

Maciej TROJNACKI, mtrajnacki@meil.pw.edu.pl, Katarzyna BŁASZCZYKIEWICZ
Politechnika Warszawska, Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa



Maciej CADER, mcader@piap.pl
Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów PIAP



Analiza możliwości zastosowania technologii przyrostowego kształtowania wyrobów do wykonania prototypu robota mobilnego Cameleon

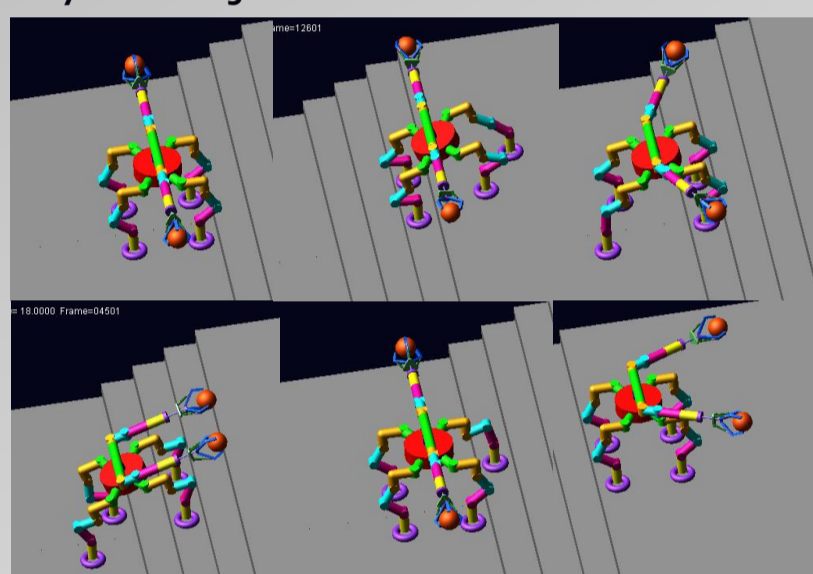
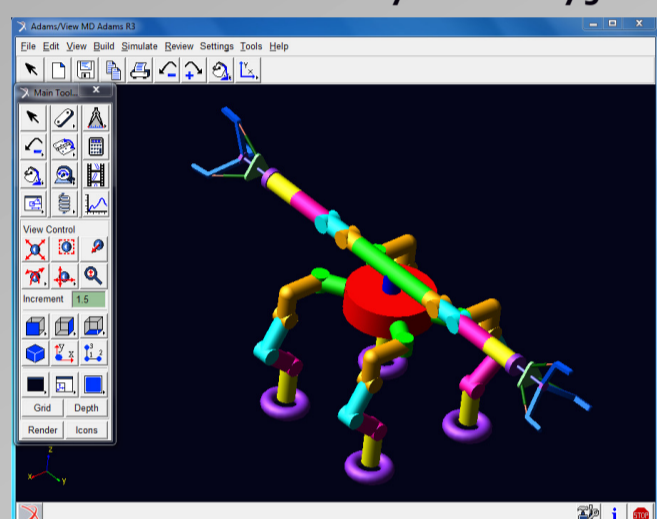
1. Cel i zakres pracy

- symulacja ruchu robota w celu wyznaczenia sił i momentów sił reakcji w parach kinematycznych,
- statyczne próby rozciągania materiałów,
- wyliczenie modułu Younga dla materiałów,
- analiza wytrzymałościowa wybranych elementów konstrukcyjnych robota,
- optymalizacja elementów konstrukcji.

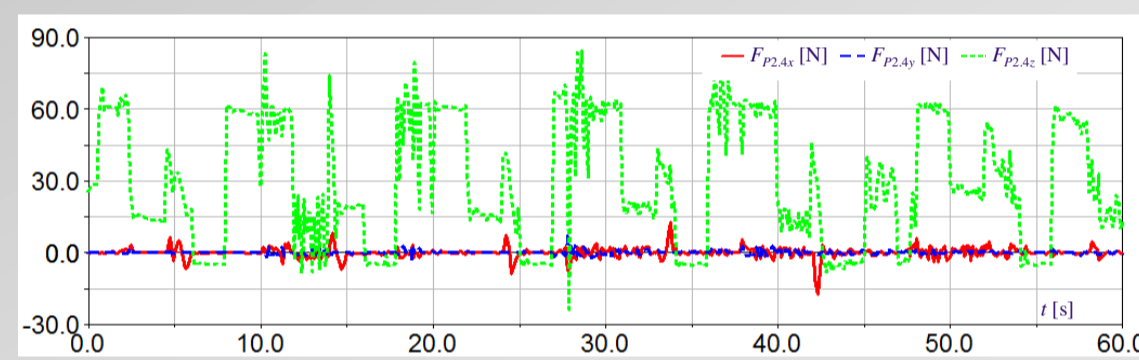
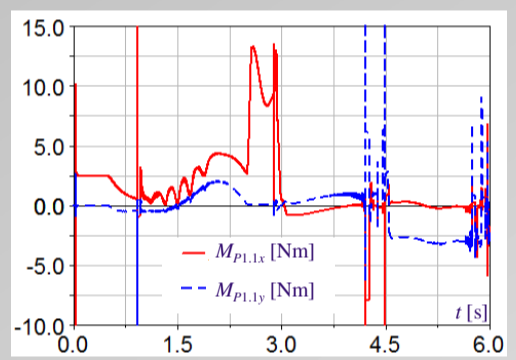
3. Symulacja ruchu robota w programie MD ADAMS

• Budowa modelu symulacyjnego

• Symulacja



• Przykładowe wyniki



2. Obiekt badań

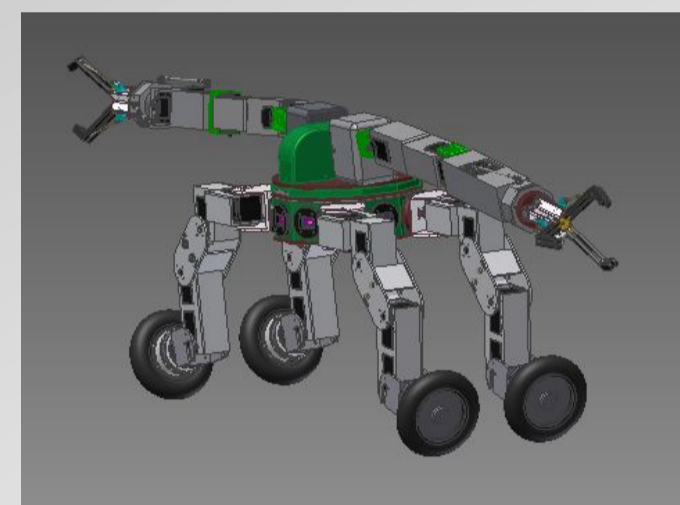
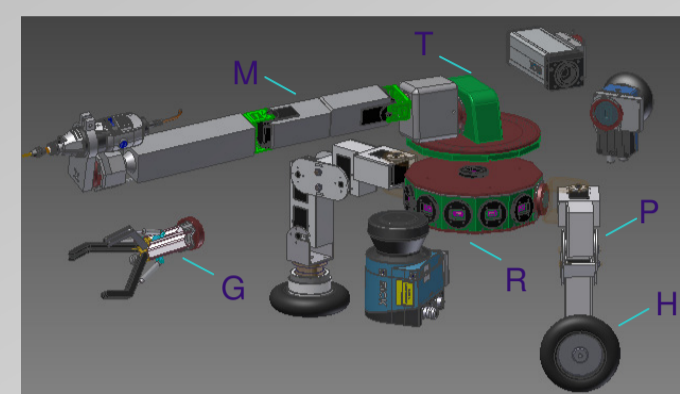
• Przeznaczenie robota – poruszanie się w środowisku typowym dla człowieka: w pomieszczeniach (również po schodach) i na otwartej przestrzeni.

• Zmienna struktura kinematyczna ze względu na rekonfiguracyjność robota.

• Moduły robota: korpus (R), pedipulatory (P), moduły hybrydowe koło-stopy (H), wieża (T), manipulatory (M) oraz chwytaki (G).

• Wymiary robota w przyjętej konfiguracji z wyprostowanymi członami w mm: 272 x 1682 x 329.

• Masa całkowita robota: 7,899 [kg].

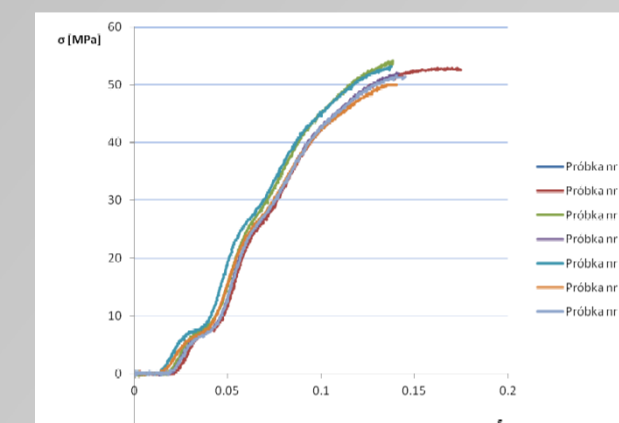


4. Statyczne próby rozciągania materiałów

Badane materiały:

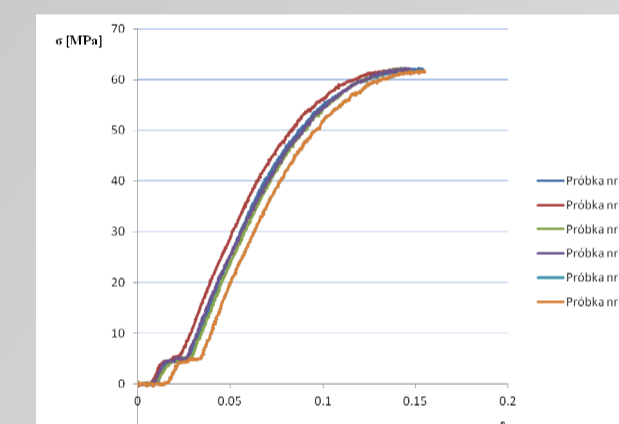
- ULTEM 9085 (FDM)
- PC (FDM),
- FC 720 (PolyJet),
- PA 2200 (SLS).

• Obliczenia



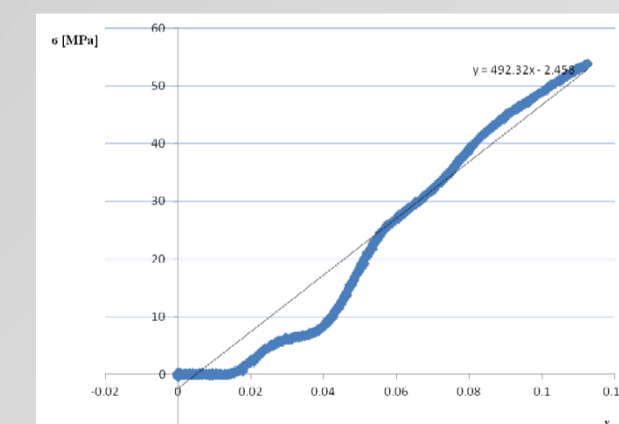
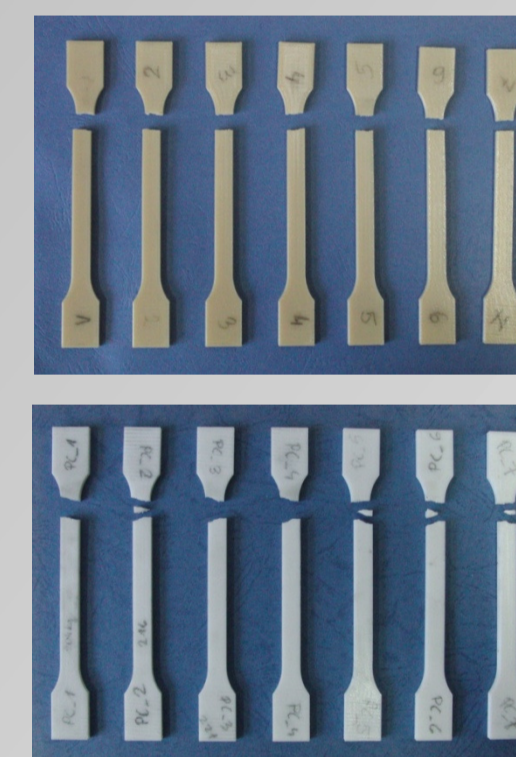
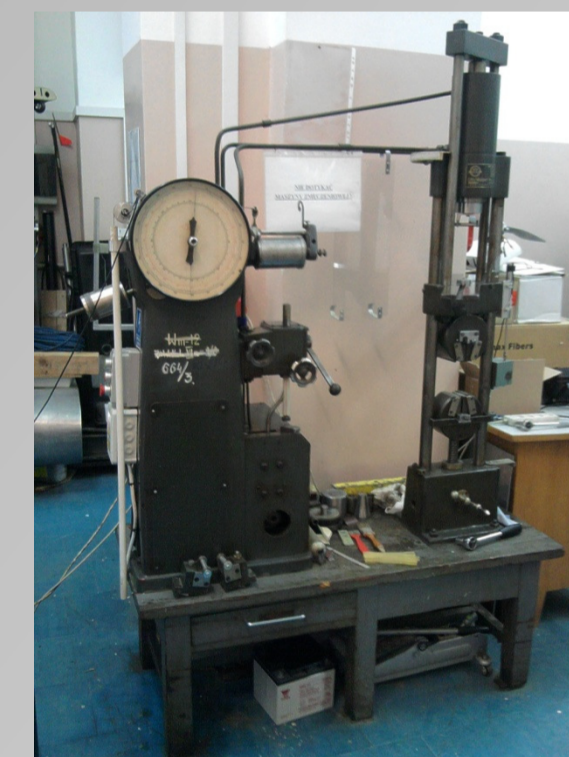
Próbki z karbem wykonane z materiału PC

• Wydruk próbek



Próbki bez karbu wykonane z materiału ULTEM 9085

• Statyczne próby rozciągania



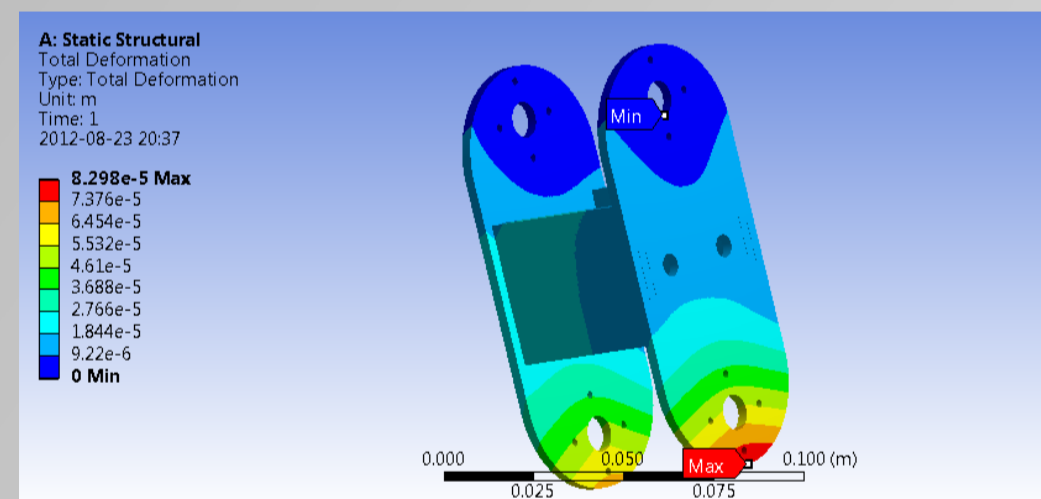
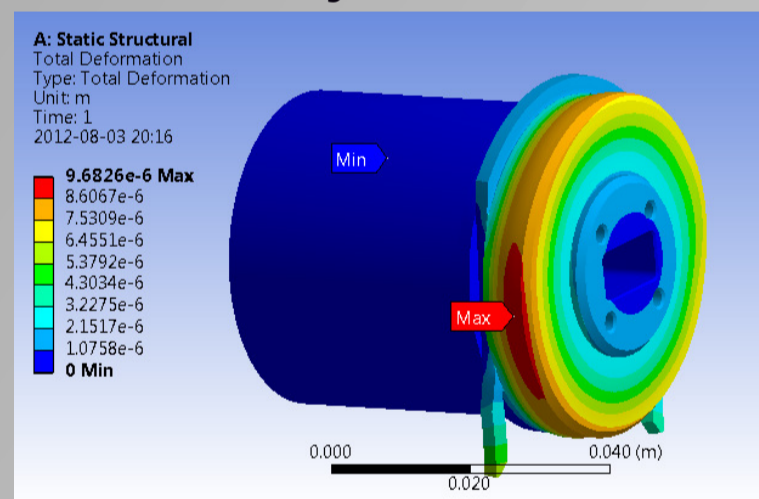
Wyznaczenie modułu Younga dla próbek z karbem wykonanej z materiału ULTEM 9085

• Wyniki

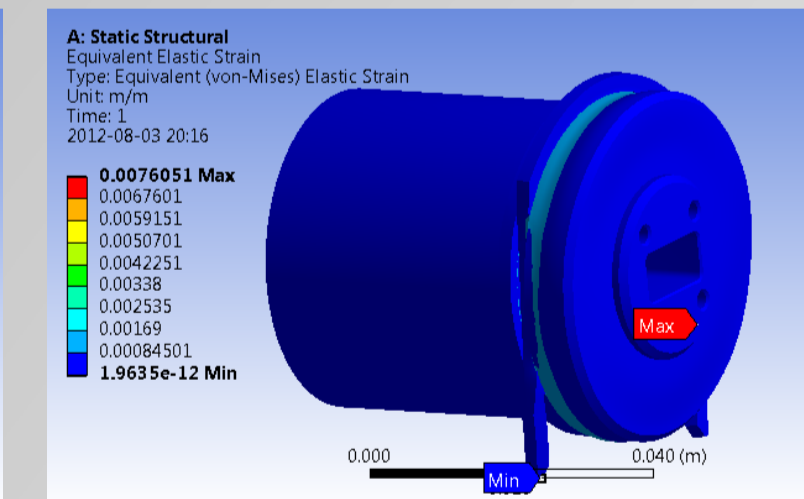
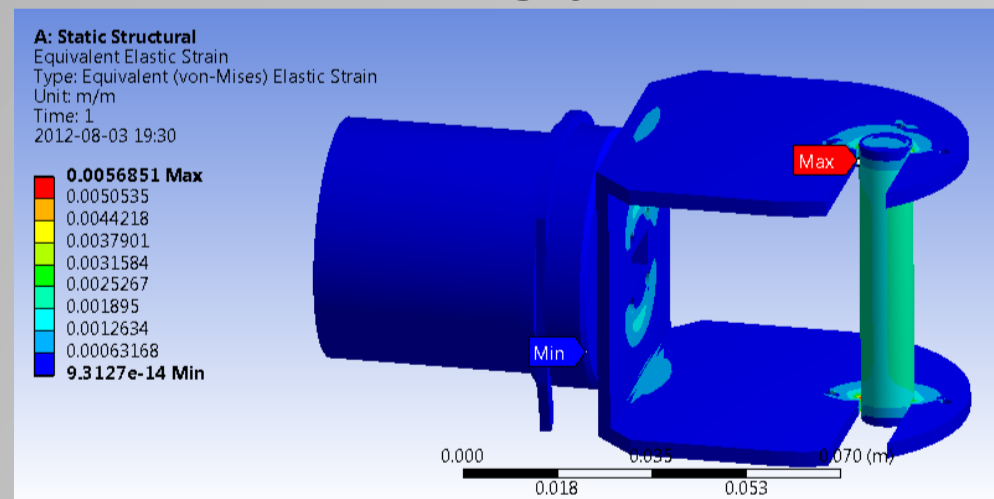
Materiał	Technologia	Moduł Younga E [MPa]			Siła zrywająca F _{max} [kN]		Granica plastyczności R _m [MPa]	
		Dane katalogowe	Dla próbek z karbem	Dla próbek bez karbu	Dla próbek z karbem	Dla próbek bez karbu	Dla próbek z karbem	Dla próbek bez karbu
PC	FDM	446	407.49	-	2.08	-	52.03	-
ULTEM 9085	FDM	500	488.42	499.23	2.23	2.47	55.78	61.77
PA 2200	SLS	416	-	342.47	-	2.00	-	50.18
FC 720	PolyJet	520	-	334.98	-	2.06	-	51.54

5. Analiza wytrzymałościowa elementów robota

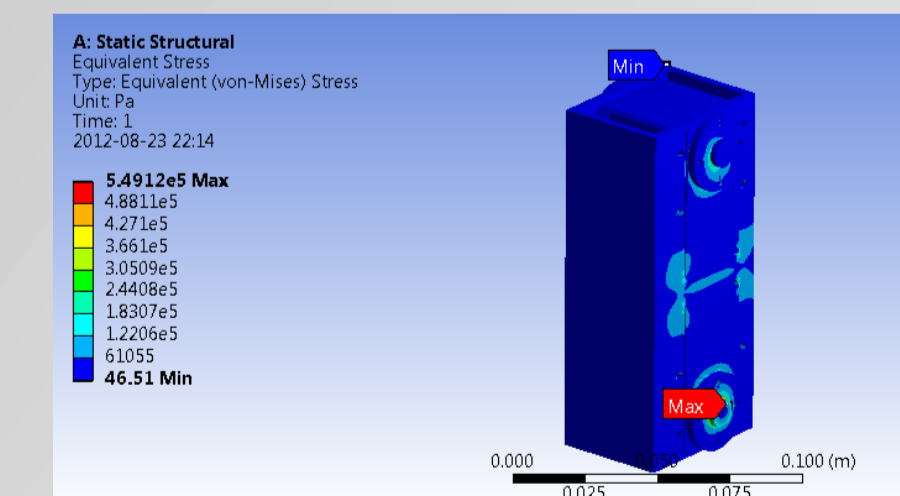
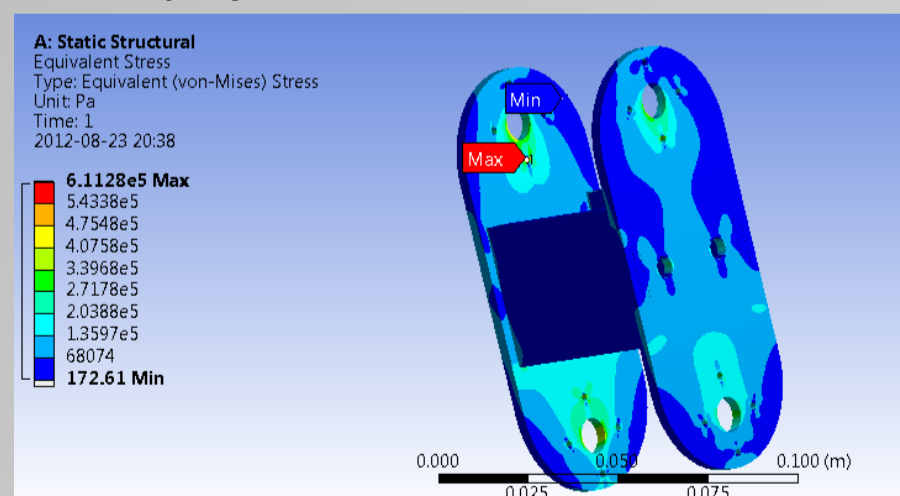
• Analiza *Static Structural* - deformacje



- odkształcenia względne



- naprężenia



• Analiza topologiczna

