



Autorzy: Robert PANOWICZ, Wiesław BARNAT,
Tadeusz NIEZGODA, Kamil SYBILSKI
e-mail: kmiis@wat.edu.pl

Wojskowa Akademia Techniczna, Katedra Mechaniki i Informatyki Stosowanej

Modelowanie wpływu oddziaływania fali ciśnienia pochodzącej od wybuchu miny lub IED na człowieka znajdującego się w lekkoopancerzonym transporterze kołowym

Wstęp

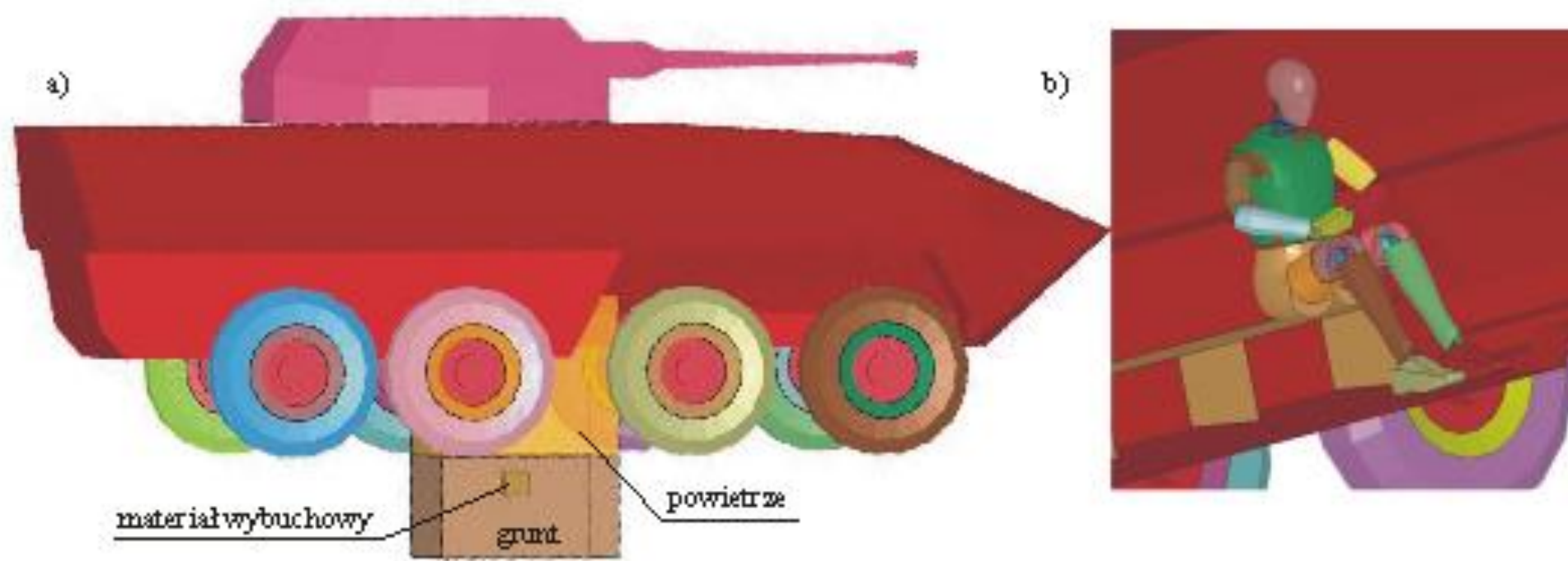
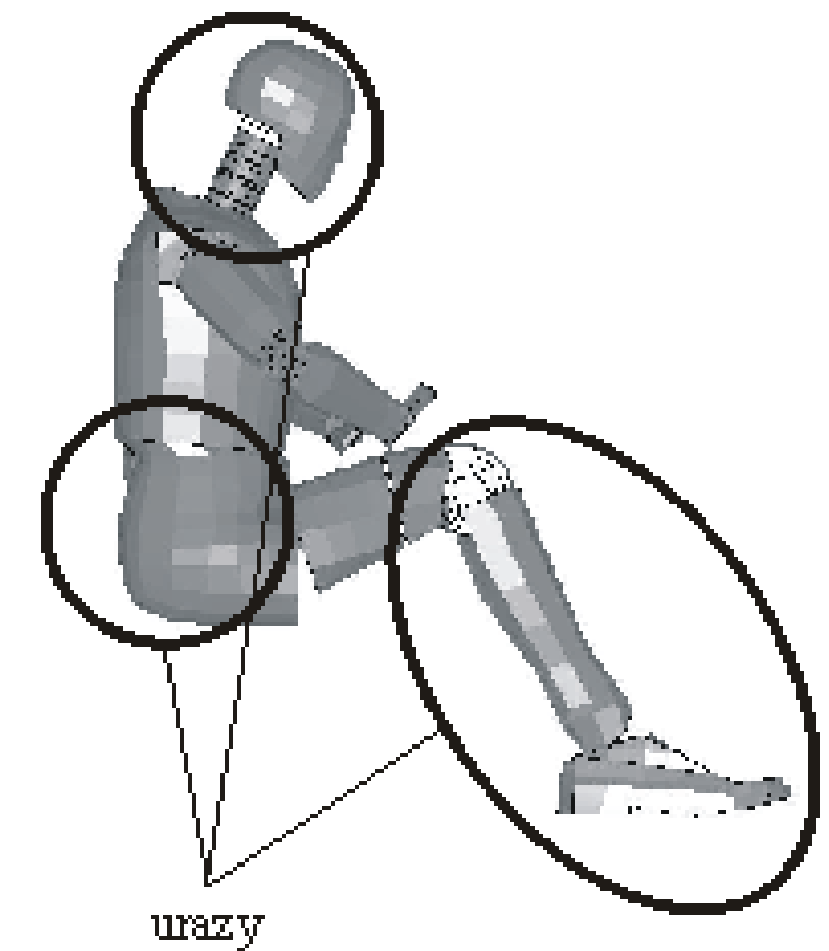
Zaangażowanie wojsk w działania stabilizacyjne prowadzone czy to w Europie (Kosowo), czy w Afryce (Irak), czy też w Azji (Afganistan) spowodowało odkrycie słabych punktów używanego sprzętu, który nie był konstruowany z myślą o wojnie typu partyzanckiego. Czego skutkiem była jego modernizacja w postaci dodatkowego opancerzenia jak i ochrony przed minami i improwizowanymi ładunkami wybuchowymi.

Najbardziej znaną normą wojskową w zakresie ochrony balistycznej przed pociskami jak i odłamkami oraz ochrony przed falą ciśnienia pochodzącą z detonacji miny, czy też improwizowanego ładunku wybuchowego jest norma NATO – STANAG 4569. W dużej mierze norma ta określa wielkość i usytuowanie ładunku wybuchowego. Nie uwzględnia ona wpływu otoczenia na załogę pojazdu.

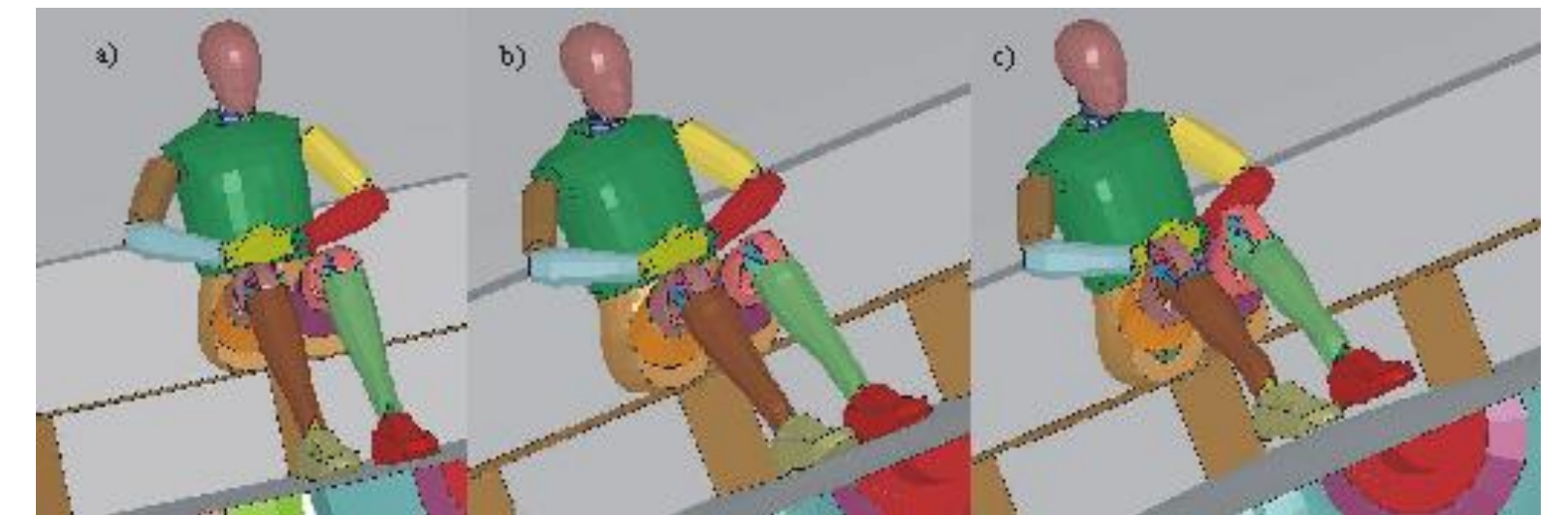
Cywilne rozwiązania bazują nie na ocenie stopnia zniszczenia pojazdu ile na ocenie pewnych parametrów określających obrażenia człowieka poruszającego się pojazdem, który uległ wypadkowi.

W niniejszej pracy przedstawiono wyniki modelowania komputerowego oddziaływania fali ciśnienia na pojazd, w którym znajduje się model elementów skończonych fantomu ludzkiego Hybrid III 95% Male. Do tego celu wykorzystano oprogramowanie Ls-Dyna. Rozważono kompleksowy układ, w którym występuje nie tylko model człowieka i pojazdu, ale także materiał wybuchowy, powietrze i grunt.

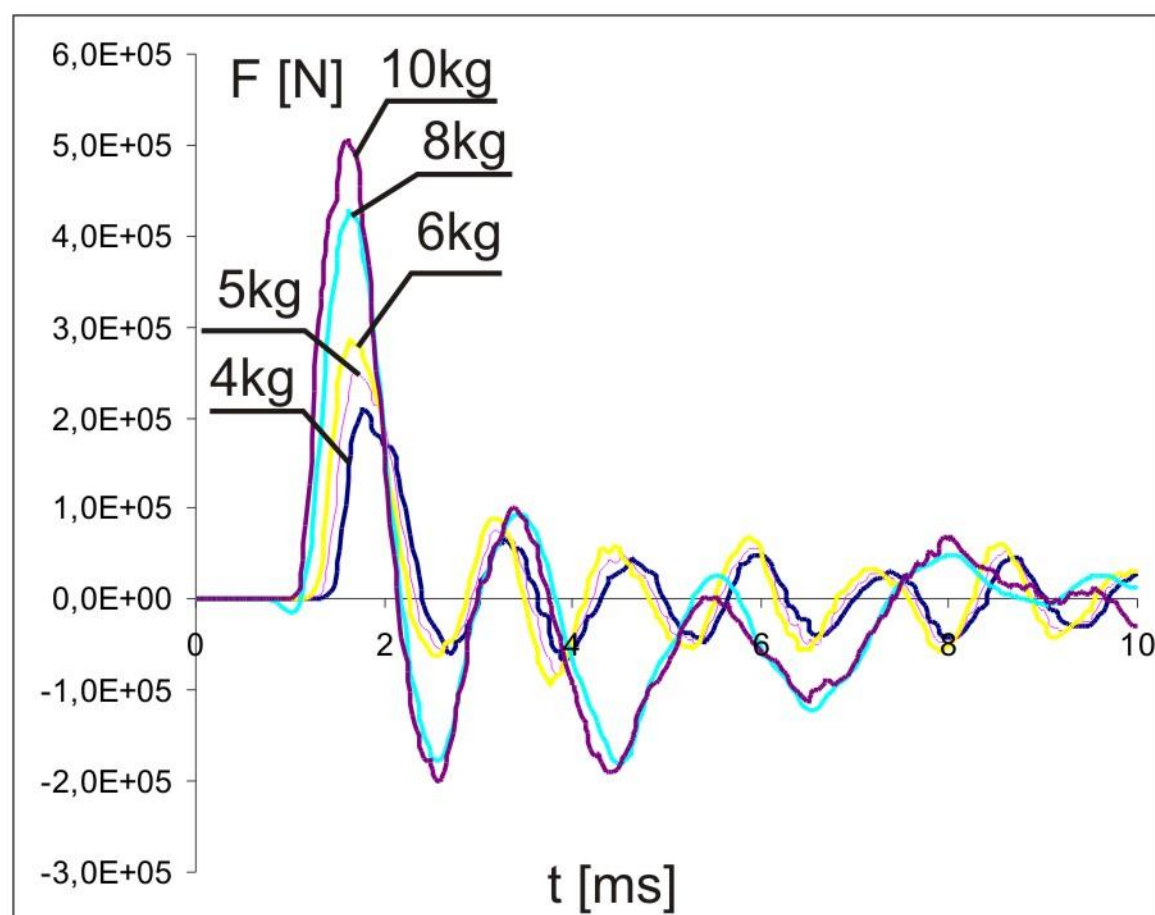
Model Hybrid Dummy III 95% Male z zaznaczonymi miejscami, które najbardziej narażone są na uszkodzenia



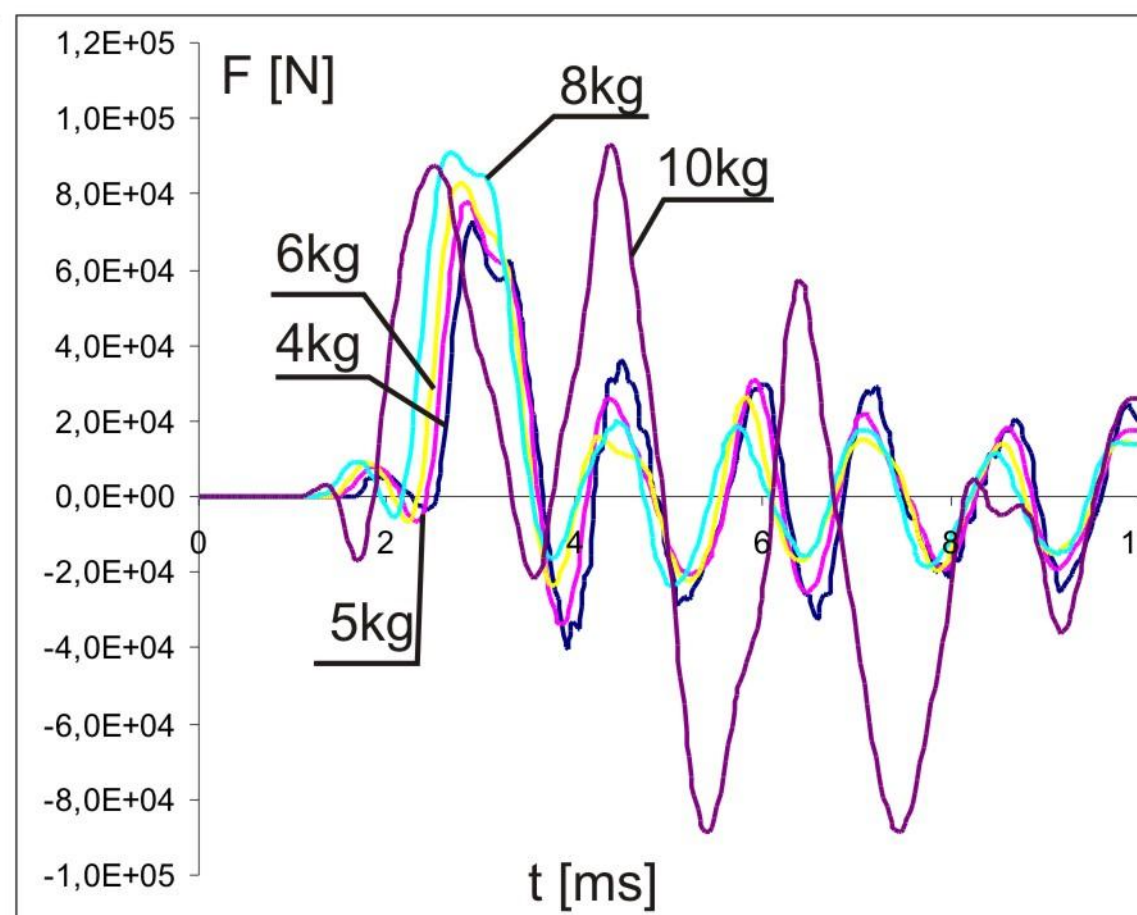
Model MES rozpatrywanego układu; (a) widok zewnętrzny, (b) model człowieka znajdujący się w pojeździe



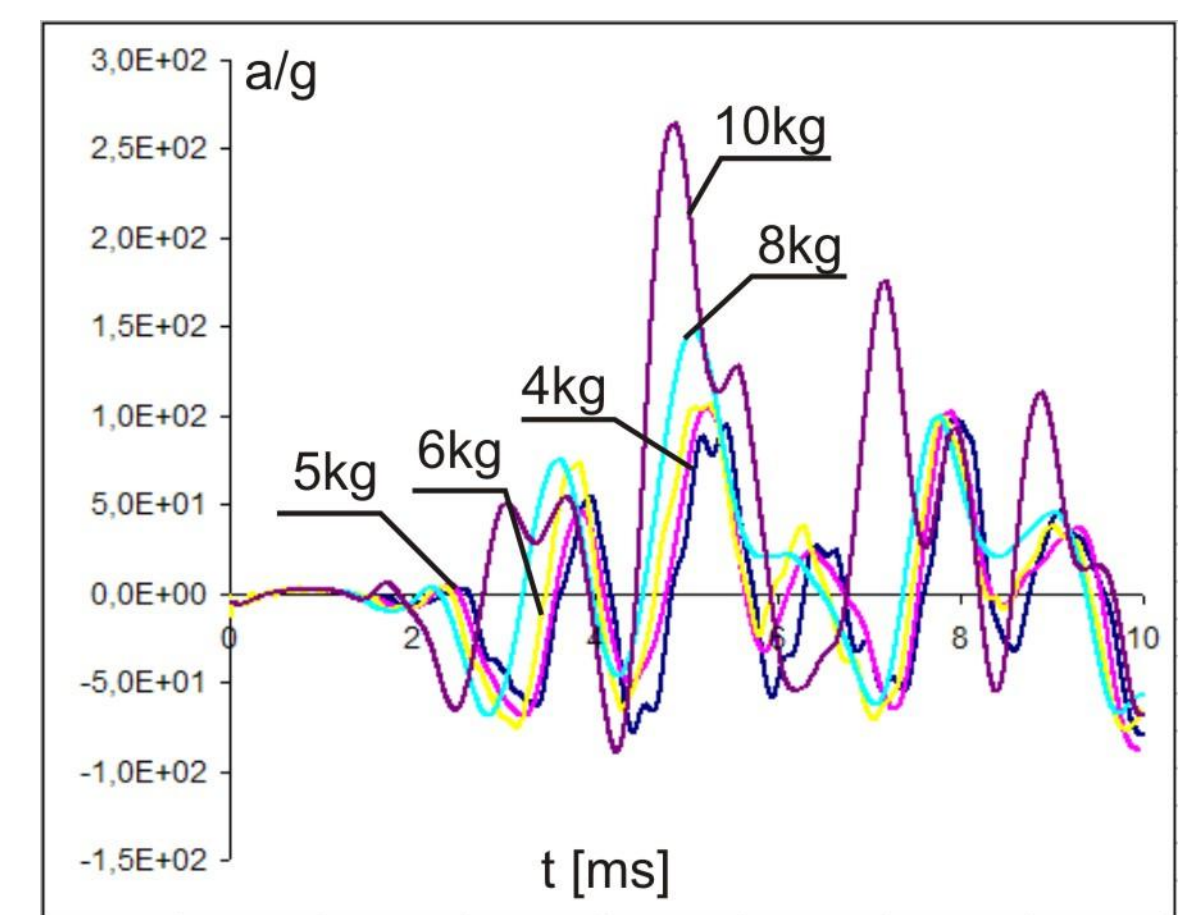
Fazy oddziaływania pojazdu na człowieka: (a) fala ciśnienia dociera do dna pojazdu, (b) dno pojazdu zaczyna się poddawać i wyrzyszczać, (c) następuje bezwładny ruch kończyn



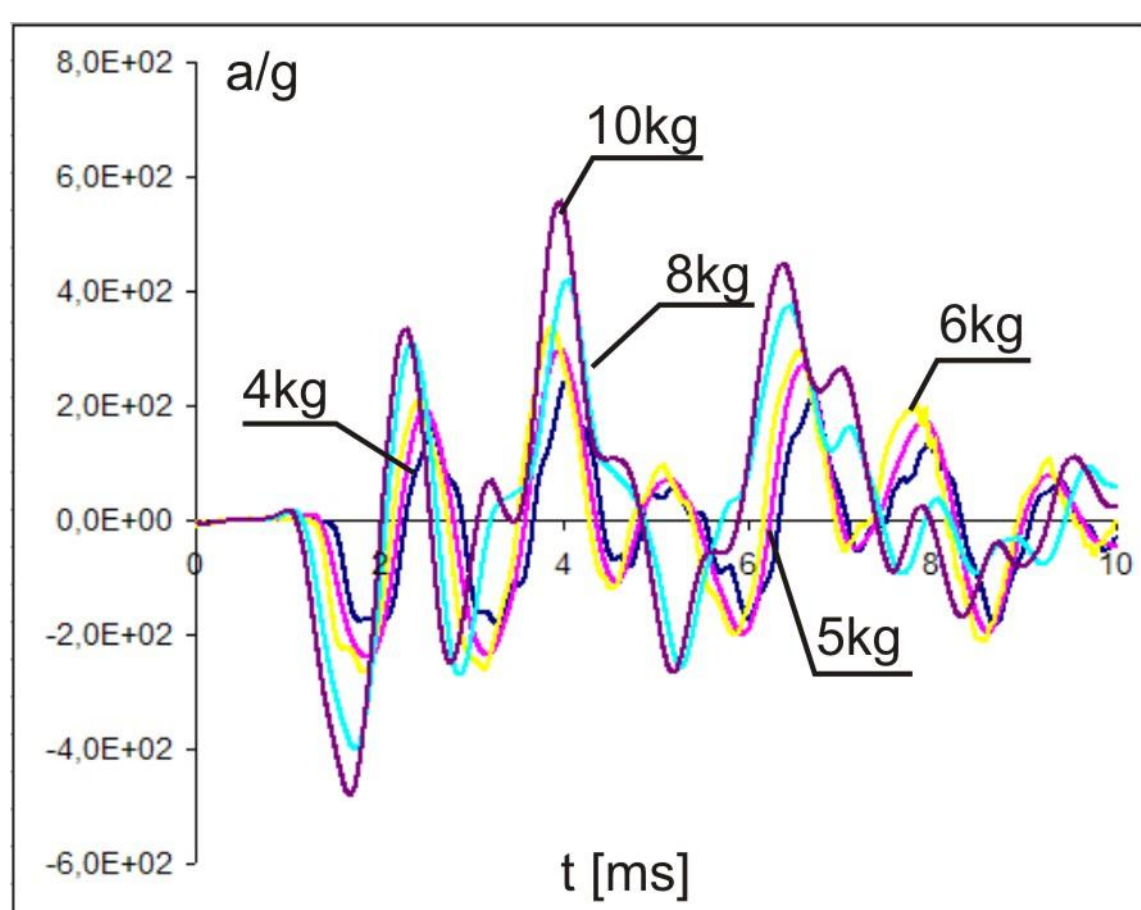
Siła działająca na szyję będąca skutkiem wybuchu min o różnych masach położonych na osi symetrii pojazdu, w pobliżu człowieka



Siła działająca na szyję będąca skutkiem wybuchu min o różnych masach położonych na wysokości kręgosłupa człowieka



Unormowane przyspieszenie miednicy będące skutkiem wybuchu min o różnych masach położonych na osi symetrii pojazdu, w pobliżu człowieka



Unormowane przyspieszenie miednicy będące skutkiem wybuchu min o różnych masach położonych na wysokości kręgosłupa człowieka

Podsumowanie i wnioski

W pracy przedstawiono wyniki modelowania wpływu oddziaływania fali ciśnienia pochodzącej od wybuchu miny lub IED na człowieka znajdującego się w lekkoopancerzonym transporterze kołowym. Otrzymane wyniki świadczą, że siły i przeciążenia działające na wybrane organy człowieka są tak duże, że mogą skutkować poważnymi obrażeniami.