

## BADANIE UKŁADU ZEWNĘTRZNIE STATYCZNIE NIEWYZNACZALNEGO

D. Dębski, K. Gołoś, A. Andrzejuk

Celem ćwiczenia jest doświadczalne i analityczne wyznaczenie reakcji na podporze. Część doświadczalna ćwiczenia opiera się na pomiarze z wykorzystaniem tensometrycznego układu pomiarowego. Analityczne wyznaczenie wartości reakcji odbywa się na drodze zastosowania odpowiedniego twierdzenia z zakresu metod energetycznych.

### 1. WPROWADZENIE

Metody energetyczne pozwalają wyznaczyć przemieszczenia i siły w układach liniowo-sprężystych.

### 2. WYZNACZANIE REAKCJI NA PODPORZE Z WYKORZYSTANIEM TWIERDZENIA MENABREI

$$\frac{\partial V}{\partial X_1} = 0$$

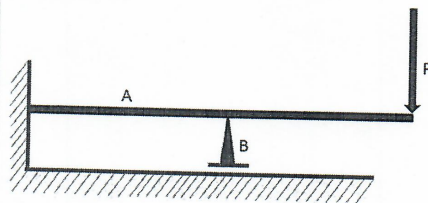
gdzie  $X_1$  jest statycznie niewyznaczalną reakcją na podporze.

### 3. WYZNACZANIE REAKCJI NA PODPORZE Z WYKORZYSTANIEM METODY MAXWELL-MOHRA

$$\alpha_{11}X_1 + \alpha_{10} = 0$$

### 4. OPIS STANOWISKA

Stanowisko badawcze składa się z rury zamurowanej w ścianie A i podpartej podporą B. W podporze B zamontowany jest czujnik siły o zakresie pomiarowym 0 – 5 kN. Czujnik siły podłączony jest do mostka tensometrycznego. Rura w trakcie ćwiczenia zostanie obciążona siłą skupioną P w punkcie C. Siła P zadawana jest poprzez zawieszenie na szalce zadanego obciążenia.



### 5. PRZEBIEG ĆWICZENIA

1. Ustawić podporę B we wskazanym przez prowadzącego położeniu.
2. Zniwelować luzy pomiędzy czujnikiem siły zamontowanym w podporze a teownikiem.
3. Przeprowadzić „skalowanie” układu pomiarowego rejestrując wskazania mostka tensometrycznego w funkcji zadawanego obciążenia.

### 6. ZAWARTOŚĆ SPRAWOZDANIA

Sprawozdanie Zespołu powinno zawierać:

1. Schemat stanowiska z określonymi położeniami podpory B i siły P.
2. Przebieg wskazań mostka tensometrycznego w funkcji obciążenia.
3. Analityczne wyznaczenie reakcji na podporze B z wykorzystaniem twierdzenia Menabrei i metody Maxwell-Mohra.
4. Porównanie wyniku doświadczalnego z teoretycznymi wraz z wnioskami.

### 7. LITERATURA

1. K. Gołoś, J. Osiński: Zbiór zadań z wytrzymałości materiałów. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2001.
2. K. Gołoś: Własności i wytrzymałość materiałów. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2008.
3. M. Niezgodziński, T. Niezgodziński: Zadania z wytrzymałości materiałów, WNT.