

المقدمة

لقد قمنا بعمل خلطة خرسانية بمواصفات معينة سوف يتم التعرف عليها عليها فيما بعد وقد قمنا بإجراء اختبارات مثل الضغط والشد والانحناء والتماسك لمعرفة ما اذا كانت هذه الخلطة حققت الغرض النظر منها ام لا وسوف نكون باخذ العينات علي النحو الاتي

(2 مكعب خرساني & 2 أسطوانة & 8 كمره)

مكونات الخلطة

تم استخدام اسمنت بورتلاندى عادى 42,5 بكمية
10 كجم و اضافته 5 لتر من الماء واستخدام
35 كجم من الركام الكبير و 17,5 كجم من الركام
الصغير مع اضافة بعض من الاضافات



عملية الخلط



يتم وضع مكونات الخرسانة
في خلاطة تعمل الياء ويجب
مراعاة عدم زيادة مدة الخلط
عن دقيقتين حتى لا يحدث
انفصال حبيبي للخرسانة

وقد تم صب تلك الخلطة في خمس قوالب وهى بالترتيب

15*15*15	2 مكعب
15*30	2 اسطوانه
70*10*10	كمره خرسانية

وقد تم اختبار مكعب من المكعبات عند 7 ايام لمعرفة المقاومه الابتدائيه للضغط له
واختبار المكعب الاخر عند 28 يوم واختبار احدي الاسطوانتين في اختبار الانفلاق او
ما يعرف باختبار الشد البرازيلى بينما يتم عمل اختبار الضغط علي الاخري ويتم اختبار
الكمره باختبار الانحناء



اختبار الهبوط

نقوم بعمل اختبار الهبوط علي الخلطة
الخرسانية ونقوم بعملية الدمك باستخدام
سيخ من الصلب ثم نقوم بتسوية السطح
ثم نحسب مقدار الهبوط في الخرسانة
وهي في هذه تعطى هبوط مقدارة 75 مم اي
ان الخلطة المستخدمة هي خلطة لدنة

اختبار الضغط

نقوم بعمل اختبار الضغط علي
المكعب بعد 7 ايام فوجدنا ان حمل
الكسر للمكعب عند 7 ايام يساوي
76 طن اي ان مقاومة الضغط
تساوي بينما كان حمل

377.77 كجم/سم² بينما كان
حمل الكسر عند اختبار المكعب
الثاني بعد 28 يوم يساوي 105
طن اي ان مقاومة الضغط عند 28
يوم تساوي
466.66 (كجم/سم²)



اختبار الضغط علي

الاسطوانة

وقد تم اختبار الاسطوانة بعد 28 يوم فكان حمل الكسر يساوى 29 طن وبالتالي تكون مقاومة الاسطوانة للضغط 164.106 (كجم/سم²) وكان شكل العينة الاسطوانية عند الكسر علي النحو الاتي





اختبار الانفلاق

نقوم بعمل اختبار الانفلاق او
مايسمى باختبار الشد البرازيلى
كما مبين في الشكل فكان حمل
الكسر في اختبار الانفلاق يساوى
18 طن والمقاومة تكون
25.464 (كجم /سم²)



اختبار الانحناء

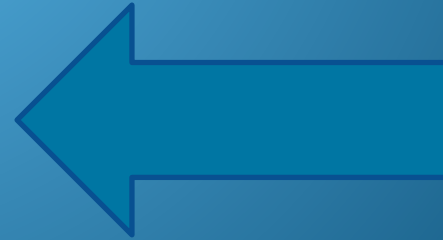
وفى هذا الاختبار نقوم باختبار كمرية
قياسية ابعادها (70*10*10) وتكون
طريقة التحميل كما مبين بالشكل

فوجدنا ان حمل الكسر فى اختبار الانحناء
يساوى 810 كجم





وبالتالى تكون مقاومة الكمره
الخرسانية في الانحناء تساوى
48.6 (كجم/سم²) ويكون
شكل الكسر في الكمره الخرسانية
كما مبين بالشكل



اختبار التماسك

وفي هذا الاختبار يتم قياس مقاومة التماسك بين سيخ الحديد والخرسانة وفي هذه الخلطة كان حمل التماسك يساوي 1750 كيلو باوند اي ان مقاومة التماسك بين سيخ الحديد والخرسانة تساوي 561.49 (كجم/سم²)

وبعد التعرف على النتائج المقاسة في المعمل على العينات الخرسانية سنقوم بمقارنتها بالنتائج النظرية ليتم الحكم على الخلطة والخرسانية ما اذا كانت تحقق المقاومة المطلوبة ام لا وقد حسب المقامات من المعادلات المستنتجة ليتم المقارنة بين النتائج النظرية والمعملية فكانت على النحو الاتي

النتائج النظرية	النتائج المعملية للمكعب كجم/سم ²	
	337.77	عند 7 أيام
$=337.77 \times 1.33$ 449.23 كجم/سم ²	466.66	عند 28 يوم

ونلاحظ عدم الاختلاف الكبير في نتائج المكعب بل ان النتائج المعملية حققت نتائج اكبر من المتوقع نظريا

المقاومة النظرية للاسطوانة كجم/سم ²	المقاومة العملية للاسطوانة كجم/سم ²	المقاومات عند 28 يوم
$f_{tsb} = f_{tb} / 1.45$ 33.517	25.464	في اختبار الانفلاق
359.38	164.106	في اختبار الضغط

اما في اختبار الانحناء :

المقاومة النظرية كجم/سم ²	المقاومة العملية كجم/سم ²	
$F_{tb} = 1.9 * (f_{cu})^{0.5}$ 41.044	48.6	الكمرة في الانحناء

واليكم الان التعليق علي النتائج السابقة من خلال تحديد نسبة الخطا في كل قراءه على حدى

المكعب فى الضغط عند 28 يوم	$\%3.879=449.2314/(449.2314-466.66)$
الاسطوانة فى الضغط عند 28 يوم	$\%54.336=359.38/(359.38-164.106)$
الاسطوانة فى الانفلاق عند 28 يوم	$\%24.0266=33.517/(33.517-25.464)$
الكمرة فى الانحناء عند 28 يوم	$\%18.409=41.044/(41.044-48.6)$

ونلاحظ من النتائج السابقة من خلال نسبة الخطا ان هناك نسبة تشتت كبيرة فى نتائج الاسطوانات وهذا قد يكون ناتج من عيوب الاختبارات علي الاسطوانية مثل انه قد يكون ناتج من ان القائم علي الاختبار لم يقم بتسوية سطح الخرسانة كما ايضا اننا لم نقم باختبارات علي الاسمنت المستخدم حيث انه كان من شيكارة مفتوحة مسبقا كما يمكن ان تكون عدم المعالجة الكافية سبب من الاسباب او عدم الدمك الكافى

الكميات المكونة للخلطة

لقد تم استخدام ركام كبير مكسر مقاسة الاعتبارى الاكبر 19مم وزنة النوعى 2.6 ووزنة المستخدم 35 كجم كما قمنا باستخدام اسمنت بورتلاندى عادى وزنة النوعى 3.15 ووزنة المستخدم 10 كجم بينما استخدم ركام صغير(رمل متوسط)وزنة النوعى 2.62 والوزن المستخدم 17.5 كجم علما بان هناك اضافات تحسين قابلية التشغيل كما ان وزن الماء المستخدم هو 5كجم .
بالتطبيق في

معادلة الحجوم المطلقة لتحديد الكميات المستخدمة لعمل 1 متر مكعب من الخرسانة :

$$\text{(وزن السمنت /الوزن النوعى له)} + \text{(وزن الماء/الوزن النوعى له)} + \text{(وزن الركام /الوزن النوعى له)} = (17.5/2.62) + (35/2.6) + 5 + (10/3.15) =$$

$$28.3155/1000 = 0.0283 \text{ لتر}$$

إذا لعمل خلطة 1 متر مكعب اذا فان كمية الاسمنت المطلوبة
 $353.1630 = 10 / 0.0283 =$ كجم وبالمثل نجد ان كمية الماء
 $176.67 = 5 / 0.0283 =$ كجم

بالنظر في جدول كمية الماء الحر اللازمة لتحقيق درجة التشغيل المطلوبة لركام كبير مكسر 19 مم وكمية ماء 176.67 كجم نجد ان الهبوط يتراوح بين 10 الى 30 مم وهذا الاختلاف عن الهبوط الفعلى الذى يساوى 75 مم قد يكون بسبب استخدام إضافات تحسين قابلية التشغيل

الهبوط (مم)		10 - 0	30 - 10	60 - 30	180 - 60
VB (ثانية)		12 <	12 - 6	6 - 3	3 - 0
مقاس الركام الكبير (مم)	نوع الركام الكبير				
10	غير مكسر	150	180	205	225
	مكسر	180	205	230	250
20	غير مكسر	135	160	180	195
	مكسر	170	190	210	225
40	غير مكسر	115	140	160	175
	مكسر	155	175	190	205

بالنظر فى العلاقة بين مقاومة الضغط و (م/س) نجد ان المقاومة المقابلة ل (م/س) = 0.5) وركام كبير مكسر = 470 كجم/سم²

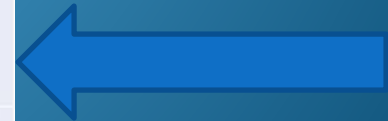
ونسبة (م/س) للخلطة = $0.5 = 5/10$

بمقارنة هذه المقاومة الفعلية للخلطة عند 28 يوم نجد انها تساوى 466.66 كجم/سم²

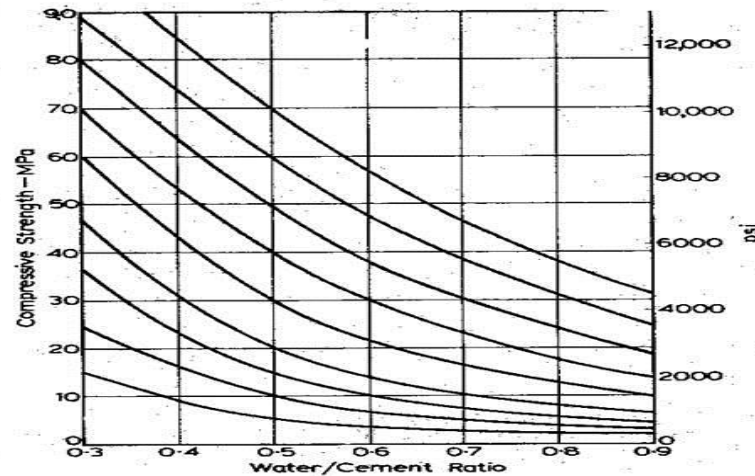
اي ان نسبة الخطا تساوى $\%0.7 = 470 / (466.66 - 470)$



مقاومة الخرسانة (كجم/سم ²) عند عمر (يوم)				نوع الركام الكبير	نوع الأسمنت
91	28	7	3		
480	400	270	180	غير مكسر	بورتلاندى عادى
550	470	330	230	مكسر	أو مقاوم للكبريتات
530	460	340	250	غير مكسر	سريع التصلد
600	530	400	300	مكسر	



العلاقة بين مقاومة الضغط ونسبة م/س بالخرسانة



وفي النهاية نود ان نقول ان هذه الاختبارات ليست اساس الحكم علي الخرسانة المنفذة بالفعل وذلك لاسباب عديدة منها الظروف الجوية المحيطة وغيرها ولكننا نقوم بهذه الاختبارات لتحفيز العمال علي الاتقان كما يمكن الاستفادة منها في لمعرفة مدى التشقق في الخواص او الاستفادة منها عند حدوث مشاكل الانشائية ولذلك هناك العديد من الاختبارات الاكثر تمثيلا لخواص الخرسانة مثل اختبار القلب الخرساني او اختبار مطرقة الارتداد او اختبار الموجات فوق الصوتية