جامعة عين شمس

كلية الهندسة

قسم الهندسة الانشائية

الممطوليه واعادة توزيع العزوم في الكمرات الخرسانية المسلحة المستمرة والمصنعة من الخرسانة الخفيفة ذاتية الدمك

رسالة مقدمة كجزء من متطلبات الحصول على درجة

الماجستير فى الهندسة المدنية (انشاءات)

مقدمة من

محمود رمزي محمود لاشين

المشرفون

ا.د. أسامه حمدي عبد الواحد

استاذ المنشاءات الخرسانية المسلحة

جامعة عين شمس

ا.د. عبد الوهاب احمد الغندور

استاذ المنشاءات الخرسانية المسلحة

جامعة عين شمس

د. محمد نبيل محمد

مدرس المنشاءات الخرسانية المسلحة

جامعة عين شمس

القاهرة ٢٠١١

كلية الهندسة

قسم الهندسة الانشائية

رسالة ماجستير:

اسم الطالب : محمود رمزي محمود لاشين

عنوان الرسالة : الممطوليه و اعادة توزيع العزوم في الكمرات الخرسانيه المسلحه المستمره والمصنعه من الخرسانه الخفيفه ذاتية الدمك

اسم الدرجة : ماجستير الهندسة المدنية

لجنة الاشراف:

١- أ.د/ **أسامه حمدي عبدالواحد** .....

أستاذ المنشآت الخرسانية المسلحة – كلية الهندسة – جامعة عين شمس

٢-أ. د/ **عبد الوهاب احمد الغندور** .....

أستاذ المنشآت الخرسانية المسلحة – كلية الهندسة – جامعة عين شمس

٣- د/ **محمد نبيل محمد** .....

مدرس المنشآت الخرسانية المسلحة – كلية الهندسة – جامعة عين شمس

تاريخ البحث: مايو ٢٠١١

الدراسات العليا:

ختم الاجازة: اجيزت الرسالة بتاريخ / /٢٠١١

موافقة مجلس الكلية

/ /٢٠١١

موافقة مجلس الجامعة

/ /٢٠١١

إقرار

هذه الرسالة مقدمة إلى جامعة عين شمس للحصول على درجة الماجستير في الهندسة المدنية (إنشاءات). إن العمل الذي تحتويه الرسالة تم إجراؤه بمعرفة الباحث في الهندسة المدنية (إنشاءات) بجامعة عين شمس في الفترة من ٢٠٠٨-٢٠١١. هذا ولم يتم تقديم أي جزء من البحث لنيل أي درجة علمية لأي معهد علمي آخر.

و هذا إقرار مني بذلك؛

التوقيع: محمود رمزي

الاسم: محمود رمزي محمود لاشين

التاريخ: 26 / ٥ / ٢٠١١

شكر

أشكر الله الذى وفقنى لانجاز هذا العمل بالشكل المطلوب، واشكر اسرتى الغالية على الدعم والتشجيع من اجل اتمام هذا العمل، كما أشكر أساتذتى الذين تفضلوا بالاشراف و هم:

أ.د/ أسامه حمدي عبدالواحد

أستاذ المنشآت الخرسانية المسلحة – كلية الهندسة – جامعة عين شمس

أ.د/ عبد الوهاب احمد الغندور

أستاذ المنشآت الخرسانية المسلحة – كلية الهندسة – جامعة عين شمس

د/ محمد نبيل محمد

مدرس المنشآت الخرسانية المسلحة – كلية الهندسة – جامعة عين شمس

كما انى التوجة بوافر الشكر للمهندس رمزي لاشين (والدي) وذلك للمساعدات والارشادات الجليلة التى قام بتقديمها لى.

اتوجة بالشكر أيضا للعاملين بمعمل الخرسانة المسلحة بالكلية

كما أشكر زملائى و اصدقائى و كل من تعاون معى و ساعدنى لانجاز هذا العمل واخص بالذكر م/ دينا نبيل و م/ياسر سمير و م/ عز الدين مصطفي.

تعريف بصاحب الرسالة

الاسم : محمود رمزي محمود لاشين

تاريخ الميلاد : ١٩٨٥/١٢/١

محل الميلاد : الزيتون – القاهره

الدرجة الجامعية : بكالوريوس الهندسة المدنية شعبة الانشاءات

الجهة المانحة : كلية الهندسة – جامعة عين شمس

تاريخ المنح : يوليو ٢٠٠٧

التقدير : جيد جدا مع مرتبة الشرف

الوظيفة الحالية : معيد بكلية الهندسه جامعة المستقبل

اسم الرسالة : " الممطوليه واعادة توزيع العزوم في الكمرات الخرسانيه المسلحه المستمره والمصنعه من الخرسانه الخفيفه ذاتية الدمك

STATEMENT

This thesis is submitted to Ain Shams University in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science in Civil Engineering (Structural).

The work included was carried out by the author at reinforced concrete lab of the faculty of engineering, Ain Shams University.

No part of this thesis has been submitted for a degree or a qualification at any other university or institution.

Date : 26/5/2011

Name : Mahmoud Ramzy Mahmoud Lasheen

Signature : mahmoud ramzy

ACKNOWLEDGEMENT

First of all, I thank GOD who guided and helped me to finish this work in the proper shape.

I would like to thank family for their continuous support.

I would like to express my deep appreciation to Prof. Osama Hamdy Abdel wahed, Professor of concrete structures, faculty of engineering, Ain Shams University, for his guidance and valuable suggestions. I'm also extremely grateful to Dr. Abdel wahab el ghandour, Associate professor of concrete structures, faculty of engineering, Ain Shams University, for his experienced advice, continuous support and deep encouragement through all phases of the work. I also would like to thank Dr. Mohamed Nabil Mohamed, Assist Professor of concrete structures, faculty of engineering, Ain Shams University, for his highly appreciated effort and support in completing this work.

I would like to especially thank Eng. Ramzy Lasheen (my father) for his valuable advice and help.

I would like to thank the technicians of the reinforced concrete laboratory, Ain Shams University

Finally, I would like to thank my friends and colleagues who helped me in the completion of this work, especially dina nabil, Yasser samir and ezz eldeen mostapha.

AUTHOR

Name	:	Mahmoud Ramzy Mahmoud Lasheen
Date of birth	:	1 December 1985
Place of birth	:	zaiton , Cairo
Academic Degree	:	B.Sc. in Structural Engineering
University	:	Ain Shams University
Date	:	July 2007
Grade	:	very good with honor degree
Current job	:	Teaching & Research Assistant F.U.E
Thesis Name	:	Ductility & Moment Redistribution in Self-Compacting Lightweight R.C. Continuous Beams

Ductility & Moment Redistribution in Self-Compacting Lightweight R.C. Continuous Beams

Submitted by
Eng. Mahmoud Ramzy Lasheen

ABSTRACT

This research presents an experimental and analytical investigation in the flexural behavior and Ductility of reinforced self-compacting lightweight concrete (LWC) Continuous beams. LWC was obtained through using of polystyrene foam as a partial aggregate's replacement to reduce the concrete dry unit weight from 23.0kN/m^3 to 18.5kN/m^3.A total of five medium scale reinforced LWC Continuous beams were cast and tested under concentrated load at the mid-span. All tested beams failed in flexure, hence, experiencing the traditional crack patterns. The beams had 120mmx250mm rectangular cross-sectional dimensions with overall length of 3000mm over a clear span of 2200mm. The specimens` continuity over the supports realized through two RC end blocks of dimensions 120mmx400mmx750mm.the only difference between the tested beams was the percentage of –ve to +ve reinforcement to allow for moment redistribution. As for the theoretical investigation in this study, an analytical model using the FE method was developed for the tested specimens using the nonlinear package "Abaqus6.7". The model was also validated through comparisons with key experimental results and, hence, can be used with confidence to conduct future parametric studies. The model was then verified against the experimental results and showed very good agreement with the test data.

The analytical investigation was extended to include a study on the element level to determine the maximum and minimum permissible

reinforcement ratios and provide a comparison with the limits provided by the ECCS 203-01.

To fulfill the previously mentioned objectives, this research was divided into the following chapters:

- **Chapter (1)** is an introduction to this research discussing the importance, objectives and the scope of the research program.

- **Chapter (2)** presents a historical background on both lightweight and self-compacting concretes as well as the definition of LWC and the mechanism of achieving SCC. The chapter further presents a review of the available literature on the ductility, modulus of elasticity, compressive and tensile strengths and stress-strain relationships of LWC. The chapter is concluded by presenting the motivation and need of the current research in light of the previous work done on the topic.

- **Chapter (3)** presents the experimental program through describing its phases, the formwork, material properties, fabrication, test specimens, test setup, measurement devices, and loading scheme.

- **Chapter (4)** discusses and analyzes the test results and observations by presenting the tested mechanical properties of LWC as well as the results of the tested beams which include crack patterns, cracking and failure loads, deflections, compressive concrete strains and tensile steel strains.

- **Chapter (5)** this chapter introduces a description of the FE program utilized to simulate the specimens. This description

includes types of elements, material definition, solution strategy, loading and boundary conditions.

- **Chapter (6)** this chapter introduces the FE results obtained from the program and discussion of the results from the program. Also a comparison is held between the experimental and finite element results.

- **Chapter (7)** presents the summary and the conclusions of the research and the suggestions for future studies.

ملخص

رسالة الماجيستير

اعداد المهندس: محمود رمزي محمود لاشين

للحصول علي درجة الماجيستير في الهندسة الانشائية

من كلية الهندسة – جامعة عين شمس

" الممطوليه واعادة توزيع العزوم في الكمرات الخرسانيه المسلحه المستمره والمصنعه من الخرسانه الخفيفه ذاتية الدمك"

الملخص

يمثل البحث دراسه معمليه – تحليليه للسلوك الانحنائى والممطوليه للكمرات الخرسانيه المسلحه و المصنعه من الخرسانه الخفيفه. و قد تم التوصل إلى الخرسانة الخفيفة عن طريق الإستبدال الجزئي للركام بفوم البوليستيرين، و ذلك بهدف خفض الوزن الجاف لوحدة الحجوم للخرسانة من ٢٣ كن / م٣ إلى ١٨,٥ كن / م٣. وقد اشتملت مرحلة الدراسة المعملية على شقين وهما دراسة الخواص الميكانيكية االخرسانة الخفيفة ودراسة السلوك الانحنائى االكمرات المسلحة والمصنعة من الخرسانة الخفيفة. وقد تم فى المرحلة الاولى من الدراسة المعملية تقييم مقاومة الضغط والشد الفعلية للخرسانة. اما الشق الثاني من الدراسة فقد تم به اجراء الاختبارات على خمس كمرات خرسانية مسلحة متوسطة المقياس ومستمره، و ذلك تحت تأثير حمل مركز في منتصف البحر.وقد تم تحقيق استمرارية الكمرات عن طريق تخليق كتله في اول و اخر الكمره و قد تمثل المتغير الوحيد بين الكمرات المختبره في نسبة تسليح الإنحناء. بداية، أثبتت أهم نتائج الإختبار أن فائدة إستخدام الخرسانة الخفيفة، و المتمثلة في خفض الوزن الذاتي للعناصر الخرسانية، قد تحققت مقابل حدا أدنى من الأضرار الإنشائية المتمثلة في الإنخفاض الطفيف للجساءه قبل التشرخ و الذي يزداد تدريجيا بعد التشرخ و حتى الإنهيار.

وبالنسبه للدراسه النظريه قد تم استخدام النموذج التحليلى لاقتراح وعمل تحقيق للنموذج من خلال المقارنه بالنتائج المعمليه ومن خلال هذه الدراسه نستطيه استخدام النموذج بثقه لعمل دراسات ومعادلات مستقبليه.

وينقسم البحث الى الابواب التالية:

الباب الاول ويمثل هذا الباب مقدمة للبحث من خلال شرح اهمية الدراسة ومجال واهداف البحث.

الباب الثانى ويقدم نبذة تاريخية عن الخرسانة الخفيفة والخرسانة ذاتية الدمك، تعريف الخرسانة الخفيفة وكيفية الحصول على الخرسانة ذاتية الدمك. يقدم الفصل ايضا مراجعة للدراسات السابقة والمتعلقة بمعاير المرونة ، مقاومة الضغط والشد ومنحنيات الاجهاد والانفعال للخرسانة الخفيفة .

الباب الثالث ويقدم الفصل الدراسة المعملية من خلال شرح مراحلها، الشدات المستخدمة، خواص المواد، طريقة التصنيع، شرح للعينات المستخدمة، طريقة تثبيت العينة، اجهزة القياس وطريقة التحميل.

الباب الرابع ويقدم الفصل نتائج الدراسة المعملية من خلال تقديم الخواص الميكانيكية المختبرة للخرسانة الخفيفة وكذلك نتائج اختبارات الكمرات والتى تشمل اشكال التشرخ، احمال التشرخ والانهيار، التشكلات وكذلك الانفعالات المقاسة فى الخرسانة وحديد التسليح.

الباب الخامس ويقدم هذا الباب النموذج التحليلى وكيفية الحصول علي جميع متغيراته.

الباب السادس يحتوى على الدراسة النظرية للنتائج المتوقعة لسلوك العينات المختبرة ومقارنتها بالنتائج العملية .

الباب السابع ويقدم هذا الباب ملخصا للبحث وكذلك النتائج والمقترحات للدراسات المستقبلية.