

Republic of Iraq  
Ministry of Higher Education  
and Scientific Research  
University of Technology  
Building and Construction Engineering  
Department



# *A Proposed Hexagonal Control Concrete Specimen in Lieu of Other Stander Types*

*A Thesis*

*Submitted to the Building and Construction Engineering  
Department in Partial Fulfillment of the Requirements for the  
Degree of Master of Science in Structural Engineering*

*By*

*Mohammed Mustafa Kamil Al-Saqi*

*(B.Sc. Building and Construction Engineering 2008)*

*November 2012*

*Muharam 1434*

**39-M-12**

# *A Proposed Hexagonal Control Concrete Specimen in Lieu of Other Standard Types*

## *Abstract*

The strength of concrete is considered as the most basic and important material property in the design of reinforced concrete structures. The two standard methods (*ASTM* and *BS*) for determining the compressive strength of concrete are the testing to failure of cylinder and cube specimens. It has become a problem to use this value as the control specimen sizes and shapes are different from country to another.

This study is made to develop a specimen that includes the ease of making a control specimen like a cube while avoiding the capping process which is necessary in cylinders and reducing the cost and time it takes to prepare. So that the proposed specimen will be achieve user-friendliness, such as the cube. At the same time the proposed specimen will lead to the same reliable results expected from a cylinder prepared in an acceptable way.

The new specimen has a hexagonal cross sectional area. The volume of the hexagonal specimen is approximately equal to the cylindrical ones to give a greater uniformity of results. This proposed shape has height to average diameter ratio ( $H/D$ ) = **1.95**.

When it cast in horizontal plane so no need for end preparation because the top and bottom surface of the specimen who will be in contact with platen of testing machine, are **100 %** levelled and orthogonal to the height of the specimen.

## اقتراح نموذج خرساني مرجعي سداسي الشكل كبديل عن الاشكال القياسية

### الخلاصة

تعتبر مقاومة التحمل للخرسانه من اهم الخواص التي تعتمد في تصميم المنشآت الخرسانية المسلحة. وهناك عدة طرق قياسية لتحديد مقاومة التحمل والتي تتفق بطريقة الفحص وهي تحميل النموذج حتى حدوث الفشل النهائي ولكنها تختلف في اعتماد شكل وابعاد العينات المستخدمة في الفحص. فبعضها يختبر عينات مكعبة ( مثل المواصفة البريطانية *BS*) والآخر يفضل اختبار عينات اسطوانية (مثل المواصفة الامريكية *ASTM*).

تهدف هذه الدراسة لاختيار عينات بابعاد وشكل جديد (ذات مقطع سداسي). تمتاز هذه العينات بخاصية سهولة التصنيع مثل المكعبات ولا تحتاج الى الجهد والوقت المبذولين في تهيئة النهايات الموجود في الاسطوانات. اضافة الى ذلك فان اتجاه صب هذه العينات يجعلها توفر عامل امان في قيم النتائج مثل المكعبات.

تم اختيار ابعاد العينات السداسية المقطع لتكون مقاربة الى درجة كبيرة لحجم ومساحة مقطع الاسطوانة القياسية الكبيرة ذات الابعاد (القطر 150 ملم والارتفاع 300 ملم) والاسطوانة القياسية الصغيرة ذات الابعاد (القطر 100 ملم والارتفاع 200 ملم) ليسهل مقارنة النتائج وبيان مدى اعتمادها.

ان الشكل السداسي للنموذج المقترح يمتلك 1.95 كنسبة معدل القطر لارتفاع النموذج. وعند صب النموذج بشكل افقي لن تكون هنالك حاجة الى تهيئة النهايات للفحص وذلك بسبب كون السطح العلوي والسطح السفلي للنموذج واللذين سيكونان بتماس مع صفائح التحميل في جهاز الفحص مستويان بنسبة 100% ومتعامدان مع ارتفاعه.

اظهرت نتائج الفحوصات المختبرية ان معدل نسبة مقاومة الانضغاط للنماذج القياسية هي 0.95 عند مقارنتها مع النماذج الاسطوانية و 0.84 عند مقارنتها مع النماذج المكعبة.

عند اجراء فحص شد الانشطار على النموذج السداسي يلاحظ ان النموذج لديه قطران  $d_1$  وهو المسافة بين وجهين متقابلين و  $d_2$  وهو المسافة بين راسي زاويتين متقابلتين. وان نتائج الفحوصات تظهر بان معدل نسبة فحص شد الانشطار للنموذج السداسي هي 0.97 عند فحص النموذج على القطر  $d_1$  و 0.78 عند فحص النموذج على القطر  $d_2$ . ان نتائج الفحوصات الناتجة من فحص النموذج على القطر  $d_1$  هي اكثر مقاربة لنتائج فحص الاسطوانة من القيم الناتجة من فحص الشكل السداسي على القطر  $d_2$ .

ان اجراء فحص معامل المرونة حسب المواصفة الامريكية *ASTM C 469* قد اظهر بان معدل نسبة التغير بين النموذج السداسي والنموذج الاسطواني هي **0.9** وعند اجراء الفحص من خلال استعمال مقاييس الانفعالات بعمر 90 يوم تبين بان نسبة التغير لمعامل المرونة هي **0.88** وكذلك اظهرت النتائج ان نسبة بواسون للشكل السداسي كانت بحدود **0.25**.  
ان استعمال الشكل السداسي في ايجاد مقاومة الخرسانه يعطي المصمم الانشائي مقدارا اكبر من معامل الامان وذلك كون النتائج المستحصلة من فحص النماذج السداسية هي اقل من نتائج المستحصلة من فحص النماذج الاسطوانية.



جمهورية العراق  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
الجامعة التكنولوجية  
قسم هندسة البناء والانشاءات

## اقتراح نموذج خرساني مرجعي سداسي الشكل كبديل عن الاشكال القياسية

رسالة مقدمة الى قسم هندسة البناء والانشاءات في الجامعة التكنولوجية  
وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير علوم في الهندسة الانشائية

من قبل

**محمد مصطفى كامل الساقى**

(بكالوريوس هندسة بناء والانشاءات 2008)

تشرين الاول 2012

محرم 1434

39-M-12