

## INFLUENCE OF FE MODELING ON STRUCTURAL BEHAVIOR SIMULATION OF TWS MEMBERS UNDER COMBINED LOAD

**J. ŚWINIARSKI, M. URBANIAK**

Department of Strength of Materials, Lodz University of Technology  
Stefanowskiego 1/15, 90-924 Łódź, Poland

**T. NIEZDODZIŃSKI**

Division of Dynamics, Lodz University of Technology  
Stefanowskiego 1/15, 90-924 Łódź, Poland

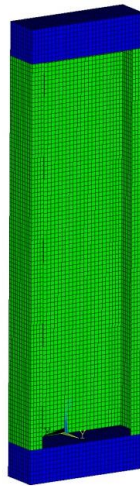
**R. GRĄDZKI**

Faculty of Management, Lodz University of Technology  
Piotrkowska 226, 90-924 Łódź, Poland

### 1. WSTĘP

Praca jest wstępem do badań doświadczalnych i numerycznych dotyczących ściskanych osiowo i ściskanych mimośrodowo słupów o przekroju otwartym [1].

W pracy wykonano obliczenia nośności ściskanego oraz ściskanego mimośrodowo słupa o otwartym przekroju ceowym ze wzmocnieniem zorientowanym do wewnątrz przekroju Rys. 1a oraz Rys. 1b. Przekrój taki zwany jest powszechnie w technice *lip channel*. Słup został poddany ścisnaniu siłą osiową z uwzględnieniem różnych warunków brzegowych oraz różnych modeli materiału, stosowanych w obliczeniach stateczności konstrukcji cienkościennej.

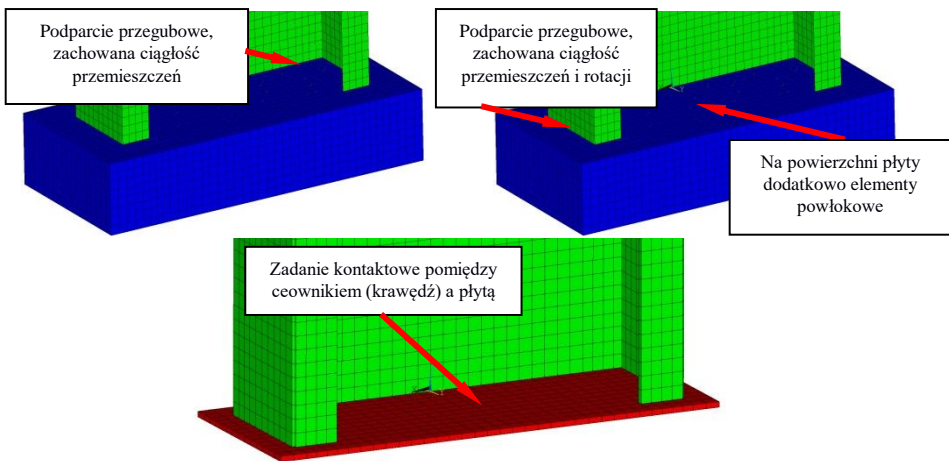


**Wymiary ceownika:**

Szerokość środka  $B = 150$  mm  
Szerokość półki  $B1 = 47$  mm  
Szerokość wzmocnienia  $B2 = 20$  mm  
Grubość ścianki  $t = 1$  mm oraz  $t = 2$  mm  
Długość dźwigara  $l = 450$  mm

Rys. 1. Model MES ściskanego ceownika

W pracy zbadano wpływ różnych warunków brzegowych przy ściskaniu. Schematy podparcia pokazano na Rys. 2. Model 1 warunków brzegowych dotyczy zamocowania przegubowego ceownika w płycie. Rotacje nie są przenoszone ze względu na różną ilość stopni swobody w elementach bryłowych i płytowych. Model 2 dotyczy układu podpartego w taki sposób, że oprócz ciągłości przemieszczeń występuje również ciągłość deformacji kątowej, co odpowiada utwierdzeniu ściskanego ceownika w podporze. Model 3 bazuje na zadaniu kontaktowym pomiędzy ściskanym ceownikiem oraz płytą maszyny wytrzymałościowej, tak by w płaszczyźnie kontaktu nie występowały przemieszczenia. Ceownik może oderwać się od powierzchni płyty ściskającej profil w dowolnej chwili. Taki model kontaktu odpowiada doświadczeniu, w którym w płytach maszyny wytrzymałościowej wykonany byłby rowek trzymający kształt przekroju poprzecznego. W następnej kolejności zbadano wpływ sposobu modelowania własności materiałowych na nośność ściskanego profilu.



Rys. 2. Modele warunków brzegowych przyjętych do obliczeń

## 2. WYNIKI

Dla dźwigarów o przekroju otwartym krzywe ściskania są zbliżone do siebie, jednak mechanizmy zniszczenia są różne. W każdym z przypadków obliczenia zostały uruchomiane z taką samą imperfekcją wstępną, odpowiadającą postaci wybożenia.

Na nośność dźwigara ma wpływ model materiału przyjęty do obliczeń, warunki brzegowe wydają się nie wpływać na otrzymane wyniki. Mają za to wpływ na mechanizm i postać zniszczenia dźwigara.

## REFERENCES

- [1] Ungureanu V., Kotelko M., Karmazyn A., Dubina D., Plastic mechanisms of thin-walled cold-formed steel members in eccentric compression, *Thin-Walled Structures*, Available online 10 October