

DAMPING RATIOS FOR POUNDING OF ADJACENT BUILDINGS AND THEIR CONSEQUENCE ON THE EVALUATION OF IMPACT FORCES BY NUMERICAL AND EXPERIMENTAL MODELS

R. C. Barros, S. M. Khatami*

* Structural Division of Civil Engineering Department
Faculty of Engineering (FEUP), University of Porto, Porto, Portugal

RESUMO

Neste artigo comparam-se os resultados das forças de impacto desenvolvidas entre duas estruturas adjacentes, usando diferentes modelos constitutivos de barras de ligação, para estudar e aferir o choque entre edifícios sob acção sísmica. Admite-se que os elementos de ligação permitem calcular as forças de impacto para vários modelos analíticos do contacto entre edifícios adjacentes sujeito a determinado acelerograma. No cálculo das forças de impacto considera-se que os elementos de ligação possuem um intervalo entre si, e só a partir desse valor a mola de elevada rigidez e o dispositivo amortecedor dispostos em paralelo, poderão funcionar. Neste estudo os diferentes elementos de ligação, desenvolvidos por investigadores e disponíveis na bibliografia, são utilizados e modificados para quantificar e comparar as forças de impacto entre duas estruturas modeladas. Para resolver as equações de equilíbrio dinâmico do movimento, um algoritmo numérico foi devidamente programado utilizando software MATLAB, sendo os resultados numéricos comparados graficamente. As equações e os modelos utilizados precisam ser melhorados para melhor avaliar as forças de impacto e permitir projectar edifícios adjacentes mais seguros. Apresenta-se uma equação alternativa para formulação do quociente de amortecimento, no contexto do modelo de Kelvin- Voigt, que pode fornecer uma das melhores estimativas da força de impacto. Nesse sentido também se apresenta um modelo experimental, e se justifica a sua utilização futura, que permitirá posteriores análises de

ABSTRACT

comparação de resultados experimentais com resultados do modelo numérico.

This article compares results of impact forces between two dynamic structural models using different link elements, to study and assess the building pounding under seismic excitation. It is assumed that link elements are developed to calculate the impact forces for some analytical models of the contact between adjacent buildings, during time history loading. To calculate the impact forces, the link elements are assumed to have – besides a gap – spring with high stiffness and dashpot damper, located parallel with each other. In this study, different link elements developed or used by past researchers are modified to measure the impact force between two modelled structures; also a comparison of the results from the analyses is illustrated. For this investigation, determination of the impact forces is possible for the link models considered, whenever lateral displacement exceeds the gap. In order to solve the dynamic equations of motion, a numerical algorithm was suitably programmed by using MATLAB software. Finally, the results of the numerical investigations are represented graphically for comparison. It seems that the equations used need to be improved to better assess the impact forces and allow designing safer adjacent buildings. Here, an alternative equation of damping ratio is used and suggested to better calculate the impact force, in the context of the Kelvin-Voigt model; it has been shown that suggested equation can provide one of the best estimations of the impact force. Also an experimental model is presented for further comparison analysis with the numerical model.