

EFFECT OF SOIL TYPE ON SEISMIC PERFORMANCE OF REINFORCED  
CONCRETE SCHOOL BUILDING

NUR AMIRAH BINTI MOHD NASAI

Thesis submitted in fulfillment of the requirements  
for the award of the  
Bachelor Degree in Civil Engineering

Faculty of Civil Engineering and Earth Resources  
UNIVERSITI MALAYSIA PAHANG

JUNE 2017

## ABSTRAK

Analisa 'time history' tidak lurus merupakan pergerakan tanah dan tindak balas bangunan apabila dikenakan dengan gempa bumi. Amalan semasa dalam kejuruteraan gempa bumi hanya mempertimbangkan gempa bumi tunggal dalam pemodelan dan analisa. Bagaimanapun, gegaran gempa bumi akan berlaku berulang kali selepas gegaran yang pertama. Secara teknikal ianya dikenali sebagai gempa bumi berulang atau berganda. Gegaran gempa bumi berganda ini pernah berlaku pada tahun 2015 di Ranau, Sabah. Prestasi seismik bangunan dipengaruhi oleh jenis tanah dimana bangunan itu dibina. Objektif kajian ini adalah untuk mengkaji kesan gempa bumi berganda dan jenis tanah terhadap seismik bangunan konkrit sekolah bertetulang. Sebanyak 2 model bangunan sekolah yang mempunyai 2 dan 4 tingkat akan digunakan dalam kajian ini. Semua model akan direka bentuk mengikut piawaian BS8110 untuk mewakili sekolah-sekolah sedia ada di Sabah. Analisa 'time history' tidak lurus telah dikendalikan pada kedua-dua model menggunakan SAP 2000. Gempa bumi tunggal dan berganda telah dipertimbangkan dalam analisa ini dengan dua jenis tanah yang berbeza. Keputusan dibincangkan dari segi anjakan sisi pada setiap tingkat dan nisbah anjakan antara tingkat. Dalam kajian ini, magnitud nisbah anjakan antara tingkat semakin meningkat dari gempa bumi tunggal kepada gempa bumi berganda sekitar 5% hingga 6%. Selain itu, magnitud nisbah anjakan antara tingkat model untuk Jenis Tanah D kira-kira 14% lebih tinggi daripada Jenis Tanah B. Oleh itu, kesan gempa bumi berganda dan jenis tanah tidak boleh diabaikan dalam menganalisa dan mereka bentuk untuk membina struktur yang lebih selamat di kawasan berseismik.

## **ABSTRACT**

The nonlinear time history analysis simulates the response of building when subjected to real earthquake ground motion. Current practice only considers single earthquake in analysis. However, the tremors of earthquake always occur repeatedly for several times after the first one. This nature can be technically called as repeated or multiple earthquake. It also occurred during 2015 in Ranau, Sabah. The seismic performance of a building also influences by the soil type. The objective of this work is to study the effect of multiple earthquake and soil types on seismic performance of reinforced concrete school building. A total of two models of school building which have 2 and 4 storeys will be used in this work. The building is assumed to be located in Sabah. All models will be design based on BS8110 to represent the current RC school building. The nonlinear time history analysis has been conducted on both models using SAP2000. The single and multiple earthquakes has been considered in the analysis with two types of soil. The results are discussed in term of the lateral displacement at each storey and the interstorey drift ratio. In this study, the magnitude of interstorey drift ratio is increasing from the single earthquakes to the repeated earthquakes around 5.0% to 6.0%. Besides, the magnitude of interstorey drift ratio of models on Soil Type D which is around 14% higher than Soil Type B. Therefore, the effect of repeated earthquake and the soil type cannot be neglected for analysis and design in order to build safer structure in seismic region.