أثر تغيير نسب الخلطة الخرسانيه على قوة الانضغاط لها

الملخص: تعتبر الخرسانة مادة البناء الأكثر استخداما في انشاء هيكل المباني المتنوعة نظرًا لخصائصها القوية والدائمة. وتتكون من خليط الاسمنت والرمل والركام الخشن والماء. يمكن أن تستخدم لانشاء المباني متعددة الطوابق والسدود والطرق الرصيف ، الخزانات ، الهياكل البحرية ، تبطين القناة. و عملية اختيار المكونات المناسبة للخرسانة وتحديدها هو إنتاج الخرسانة من القوة المطلوبة والمتانة وقابلية العمل و أن تكون اقتصاديًا قدرالإمكان وهذا ما يسمى بتصميم الخلطة الخرسانية. القوة المطلوبه لانضغاط الخرسانة الصلبة بشكل عام يعتبر فهرسًا لخصائصه الأخرى التي يعتمد عليها العديد من العوامل على سبيل المثال نوعية وكمية مياه الأسمنت والركام والخلط والدك والاضافات والمعالجة.قوة الانضغاط للخرسانه المتصلده هو الهدف الاساسي من تصميم الخلطة الخرسانيه و لكل عنصر انشائي مصنوع من الخرسانه له قوة انضغاط تختلف عن الاخر و بناء على هذا نحتاج لمعرفة الهدف من استخدان خليط الخرسانه على سبيل المثال اذا كانت الخرسانه سوف تستخدم لانشاء قاعده و التي تتطلب قوة انضغاط كبرى تختلف عن ما اذا كانت لانشاء عامود و التي تتطلب قوة انضغاط أقل من القاعده و أكبر من العامود و السقف. نسب الخلط للخرسانه التي تصنع بمصانع لا نقلق من جودتها كتلك التي تصنع يدويا و التي نقلق بان تكون صمم ونفذت بشكل دقيق خصوصا وأن هناك طرق عده لتصميم الخلطة الخرسانية كما أن هناك عامل الانسيابية التشغيلية للخرسانية الطرية و هو مهم لكي لا يحصل تعشيش الذي يؤي الى عدم ديمومة الخرسانه

الكلمات المفتاحية: الخرسانه ، نسب الخلط ، ماء الخلط ، قوة الانضغاط

المقدمة:

في هذا البحث تم عمل عدة عينات من الخرسانه بنسب خلط مختلفه لكل عينه، العينه الاولى كانت بنسب خلط 1:2:4 اي واحد اسمنت و اثنين رمل و اربعه صلبوخ و نسبة ماء 0.5 وزن الاسمنت بدون اي اضافت والعينه الثانيه نفس نسب العينه الأولى و لكن مع اضفة ماده ملدنه و هي سوبر بلاستيسايزر و وتم عمل مكعب لكل بقياسات المواصفات البريطانيه 15*15*15 سم و بعد مرور 28 يوم تم اختبار العينه بجهاز كسر المكعبات لمعرفة قوة تحمل الضغط كما تم يهذا البحث عمل عينات اخرى بنسب خلط 1: 4 و تم فحصهم و كانت النتائج مختلفه و كذلك تم عمل لخر عينتين بنسب خلط مختلفه 1:1:2 و باضافة مواد منها السوبر بلاستيسايزر و الميكروسيليكا وبعد كسرها بجهاز كسر المكعبات تبين لدي ان قوة الخرسانه تتأثر كثيرا بتغيير نسب الخلط

مشكلة الدراسة:

الكثير من الخلطات الخرسانيه تتم بالموقع و خصوصا عندما يكون الصب لعناصر انشائية صغيره مثل عامود واحد او جسر صغير أو سقف لغرفة صغيره و حتى بعض أصحاب البيوت يقومين بانشاء بناء كملحق للبيت ، فهذه الخلطات لاتكون ذات جودة عاليه للخرسانه لانه لا يتم خلطها بنسب تؤدي الى تحمل انضغاط الخرسانه للقوة المطلوبه إذ يمكن صياغة مشكلة الدراسة في التساؤلات التالية:

1- هل تتأثر قوة الخرسانه بتغيير نسب الخلط تأثرا كبيرا

2- هل الخلط اليدوي ممكن التحكم بنسبه للقوه المطلوبه بسهوله

فرضيات الدراسة: تفترض الدراسة أن تغيير نسب الخلط و باضافة بعض الملدنات مع ثبات نسبة الماء تؤدي الى تغيير قوة الخرسانه بشكل كبير

1- عند تغيير مكونات الخلطه بدون تقليل نسب الماء

2- عند استخدام مكونات خلطه قويه مع تقليل الماء و استخدام ملدن

أهمية الدراسة:

تنبع الاهمية العلمية للدراسة في معرفة تأثير تغيير نسب الخلط على مقاومة انضغاط الخرسانة عند تثبيت نسبة الماء و عند اضافة ملدن و عند اضافة الميكرو سيليكا

منهجية الدراسة:

أ- منهجية التحليل: اعتمد هذا البحث على المنهج التجريبي ، فمن خلال البحث أثبت ما اذا كان للتغيير بتصميم نسب الخلطه الخرسانه تأثير على قوة و مسامية العينه فتم تقسيم فحص العينه الى

فحصين، الأول بدون اضافة اي مواد خصوصيه بنسب خلط معروفه عند المقاولين و المهندسين و هي 1 اسمنت الي 2 رمل ما يسمى بالركام الناعم الي 4 صلبوخ وهو ما يسمى بالركام الخشن و نسبة ماء 0.5 من وزن الاسمنت تم صب هذه العينه بقالب مكعب قياس 15 *15 *15 سم على 3 مراحل و كل مرحله تم دكه بقضيب 25 ضربه حسب المواصفات البريطانيه BS 1881 part 5 (1970) و أتت النتائج حصول حمل أقصى 488 kn أي ما يعادل kg/cm203 و لكن لوحظ وجود حفر بجدار العينه خصوصا لجهه واحده و تم عمل عينه أخرى بنفس النسب ولكن باستخدام ماده ملدنه و هي سوبر بلاستيسايزر و كانت النتائج أفضل حيث حصلت على حمل أقصى KN550 و لوحظ عدم وجود الحفر بالجدار فكانت شبه مصمته تماما

ب- مصادر البيانات:

الخرسانه

تعتبر الخرسانة مادة بناء شائعة جدًا نظرًا لخصائصها القوية والدائمة.] قد يتم تحديد خصائصها مسبقًا عن طريق التصميم واختيار المواد المكونة ومراقبة الجودة. المواد المكونة للخرسانة هي الاسمنت والركام والماء والمواد المضافة. يتم خلط هذه العناصر معًا وتشكيلها بالحجم والشكل المطلوبين بينما لا يزال الخليط رطبًا. في غضون بضع دقائق من الخلط. يبدأ الأسمنت والماء في تفاعل كيميائي يشار اليه بالهدرجه . هذا التفاعل الذي يستمر مع مرور الوقت. ينتج عنه مادة صلبة وقوية ومتينة تسمى الخرسانة الصلبة أو الخرسانة فقط[1][

مكونات الخلطة الخرسانية

الاسمنت

هذه المادة التي انتجها الانسان من عدة مواد اهمها الجير و السيليكا والتي هي بالاساس موجوده بعدة اماكن بالارض فهي ناتج حرق الجير و اضافة الطين، و بعملية انتاجية بالمصنع ينتج الماده الاساسية للاسمنت وهي الكلنكر و بعدها تطحن ويكون اسمنت، و للاسمنت خاصيتين الأولى خاصية تماسكية (Cohesive) و الثانية تلاصقية (adhesive) و هذه الخاصيتين تتم عند اضافة الماء فيصبح الاسمنت بعد تفاعله مع الماء قادرا على ربط مواد الخرسانة مع بعضها البعض و تصبح كتله واحده كامله متماسكه و مترابطه. و الاسمنت عند تفاعله مع الماء يصبح كالعجينه الطريه و يعرف في هذه الحاله بالاسمنت الهيدروليكي و يمر بمراحل الاولى و تعرف بمرحلة زمن الشك الابتدائي و يبدأ منذ الساعه الأولى حسب الكميات و الاضافات

و المرحله الثانيه هي مرحلة زمن الشك النهائي التي قد تصل اربع و عشرين ساعه من اضافة الماء و بالتصلد أو التصلب و يستمر في التفاعل البطيء مع مرورالأيام مما يزيد في قوة الخرسانه، و منه انواع مثل المقاوم للكبريتات و منه الاسمنت العادي و هناك السريع التصلد و البطيء التصلد و أكثر

استخداما هو الاسمنت اليورتلاندي العادي و الذي تم استخدامه في هذا البحث، وله تأثير قوي على خواص الخرسانه أهمها قوة التحمل للانضغاط فبزيادة نسبته بالخلطة الخرسانية مع تقليل نسب المكونات الاخرى الرمل و نسبة الحصى تزيد قوة مقاومة الخرسانه للانضغاط.]بحث مفصل في صناعة الاسمنت قد حدد بدقه اكثر المعادلات و التركيب الكيميائي الموجود بالاسمنت. اثنين من اربع المركبات العظمى موجوده بالاسمنت هي سيليكات ثلاثي الكالسيوم و وسيليكات ثنائية الكالسيوم[2][

الرمل :

موجود في كثير من الاماكن بالارض، و لكن هناك الجيد منه له قوة انضغاط و حبيباته متدرجه، فالرمل معدن يتكون من جزيئات دقيقة. إنه أكثر أنواع الرواسب شيوعًا في الأنهار ومصبات الأنهار والمحيطات .و قد يتكون الرمل من قطع صغيرة من الصخور وغيرها من المواد التي تم سحقها إلى أحجام صغيرة جدًا. والرمل شائع استخدامه لقلة تكلفته وتوافره، ووضيفته بالخرسانه هي لملأ الفراغات بين الحصى و يعرف بالركام الناعم كأحد مواد الخرسانه، وعادة تكون نسبته نصف كمية الحصى.] يجب أن يعني مصطلح الركام الناعم الركام الذي يمر بشكل أساسي باختبار المناخل قياس 5 مم BS 410psf حسب المواصفه البريطانيه. ويحتوي فقط على قدر من الركام الخشن كما هو مسموح به لحدود التصنيف المتنوعة الموضحة في المواصفه البريطانيه . :BS 882 1983يمكن وصف الركام الناعم على أنه رمل ، أو حبيبات الحصى المكسرة أو حبيبات الصخور المكسرة. [[3]يتم إجراء تحليل المناخل عن طريق تمرير الركام المجفف عبر سلسلة من مناخل الاختبار و في هذا البحث تم استخدام الرمل المحلي المتواجد بالاسواق و المخصص للخرسانه

الصلبوخ (الركام الخشن)

معظم الركام ناتج كسارات من بعض الاحجار أو الصخور في بعض الاماكن و تسمى الدراكيل بالارض وتتكون هذه الصخور من ناتج معادن بالأرض و يعتبر الصلبوخ مكون اساسي من مكونات الخرسانه وله قوه كبيره لتحمل الانضغاط وينصح بشده بان يكون الركام المستخدم في الخلطة الخرسانية ركام ذو تدرج حبيبي] يؤثر تدرج الركام على لدونة الخرسانة في عاملين، احدهما في التأثير على كمية العجينه اللازمه لتملأ الفراغات جيدا و تحيط بحبيبات الركام و الثاني بالتأثير على المقاومة الممنوحة لدرجة تحرك الكتلة الخرسانية خلال الاحجام المختلفة للركام[[4] . والحصى هو نوع من التربة يمكن العثور عليه في أجزاء كثيرة من العالم. يمكن أن يكون الحصى تربة رائعة للحدائق ، لأنه سهل العمل ولا يتطلب الكثير من العناية. يمكن العثور على بعض أنواع الحصى بشكل طبيعي في الكهوف الصخرية أو في قاع الجداول. أنواع أخرى من الحصى هي نتيجة

الحفريات ، مثل إزالة التربة والصخور من الطرق ومواقع البناء. في هذا البحث تم استخدام الحصى المحلي المتداول للخرسانه بنسب ضعف كمية الرمل كما هو موصى به بالمعايير .

ماء الخلط

ماء الخلط يلعب دورا اساسيا في قوة تحمل الخرسانه للضغط كما يؤثر في التشغيلية للخرسانه و حسب المواصفات يجب أن يكون ماء الخلط نظيف خالي من الشوائب و من المواد الذائبه و يعتبر ماء الشرب صالح للاستعمال في الخلطة الخرسانية]الماء يساعد في اماهه الاسمنت حيث يجعل الاسمنت يتفاعل مع الماده (الماء) و يكون ناتج الاماهه تكوين مركبات كبريتات البوتاسيوم المائيه و تجعل المركبات تتلاحم مع بعضها ببعض[5][استخدم في هذا البحث ماء الشرب العادي بنسب حسب المعايير.

الاضافات

مواد ممتازه لتساعدنا على تحسين اداء الخرسانه الانشائيه و المتانه و قوتها لتحمل الضغط و لتكون خلطه اقتصاديه و هناك الكثير الذي ممكن فعله لخواص الخلطة الخرسانيه باضافة مواد كيميائيه خاصه وتصنف هذه الاضافات حسب المواصفات الامريكيه لاختبارات المواد] تشمل هذه المواصفات للمواد التي تستخدم كمواد كيميائية تضاف إلى الخلطات الخرسانية الأسمنتية الهيدروليكية في الحقل للأغراض أو الأغراض المحددة للأنواع السبعة على النحو التالي:

1.1.1.. نوع A اضافات تقليل المياه ، 1.1.2..- نوع B اضفات التأخير للشك ، 1.1.3.. ،وع C اضافات التسريع للشك ، 1.1.4. نوع D اضافات تقلل الماء و تأخر زمن الشك ، 1.1.5 .. نوع E اضافات تسريع الشك وتقليل المياه ، 1.1.6..-نوع F اضافات عالية المدى لتقليل المياه، و 1.1.7- مخاليط الحد من المياه ، والمدى العالي ، والتأخير. ما لم يتم تحديد ذلك من قبل المشتري ، يجب إجراءالاختبارات باستخدام مواد الخرسانة كما هو موضح في 11.1-11.3. [6][و هذا البحث تم استخدام ماده كيميائيه مضافه ملدنه تقلل كمية الماء و هنا يجب ان اوضح بان اضافات تقليل المياه هي تجعل الخرسانه ذو تشغيليه أعلى من غيرها بدون زيادة كميه ماء اضافيه لزيادة التشغيليه للخرسانه فهي لا تقلل الماء الموجود بالخلطه و لكن تحد من اضافة زائده للخرسانه و بالتالي التقيد بكمية حسب المواصفات الماء تزيد قوة الخرسانه

ج- حدود الدراسة: تمت هذه الدراسة في دولة الكويت و تحددت الدراسه على فحص الخرسانه لقوة الكسر فقط في مختبرات فحص المواد الانشائيه اتكو لاب

هيكلة الدراسة:

تم تقسيم هذه الدراسة إلى مبحثين، يتناول المبحث الأول منها الإطار النظري للدراسة والدراسات السابقة، بينما يتطرق المبحث الثاني إلى التجربه و الاختبار و النتائج

المبحث الأول- الإطار النظري والدراسات السابقة

أولاً- الإطار النظري

المواصفات الامريكية

لفحص مقاومة الضغط للخرسانه و تعتمد على صب كميه من الخرسانه في قالب اسطواني قياس قطره 15 سم بارتفاع 30 سم على 3 مراحل، كل مرحله تضرب بقضيب قطره 1.6 سم ذو رأس مدور 25 ضربه ويتم تسوية السطح و من ثم تغطى ببلاستيك و تترك 24 ساعه بعده يفتح القالب و توضع العينه بحوض ماء بدرجة حراره 20 سيايزيه حتى يوم الفحص الذي يكون باقصى مده هي 28 يوم

تتناول هذه المواصفة قوالب تشكيل أسطوانات اختبار الخرسانة رأسياً. تصنع القوالب على شكل أسطوانات دائرية قائمة ويكون ارتفاعها الداخلي الاسمي ضعف القطر الداخلي الاسمي. فيما يلي أنواع القوالب المغطاة: القوالب القابلة لإعادة الاستخدام والقوالب أحادية الاستخدام. يجب أن تصنع القوالب القابلة لإعادة الاستخدام من مواد غير قابلة للامتصاص ويتم اختبارها للتأكد من عدم وجود تسرب للمياه. يمكن تصنيع القوالب ذات الاستخدام الواحد من الصفائح المعدنية أو البلاستيك أو المنتجات الورقية المعالجة بشكل مناسب أو مواد أخرى. يجب أن تتوافق هذه المواد مع المتطلبات التالية: تسرب المياه ، الامتصاصية ، والاستطالة. فيما يلي متطلبات إضافية لأنواع القوالب أحادية الاستخدام: قالب بلاستيكي – سمك الجدار ، وتصميم القاع ، والمواد ؛ قوالب الورق – الجدران الجانبية والأغطية السفلية والعزل المائي ؛ فئة السبان والصفائح المعدنية = سمك المعدن ، وتصميم القاع ، والحافة العلوية ، والطلاء. يجب أيضًا إجراء اختبار الاستطالة والامتصاص وتسرب الماء.

المواصفات البريطانيه

تختلف عن المواصفات الامريكية بحجم القالب عباره عن مكعب طول ضلعه 15 سم ويملأ بالخرسانه على ثلاث مراحل وتضرب بالقضيب و بقضيب قطره 1.6 سم ذو رأس مدور 25 ضربه ويتم تسوية السطح و من ثم تغطى ببلاستيك و تترك 24 ساعه بعده يفتح القالب و توضع العينه بحوض ماء بدرجة حراره 20 سيايزيه حتى يوم الفحص الذي يكون باقصى مده هي 28 يوم

المعهد الأمريكي للخرسانه ACI

وضع المعهد الامريكي للخرسانه مواصفه رقم ACI 211.1 موضحا خلالها طريقة تصميم للخرسانه منذ 1944 التي كان اسمها committee 613 و بعدها تم التطوير على المواصفه حتى تغير اسمها في 1970 وادرجت تحت مسمى ACI committee 211 و كان اخر اعتماد في عام 2009، و هذه الطريقه

تعتمد على خطوات

أولا: مقدار الهطول حسب الجدول رقم A1.5.3.1 يوضح مقدار الهطول الذي ينصح به لانواع متغيره من
العناصر الانشائيه الخرسانيه

أنواع النشاءات	مقدار الهطول	mm
	أدنى	أعلى
اساسات مسلحه حوائط و قواعد	25	75
قواعد عاديه و حوائط تحت الهيكل	25	75
جسور و حوائط مسلحه	25	100
أعمدة المبنى	25	100
أررضية و اسقف	25	75
خرسانه ضخمه	25	75

المصدر: المواصفات القياسية لاختيار نسب الخرسانة العادية والثقيلة والكتلة (ACI 211.1-91)

بعد اختيار نوع المنشا المراد نذهب الى الخطوه التاليه

ثانيا تحديد مقياس الاعتباري الاكبر للركام و هو قياس القطر لأكبر حصى مستخدم بالخلطه.

ACI COMMITTEE REPORT

Table 6.3.3 — Approximate mixing water and air content requirements for different slumps and nominal maximum sizes of aggregates

Water, lb/yd³ of concrete for indicated nominal maximum sizes of aggregate								
Slump, in.	⅜ in.*	½ in.*	¾ in.*	1 in.*	1-½ in.*	2 in.*[,]	3 in.[,]	6 in.[,]
Non-air-entrained concrete								
1 to 2	350	335	315	300	275	260	220	190
3 to 4	385	365	340	325	300	285	245	210
6 to 7	410	385	360	340	315	300	270	—
More than 7*	—	—	—	—	—	—	—	—
Approximate amount of entrapped air in non-air-entrained concrete, percent	3	2.5	2	1.5	1	0.5	0.3	0.2
Air-entrained concrete								
1 to 2	305	295	280	270	250	240	205	180
3 to 4	340	325	305	295	275	265	225	200
6 to 7	365	345	325	310	290	280	260	—
More than 7*	—	—	—	—	—	—	—	—
Recommended average[,] total air content, percent for level of exposure:								
Mild exposure	4.5	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5[**,]	1.0[**,]
Moderate exposure	6.0	5.5	5.0	4.5	4.5	4.0	3.5[**,]	3.0[**,]
Severe exposure[]	7.5	7.0	6.0	6.0	5.5	5.0	4.5[**,]	4.0[**,]

المصدر: المواصفات القياسية لاختيار نسب الخرسانة العادية والثقيلة والكتلة (ACI 211.1-91)

ثالثا تقدير ماء الخلط و محتوى الهواء، في هذه المرحله يتم اختيار كمية ماء الخلط بدون معرفة نسبته الى الاسمنت و يتم اختيار نسبة الهواء الداخل بالخرسانه ، من جدول 6.3.3 (A1.5.3.3)،

رابعا اختيار نسبة الماء الى الاسمنت، من جدول 6.3.4a يتم تحديد نسبة الماء الى الاسمنت

Table 6.3.4(a) — Relationship between water-cement or water-cementitious materials ratio and compressive strength of concrete

Compressive strength at 28 days, psi*	Water-cement ratio, by weight	
	Non-air-entrained concrete	Air-entrained concrete
6000	0.41	—
5000	0.48	0.40
4000	0.57	0.48
3000	0.68	0.59
2000	0.82	0.74

المصدر: المواصفات القياسية لاختيار نسب الخرسانة العادية والثقيلة والكتلة (ACI 211.1-91)

خامسا حساب وزن الاسمنت من معرفة نسبة الماء الى الاسمنت و معرفة كمية الماء مسبقا ،و حساب وزن الرمل

سادسا حساب كمية الركام الخشن من الجدول 6.3.6

Table 6.3.6 — Volume of coarse aggregate per unit of volume of concrete

Nominal maximum size of aggregate in.	Volume of oven-dry-rodded coarse aggregate* per unit volume of concrete for different fineness moduli of fine aggregate+			
	2.40	2.60	2.80	3.00
⅜	0.50	0.48	0.46	0.44
½	0.59	0.57	0.55	0.53
¾	0.66	0.64	0.62	0.60
1	0.71	0.69	0.67	0.65
1½	0.75	0.73	0.71	0.69
2	0.78	0.76	0.74	0.72
3	0.82	0.80	0.78	0.76
6	0.87	0.85	0.83	0.81

المصدر: المواصفات القياسية لاختيار نسب الخرسانة العادية والثقيلة والكتلة (ACI 211.1-91)

تصميم قوة الخرسانه

نقصد بتصميم قوة الخرسانه هو تصميم الخلطه الخرسانيه التي تتم بتحديد كميات المواد منم اسمنت و رمل و ركام خشن و ماء و اضافات للحصول على القوه المستهدفه للخرسانه. بالنسبة للتصميم الانشائي ، فإن قرار التصميم المبكر الرئيسي يحسب لتصميم قوة الخرسانة. يجب أن يكون هذا مرتبطًا بشكل أساسي بطبيعة الهيكل الانشائي، لكن ايضا مرتبطا بقدرة التكنولوجيا الحديثه و كفاءة العمالة الفنيه المتوفره و المقاولين و حجم و ميزانية المشروع [6] فالتصميم الانشائي يتم بداية بالتحليل لمعرفه الأحمال و القوى الواقعه على المنطقه لكل عنصر انشائي مثل الاسقف الخرسانيه أو الجسور الانشائيه الخرسانيه أو أعمده خرسانيه أو ما اذا كانت قواعد، و بالتالي تتم معرفة قوة الضغط التي يجب أن تتحمله الخرسانيه في أماكن الاجهاد القصوى و من خلاله تحدد القوة المطلوبة للخرسانه و تقدر نسب الخلطه الخرسانية من جدول متعارف عليه عند مهندسين التصميم الانشائي وعند موردي الخرسانه و ان كان

هناك تجارب تجرى لخلطات تنافسيه من قبل بعض المهندسين للحصول على القوه المطلوبه والتي تحدد بوحدة قياس الكيلوجرام لكل سنتمتر مربع.

احد الطرق استخدام المعادله التاليه وهي تعتمد على الكثافه كل ماده و بمعرفة نسب الخلطه الخرسانيه حسب القوه المستهدفه من الجدول رقم 1 فاننا نحصل على عى سبيل المثال 1: 1 : 2 للحصول على 25 ميغا باسكال

$$\frac{C}{cy}+\frac{S}{sy}+\frac{G}{gy}+\frac{W}{1}=1000\ litter$$

حيث C للاسمنت و s للرمل و G للحصى و W للماء

و cy وزن الاسمنت لكل متر مكعب 3100 كجم و Sy وزن الرمل لكل مترمكعب 1500 كجم و gy وزن الحصى لكل متر مكعب 1600 كجم

$$\frac{C}{cy}+\frac{2C}{sy}+\frac{4C}{gy}+\frac{0.4C}{1}=1000\ litter$$

كما أن بعض طرق تصميم الخلط مختلفه مثلا ممكن استخدام المعادلة التاليه لمعرفة وزن كل من مواد الخلط

$$\frac{C+S+G+W+admixture}{1}=2310\ kg/m^3$$

الوزن للخرسانه لكل متر مكعب يحدد من جدول حسب المقياس العتباري الأكبر للركام (الركام الخشن) فيكون وزن الخرسانه هو 2310 كج لكل متر مكعب

ويتم تحديد نسب الخلط حسب قوة الخرسانة المطلوبه من التالي

Grade of concrete قوة الخرسانه	رمل: Sand	اسمنت (Cement Ratio of Concrete mix Aggregate حصى) نسب مكونات الخلطة الخرسانية	
M15	1	:2	:4
M20	1	:1.5	:3
M25	1	:1	:2
M30	1	:0.75	:1.5
M35	1	:0.5	:1

الجدول رقم 1

من معرفة قوة الخرسانة المستهدفه نحدد نسب الخلط للمواد من الجدول 1 و من معرفة وزن الخرساني للمتر مكعب من جدول 2 سوف نستطيع معرفة وزن كل مكونات الخلطه تم في هذا البحث اعتماد النسب

1: 2: 4 و عليه تم حساب كمية الاسمنت كنسبه 1 تقسيم مجموع المكونات 7 + نسبة الماء 0.4 ثم تضرب بوزن الخرسانه

المقاس الاعتباري الأكبر للركام (مم)	وزن متر مكعب للخرسانة الطرية (كلغ)
10	2285
12.5	2315
20	2355
25	2375
40	2420
50	2445
70	2465

ثانياً- الدراسات السابقة

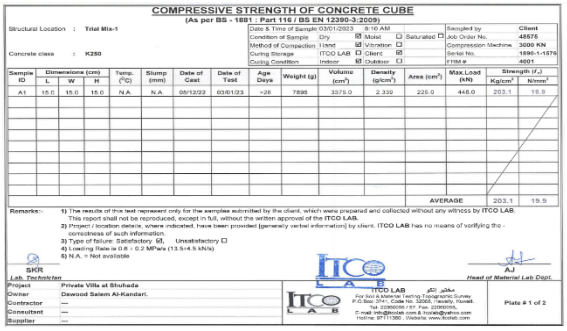
1- دراسة ابراهيم ، سعد (2015) تناولت اضافة الملدنات بنسب مختلفه و اثرها على قوة الانضغاط للخرسانه حيث تبين للباحث أن اضافة الملدن بنسبة 1 % تزيد من قوة الخرسانة للانضغاط و لكن اذا زادت نسبة الملدن الى 3 % فان قوة تحمل الخرسانه للانضغاط تضعف عند استخدام نسبة ماء 0.55 و لكن عند تقليل نسبة الماء فان قوة تحمل الخرسانه للانضغاط تزيد حتى عند زيادة نسبة الملدن الى 3% .

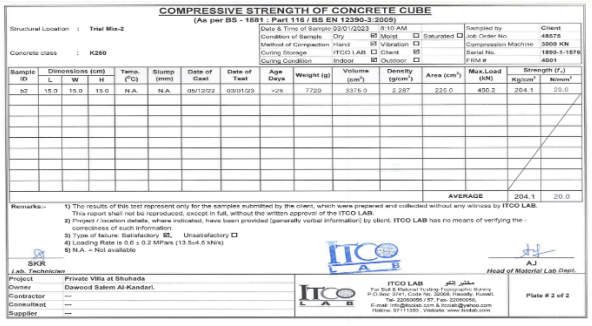
2- دراسة اريف و روبرت وكيلي و بيتر في 2019 تناولت تغير نسب مكونات الخرسانه و قوة الانضغاط على معاملات التصدع استنتجوا الباحثين ان زيادة حجم و كمية الركام الخشن مع تقليل نسبة الماء يزيد في قوة الخرسانه للانضغاط بنسبة 30بالمئة.

مناقشة النتائج

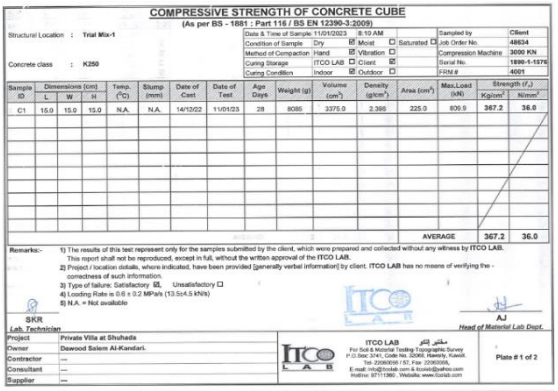
تشير نتائج دراسة أثر تغيير نسب الخلطه الخرسانيه على مقاومتها للانضغاط إلى النتائج التالية:

النتائج


COMPRESSIVE STRENGTH OF CONCRETE CUBE
(As per BS - 1881 : Part 116 / BS EN 12390-3:2009)


COMPRESSIVE STRENGTH OF CONCRETE CUBE
(As per BS - 1881 : Part 116 / BS EN 12390-3:2009)

العينه 3



COMPRESSIVE STRENGTH OF CONCRETE CUBE
(As per BS - 1881 : Part 116 / BS EN 12390-3:2009)

Structural Location : Trial Mix-1
Concrete class : K250

Sample ID	Dimensions (cm) L	W	H	Temp. (°C)	Slump (mm)	Date of Cast	Date of Test	Age Days	Weight (g)	Volume (cm³)	Density (g/cm³)	Area (cm²)	Max.Load (kN)	Strength (f_{cu}) Kg/cm²	N/mm²
C1	15.0	15.0	15.0	N.A.	N.A.	14/12/22	11/01/23	28	8086	3375.0	2.396	225.0	809.9	367.2	36.0
													AVERAGE	367.2	36.0

Remarks:- 1) The results of this test represent only for the samples submitted by the client, which were prepared and collected without any witness by ITCO LAB. This report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of the ITCO LAB. 2) Project / location details, where indicated, have been provided [generally verbal information] by client. ITCO LAB has no means of verifying the - correctness of such information. 3) Type of failure: Satisfactory ☑ Unsatisfactory ☐ 4) Loading Rate is 0.6 ± 0.2 MPa/s (13.5±4.5 kN/s) 5) N.A. = Not available

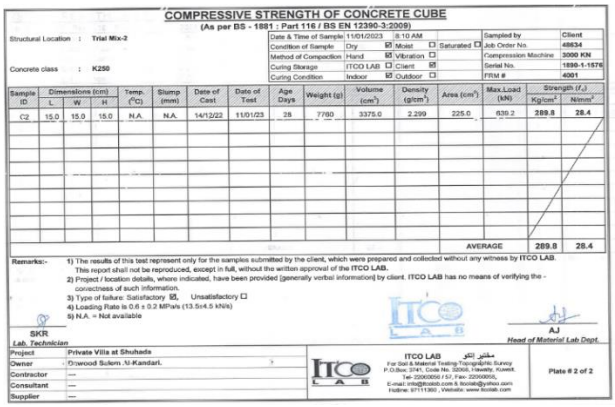
SKR Lab. Technician — AJ Head of Material Lab Dept.

Project: Private Villa at Shuhada
Owner: Dawood Salem Al-Kandari.
Contractor: —
Consultant: —
Supplier: —

ITCO LAB — For Soil & Material Testing-Topographic Survey

Plate # 1 of 2

العينه 4



COMPRESSIVE STRENGTH OF CONCRETE CUBE
(As per BS - 1881 : Part 116 / BS EN 12390-3:2009)

Structural Location : Trial Mix-2
Concrete class : K250

Sample ID	Dimensions (cm) L	W	H	Temp. (°C)	Slump (mm)	Date of Cast	Date of Test	Age Days	Weight (g)	Volume (cm³)	Density (g/cm³)	Area (cm²)	Max.Load (kN)	Strength (f_{cu}) Kg/cm²	N/mm²
C2	15.0	15.0	15.0	N.A.	N.A.	14/12/22	11/01/23	28	7780	3375.0	2.299	225.0	638.2	289.8	28.4
													AVERAGE	289.8	28.4

Remarks:- 1) The results of this test represent only for the samples submitted by the client, which were prepared and collected without any witness by ITCO LAB. This report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of the ITCO LAB. 2) Project / location details, where indicated, have been provided [generally verbal information] by client. ITCO LAB has no means of verifying the - correctness of such information. 3) Type of failure: Satisfactory ☑ Unsatisfactory ☐ 4) Loading Rate is 0.6 ± 0.2 MPa/s (13.5±4.5 kN/s) 5) N.A. = Not available

SKR Lab. Technician — AJ Head of Material Lab Dept.

Project: Private Villa at Shuhada
Owner: Dawood Salem Al-Kandari.
Contractor: —
Consultant: —
Supplier: —

ITCO LAB — For Soil & Material Testing-Topographic Survey

Plate # 2 of 2

العينه 5

العينه 6

Sample العينات	W/C نسبة الماء للاسمنت	اسمنت C	الرمل الركام الناعم S	الصلبوخ الركام الخشن G	ملدن Supperpalctesaiser	Micro Silica ميكرو سيليكا	حرارة الجو درجه سيليزيه	القوة Kg/cm
1	0.45	1	2	4	–	–	23	**200**
2	0.45	1	2	4	–	–	23	**110**
3	0.45	1	1	4	–	–	20	**204**
4	0.45	1	1	4	–	–	20	**204**
5	0.4	1	1	2	%2	–	18	**369**
6	0.4	1	1	2	%2	%10	18	**289**

جدول 3 ملخص نتائج جميع العينات

كانت النتائج متقاربه للعينتين 3 و 4 رغم اخلاف التدرج بالركام حيث تم استخدام مقياس واحد من الركام الخشن للعينه 3 و و للعينه 4 تم استخدام نصف الكميه ركام قياس كبير و نصف الاخر قياس صغير و لم يستخدم بالعينتين اي من المواد الاضافيه الملدنه للخرسانه ، بينما بالعينتين رقم 5 و 6 تم استخدام ملدن سوبربلاستيسايزر اقل من 2 بالمئه و في هذه العينه تم دك الخرسانه بشده و اكثر من 25 ضربه و قد ادى ذلك لان تكون العينه اثقل من غيرها حيث بلغ وزنها 8.09 كجم و اتت بنتائج ممتازه كقوة ضغط للخرسانه و لوحظ عدم وجود فراغات بسطح الخرسانه الا البعض الصغيره جدا وذلك بسبب الدك القوي للخرسانه و استخدام الماده الملدنه ومقارنة مع العينه رقم 6 حيث استخدم معها مادة الميكرو سيليكا جائت بنتائج ناجحه من حيث القوه ولكن اقل من العينه رقم 5 و لعله السبب هو عند اضافة هذه الماده ادت الى تغيير النسب في مكونات الخرسانه حيث اني لم اراعي وجودها عند حساب نسب المكونات.

التوصيات:

وتتمثل توصيات الباحث في هذا البحث بناءا على النتائج التي توصل اليها الباحث في الآتي على منفذي الخلطات الخرسانية ذوالكميه القليلة الاخذ بالاعتبار النسب للمواد حسب الجداول المعتمده و أن يعملون تجارب لنماذج الخلطات قبل اعتماد طريقة عمل الخلطة المثلى

توصيات موجهه للاشخاص اصحاب القسائم بان يتعاملون مع الخلطات التي توردها المصانع الجاهزه المعتمده و المشهوره و لا يقبلون بان يقوم المقاول بخلط الاسمنت يدويا حتى للعناصر الانشائية الصغيره المتبقيه كعتب الفتحات بالحوائط و غرفة الحارس مثلا

كذلك توصيه للاشخاص الذين يريدون عمل توسعه على منازلهم القديمه كملحق خارجي او توسعه بالحوش و يتعاملون مع المقاولين أن يشترطوا على المقاولين بأن يتم توريد الخرسانه من مصانع الخلط الجاهز

كما أوصي الباحثين لعمل المزيد من التجارب على نسب الخلط للخرسانه بتغيير مكوناتها كميا و رتسحيل النتائج

قائمة المراجع

أولاً- المراجع بالعربية

4. .أ. محمد الدرايسة و أ. عدلي عبدالهادي (2020) "خامات البناء " ص 29 الطبعة الاولى 2020م

7. سعد جميل ابراهيم(2015) " أثر المضافات في تحسين مقاومة انضغاط الخرسانة" رسالة الماجستير ،جامعة السودان للعلوم والتكنلوجيا

ثانياً- المراجع بالإنجليزية

Reference المراجع

1. Somayaji, S. (2007). Civil Engineering Materials (2nd ed.). California polytechnic state university. page 79
2. L Reed Brantley & Ruth T. Brantley .” Building Materials Technology” structural Performance and Environmental Impact ,page 62
3. L.J. Murdock ,K. M. Brook & J. D. Dewar. (sixth Edition) “concrete material and practice” page page 37
5. Harry parker (1990)” simplified design of concrete structures” page 59 sixth edition
6. American Society for Testing and Material, “ASTM C494 Type B, D and G: Standard Specification for Chemical Admixtures for Concrete”, 2013.
8. ArefShafiei DastgerdiaRobert, J.PetermanbKyleRidingcB. TerryBeckd (2019) “Effect of concrete mixture components, proportioning, and

compressive strength on fracture parameters" Construction and Building Materials, Volume 206, 10 May 2019, Pages 179-192