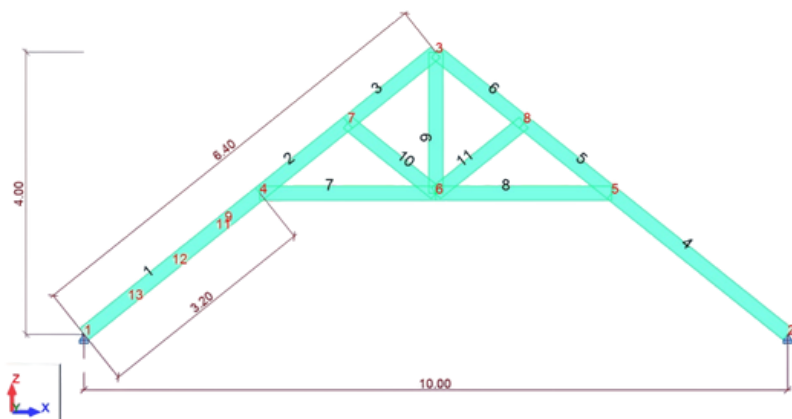


MODELOWANIE ZABYTKOWYCH DREWNIANYCH WIEŻB DACHOWYCH Z UWZGLĘDNIENIEM PARAMETRÓW NIEPEWNOŚCI MODELU

Cel badań

Głównym celem badań jest ocena prawdopodobieństwa wystąpienia potencjalnych zagrożeń związanych z nadmiernymi ugięciami elementów wieżby dachowej, które mogą prowadzić do osłabienia nośności konstrukcji. Wieżby dachowe pełnią fundamentalną rolę w zapewnieniu stabilności konstrukcji, przenosząc obciążenia dachu na ściany nośne oraz chroniąc wnętrze budynku przed działaniem czynników atmosferycznych.



Model statyczny

Model statyczny konstrukcji został opracowany na podstawie wieżby dachowej pochodzącej z rzeczywistego, historycznego obiektu. Odzworowano układ krokwiowo-jętkowy ze słupem kalenicowym, typowy dla budownictwa drewnianego minionych wieków.

Propagacja niepewności metodą Monte Carlo

Moduł Young'a i moment bezwładności zostały przyjęte losowo kolejno, jako zmienne o rozkładzie log-normalnym i normalnym. Dla każdego z 11 elementów losowano wysokość i szerokość przekroju prostokątnego oraz moduł Younga. W efekcie każdy model zawiera 33 niezależne zmienne losowe.

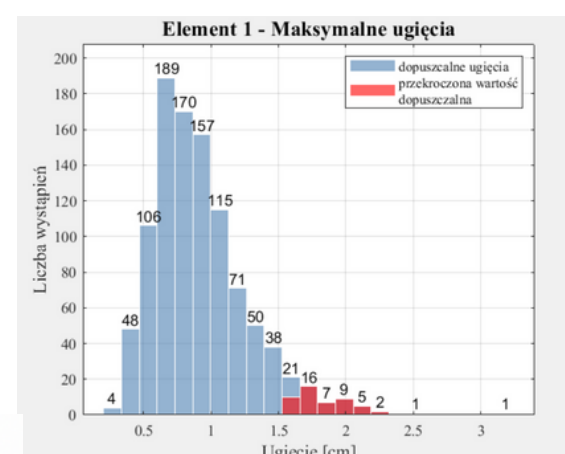
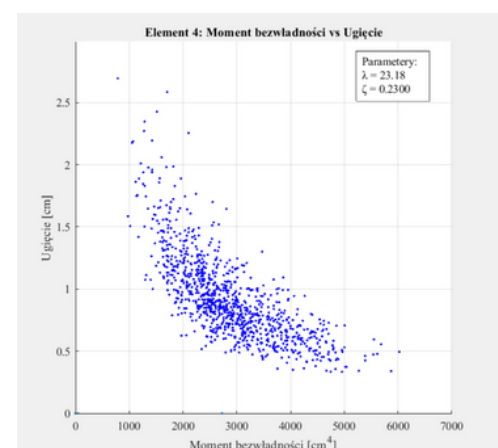
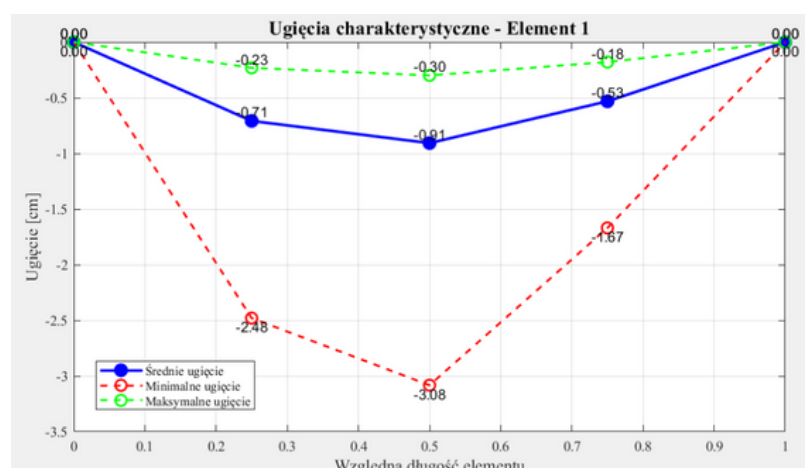
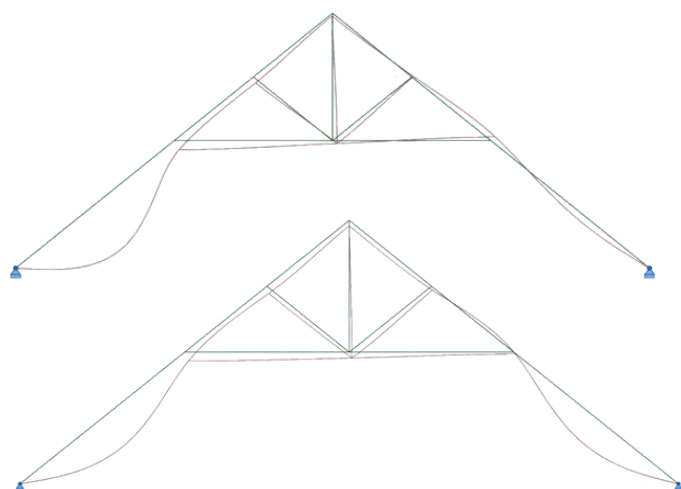
Automatyzacja obliczeń



Metoda Monte Carlo wymaga przeprowadzenia dużej liczby symulacji numerycznych. Dlatego też zautomatyzowano generację modeli i wykonywanie obliczeń statycznych za pomocą autorskiego kodu napisanego w środowisku MATLAB, zintegrowanego z programem Autodesk Robot Structural Analysis za pośrednictwem interfejsu Robot API. Opracowany skrypt umożliwiał kompleksową automatyzację procesu modelowania konstrukcji wieżby dachowej – od dynamicznego definiowania geometrii, właściwości materiałowych i warunków brzegowych, po zadawanie obciążeń, sterowanie analizą statyczną oraz zdalne przetwarzanie wyników.

Wyniki

Przeprowadzone badania wykazały, że w około 9,7% przypadków występują przekroczenia dopuszczalnych wartości ugięć określonych w normach. Analiza ujawniła, że zmiany geometryczne przekrojów mają większy wpływ na zachowanie konstrukcji niż spadek czy wzrost modułu Younga.



Autorka pracy: Milena Karpińska

Opiekunka pracy: dr inż. Katarzyna Szepietowska

E-mail: s190033@student.pg.edu.pl

Politechnika Gdańska, 04.02.2025



WYDZIAŁ INŻYNIERII
LĄDOWEJ I ŚRODOWISKA