الفصل الثاني :الوحدات البنائية

يشمل هذا الفصل جميع الوحدات البنائية والطابوق والكتل والحجر بأنواعها المختلفة المستعملة في البناء .

المواد : الطابوق ويكون بالأنواع الاتية :

2 -1 الطابوق "الاجر"

المواصفات :وهو الطابوق المصنع بحرق الطين "الاجر" والمستعمل في البناء للأغراض العامة ويطابق للمواصفة العراقية رقم (25). يراعى ان يكون شكل الطابوقة منتظما وزواياها قائمة وحافاتها مستقيمة وسليمة وضمن حدود التفاوت الوارد في المواصفة اعلاه وتكون كذلك متجانسة ،جيدة الحرق ، خالية من قطع الحصى والحجر والعقد الجيرية وان لا تقل نسبة الطابوق السليم الخالي من الشقوق والعيوب الظاهر عـن 90% من الارسالية ،وتكون الطابوقة بالأبعاد 240×115×75 مم على ان لا تتجاوز نسبة التفاوتات ما ياتي :-

الحد الاعلى للطول والعرض	**-+ 3%**
الحد الاعلى للسمك	**-+ 4%**
استواء السطح	**5 مم**

ويكون الطابوق اما مصمتا او مثقبا او مجوفا وحسب نسبة التثقيب الواردة في المواصفة اعلاه

يصنف الطابوق الى ثلاثة اصناف كما مبين في الجدول رقم (27).

الجدول رقم (27): المتطلبات الفيزيائية للطابوق

الاصناف	**الحد الادنى لمقاومة الانضغاط نيوتن : مم^2**		**الحد الاعلى للنسبة المئوية بالوزن لامتصاص الماء**		**التزهر (*) (حد اعلى)**
	معدل مقاومة الانضغاط لعشرة طابوقات	**معدل مقاومة الانضغاط لطابوقة واحدة**	**معدل امتصاص عشرة طابوقات**	**امتصاص (**) طابوقة واحدة**	
صنف أ	**18**	**16**	**%20**	**%22**	**خفيف**

صنف ب	13	11	%24	%26	متوسط
صنف ج	9	7	%26	%28	–

(*) التزهر : هو ظهور مسحوق ابيض على سطح الطابوق وهو عبارة عن أملاح كبريتية متبلورة تسبب تساقط ألإنهاء كما ولها تأثير ضار على المواد الرابطة حيث إن هذه الأملاح تتفاعل مع مركبات الاسمنت مكونة مواد تؤدي إلى تفتتها. وأهم مصادر الاملاح الذائبة في الطابوق : تعتبر التربة من أهم مصادر الأملاح الذائبة أما الماء فيعتبر المحرك الأساسي للأملاح.

- اهم الاساليب المتبعة للتقليل من حدوث التزهر.
- 1/ اخذ التربة من مقالع عالية. 2/ استعمال اقل ما يمكن من الماء أثناء العجن.
- 3/ فخر الطابوق بدرجة حرارة عالية. 4/ استعمال أملاح الباريوم مع التربة التي يصنع منها الطابوق الطيني.
  5/ إيقاف الأملاح عن الحركة وذلك بمنع وصول الماء إلى الطابوق.

(**)المواد العضوية (Organic Materials) بالرغم من إن وجود المواد العضوية في الطابوق الطيني يساعد في عملية الحرق لكنها تسبب زيادة في النفاذية أو المسامية للطابوق ويزيد من الامتصاص.

ملاحظة: الرمل لا يتحلل كيمياويا لذا فهو لا يساهم في زيادة قوة تحمل الطابوق.

- النماذج : يتم اخذ النماذج لأغراض اجراء الفحوص اعلاه وفق الاسلوب التالي:

يتم تقسيم الارسالية الى اقسام متساوية . ويؤخذ عينات من كل قسم بصورة عشوائية حيث يكون مجموعها : -

اذا كان الغرض اجراء واحد او اكثر من الفحوص وبضمنها الابعاد فيكون عدد العينات 30 في الاقل حيث تقسم الارسالية الى عشرة اقسام متساوية وتؤخذ 3 عينات من كل قسم ، اما اذا كان الغرض اجراء اي من الفحوص دون فحص الابعاد فيكون عدد العينات عشرة مأخوذة من عشرة اقسام متساوية .

- الفحوصات :

يتم اجراء الفحوصات وفق المواصفة العراقية رقم (24) الخاصة بفحص واخذ نماذج طابوقة البناء.

المطابقة :تعتبر الارسالية مقبولة عند مطابقة النماذج لمتطلبات المواصفة وفي حالة عدم مطابقة اي فحص فتعتبر الارسالية فاشلة وترحل خارج الموقع .

2-2 الطابوق الخرساني:

المواصفات : وهو طابوق البناء الخرساني المصمت المطابق للمواصفة القياسية العراقية رقم 1068 المصنع من السمنت البورتلاندي المطابق للمواصفة العراقية القياسية رقم 5 وركام مطابق للمواصفة القياسية العراقية رقم 45 وماء مع /او بدون اضافة مواد اخرى ، وتكون الطابوقة بابعاد 200 مم × 100 مم × 50 مم والتفاوت المسموح به لكافة الابعاد +- 2 مم ولهذا النوع من الطابوق المواصفات الاتية :

- الحد الادنى لمقاومة الانضغاط 17 نيوتن / مم^2 لطابوقة واحدة و20 نيوتن /مم^2 لمعدل 3 طابوقات .
- لايزيد امتصاص الماء لاي عينة " طابوقة " عن 8% ولا يزيد معدل امتصاص الماء لثلاث عينات عن 6.5% .

يكون الطابوق سليما خاليا من الشقوق او اي عيوب اخرى تتعارض وطبيعة الاستعمال ولا تعتبر الشقوق الثانوية المسببة عن طرق الانتاج او الناتجة عن اساليب النقل والتجهيز مبررا" للرفض ، عند استعمال هذا النوع لاغراض الواجهات او التغليف المعماري فيجوز قبول الارسالية اذا كانت نسبة العيوب فيها لا تزيد عن 2% من الارسالية ولا يزيد طول الشقوق او التثلم عن 10 مم.

- النماذج : يتم اخذ النماذج لأغراض اجراء الفحوص كما يلي: -

يتم اختيار 6 عينات من كل وجبة ذات عشرة الاف وحدة او جزء منها و12 وحدة لوجبة تكون اكثر من عشرة الاف وحدة واقل من 100 الف وحدة . للوجبات المحتوية على اكثر من 100 الف وحدة يتم انتقاء 6 وحدات لكل 50 الف وحدة او جزء منها وتؤشر كل عينة بوضوح .

- الفحوصات :

يتم اجراء الفحوصات اعلاه وفق طرق الفحص الواردة في الدليل الاسترشادي المرجعي رقم 32 الخاص بطرق اخذ النماذج وفحص وحدات البناء الخرسانية

المطابقة : عند عدم مطابقة النموذج لأي من متطلبات المواصفة العراقية رقم 1068 فيؤخذ نموذج جديد من نفس الارسالية ويفحص وعند فشله في المطابقة لمتطلبات الفحص ترفض الارسالية وترحل خارج الموقع .

3-2 طابوق الرمل الجيري :

المواصفات : وهي وحدة بناء الجدار المصنعة من خليط دقيق متجانس من الرمل المتكون من الكوارتز او الحصى السليكوني او خليط منها مع الجير وكبسها اليا ومعالجتها بالبخار المشبع تحت الضغط ويمكن تلوين الطابوق بإضافة الخضاب وتكون ابعادها كما يأتي :

240مم ×115مم ×75 مم وبتفاوت لا يتجاوز الحدود الاتية :

للقيمة الفردية -+3مم

المعدل للوحدات -+2مم

وتطابق متطلبات الطابوق الرملي الجيري القيم الواردة في المواصفة القياسية العراقية رقم 548 كما في الجدول (28).

جدول رقم (28): الحد الادنى لمقاومة الانضغاط والكثافة للنماذج الجافة

الحد الادنى لمقاومة الانضغاط نيوتن /مم2		الكثافة الاجمالية غم /سم3	
وحدة واحدة	معدل الوحدات	وحدة واحدة	معدل الوحدات
14	17	1ر7 كحد ادنى	1ر8 - ـر2

- ❖ لا يزيد الحد الاقصى لانكماش الجفاف عن 0ر04 % .
- ❖ لا يزيد امتصاص الماء عن 12 % بالكتلة .
- النماذج :

يتم اخذ النماذج اما اثناء التحميل او التفريغ حيث يتم تقسيم الشحنة او الوجبة الى عشرة اقسام متساوية ويؤخذ من كل قسم طابوقتين او من الاكداس في حالة تعذر اخذ النماذج اثناء التحميل او التفريغ حيث تقسم الاكداس الى عشرة اقسام متساوية وتؤخذ طابوقتين من كل قسم حيث تؤخذ هذه النماذج من ارسالية حدود الف ولغاية عشرين الف طابوقة وبعكسه تقسم الارسالية الى مجموعات في 20 ألف طابوقة وتؤخذ نماذج من كل مجموعة ويحافظ على النماذج في مكان جاف بعيد عن الشوائب وعند تعرض النماذج للتلف او الكسر فيزداد عدد النماذج .

الفحوصات :

يتم اجراء الفحوصات وفق طرق الفحص الواردة في المواصفة العراقية رقم (548) .

المطابقة : تعتبر الارسالية مقبولة عند مطابقة النماذج للمتطلبات الواردة في المواصفة رقم 54 وعند فشل النماذج في اي من المتطلبات فتعتبر الارسالية فاشلة وترحل خارج الموقع .

4-2 الكتل :

وتكون بالأنواع الاتية :

1-4-2 الكتل الفخارية :

المواصفات :

وهي كتل البناء الطينية المفخورة والتي تزيد ابعادها في الطول او العرض والارتفاع عن الابعاد المحددة للطابوق الطيني (240مم× 115مم × 75مم) وحاوية على فجوات يزيد حجمها عن 25% من حجم الكتلة وتستخدم في بناء الجدران والقواطع والسقوف وتكون على نوعين : النوع الاول وهي الكتل المستخدمة في بناء الانشاءات المحملة بالأثقال كالجدران والسقوف والمعرضة للظروف المناخية الشديدة ، والنوع الثاني هي الكتل المستخدمة في بناء الانشاءات غير المحملة وغير المعرضة للظروف الجوية مثل القواطع .

يكون شكل الكتلة منتظما" وزواياها قائمة وحوافها مستقيمة وسليمة (ألا اذا طلب خلاف ذلك وحسب متطلبات العمل) وذات مقطع متجانس تام الحرق خالي من العقد الجيرية والحجر ولا تقل نسبة الكتل السليمة الخالية من الشقوق والعيوب عن 90 % من الارسالية ولا تتجاوز نسبة التثلم 10% من حجم الكتلة تتطابق الكتل بنوعيها الابعاد والتفاوتات الواردة في الجدول (29) .

جدول رقم (29): ابعاد الكتل الفخارية المجوفة وتفاوتاتها

الطول /مم	العرض/مم	الارتفاع /مم
240 $\pm$ 5	240 $\pm$ 5	240 $\pm$ 5
240 $\pm$ 5	40 $\pm$ 5	160 $\pm$ 4
240 $\pm$ 5	240 $\pm$ 5	100 $\pm$ 3
320 $\pm$ 6	240 $\pm$ 5	100 $\pm$ 3

تتطابق خصائص الكتل المتطلبات الواردة في مسودة المواصفة العراقية رقم 2419 الخاصة بكتل البناء الفخارية المجوفة وفق الجدول رقم (30) .

جدول رقم (30): متطلبات الكتل الفخارية المجوفة

النوع	مقاومة الانضغاط نيوتن /مم^2		امتصاص الماء %		التزهر
	معدل 5 كتل	كتلة واحدة	معدل 5 كتل	كتلة واحدة	
النوع الاول	7	6	17	20	معتدل
النوع الثاني	2ر5	2	24	27	–

2-4-2 كتل الرمل الجيري :

المواصفات :

وهي وحدة بناء الجدار بالأبعاد الموضحة في الجدول رقم (31) وتصنع من خليط دقيق متجانس من الرمل المتكون من الكوارتز او الحصى السليكوني او خليطا" منهما مع الجير وكبسها اليا" ومعالجتها بالبخار المشبع تحت الضغط والكتل بنوعين مصمتة " لاتزيد نسبة حجم الثقوب فيها على 20% ومجوفة وتكون نسبة حجم الثقوب من 21-50% من حجم الكتلة . تكون الابعاد القياسية لكتل الرمل الجيري كما مبين في الجدول رقم (31) .

جدول رقم (31) : الابعاد القياسية لكتل الرمل الجيري

الطول مم	العرض مم	الارتفاع مم
240	240	160

يكون التفاوت المسموح به للأبعاد (الطول ، العرض ، الارتفاع)

للكتل المجوفة والمصمتة : القيمة الفردية +- 4 مم

لمعدل الوحدات +- 3 مم

تطابق خواص الكتل المتطلبات الواردة في المواصفة العراقية رقم 548 وكما في الجدول رقم (32) .

جدول رقم (32): خواص كتل الرمل الجيري

مقاومة الانضغاط نيوتن / مم2		الكثافة الاجمالية غم / سم 2		انكماش	الامتصاص
وحدة واحدة	معدل الوحدات	وحدة واحدة	معدل الوحدات	الجفاف	
7	9	1ر3 كحد ادنى	1ر4-1ر6	لا يزيد عن 0ر04 %	لايزيد عن 12% وزنا"

النماذج : يتم اخذ النماذج لأغراض الفحص وفق الاسلوب التالي :

أ- اثناء التحميل او التفريغ : وفي هذه الحالة تقسم الشحنة الى عشرة اقسام متساوية وتؤخذ كتلة واحدة من كل قسم .

ب- من الاكداس : وفي هذه الحالة تقسم الاكداس الى عشرة اقسام متساوية تؤخذ كتلة واحدة من كل قسم حيث تؤخذ هذه النماذج من ارسالية بحدود 2500 ولغاية (5) الاف كتلة .

وعند زيادة عدد الكتل في الارسالية عن (5) الاف كتلة تقسم الارسالية الى مجموعات كل منها (5) الاف كتلة لغرض اخذ النماذج باعتبار كل مجموعة ارسالية . يحافظ على كتل النموذج في مكان جاف وبعيد عن الشوائب ولحين اجراء الفحص عليها وعند تعرض بعض الكتل للضرر فيزداد عدد الكتل ويذكر في تقرير الفحص المختبري عدد الكتل المتضررة .

المطابقة :

تعتبر الارسالية مطابقة عند مطابقة الفحوص للمتطلبات الواردة في المواصفة القياسية العراقية رقم 548 وعند عدم مطابقة اي من الفحوص للمتطلبات اعلاه فتعتبر الارسالية فاشلة وترحل خارج الموقع .

2-4-3 الكتل الخرسانية :

وهي وحدات بناء خرسانية تكون بنوعين هما :

1- كتل خرسانية محملة .

2- كتل خرسانية غير محملة .

كتل البناء الخرسانية المحملة :

المواصفات :

وهي وحدة بناء الجدران التي تزيد في الطول والعرض والارتفاع عن الابعاد المحددة في المواصفة القياسية العراقية الخاصة بالطابوق الخرساني (رقم 1068) وتستعمل في تشييد الجدران الحاملة . وتصنع من الاسمنت البورتلاندي المطابق للمواصفة القياسية العراقية رقم 5 والركام المطابق للمواصفة القياسية العراقية رقم 45 ذو الوزن الاعتيادي والخفيف او كليهما والماء مع او بدون اضافة مواد اخرى وهي بنوعين مصمتة والتي يقل فيها الحجم المجوف عن 25% من الحجم الكلي للكتلة ومجوفة الحاوية على ثقب واحد او اكثر من التجاويف ويكون الحجم المجوف فيها ما بين (25-50)%من الحجم الكلي للكتلة . تصنف الكتل الى درجتين أ ، ب وحسب الاستعمال ونوع التعرض للرطوبة والعوامل الجوية . وتطابق المتطلبات الواردة في المواصفة القياسية العراقية رقم 1077 وكما مبين في الجدول رقم (33) ادناه :

جدول رقم (33): متطلبات التحمل والامتصاص للكتل الخرسانية المحملة

نوع الكتلة	الدرجة	الحد الادنى لمقاومة الانضغاط نيوتن /مم^2 محتسبا على معدل المساحة الكلية		لا يزيد امتصاص الماء عن (%)
		معدل 3 كتل	كتلة واحدة	
مصمتة	أ	13	11	10
	ب	9	7	15
مجوفة	أ	7	6	15
	ب	5	4ر5	20

تكون الكتل الخرسانية متينة خالية من الشقوق او العيوب الاخرى التي تتعارض والوضع السليم

للكتلة . والتي تقلل من تحملها او من ديمومة المنشأ ،لا تعتبر الشقوق الثانوية المسببة اثناء الانتاج او الثلم الصغيرة الناتجة عن اساليب النقل مبررا للرفض .

تكون الاوجه المعدة للاكساء بطبقة واقية كاللبخ او البياض او غيرها ذات خشونة كافية لتامين الالتصاق ،لا تعتبر الشقوق الصغيرة او الثلم التي لا تزيد عن 25 مم ونسبة تقل عن 5%من الارسالية مبررا للرفض . تكون الابعاد القياسية للكتل كما مبين في الجدول رقم (34) .

جدول رقم (35) : الابعاد القياسية لكتلة البناء الخرسانية

	الطول /مم	العرض/مم	الارتفاع /مم
كتلة بناء خرسانية قياسية	400	200	200
	400	200	150
	300	200	150
	300	150	150
	300	200	100
	300	150	100

لا يجوز ان يقل سمك الوترة وسمك القشرة عن 20 مم .ولا يزيد التفاوت المسموح به في اي بعد ،طول ،عرض ،ارتفاع عن 3 مم للبعد القياسي المحدد من قبل المنتج .

- النماذج : يتم اختيار عينات الفحص وفق الاسلوب التالي :

يتم اختيار 6 وحدات من كل وجبة ذات عشرة الاف وحدة او جزء منها و12 وحدة لوجبة تكون اكثر من عشرة الاف وحدة واقل من مئة الف وحدة .

يتم انتقاء 6 وحدات لكل خمسين الف وحدة او جزء منها للوجبات المحتوية على اكثر من مئة الف وحدة .

ملاحظة : الوحدة تعني الكتلة الخرسانية .

- الفحوصات :

يتم اجراء الفحوصات على العينات التي اخذت وفق الدليل الاسترشادي المرجعي رقم 32 الخاص بطرق اخذ نماذج وفحص وحدات البناء الخرسانية .

- المطابقة : عند فشل الارسالية من كتل البناء الخرسانية للإيفاء بمتطلبات المواصفة القياسية العراقية رقم 1077 يجري انتقاء عينات جديدة ويتم رفض تلك الارسالية بأكملها عند فشل المجموعة الثانية من العينات وترحل خارج الموقع .

ب- الكتل الخرسانية غير المحملة :

المواصفات :

تكون بنوعين مصمتة ومجوفة وتصنع من الأسمنت البورتلاندى المطابق للمواصفات القياسية العراقية رقم 5 والماء والركام المطابق للمواصفة القياسية العراقية رقم 45 مع /او بدون اضافة مواد وتستخدم هذه الكتل في بناء الجدران غير المحملة فوق مستوى الارض . لغرض تميزها عن البلاطات وعن الطابوق الخرساني فيجب ان لا يقل واحد او اكثر من ابعادها الاساسية عن 300 مم في الطول و200 مم في العرض و100 مم في الارتفاع وعلى ان لا يزيد ارتفاعها على طولها او على ستة مرات عرضها .وتصنف حسب وزنها الى:

جدول رقم (36): التصنيف الوزني للكتل الخرسانية غير المحملة :

التصنيف الوزني	كثافة الخرسانة المجففة في الفرن كغم/م^3
خفيفة الوزن	1680 حد اعلى
متوسطة الوزن	اكثر من 1680-2000
اعتيادية الوزن	اكثر من 2000

تكون اوجه هذه الكتل المعرضة للظروف الجوية خالية من الثلم او الشقوق او العيوب الاخرى وإذا كانت هذه العيوب بنسبة تقل عن 5% من الارساليات ولا تزيد الثلم عن 20 مم فلا يعتبر ذلك مبررا للرفض .

تطابق خصائص الكتل المتطلبات الواردة في المواصفة القياسية العراقية رقم 1129 وكما مبين في الجدول رقم (37).

جدول رقم (37): متطلبات مقاومة الانضغاط والامتصاص للكتل الخرسانية غير المحملة

الكمية	مقاومة الانضغاط محسوبا على معدل صافي المساحة (حد اعلى) نيوتن /مم^2	الامتصاص%وزنا (حد اعلى)
كتلة واحدة	**3ر5**	**22**
معدل 3 كتل	**4ر-**	**18**

- النماذج : يتم اخذ النماذج من الكتل الخرسانية غير المجملة بنفس الاسلوب المشار اليه سابقا .
- المطابقة :

يتم انتقاء عينات جديدة عند فشل الارسالية بالإيفاء بمتطلبات هذه المواصفة ويتم رفض الارسالية عند فشل المجموعة الثانية من العينات بالإيفاء بمتطلبات الفحص وترحل خارج الموقع.

ج- كتل الخرسانة الخلوية (الثرمستون).

المواصفات :

وحدات بنائية تصنع خليط من الرمل والجير الحي (النورة) والأسمنت بنسب مختلفة مع اضافة مسحوق الالمنيوم ومواد كيماوية اخرى لتكوين هيكل خلوي نتيجة لتحرر غاز الهيدروجين او غيره .

تعالج الوحدات بالبخار المشبع تحت ضغط مرتفع حيث يتم التصلد .تكون ابعاد الكتل كما مبين في الجدول (38) .

جدول رقم (38): ابعاد الكتل الخرسانية الخلوية

لطول مم	الارتفاع مم	السمك مم
490	**240**	**180**
490	**240**	**120**

590 590	240 240	180 240

ويجب ان لا يتجاوز لاي بعد من ابعاد الكتل -+مم. وتكون اوجه الكتلة متوازية خالية من العيوب التي تؤثر على ادائها وزواياها قائمة وحافاتها حادة .

تطابق خصائص الكتل المتطلبات الواردة في المواصفة القياسية العراقية رقم 1441 وكما مبين في الجدول رقم (39) .

جدول رقم (39): متطلبات عامة للكتل الخرسانية الخلوية

صنف	الكثافة كغم/م^3	مقاومة الانضغاط نيوتن /مم 2حد ادنى		الامتصاص % حد اقصى وزنا	الامتصاص الشعري حد اقصى%	الانكماش البعدي %
		وحدة واحدة	معدل الوحدات			
0ر5	550-451	2	2ر5	45	12	0ر1
5ر6	650-551	3	4	45	12	0ر1
0ر7	750-651	4	5	45	12	0ر1
0ر8	850-751	6	7	45	12	0ر1

*الكثافة في حالة الجفاف .

**الانكماش البعدي عند التجفيف

- النماذج : يتم اخذ النماذج من الارسالية كما يلي :-

تقسم الارسالية الى وجبات بعدد 2000 كتلة لها نفس الصنف والابعاد وما يتبقى تعتبر وجبة . تؤخذ 15 عينة من كل وجبة عشوائيا وتفحص من ناحية الابعاد والعيوب البصرية .

يجري فحص الكثافة ومقاومة الانضغاط على 6 عينات .

تؤخذ عينتان لكل من فحص الامتصاص والانكماش والامتصاص الشعري .

- الفحوصات : يتم اجراء الفحوصات للمتطلبات الواردة اعلاه وفق المواصفة العراقية رقم (1441).
- المطابقة : تعتبر الوجبة مطابقة لمتطلبات هذه المواصفة اذا :

1- لم يتجاوز عدد الكتل التي ابعادها غير مطابقة و/او التي فيها عيوب ظاهرية الاثنين .
2- كان معدل الكثافة ضمن حدود الكثافة لذلك الصنف .
3- كان معدل مقاومة الانضغاط مساويا للمتطلبات الوارد في الجدول رقم (11).
4- ان تجتاز كل العينات فحص الانكماش والامتصاص البعدي والامتصاص الشعري وفي حالة فشل واحدة او اكثر من العينات فتفحص الكتل الثلاث المتبقية مرة اخرى وفي هذه الحالة يجب ان تجتاز هذه الكتل متطلبات هذا الفحص .

4-4-2 الحجر الطبيعي : يكون الحجر الطبيعي المستخدم لأغراض البناء والاكساء بالأنواع الآتية: الرخام، الحجر الرملي ، الحجر الجيري ،حجر الكرانيت .

الرخام : هو حجر بلوري يتكون بصورة اساسية من واحد او اكثر من معادن الكالسايت الدلومايت او السربنتين ويكون قابلا للتلميع ، ويصنف الى الانواع الاتية :

أ- كربونات الكالسيوم البلورية (معدن الكالسايت)

ب- كربونات الكالسيوم والمغنيسيوم البلورية (معدن الدولومايت).

ج- كربونات الكالسيوم المميأة والسربنتين .

د- ترافرتين (حجر جيري من مياه الينابيع)

يجب ان يكون مظهر وشكل الرخام سليما خاليا من العيوب كالتشظي او التصدع او التشقق او انفصال في خط الالتحام على جانبي العرق او ندبة او اي شائبة تؤثر على صلادة ومتانة ومظهر الحجر .

- المواصفات : تطابق خواص الرخام المتطلبات الواردة في المواصفة القياسية العراقية رقم 1387 وكما في الجدول رقم (40) .

جدول رقم (40): المتطلبات الفيزيائية للرخام

الخصائص الفيزيائية	المتطلبات	التصنيف	طريقة الفحص
- الامتصاص % بالكتلة (حداعلى)	0.75	الاصناف الاربعة أ ، ب ، ج ، د	حسب المواصفة الخاصة بطرق فحص الحجر*
– الكثافة كغم /م3(حدادنى)	2600 2800 2700 2300	الصنف (أ) الصنف (ب) الصنف (ج) الصنف (د)	=
ـ مقاومة الانضغاط نيوتن /مم2(حدادنى)	52	الاصناف الاربعة = =	=
ـ معايير الكسر نيوتن /مم2(حدادنى)	7	= =	
– مقاومة التأكل مم(حدادنى)	1		حسب المواصفة الخاصة بطرق فحص الكاشي

* حاليا بشكل مسودة برقم (2715)

** حاليا بشكل مسودة برقم (1475).

الحجر الرملي : هو رمل متصل تتكون حبيباته بصورة اساسية من الكوارتز او من الكوارتز والفلدسبار او من تركيب هش (فتاتي) من مواد رابطة مختلفة ،متضمنة السيليكا او اكاسيد الحديد او الكالسايت. او الطين ،يكون الحجر الرملي بعدة انواع حسب احتوائه للسليكا الحرة :

أ - حجر رملي وتكون نسبة السليكا الحرة فيه 60% كحد ادنى.

ب- حجر رملي كوارتيزيني وتكون نسبة السليكا الحرة فيه 90% كحد ادنى . كوارتزيت وتكون نسبة السليكا الحرة فيه 25% كحد ادنى .

المواصفات : يطابق الحجر الرملي المتطلبات الواردة في المواصفة القياسية رقم 1387 وكما مبين في الجدول رقم (41) .

الجدول رقم (41): المتطلبات الفيزياوية للحجر الرملي

الخصائص الفيزيائية	المتطلبات	التصنيف	طريقة الفحص
- الامتصاص % بالكتلة(حداعلى)	20	صنف (أ)	حسب المواصفة الخاصة بطرق فحص الحجر .
	2	صنف (ب)	
	1	صنف (ج)	
- الكثافة كغم/م^3(حدادنى)	2250	صنف (أ)	
	2400	صنف (ب)	=
	2550	صنف (ج)	
- مقاومةالانضغاط نيوتن/مم2(حدادنى)	14	صنف(أ)	=
	70	صنف(ب)	
- معايرالكسر نيوتن/مم^2(حدادنى)	14	صنف (ج)	=
	2	صنف (أ)	
	7	صنف (ب)	
- مقاومة التأكل مم (حد ادنى)	14	صنف (ج)	حسب الموصفة الخاصة بطرق فحص الكاشي **
	1	الاصناف الثلاثة	

* حاليا بشكل مسودة برقم (2715)

** = = = = = (1475)

الحجر الجيري :

وهو حجر رسوبي يحتوي بصورة رئيسية على كاربونات الكالسيوم (معدن الكالسايت) او ثنائي كاربونات الكالسيوم والمغنيسيوم (معدن الدولومايت) او خليطها .

يكون الحجر الجيري بعدة انواع حسب كثافته :

أ - الحجر ذو الكثافة الواطئة : الحجر الذي تزيد كثافته عن 1760كعم /م^3 وتقل عن 2150كغم /م^3 .

ب - الحجر ذو الكثافة المتوسطة : الحجر الذي تزيد كثافته عن 2150 كغم/م^3 وتقل عن 2500 كغم/م^3.

ج - الحجر ذو الكثافة العالية : الحجر الذي تزيد كثافته عن 2500 كغم/م^3.
يكون الحجر الجيري ذو صلادة ومتانة جيدة وخاليا من العيوب المرئية او تجمعات المواد التي تؤثر على مظهره او مقاومته عند الاستعمال في الظروف البيئية الاعتيادية .

المواصفات : يطابق الحجر الجيري المتطلبات الواردة في المواصفة القياسية العراقية رقم 1387 وكما مبين في الجدول رقم (42).

الجدول رقم (42): المتطلبات الفيزياوية للحجر الجيري

الخصائص الفيزيائية	المتطلبات	التصنيف	طريقة الفحص
- الامتصاص بالكتلة(حداعلى)%	12	صنف (أ)	حسب الدليل الاسترشادي المرجعي العراقي رقم 65 والخاص بفحص الحجر
	7ر5	صنف (ب)	
	3	صنف (ج)	
- الكثافة - كغم/م^3(حداعلى)	1750	صنف (أ)	
	2150	صنف (ب)	
- مقاومة الانضغاط نيوتن/مم^2(حدادنى)	2550	صنف (ج)	=
	12	صنف (أ)	=
	18	صنف (ب)	
- معاير الكسر نيوتن/مم2(حدادنى)	55	صنف (ج)	=
	2	صنف (أ)	
- مقاومة التأكل مم (حد ادنى)	3ر5	صنف (ب)	
	7	صنف (ج)	حسب الدليل الاسترشادي العراقي المرجعي رقم(31)والخاص بطرق فحص الكاشي
	1	الاصناف الثلاثة	
		(أ ، ب ، ج)	

حجر الكرانيت : يتكون من حبيبات صخرية نارية (بركانية) يتراوح لونها بين الوردي والرصاصي الفاتح او الغامق وتتكون اساسا من الكوارتز والفلدسبار مع واحد او اكثر من

المعادن الغامقة ويكون نسيجها (تكوينها) متجانسا وقد يكون صخر كرانيتي متحول او ذو نسيج يورفيري، تعتبر بعض الصخور النارية الغامقة ضمن هذا النوع مع انها لا تعتبر كرانيت .

المواصفات : يطابق خواص حجر الكرانيت المتطلبات الواردة في المواصفة القياسية رقم 1387 وكما مبين في الجدول رقم (43) . يجب ان يكون حجر الكرانيت سليما خاليا من العيوب كتشققات والعروق وغيرها التي تؤثر على كفاءته الانشائية او ديمومته كما ويكون خاليا من المعادن التي تؤدي الى ظهور بقع في الاجواء الطبيعية .

جدول رقم (43): المتطلبات الفيزيائية لحجر الكرانيت

الخصائص الفيزيائية	المتطلبات	طريقة الفحص
– الامتصاص بالكتلة (حداعلى) %	0ر40	حسب الدليل الاسترشادي العراقي المرجعي رقم (65)والخاص بفحص الحجر
– الكثافة (حدادنى) كغم/م^3	2500	=
– مقاومة الانضغاط (حدادنى) نيوتن /مم^2	120	=
– معاير الكسر نيوتن/مم^2(حدادنى)	10	=
– مقاومة التأكل مم (حد ادنى)	1	حسب الدليل الاسترشادي العراقي المرجعي رقم (31) والخاص بطرق فحص الكاشي

الاستعمالات : لأغراض تحديد الخواص الفنية وأهميتها تبعا لحالات الاستعمال يستعمل الجدول رقم (44) لهذا الغرض

جدول رقم (44): تحديد اهمية الخواص الفنية للحجر تبعا لحالات الاستعمال

××× مهم　　×× اختياري　　× غيرمهم

الاستعمالات	الخواص الفنيـــــــة								
	الامتصاص	الكثافة	مقاومة الانضغاط	معاير الكسر	مقاومة التأكل	مقاومة الصقيع	معامل المرونة	التمدد الحراري الخطي	تحمل الصدمات
اكساء الواجهات الخارجية	×××	×××	×××	×××	××	××	××	××	×
اكســـاء الواجهـــات الداخلية	××	×××	××	××	××	×	×	×	×
اكســـاء الارضـــيات الخارجية	×××	×××	×××	×××	×××	××	×	×××	×××
اكســـاء الارضـــيات الداخلية	×××	×××	×××	×××	×××	×	×	×	×××
السلالم المعلقة									
بنـــــاء الجـــــدران الخارجية	×××	×××	×××	×××	×××	×	×	×	×××
بنـــــاء الجـــــدران الداخلية	×××	×××	×××	××	××	××	×	××	×
	××	×××	×××	×××	×	×	×	×	×

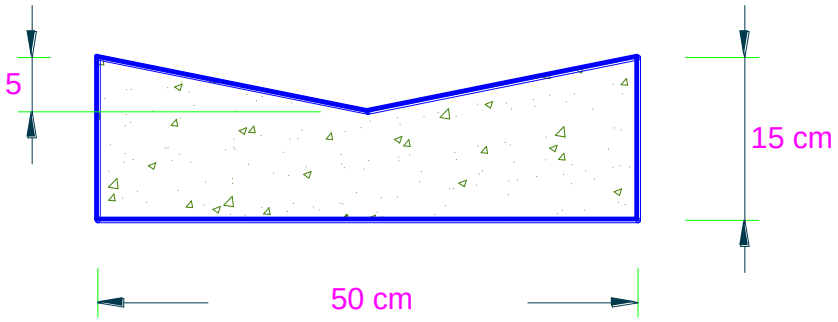
- النماذج : يتم اختيار النماذج بحجم كافي لجميع الفحوص المطلوبة بحيث يمثل عددها المعدل الحقيقي لنوع او صنف الحجر المراد فحصه .
- الفحوصات : يتم اجراء الفحوص على النماذج وفق الدليل الاسترشادي المرجعي العراقي رقم 65 الخاص بطرق الفحص القياسية للحجر الطبيعي المستخدم في البناء .
- المطابقة : يتم تحديد الفحوص الواجب اجراءها حسب الاستعمال وكما مبين في الجدول رقم (44) حيث يعتبر الحجر مطابق عند اجتيازه تلك الفحوص.

2-5 حافات الأرصفة والسواقي الخرسانية المسبقة الصب (م.ق.ع 1106 لسنة 1987)

Pre-Cast Concrete Kerbs and Channels

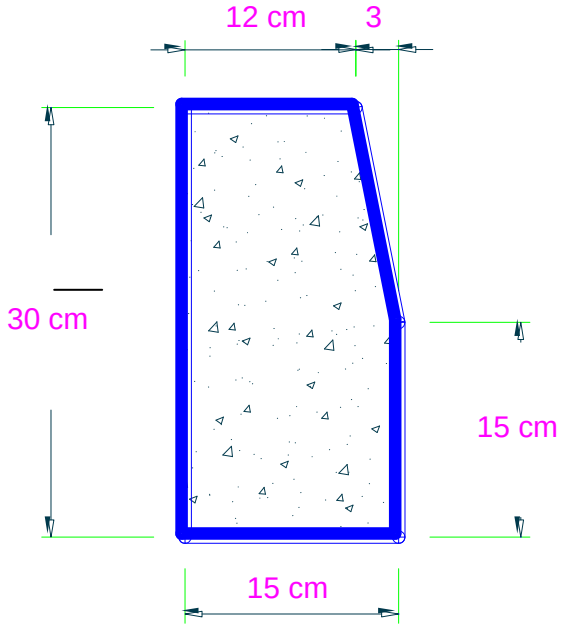
2-5-1 الشكل والأبعاد

- قالب وسطي: بطول 500 مم وبالأبعاد المبينة في المقطع شكل (1) الآتي :



شكل رقم (1) : مقطع عرضي لقالب وسطي

- قالب جانبي : بطول 1000 مم وبالأبعاد المبينة في المقطع العرضي شكل (2) الآتي :



الشكل رقم (2) مقطع عرضي لقالب جانبي

2-5-2 التفاوتات المسموحة

جدول رقم (45): التفاوتات المسموحة لحافات الارصفة والطرق

الطول	العرض	الارتفاع
٪ 0.06±	٪ 0.3±	٪ 0.3±

3-5-2 معاير الكسر

لا يقل عن 3.5 نيوتن\مم^2 عند فحصه .

4-5-2 امتصاص الماء

لا يزيد معدل الامتصاص للأجزاء من العينات على 6٪ في حالة غمرها لمدة(24) ساعة .

لا تزيد نسبة الامتصاص لجزء عينة واحدة عن 7٪.

5-5-2 نسبة الأملاح الكبريتية : بموجب م.ق.ع(45) (يجري هذا الفحص في حالة كون المواد الأولية غير مفحوصة)

6-2 الكتل الخرسانية الخلوية (م.ق.ع 1441 لسنة 2000) Cellular Concrete Block

1-6-2 الأوجه

تكون الأوجه المتقابلة متوازية وخالية من العيوب التي تؤثر على أدائها وتكون الزوايا قائمة والحافات حادة .

2-6-2 الأبعاد

تكون أبعاد الكتل كما مبين في الجدول رقم (46)

جدول رقم (46): أبعاد الكتل الخرسانية الخلوية

الطول (مم)	الارتفاع (مم)	السمك(مم)
490	240	60 120 180 240
590	240	60 120 180 240

3-6-2 التفاوتات بالأبعاد

الحد الأعلى ± 3 مم لأي بعد .

4-6-2 الخواص الفيزيائية

تكون الخواص الفيزيائية للكتل كما مبين في الجدول رقم (47)

الجدول رقم (47): الخواص الفيزيائية للكتل الخرسانية الخلوية

الصنف	الكثافة ($كغم\م^3$)	قوة تحمل الضغط (نيوتن\ $مم^2$)		الانكماش البعدي (حد أقصى ٪ لكل بعد)
		مكعب (100×100×100) مم	كتلة بسمك 240مم	
0.4	450-351	1.00	0.7	0.1
0.5	550-451	2.00	1.4	0.1
0.6	650-551	3.00	2.1	0.1
0.7	750-651	4.00	2.8	0.1

0.8	850-751	6.00	4.2	0.1

2-6-5 الامتصاص (استرشادي)

الامتصاص الكلي لايزيد على 45٪ لكافة الأصناف

الامتصاص الشعري لا يزيد على 120 مم لكافة الأصناف

صورة رقم (1): الكتل الخرسانية الخلوية

2-7 طابوق الرصف الخرساني (م.ق.ع 1606 لسنة 1990) التحديث الأول لسنة 2006

Concrete Pavement Bricks

2-7-1 عام

يكون الطابوق مطابقاً للمتطلبات المحددة عند التسليم أو بعمر 28 يوم كحد أعلى

2-7-2 المظهر

يكون ذا بنية كثيفة خالية من التصدعات وحافاته متوازية ومستقيمة وتكون حافات الطبقات المقاومة للتآكل بالحك مشطوبة أو غير مشطوبة عند تلبيس طابوق الرصف بطبقة مقاومة للتآكل بالحك .

2-7-3 الأبعاد

- يكون الطابوق بأسماك مختلفة وكالاتي: 60مم ، 80مم ، 100مم ، 120مم ، 140مم وبطول لا يزيد على 280 مم . أما البعد الآخر فيعتمد على طريقة الرصف وأبعاد شبكة الربط ويفضل أن تكون بأبعاد متراً واحداً على أن تحدد لأقرب ملمتر .
- تفاوتات الأبعاد

- التفاوت في الطول والعرض ± 3 مم
- التفاوت في السمك ± 5 مم
- لايسمح بوجود نتوء يزيد على 2 مم للطابوق الذي لايزيد سمكه على80 مم و3 مم للطابوق الذي يزيد سمكه على 80 مم .

4-7-2 مقاومة الانضغاط

لا يقل معدل مقاومة انضغاط 5 طابوقات عن60 نيوتن\ مم^2 ولا تقل أية نتيجة عن 50 نيوتن\ مم^2

5-7-2 التصنيف

- الأبعاد

تكون أبعاد طابوق الرصف الخرساني كما مبينة في الجدول رقم (48) :الأبعاد

الجدول رقم (48) :الأبعاد لطابوق الرصف الخرساني

الصنف حسب نوع درجة التحميل	المساحة السطحية (مم)^2		الطول (مم) كحد أعلى	السمك (مم)	
	كحد أدنى	كحد أعلى		كحد أدنى	كحد أعلى
نوع ذو درجة تحميل عالية	5000	60000	290	80	140
نوع ذو درجة تحميل متوسطة	5000	60000	290	60	140
نوع ذو درجة تحميل خفيفة	-	-	290	60	140

صورة رقم (2): طابوق الرصف الخرساني (المقرنص)

6-7-2 امتصاص الماء

يكون امتصاص الماء لطابوق الرصف الخرساني كنسبة مئوية من الوزن الجاف كما مبين في الجدول رقم (49)

الجدول رقم (49): امتصاص الماء لطابوق الرصف الخرساني

الصنف حسب نوع درجة التحميل	نسبة امتصاص الماء (٪) كحد أعلى	
	المعدل	لوحدة واحدة
نوع ذو درجة تحميل عالية	6	8
نوع ذو درجة تحميل متوسطة	7	9
نوع ذو درجة تحميل خفيفة	10	12

7-7-2 مقاومة الانضغاط

تكون مقاومة انضغاط طابوق الرصف الخرساني كما مبين في الجدول رقم (50)

جدول رقم (50) مقاومة الانضغاط لطابوق الرصف الخرساني

التصنيف حسب درجة التحميل	مقاومة الانضغاط (نيوتن\مم^2) كحد أدنى	
	المعدل	لوحدة واحدة
درجة تحميل عالية	55	50
درجة تحميل متوسطة	35	30
درجة تحميل خفيفة	30	25

مقاومة البري

لا يزيد معدل الفقدان في السمك على (3) مم

تفاوت الأبعاد

1- يكون التفاوت في الطول أو العرض (±2) مم .

2- يكون التفاوت في السمك (±3) مم .

3- يكون التفاوت المسموح به عند وجود نتوء أو بروز جانبي (±1.5) مم .

الأسمنت البورتلاندي Portland Cement (م. ق. ع 5 لسنة 1984)

أولاً: المتطلبات الفيزيائية

بموجب جدول (51): المتطلبات الفيزيائية **للاسمنت البورتلاندي**

ت	الفحص	نوع السمنت					
		اعتيادي	معتدل المقاومة للأملاح	سريع التصلد	واطئ الحرارة	مقاوم	ابيض
1	النعومة بطريقة بلين لا تقل عن (م2\كغم)	230	250	320	320	250	230

2	وقت التماسك * الابتدائي لايقل عن(دقيقة) * النهائي لايزيد على(ساعة)	45 10	45 10	45 10	45 10	45 10	45 10
3	السلامة: الثبات لايزيد عن(٪)	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
4	تحمل الضغط❁ لا يقل عن ميكانيوتن\م^2 * بعمر يوم واحد * بعمر ثلاثة أيام * بعمر سبعة أيام * بعمر 28 يوم	- 15 23 -	- 15 23 -	11 21 28 -	- 10 - 28	- 15 23 -	- 15 23 -
5	تحمل الشـد (اختياري)(ميكانيوتن\م^2) بعمر يوم واحد	-	-	2.1	-	-	-
6	درجة البياض ٪	-		-	-	-	78

❁ يجب أن تكون قوة تحمل الانضغاط عند أي عمر لاحق أعلى من قوة التحمل المستحصلة عند الفحص بعمر أقل

ثانياً : المتطلبات الكيميائية

بموجب الجدول (52): المتطلبات الكيميائية **للاسمنت البورتلاندي**

ت	نوع الأسمنت / الفحص	اعتيادي	معتدل	سريع التصلد	واطئ الحرارة	مقاوم	ابيض
1	SiO_2 لايقل عن (٪)	-	21	-	-	-	-
2	Al_2O_3 لايقل عن (٪)	-	6	-	-	-	-
3	Fe_2O_3 لايقل عن (٪)	-	6	-	6.5	-	-
4	عامل الإشباع الجيري	1.02-0.66		1.02-0.66	-0.66	1.02-0.66	

				0.88			
5	MgO لا يزيد على (٪)	5	5	5	5	5	5
6	محتوى SO_3 لا يزيد على عندما تكون نسبة C_3A - اقل من (5٪) - أكثر من (5٪)	2.5 2.8	2.5 2.8	2.5 3	3 3.5	2.5 3	2.5 3
7	الفقدان عند الحرق لا يزيد على ٪	4	4	4	4	4	4
8	المواد غير القابلة لذوبان لا تزيد على (٪)	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
9	C_3S لا يزيد على (٪)	-	-	35	-	-	-
10	C_2S لا يزيد على (٪)	-	-	40	-	-	-
11	C_3A لا يزيد على (٪)	-	8	7	15	3.5	-
12	نسبة $Fe_2O_3\backslash AL_2O_3$ لاتقل عن	-	-	-	-	-	8

الرفض : يمكن رفض العبوات التي تختلف وزنها بنسبة تزيد على 3٪ من الوزن المؤشر عليها وفي حالة كون معدل وزن (50) عبوة منتقاة بصورة عشوائية من إرسالية اقل من الوزن المؤشر على العبوات فيمكن رفض الإرسالية .