

## الخلاصة

يشتمل البحث على دراسة عملية ونظرية لسلوك البلاطات الخرسانية المسلحة بعد تعرضها لدرجات الحرارة العالية. يتضمن الجزء العملي اعداد وفحص ١٨ نموذجا لبلاطات خرسانية مسلحة بابعاد ٦٠٠ X ٦٠٠ X ٤٠ مم موزعة على ست مجاميع وتضم كل مجموعة ثلاثة نماذج تحتوي على نسب تسليح مختلفة. وحين وصول النماذج عمر ٢٨ يوما تم تسخين كل مجموعة الى درجات حرارة مختلفة تراوحت بين ٢٥ و ٧٠٠ م داخل فرن كهربائي خاص وتم الابقاء على الدرجة المحددة لفترة ساعة واحدة، ثم تبريد النماذج تدريجيا الى درجة الحرارة الاعتيادية. تم خلال التسخين قياس درجات الحرارة داخل الفرن وفي نقاط محددة داخل النماذج الخرسانية باستخدام اسلاك مزدوج حراري. بعد وصول النماذج درجة الحرارة الاعتيادية تم فحصها لحد الفشل بتسليط حمل موزع بانتظام على سطحها من خلال طبقة من الرمل محاطة من الجوانب بجدار حديدي، وكذلك تم اعداد وفحص نماذج للسيطرة من الخرسانة وقضبان التسليح بعد تعريضها الى نفس الظروف التي عرّضت اليها نماذج كل مجموعة من البلاطات لغرض ايجاد التغير في الخواص الميكانيكية لها مع درجات الحرارة المسلطة.

ويتضمن الجزء النظري قسمين: الاول للتحليل الحراري لنماذج البلاطات باستخدام برنامج خاص للحاسبة هو (FIRES-T3) لايجاد التوزيع الحراري داخل البلاطات مع الزمن ويعتمد أسلوب التحليل على طريقة العناصر المحددة مع تكامل وحدة الزمن. اما القسم الثاني من التحليل فيشمل استخدام طرق مبسطة لايجاد السلوك الانشائي الذي يتضمن الحمل الاقصى والانحراف للبلاطات

الخرسانية المسلحة المعرضة لدرجات الحرارة العالية وبلاستفاد  
من المعلومات التي تم ايجادها من التحليل الحراري.

اظهرت النتائج بشكل عام حصول انخفاض في قيم الحمل الاقصى  
للبلطات الخرسانية المسلحة مع زيادة درجة الحرارة المسلطة،  
وقد حصل اكبر انخفاض في البلاطة ذات نسبة التسليح العالية  
وبدرجة حرارة ٧٠٠ م حيث اصبح الحمل الاقصى المتبقي ٦٠ر٦% من  
الحمل الاصلي، وقد حافظت كافة النماذج المسخنة على قدرتها  
لمقاومة حمل التشغيل ولكن بمعاملات امان اقل.

واظهرت نتائج التحليل الحراري توافقا جيدا للتوزيع  
الحراري داخل النماذج مع النتائج العملية مما يؤكد صلاحية  
الطريقة التحليلية والانموذج الرياضي وخواص المواد المستخدمة  
فيها. وكذلك اظهرت نتائج الطرق المبسطة المستخدمة للتحليل  
الانشائي للبلطات المعرضة لدرجات الحرارة العالية بشكل عام  
توافقا جيدا مع النتائج العملية مما يؤكد ايضا صلاحيتهم  
للاغراض العملية والتصميمية.

## ABSTRACT

This research work includes an experimental and a theoretical investigation concerning the behavior of reinforced concrete slabs subjected to high temperatures. The experimental part includes fabricating and testing 18 reinforced concrete slab specimens with the dimensions of 600 x 600 x 40 mm divided into, six groups with each group having three different steel ratios. The specimens of each group were heated at the age of 28 days to a temperature ranging from 25 to 700 °C inside a special electrical furnace, and kept at this temperature for one hour before being allowed to cool gradually to room temperature. During heating, temperatures were measured inside the furnace and at specified points inside the slabs using thermocouple wires. After the specimen reached normal temperature they were tested to failure under uniformly distributed load applied at the upper surface using a layer of sand contained inside an open steel box. Control specimens of concrete and steel bars were also subjected to the same environmental conditions that were subjected to the slab specimens of each group to determine the changes in the mechanical properties with temperature of both concrete and steel.

The analytical investigation included two parts the first, was analysis of the slab specimens using the computer programme (FIRES-T3) to predicate the thermal distribution inside the slabs during heating, the analysis is based on finite element method. The second part involved the structural analysis of reinforced concrete slabs subjected to high temperatures using simplified approaches, and using the results provided by the thermal analysis.

The results, showed in general that the ultimate strength of the slab specimens decreased with increase in temperature, with the largest decrease occurring in the specimen having high steel ratio and subjected to 700 °C. All heated slabs were found to be capable of resisting the

service loads but with a decreasing factors of safety.

The analytical results of thermal analysis have been shown a good agreement with the experimental results, which confirms the validity of the analytical method and mathematical models used to predicate the thermal properties of the materials used. The results of the simplified approaches for the structural analysis of the reinforced concrete slabs subjected to high temperatures show in general a good agreement with the experimental results, which confirms the validity of the method and material characteristics used, and their adequacy for design and practical purposes.