جامعة بنها
كلية الهندسه بشبرا
قسم الهندسة المدنية

استخدام طريقة الفروق المحددة في تحديد تأثير عملية إنشاء نفق على المنشآت المجاورة

رسالة مقدمة من

المهندس / وليد احمد داود
بكالوريوس الهندسة المدنية – كلية الهندسة بشبرا – جامعة بنها

للحصول على
درجة الماجستير في الهندسة المدنية

ملخص الرسالة

١ - المقدمه

دائما ما يصاحب عملية حفر النفق حدوث هبوط للتربة المجاورة يمكن لهذا الهبوط ان يسبب تشوهات واضرار للمنشآت وخدمات البنية التحتية المجاورة، لذا فإن هناك ارتفاع ملحوظ في نصيب تكاليف معايير الأمان من مجمل ميزانية إنشاء النفق وذلك لتقليل نسبة مخاطر إتلاف المنشآت المجاورة للنفق. وقد وجد ان خصائص التربة المحيطة بالنفق وبصفة خاصة التفاعل الحادث بين جسم النفق والتربة المحيطة ثم التفاعل بين التربة والمنشآت المجاورة للنفق وطرق التفاعل بينها يمكن أن يكون لها تأثير مهم في عملية اختيار المسارات الرأسية والأفقية للنفق وعلى سبيل المثال فإن جعل تصميم النفق أكثر التواء أو حفر النفق على مسافات أعمق قد يكون هو الحل الأمثل لتجنب إتلاف المنشآت وارتفاع تكاليف معايير الأمان المطلوبة لحماية المنشآت المجاورة، خاصة كانت وسائل حماية المنشآت من التلف ذات معايير مغالى فيها. لذا فإن الفهم الأفضل للآليات التي تحكم حركة التربة وأساليب السيطرة عليها يمكن أن تؤدي لتخفيض تكاليف الإنشاء، وتساعد على تجنب العوائق وإيجاد حلول أفضل للمشكلات التي قد تظهر أثناء التنفيذ.

لذا فإن الاعتماد على طرق أكثر دقة وكفاءة لتحديد الهبوط الناتج عن حركة التربة أثناء حفر النفق ومخاطر تلف المبنى المتصل أو القريب من النفق قد يقلل تكاليف عملية البناء، وهذا هو جوهر هذا البحث. ويركز هذا البحث في

تحديد مدى تأثير عملية حفر النفق في التربة اللينة على المباني المجاورة، مع عمل منحنيات يمكن من خلالها التنبؤ بالهبوط الحادث للمنشأ كذلك تحديد الاضرار الواقعة عليه.

٢ - <u>أهداف البحث</u>

تتعرض المنشآت المحيطة أثناء وبعد حفر النفق لأنواع مختلفة من الإجهادات والأنفعالات، هذة الإجهادات والأنفعالات يمكن ان تسبب تشرخات للمنشآت المجاورة وفي بعض الاحيان انهيارها. الطرق المستخدمة حاليا للتنبؤ بهذة الإجهادات والأنفعالات ذات طابع تحفظي أكثر من اللازم مما يؤدي لارتفاع تكاليف عمل الحماية للمنشآت المجاورة للنفق، لذا يهدف هذا البحث إلى:

أولا: الوصول لفهم أفضل لكيفية حدوث الهبوط للتربة كذلك التشكلات المستحثة نتيجة حفر النفق.

ثانيا": التوصل لنموذج عددي ثلاثي الأبعاد مرن- لدن يمكن من خلاله التنبؤ بالاضرار التي قد تلحق بالمنشأ نتيجة لحفر النفق باستخدام برنامج $FLAC^{3D}$، مع الأخذ في الاعتبار التفاعل بين جساءة المبنى والنفق والتربة.

ثالثا": التحقق من هذا النموذج الرياضي الثلاثي الأبعاد من خلال مقارنة نتائجه ببعض البيانات المأخوذة من الموقع وبعض النماذج العددية الاخرى.

رابعا": دراسة تأثير كلا من:جساءة التربة، حيود المبنى، نسبة طول وعرض المبنى، وجساءة المبنى على الاضرار التي قد تحدث نتيجة تشييد النفق.

خامسا": تنقيح التنبؤ بمدى تأثير الهبوط الناتج عن حفر النفق على تلف المبنى من خلال عمل منحنيات يمكن من خلالها التنبؤ بالهبوط الحادث للمنشأ كذلك تحديد الاضرار الواقعة عليه. كذلك يمكن أن تساهم هذه المنحنيات في تقليل عدد المباني التي يجب ان يجرى لها دراسة تحليلية وتقييمية مفصلة وباهظة التكاليف.

٣ - <u>محتويات الرساله</u> :

تم تقسيم الرساله إلي سبعة أبواب وهي كالتالي:

الباب الاول: مقدمة

تم في هذا الباب تقديم الفكرة الأساسية للرسالة وتوضيح مكوناتها.

الباب الثاني: مراجعة الأبحاث المتعلقة بالرساله

يحتوي هذا الباب علي نبذة عن بعض العوائق التي تظهر عند عمل نفق في تربة لينة؛ كذلك عرض لبعض الطرق المستخدمة حاليا في تقدير الهبوط الحادث للتربة نتيجة عمل النفق والاضرار التي قد تحدث للمنشآت المجاورة نتيجة هذا الهبوط.