

KIERUNKI ROZWOJU OPANCERZENIA WOZÓW BOJOWYCH – NOWE RODZAJE ZAGROŻEŃ

Marek SZUDROWICZ*

* *Wojskowy Instytut Techniki Pancерnej i Samochodowej*
e-mail: marek.szudrowicz@witpis.eu

Artykuł wpłynął do redakcji 21.11.2012 r. Zweryfikowaną i poprawioną wersję po recenzjach i korekcie otrzymano w kwietniu 2013 r.

W artykule zasygnalizowano potrzebę wprowadzenia zmian w wymaganiach, co do odporności balistycznej pojazdów. Potrzeba ta wynika z analizy doświadczeń zebranych podczas realizacji misji głównie w Iraku i Afganistanie oraz nieokreślonego obecnie charakteru przyszłych zadań.

Artykuł zawiera również informację o działaniach prowadzonych w Wojskowym Instytucie Techniki Pancерnej i Samochodowej dotyczących opracowania osłon zapewniających ochronę załóg w przypadku zagrożenia ze strony granatów kumulacyjnych, pocisków EFP i fragmentujących ładunków IED.

Słowa kluczowe: *pancerze, odporność balistyczna, pojazdy opancerzone*

WSTĘP

W okresie ostatnich kilku lat można zauważyć następujące w siłach zbrojnych zmiany uzbrojenia i sprzętu, wynikające głównie z doświadczeń zebranych przez poszczególne rodzaje wojsk podczas realizacji misji oraz z potrzeby optymalizacji ich struktury i wyposażenia do przyszłych wyzwań, zdefiniowanie których jest obecnie zadaniem realizowanym przez kraje członkowskie NATO.

Niektóre kierunki zmian, wynikające zwłaszcza ze zdobytych doświadczeń, określone są już dzisiaj. Konieczne jest utrzymywanie sił pozwalających na uczestniczenie w operacjach o różnej intensywności działań na własnym terytorium i za granicą. Wśród rozwiązań, ze względu na wyposażenie, wymienia się artyleryjskie precyzyjne środki rażenia oraz angażowanie jednostek pancernych i zmechanizowanych. Ich wykorzystanie jest determinowane rodzajem spodziewanych w rejonie zagrożeń, przy jednoczesnym spełnieniu innych wymagań, takich jak:

- zmaksymalizowanie strategicznej mobilności jednostek, definiowanej jako zdolność do szybkiego dostarczenia odpowiednich sił w rejon konfliktu;
- możliwość stopniowego nasilania udziału sił własnych;
- zmaksymalizowanie możliwości ciągłego rozpoznania pola walki;

- zmaksymalizowanie możliwości szybkiego taktycznego wsparcia.

Charakter nowych zadań, a w tym przede wszystkim częstotliwość i ilość angażowanych sił, wymusza potrzebę modernizacji lub tworzenia nowych konstrukcji pojazdów w celu zwiększenia ich mobilności (w tym transportowalności), siły ognia i ochrony, tak aby, pomimo zauważalnej tendencji do zmniejszania liczności sprzętu w poszczególnych krajach, siły zbrojne mogły nadal wypełniać stawiane im zadania.

Obecne i przyszłe „pole bitwy” charakteryzuje się nieprzewidywalną naturą działań, które mogą z małych zamieszek rozwinąć się w różnych kierunkach, a co za tym idzie nieprzewidywalne są również zagrożenia.

Analizując zmiany zachodzące w wyposażeniu armii oraz kierunki modernizacji sprzętu można znaleźć potwierdzenie, że jedną z największych obaw budzą warunki działań, gdy zaciera się wyraźna granica pomiędzy terenem wroga i własnym, gdy rozpoznanie i związane z nim systemy wspomagania walki stają się nieefektywne. Przykładem takich działań jest walka w terenie zurbanizowanym.

Intensywność występowania niektórych rodzajów zagrożeń spowodowała, że opancerzenie wozów bojowych jest niewystarczające. Zwiększenie bezpieczeństwa załóg może być realizowane różnymi sposobami. W dalszej części artykułu uwzględniono tylko zmiany związane z odpornością balistyczną samych pojazdów. Pominięto analizę zmian w innych obszarach, takich jak np. taktyka prowadzenia walk czy uzbrojenie.

1. GŁÓWNE SPOSOBY ZWIĘKSZANIA ODPORNOŚCI BALISTYCZNEJ POJAZDÓW

Obarczenie jednostek pancernych zadaniami, np. na terenach zurbanizowanych, w warunkach konfliktu asymetrycznego, związane jest z dostosowaniem pojazdów przede wszystkim poprzez wprowadzenie dodatkowego opancerzenia.

Współcześnie w celu dopancerzenia czołgów, bojowych wozów piechoty i transporterów opancerzonych stosuje się pancerze pasywne kompozytowe i pancerze reaktywne. Kombinacja tych pancerzy została wprowadzona w latach osiemdziesiątych XX w i zastosowana jako dopancerzenie czołgów i BWP modernizowanych lub nowo projektowanych, np. Leopard 2A6, Challenger 2, Leclerc, Merkava, M113.

W pancerzach kompozytowych wykorzystuje się materiały o różnorodnej twardości i plastyczności, absorpcji ciepła i szoków mechanicznych, ułożone przeważnie warstwowo. Stosowane są jako osłony przed niszczącym działaniem pocisków kinetycznych, w tym odłamków oraz przed skutkami wybuchu min i niektórych IED. Pancerze reaktywne są budowane i stosowane głównie w celu zniszczenia strumienia kumulacyjnego i rdzeni pocisków podkalibrowych w początkowej fazie penetracji pancerza. Współczesne pancerze dodatkowe budowane są również w formie modułów hybrydowych łączących komponenty pasywne i reaktywne.

2. NOWE ZAGROŻENIA

Obecnie obowiązujące w kraju wymagania, co do odporności pojazdów opancerzonych na przebicie pociskami kinetycznymi, odłamkami i wybuchu min przestają być aktualne w odniesieniu do realiów ostatnich konfliktów asymetrycznych. Umowa standardyzacyjna NATO STANAG 4569 [1], na podstawie której wymagania te, jak do tej pory, są głównie opracowywane, jest dokumentem nieuwzględniającym np.:

- używania pocisków artyleryjskich jako improwizowanych urządzeń wybuchowych (IED), detonowanych w bliskich odległościach od pojazdu (1-2 m);
- granatów z głowicą kumulacyjną;
- pocisków typu EFP, również z fragmentującą wkładką;
- ładunków termobarycznych;
- ładunków PBIED i VBIED.

Prace prowadzone w większości krajowych jednostek badawczych i naukowych koncentrują się głównie na poszukiwaniu rozwiązań materiałowych odpornych na przebicie pociskami karabinowymi i odłamkami FSP wymienionymi w STANAG 4569, do IV poziomu ochrony włącznie (jest to poziom, który obecnie dla pojazdów uczestniczących w misjach stał się standardem) oraz rozwiązań zwiększających odporność na wybuch min, bez szczególnego wskazania poziomu ochrony, ze względu chociażby na fakt, że poziom ten należy rozważać razem z konstrukcją opancerzonego pojazdu.

W Wojskowym Instytucie Techniki Pancernej i Samochodowej prowadzone są prace rozwojowe nad rozwiązaniami pasywnymi zapewniającymi ochronę załóg pojazdów przed innymi zagrożeniami, niewymienionymi w STANAG 4569, tj. ochronę przed przebicciem pociskami podkalibrowymi 30 mm, ochronę przed ostrzelaniem granatami z granatników RPG, pociskami EFP, skutkami wybuchu fragmentujących IED.

3. PROPOZYCJE ROZWIĄZAŃ

Do sposobów zwiększających poziom ochrony załóg pojazdów wojskowych ostrzeliwanych granatami z granatników np. RPG należą obecnie:

- aktywne systemy ochrony, niszczące granaty w pewnej odległości od pojazdu;
- różne typy kaset reaktywnych (ERA, SLERA, NERA, NxRA), zmniejszające głębokość penetracji;
- pancerze kompozytowe, zmniejszające głębokość penetracji i kąt rozlotu odłamków wtórnych;
- dodatkowe ekrany prętowe lub siatkowe, niszczące granaty w bliskiej odległości od korpusu pojazdu.

W ramach sfinansowanego przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego projektu rozwojowego nr 0019/T00/2008/06 zrealizowano w WITPiS program badań eksperymentalnych z użyciem granatów PG-7M, o przebijalności stali RHA 300÷330 mm.

Przeprowadzono badania modelowych rozwiązań ekranów prętowych (rys. 1) i kaset typu NERA. Uzyskano rezultaty, dla których nie następuje przebicie pancerza.

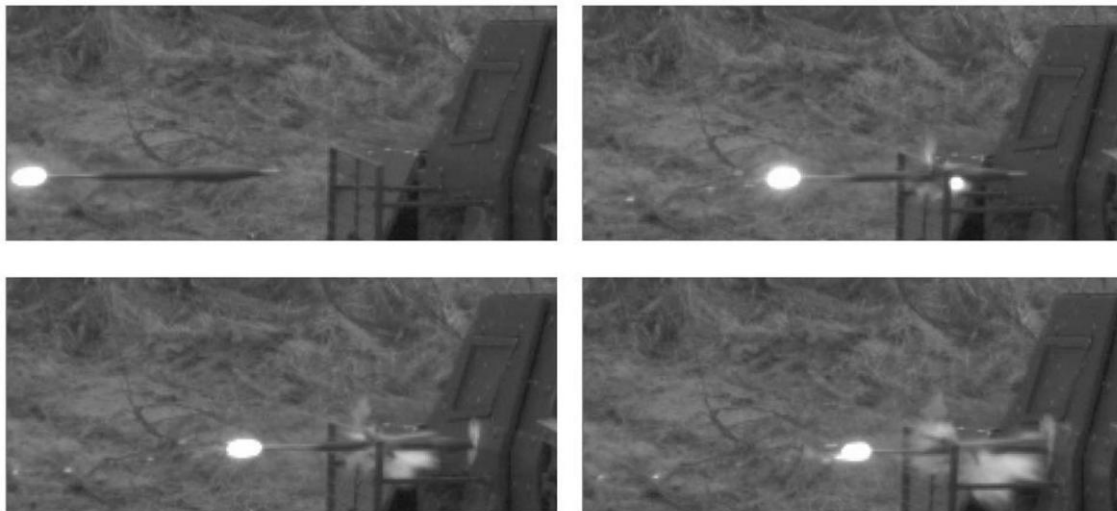
Opracowano technologię dodatkowych osłon zwiększających bezpieczeństwo załóg pojazdów opancerzonych w przypadku trafienia pojazdu pociskami kumulacyjnymi (rys. 2).

System ochrony składa się z:

- dodatkowych osłon zewnętrznych typu ekrany prętowe i/lub kasety typu NERA (obydwa typy osłon można wykorzystywać jednocześnie);
- pancerza kompozytowego o kuloodporności co najmniej jak dla 4 poziomu STANAG 4569;

- wykładziny wewnętrznej metalowo-laminatowej.

Materiały wykorzystane do produkcji osłon produkowane są w kraju. System ochrony składa się z warstw, dla których istnieje możliwość wymiany poszczególnych z nich, w przypadku ich uszkodzenia.



Rys. 1. Kadry przedstawiające etapy niszczenia granatu PG-7M na ekranie prętowym

Źródło: [2]

Istnieje również możliwość zamocowania mniejszej ilości warstw, w zależności od przewidywanego zagrożenia (mniejsze kalibry granatów, o mniejszej przebijalności).



Rys. 2. Demonstrator z zamontowanymi ekranami prętowymi oraz pojazd BRDM z kasetami typu NERA

Źródło: [2]

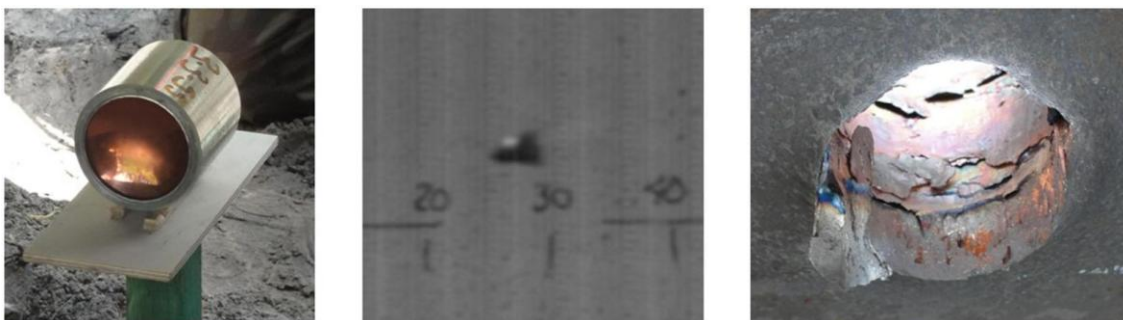
W przypadku ekranów prętowych prawdopodobieństwo ochrony wynika wyłącznie z procentowego udziału powierzchni otwartej w wykonanej osłonie. Opracowane rozwiązania tego typu osłon mogą być stosowane w pojazdach lżejszych, np. samochody opancerzone, transportery. Najlżejsze opracowane rozwiązanie o gęstości powierzchniowej ok. 20 kg/m^2 , przy trafieniu prostopadłym granatu, charakteryzuje się powierzchnią otwartą wynoszącą ok. 55-60%.

Kasety typu NERA mogą być obecnie stosowane dla cięższych pojazdów lub tylko fragmentami dla lżejszych (np. tylko do ochrony przestrzeni załogowej).

Ze względu na ich budowę gęstość powierzchniowa tych rozwiązań wynosiła w trakcie badań od 220 do 390 kg/m². Skuteczność kaset NERA jest znacznie wyższa od skuteczności ochronnej ekranów prętowych.

Porównując gęstości powierzchniowe opracowanych konstrukcji, uzyskano rozwiązania o dużej efektywności masowej w stosunku do stali RHA. Przebijalność tej stali dla granatu PG-7M wynosi 300÷330 mm tj. 2340÷2570 kg/m². Dla kaset typu NERA, licząc gęstość powierzchniową osłony razem z pancierzem kompozytowym i spall-linerem, można uzyskać ochronę o efektywności masowej ok. 4÷4,5. Zastosowane wykładziny wewnętrzne (spall-linery) skutecznie redukują kąt rozlotu odłamków, zmniejszając tym samym poziom zagrożenia zranieniem dla większej liczby osób znajdujących się wewnątrz pojazdu.

Realizacja projektu rozwojowego nr 0065/R/T00/2010/12, finansowanego przez NCBiR, pozwoliła opracować konstrukcje osłon chroniących załogę pojazdu przed skutkami bliskiej detonacji improwizowanych urządzeń wybuchowych (IED) o pociskach formowanych wybuchowo – EFP (rys. 3).



Rys. 3. Ładunek kalibru 50 mm na stanowisku badawczym, efekty trafienia w 30 mm płytę stalową. Prędkość pocisku 2100 m/s

Źródło: [3]

Wybrane materiały zbadano również z użyciem ładunków kalibru 75 mm (rys. 4).



Rys. 4. Efekty zastosowania osłony kompozytowej – brak penetracji

Źródło: [3]

W ramach sfinansowanego przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego projektu rozwojowego nr 0066/R/T00/2009/09 zrealizowano w WITPiS program badań eksperymentalnych prowadzących do opracowania podstaw technologii wytwarzania osłon ochronnych z wykorzystaniem modyfikowanego żeluz balistycznego. W badaniach

wykorzystano stanowisko badawcze umożliwiające modelowanie pojazdów o różnej masie, wyposażone w dwa Antropomorficzne Urządzenia Testowe HYBRYD III.

Układy złożone z deflektora oraz podnóżka żelowego kilkakrotnie obniżają wartość siły ściskającej golenie manekinów F_z do wartości uznawanej za bezpieczną dla załogi pojazdu (rys. 5).



Rys. 5. Stanowisko badawcze do badania skutków wybuchu miny

Źródło: [4]

PODSUMOWANIE

Brak możliwości jednoznacznego określenia przyszłych zagrożeń i jednocześnie analiza tempa następujących w tym obszarze zmian wskazuje na potrzebę przededefiniowania wymagań, co do ochrony balistycznej załóg. W ramach prac RTO NATO powstał projekt dodatkowych załączników do umowy STANAG 4569, standaryzujących poziomy ochrony załóg dla nowego rodzaju zagrożeń. Konstrukcje nowych pojazdów, których powstanie sygnalizowane jest w ramach realizacji programów modernizacji SZ RP, powinny uwzględniać nowe wymagania.

Praca powstała w ramach projektów rozwojowych R 00 0066 09, R 00 0019 06, 0065/R/T00/2010/12 finansowanych przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego oraz Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w latach 2008-2012.

LITERATURA

1. Umowa Standaryzacyjna NATO STANAG 4569. *Protection Levels for Occupants of logistic and Light Armored Vehicles.*

2. Projekt rozwojowy R 00 0019 06. *Modelowanie układów warstwowych i rozwiązań konstrukcyjnych zwiększających bezpieczeństwo załóg pojazdów opancerzonych w przypadku trafienia pojazdu pociskami kumulacyjnymi wystrzeliwanymi z granatnika RPG-7.*
3. Projekt rozwojowy 0065/R/T00/2010/12. *Warstwowe układy materiałowe zwiększające ochronę załóg pojazdów opancerzonych przed skutkami bliskiej detonacji improwizowanych urządzeń wybuchowych (IED) o pociskach formowanych wybuchowo (EFP).*
4. Projekt rozwojowy R 00 0066 09. *Podstawy technologii wytwarzania osłon ochronnych z wykorzystaniem modyfikowanego żeluz balistycznego.*

TRENDS IN DEVELOPMENT OF MILITARY VEHICLES ARMOUR – NEW KINDS OF THREATS

Summary

The article signals the need to introduce the changes in the ballistic protection requirements of military vehicles. This results from the analysis of experience collected during various missions, in particular in Iraq and Afghanistan, and some indefinite future tasks.

The article presents the information on the projects carried out in the Military Institute of Armoured and Automotive Technology related to vehicle crew protection in the case of threats from shaped charge grenades, EFP projectiles and IED fragmenting charges.

Keywords: armours, ballistic protection, armoured vehicles

NOTA BIOGRAFICZNA

dr inż. Marek SZUDROWICZ – absolwent Wojskowej Akademii Technicznej na kierunku fizyka techniczna. Obecnie Dyrektor Wojskowego Instytutu Techniki Pancерnej i Samochodowej w Sulejówku. Od lat zajmuje się realizacją prac z obszarów: rozwoju materiałów konstrukcyjnych i technologii stosowanych w pojazdach wojskowych, badań materiałów konstrukcyjnych i technologii wyrobów uzbrojenia wojskowego, ochrony załóg pojazdów wojskowych, pancerzy i osłon do ochrony pojazdów wojskowych. Autor 40 publikacji, kierował 8 projektami rozwojowymi i celowymi.