الكلية: الهندسة **أسم الطالب: طارق عماد ابراهيم**
القسم : مدني **أسم المشرف : م.د. علاء جاسب غالب**
التخصص: انشاءات **الشهادة: ماجستير**

عنوان الرسالة او الاطروحة:

التصميم الامثل للسقوف الخرسانية المسبقة الجهد المضلعة باتجاهين

ملخص الرسالة او الاطروحة:

يتركز موضوع هذه الدراسة على حل مسألة التصميم الانشائي الامثل للسقوف الخرسانية المسبقة الجهد المضلعة باتجاهين.

درست مسائل التصميم الانشائي الامثل للسقوف المسبقة الجهد المضلعة باستخدام طريقة بحث الشبكة (Grid Search) وطريقة البحث العشوائي (Random Search) وطريقة محاكاة الصب (Simulated Annealing). الابعاد المثلى للسقوف الخرسانية المسبقة الجهد المضلعة باتجاهين باستخدام القوالب القياسية تم ايجادها أيضا باستخدام الدراسة الحدودية. استخدمت طريقة الهيكل المكافئ Equivalent Frame Design Methodفي التحليل الانشائي للسقوف.

تهدف مسألة التصميم الانشائي الامثل للوصول الى قيم متغيرات التصميم التي تعطي اقل قيمة لدالة الهدف وتحقق في الوقت ذاته مقيدات المسألة. دالة الهدف في هذه الدراسة عبرت عن كلفة الخرسانة وكلفة حديد التسليح وكلفة الحديد المسبق الجهد وكلفة الانابيب والحقن وأجهزة التثبيت وكذلك كلفة القالب للسقف بأكمله. وحددت متغيرات التصميم بما يلي: العمق الكلي للسقف وعرض الاضلاع والمسافة بين الاضلاع من المراكز والسمك للجزء العلوي من السقف والحمل المكافئ ونصف الطول للرؤوس الصلبة للأعمدة. اما المقيدات فقد شملت مقيدات ابعاد الضلع. وقيد سمك الجزء العلوي من السقف. وقيد نصف طول الرؤوس الصب للأعمدة ومقيدات لكمية حديد التسليح في السقوف لمقاومة العزوم، وقيود اجهادات الشد والضغط في أي مقطع وقيود مقاومة قوة القص.

كتب برنامج Matlab يقوم بعلمية التحليل الانشائي للسقوف الخراسانية المسبقة الجهد المضلعة باستخدام طريقة الهيكل المكافئ ويحل مسائل التصميم الأمثل.

اظهرت نتائج الدراسة بأن نسبة العمق الكلي الى طول الفضاء يجب ان تكون (١/٢٧-١/٢٠) للوصول للتصميم الامثل للسقوف المسبقة الجهد المضلعة بينما في حالة الابعاد المثلى للسقوف المسبقة الجهد المضلعة باستخدام القوالب القياسية فيجب ان تكون النسبة (١/٢٥-١/٢٣). اما المسافة الصافية بين الاضلاع فتراوحت قيمتها المثلى بين(٠.٧٠-٠.٧٥) م للتصميم الأمثل، و٠.٧٥ م للأبعاد المثلى باستخدام القوالب القياسية. القيم المثلى لعرض الاضلاع تراوحت قيمتها بين ٠.١ م و٠.١٦ للسقوف ذات التصميم الامثل بينما السقوف ذات الابعاد المثلى باستخدام القوالب القياسية تساوي ٠.١٥ م. كذلك اظهرت نتائج الدراسة ان التصميم الامثل يحدد السمك للجزء العلوي من السقف بقيمة تتراوح بين ٠.٠٥٩ و ٠.٠٦٦ متر للسقوف ذات التصميم الأمثل والابعاد المثلى. وجد أيضا ان الحمل المكافئ الأفضل يتراوح بين ٧٠% الى ١٠٠% من الحمل الذاتي للسقف. وكذلك بينت الدراسة ان في حالة زيادة مقاومة الانضغاط للخرسانة ستزداد الكلفة الكلية ويقل العمق الكلي. وكذلك بينت النتائج ان كلفة القالب إذا تجاوزت ١٥٠٠٠ د.ع للمتر المربع الواحد ستزداد المسافة بين مراكز الاضلاع وعرض الاضلاع أيضا اما العمق الكلي سوف يقل. وبينت الدراسة ان الابعاد المثلى للأعمدة تتراوح بين $l/18$ و $l/15$. ووجد أيضا ان كلفه السقوف المسبقة الجهد المضلعة المستخدم فيها الابعاد القياسية للقوالب تكون بسعر اعلى من السقوف المسبقة الجهد المضلعة باستخدام التصميم الأمثل بنسبة تتراوح بين ٢% الى ١١% لنفس طول الفضاء.

College : Engineering **Name of student : Tariq Emad Ibrahim**
Dept.: Civil **Names of Supervisors :Assist. Dr. Alaa G.Galib**
Certificates : M.Sc **Specialization : Structures**

Title of Thesis

Optimum Design of Prestressed Concrete Waffle Slab

Abstract of Thesis:

This study deals with the solution of the problem of optimum design of prestressed concrete waffle slabs.

Optimum design problems of prestressed waffle slabs are studied with grid search, random search and simulated annealing optimization methods. The optimum dimensions of prestressed concrete waffle slab with standard dome are also investigate. Equivalent frame method is used for the structural analysis and design of slabs.

The aim of the optimization problem is to find the values of the design variables which minimize the objective function and satisfy the constraints of the problem. In the present study, the cost function represents the cost of concrete, steel, prestessed steel, duct, grout, anchorages device and formwork for the slab. The design variables are taken as the total depth of the slab, ribs width, the spacing between ribs, the top slab thickness, the balanced load and the length of the drop panel. The constraints include the constraints on dimensions of the rib, the constraints on the top slab thickness, the constraints of length of half drop penal, the constraints on the areas of steel reinforcement to satisfy the flexural requirement, the constraints of tension and compression stresses at any section, and the constraints of shear strength of slab.

A computer program is written using Matlab to perform the structural analysis and design of waffle slabs by the equivalent frame design method and solve the optimization problem.

The results showed that, to get the optimum design, the ratio of effective depth to span length should be (1/27-1/20) for optimum design and between (1/25-1/23) for optimum dimensions when used standard dome. The results also showed that the optimum values of clear spacing are found to be within the range (0.70-0.75) m for optimum design, and 0.75m for optimum dimensions when used standard dome. It is found that the optimum values of rib width are between 0.1 m to 0.16 m for optimum design and 0.15 m for optimum dimension with standard dome. The optimum top slab thickness is found between 0.059 m to 0.066 m for the two case. It is also found that the optimum values of the balanced load are within the range 70% to 100% of the self-weight. The result also showed that the increasing in concrete compressive strength (fc') causes an increasing in the total cost and decreasing in total depth. When the cost of formwork exceeds 15000 ID/m^2 the rib width, center to center spacing between ribs increase and total depth decreases. It is found that the optimum values of column dimensions are between $l/18$ to $l/15$. Also it is found from this study that the total cost of a post-tension waffle slab with standard dome is 2%-11% higher than the cost of a post- tension waffle slab with optimum design for the same span lengths.