

## Streszczenie w języku polskim

Tematem niniejszej pracy jest analiza probabilistyczna wrażliwości mechanicznej odpowiedzi konstrukcji inżynierskich na imperfekcje geometryczne oraz zmianę własności materiałów. Z tematem tym ściśle związany jest problem estymacji niezawodności konstrukcji, również szeroko opisany w niniejszej rozprawie.

W pracy dokonano przeglądu metod wykorzystywanych w analizie probabilistycznej oraz zaproponowano procedury wykorzystujące te metody w analizie wrażliwości niezawodnościowej. Opisane zostały kolejno: metoda Monte Carlo (MC), metody redukcyjne próbkowania warstwowego (SS) i hipersześcianu łacińskiego (LHS), metoda estymacji punktowej (PEM) oraz metoda powierzchni odpowiedzi (RSM). Najwięcej uwagi poświęcono technice próbkowania ukierunkowanego (TRS – Targeted Random Sampling), na podstawie której stworzono program komputerowy w środowisku MATLAB, umożliwiający poszukiwanie próbek w otoczeniu stanu granicznego konstrukcji. Osobny rozdział poświęcono klasyfikacji i omówieniu technik analizy wrażliwości, m.in. analizy jednoczynnikowej, projektowania przesiewowego oraz analizy wariancji.

Przedstawione metody probabilistyczne wykorzystano w analizie kilku przykładów modeli prętowych: kratownicy von Misesa, kolumnie Zieglera, wieży telekomunikacyjnej i kopuły prętowej. Wskazano optymalne sposoby określania wrażliwości mechanicznej odpowiedzi układu na zmiany poszczególnych zmiennych losowych.

We wnioskach podsumowano przeprowadzone obliczenia oraz określono kierunki dalszych prac, których nadrzędnym celem powinna być implementacja metod probabilistycznych w standardowym projektowaniu konstrukcji.

## Streszczenie w języku angielskim

This dissertation concerns a probabilistic sensitivity analysis of mechanical response of engineering structures to geometrical imperfections as and to material parameter variation. The issue is closely related to the problem of reliability-based assessment of structures, broadly addressed in this dissertation too.

The thesis reviews the methods of probabilistic analysis and proposes procedures to apply them in the field of reliability sensitivity analysis. The thesis covers the following methods: Monte Carlo (MC), Stratified Sampling (SS), Latin Hypercube Sampling (LHS), the Point Estimate Method (PEM) and the Response Surface Method (RSM). However, most attention is focused on the Targeted Random Sampling technique, which constituted the basis for a computer program in the Matlab software environment, dedicated to samples search in the limit state vicinity of a given structure. A separate chapter deals with the classification and discussion of sensitivity analysis techniques, e.g. one at a time analysis, screening design and the analysis of variance.

The probabilistic methods presented in this paper were illustrated by selected worked examples of bar structures: von Mises truss, Ziegler's column, telecommunications tower and reticulated shell. Due to the analysed examples, alternative methods were pointed out to determine the sensitivity of the response to particular random variations.

The concluding chapter summarizes different types of analysis and indicates possible directions for further work, directed to implementation of probabilistic methods in standard engineering calculations should be an overarching objective.