

PRZYKŁAD 4.2

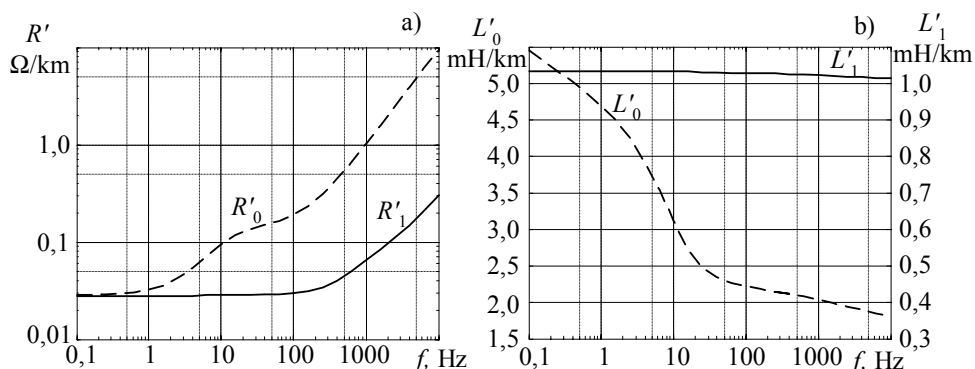
Przeprowadzić analizę zależności parametrów linii 400 kV z Przykładu 4.1 od częstotliwości. Współczynnik T/D (od ang. *Thickness/Diameter*) odnosi się do modelowania zjawiska naskórkowości. Przewód jest tu reprezentowany w postaci rurki o zewnętrznej średnicy D oraz grubości T . W przypadku jednorodnego przewodu $T/D=0,5$.

Dla przedstawionej linii zostały wykonane obliczenia jednostkowych parametrów elektrycznych w funkcji częstotliwości za pomocą modułu LINE CONSTANTS w programie ATP-EMTP. Dane wejściowe mają następujący format.

```
BEGIN NEW DATA CASE
C Linia 400 kV
C
LINE CONSTANTS
METRIC
FREQUENCY
C Dane do modułu LINE CONSTANTS
C 34567890123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890
  1 .231 .0564 4          3.15 -10.3 24.5 12.0 40.0 0.0 2
  2 .231 .0564 4          3.15  0.0 24.5 12.0 40.0 0.0 2
  3 .231 .0564 4          3.15 10.3 24.5 12.0 40.0 0.0 2
  0 0.5 .2388 4          1.565 -6.87 31.0 23.5
  0 0.5 .2388 4          1.565  6.87 31.0 23.5
BLANK CARD ENDING CONDUCTOR CARDS OF LINE CONSTANTS CASE
C 34567890123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890
  100.0 0.1 1 5 5
BLANK CARD ENDING FREQUENCY CARDS
BLANK CARD ENDING "LINE CONSTANTS"
BEGIN NEW DATA CASE
BLANK
```

Uzyskane parametry w funkcji częstotliwości są pokazane na rys. 1. Widać, że parametry dla składowej zerowej (R'_0 - rys. 1a oraz L'_0 - rys. 1b) w znacznie większym stopniu zależą od częstotliwości niż parametry dla składowej zgodnej (R'_1 - rys. 1a oraz L'_1 - rys. 1b).

Charakterystyka częstotliwościowa (rys. 1) została uzyskana za pomocą programu *see_freq.m*, który czyta dane zawarte w pliku *L400_FA.lis*.

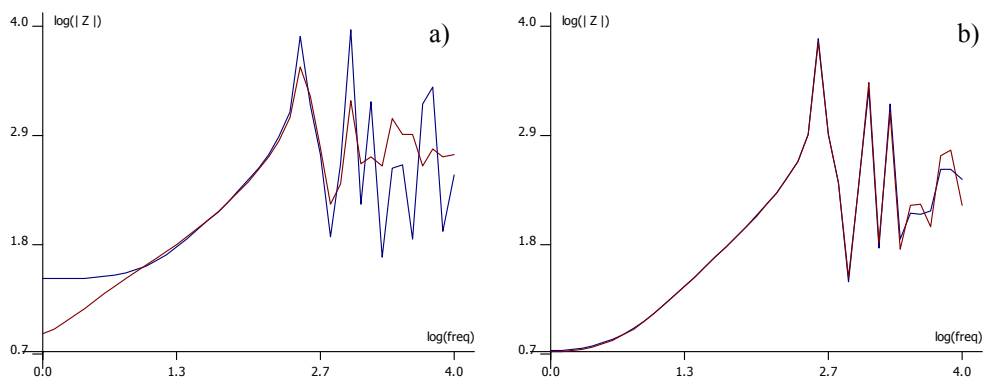


Rys. 1. Charakterystyki częstotliwościowe linii 400 kV: a) rezystancji oraz b) indukcyjności

Wiąże się to z tym, że ekwiwalentny przewód ziemnopowrotny ma znacznie większą średnicę niż odpowiedni przewód wynikający z dwuprzewodowej wiązki przewodów fazowych. W takim przypadku efekt naskórkowy jest znacznie większy.

Parametry poprzeczne linii (pojemność oraz przewodność) praktycznie nie zależą od częstotliwości. Przewodność linii G' jest zazwyczaj pomijana w omawianych tu zastosowaniach, chociaż w celu stabilizacji wielkości zależnych od częstotliwości przyjmuje się małą wartość, np. $0,03 \mu\text{S}/\text{km}$.

Na rys. 2 są pokazane charakterystyki częstotliwościowe impedancji linii dla składowej zerowej i zgodnej, uzyskane w programie ATPDraw (plik *model4_2.acp*). Uzyskuje się je w oknie dialogowym modułu LCC po wybraniu opcji *Verify*.



Rys. 2. Charakterystyki częstotliwościowe modelu linii: a) dla składowej zerowej, b) dla składowej zgodnej; kolor brązowy – dokładny model π , kolor granatowy – model z rozłożonymi parametrami