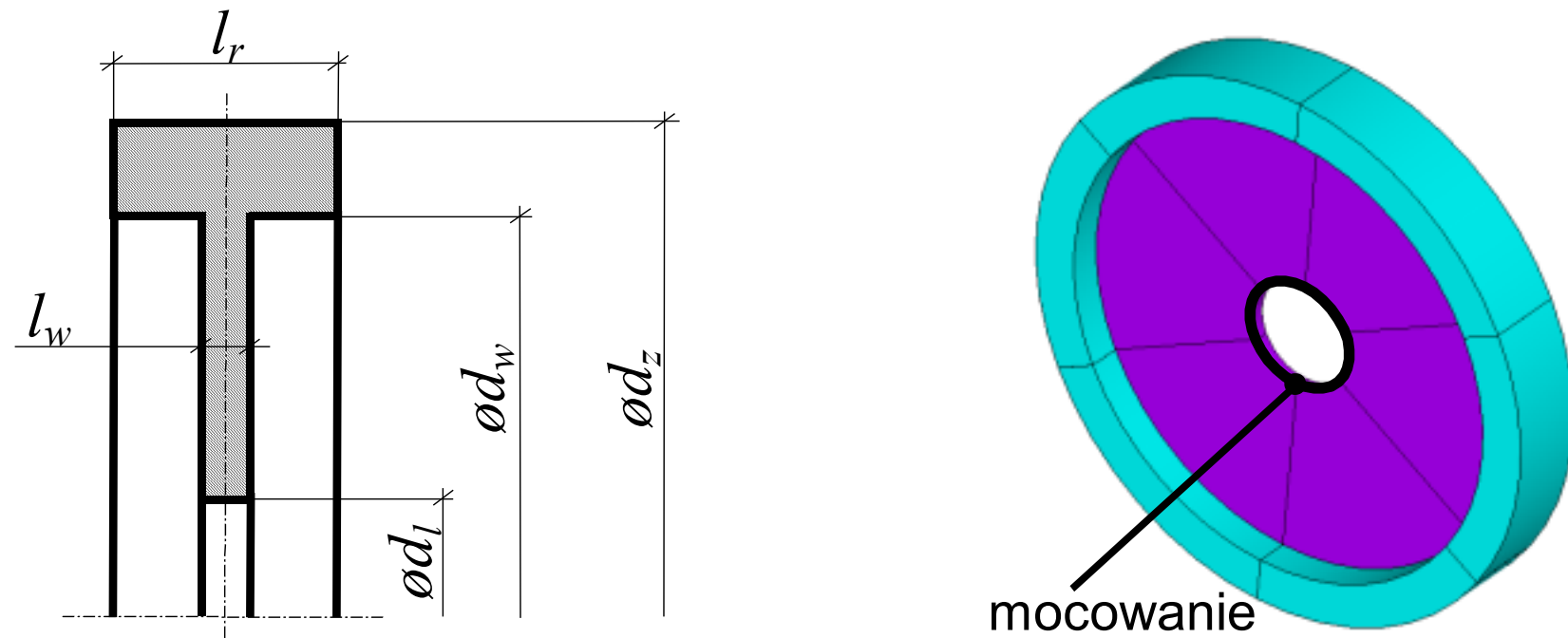


Autorzy: Stanisław NOGA, e-mail: noga@prz.edu.pl  
Instytucja: Politechnika Rzeszowska, Katedra Konstrukcji Maszyn

Tytuł plakatu: **Analiza drgań poprzecznych płyty pierścieniowej o złożonym kształcie z uwzględnieniem własności cyklicznej symetrii układu**

ROZWAŻANE OBIEKTY



Lp	d <sub>z</sub> [m]	d <sub>w</sub> [m]	h [m]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	R [m]	d <sub>1</sub> [m]	l <sub>r</sub> [m]	l <sub>w</sub> [m]	E [Pa]	ν
1	0.191	0.159	0.016	7.85 · 10 <sup>3</sup>	0.0875	0.02	0.008	0.002	2.1 · 10 <sup>11</sup>	0.28
2	0.203	0.147	0.028							

gdzie:

d<sub>z</sub>, d<sub>w</sub>, h, d<sub>1</sub>, l<sub>r</sub>, l<sub>w</sub> – wymiary geometryczne płyt, R – promień osi środkowej kołnierza każdej płyty, ρ – gęstość, E – moduł Younga, ν – współczynnik Poissona

WPROWADZENIE TEORETYCZNE

równanie ruchu  
 $M\ddot{u} + Ku = 0$

**M, K** globalne macierze sztywności i bezwładności

**ü, u** przyspieszenie i przemieszczenie węzłowe

macierz bezwładności i sztywności elementu w układzie lokalnym

$$M^{(e)} = \int_{V^{(e)}} \rho^{(e)} N^T N dV^{(e)}, \quad K^{(e)} = \int_{V^{(e)}} B^T E B dV^{(e)}$$

**B, E** macierz pochodnych funkcji kształtu i macierz sztywności

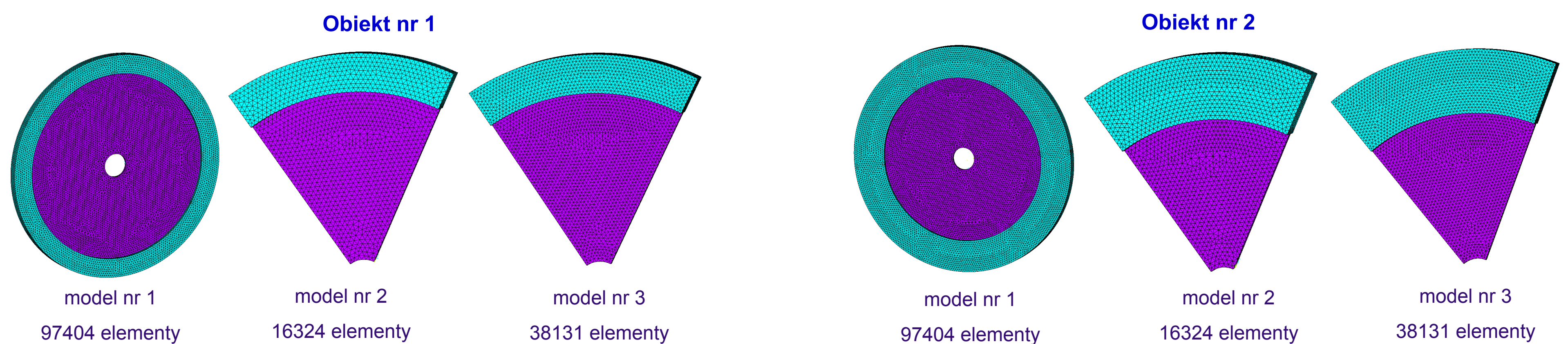
V<sup>(e)</sup> objętość elementu, **N** macierz funkcji kształtu elementu

zagadnienie własne

$$(K - \omega^2 M)\bar{u} = 0$$

**ū** wektor postaci drgań własnych, ω częstotać drgań własnych

PROPONOWANE MODELE MES OBIEKTÓW (ANSYS PROGRAM)



W analizie stosowano element bryłowy czworosienny (solid187) dziesięciowęzłowy

ANALIZA WYNIKÓW

błąd częstoty

$$\epsilon_n = (\omega_n^f - \omega_n^c) / \omega_n^c \cdot 100\%$$

gdzie:

ω<sub>n</sub><sup>f</sup> - częstotać własna modelu,

ω<sub>n</sub><sup>c</sup> - częstotać własna obiektu

częstoty drgań własnych obiektu nr 1 ω<sub>mn</sub> [Hz] (eksperyment)

		n						
		0	1	2	3	4	5	6
m	1	263.8	141.9	575.6	1697	3272	5233	7463
	2	1847	2247	2948	3976	5318	6941	
	3	4397	5001	6453				

częstoty drgań własnych obiektu nr 2 ω<sub>mn</sub> [Hz] (eksperyment)

		n						
		0	1	2	3	4	5	6
m	1	221.3	106.3	596.3	1740		5330	7709
	2		2444	3254	4389			
	3							

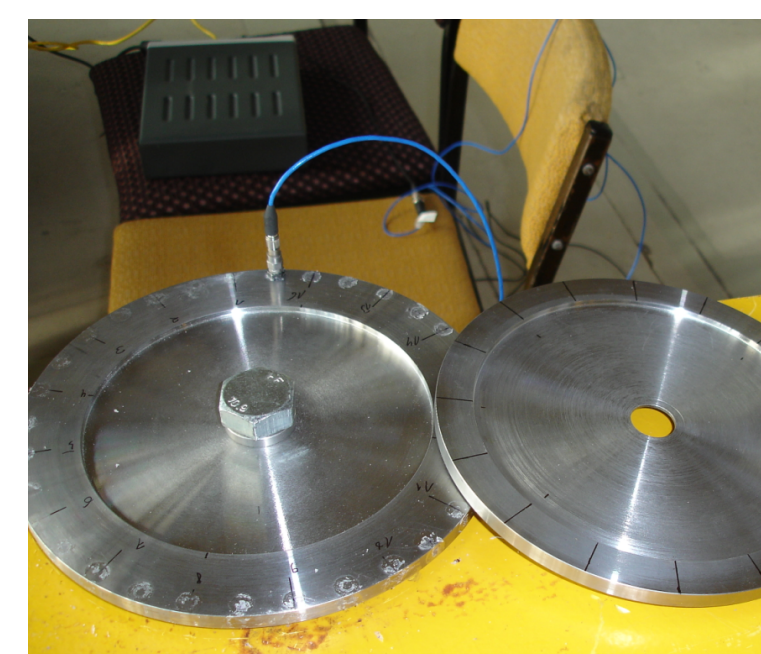
błąd częstoty ε<sub>mn</sub> [%] (obiekt nr 1, model MES nr 2)

		n						
		0	1	2	3	4	5	6
m	1	-10.39	5.29	11.81	4.3	2.08	1.13	0.8
	2	4.76	-0.31	-1.7	-1.16	0.17	0.98	
	3	3.02	3.3	1.95				

błąd częstoty ε<sub>mn</sub> [%] (obiekt nr 2, model MES nr 2)

		n						
		0	1	2	3	4	5	6
m	1	-3.53	16	10.5	3.68		1.37	0.93
	2		0.53	2.52	2.69			
	3							

BADANIA DOŚWIADCZALNE



Do pomiarów wykorzystano system pomiarowy LMS

młotek modalny – PCB 086C03

czujnik pomiaru przyspieszenia – PCB 353B18

system rejestracji danych – LMS SCADA

moduł pomiarowy – SCM-V4E

LMS Test. Lab software

