

**Jacek Chróścielewski  
Stanisław Burzyński  
Karol Daszkiewicz  
Bartosz Sobczyk  
Wojciech Witkowski**

# **Wprowadzenie do modelowania MES w programie ABAQUS**

**materiały pomocnicze do laboratorium  
z Metody Elementów Skończonych**

**Gdańsk 2014**

PRZEWODNICZĄCY KOMITETU REDAKCYJNEGO  
WYDAWNICTWA POLITECHNIKI GDAŃSKIEJ  
*Janusz T. Cieśliński*

RECENZENT  
*Agnieszka Sabik*

REDAKTOR JĘZYKOWY  
*Agnieszka Frankiewicz*

PROJEKT OKŁADKI  
*Katarzyna Olszonowicz*

Wydano za zgodą  
Rektora Politechniki Gdańskiej

Oferta wydawnicza Politechniki Gdańskiej jest dostępna pod adresem  
<http://www.pg.edu.pl/wydawnictwo/katalog>  
zamówienia prosimy kierować na adres [wydaw@pg.gda.pl](mailto:wydaw@pg.gda.pl)

Utwór nie może być powielany i rozpowszechniany, w jakiegokolwiek formie  
i w jakikolwiek sposób, bez pisemnej zgody wydawcy

© Copyright by Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej  
Gdańsk 2014

ISBN 978-83-7348-557-0

## SPIS TREŚCI

1. WSTĘP .....	5
2. ŚRODOWISKO PROGRAMU .....	6
2.1. Struktura programu, pliki .....	6
2.2. Moduł CAE .....	6
3. BELKA WSPORNIKOWA – MODEL BELKOWY .....	9
3.1. Rozwiązanie analityczne .....	9
3.2. Rozwiązanie numeryczne .....	10
4. RURA GRUBOŚCIENNA W PŁASKIM STANIE ODKSZTAŁCENIA .....	27
4.1. Rozwiązanie analityczne .....	27
4.2. Rozwiązanie numeryczne .....	28
5. TARCZA Z OTWOREM W PŁASKIM STANIE NAPRĘŻENIA .....	45
5.1. Rozwiązanie analityczne .....	45
5.2. Rozwiązanie numeryczne .....	45
5.3. Porównanie rozwiązań .....	52
6. BELKA WSPORNIKOWA – MODEL TRÓJWYMIAROWY .....	56
6.1. Rozwiązanie analityczne .....	56
6.2. Rozwiązanie numeryczne .....	57
6.3. Porównanie rozwiązań .....	78
7. BELKA SWOBODNIE PODPARTA – MODEL POWŁOKOWY .....	79
7.1. Rozwiązanie analityczne .....	79
7.2. Rozwiązanie numeryczne .....	80
7.3. Porównanie rozwiązań .....	98
7.4. Rozwiązanie alternatywne .....	99
BIBLIOGRAFIA .....	101