

## الخلاصة

تتناول هذه الدراسة التحليل النظري لإيجاد الحمل الحرج المرن للهيكل الحديدية المستوية والتي تحتوي على أعضاء مسندة على أساس مرن ومعرضة لأحمال ساكنة مع الأخذ بنظر الاعتبار الإزاحات الكبيرة الحاصلة والتي تحتوي على أعضاء لاموشورية متضمنا إدخال تأثير القص. لقد تبنت الدراسة طريقة العمود- العتبة (Beam-Column Approach). إن اشتقاق عنصر العمود - العتبة تم بالاعتماد على طريقة اويلر (Eulrian Approach) كما تم الأخذ بنظر الاعتبار تأثير القوة المحورية على صلابة العزم، التغيير في طول الوتر نتيجة الانفعال المحوري بالإضافة إلى تأثير القص .

لقد تبنت الدراسة التصرف الخطي واللاخطي للتربة وهذا التصرف قد مثل بنوابض في نهايات العنصر. استخدمت تقنية التزايد التدريجي للحمل مع تكرار نيوتن - رافسون (Newton-Raphson Iteration) لتتبع السلوكية اللاخطية للمنشأ و لغرض تحقيق شرط التوازن الستاتيكي عند كل مرحلة تحميل. تم تطوير برنامج حسابي لغرض استخدامه في التحليل المرن لمنشآت حاوية على أعضاء لاموشورية وأعضاء جالسة على التربة مع الأخذ بنظر الاعتبار تأثير القص.

كما تضمنت الدراسة إجراء بعض التجارب العملية على نماذج من هياكل حديدية وكانت الغاية منها إيجاد الأحمال الحرجة لهياكل مصنعة من مقاطع حديدية نظريا ومقارنة النتائج مع الأحمال الحرجة التي تم الحصول عليها عمليا بطريقة الاهتزازات أي تقسيم التردد الطبيعي للهياكل الحديدية لكل قيمة مع الأحمال المسلطة على الهياكل والمفاصل. وكنتيجة لهذه الدراسة تم التوصل الى عدة استنتاجات مهمة منها ان تغيير نسبة الاستدقاق (Tapering Ratio) لنفس حجم الحديد له تأثير مهم على تصرف المنشآت الحديدية خلال مرحلة ما قبل وما بعد الانبعاج وكذلك فإن المنشآت المستندة على أسس مرنة تكون فيها الإزاحات اكبر من تلك القيم في حالة كون المنشآت مثبتة النهايات بمقدار ( 7.5-50%) وكذلك من خلال التجربة العملية وجد أن العلاقة بين ( $\sum Wf^2$ ) و ( $\sum W$ ) هي علاقة خطية وان قيمة التردد ( $f$ ) تقل بزيادة الأحمال المسلطة مساويا إلى الأثقال الحرجة وأيضا من

خلال التجارب العملية وجد أن لكل هيكل معدني تردد طبيعي يعتمد على الشكل الهندسي للهيكل ونوع الاهتزازات وكذلك اثبت من خلال التجارب العملية ان قيمة الحمل المرن الحرج تزداد بازدياد عدد Lacing (حيث بازدياد عدد Lacing من (8-12) زيادة 50% يؤدي إلى زيادة في قيمة الحمل الحرج بحوالي 80%).