل القيام بوضع الخرسانة في الاسس ينبغي تصريف وسحب جميع المياه الموجودة في الخنادق او قعر الاسس ويجب تنظيف السطوح من الطين والانقاض وغير ذلك من المواد الغريبة .

٢ – يجب ان يتم تعيين انحدار الأرضيات في القعور بصورة صحيحة وفقا للاوزان والمستويات المطلوبة .

٣ – بعد تثبيت حديد التسليح في اماكنها يجب اجراء التدقيق اللازم والموافقة عليه من قبل المهندس قبل اجراء عملية صب الخرسانة ، كما يجب تجهيز ممرات لتنقل فوقها العربات والاشخاص وان لا تكون هذه الممرات مستندة الى حديد التسليح .

٤ – ينبغي اخراج الخرسانة من جهاز المزج او عربة النقل الى مكان الوضع النهائي بطريقة مستمرة وبالسرعة الممكنة دون فصل او ضياع المواد الداخلة فيه الى ان يتم انجاز الوحدة الانشائية التي يجري صبها ، اما الخرسانة التي وصلت الى التصلب الابتدائي او التي احتوت على ماء المزيج لمدة ٤٣ دقيقة فينبغي اهمالها .

٥ – يجب الامتناع عن صب الخرسانة عندما يرى المهندس ان الحرارة او الريح غير مناسبة او عدم توفر المعدات او المواد المجهزة من قبل المقاول الى درجة كافية .

٦ – لاينبغي رمي الخرسانة من ارتفاع يزيد على ١ر٥٠ م واذا تطلب الامر ذلك فيجب استخدام ساقية مائلة (Chute) أو أية وسيلة اخرى يتفق عليها .

٧ – يجب جهد الامكان وضع الخرسانة على الاماكن المراد صبها بحيث تكون جافة وعند الضرورة لصب الخرسانة في الاماكن المبتلة بالماء ينبغي اتخاذ الحيطة لعدم رمي الخرسانة في الماء مباشرة .

٨ – لاينبغي وضع الخرسانة عندما تكون درجة الحرارة اقل من ٥° م او حينما يتوقع حصول الانجماد الا اذا تم اتخاذ اجراءات خاصة يوافق عليها المهندس .

٣ – ٣ – ٤ : تضييق (رص) الخرسانة Concrete Compaction

١ – لاينبغي وضع الخرسانة بطبقات تزيد على ٠ر٣٠ متر وفي حالة وضع مثل هذه الطبقة فينبغي حالا رصها بمجرفة يدوية (Hand Spading) او بواسطة الدق (Tamping) او بالاهتزاز (Vibrating) . ولايسمح ابدا باستخدام الهزازات في نقل الخرسانة داخل القوالب ولايسمح بأستخدام هزازات على القوالب .

٢ – يجب ان تبقى سرعة الهزازات محتفظة بـ ٥٠٠٠ حركة بالدقيقة بعد تحميلها بالخرسانة ويجب ان تكون هناك هزازات احتياطية .

٣ – ينبغي تحديد مدة الاهتزاز بموجب الفترة اللازمة لانتاج مزيج متجانس دون ان يحصل في مواده انفصال غير مرغوب فيه وان يكون الاهتزاز بمعدل لايقل عن ٣ دقائق لكل متر مربع من السطوح المكشوفة .

٣ – ٣ – ٥ : المعالجة Curing

يجب رش جميع السطوح الخرسانية الظاهرة بالماء بأستمرار بتغطيتها بقماش سميك (بالكواني) او الحصران او الرمل المرطب وينبغي ان ترش هذه بالماء طيلة ٧ أيام او اكثر حسب رأي المهندس .

وفي الاجواء الحارة جدا قد يأمر المهندس اغراق السطوح الخرسانية بالماء لمدة لاتقل عن ٤٨ ساعة بعد صبه وتجمده اما في الاجواء الباردة حيث درجة الحرارة ١٠ درجات مئوية او أقل فتكون معالجة الخرسانة هي عبارة عن تغطية السطوح المكشوفة لمدة ٧ أيام او اكثر بطبقة سميكة من القش الرطب لايقل سمكه عن ١٥ سنتيمتر .

٣ – ٤ : القوالب Formwork

يتعلق العمل المطلوب بهذا القسم بأنشاء قوالب اعمال الخرسانة العادية او المسلحة وذلك حسب الطلب ورفعها بعد اكمال العمل .

٣ – ٤ – ١ : المواد

١ – تكون مساند القوالب اما خشبية او حديدية ولايجوز استعمال المساند الخشبية التي يقل مقطعها عن ٠٫٠٧ × ٠٫٠٧ متر.

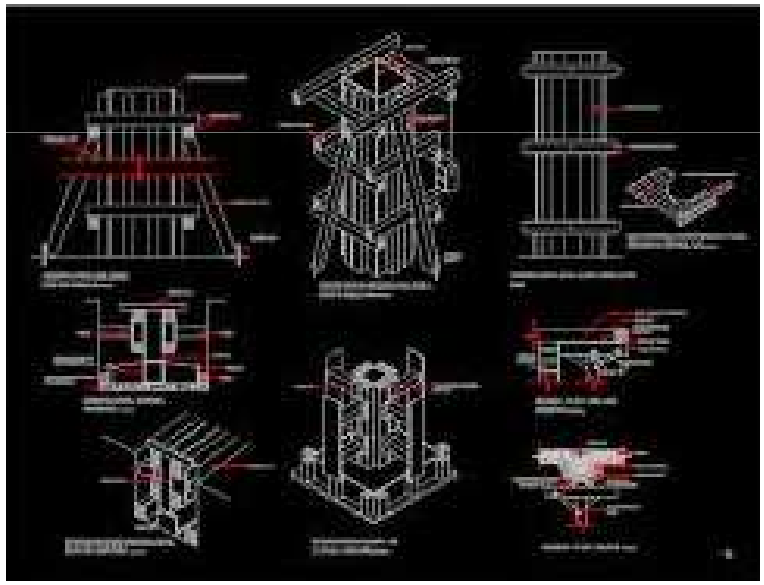
٢ – تعمل جوانب القوالب من الخشب او صفائح فولاذية او الخشب الصلب (Hard Board) .

٣ – يجب ان تكون المواد مجففة جيدا وخالية من الحشرات الضارة ، وقد يمنع استعمال الاخشاب التي سبق استعمالها لمرات عديدة وبادية عليها الاندثار من كثرة الاستعمال .

٤ – يجب ان يكون شكل ومواد الربط للقوالب حسب الطلب ولا تسبب اضرار للخرسانة .

٣ – ٤ – ٢ : التصميم

قد تكون هناك ضرورة تقديم تصميم كامل للمساند والقوالب من قبل المقاول للموافقة عليها ، اما المناطق التي ليس بالامكان وضع مساند بينها فتقاس بطول الفضاء (Span Length) . ويؤخذ بنظر الاعتبار ويقدر بصورة دقيقة الهبوط المتوقع في القوالب نتيجة ضغط الخرسانة الجديد ولهذا يجب ان تكون للاقسام الخرسانية سطوح دقيقة تنطبق تماما على الخطوط والسطوح والانحرافات المطلوبة .



٣ – ٤ – ٣ : النصب

١ – تنشأ القوالب وتنصب بحيث تنطبق على الشكل والقالب والخطوط والمستوى والدرجة المطلوبة وتكون صلبة بحيث تتحمل الاثقال المتوقع تحميلها واذا ما أجريت عملية الاهتزاز للخرسانة خلال الصب فيجب الاهتمام كثيرا لتأمين صلابة القوالب وتحملها الاهتزاز . ويجب ان تجري عملية ربط الاجزاء المختلفة من المساند بطريقة بحيث يسهل عملية رفعها دون اللجوء الى طريق العنف مسببين مخاطر جمة ، ففي حالة القوالب الخشبية يجري الربط بواسطة مسامير او ماسك رابط دون احداث أي تعديل في الاجزاء الخشبية ، او يجري الربط بواسطة قطع خشبية تمنع انفصال الاجزاء الرئيسية عن بعضها او خروجها عن موضعها .

٢ – يجب ان تكون الفواصل ضد تسرب الماء ومصممة للسطوح المكشوفة بحيث تنطبق على نموذج التصميم . ويجب عمل فتحات مؤقتة في قوالب الجدران والاعمدة او في محلات اخرى ضرورية لتسهيل عمليتي الاشراف والتنظيف .

٣ – يجب ان تصنع المساند ، اذا امكن ، من قطعة واحدة ولايجوز بأي حال من الاحوال جعلها اكثر من قطعتين واذا كان الارتفاع الصافي يزيد عن مترين فيجب اختزال الطول برباطات (على شكل زوايا) وتستعمل عدة قطع من الخشب الصلب لربط الاقطار .

٣ – ٤ – ٤ : الاعمال التمهيدية

١ – يجب تنظيف قوالب الاقسام الظاهرة من نشارة الخشب وغيرها من المواد الزائدة وترطيبها جيدا بالماء .

٢ – تطلى القوالب للاقسام الظاهرة بالزيت الخام او زيت الكتان قبل تثبيت حديد التسليح بها وينبغي ازالة الزيت الزائد الذي قد يكون على سطوح تلك القوالب او حديد التسليح .

٣ – يجب وضع جميع المداخل (Inserts) ومعدات التعليق (Hangers) واماكن الانابيب والمجاري وجميع مايماثل ذلك في اماكنها بصورة محكمة قبل وضع أي من حديد التسليح لأجل ضمان عدم انحراف التسليح من مكانه اثناء الصب .

٤ – في الحالات الخاصة حيث يترك سطح الخرسانة دون طلي ينبغي صنع قوالب خاصة لهذا الغرض بحيث يبدو سطح الخرسانة بعد نزع هذه القوالب عنه مصقولا ومستويا ومنتظما وحسن المظهر وللتوصل الى هذا الهدف ينبغي ان لايزيد انحناء او انتفاخ او عدم انتظام السطح عن ٠ر٠٠١٥ متر بينما يجب ان لا تزيد الفواصل بين الالواح في جميع الاماكن عن ٠ر٠٠١ متر

٣ – ٤ – ٥ : نزع القوالب

١ – يجب نزع القوالب دون احداث أية رجة او اهتزاز قد يلحق الضرر بالخرسانة وينبغي على المقاول تصليح الاضرار التي قد تحصل ، على نفقته الخاصة وقبل رفع المساند والعوارض الافقية (Soffit & Strutts) .

٢ – الجدول ٣–٥ ادناه يبين الحد الادنى للمدد اللازمة مابين صب الخرسانة ورفع القوالب وذلك عندما تكون درجة حرارة الجو ١٥ درجة مئوية او اكثر.

اجزاء القوالب	المدة
جوانب الروافد والجدران والاعمدة	٣ أيام
قوالب السقوف والقوالب الافقية والفضاءات التي لاتزيد على ثلاثة أمتار	٧ أيام
قوالب السقوف والقوالب الافقية والفضاءات التي تزيد على ثلاثة أمتار	من ١٤–٢١ يوم

جدول (٣ – ٥)

الحد الادنى للمدد مابين صب الخرسانة

ورفع القوالب

٣ – عندما تهبط درجة الحرارة الى اقل من ١٥ درجة مئوية فينبغي اضافة مدة مناسبة الى ماجاء في الجدول اعلاه .

٤ – ان المدد المعطاة في الجدول اعلاه مبينة على اساس البناء سيتحمل الثقل الميت (Dead Load) الاعتيادي فقط اما الفترة المخصصة لوضع الثقل الحي (Live Load) فيجب ان يعينها المهندس .

٥ – بعد نزع القوالب ينبغي على وجه العموم جعل السطوح الخارجية للخرسانة منتظمة ومستقيمة . ويقوم المقاول بأصلاح كافة الاضرار بمونة السمنت ١ : ٢ وينبغي تغطية جميع اجزاء حديد التسليح التي قد تبرز في اماكن غير مناسبة وبطبقة مناسبة السمك . وينبغي ايضا ازالة كل بروز قد يظهر بسبب زيادة عرض الفواصل في الواح القوالب او لأي سبب كان .

٤ – اعمال البناء بالطابوق

٤ – ١ : وصف العمل – يتضمن العمل المطلوب بهذا القسم انشاء الانواع المختلفة من الجدران لاعمال الاسس او البناء فوق الاسس كالجدران الخارجية والداخلية والقواطع .

٤ – ٢ : المواد

٤ – ٢ – ١ : الطابوق

١ – يجب ان يكون الطابوق صلبا محروقا حرقا جيدا وان يكون قائم الزوايا وذو ابعاد واشكال وملمس متجانس .

٢ – يجب ان يكون الطابوق من النوع الصلب الذي يصنع من ترسبات طينية بموجب اية عملية تتبع سحقه ومزجه وحرقه في الفرن وتجفيفه ، ويجب ان يكون الطابوق المستعمل في بناء الاسس من النوع المصخرج .

٣ – ينبغي ان تكون ابعاد الطابوقة كالاتي : الطول ٢٣ر٠ متر العرض ١١ر٠ متر ، السمك ٠٧ر٠ متر ويسمح بزيادة او نقصان في هذه الابعاد بمعدل ٣٪ .

٤ – ان معدل قوة الضغط للطابوق في سلسلة متكونة من ستة وحدات اخذت لا على التعيين يساوي ٧٥ كغم لكل سنتمتر مربع . وان معدل امتصاص الطابوق من الماء يجب ان يكون اقل من ١٨ بالمائة من ثقله وهو جاف خلال ٢٤ ساعة .

٥ – يجب اخذ (وبدون انتقاء) ٥٠ طابوقة من كل وجبة ٢٠٠٠٠ طابوقة ويجري فحصها .

٤-٣ : البناء

١ – يجب ان يغطى الطابوق مدة كافية في الماء قبل الاستعمال وذلك لتجنب امتصاص الماء في المونة .

٢ – يجب ان تملأ كل من غرشة الطابوق الافقية والمفاصل الشاقولية بالمونة قبل وضعها وينبغي ان تطرق كل طابوقة في محلها بذراع المجرفة اليدوية ويكون عرض المفاصل متساوية وبمقدار سنتمتر واحد .

٣ – يجب ان تكون جميع صفوف الطابوق افقية وان يكون سمك المفاصل الافقية والعمودية متساوية .

٤ – ينبغي ان توجه عناية خاصة لتأمين الحل والشد في ترابط الطابوق وينبغي ان تكون المفاصل العمودية واحد فوق الاخرى بين صف واخر .

٥ – ينبغي ان يبنى الطابوق في الجدران بصورة متساوية بحيث لا يتجاوز ارتفاع جزء من الجدران بمتر واحد فوق اي جزء من الجدران خلال الانشاء وان لا يسمح ببناء اية قطع صغيرة من الطابوق او الطابوق المكسر الا اذا كان ذلك ضروري في ختام الصفوف .

٤ – ٤ : تشييد البناية

عند تشييد البناية يجب الالتزام بالشروط التالية :

١ – يجري تأسيس خط واجهة البناية قبل في وضع بقية اجزاءها .

٢ – تثبت بصورة دقيقة جميع ابعاد البناية بموجب المخططات وتقرر الزوايا بواسطة جهـــاز الـ (Theodolite) .

٣ – تثبت اركان البناية بواسطة اوتاد تدق في الارض ويدق في مركزها مسامير.

٤ – ينبغي ان يتم البناء على الاسس في حدود سمك الجدران (المثبت في المخططات) وبعناية قصوى ويجب تخطيط الزوايا والابعاد المختلفة للبناء ما فوق الاسس بحيث لا توجد اية اختلافات بينها وبين الزوايا المقررة والابعاد المبينة على المخططات .

٥ – ينبغي ان تكون الابعاد الشاقولية مطابقة للمخططات وعلى مستوى واحد لذا يجب تأشير خط افقي على الجدران المشيدة بواسطة مسامير كبيرة او وسيلة اخرء وعلى اساس هذا الخط تثبت الواجهات لمختلف اجزاء الجدران من عتبات النوافذ وعوارض الابواب والسقوف . . الخ .

٥ – خرسانة مانع الرطوبة

يجري العمل لهذا النوع من الخرسانة وكما يلي :

١ – تسوية الجدران بصورة صحيحة بمونة السمنت والرمل بنسبة (١ : ٥) في موقع مانع الرطوبة قبل تركيب القالب .

٢ – صب خرسانة السمنت (١ : ٢ : ٤) (صنف ج) مع المادة المانعة للرطوبة وتكون اما (سيكا) او (سيلوكريت) أو (بادلو) او ما يماثلهم وتتبع تعليمات الشركة المنتجة في نسبة المزج وطريقة الاستعمال .

٣ – يجب ان يكون السطح النهائي للخرسانة مستويا تماما وذلك بإستخدام الة التسوية (Level) ويجب رش الخرسانة لمدة ١٠ ايام ولا يجوز البناء فوق مانع الرطوبة قبل تصلبه تماما .

٦ – التسطيح (Roof Surfacing)

يشمل العمل بهذا الجزء على بناء طبقة مانع الرطوبة وعازل الحرارة وتبليط السطح وكما سوف يأتي ذكره .

٦ – ١ : المواد

١ – يجب ان يتطابق القير (المستعمل كطبقة اساسية) للمواصفات الفيدرالية في الولايات المتحدة رقم :

Asphalt Primer No. 55 – A – 701

Asphalt For Built Up Roofing Water Proofing

Damp Proofing No.55 – A –666 (1)

٢ – يجب ان يكون اللباد القيري مطابق للمواصفات الفيدرالية في الولايات المتحدة الاميركية رقم :
No. HH. F. 191 A.

Felt Asphalt Saurated For Flashing Proofing and (Water Proofing)

٣ – الاملائيات تكون بالتراب وذلك بأستعمال تربة الطين الاعتيادي الذي يجب ان يكون خاليا من كسور الطابوق والخزف والمواد العضوية .

٤ – ان البلاط المستعمل عادة في التسطيح يكون من الطابوق الطيني وقد يكون من الكاشي الاسمنتي او من البلاطات الخرسانية كما هو معين في جدول الكميات وينبغي ان تكون جميع انواع الكاشي المذكورة اعلاه وفقا للمواصفات التي يتم ذكرها في فقرة قادمة .

٦ – ٢ : طريقة التبليط

١ – قبل وضع مانع الرطوبة ، يجب ان ينظف السطح جيدا من المواد التي عليه ويجب املاء وتسوية جميع الثقوب والمفاصل والشقوق بكمية كافية من المونة ، ويجب ان تسوى جميع النتوءات على السطح حتى تصبح ناعمة ثم يكنس السطح بأكمله بعناية لازالة الغبار والمواد الغريبة عنه .

٢ – يوضع مانع الرطوبة من اللباد القيري ويجب ان يرتفع بمقدار (١٠ سنتمتر) على الاقل فوق مستوى التبليط ثم طبقة القير الاولية وبعد ان يتم جفاف طبقة القير الاولية يطلى السطح بواسطة ماسحة حارة ثم يوضع قماش اللباد القيري بدون تجعدات ويجب ان ينطبق قماش اللباد على بعضه في نهايات القطعة فوق الاخرى بـ ١٠ سنتمتر عند استعمال اكثر من طبقة واحدة من اللباد و ١٥ سنتمتر في طبقة واحدة ويكون التطابق بحيث يجعل الطبقة العليا دائما بأتجاه الميلان الى (مرازيب) مياه الامطار .

٣ – عند استعمال طبقة ثانية من اللباد القيري يجب تغطية الطبقة الاولى بالقير الحار ويجب وضع الطبقة الثانية من اللباد القيري فوق القير الحار بدون احداث تجعدات وتوضع بأتجاه عامودي على الطبقة السابقة وفي حالة استعمال طبقة واحدة من اللباد القيري . يجب ان يكون اللباد من النوع ذي الثلاث طبقات (Three Ply Roofing) .

٤ – بعد وضع الطبقة الاخيرة من اللباد القيري يجب ان يطلى السطح النهائي بطبقة من القير وذلك بأستعمال ما لايقل عن (٩٠٠ر٠ كغم) من القير لكل متر مربع ثم يرش الرمل فوق طبقة القير . ويجب ان لا يكون سمك طبقة الرمل اكثر من اللازم بحيث تكون جميع ذرات الرمل ملامسة للطلاء القيري . وبعد ان يبرد طلاء القير يزال الرمل الزائد من فوقه .

٥ – يجب ان توجه عناية خاصة في الاماكن التي ينحني فيها اللباد القيري الى اعلى او الى الاسفل حول حافات السطح عند ملتقى اوجه الجدران الشاقولية والستائر والبروزات وفي جميع الاماكن التي قد يتعرض فيها اللباد الى الشد الغير اعتيادي وتستعمل في هذه الاماكن طبقة من اللباد بعد ان توضع طبقة من القير فوق الاولى وتمتد الى مسافة (١٥ سنتمتر) من هذه الحافات .

٦ – التهوير بالتراب النظيف الخالي من المواد الغريبة والصلبة . ويجب عمل الانحدارات نحو (المزاريب) بحيث يكون سمك التهوير قرب (المزاريب) لا يقل عن خمسة سنتمترات ويزيد السمك حسب الانحدار على ان لا يقل عن ١٪ .

٧ – التبليط بالبلاطات الخرسانية الجاهزة بحجم ٨٠ سم × ٨٠ سم × ٤ سم وتكون نسبة خلط الخرسانة في البلاطات ١ : ٢ : ٤ مع استعمال المادة المانعة للرطوبة لمنع تسرب المياه منها بحيث لا يقل تحمل الخرسانة بالضغط عن ١٦٠ كغم/سم^{٢} مع استعمال مادة (الماستك) بين المفاصل ولكل ١٫٦٠ متر بكل اتجاه ، وعلى ان تنفذ الى مستوى تراب التهوير .

٧ – تبليط الارضيات والجدران :

يشمل العمل بهذا الجزء تبليط الارضيات والممرات الداخلية بالكاشي الموزائيك وعمل الازارات ايضا ، وتبليط الممرات الخارجية بأستخدام البلاطات الخرسانية (شتايكر) وتغليف جدران المرافق والحمامات بأستخدام الكاشي الفرفوري .

٧ – ١ : الارضيات والممرات الداخلية :

١ . توضع طبقة من الحجر او الطابوق المكسر سمك (٧ سنتيمتر) فوق طبقة التراب (الدفن) ثم تدق وترش جيدا .

٢ . يتم وضع الخرسانة للارضية من النوع المذكور في جدول الكميات و بالمواصفات الواردة سابقا وكما مبين في المخططات ويتم عمل سطح الخرسانة وتسويته بأستعمال مساطر خشبية .

٣ . يجب تبليط الكاشي بأستعمال مونة السمنت ١ :٣ وحسب المواصفات (للمونة) المذكورة سابقا .

٤ . يجب ان يكون الكاشي المستعمل في الارضيات من النوع الموزائيك وابعاد ٣٠×٣٠×٢ر٥ سنتيمتر وان سمك القشرة لا يقل عن (٣ر٥ ملمتر) ويجب ان لا تظهر في سطحه العلوى بأية حال من الاحوال شقوقا او فراغات كما يجب ان تكون الزوايا قائمة . ويتم املاء المفاصل بمونة السمنت (شربت) بنسبة ١ :٨ كما ويتم تنعيم (جلي) الكاشي موقعيا بعد اكمال العمل .

٥ . قبل وضع الكاشي ، ينبغي ترطيبه قليلا لتجنب امتصاصه للماء من مونة السمنت وكذلك يكون وجه المونة العلوى بليونة كافية تضمن تلاصق الكاشي معها بصورة ثابتة .

٦ . يجب ان تكون اوجه الارضية بعد تبليطها بالكاشي مستوية تماما .

٧ – ٢ : تبليط الازارات :

١ . تكون الازارات بأبعاد ٣٠×١٠ سنتيمتر ومن نفس نوعية ولون الكاشي المستعمل في الارضية وأن تكون الحلول الشاقولية مطابقة للحلول الافقية للارضيات .

٢ . يجب ان تكون الطريقة المتبعة في تبليط الازارات نفسها التي استعملت في تبليط الارضيات .

٣ . قبل القيام بوضع الازارات لأوجه الجدران يجب ازالة البياض الزائد وتنظيفها جيدا ورشها بالماء قبل ان توضع عليه الازارة .

٤ . يجب ان يعتنى بصورة خاصة يجعل سطح الازاير مستويا وشاقوليا .

٧ – ٣ : الممرات الخارجية :

١ . تستخدم البلاطات الخرسانية (شتايكر) لتبليط الممرات الخارجية وبأبعاد والوان مختلفة (وحسب توجيهات المهندس) على ان تكون القشرة الخارجية للبلاطات بسمك لا يقل عن (سنتيمتر واحد) .

٢ . تستخدم طبقة من الرمل تحت البلاطات الخرسانية .

٣ . يتم املاء المفاصل بمونة السمنت (شربت) بنسبة ١ : ٨

٧ – ٤ : تغليف جدران الحمامات والمرافق :

١ . يكون الكاشي الفرفوري بأبعاد ١٥×١٥×٦ر٠ سنتيمتر وصفاته بموجب المواصفات البريطانية ١٢٨١ (B. S. 1281) (Wall Tileglazed Earthware)

٢ . يجب ان يطلى ظهر الكاشي قبل عملية التغليف بمزيج من السمنت والرمل بنسبة ١ : ١ لمدة ٢٤ ساعة على الاقل للحصول على سطح خشن جيد التماسك مع مونة السمنت وذلك قبل المباشرة بتثبيت الكاشي .

٣ . تكون المفاصل الافقية والشاقولية متساوية بالسمك وفي استقامة واحدة وبعد ذلك (تشربت) المفاصل بين الكاشي بمونة السمنت الابيض ثم يمسح جيدا وينظف وجه الكاشي .

٧ – ٥ : تقديم نماذج :

قبل استعمال أي نوع من البلاطات (كاشي موزائيك ، بلاطات خرسانية او كاشي فرفوري) يقوم المقاول بعرض نماذج من البلاطات (في النية استعمالها) على المهندس ، ولا تجلب أية كمية منها الى موقع العمل قبل استحصال موافقة المهندس .

٨ – اعمال الانهاء والصبغ :

يشمل هذا الجزء من المواصفات اعمال البياض بالجص ، اللبخ بمونة السمنت ، النثر والصبغ للجدران والسقوف سواء كانت مشيدة بالطابوق او الخرسانة ، داخل البناية او خارجها .

٨ – ١ . البياض بالجص :

١ . يجب ان يكون الجص حديث الانتاج ، يحتوى على ٥٠٪ على الاقل من الجبس الفعال ، خاليا من المواد الغريبة ، ومن الضرورى دائما استعمال الجص الميكانيكي (لأنه ذو نوعية عالية ومتحكم في انتاجه ومغربل جيدا) .

فترة التصلب الابتدائي للجص يجب ان تكون بين ٤ – ٧ دقائق والتصلب النهائي ما بين ٦–٣٠ دقيقة .

٢ . مزج الجص بالماء يتم بكميات قليلة وقرب الموقع الذى ستستعمل فيه المونة وذلك بسبب مدة تصلب مونة الجص .

٣ . قبل اضافة الماء الى الجص يجب غربلته للتخلص من الاجزاء الكبيرة .

٤ . قبل وضع الطبقة الاولى من البياض يجب تنظيف السطح المراد طلاءه بعناية تامة من جميع المواد الغريبة ومن جزيئات المونة الجافة او الشورة وبعد ذلك يتم ترطيب السطح بالماء جيدا لكي لا يمتص الرطوبة الموجودة في المونة الموضوعة .

٥ . ينبغي وضع المونة بطبقات متعاقبة على ان لا يزيد سمك الطبقة عن ١ر٥ سنتيمتر .

٦ . يجب توجيه عناية خاصة للزوايا سواء كانت داخلية او خارجية وينبغي ان يكون للزوايا اضلاع متعامدة كذلك بالنسبة للبياض بعد وضع الازاير .

٨ – ٢ . اللبخ بمونة السمنت :

١ . يجرى اللبخ بصورة عامة بثلاث طبقات تكون الاولى غير مصقولة تماما وأن توضع بشكل نثر لتكون طبقة غير منتظمة وأنما جزيئات عازلة تتماسك تماما وأن تكون اساسا لوضع الطبقات التالية عليها .

ولكي يتم انتاج طبقة جيدة يجب ان تكون المونة بنسبة عالية من الماء (شربت) وحاوية على رمل خشن والسمنت بنسبة ١ : ٣ .

اما الطبقة الثانية فالهدف منها تسوية السطح الذى سيتم طلاءه وذلك يتحتم ان يكون سمكها بما لا يقل عن سنتيمتر واحدا وتتبع في ذلك عمل مساطر شاقولية من مونة السمنت بمسافات لا تزيد عن مترا واحدا وملئ هذه المسافات بمادة المونة ثم تعدل وتسوى بواسطة مساطر خشبية .

٢ . ينبغي ترك سطح الطبقة الوسطى خشنا نسبيا وذلك لتكون ملائمة لاشغال الطبقة النهائية فوقها .

٣ . يكون سمك الطبقة النهائية ١٠ – ١٥ ملم وتكون حاوية على الرمل والسمنت بنسبة ١ : ٤ وبعد ذلك تعالج بواسطة اداة للصقل وينبغي ان يرش السطح المطلي اثناء تلك العملية بالماء .

٤ . بعد الانتهاء من اللبخ يجب ان يبقى رطبا لمدة ٤٨ ساعة .

٨ – ٣ . النثر بالسمنت :

تشمل فقرة النثر تجهيز المواد وعمل النثر بالسمنت وكما يلي :

الطبقة الاولى بسمك ١ر٥ سنتيمتر من المونة المتكونة من السمنت والرمل بنسبة ١ : ٤ والتي تكون معجونة بماء النورة وتكون مستوية تماما .

الطبقة الثانية تكون بشكل نثر منتظم بالماكنة وهذه الطبقة من النثر متكونة من جزئين سمنت وخمسة اجزاء رمل خشن نظيف وربع جزء نورة مع اضافة كمية مناسبة من الجص الناعم جدا ، على ان يشربت السطح المطلوب بمونة السمنت ١ : ٣ قبل عملية اللبخ (أي الطبقة الاولى) كما ويوضع مع المزيج اعلاه الاصباغ للحصول على الالوان المطلوبة وحسب توجيهات المهندس .