



## Experimental Studies and Finite Element Modeling of Piles and Pile Groups in Dry Sand under Harmonic Excitation

Saad Faik Abbas Al-Wakel  
Lecturer  
University of Technology-Baghdad  
Saadfaik231@yahoo.com

Mahmoud Rasheed Mahmoud  
Assistant professor  
University of Technology-  
Baghdad

Ahmed Sameer Abdulrasool  
Lecturer  
University of Technology-  
Baghdad

### ABSTRACT

**F**oundations supporting reciprocating engines, radar towers, turbines, large electric motors, and generators, etc. are subject to vibrations caused by unbalanced machine forces as well as the static weight of the machine. If these vibrations are excessive, they may damage the machine or cause it not to function properly. In the case of block foundation, if changes in size and mass of the foundation do not lead to a satisfactory design, a pile foundation may be used. In this study, the dynamic response of piles and pile Groups in dry sand is investigated experimentally. The analysis involves the displacement response under harmonic excitation. In addition, a numerical modeling by using finite element method with a three-dimensional formulation is adopted to simulate the experimental model. The results of the numerical model showed that a good agreement is achieved between the predicted dynamic response and that measured from the experimental model.

**Key words:** dynamic analysis, finite element method, pile foundations.

**دراسات عملية ونمذجة العنصر المحدود للركائز ومجموعات الركيزة في الرمل الجاف تحت تأثير الاستثارة المتناسقة**

أحمد سمير عبد الرسول  
مدرس  
الجامعة التكنولوجية - بغداد

محمود رشيد محمود  
أستاذ مساعد  
الجامعة التكنولوجية - بغداد

سعد فايق عباس  
مدرس  
الجامعة التكنولوجية - بغداد

### الخلاصة

الأسس التي تسند المحركات الترددية، أبراج رادار، توربينات، محركات كهربائية كبيرة، ومولدات، الخ تكون خاضعة للاهتزازات التي تسببها قوى الماكنة غير المتوازنة بالإضافة إلى الوزن الساكن للماكنة. إذا كانت هذه الاهتزازات مفرطة، قد تسبب ضرر للماكنة أو قد لا تشتغل بشكل صحيح. في حالة الأسس ذات الكتلة، إذا كان التغيير في حجم وكتلة الأساس لا يؤديان إلى تصميم مقنع، فإن أسس الركائز يمكن أن تستعمل. في هذه الدراسة، الأستجابة الديناميكية للركيزة ولمجموعة ركائز في الرمل الجاف يتحرى عنها بشكل عملي. يتضمن التحليل رد الإزاحة تحت الأستثارة المتناسقة. بالإضافة إلى ذلك، النمذجة العددية باستعمال طريقة العنصر المحدود مع صياغة ثلاثية الأبعاد تم تبنيها لتمثيل النموذج العملي. تبين نتائج النموذج العددي بأن هنالك توافق جيد تم تحقيقه في النتائج بين الرد الديناميكي المتوقع وذلك الذي تم قياسه من النموذج العملي.