

## الخلاصة

تم عرض دراسة حاسوبية لجريانات دورانية مضطربة طفوية ثنائية البعد داخل غرفة يتم تهويتها قسريا. تتضمن الدراسة حل المعادلات الجزئية الاهليلجية المتمثلة بحفظ الكتلة، الزخم، الطاقة و الطاقة المضطربة ومعدل ضياعها باستخدام الفروقات المحددة (Finite-difference)، ولقد حلت هذه المعادلات سوية مع الصيغ الجبرية للزوج المضطربة (turbulent viscosity) وانتشارية الحرارة (Heat diffusivity) بوجود نظام الاضطراب المسمى (K-ε).

تم تطوير برنامج حاسوبي اهليلجي ثنائي البعد لحساب هذه الجريانات المعقدة داخل الغرفة. وبعد ذلك تم استعمال الجريانات المضطربة المتولد بفعل الطفوية داخل غرفة ذات أرضية مسخنة كحالة اختباريه لتقييم أداء البرنامج الحاسوبي الحالي و مقارنة النتائج مع نتائج عملية سابقة. وبينت المقارنات تطابق معقول بين الدراستين. وبناء على ذلك تم دراسة حالة غرفة يتم تهويتها عن طريق فتحة خطية مع وجود مصدر حراري بأحجام مختلفة  $h/H$  (٠,١١، ٠,١٣، ٠,٤). وتم رسم ومناقشة عدة أشكال للحرارة وتوزيع الهواء لتلك الحالات.

أن الدراسة الحالية قد وضحت أن الجريان الداخلي يعتمد على عدة عوامل مثل معدل الهواء المجهز الذي يساوي ACH (١٠,٥، ١٦ و ٢١)، حجم ودرجة حرارة المصدر الحراري (١٧ م<sup>٣</sup>، ٢٥ م<sup>٣</sup> و ٣٥ م<sup>٣</sup>) وأن هذه العوامل قد تم دراستها بصورة منفصلة لكل منها لمعرفة تأثيرها على خصائص توزيع الهواء داخل الغرفة

المعنية.

## ABSTRACT

A numerical study of two-dimensional turbulent buoyant recirculating flow within mechanically ventilated rooms is reported. The study involves the solution of elliptic partial differential equations for the conservation of mass, momentum, energy, turbulent energy and its dissipation rate in a finite difference form. These equations were solved together with algebraic expressions for the turbulent viscosity and heat diffusivity, by using the (K- $\epsilon$ ) turbulence model.

A modified version of a two-dimensional elliptic computer code was used to simulate the complex flows inside the room. A ventilated room with buoyant flow and heated floor was used as a test case to examine the performance of the present computer program and to verify it. The computed flow parameters were compared with measurements of the previous researchers. These comparisons show good agreement. Thereafter, the simulation of slot ventilated room with the presence of a heated obstruction was made. Three sizes of the heated obstructions were studied  $h/H$  (0.11, 0.13 and 0.4). The predicated flow and isotherm patterns were plotted and discussed.

The present study demonstrates that the flow behavior depends on several parameters, such as airflow rate equal to ACH (5, 10, 16 and 21), size and temperature of the heated obstruction (17 °C, 25 °C and 35 °C). Each of these parameters was modeled separately to understand how each parameter affects the airflow characteristic inside the slot ventilated room.