

SKUTECZNOŚĆ OPANCERZENIA POJAZDÓW

Wojskowe pojazdy samochodowe, poruszające się w strefie konfliktu zbrojnego powinny spełniać odpowiednie wymagania co do ochrony balistycznej. Najlepszą sytuacją przy stawianiu wymagań jest możliwość przywołania odpowiednich dokumentów normatywnych. Obowiązuje w kraju normy nie obejmują swoim zakresem badań całych obiektów jakimi są pojazdy, dotyczą badań próbek materiałów lub w wąskim zakresie wybranych elementów konstrukcji. W chwili obecnej funkcjonuje w NATO dokument mogący stanowić podstawę do stawiania odpowiednich wymagań co do ochrony balistycznej pojazdów. Jest nim STANAG 4569 Poziomy zabezpieczenia osób znajdujących się w logistycznych i lekkich pojazdach opancerzonych. W artykule przedstawiono analizę wymagań dla pojazdów opancerzonych wynikających ze STANAG-u 4569. Spełnienie tych wymagań pociąga za sobą potrzebę stworzenia odpowiedniego zaplecza badawczego, nie tylko w celu wyprodukowania nowych czy też modernizacji eksploatowanych samochodów, ale również w celu przeprowadzania oceny konstrukcji istniejących. Sposób podejścia do badań pojazdów opancerzonych wg STANAG 4569 został użyty do oceny przykładowych kilku pojazdów zagranicznych i krajowych przeznaczonych do użycia podczas np. misji pokojowych.

1. Wstęp

Wojskowe pojazdy samochodowe, poruszające się w strefie konfliktu zbrojnego powinny spełniać odpowiednie wymagania co do ochrony balistycznej. W operacjach o charakterze konwencjonalnym tzn. takich gdzie znana jest lokalizacja przeciwnika i można jednoznacznie zdefiniować teren własny, kierunek natarcia czy też linię frontu, istnieje możliwość przyjęcia takiego sposobu prowadzenia działań, aby uniknąć większości zagrożeń. Jednak doświadczenia ostatnich lat, przede wszystkim z Groznego, z miast Bałkańskich oraz z miast Iraku, wskazują, że jednym z największych wyzwań jest i będzie prowadzenie operacji w miastach i ich wsparcie poprzez wprowadzenie w teren zurbanizowany sprzętu zmechanizowanego.

Analizując zmiany zachodzące w wyposażeniu różnych armii oraz kierunki modernizacji sprzętu można znaleźć potwierdzenie, że największe obawy budzą właśnie zagrożenia związane z walkami w mieście, a ogólnie rzecz ujmując taka sytuacja, gdy zaciera się wyraźna granica pomiędzy terenem wroga i własnym, nieprzyjaciel atakuje nie w zwartych formacjach, ale jest przeważnie rozproszony i uderza z ukrycia. Teren w którym prowadzone są operacje posiada różnorodną

infrastrukturę, co zwiększa prawdopodobieństwo ataku z małej odległości, a rozpoznanie i związane z nim systemy wspomaganie walki stają się nieefektywne.

2. Zadania i zagrożenia

Zadania, które są stawiane żołnierzom kontyngentów wojskowych, swoim zakresem obejmują tradycyjne zadania charakterystyczne dla np. policji działającej na terenie własnego państwa oraz zadania specjalne, wynikające z przeciwdziałania terroryzmowi lub przestępczości zorganizowanej, jak również wsparcia operacji pokojowych. W czasie wypełniania postawionych zadań możliwych jest wiele scenariuszy rozwoju sytuacji, charakteryzujących się różnorodnymi zagrożeniami (tabela 1). Dlatego też samochody przeznaczone do działania w strefie konfliktów powinny spełniać specyficzne wymagania w celu zapewnienia jak najlepszej dodatkowej ochrony żołnierzom.

Tabela 1.

| | ZADANIA | ZAGROŻENIA |
|-----------------------------|---|--|
| Tradycyjne | Aresztowania i zatrzymania przestępców Blokady drogowe Zabezpieczanie demonstracji Ochrona budynków Transport pododdziałów do miejsca operacji Wspomaganie operacji pieszych | <i>Kamienie, cegły, puszki z farbą i środkami korozyjnymi</i> <i>Gwoździe i inne środki powodujące przebicie opon</i> <i>Palące się opony i inne materiały dymotwórcze</i> <i>„Koktajle Mołotowa”</i> <i>Noże i inne ostre narzędzia</i> <i>Pociski pistoletowe</i> |
| Terroryzm | Ochrona granicy Ochrona budowli strategicznych (lotniska, stacje energetyczne) Przeciwdziałanie zamachom | Zagrożenia wynikające z asymetrycznego charakteru operacji, obejmujące działalność demonstrantów, partyzantów, przestępców, terrorystów; skierowane przede wszystkim przeciwko siłom porządkowym, patrolom, posterunkom, konwojom |
| Przestępczość zorganizowana | Aresztowania Likwidacja grup przestępczych, magazynów, kwater | logistycznym, zespołom technicznym - brak jasnego zdefiniowania „pola walki”, „linii frontu” czy „tyłów”. <i>Pociski karabinowe zwykłe i przeciwpancerne</i> |
| Peace Support Operations | Patrolowanie, konwojowanie i rozpoznanie Eskortowanie konwojów Ewakuacja rannych Transport i ochrona lekko uzbrojonych pododdziałów Wspomaganie operacji pieszych Walka z użyciem broni pokładowej | <i>Granaty</i> <i>Miny przeciwpiechotne</i> <i>IED - improwizowane urządzenia wybuchające</i> <i>Pociski artyleryjskie</i> <i>Pociski moździerzowe</i> <i>Bomby</i> <i>Miny przeciwczołgowe</i> <i>RPG</i> |

3. Polskie normy

Najlepszą sytuacją przy stawianiu wymagań co do opancerzenia pojazdów byłaby możliwość przywołania odpowiednich dokumentów normatywnych. W kraju obowiązuje obecnie kilka norm obejmujących swoim zakresem tematykę osłon i wyrobów odpornych na przebicie pociskami różnego typu. Poniżej przywołano te normy z krótkim komentarzem dotyczącym obiektów badań i pewnych ograniczeń w ich stosowaniu.

- **PN-EN 1522** *Okna, drzwi, żaluzje i zasłony. Kuloodporność. Wymagania i klasyfikacja.*
- **PN-EN 1523** *Okna, drzwi, żaluzje i zasłony. Kuloodporność. Metody badań.*

Normy mają zastosowanie przy ataku strzelaniem do okien, drzwi, żaluzji i zasłon, łącznie z ich ramami i wypełnieniami, użytkowanymi wewnątrz i na zewnątrz budynków.

Po przeprowadzeniu badań skrzydła drzwiowe i/lub jakiegokolwiek otwieralne skrzydła okienne, żaluzje i zasłony powinny pozostać w położeniu zamkniętym, niezależnie od tego, czy mechanizmy otwierające są jeszcze zdolne do działania i nie powinno być możliwe uzyskanie dostępu od strony atakowanej do żadnego elementu tego mechanizmu, pozostającego w stanie do funkcjonowania

W normie nie podano informacji dotyczącej zachowania się badanych elementów poddawanych innym rodzajom obciążeń.

W normie nie podano informacji odnośnie kuloodporności połączeń między ramami a ścianami lub innymi otaczającymi elementami.

Warunki badań przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2.

| Poziom | Amunicja | Odległość |
|------------|---|------------|
| FB1 | 22 LR Lead; V=360±10m/s; | 10m |
| FB2 | 9mm Para; V=400±10m/s; | 5m |
| FB3 | 0.357 Magnum; V=430±10m/s; | 5m |
| FB4 | 0.357 Magnum; V=430±10m/s; 0.44 Magnum; V=440±10m/s; | 5m |
| FB5 | 5,56x45 SS109; V=950±10m/s; | 5m |
| FB6 | 5,56x45 SS109; V=950±10m/s; 7,62x51 SC; V=830±10m/s; | 10m |
| FB7 | 7,62x51 HC; V=820±10m/s; | 10m |

- **PN-EN 1063** *Szkoło w budownictwie. Bezpieczne oszklenia. Badanie i klasyfikacja odporności na uderzenie pocisku.*

Próbki do badań powinny mieć wymiary 500x500mm. Próbka powinna być zamocowana prostopadle do linii strzału. Między obrzeżami szkła i ramy należy umieścić paski z gumy. Wszystkie cztery obrzeża szkła powinny być jednolicie zaciśnięte na obszarze o szerokości 30±5mm, pozostawiając wolny obszar do ostrzału około 440x440mm. Warunki badań podano w tabeli 3.

Tabela 3.

| Poziom | Amunicja | Odległość |
|------------|-----------------------------|------------|
| BR1 | 22 LR Lead; V=360±10m/s; | 10m |
| BR2 | 9mm Para; V=400±10m/s; | 5m |
| BR3 | 0.357 Magnum; V=430±10m/s; | 5m |
| BR4 | 0.44 Magnum; V=440±10m/s; | 5m |
| BR5 | 5,56x45 SS109; V=950±10m/s; | 10m |
| BR6 | 7,62x51 SC; V=830±10m/s; | 10m |
| BR7 | 7,62x51 HC; V=820±10m/s; | 10m |

- **PN-V-87000** *Ostrońy balistyczne lekkie. Kamizelki kulo- i odłamkoodporne. Wymagania ogólne i badania.*
- **PN-V-87001** *Ostrońy balistyczne lekkie. Hełmy ochronne odłamkowo- i kuloodporne. Wymagania ogólne i badania.*

Normy dotyczą wymagań i sposobu prowadzenia badań kamizelek kuloodpornych lub wkładów balistycznych oraz hełmów. Warunki badań podano w tabelach 4 i 5.

Tabela 4. Kuloodporność.

| Poziom | Amunicja |
|----------|---------------------------|
| 1 | 9mm Makarow; V=300+15m/s; |
| 2 | 9mm Para; V= 358+15m/s; |
| 3 | 7,62mm TT; V=420+15m/s; |
| 4 | 7,62x39 PS; V=710+20m/s; |
| 5 | 7,62x39 BZ; V=725+20m/s; |

Tabela 5. Odłamkoodporność

| Poziom | Granica ochrony balistycznej V_{50} (FSP 1,1g) |
|----------|--|
| 1 | 450m/s < V_{50} < 525m/s |
| 2 | 525m/s < V_{50} < 600m/s |
| 3 | 600m/s < V_{50} < 675m/s |
| 4 | 675m/s < V_{50} < 750m/s |

Analizując przytoczone normy można przedstawić następujące wnioski:

- Wymienione normy nie dotyczą badań całych obiektów jakimi są pojazdy, dotyczą badań próbek materiałów lub w wąskim zakresie wybranych elementów konstrukcji.
- Badania wykonywane są na próbkach specjalnie do tego celu przygotowanych.
- Badania te tylko klasyfikują materiał lub element do jednego z poziomów ochrony (certyfikat).
- Klasyfikacja materiału (elementu) na podstawie tych norm może być warunkiem koniecznym ewentualnego ich zastosowania w pojeździe opancerzonym, nie jest jednak warunkiem wystarczającym skutecznej ochrony całego pojazdu (na rysunku 1 fragment zespawanych pod kątem prostym dwóch 6mm blach pancernych ARMOX 500S po ostrzale pociskami 7,62x51mm NATO Ball, strefa przegrzana podczas spawania traci swoje właściwości ochronne)



Rys. 1.

4. Wymagania STANAG-u 4569

W chwili obecnej funkcjonuje w NATO dokument mogący stanowić podstawę do stawiania odpowiednich wymagań co do ochrony balistycznej pojazdów. Jest nim umowa standaryzacyjna STANAG 4569 *Poziomy zabezpieczenia osób znajdujących się w logistycznych i lekkich pojazdach opancerzonych*.

Celem umowy jest standaryzacja poziomów zabezpieczenia osób po to aby:

- dowódcy mogli wybrać odpowiedni sprzęt potrzebny do wypełnienia zadania przy określonym zagrożeniu;
- kraje członkowskie NATO miały wskazówki do wprowadzania wyposażenia odpowiedniego do sprostania zagrożeniom związanym z teatrem działań wojennych;
- kraje członkowskie mogły przygotowywać i unowocześniać swoje wyposażenie tak, aby było ono odpowiednie do konkretnych zagrożeń.

To pomoże zapewnić interoperacyjność podczas misji międzynarodowych, bo stosowane będzie podobne wyposażenie, zapewniające analogiczne poziomy zabezpieczenia w przypadku konkretnego zagrożenia.

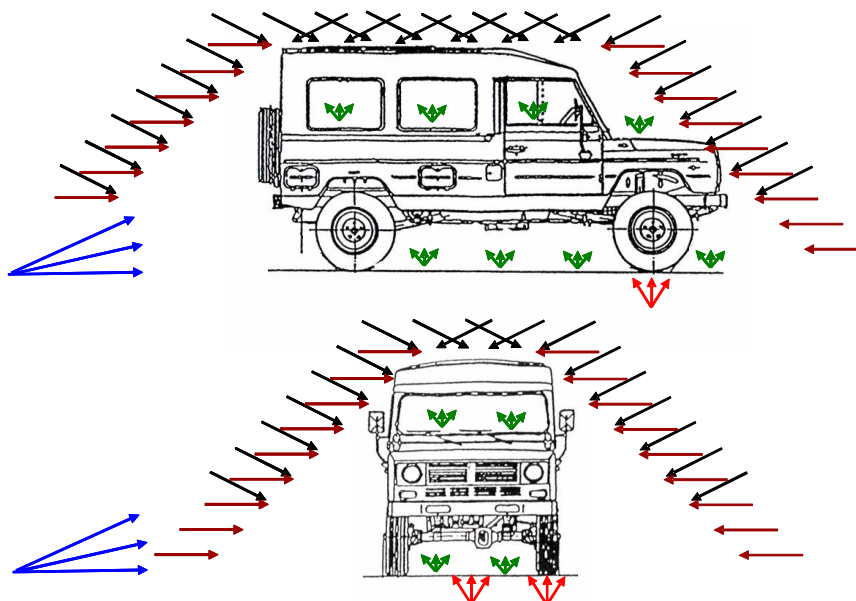
Lista poziomów zabezpieczenia oparta jest o 90-procentowe prawdopodobieństwo zapewnienia osłony osobom znajdującym się w pojazdach na wypadek konkretnego zagrożenia.

Aneks A STANAG-u 4569 rozróżnia 5 poziomów ochrony przed przebicciem pociskami oraz fragmentami pocisków artyleryjskich. Obejmuje on pociski karabinowe zwykłe i przeciwpancerne kalibrów 5,56mm, 7,62mm, 14,5mm i 25mm. Poziomy odporności na przebiccie fragmentami pocisków artyleryjskich uzależnione są od odległości detonacji pocisku kalibru 155mm. Aneks B tego STANAG-u zawiera poziomy ochrony przed przebicciem odłamkami granatów i min.

Wymagania przedstawiono w tabelach poniżej.


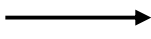



| Kuloodporność | | Odłamkooporność i odporność na miny | | Odporność na odłamki pocisków artyleryjskich | | |
|---------------|--|-------------------------------------|---|--|---------------|--|
| | Warunki testu | | Warunki testu | | Warunki testu | |
| 1 | 7,62x51 Ball; V=833m/s; 5,56x45 SS109; V=900m/s; 5,56x45 M193; V=937m/s; Kąt: azymut 360° Kąt podniesienia: 0° - 30° | 4 | 4b Wybuch ładunku pod centralną częścią pojazdu | Mina AT o masie 10 kg | 1 | Pocisk: 155 mm Odległość wybuchu: 100 m Kąt: azymut 360° Kąt podniesienia: 0° - 18° |
| 2 | 7,62x39 BZ; V=695m/s; Kąt: azymut 360° Kąt podniesienia: 0° - 30° | 3 | 3b Wybuch pod centralną częścią pojazdu | Mina AT o masie 8 kg | 2 | Pocisk: 155 mm Odległość wybuchu: 80m Kąt: azymut 360° Kąt podniesienia: 0° - 22° |
| 3 | 7,62x51 API(WC); V=930m/s; 7,62x54R B32; V=854m/s; Kąt: azymut 360° Kąt podniesienia: 0° - 30° | 3 | 3a Wybuch pod kołem lub gąsienicą pojazdu | | 3 | Pocisk: 155 mm Odległość wybuchu: 60m Kąt: azymut 360° Kąt podniesienia: 0° - 30° |
| 4 | 14,5x114 B32; V=911m/s; Kąt: azymut 360° Kąt podniesienia: 0° | 2 | 2b Wybuch pod centralną częścią pojazdu | Mina AT o masie 6 kg | 4 | Pocisk: 155 mm Odległość wybuchu: 25m Kąt: azymut 360° Kąt podniesienia: 0° - 90° |
| 5 | 25x137 APDS-T; V0=1335m/s; Kąt: ± 30° Kąt podniesienia: 0° | 2 | 2a Wybuch pod kołem lub gąsienicą pojazdu | | 5 | Pocisk: 155 mm Odległość wybuchu: 25m Kąt: azymut 360° Kąt podniesienia: 0° |
| | | 1 | Granaty ręczne, miny przeciwpiechotne, niewybuchy artyleryjskiej amunicji odłamkowej i inne niewielkie przeciwpiechotne materiały wybuchowe detonowane w dowolnym miejscu pod pojazdem. | | | |

Graficznie wymagania dla trzech pierwszych poziomów przedstawiono na rysunku 2.



Rys. 2.

Objaśnienia do rysunku 2

-  Kuloodporność - podniesienie 0° dookoła pojazdu
-  Kuloodporność - podniesienie 30° dookoła pojazdu
-  Odłamkoodporność - granaty i miny AP
-  Odporność na wybuch min AT
-  Odłamkoodporność - pociski artyleryjskie

Kryteria stosowane do określenia prawdopodobieństwa zapewnienia osłony i procedury testowe pozostają w gestii poszczególnych krajów, przy założeniu, że STANAG 4569 stanowić będzie podstawę przy opracowywaniu procedur testowych.

Jak wspomniano wyżej istotą zagadnienia jest ocena prawdopodobieństwa narażenia życia załogi pojazdu w wyniku ataku różnymi środkami bojowymi, dla danej konstrukcji pojazdu oraz wybranych układów materiałowych.

4. Systemy ochrony przykładowych lekkich pojazdów wojskowych

Większość armii krajów europejskich posiada na wyposażeniu lekkie pojazdy wojskowe przeznaczone do transportu patrolu w sile 4-5 żołnierzy. Część z nich wykorzystuje amerykańskie HMMWV lub jego podwozie np. Szwajcaria (EAGLE), Turcja (OTOCAR). Powstają także konstrukcje nowe takie jak Aligator w Słowacji lub Dingo w Niemczech.

Standardem dla najnowszych konstrukcji tych pojazdów jest zapewnienie ochrony przed pociskami przeciwpancernymi kalibru 7,62x51mm i minami przeciwczołgowymi.

Do pojazdów tego typu produkowanych w kraju, tylko ze względu na stawiane zadania, a nie poziom ochrony, można zaliczyć Skorpiona 3 wykonanego na bazie HONKERA 2000.



DINGO 2

System ochrony

- 7.62x54 AP (SWD) dookoła pojazdu (STANAG 4569 częściowo poziom 3 kuloodporności)
- 7kg mina przeciwczołgowa

HMMWV M1114

System ochrony

- 7,62x51 M80 dookoła pojazdu z odległości 100m, włącznie z szybami,
- 6kg mina przeciwczołgowa od frontu (poziom 2a – STANAG 4569 aneks B)
- 2kg mina od tył (pojazd czterodrzwiowy),
- Odłamki pocisków 155mm z odległości 100m (poziom 1 – STANAG 4569 odłamkoodporność)



EAGLE IV

System ochrony

- Poziom 3 STANAG 4569 kuloodporność
- Poziom 2a STANAG 4569 odporność na wybuch miny

SKORPION 3

System ochrony

- 7,62x51 NATO Ball, wybrane powierzchnie, bez szyb (częściowo poziom 1 kuloodporności wg STANAG 4569)
- 7,62x39 PS, wybrane powierzchnie, bez szyb
- Miny AP, wybrane powierzchnie



6. Podsumowanie

Ocenianie skuteczności opancerzenia pojazdów jest uzasadnione użytkowaniem w chwili obecnej pojazdów w różnych operacjach: w strefach ataków terrorystycznych, działania grup dywersyjnych, czy też na obszarach zaminowanych. Istnieje potrzeba wyposażania w sprawdzoną ochronę pojazdów obecnie eksploatowanych i modernizowanych, jak również nowych konstrukcji nadwozi.

Skuteczność opancerzenia pojazdu musi być rozumiana jako zapewnienie odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa jego załodze. Posiadanie certyfikatu na materiał pancerny nie jest gwarancją skutecznej ochrony balistycznej pojazdu. Nie można twierdzić, że konstrukcja wykonana z certyfikowanych materiałów, lub elementów, będzie spełniała założone wymagania co do ochrony balistycznej (prawdopodobieństwo przeżycia załogi). Ocena skuteczności powinna odbywać się z uwzględnieniem występujących w danym rejonie zagrożeń.

Żadne pojazdy nie są uniwersalne tzn. nie ochronią załogi przed wszystkimi możliwymi zagrożeniami.