

## RELIABILITY-BASED EVALUATION OF LOSS DUE TO DISTRIBUTION OF NONSTRUCTURAL COMPONENTS IN HEIGHT

Leila HAJ NAJAFI <sup>a\*</sup>, Mohsen TEHRANIZADEH <sup>b</sup>

<sup>a</sup>PhD; Department of Civil and Environmental Engineering, Amirkabir University of Technology, 424 Hafez Ave Tehran, Iran  
E-mail address: *lila\_najafi@aut.ac.ir*

<sup>b</sup>Prof.; Department of Civil and Environmental Engineering, Amirkabir University of Technology, 424 Hafez Ave Tehran, Iran

Received: 20.08.2016; Revised: 28.03.2017; Accepted: 15.05.2017

### Abstract

Structural and nonstructural components incorporate simultaneously and correspondingly in modern probabilistic performance evaluation to make decision making parameters which is usually economic loss in a predefined level of probability. However, far greater investment, relatively limited seismically design information and dependence of nonstructural components' normative quantities to some architectural, economic and social features contribute to exceeded loss amounts and uncertainties under nonstructural components in comparison to structural ones. This paper addresses the question of how to distribute nonstructural components in height of a building accounting for more reliable economic loss subjected to seismic excitation through application of fully probabilistic reliability approach. This purpose has been captured through proposing a new modified distribution of building nonstructural components in height for three typical steel moment frames and conducting comparative assessments for two alternative distributions of nonstructural components with office occupancy. Dealing with discussions, it could be concluded that more reliable economic losses could be gained and also reduced by more astutely situating building nonstructural components in height considering type of dominated demands in a specific story without requirement to any alternation in component's type or quantity.

### Streszczenie

Elementy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne występują jednocześnie we współczesnej ocenie prawdopodobieństwa, w celu ustalenia parametrów istotnych w przeprowadzeniu oceny strat wartości przy ustalonym poziomie prawdopodobieństwa. Niemniej jednak, z uwagi na znacznie większe nakłady, relatywnie ograniczone informacje dla projektowania sejsmicznego dla elementów niekonstrukcyjnych, parametry normatywne dla wybranych architektonicznych, ekonomicznych i socjalnych parametrów znajdują odzwierciedlenie we wzroście strat i niepewności dla elementów niekonstrukcyjnych w porównaniu z elementami konstrukcyjnymi. W artykule poruszono kwestię wpływu rozmieszczenia elementów niekonstrukcyjnych na wysokości budynku biorąc pod uwagę bardziej wiarygodną ocenę straty wartości po wystąpieniu oddziaływań sejsmicznych przez zastosowanie podejścia w pełni probabilistycznej teorii niezawodności. W tym celu zaproponowano nowy, zmodyfikowany sposób rozmieszczenia elementów niekonstrukcyjnych na wysokości dla trzech typowych, sztywnych ram stalowych i przeprowadzono ocenę porównawczą dla dwóch alternatywnych rozkładów elementów niekonstrukcyjnych w budynkach biurowych. Po przeprowadzeniu analiz można wnioskować, że bardziej wiarygodny ekonomicznie poziom strat został osiągnięty przez bardziej przemyślane rozmieszczenie elementów niekonstrukcyjnych na wysokości, biorąc pod uwagę funkcję dominującą na konkretnej kondygnacji bez potrzeby ograniczania typu i jakości elementów budowlanych.

**Keywords:** Nonstructural components; Cost of damage; Incorporation of stories; Dispersion of loss; Reliability Assessment; Low-rise buildings; Office occupancy.