



Autorzy: **Krzysztof DAMAZIAK\***, **Jerzy MAŁACHOWSKI\***,  
**Łukasz MAZURKIEWICZ\***, **Paweł PŁATEK\*\***, **Ryszard WOŹNIAK\*\***,

e-mail: kdamaziak@wat.edu.pl, Jerzy.Malachowski@wat.edu.pl,

Lukasz.Mazurkiewicz@op.pl, Pawel.Platak@wat.edu.pl, Ryszard.Wozniak@wat.edu.pl,

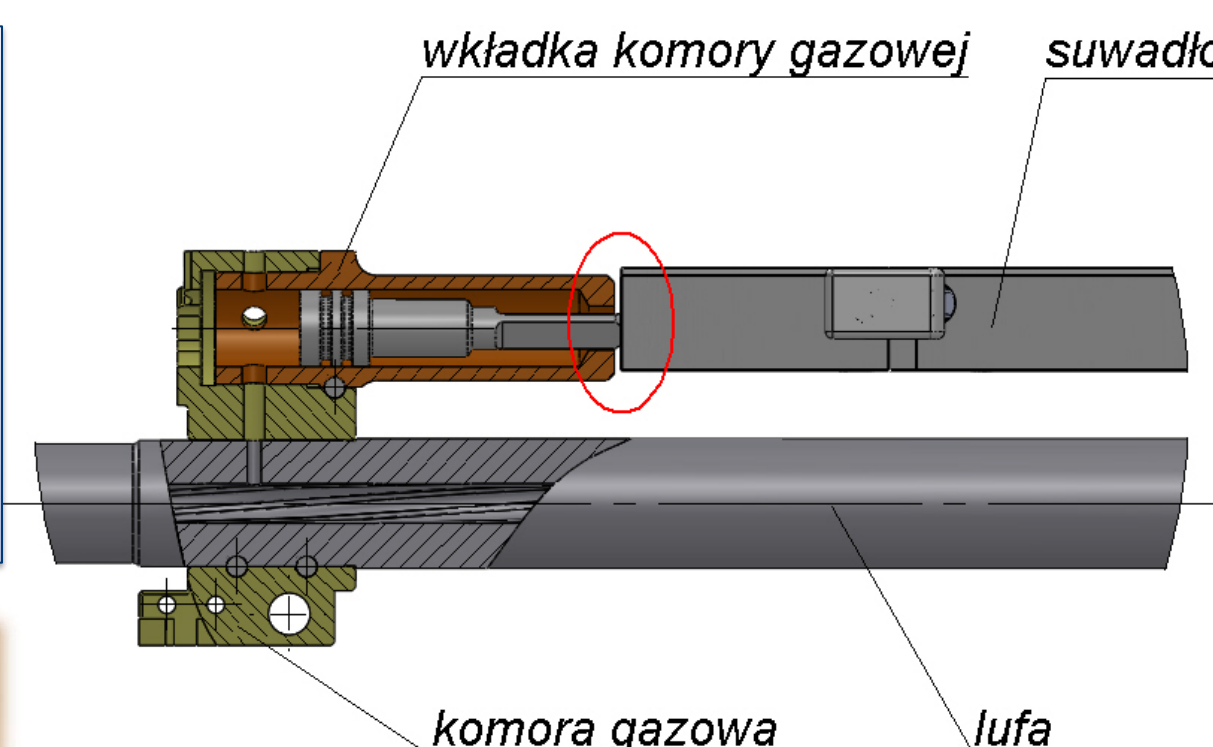
Instytucja: **Wojskowa Akademia Techniczna w Warszawie**

\*Katedra Mechaniki i Informatyki Stosowanej, \*\*Instytut Techniki Uzbrojenia

**Tytuł plakatu: ANALIZA NUMERYCZNA DZIAŁANIA UKŁADU TŁOKA GAZOWEGO Z SUWADŁEM W KARABINKU PODSTAWOWYM MODUŁOWEGO SYSTEMU BRONI STRZELECKIEJ KALIBRU 5,56 MM**



Instytut Techniki Uzbrojenia Wydziału Mechatroniki WAT we współpracy z Fabryką Broni „Łucznik” - Radom realizuje od 2007 roku projekt rozwojowy, którego celem jest opracowanie nowego karabinka kalibru 5,56 mm stanowiącego podstawę Modułowego Systemu Broni Strzeleckiej (MSBS-5,56). Nowoprojektowany karabinek charakteryzują się wieloma innowacyjnymi rozwiązaniami, które dotychczas nie były stosowane przez Fabrykę z Radomia. Jedno z nich dotyczy sposobu działania automatyki karabinka, która wykorzystuje krótki ruch tłoka gazowego. Weryfikację poprawności zaproponowanego rozwiązania konstrukcyjnego zrealizowano z wykorzystaniem programów obliczeniowych CAE, wspomagających proces obliczeń inżynierskich.



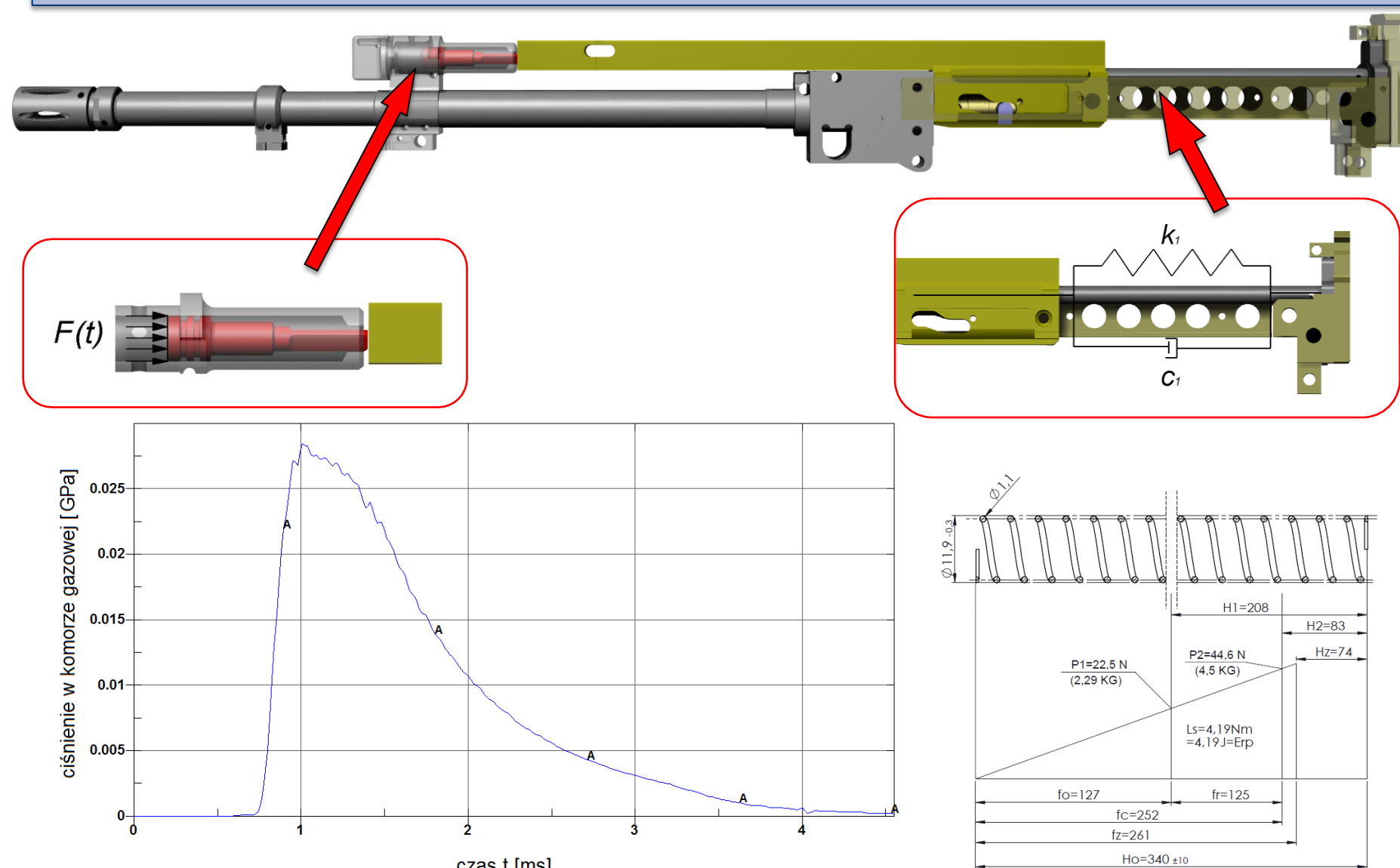
W przyjętym rozwiązaniu konstrukcyjnym tłok gazowy nie jest połączony z zespołem suwadła i stanowi oddzielną część, która przemieszcza się liniowo wewnątrz wkładki komory gazowej pod wpływem rozprężania gazów prochowych w komorze gazowej.



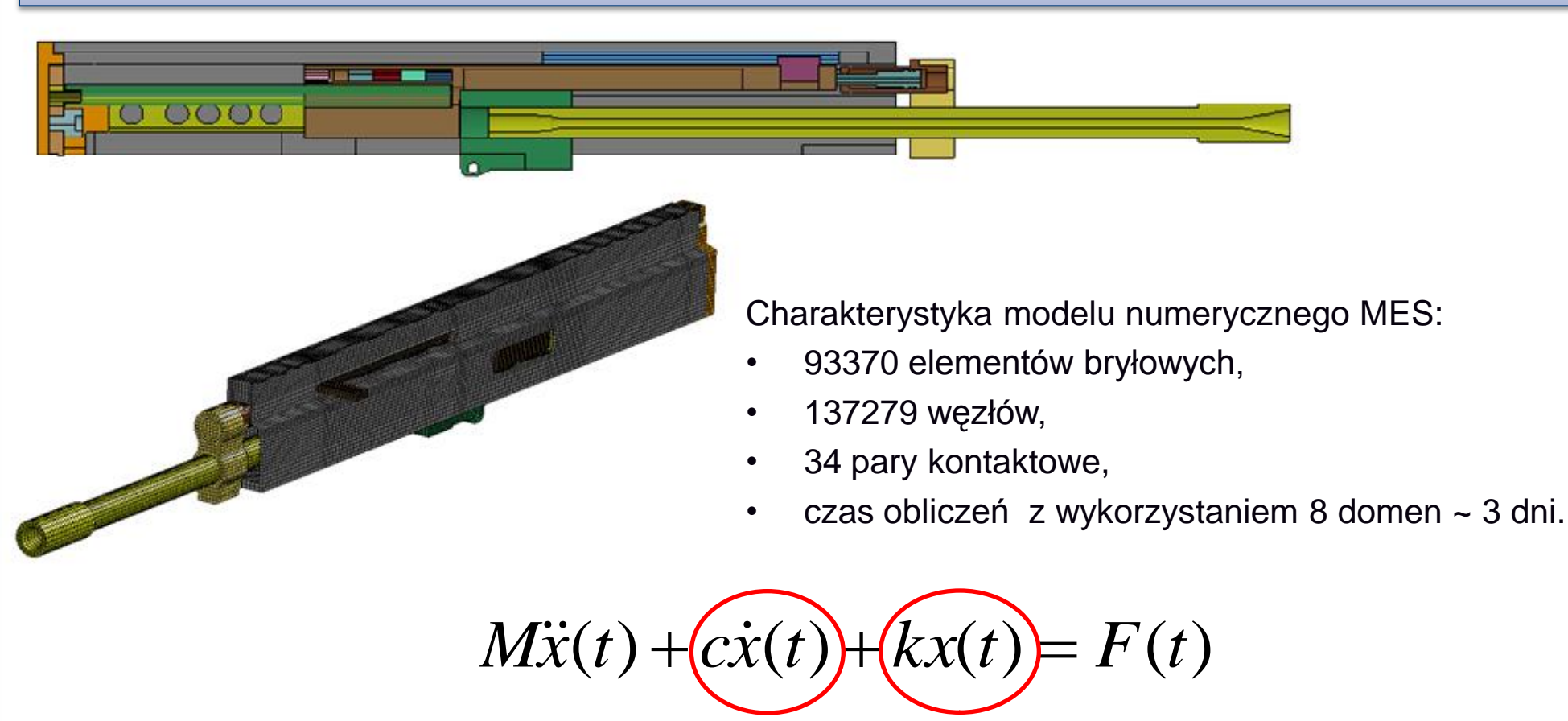
5,56 mm karabinek standardowy MSBS

**Celem analizy numerycznej, było określenie wzajemnego oddziaływania tłoka gazowego z suwadłem poprzez wyznaczenie charakterystyk kinematycznych podzespołu suwadła dla warunków początkowo-brzegowych odpowiadających układowi rzeczywistemu karabinka.**

**Analiza działania automatyki z wykorzystaniem metody układów wieloczłonowych (MBS)**

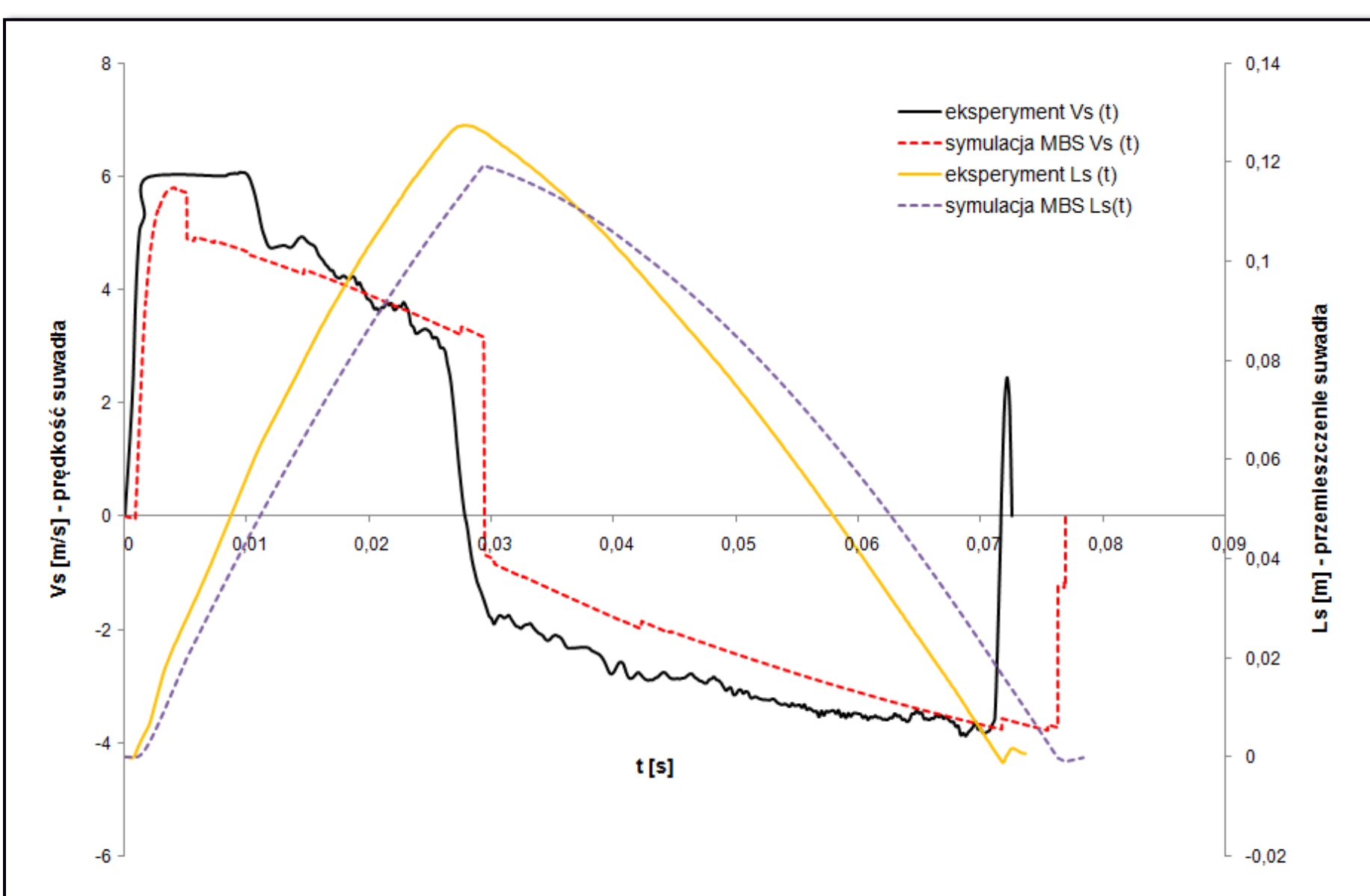


**Analiza numeryczna z wykorzystaniem metody elementów skończonych dla układu bazowego (FEA)**

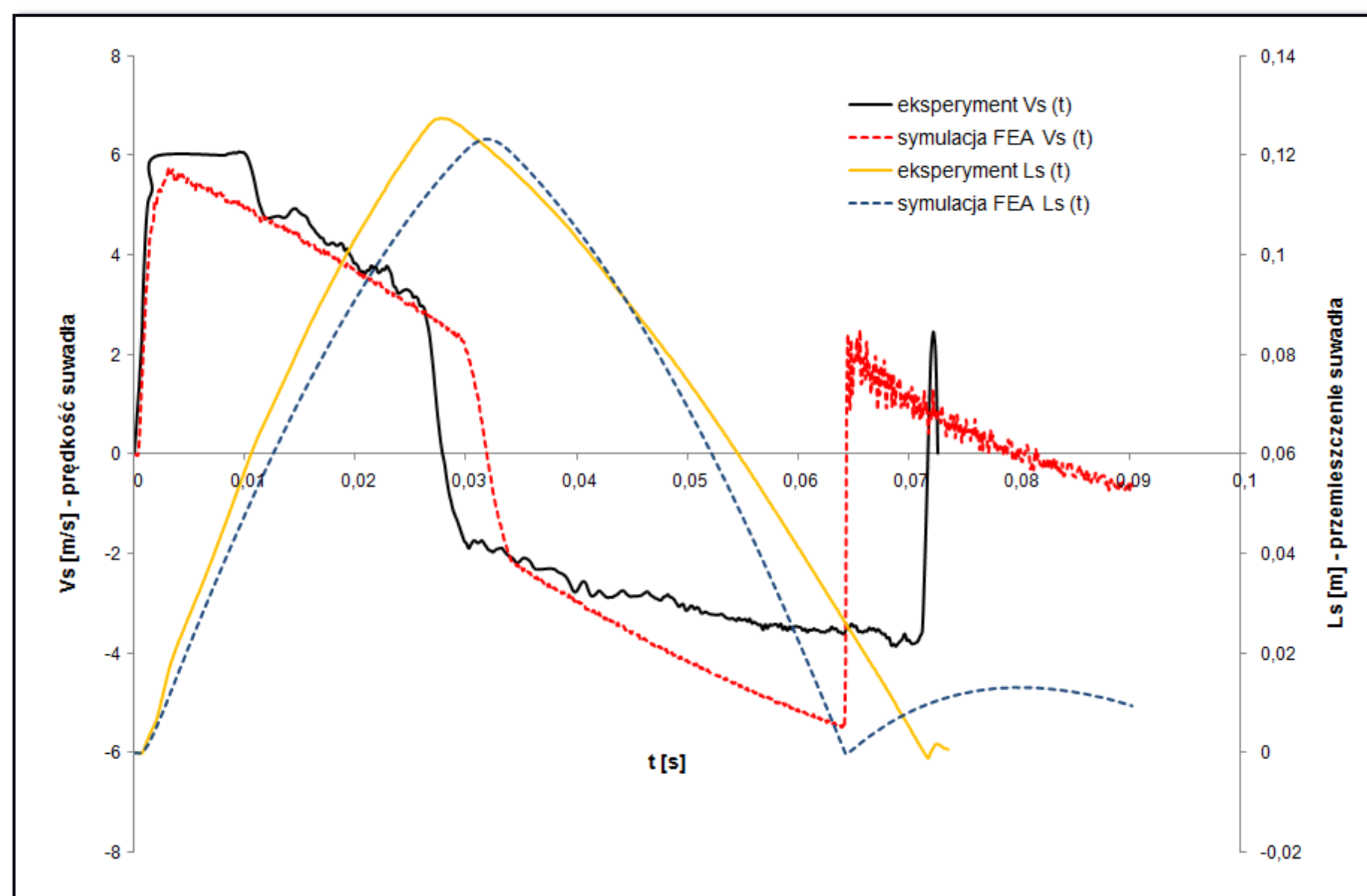


$M\ddot{x}(t)$  - macierz bezwładności poszczególnych elementów,  
 $c\dot{x}(t)$  - macierz tłumienia poszczególnych elementów,  
 $kx(t)$  - macierz sprężystości poszczególnych elementów,  
 $F(t)$  - macierz sił zewnętrznych przyłożonych do elementów.

**Porównanie wyników analizy MBS z wynikami eksperymentalnymi**



**Porównanie wyników analizy FEA z wynikami eksperymentalnymi**



Na podstawie przeprowadzonej analizy numerycznej otrzymano wyniki m.in. w postaci charakterystyk kinematycznych podzespołu suwadła. Wyniki porównano z charakterystykami określonymi doświadczalnie z wykorzystaniem kamery do rejestracji przebiegów szybkościennych. Porównanie wyników wskazuje na zgodność rozwiązań numerycznych z eksperymentalnym.

Praca naukowa finansowana ze środków na naukę w latach 2007 – 2010 jako projekt rozwojowy.

Autorzy prac pokazanych na plakatach zaprezentują szerzej swoje dokonania podczas prezentacji na „IX Forum Inżynierskim ProCax”, dnia 20 listopada 2010 r. w hotelu PRESTIGE, ul. 11-ego Listopada 17 w Siewierzu, 25 km od Sosnowca. Więcej na [www.procax.org.pl](http://www.procax.org.pl)

Powyższy plakat w postaci elektronicznej można pobrać ze strony: [www.procax.org.pl](http://www.procax.org.pl) lub [www.mechanik.media.pl](http://www.mechanik.media.pl)

Najlepsze prace zostaną opublikowane w formie papierowej jako typowe artykuły w miesięczniku **Mechanik** nr 1 i 2/2011

Wszystkich chętnych zapraszamy!