

القسم 7 - المواصفات الفنية العامة**1.1 الخرسانة****1.1.1. عام**

تتكون الخرسانة الأسمنتية من أسمنت بورتلاندي وركام ناعم وخشن وماء وتخلط نسبياً وتوضع وتعالج وفقاً لهذه المواصفات حسب فئة الخرسانة المحددة. في حالة وضع الخرسانة لهيكل ماء، يجب تقديم جميع المواد وإنشاء الهيكل على قوالب صب معتمدة بالشكل والمستويات والأبعاد الموضحة على المخططات أو حسب توجيهات المهندس.

1.1.2. عام

فئات الخرسانة ومحتويات الأسمنت الخاصة بها، والحد الأدنى من قوة الضغط المطلوبة موضحة أدناه

الفئة	28 يوم قوة الضغط، كجم / سم 2	الحد الأدنى للأسمنت كجم / متر مكعب	الحجم الأقصى للركام
AA	260	400	40 مم**
A	210	350	40 مم**
B	154	300	40 مم**
C	105	200	50 ملم

ملحوظة:

- 1- تتعلق قيم القوة بالعينات الأسطوانية التي تم اختبارها وفقاً للمعيار AASHTO T-22.
- 2- **بالنسبة لاستخدام الخرسانة المسلحة للاستخدامات العامة، يجب أن يقتصر الحجم الأقصى للركام على 20 مم. بالنسبة للمقاطع السميكة، يمكن استخدام حجم أقصى يبلغ 40 مم.

القيم المحددة حسب المواصفة (BS Code (BS 5328-1: 1997) موضحة الجدول أدناه

الفئة	28 يوم قوة الضغط - كجم / سم 2	الحد الأدنى للأسمنت كجم / متر مكعب	الحجم الأقصى الاسمي للركام
C-40	40	325	20
C-35	35	300	20
C-30	30	300	20
C-25	25	250 (**)	20
C-20	20	220	20
C-15	15	210	20

- (*) يجب ألا يقل محتوى الأسمنت عن 240 كجم / م³ للخرسانة المسلحة أو 300 كجم / م³ للخرسانة سابقة الإجهاد.
(**) لا توجد قيمة محددة حسب معيار BS، يجب الأخذ في الاعتبار قيمة الاستقراء الداخلي.

1.1.3. المواد**1.1.3.1. الاسمنت**

يجب أن يكون الأسمنت من النوع البورتلاندي من شركات مصنعة معتمدة من قبل المهندس ويتم شحنه في أكياس مختومة ومعلمة أو حاويات سوائب. يجب أن تكون جودة الأسمنت البورتلاندي مكافئة للنوع الأول أو الثاني وفقاً لمواصفات AASHTO M-85. عندما تكون الخرسانة معرضة لهجوم الكبريتات، يجب استخدام الأسمنت المقاوم للكبريتات (النوع الخامس) وفقاً لمواصفات (AASHTO M-85) بدون تكلفة إضافية. يجب استخدام نوع واحد فقط من الاسمنت في أي مكون إنشائي واحد. لا يسمح باختلاط الأنواع أو العلامات التجارية.

1.1.3.2. الركام الناعم

يجب أن يتكون الركام الناعم من الرمل الطبيعي أو الرمال المكونة من الصخور المكسرة أو غيرها من المواد المعتمدة التي تحتوي على جزيئات صلبة ومتينة ومطابقة للمواصفة AASHTO M6. يجب ألا يحتوي الركام على مواد ضارة مثل الفحم أو الميكا أو الصخر الزيتي. إذا لزم الأمر، يجب غسل ونخل الركام الناعم لإزالة المواد الضارة. يجب أن يفي أيضاً بالمتطلبات التالية.

الاختبار	طريقة الاختبار	المتطلبات
معامل النعومة		3.5 - 2.0
فقدان سلامة كبريتات الصوديوم في 5 دورات	AASHTO M6	10% كحد أقصى.
محتوى الجسيمات الهشة	AASHTO T104	1% كحد أقصى.
اختبار الشوائب العضوية	AASHTO T112	أخف من المعتاد
مكافئ الرمل	AASHTO T21	75% كحد أدنى
الجزء المار من غربال 75 ميكرون	AASHTO T17	5% بالوزن كحد أقصى. (10%)
	AASHTO T27	كحد أقصى لغبار الكسارة)

1.1.3.3. الركام الخشن:

يجب أن يتكون الركام الخشن من الحصى المكسر أو الحجر المكسر وأن يكون خالي من الطين المغلف أو المواد الضارة الأخرى ومطابق للمواصفة AASHTO M80. يجب ألا يحتوي الركام الخشن على مواد ضارة مثل بيريت الحديد أو الفحم أو الميكا أو أي مادة مغلفة أو أي مواد قد تهاجم التسليح بشكلٍ أو بكميات كافية لتؤثر سلبًا على قوة ومتانة الخرسانة. إذا لزم الأمر، يتم غسل ركام الخرسانة الخشن لإزالة المواد الضارة.

يجب أن يتوافق الركام الخشن مع متطلبات الجودة التالية:

الاختبار	طريقة الاختبار	المتطلبات
فقدان سلامة كبريتات الصوديوم في 5 دورات	AASHTO T104	12% max.
اختبار التآكل في لوس أنجلوس	AASHTO T96	40% Max.
محتوى الجسيمات الهشة	AASHTO T112	1% by weight Max.
الشظايا الناعمة والصخر الزيتي	AASHTO M80	Max. 5% by weight
القطع القشارية	BS 812	20% Max.
القطع المطولة	BS 812	20% Max.
يتم حساب الكمية المجمعة من الكلوريدات على أنها كلوريد الصوديوم والكبريتات على شكل كبريتات الصوديوم	ASTM D1411	1000 ppm, Max.

يجب أن يكون تصنيف الركام مثل إنتاج خرسانة كثيفة ويجب أن يتوافق مع تصنيف الجمعية الأمريكية لموظفي الطرق السريعة والنقل القياسي (AASHTO M43) المقابل للحجم الاسمي الأقصى للركام.

1.1.3.4. المياه

يجب ألا يحتوي الماء بأي حال من الأحوال على عدد من الشوائب من شأنها أن تتسبب في تغيير وقت تشكيل الأسمنت البورتلاندي بأكثر من 25% ولا انخفاض في مقاومة الضغط للملاط لمدة 14 يومًا بنسبة 5% مقارنة بالنتائج التي يتم الحصول عليها بالماء المقطر.

يجب ألا يحتوي الماء المستخدم في معالجة الخرسانة على أي شوائب بالمقدار الذي من شأنه أن يحدث تغيير في لون الخرسانة أو إنتاج نقش على السطح.

الشوائب	الحدود المسموح بها
عضوية	200 مجم / لتر
غير عضوية	3000 مجم / لتر
الكبريتات مثل (انيون الكبريتات SO ₄)	500 مجم / لتر
الكلوريدات	2000 مجم / لتر لأعمال الخرسانة الأسمنتية العادية و 1000 مجم / لتر لأعمال الخرسانة المسلحة

يجب أن تكون قيمة الأس الهيدروجيني للعمل بشكل عام بين 6 إلى 8.

1.1.3.5. حدود إجمالي الشوائب الكيميائية.

بالنسبة لأعمال الخرسانة المسلحة، يجب ألا يتجاوز مجموع الشوائب الكيميائية المجمعة من الركام والأسمنت والمضافات والمياه الحدود التالية:

الشواذب	الحدود المسموح بها للمواد الكيميائية غير المرغوبة في الخرسانة بالنسبة المنوية بوزن الأسمنت
الكلوريدات	0.06%
الكبريتات مثل (انيون الكبريتات (SO ₃)	4.0%

بالنسبة للأعمال الخرسانية المسلحة في المناطق الساحلية أو في البيئة العدوانية/غير الملائمة، يجب أن تكون نسبة الماء / الأسمنت القصوى محدودة بـ 0.45 مع تطبيق المدونات عالية الجودة المعتمدة.

1.1.3.6. المضافات الكيماوية

حيثما يُسمح باستخدام المضافات الكيماوية، يجب أن تتوافق مع متطلبات المواصفات القياسية AASHTO M194. ما لم يتم تحديد خلاف ذلك، يجب تطبيق التالي: النوع A (تقليل المياه) والنوع B (تأخير) والنوع D (تقليل المياه وتثبيتها) و النوع F (تقليل المياه و المدى العالي) أو النوع G (تقليل المياه و المدى العالي والتثبيت). يجب عدم استخدام المواد المضافة المحتوية على كلوريد أيون التي تزيد عن واحد بالمائة من وزن الخليط في الخرسانة المسلحة. يجب تقديم شهادة مطابقة موقعة من الشركة المصنعة للمزيج إلى المهندس لكل شحنة من المواد المستخدمة في الأعمال.

1.2 أعمال البلوك

1.2.1 بلوك الخرسانة الرملية

يصنع بلوك الخرسانة الرملية محلياً باستخدام الرمل والأسمنت في آلة ضغط اهتزازية معتمدة. يجب أن يتوافق الرمل والأسمنت مع المتطلبات المذكورة أعلاه وأن يكون الرمل وفق التصنيف التالي:

الجدول 2.5 تصنيف الرمل المستخدم في بلوك الخرسانة الرملية

حجم الغريال	نسبة المرور
2.4	100-
1.2	95 - 100
0.6	25 - 85
0.3	5 - 50
0.15	0 - 10

يجب أن تكون وحدات البلوك صلبة وسليمة وذات بروزات حادة واضحة المعالم وطولها 400 مم وارتفاعها 200 مم بالسماكة المحددة ما لم يوجه المهندس بخلاف ذلك.

يجب بعد تشكيل وحدات البلوك مباشرة وضعها على منصة نقالة نظيفة وتعالج بالرش المستمر بالماء أو بأي وسيلة أخرى معتمدة.

يجب ألا يقل متوسط مقاومة الضغط عن 3 نيوتن / مم² لعينة مكونة من اثني عشر قالب بلوك تم اختيارها عشوائياً ويجب ألا تقل مقاومة الضغط لكل قالب بلوك من الاثني عشر قالب عن 2.4 نيوتن / مم². إذا لم يتم استيفاء هذه المتطلبات، فسيتم رفض الدفعة الكاملة التي تم اختيار العينة المكونة من اثني عشر قالب بلوك منها.

1.2.2 وحدات البلوك الخرسانية

يجب أن تكون وحدات البلوك الخرسانية مطابقة لما يلي:

- يجب ألا يقل سمك قوالب البلوك عن 100 مم
- يجب أن تملأ أساس قاعدة قوالب البلوك بالخرسانة بشكل صلب كما هو محدد في الرسومات
- لا يجب قطع أي بلوك لتوفير روابط ولكن يجب توفير قوالب بلوك خاصة بطول 2/1 أو 4/1 من القالب المعياري لضمان الربط السليم
- يجب إبقاء قوالب البلوك الخرسانية رطبة بشكل مستمر لمدة 10 أيام بعد الصب
- يجب أن تكون قوالب البلوك مرصوفة بأحكام مع تجاوزيف رأسية ويتم رشها باستمرار بالماء

- يجب منع وحدات البلوك من الجفاف السريع لمدة ثلاثة أسابيع أخرى ورشها بالماء من حين لآخر. يجب عدم اختلال أكوام وحدات البلوك الرطبة.
- يجب أن يكون نسيج سطح قوالب البلوك ناعماً للطلاء.
- يجب تنفيذ جميع أعمال قوالب البلوك بشكل مترابط.

1.2.3 الصناعة

1.2.3.1 الأبعاد

يجب وضع جميع أعمال وحدات البلوك وبناءها وفق الأبعاد المحددة والسماكة والارتفاعات كما هو موضح على الرسومات.

1.2.3.2 مناولة وحدات البلوك

يجب مناولة جميع وحدات البلوك بعناية لمنع الأضرار والحماية عند الضرورة. لن يتم استخدام أي وحدة بلوك متشققة أو مكسورة في الأعمال.

1.2.3.3 رش وحدات البلك

في الطقس الجاف، يجب ضبط معدل امتصاص جميع وحدات البلوك الرملية والخرسانة عن طريق الرش قبل استخدامها ويجب رش أسطح الجدران غير المكتملة قبل استئناف البناء.

1.2.3.4 التثبيت/التلييس

يجب أن تكون جميع وحدات البلوك مملوءة بملاط اسمنتي قبل وضعها ويجب مسح جميع المفاصل كلياً مع استمرار العمل.

1.2.3.5 الاتساق

يجب أن يتم العمل بطريقة موحدة ومتسقة بحيث لا يرتفع جزء واحد أكثر من متر واحد عن الجزء الآخر في وقت واحد. يجب أن تظل جميع الروابط والزوايا وغيرها ثابتة بشكل تام ومربعة ومرتبطة بشكل صحيح وتوصل إلى جولة مستوية في كل طابق أو ارتفاع متفق عليه. يجب ألا تستخدم الحشوات إلا عند الحاجة إلى الربط. يجب صنع مفاصل كاملة من الملاط الاسمنتي حيث تتأخم أعمال البلوك على الخرسانة أو البناء.

1.2.3.6 الربط والتوجيه

وصلة ملساء: مفاصل الواجهة من الملاط الاسمنتي أثناء ماهي خضراء بوجه اعمال الطوب واذا كان ذلك مطلوب فرك كيس لإعطاء الملمس المطلوب

مفصل الطقس: يجب الانتهاء من مفاصل الوجه للملاط الاسمنتي أثناء ماهي خضراء بمفصل طقس أنيق مع استمرار العمل.

المفصل المريح: يتم الانتهاء من مفاصل الوجه للملاط الاسمنتي أثناء ماهي خضراء بمفصل مربع أنيق ، ويكون العمق موحداً يبلغ حوالي 12 مم.

الإشارة: يجب أن يتم الخروج من مفاصل عمل البلوك باتجاه مسار العمل، على عمق 20 مم ، ويجب ازالة الغبار بعناية. وعندما يوجه المهندس، يجب أن تكون المفاصل مبللة بشكل جيد وتوجه بملاط اسمنتي معتمد من المزيج واللون المحدد وتنتهي كما هو موضح.

1.2.4 الملاط الاسمنتي والتجسيص

1.2.4.1 المزيج

يجب أن يكون مزيج الملاط الاسمنتي والجص لأعمال البلوك والجص والاداء الخارجي كما هو موضح في الجدول التالي:

الجدول 2.6 مزيج الملاط

رمل	:	أسمنت
3	:	1
4	:	1
6	:	1
8	:	1

1.2.4.2 الخلط

يجب قياس مكونات الملاط الأسمنتي في صناديق مقياس مناسبة على منصة داخلية والمكونات التي يتم تحويلها مرتين جافاً ومرتين مضافاً لها الماء من خلال ورده رش. بدلاً من ذلك، قد يكون الخلط عن طريق خلط دفعة ميكانيكي معتمدة.

1.2.4.3 إضافات الملاط- الملدنات

يجب أن تكون ملادن الملاط من صنع معتمد ويجب استخدامها بالنسب والطريقة الموصى بها الشركة المصنعة. يجب تعديل نسب مزيج الملاط إذا لزم الأمر وفقاً لتوصيات الشركة المصنعة.

1.2.4.4 أصباغ تلوين الملاط

عندما يتم تحديد الملاط الملون، يجب أن يكون الصباغ من تصنيع معتمد ولا يجب أن يكون ذو تأثير ضار بمكونات أخرى من الملاط. يجب خلطه بعناية لضمان تلوين متساوٍ في جميع الخليط ويجب إجراء كمية كافية لضمان الانتهاء من منطقة التقديم في عملية واحدة.

1.2.5 الصناعة

1.2.5.1 التخصيص والتسليم

يشمل إعداد الأسطح من أجل الجص خرش مفاصل أعمال البلوك وتسوية جميع الأسطح غير المستوية كما هو مطلوب، والقواعد المؤقتة والألواح والعمل حول مقاطع الأنابيب وغيرها من العوائق المماثلة والعمل خلف الأنابيب. يجب تشطيب جميع الأسطح بشكل صحيح وسلس. الزوايا الخارجية، إذا لم تكن محمية بخرز زواوية معدنية، يتم تشكيلها بشكل صحيح بزوايا مستديرة حتى نصف قطر 10 مم ما لم يوجه المهندس خلاف ذلك.

يجب أن تشمل الأسعار الواح عينات 1 م × 1 م حسب توجيهات المهندس.

1.2.5.2 الجص والملاط

يجب أن تكون الملدنات والمونة حسب الدرجات ونسب الخلط المحددة.

تطبيق - الجص

يجب أن تتكون أعمال التخصيص للجدران والأسطح الداخلية من طبقات كما هو موضح بالرسومات.