



Autorzy: Robert PANOWICZ, Damian KOŁODZIEJCZYK, Kamil SYBILSKI,  
Wiesław BARNAT, Tadeusz NIEZGODA

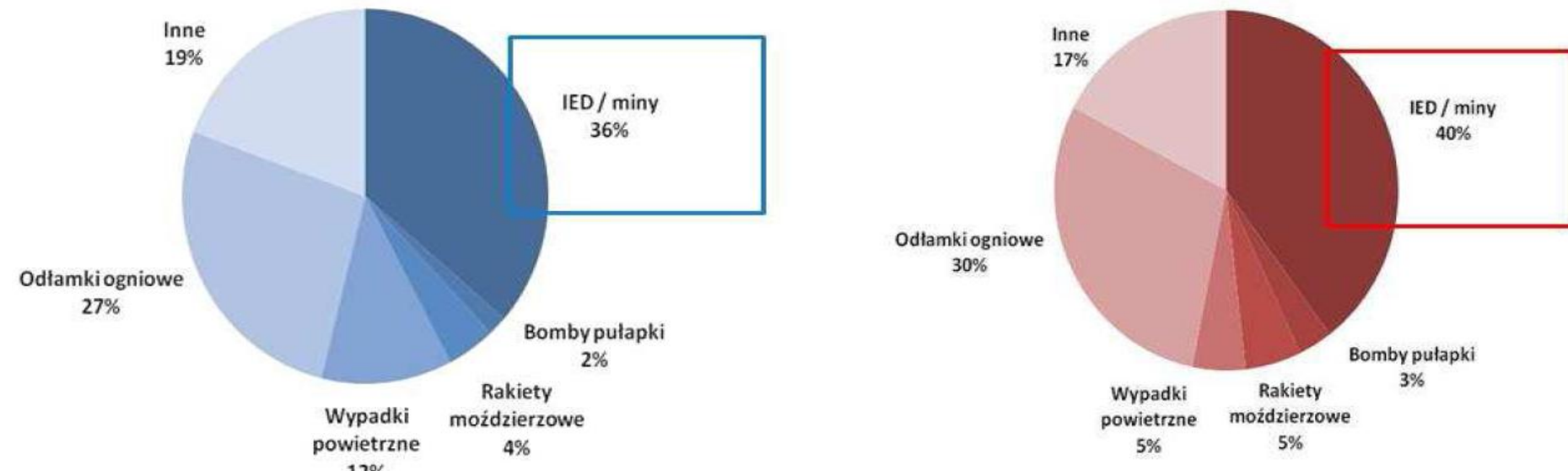
e-mail: kmiis@wat.edu.pl

Instytucja: Wojskowa Akademia Techniczna, Katedra Mechaniki i Informatyki Stosowanej

## Wstępne badania wpływu rodzaju siedziska w lekko opancerzonym pojeździe na intensywność przeciążeń spowodowanych wybuchem

### WSTĘP

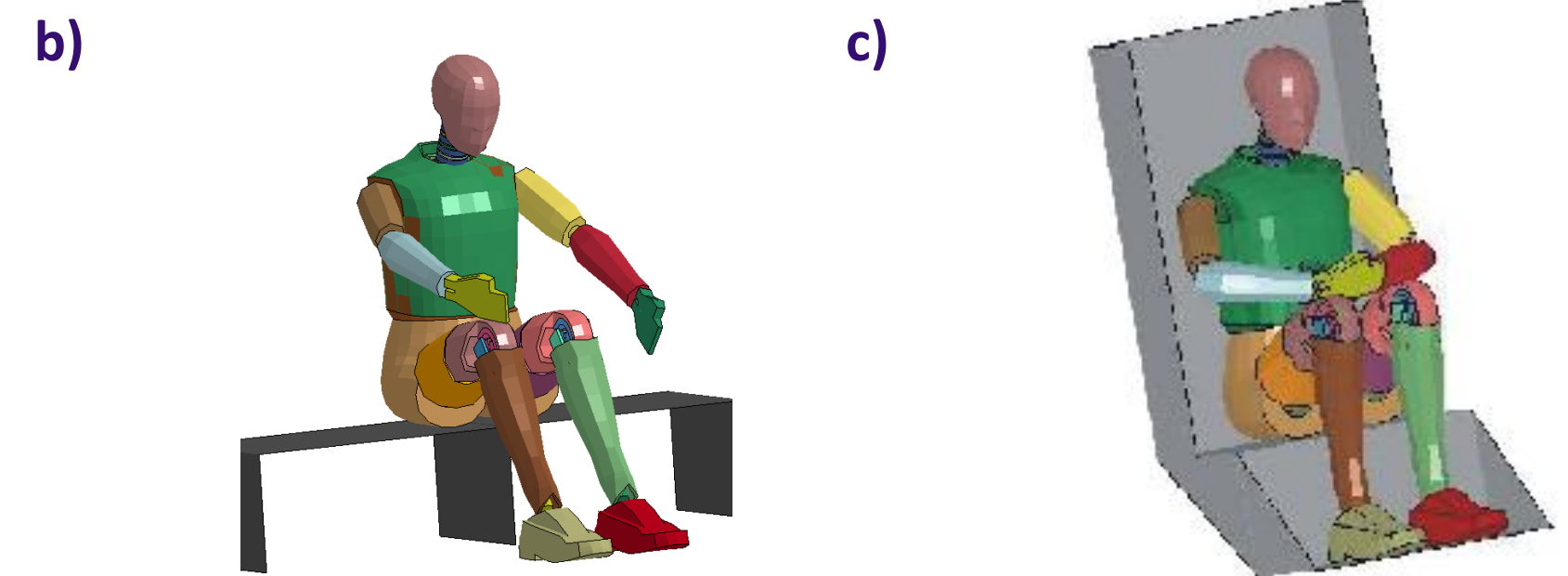
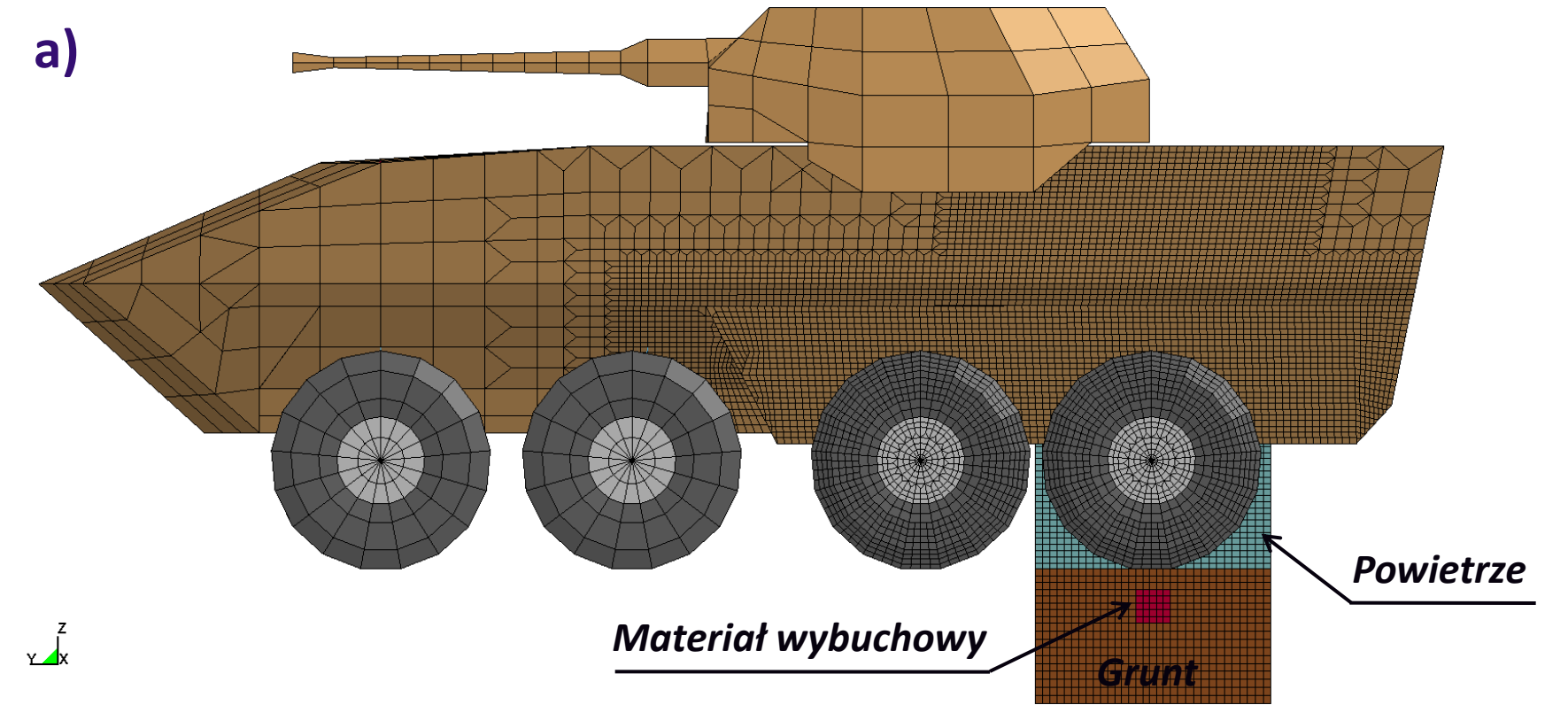
- Improwizowane ładunki wybuchowe (IED) oraz miny są najczęstszymi przyczynami śmierci żołnierzy biorących udział w różnego rodzaju misjach stabilizacyjnych (Irak, Afganistan)
- Celem przeprowadzonej analizy było określenie wpływu rodzaju siedziska pasażera kołowego pojazdu lekko opancerzonego oraz sposobu jego mocowania w kontekście zminimalizowania obrażeń załogi w wyniku wybuchu miny lub IED
- Do analiz wykorzystano oprogramowanie Ls-Dyna bazujące na metodzie elementów skończonych
- Wyniki zweryfikowano według normy STANAG 4569 – jest to norma NATO z zakresu ochrony balistycznej przed pociskami jak i odłamkami oraz ochrony przed falą ciśnienia pochodzącą z detonacji miny. Nie uwzględnia ona jednak wpływu otoczenia na załogę pojazdu



Procentowy rozkład przyczyn śmierci w latach 2001-2010: niebieski – w Iraku, czerwony – w Afganistanie

### MODEL MES

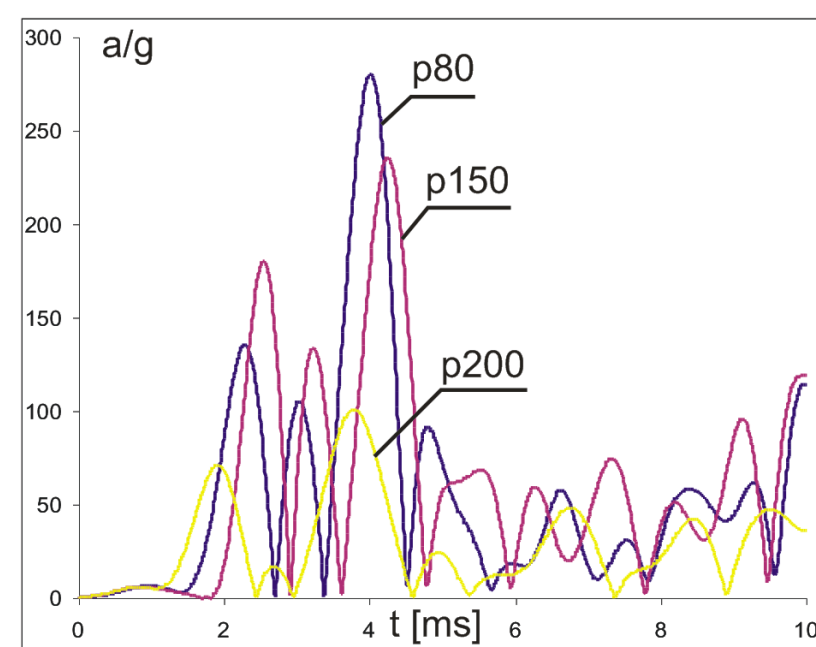
- Kołowy Transporter Opancerzony
- Manekin typu Hybrid III Male
- Materiał wybuchowy (sprężenie FSI)



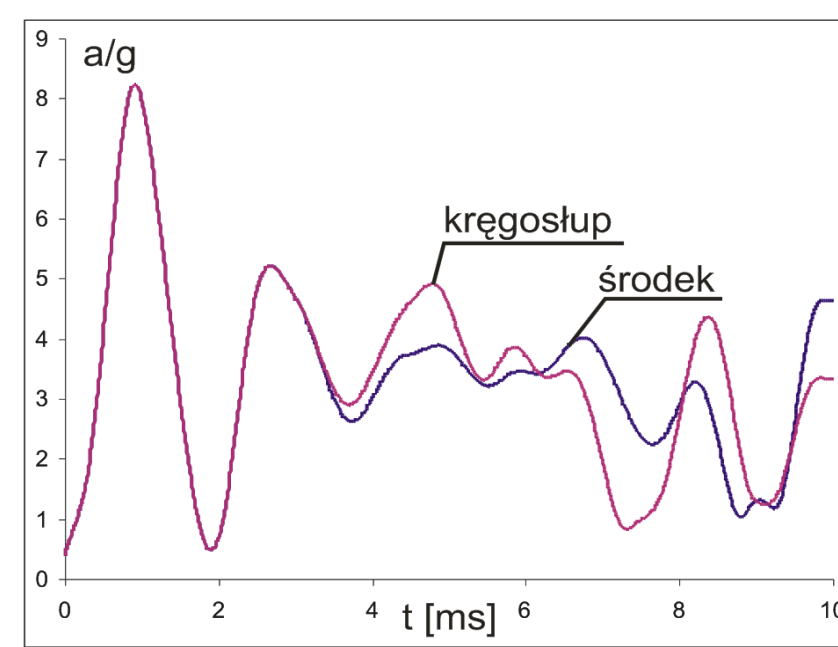
Model MES rozpatrywanego układu; (a) widok zewnętrzny, model człowieka znajdującego się w pojeździe; (b) klasyczne siedzisko, (c) podwieszane siedzisko

### WYNIKI ANALIZY

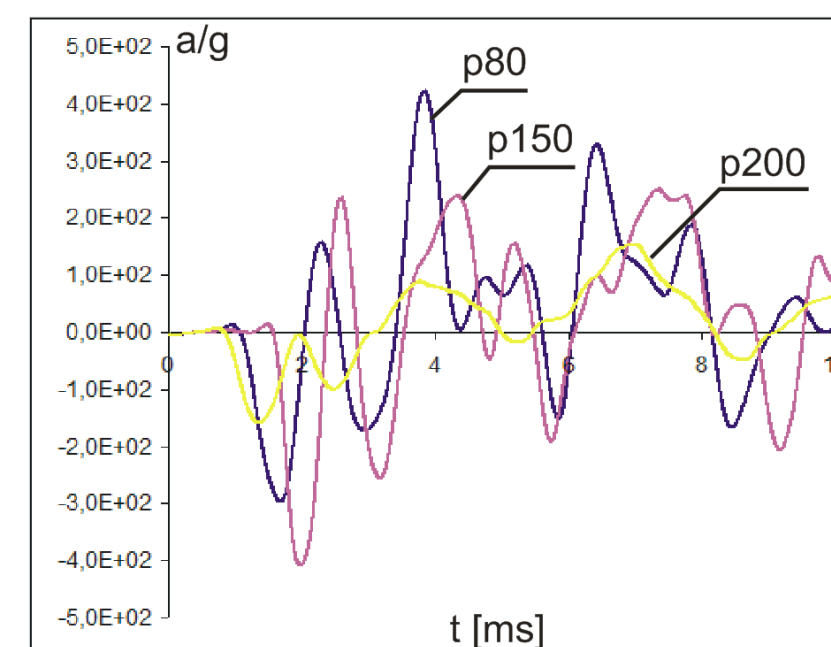
- Rozpatrywano przeciążenia działające na załogę pojazdu, w charakterystycznych antropometrycznych punktach ciała
- Kryterium jakie przyjęto do oceny poziomu uszkodzeń ciała pasażera pojazdu były przyspieszenia jakim ulegały głowa oraz miednica manekina
- Przedstawione poniżej wyniki są skutkiem wybuchu miny o masie 8kg



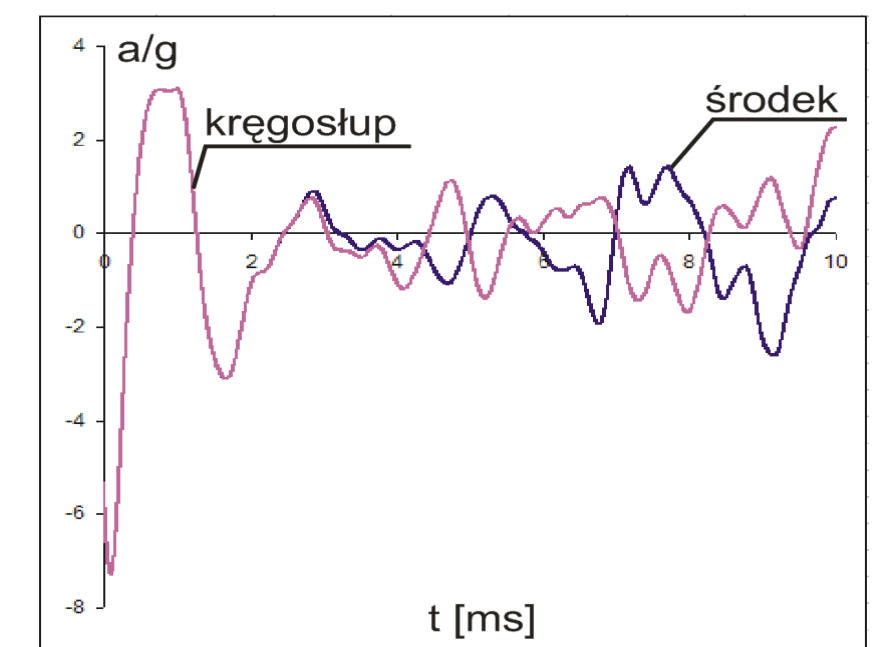
Unormowane przyspieszenie głowy - różne grubości dennej warstwy ochronnej



Unormowane przyspieszenie głowy - podwieszane siedzisko



Unormowane przyspieszenie miednicy - różne grubości dennej warstwy ochronnej



Unormowane przyspieszenie miednicy - podwieszane siedzisko

### WNIOSKI

- Wprowadzenie przedstawionej zmiany w konstrukcji siedziska pasażera kołowego pojazdu opancerzonego pozwoliło znacznie zmniejszyć przyspieszenia najbardziej narażonych na urazy, w tego typu przypadkach, części ciała; w przypadku miednicy nawet kilkusetkrotnie
- Wyniki analizy pokazują, jak ważny wpływ na bezpieczeństwo załogi mają odpowiednio przemyślane detale konstrukcyjne. W tym wypadku – odpowiedni dobór siedzisk osób transportowanych w pojeździe.