

كلية الهندسة

# السلوك الزلزالي للخزانات بإعتبار تفاعل المنشآت مع التربة والسائل

رسالة مقدمه من

**صفاء علي صادق محمد**

٢٠١١



كلية الهندسة

# السلوك الزلزالي للخزانات بإعتبار تفاعل المنشآت مع التربة والسائل

مقدم من

**صفاء علي صادق محمد**

(بكالوريوس في الهندسة المدنية - كلية الهندسة - جامعة الفيوم)

للحصول علي

درجة الماجستير في الهندسة المدنية

( الهندسة الإنشائية )

قسم الهندسة المدنية

كلية الهندسة

جامعة الفيوم

٢٠١١

# السلوك الزلزالي للخزانات بإعتبار تفاعل المنشآت مع التربة والسائل

مقدم من

**صفاء علي صادق محمد**

(بكالوريوس في الهندسة المدنية - كلية الهندسة - جامعة الفيوم)

للحصول علي

درجة الماجستير في الهندسة المدنية

( الهندسة الإنشائية )

لجنة الإشراف العلمى:

د/ علاء علي السيد

الأستاذ المساعد بكلية الهندسة - جامعة الفيوم

د/ سعيد عبد الفتاح الخولي

مدرس بكلية الهندسة - جامعة الفيوم

قسم الهندسة المدنية

كلية الهندسة

جامعة الفيوم

٢٠١١

## ملخص البحث

خزانات السوائل الهيدروكربونية أساسية في مجال النفط والمياه والغاز، وأمنها الزلزالي يكون ذات أهمية كبيرة. كان هناك اهتمام متزايد ركز على الأمان الزلزالي للمنشآت البنوية الأساسية مثل خزانات السوائل في المناطق الزلزالية في السنوات الأخيرة. حيث أن انهيار هذه المنشآت الحرجة أثناء الزلزال يمكن أن يؤدي إلى نقص في مياه الشرب وصعوبة في إطفاء الحرائق وخسائر اقتصادية كبيرة. ولذلك أصبحت الثقة في هذه المنشآت ضد الإنهيار تحت الأحمال الزلزالية ذات إهتمام كبير. وتضررت عدة خزانات وانهارت خلال زلازل ماضية. لذا لا بد من فهم ومعرفة السلوك الزلزالي للخزانات وتصميمها لكي تقاوم الزلزال.

يتعامل البحث الحالي مع السلوك الديناميكي للخزانات مع الأخذ بالاعتبار التفاعل بين السائل والمنشأ والتربة تحت تأثير هزات أرضية مختلفة. تم اختيار برنامج التحليل الإنشائي للعناصر المحددة ANSYS لإجراء التحليل للخزانات. تقنية العناصر المحددة تقدم أداة قوية تساعد في الحصول على تجاوبات الخزان مع مراعاة التفاعل بين السائل والمنشأ والتربة.

تستعرض الرسالة الدراسات السابقة على السلوك الديناميكي لخزانات السوائل. وتوضح طرق مختلفة لنمذجة التفاعل بين المنشأ والسائل (FSI) والتفاعل بين المنشأ والتربة (SSI). أنواع العناصر المتاحة لتوصيف وتمثيل جدار الخزان والسائل بداخله في برنامج ANSYS. وتعرض ثلاثة أمثلة مختلفة للتحقق من خزانات السوائل. تلك الأمثلة تشمل كلا من نماذج 2D و 3D من خزانات السوائل. وقد وضعت عناصر محددة مثاليه مختلفه للخزان في مشاكل التفاعل بين السائل والمنشأ. يتم إجراء تحليل حدودي لدراسة تأثير المتغيرات الهندسية (نصف القطر والارتفاع والسلك) على الخصائص الديناميكية (الترددات الطبيعية ، وأشكال الطور) للخزانات الاسطوانية. بالإضافة إلى ذلك، يتم مقارنة النتائج العددية مع تلك التي حصلنا عليها من المعادلات التي قدمتها العديد من أكواد الزلازل الدولية.

يدرس البحث أيضا نموذج مبسط لتفاعل المنشأ والتربة، وتأثير التربة على الخصائص الديناميكية لخزانات مرتفعة باستخدام التحليل والأداء الزلزالي لخزانات مرتفعة مع الأخذ في الاعتبار التفاعل بين السائل والمنشأ والتربة (FSSI) في إطار هزات أرضية مختلفة باستخدام التحليل الزلزالي الوقتي. تم عرض قاعدة بيانات تحتوي على 33 مركبة لسجلات زلزالية من أحداث 13 زلزال. يتم تصنيف قاعدة البيانات وفقا لمحتوى التردد لكل عنصر إلى منخفض ، متوسط ، عالي محتوى التردد. وتستخدم أربعة أنواع مختلفة للتربة لدراسة السلوك الزلزالي للخزانات المرتفعة باعتبار التفاعل بين السائل والمنشأ والتربة (FSSI).

