محتويات الكتاب:

الفصل	عنوان الفصل	رقم الصفحة
الاول	المواصفات القياسية العراقية لأعمال البناء	2
الثاني	الوحدات البنائية (م ق ع)	46
الثالث	أنتاج الخرسانة	73
الرابع	انهـاء الـجـــدران والسقوف والأرضيات (م ق ع)	97
الخامس	الركائز الخرسانية المسلحة	144
السادس	الجدران الخرسانية الساندة	160
السابع	القنطرة الصندوقية	172
الثامن	القناطر الانبوبية الخرسانية	183
التاسع	لاختبارات المتلفة وغير المتلفة للخرسانة	191
العاشر	أعمال الطرق بموجب المواصفات العامة للطرق والجسور العراقية وتعديلاتها لسنة 1999 و 2000 - التبليط المرن	214
الحادي عشر	التخمين و المسح الكمي	249
ملحق 1 (باللغة الانكليزية) ملحق تقني	تدعيم المنشات الخرسانية المواصفات القياسية الامريكية	315
ملحق 2	تقارير مختبريه لفحص المواد ألإنشائية - المكتب الاستشاري الهندسي لجامعة الكوفة / كلية الهندسة	376
المصادر العربية والانكليزية	-	395-392

الفصل الأول : المواصفات القياسية العراقية لأعمال البناء

يتناول هذا الفصل بعض المواصفات القياسية للبناء التي حددتها وزارة التخطيط العراقية وهذه المواصفات تتغير ويطرأ عليها التحديث من اضافات تتعلق بالمتغيرات الاقتصادية والتقنية في مجال البناء ، وسنعرض المتطلبات المدنية فقط.

1- الاعـمال الترابـية ومتطلباتها:

يتناول هذا القسم اعمال الحفريات والردم ونقل التراب الفائض الى خارج الموقع وتوريد ما يلزم من تربة صالحة لأغراض الردم. كما يتناول الشروط التي يجب توفيرها لضمان حسن تنفيذ الاعمال والسلامة العامة. ولا يشمل هذا الفصل اعمال الحفر والردم المتعلقة بالطرق الداخلية والساحات والحدائق.

1-1 اماكن طرح الانقاض:

على المقاول التقيد بتعليمات الجهات الرسمية المختصة حول اماكن طرح الانقاض والفائض من الحفريات المصرح بها واستصدار الرخص والتصاريح اللازمة على نفقته.

1-2 الاساسات والمجاري القديمة:

على المقاول القيام بتكسير الاساسات والارضيات القديمة التي تظهر اثناء عملية الحفر وإزالة مخلفاتها شاملا ذلك انابيب المجاري وأحواض التفتيش التعفين ، وعليه ايضا فصل خطوط المجاري او تحويلها مؤقتا او بصورة دائمة وان ينقل الاتربة الملوثة الى اماكن الطرح المسموح بها خارج الموقع .

عموميـــــات :

على المقاول القيام بالحفريات بموجب الحدود المبينة في المخططات وتعليمات المهندس. اذا كان ناتج الحفريات كلها او جزء منها صالحا للاستعمال اعمال الردم او الزراعة فعلى المقاول حفظها في مكان مناسب وبشكل لا يمنع الحركة والتنقل ، ونقل غير الصالح منها الى اماكن الطرح المسموح وعلى نفقته الخاصة. اذا ثبت للمهندس ان المقاول قد اهمل او تهاون في المحافظة على المواد كان من الممكن اعادة استعمالها في الموقع نفسه من ناتج الحفريات فعلى المقاول ان يعوض عنها على نفقته الخاصة.

على المقاول اتخاذ الاحتياطات كافة لمنع المياه او تسربها داخل الحفريات ايا كان مصدرها وعليه ضخ المياه بصورة مستمرة بواسطة مضخات تركب على بعد كاف من الحفريات وحسبما يحدده المهندس وان تستمر عملية الضخ طيلة مدة الحفر وانشاء المبنى ولحين تسليط اثقال كافية لمقاومة قوى الدفع الى الاعلى وبعامل امان لايقل عن 1.5 في حالة تصريف المياه الى المجاري العامة فعلى المقاول استحصال موافقة الجهات المعنية بذلك ودفع النفقات والرسوم اللازمة. في حالة وجود حفريات عميقة في تربة رملية على المقاول استعمال منظومة ضخ مع مرشحات (Well Point System) لتفادي غسل المواد الناعمة وبالتالي خلخلة التربة تحت المنشا او المشاءات المجاورة ألقائمة في كل الاحوال يجب ان يقوم المقاول بتخفيض المياه الجوفية التي تظهر اثناء اعمال الحفر الى عمق (500) ملم اوطأ من مستوى منسوب الحفر لتأمين ارضية جافة للأعمال الانشائية المطلوبة. ويجب عليه كذلك تصريف المياه بشكل لايؤدي الى تلوث البيئة او ازعاج المواطنين او عرقلة المرور او الاضرار بأملاك الغير.

على المقاول ان يبعد مخلفات الحفر عن جوانب الحفر وان يتخذ الاجراءات لمنع انهيار التربة وفي حالة اختلاط الخرسانة الطرية بالتربة فعليه ان يزيل تلك الخرسانة ويعيد اعمال الحفريات الى حالتها والقيام بصب خرسانة بديلة وعلى نفقته الخاصة .

اذا عثر المقاول اثناء قيامه بأعمال الحفريات على التمديدات كهربائية او هاتفية او مائية او غيرها من اجهزة الخدمات معروفة كانت ام غير معروفة ، فعليه ان يعلم المهندس بالأمر خطيا وان يقوما معا بالتنسيق مع صاحب العمل والجهات الرسمية المختصة لاتخاذ الاجراءات اللازمة لتحويل التمديدات وتقدير ما تحمله المقاول من كلف اضافية مقابل قيامه بذلك. واذا لم يبلغ المقاول عن وجود التمديدات المشار اليها واتلفها اثناء ممارسته عمله فعليه اصلاحها وعلى نفقته الخاصة.

في حالة ظهور طبقات رخوة تحت الاسس فعلى المقاول ابلاغ المهندس لاتخاذ الاجراءات المناسبة لمعالجتها وعندئذ يحق للمقاول المطالبة بكلفة الاعمال الاضافية والمدة اللازمة لانجازها ان تطلب ذلك.

اذا تطلب الامر استعمال متفجرات لتكسير الطبقات الحجرية فعليها استحصال موافقة السلطات المختصة على القيام باستعمال المتفجرات وبموجب تأييد من قبل المهندس عند حصول الموافقات اللازمة يقوم المقاول بتوفير الالات والادوات اللازمة واتخاذ الاجراءات الامنية والبيئية اللازمة لاجراء عمليات التفجير وان يستخدم اشخاصا مختصين بمثل هذه الاعمال .كما يجب استعمال

المتفجرات بطريقة لا تؤدي الى ازعاج او عرقلة المارة والمرور او ان تسبب اضرارا بالممتلكات المجاورة.

قبل المباشرة بأعمال الردم على المقاول اخذ موافقة المهندس بصدد مواصفات المواد المستعملة سواء كانت من ناتج الحفريات او مستوردة من خارج الموقع.

لا يجوز ان يقوم المقاول بصب خرسانة الاساسات او وضع انابيب الخدمات وغيرها من الاعمال قبل قيام المهندس بالكشف على الحفريات والتصريح له بمباشرة تلك الاعمال.

3-1 حفريات الاسس:

تجري حفريات الاسس حسب الابعاد والمناسيب المبينة على المخططات للاسس الجدارية. اما لبقية انواع الاسس (المنفردة ،الشريطية ، المتصلة ، الثابتة ، المستمرة ، الحصيرية ، الدعامات ، الركائز) فتجري الحفريات بابعاد تزيد عن ابعادها المؤشرة في المخططات بقدار يتراوح بين (250 -500) ملم طولا وعرضا بما يسمح بوضع قوالب، تحدد بدقة الابعاد الافقية للاسس مع الالتزام التام بالمناسيب المؤشر على المخططات .

في حالة ظهور اي خلاف في نوعية التربة اثناء عملية الحفر فيحق للمهندس الطلب الى المقاول باجراء فحوصات للتربة لتحديد قابلية تحملها واذا استدعت الضرورة اجراء تعديل على مناسيب الحفريات او ابعادها فيجب على المقاول تنفيذ ذلك ويحق له المطالبة بكلفة الاعمال الاضافية التي تترتب على ذلك ومن ضمنها كلفة فحوصات التربة .

في حالة استعمال المقاول لمعدات الحفر الالية فينبغي عليه ان يقوم بحفر اخر (150) ملم باستخدام الحفر اليدوي .

في حالة ازدياد الحفريات عما هو موضح في المخططات او ماهو مشار اليه في البند 5-1 اما نتيجة الخطأ او انهيار جوانب الحفريات فعلى المقاول القيام بتعبئة العمق الزائد بالخرسانة العادية على كامل مساحة الاسس المطلوبة في المخططات اما الابعاد الافقية الزائدة فيمكن تعبئتها بمواد ترابية صالحة يتم رصها على شكل طبقات وحسب مواصفات الردم وذلك بعد صب الاســس ولا يحق للمقاول المطالبة بكلف اضافية عن مثل هذه الاعمال.

على المقاول ان يترك مسافة عمل كافية حول جوانب الحفريات بما يؤمن انسيابية اعمال انشاء الاسس دون تلوث تلك الاعمال بالتراب الناتج عن الحفر ولايدفع كلف اضافية عن مثل هذه الاجراء.

اذا انقضت مدة قدرها (48) ساعة على موافقة المهندس على صب خرسانة الاسس دون ان يتم الصب فان تلك الموافقة تعتبر باطلة وعلى المقاول اخذ الموافقة الخطية مجددا.

ترش ارضية الاسس بالماء الصالح للشرب ان كانت جافة قبل صب الخرسانة على ان يكون الرش بالكميات وبالطريقة المناسبة حسب تعليمات المهندس.

4-1 حفريات خنادق التمديدات للخدمات العامة :

على المقاول حفر الخنادق لتمديدات الخدمات العامة بموجب المخططات وان يكون مستوى قاعها حسب المناسيب المطلوبة وان يكون القاع نظيفا من اية مواد غريبة كالقاذورات وأغصان الاشجار المتساقطة والأعشاب وغيرها.

اذا تبين وجود طبقة رخوة عند المنسوب المحدد للحفريات على المقاول ازالتها والاستعاضة عنها بتربة صالحة للردم والتي تفرش لا يزيد سمك كل طبقة عن 200 ملم وترص لتعطي كثافة قصوى لا تقل عن 95% من الكثافة الجافة القصوى التي يحددها المختبر وذلك عند فحصها باختبار بروكتر (Proctor) المعدل وتعتبر هذه الاعمال عملا اضافيا يدفع للمقاول لقاء القيام به وفق الاتفاق الذي يتم مع المهندس.

اذا قام المقاول بحفر زائد عما مبين على المخططات فيجب عليه اعادة ردم اماكن الحفر الزائد ويتحمل كافة النفقات المالية التي تترتب على هذا العمل . على ان يكون الرص الى درجة تعطي كثافة قصوى لا تقل عن 95% من الكثافة الجافة التي يحددها المختبر وذلك عند فحصها باختبار بروكتر (Proctor) المعدل.

5-1 اعمال الردم:

لا يسمح بالمباشرة بأعمال الردم قبل استحصال موافقة المهندس على ذلك .

تكون مواصفات المواد المختارة لأعمال الردم لجوانب الاسس او لأعمال التسوية او خنادق الخدمات العامة كما يأتي : -

- ان لا تزيد نسبة الكبريتات الكلية الممثلة بـ (SO3) عن 0.2 % وان لاتزيد نسبة (SO_3) مستخلص 1:2 (ماء : تربة) عن 1.0 غم / لتر.

- ان لا تزيد نسبة الكلوريدات الممثلة بـ (CL) عن 0.5 غم / لتر .
- ان تكون خالية من جذور الاشجار والاعشاب والمواد العضوية الاخرى .
- ان لا تحتوي على حجارة او حصى يزيد مقاسها عن (100) ملم .
- ان لا يزيد معامل لدونتها (Plasticity Index) عن (35) % .
- ان لا تكون قابلية احتوائها المائي مفرطا او لها قابلية انتفاخ عند زيادة محتواها المائي .

يتم ردم حول الاسس ولإغراض التسوية بشكل طبقات لا يزيد سمك كل طبقة عن (200) ملم ترش بالماء وترص ميكانيكيا بالمعدات المناسبة والتي يوافق عليها المهندس للحصول على كثافة قصوى لاتقل عن 90% من الكثافة الجافة القصوى التي يحددها المختبر وذلك عند فحصها باختبار بروكتر المعدل. يسمح باستعمال المدقات اليدوية التي لايقل وزنها عن 15 كغم عندما لايمكن عمليا استعمال طريقة الرص الميكانيكية الاخرى شريطة الحصول على نفس المواصفات المذكورة انفا يتبع نفس اسلوب الردم لتمديدات الخدمات العامة على ان لا تشكل طريقة الرص خطرا على سلامة التمديدات وملحقاتها.

لايسمح باغراق طبقات الردم بالماء واذا حدث ذلك فعلى المقاول اعطاء الفرصة الكافية لتصريف ما فيها من المياه ، ولايسمح باجراء عملية الرص لتلك الطبقات الا بعد ان يتاكد المهندس من ان محتوى الماء لتلك الطبقات قد وصل الى القدر المحدد من قبل المختبر عند فحص الكثافة العظمى بطريقة بروكتر المعدلة.

يسمح باجراء الردم في المواقع التي تغطيها المياه او المشبعة بالرطوبة بعد استحصال موافقة المهندس الخطية على ملئها الى العمق الذي تظهر فيها المياه او الرطوبة بطبقة من الحصى الخشن او كسر الطابوق او الحجر وبعد رص المنـطقة جيدا تغطى بطبقة من الرمل بسمك (20-30 ملم). يتطلب تثبيت كمية الحصى والرمل واجور العمالة المستخدمة لهذا الغرض من قبل المهندس اثناء التنفيذ لغرض احتساب كلفتها كأعمال اضافية للمقاول.

6-1 اسناد جوانب الحفر:

عندما تتطلب طبيعة التربة واعماق الحفر اسناد جوانب الحفر منعا لانهيارها يقدم المقاول الى المهندس مخططات واضحة مرفقة بالحسابات اللازمة لطريقة الاسناد التي سيتبعها لاستحصال موافقته عليها ولاتعفي تلك الموافقة المقاول من تحمل المسؤولية كاملة عن اية اضرار تلحق بالعاملين لديه او لدى جهات اخرى تعمل في الموقع او الاضرار التي تقع للاعمال التي في داخلها وعليه تقع نفقات تعويض اضرار العاملين واعادة الاعمال المتضررة الى الوضع السليم المطلوب في المواصفات ومخططات العمل.

يحق للمهندس ان يطلب من المقاول اجراء الفحوص اللازمة التي يراها مناسبة على التربة او المواد والادوات التي ستستعمل لاسناد جوانب الحفر وعلى نفقة المقاول.

يجوز اللجوء الى الحفر بدون اسناد اي اجراء الحفر المفتوح بجوانب مائلة بزاوية تتناسب وطبيعة التربة ولكن لا تقل عن (2) افقي الى (1) راسي عندما يسمح الموقع بذلك وبموافقة المهندس اذا ارتاى المقاول ان هذه الطريقة اكثر اقتصادا من اتباع وسائل الاسناد المتوفرة شريطة ان لاتزيد عمق الحفريات عن 5.0 اما اذا زاد عن ذلك فيجب عندئذ عمل مساطب (Berms). في مثل هذه الحالة على المقاول اجراء الفحوص والحسابات للتاكد من عدم انزلاق جوانب الحفر في جميع الظروف وان يقدم حساباته الى المهندس للموافقة عليها دون ان يؤثر على تحمله المسؤولية الكاملة عن سلامة الحفريات كما لا يحق للمقاول المطالبة بكلفة اية اعمال اضافية تترتب عن مثل هذا العمل .

7-1 طبقة الاساس (Hard core)

على المقاول تجهيز الطابوق والحجر المكسر او الحصى الخشن وحسبما يرد في جداول الكميات والقيام بفرش طبقة اساس لاسس وارضيات المنشاءات يحدد سمكها الادنى جدول الكميات وبتغايرالسمك للوصول الى وجه مستو يتفق والمستويات الموشرةعلى المخططات على ان ترص هذه الطبقة جيدة لتصبح متماسكة وقد يتطلب الامر عمل سواقي لتصريف المياه الجوفية تحت هذه الطبقة التي تملا عادة بالحصى الخشن وتملا مفاصل هذه الطبقة بمونة سمنت 1 :8 لتامين الربط اللازم .

8-1 مكافحة حشرة الارضة:

في المناطق التي يتطلب استعمال مواد كيمياوية لمكافحة حشرة الارضة ويذكر ذلك اعتياديا في جدول الكميات فعلى المقاول تجهيز مواد تفي بالغرض المطلوب وان يتبع تعليمات الشركة المنتجة لتنفيذ هذه الفقرة.

9-1 الكيل وشمولية الاسعارللحفريات الترابية ومتطلباتها:

1-9-1 حفريات الاسس

- حفريات اسس الجدران

يشمل سعر الحفريات لهذه الاسس ضخ المياه وردم الجوانب الى مستوى الارض الطبيعية بعد التسوية وتحسب الكميات بموجب الابعاد المثبتة في المخططات على اساس المتر المكعب.

- الاسس الاخرى :

يشمل سعر الحفريات للاسس الاخرى اسناد جوانب الحفر وضخ المياه وردم الجوانب الى مستوى الارض الطبيعية وعلى اساس المتر المكعب وبموجب الابعاد المثبتة على مخططات ولاتضاف كميات الحفريات الاضافية الضرورية لوضع القوالب الجانبية.

1-9-2 حفريات خنادق تمديدات الخدمات:

تحسب الحفريات الترابية للانابيب ، المجاري ، القابلوات ، وغيرها التي لايقل قطرها عن 200 ملم بالمتر طول ، ويشمل السعر اعادة الدفن ومعالجة المواد المتخلفة اما لتلك التي يقل قطرها عن 200 ملم فتكون الحفريات الترابية مشمولة بسعر وحدة طول الانابيب.

1-9-3 اعمال الردم:

تحسب اعمال الردم بالأمتار المكعبة للحجم الصافي الذي يملأ فقط ويشمل السعر المواد من داخل الموقع وخارجه والرص والرش بالماء والفحص وكل متطلبات العمل الاخرى.

1-9-4 طبقة الاساس:

يجدد نوع طبقة الاساس (Hard core) في جدول الكميات وتحسب بالمتر المربع شاملا المواد والرص وملئ المفاصل.

1-9-5 مكافحة حشرة الارضة : تحسب جملة لكل مبنى في الموقع.

2- اعمال الخرسانة

يغطي هذا القسم 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.

2-1 المواد:

2-1-1 الأسمنت

- المواصفات :

يستخدم الأسمنت المطابق للمواصفة العراقية رقم (5) الخاصة بالأسمنت البورتلاندي للمهندس طلب انواع اخرى من الأسمنت ذات مواصفات خاصة لاستعمالات محددة.

- التجهيز:

يتم تجهيز الأسمنت اما معبأ بأكياس ورقية مطابقة لمتطلبات المواصفة القياسية العراقية رقم (2372) الخاصة بأكياس تعبئة المواد الرابطة او بشكل فل بواسطة ناقلة سمنت خاصة.

- الخزن :

يخزن السمنت المعبأ في مخازن ملائمة جيدة التهوية ذات ارضية معزولة عن الرطوبة ويخزن السائب في صوامع حفيظة. 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 (5) 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 7 كغم (في حالتي السمنت المعبا او الفل) حيث يتالف هذا النموذج من خليط (12) 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 (8) الخاصة بـ ((الطرق القياسية الخاصة بالتحاليل الفيزياوية للسمنت البورتلاندى)) والمواصفة العراقية رقم (7)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 .

2-2 الركام:

2-2-1 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 او الاسلاك او حزم القضبان وان يكون وفق التدرجات الواردة في الجدول رقم (1).

2-2-2 الركام الناعم :

هو الركام المار من منخل رقم (4) - 4.75 ملم ويكون اما رمل طبيعي او رمل الحصى او الحجر المكسر ووفق التدرج الوارد في الجدول رقم (2) .

2-2-3 الركام الشامل :

وهو مادة تتكون بطبيعتها من ركام خشن وناعم ووفق التدرج الوارد في الجدول رقم (3).

- المتطلبات :

تكون جسمات 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 والبينية في الجدول رقم (4) .

الجدول رقم (1): التدرجات القياسية للركام الخشن

النسبة المئوية للمواد المارة من المناخل	النسبة المئوية للمواد المارة من المناخل						
	المقاس الاسمي للركام المدرج			المقاس الاسمي للركام ذا مقاس واحد			
رقم المنخل	40 ملم- 5 ملم	20ملم – 5 ملم	14 ملم - 5 ملم	63 ملم	40 ملم	20ملم	14 ملم	10 ملم
75	100	–	–	100	-	-	–	–
63	-	–	–	100-85	100	–	–	—
37ر5	100-95	100	–	30-0	100-85	100	-	–
20	70-35	100-95	100	50-0	25-0	100-85	-	-
14	–	-	100-90	–	–	-	100-85	100
10	40-10	60-30	85-50	–	5-0	25-0	25-0	100-85
5	5-0	10-0	10-0	-	-	5-0	10-0	25-0
2ر36	–	–	–	-	-	–	-	5-0

جدول رقم (2) الركام الناعم (م ق ع رقم 45)			
رقم المنخل م ق ع 23	النسبة المؤية للمواد المارة من المنخل		
منطقة تدرج رقم -1	منطقة التدرج رقم 2	منطقة التدرج رقم 3	منطقة التدرج رقم 4
10 ملم	100	100	100
4ر75	100-90	100-90	100-95
36ر3ملم	95-60	100-75	100-85	100-95
18ر1ملم	70-30	90-55	100-75	100-90
600 مايكرون	34-5	59-35	79-60	100-80
700 مايكرون	20-5	30-8	40-12	50-15
150مايكرون	10-0	10-0	10-0	15-0

جدول 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	-
37ر5 ملم	100-95	100
20 ملم	80-45	100-95
475 ملم	50-25	55-35
600 مايكرون	30-8	35-10
150 مايكرون	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	%0ر06
خرسانة مسلحة معرضة الى ايون الكلوريد	% 0ر15
خرسانة مسلحة جافة او محمية من الرطوبة	%1
تراكيب خرسانية او مسلحة اخرى	% 0ر30

لا يجوز استعمال الركام الخشن الذي يحتوي على اكساءات املاح كبريتية واضحة وبخلافه يكون الحد الاعلى المسموح به في الركام الخشن 1ر0% وزنا ، اما في الركام الناعم فلا يجوز ان تزيد نسبة ثالث اوكسيد الكبريت على ما هو مثبت في الجدول رقم (5).

جدول رقم (5)نسب الاملاح الكبريتية المسموح بها في الركام الناعم وفي الخلطات الإسمنتية (م ق ع 45)

جزء المنشأ	الحد الاعلى لنسبة SO_3	
	في الركام	في الخلطات الإسمنتية (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 الواردة في (2-ج)0	0ر5 بالمائة	•0ر4 بالمئة من وزن الأسمنت(*) اذا كان محتوى الأسمنت في الخلطة 300 كغم /متر مكعب او اكثر •5ر4 بالمئة اذا كان محتوى الأسمنت في الخلطة 250 كغم/مترمكعب او اكثر واقل من 300 كغم /متر مكعب او 0ر5 بالمئة اذا كان محتوى الأسمنت في الخلطة اقل من 250 كغم/متر مكعب .
1- المجموعة الثانية أ-كافة انواع الخرسانة المسلحة وغير المسلحة عدا الواردة في (1و2) ب-البلاطات الخرسانية والكاشي ج-الخرسانة مسبقة الجهد المنضة بالبخار والتي ليس لها تماس مع المياه 0	0ر75 بالمائة	4ر5 بالمئة من وزن السمنت(*) اذا كان محتوى السمنت في الخلطة 300كغم /متر مكعب او اكثر او 0ر5 بالمئة اذا كان محتوى السمنت في الخلطة 250 كغم /متر مكعب او اكثر واقل من 300كغم /متر مكعب او5ر5 بالمئة اذا كان محتوى السمنت في الخلطة اقل من 250 كغم/متر مكعب.
2- المجموعة الثالثة : مونة سمنت :ركام ناعم	0ر75 بالمائة	0ر6 بالمئة من وزن السمنت(*)
3- المجموعة الرابعة : أ – خرسانة الابنية الوقتية التي لا يزيد عمرها على عشرة سنوات ب – الكتل الخرسانية	0ر1 بالمائة	0ر6 بالمئة من وزن السمنت (*)

(*) لأنواع الأسمنت البورتلاندي على ان يستعمل البورتلاندي المقاوم للأملاح او الأسمنت البورتلاندي المعتدل لمقاومة تأثير الاملاح الخارجية التي تتعرض لها الخرسانة .

يعتبر الركام الذي ثبت باستعماله السابق او بواسطة تجارب مختبريه حسب المواصفة القياسية العراقية رقم(42) بأنه مقاوم للقلويات الموجودة في الأسمنت مناسبا لأعمال الخرسانة ،اما الركام الذي لا يملك هذه المقاومة فلا يستعمل مع الأسمنت الواطئ القلويات.

يكون الحد الاعلى لنسب المواد الخفيفة والمواد القابلة للتفتت والمواد المارة من منخل رقم 75 مايكرون عند فحص الركام بموجب المواصفة القياسية العراقية رقم (33) بالنسبة للركام الخشن والناعم والمواصفة القياسية رقم (30) بالنسبة للركام الشامل كما هو مبين في الجدول رقم (6).

جدول رقم(6): النسب المسموح بها من المواد الضارة في الركام الخشن والناعم

المواد الضارة	الحد الاعلى المسموح به % بالوزن			
	الركام الخشن		الركام الناعم	
	حصى طبيعي	حجر مكسر	رمل طبيعي	رمل الحجر المكسر
المواد المارة من منخل (75) مايكرون	3.00	3.00	5.00	15.00
المواد الخفيفة	1.00	1.00	1.00	1.00
نسبة الطين (المواد القابلة للتفتت)	2.00	2.00	1.00	1.00

تطبق المواصفة القياسية العراقية رقم(47) لتحديد قيمة الحمل المطلوب لانتاج 10 % مواد ناعمة او مقاومة التصادم وقيمة السحج وفق المواصفة القياسية رقم (41) والثبات وفق المواصفة القياسية العراقية رقم (44).

- **الصفات الآلية للركام المستخدم في الخرسانة:**

1- قيمة الحمل المطلوب لإنتاج 10٪ مواد ناعمة : لا تقل قيمة الحمل المطلوب عن 5 طن بالنسبة للركام المستخدم في الخرسانة الاعتيادية و10 طن بالنسبة للركام الذي يستخدم للخرسانة المعرضة للبري مثل المدرجات والطرق والأرصفة .

2- مقاومة التصادم : لا تزيد قيمة مقاومة التصادم عند إجرائها عن 45٪ للركام المستخدم في الخرسانة الاعتيادية و 30 ٪ للركام الذي يستخدم للخرسانة المعرضة للبري مثل المدرجات والطرق والأرصفة.

3- قيمـــة السـحج :لايزيد حد الفقدان بالوزن على35٪ في حالة الحصى المكســر والحصى أو الحجر المكسر.

- الثبات المطلوب **للركام المستخدم في الخرسانة:**

لا يزيد الفقدان عند إجراء 5 دورات على 12٪ في محلول كبريتات الصوديوم و 18٪ في محلول كبريتات المغنيسيوم بالنسبة للركام الخشن و 10٪ في محلول كبريتات الصوديوم و 15٪ في محلول كبريتات المغنيسيوم بالنسبة للركام الناعم حسب (م.ق.ع 44/ 1984) .

النماذج :

يؤخذ نموذج واحد من كل نوع من الركام لا تزيد كميته عن 150 متر مكعب وفي حالة كون الارسالية اكثر من هذه الكمية فتؤخذ نماذج اضافية عن كل 150 متر مكعب الا اذا كانت القناعة متوفرة لدى المهندس بان الكمية متجانسة الى الحد الذي يكتفي به بعدد اقل من النماذج .

يكون وزن النموذج الواحد وفق ما هو محدد في الجدول رقم (7)على ان يتم اخذ النموذج من مواضع متعددة من الكوم ومن مختلف الاعماق لا يقل عددها عن عشرة بحيث يكون النموذج ممثلا لجميع كمية الركام.

جدول رقم (7): كتل نماذج الركام

نوع المادة	المقاس الاسمي	الحد الادنى لكتل النموذج الرئيسي (كغم)
الركام الخشن	25.00 ملم او اكبر	50
	اصغر من 25 ملم واكبر من 4ر75 ملم	25
الركام الناعم	4ر75 ملم او اصغر	13

المطابقة : يعتبر النموذج فاشلا اذا لم يستوف متطلبات المواصفات القياسية العراقية رقم (45) ما عدا التدرج الذي يكون من الممكن معالجته بطريقة الغربلة .

3-2 الماء :

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

- الشوائب غير العضوية المتواجدة في ماء الخلط للخرسانة:

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 لا يتـــجاوز 3000 ملغم/ لتر

مناسبة كماء للخلط شريطة ان لا يتجاوز محتوى ايون الكلوريد 500 مغم / لتر ومحتوى ايون الكبريتات (SO_3) 1000 مغم / لتر الا اذا كانت نسبة الكلوريدات في الخلطة الخرسانية لا تتجاوز تلك التي حددت في الجدول رقم (4) ونسبة الكبريتات في الخلطة الخرسانية لا تتجاوز تلك التي حددت في الجدول رقم (5) من هذه المواصفات .

- الشوائب العضوية المتواجدة في ماء الخلط للخرسانة:

يتم فحص المياه التي لها لون ملحوظ او رائحة ملحوظة وفق المواصفة القياسية العراقية رقم (1692) للتأكد من مدى ملائمتها للاستعمال.

- اخذ النماذج

يؤخذ نموذج الفحص للماء الذي لا يطابق المتطلبات في اعلاه وفق المواصفة القياسية البريطانية رقم 1328

- الفحص

تفحص النماذج وفق المواصفة القياسية رقم (417)

- المطابقة

يعتبر الماء الذي لا يستوفي متطلبات المواصفة العراقية القياسية رقم (1692) غير صالح للاستعمال في صناعة الخرسانة .

3-المضافات Admixture:

مواد تضاف الى ماء الخلط او الى الخلطة الخرسانية لتحسين واحدة او اكثر من خواص الخرسانة مثل قابلية التشغيل او سرعة التجمد او تحسين مقاومتها لتاثير الانجماد والانصهار .

3-1 الانواع :

حددت المواصفة القياسية العراقية رقم (1436) المضافات بنوعين، النوع الاول مقسم الى خمسة اصناف هي : المعجل لسرعة التجمد ، المبطئ لسرعة التجمد ، الاعتيادي المقلل للماء والمعجل

واخيرا المضاف المقلل للماء والمبطئ . النوع الثاني هو مضافات تفقيع الهواء لغرض تحسين مقاومة الخرسانة لتأثير الانجماد والانصهار وكذلك لتحسين قابيلة تشغيل الخرسانة .

جدول (8- أ) : متطلبات الأداء للنوع الأول من المضافات للخلطة الخرسانية*

الخاصية	صنف المضاف				
	المعجل	المبطئ	مقلل الماء الاعتيادي	مقلل الماء المعجل	مقلل الماء المبطئ
معامل الرص نسبة إلى الخلطة الخرسانية ** المرجعية	الانخفاض لا يزيد على 0.02	الانخفاض لا يزيد على 0.02	الزيادة لا تقل عن 0.03	الزيادة لا تقل عن 0.03	الزيادة لا تقل عن 0.03
وقت التجمد الابتدائي (0.5 نيوتن\مم^2)	أكثر من ساعة *** واحدة	ساعة واحدة على الأقل أطول من الخلطة المرجعية	-	-	-
النهائي(3.5 نيوتن\ مم^2)	أو يقل بساعة واحدة عن الخلطة الخرسانية المرجعية على الاقل		-	-	-
الحد الأدنى لتحمل الضغط كنسبة مئوية من الخلطة الخرسانية المرجعية - بعمر يوم واحد - بعمر سبعة أيام - بعمر 28 يوماً	125 - 95	- 90 95	- 90 90	125 - 90	- 90 90

*: لتعريف كل من الخلطة الخرسانية (أ) والخلطة الخرسانية(ب) يرجى الرجوع إلى المواصفة الخاصة بطرق الفحص للمضافات (حالياً بشكل مسودة برقم 2735)

**:الخلطة الخرسانية المرجعية هي الخلطة المطلوبة التي لا تحوي مادة مضافة ومصنعة بنفس ظروف الخلطة الحاوية على مضاف .

***:لا يقل وقت التجمد الابتدائي(تحت ضغط 0.5 نيوتن\مم^2)عن ساعة واحدة دون الرجوع إلى الخلطة المرجعية.

جدول (8- ب): متطلبات الأداء للنوع الأول من المضافات للخلطة الخرسانية ب

الخاصية	صنف المضاف				
	المعجل	المبطئ	مقلل الماء الاعتيادي	مقلل الماء المعجل	مقلل الماء المبطئ
معامل الرص نسبة إلى الخلطة الخرسانية المصدرية	--	--	الانخفاض لا يزيد على 0.02	الانخفاض لا يزيد على 0.02	الانخفاض لا يزيد على 0.02
وقت التجمد الابتدائي (0.5 نيوتن\مم^2)	--	--	لا يحيد بأكثر من ساعة عن الخلطة المرجعية	أكثر من ساعة واحدة	على الاقل ساعة واحدة اطول من الخلطة المرجعية
لـ (3.5 نيوتن\مم^2)	--	--	لا يحيد بأكثر من ساعة عن الخلطة المرجعية	على الاقل ساعة واحدة اقل من الخلطة المرجعية	--
الحد الأدنى لتحمل الضغط كنسبة مئوية من الخلطة الخرسانية المرجعية					
- بعمر يوم واحد	--	--	--	125	--
- بعمر سبعة أيام	--	--	110	-	110
- بعمر 28 يوماً	--	--	110	110	110

ملاحظة : أخذ بنظر الاعتبار التفاوت الاعتيادي في القوة لفحص المكعبات والزيادة المحدودة لمحتوى الهواء للخلطات الخرسانية المستعملة في الفحص.

جدول(9): متطلبات التجانس لمضافات النوعين الأول والثاني

الخاصية	المتطلبات
محتوى المواد الجافة *	للمضافات السائلة – لاتحيد عن 30 % ك / ك من القيمة المحددة من قبل المنتج للمضافات الصلبة – لا تحيد عن 5٪ك \ ك من القيمة المحددة من قبل المنتج
محتوى الرماد **	لايحيد عن 1٪ ك\ ك من القيمة المحددة من قبل المنتج
محتوى ايون الكلوريد	لايحيد عن 5٪ من القيمة المحددة من قبل المنتج أو لايحيد عن 0.2 ك\ك أيهما أكبر
الكثافة النسبية	للمضافات السائلة – لاتحيد عن 0.02 من القيمة المحددة من قبل المنتج

* : تعني الكتلة

** : بما إن المضافات الحاوية على الكلوريد تعطي نتائج متفاوتة جداً بالنسبة لمحتوى الرماد فأن هذا الفحص والخاصية ممكن استبعادهما للمضافات الحاوية على أكثر من 1٪ك\ ك من أيون الكلوريد

جدول(10): متطلبات الأداء للنوع الثاني

الخاصية	المتطلبات
محتوى الهواء	يتراوح محتوى الهـواء لثلاث خلطات خرسـانية متشـابهة ومتعاقبة من 4.0 -6.0٪ يجري الفحص من قبل فاحص واحد وبمجموعة واحدة من الأجهزة
وقت التجمد	يكون معدل زمن أكمال الخلط للوصول إلى مقاومة اختراق قدرها 0.5 نيوتن\م^2 و 3.5 نيوتن\م^2 ولخلطتين من خلطات الفحص الخرسانية ضمن ساعة واحدة من زمن وجبتي الخلطتين المرجعتين
الكثافة المشبعة	أ- يكون التفاوت في معدل الكثافة المشبعة للمكعبات الستة والمواشير أيام الأربعة المأخوذة مـن خلطتي خرسانة الفحص عند الفحص بعمر 3 لا يتجاوز 20 كغم \م^3 عن بعضهما ب- يكون معدل الكثافة المشبعة للمكعبات الستة من خلطتي خرسانة الفحص بعمر 28 يوماً على الأقل 50كغم\م^3 أقل من تلك المكعبات الستة المأخوذة من خلطتي الخرسانة المرجعتين

تحمل الضغط	**لا يقل معدل تحمل ضغط ستة مكعبات مأخوذة من خلطتي خرسانة الفحص عن 70٪ من تحمل المكعبات الستة المأخوذة من خلطتي الخرسانة المرجعتين عند فحصها بعمر 28 يوماً**
مقاومة الانجماد والانصهار	**لا يزيد تغير الطول النسبي لثلاثة مواشير على الأقل من أصل أربعة مأخوذة من خلطة خرسانة الفحص على 0.05 ٪ بعد 50 دورة من الانجماد والانصهار**

- النماذج :

يستحصل للمضافات التي تكون بشكل مساحيق نموذج ممثل من ستة عبوات اومن 1% من عدد العبوات ايهما اكبر وفي حالة كون العبوات لا يزيد عددها عن ستة فيستحصل من جميعها وذلك اما بواسطة ادخال انبوب النماذج في العبوة او بتفريغ محتويات العبوة على سطح نظيف وخلطها ثم يوخذ ثلاثة اجزاء من الكومة كتلة كل منها125غم يتم خلط النماذج الثانوية المستحصلة من العبوات ثم تقلل كتلة النموذج بالتقسيم الربعي الى 1000غم.

يؤخذ نموذج ممثل للمضافات المجهزة بشكل سائل معبأ لإرسالية لا تزيد عن 5000 لتر من عدد من العبوات بحيث لا يزيد على لتر واحد. يتم اخذ نموذج عشوائيا للمضافات المجهزة بشكل فل لا يقل عن 1000غم او لتر واحد ممثل للإرسالية .

- الاستعمال للمضافات الخاصة بالخرسانة :

لا يسمح باستعمال مضافات الخرسانة إلا بموافقة المهندس وعندئذ يجب ان تتبع تعليمات الشركة المنتجة بخصوص طريقة الاستعمال . كما لا يسمح مطلقا باستعمال مضافات تحوي كلوريدات في اعمال الخرسانة المسلحة .

الفحص :

تفحص المضافات بأنواعها بموجب المواصفة القياسية الامريكية (ASTM C – 494) او اذا لم تتحقق متطلبات المواصفة القياسية العراقية رقم (1436) او اذا انتهى الموعد المحدد لاستعمالها والمؤشر من قيل المنتج .