

# KONKURS NA NAJLEPSZE PRACE DYPLOMOWE WIMiR

VII Konkurs Na Najlepsze Prace Dyplomowe Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Robotyki 2016/2017 – prace magisterskie



**PAWEŁ BIELEŃ**  
Inżynieria Mechatroniczna



## Badanie wybranych parametrów fizyko-mechanicznych materiałów elastomerowych Determination of selected physico-mechanical parameters of elastomeric materials

promotor: dr inż. Jarosław Bednarz – Katedra Robotyki i Mechatroniki

**Streszczenie:** Negatywne oddziaływanie drgań na człowieka i jego środowisko sprawia, że budowa układów wibroizolacji jest bardzo ważna. Celem pracy było więc opracowanie metodyki wyznaczania wybranych parametrów fizyko-mechanicznych materiałów elastomerowych mogących mieć zastosowanie w tych układach. Podstawowe parametry niezbędne do prawidłowego doboru elementu tłumiącego to współczynnik tłumienia, oraz statyczny i dynamiczny moduł Younga. W pracy przedstawiona została opracowana metodyka badań przy użyciu maszyny wytrzymałościowej, oraz algorytm wyznaczania różnymi metodami szukanych parametrów z danych pomiarowych. Wyniki otrzymane dla przebadanych według opracowanej metody próbek pokazują jak ważne jest stworzenie jednolitego sposobu badania i wyznaczania parametrów materiałów elastomerowych.

### CEL I ZAKRES PRACY

Celem pracy było opracowanie metodologii wyznaczania wybranych parametrów fizyko-mechanicznych materiałów elastomerowych mogących mieć zastosowanie w systemach wibroizolacji

W pracy skupiono się na wyznaczaniu statycznego i dynamicznego modułu Younga, oraz współczynnika tłumienia materiałów elastomerowych, ponieważ są to podstawowe parametry niezbędne do prawidłowego doboru elementu tłumiącego do układu wibroizolacji.

Zakres pracy obejmuje:

- podstawy teoretyczne związane z ideą wibroizolacji, oraz z wykorzystaniem elastomerów w wibroizolacji,
- podstawy teoretyczne związane z metodyką badań elastomerów,
- opracowanie algorytmu badań,
- opis badań laboratoryjnych na maszynie wytrzymałościowej,
- opracowanie algorytmu wyznaczania szukanych parametrów z danych pomiarowych otrzymanych podczas testów wytrzymałościowych,
- wyznaczenie szukanych parametrów różnymi metodami,
- porównanie i omówienie wyników,
- sformułowanie wniosków.

### MATERIAŁ DO BADAŃ



Próbki z jednakowego materiału o różnym polu powierzchni

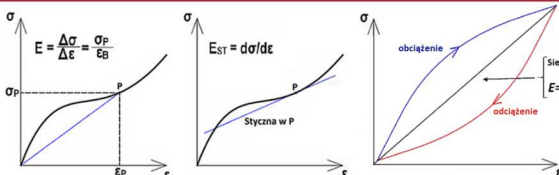
Granulat recyklingowy zespolony spoiwem poliuretanowym



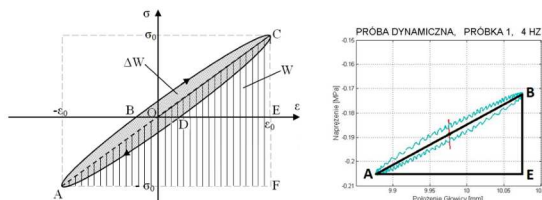
Próbki wykonane metodą druku 3D (pełna, „szachownica”, „plaster miodu”)

Próbka z wypustkami

### SPOSOBY WYZNACZANIA PARAMETRÓW

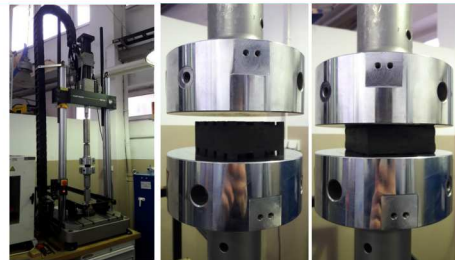


Sposoby wyznaczania modułu Younga: moduł sieczny, styczny i wyznaczany z pętli histerezy



Wyznaczanie współczynnika tłumienia (pętla teoretyczna i rzeczywista)

### BADANIA NA MASZYNIE WYTRZYMAŁOŚCIOWEJ



Maszyna wytrzymałościowa statycznie dynamiczna typu Instron 8872 podczas badań



### PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Stworzenie jednolitego sposobu badań i wyznaczania parametrów materiałów elastomerowych jest bardzo ważne, ponieważ badane materiały wykazują silnie nieliniowe własności fizyko-mechaniczne.

Otrzymywane wartości zależą więc od:

- przyjętej metody ich wyznaczania,
- początkowych warunków pracy (ugięcie wstępne, obciążenie wstępne),
- pola powierzchni próbki.

Dodatkowo warto zaważyć, że:

- wartości wyznaczanych parametrów dla próbek przygotowanych w ten sam sposób z jednego arkusza materiału różnią się od siebie,
- rzeczywiste pętle histerezy otrzymywane podczas testów dynamicznych z sinusoidalnym obciążeniem cyklicznym mogą być nieregularne i znacznie zniekształcone.

