

Streszczenie

Rozwój metody elementów skończonych (MES), oprogramowania komercyjnego i sprzętu komputerowego umożliwia wydajną pod względem jakościowym i ilościowym analizę ustrojów mostowych. Bez względu na stopień skomplikowania modelu numerycznego, zawsze istotny pozostaje problem jego adekwatności do rzeczywistej konstrukcji. W opracowaniu wykazano, że istnieje wpływ przyjętej na etapie obliczeń projektowych, klasy modelu numerycznego (stopnia skomplikowania, dyskretyzacji, dokładności modelu) na globalny współczynnik bezpieczeństwa konstrukcji mostowej, utożsamiany z rezerwami jej nośności projektowej.

W rozdziale 2 opracowano, sformułowano i usystematyzowano wieloznaczne pojęcie nośności obiektów mostowych, uwypuklając różnice w jego potocznym odbiorze, znaczeniu w kontekście mechaniki budowli, rozumieniu norm projektowania oraz opracowań dotyczących badań.

W rozdziale 3 zaprezentowano i uporządkowano stan wiedzy dotyczący komputerowego modelowania betonowych ustrojów mostowych za pomocą metody elementów skończonych (MES), nawiązując do zasad podstawowych znanych z teorii konstrukcji budowlanych.

W rozdziale 4 przedstawiono przykłady modelowania typowych betonowych obiektów mostowych i ich szczegółów konstrukcyjnych za pomocą MES oraz wpływ klasy modelu na pracochłonność jego przygotowania, ryzyko popełnienia błędów, formę prezentacji wyników i możliwość ich jednoznaczności interpretacji. Dodatkowo opracowano zalecenia i praktyczne wskazówki dotyczące doboru modeli numerycznych adekwatnych w odniesieniu do konkretnych typów konstrukcji przęseł mostowych, rozpatrywanych w pracy. Przeprowadzono porównawcze obliczenia statyczne 7 wiaduktów drogowych, z których każdy odwzorowano za pomocą kilku lub kilkunastu modeli o zróżnicowanej dokładności. Wykonano 49 modeli i na ich podstawie określono czy wpływ klasy modelu jest mało znaczący (rozbieżności mniejsze od 15 %), średnio znaczący (różnice 15 ÷ 25 %) lub znaczący (różnice powyżej 25 %) na oszacowane wielkości statyczne.

W rozdziale 5 przedstawiono zbiorcze zestawienie rozbieżności wyników między modelami numerycznymi obejmujące 51 przypadków obliczeniowych. Zamieszczono komentarze dotyczące wpływu obliczeń statycznych na rezerwy nośności mostów betonowych. Wykazano, że istnieje niejawni wpływ klasy modelu numerycznego obiektu mostowego na jego nośność projektową, w odniesieniu do współczynnika globalnej rezerwy bezpieczeństwa, postulowanego w normach i przepisach projektowania. Zaproponowano wartości częściowych współczynników bezpieczeństwa w odniesieniu do modeli numerycznych typowych betonowych przęseł mostowych, podobnych do analizowanych w opracowaniu.

Słowa kluczowe: most betonowy, modelowanie komputerowe, model numeryczny, MES, nośność