



OCHRONA AKTYWNA
WSPÓŁCZESNYCH
WOZÓW BOJOWYCH

SPIS TREŚCI

3 Ochrona aktywna współczesnych wozów bojowych

5 Idea wielowarstwowej ochrony wozu bojowego

7 Aktywny system ochrony pojazdu - ogólna budowa

8 Klasyfikacja aktywnych systemów ochrony

9 Aktywne systemy ochrony

9 Ograniczenia

10 Krytyka

11 Przegląd wybranych konstrukcji

11 Federacja Rosyjska

13 Izrael

16 Przykłady ASOP z innych państw

17 Rozpowszechnienie

18 Wnioski z konfliktów zbrojnych

21 Podsumowanie



OCHRONA AKTYWNA WSPÓŁCZESNYCH WOZÓW BOJOWYCH

Polska intensywnie modernizuje swoje siły zbrojne, inwestując miliardy złotych w zakup nowoczesnych pojazdów opancerzonych. Jednak prawdziwe wyzwanie polega nie tylko na zakupie dużej liczby pojazdów, ale przede wszystkim na zapewnieniu ich zdolności przetrwania na współczesnym polu walki, które staje się coraz bardziej wymagające i nasycone zaawansowanymi środkami przeciwpancernymi. Właśnie w tym kontekście Aktywne Systemy Obrony Pojazdów [ASOP] jawią się jako kluczowe rozwiązanie, które może zrewolucjonizować sposób myślenia o ochronie zarówno maszyn, jak i załóg, zwiększając szanse na realizację misji w warunkach bojowych.

Dowody skuteczności ASOP są trudne do podważenia. Podczas niedawnych działań w Strefie Gazy izraelskie pojazdy wyposażone w te systemy wielokrotnie udowodniły swoją przewagę, przechwytyjąc liczne środki rażenia, które w innym przypadku zniszczyłyby sprzęt i zagroziłyby życiu załóg. Tymczasem obrazy z Ukrainy, przedstawiające pola bitew usłane wrakami czołgów i transporterów opancerzonych, dobitnie ukazują, jak tragiczne konsekwencje może przynieść brak odpowiednich środków ochrony. Te dwa konflikty, choć tak różne, wyraźnie pokazują, że przetrwanie pojazdów i przeżywalność załóg w starciu z nowoczesnymi środkami rażenia jest dziś jednym z najważniejszych wyznaczników skuteczności bojowej.

Niniejszy raport nie jest wyłącznie analizą techniczną i porównawczą aktywnych systemów obrony, a stanowi przede wszystkim wkład do debaty na temat budowy skutecznych wojsk lądowych. Implementacja ASOP w Wojsku Polskim to nie tylko kwestia ochrony życia naszych żołnierzy – co samo w sobie jest już kluczowym argumentem – ale również racjonalnego wykorzystania środków publicznych gdyż odpowiednio chroniona mniejsza ilość pojazdów może być bardziej skuteczna bojowo od ilości większej, które jednak relatywnie łatwo zniszczyć.

Fundacja Alioth, poprzez ten raport, pragnie być częścią krajowej debaty na temat budowy środowiska bezpieczeństwa, które stanie się fundamentem dla rozwoju Polski w przyszłości.

**Kluczowe jest tu nie tylko
rozumienie wyzwań,
przed którymi stajemy,
ale i dostrzeżenie,
że każda decyzja
– od wyboru technologii
po jej wdrożenie
– ma realny wpływ
na bezpieczeństwo
kraj, rodzin oraz
całego społeczeństwa.**

IDEA WIELOWARSTWOWEJ OCHRONY WOZU BOJOWEGO

Tradycyjnie sprawność pojazdu opancerzonego rozpatruje się w nawiązaniu do tzw. trójkąta pancernego, którego „wierzchołki” tworzą: siła ognia, mobilność i pancierz. Nadmierne przesunięcie w którymś z kierunków powoduje, że uzyskiwany jest pojazd albo udany, lecz o specyficznych parametrach (np. lekko uzbrojony i opancerzony szybki pojazd rozpoznawczy lub ciężko opancerzony i uzbrojony lecz powolny czołg ciężki) albo nieudany. Tak naprawdę jednak „wierzchołki” dotyczą pancierza od zarania historii pojazdów opancerzonych był nieco bardziej rozbudowany i trafniejsze byłoby dla niego określenie „ochrona” lub „zabezpieczenie”.

Sprawność pojazdu opancerzonego
rozpatruje się w nawiązaniu
do tzw. trójkąta pancernego,
którego „wierzchołki” tworzą:
siła ognia, mobilność i pancierz.

Współcześnie przyjmuje się, że pojazd opancerzony powinien być chroniony według zasady „nie daj się wykryć – nie daj się trafić – nie daj się przebić – przetrwaj trafienie”. Oznacza to, że w praktyce „pancerz”, czy raczej „ochrona” pojazdu składa się z wielu „warstw”. Najbardziej zewnętrzną tworzą rozwiązania ograniczające ryzyko wykrycia pojazdu. Jest to przede wszystkim kamuflaż – ograniczający również możliwość wykrycia za pomocą środków radiolokacyjnych czy termowizyjnych oraz rozwiązania konstrukcyjne ograniczające emisje pojazdu (zwłaszcza termiczną oraz akustyczną). Ryzyko trafienia pojazdu ograniczają właśnie aktywne środki ochrony

oraz możliwie nieduża sylwetka pojazdu. Te pierwsze mają na celu ograniczenie lub nawet wyeliminowanie ryzyka trafienia w pojazd. Pod nimi ochronę zapewnia właściwy pancerz, współcześnie zwykle modułowy i wielowarstwowy, często wspierany elementami reaktywnymi. W razie przebicia pancerza, pojazd może być chroniony za pomocą różnorodnych rozwiązań ograniczających skutki tego zdarzenia. Należą do nich: odizolowane magazyny amunicji, automatyczne systemy przeciwpożarowe czy też wykładziny przeciwołamkowe. Kombinacja wszystkich wspomnianych rozwiązań ma zapewniać maksymalizację szans na przetrwanie zarówno samego pojazdu, jak i załogi.

Pojazd opancerzony powinien
być chroniony według zasady:

NIE DAJ SIĘ **WYKRYĆ**

NIE DAJ SIĘ **TRAFIĆ**

NIE DAJ SIĘ **PRZEBIĆ**

PRZETRWAJ TRAFIENIE.

AKTYWNY SYSTEM OCHRONY POJAZDU - OGÓLNA BUDOWA

Aktywne systemy ochrony pojazdu mają zawsze identyczny ogólny schemat budowy. Składają się one z detektorów, jednostki sterującej i efektorów. Detektory służą do obserwacji otoczenia i wykrywania zagrożenia. Mogą to być urządzenia różnych klas i rodzajów: czujniki elektrooptyczne (dienne i nocne), radiolokacyjne (w tym z aktywnym skanowaniem elektronicznym, AESA), UV, LIDAR, radiowe czy laserowe. Czasami służą do obserwacji otoczenia pojazdu przez załogę (współpraca z np. systemem obserwacji dookólnej). Aktywne systemy ochrony pojazdu często wykorzystują kilka typów detektorów, tak, że jeden służy do obserwacji otoczenia i wykrywania zagrożenia (pocisku), drugi zaś do dokładnego określania jego pozycji. Zwykle czujniki zapewniają obserwację dookólną. Jednostka sterująca to „mózg” ASOP. Jest to system kierowania ogniem, służący do przetwarzania informacji z czujników i przekazywania uzyskanych informacji do załogi oraz efektorów. Przeważnie jest to urządzenie wyposażone w rodzaj interfejsu człowiek-maszyna, gdzie żołnierz

może wybrać tryb pracy systemu, zaś ten informuje o nadciągającym zagrożeniu. W najnowszych systemach jednostka sterująca komunikuje się również z analogicznymi systemami zamontowanymi na innych pojazdach za pomocą systemu zarządzania polem walki (ang. Battle Management System, BMS), dzięki czemu dwa lub więcej pojazdów mogą się wzajemnie osłaniać korzystając ze swoich systemów ochrony aktywnej. Ostatnim elementem jest efektor. Ma on za zadanie oddziaływać na środek rażenia lub systemy obserwacyjno-celownicze przeciwnika tak, żeby zminimalizować ryzyko trafienia pojazdu.





KLASYFIKACJA AKTYWNYCH SYSTEMÓW OCHRONY

Systemy ochrony aktywnej dzielą się na systemy „miękkie” (soft-kill) i „twarde” (hard-kill). Wyróżnikiem jest w tym wypadku rodzaj efektora i wynikający z niego sposób oddziaływania na przeciwnika. Systemy klasy soft-kill mają za zadanie zredukować ryzyko trafienia pojazdu poprzez oddziaływanie na systemy obserwacyjno-celownicze pojazdów i wyrzutni przeciwnika oraz na układy naprowadzania pocisków przeciwpancernych. Ich efektorami są przeważnie wyrzutnie granatów aerozolowych i dymnych (współcześnie zwykle tzw. multispektralnych, tj. maskujących w różnych pasmach: światła dziennego, w termowizji, w paśmie radarowym), które mają utrudnić naprowadzenie uzbrojenia lub pocisku kierowanego na chroniony pojazd. Od niedawna pojawiają się również efekторы elektromagnetyczne (w postaci niewielkiego granatu elektromagnetycznego wyrzeliwanego poza pojazd w nadziei na uszkodzenie układów scalonych pocisków kierowanych) oraz radioelektroniczne (zwalczają drony na zasadzie podobnej do urządzeń zakłócających). Z kolei systemy klasy hard-kill dysponują efektorami zdolnymi do uszkodzania lub nawet niszczenia pocisków przeciwpancernych. Przeważnie przyjmują formę granatu wyrzeliwanego na pewną odległość od pojazdu w celu przechwycenia i porażenia pocisku przeciwpancernego. Rzadziej zdarzają się efekторы w formie modułów wybuchowych mocowanych bezpośrednio do pojazdu, np. na odsuniętej nieco od podwozia czy wieży ramie.

W pewnym sensie jest to rozwiązanie pośrednie między pancernem reaktywnym a ASOP. Niektóre ze współczesnych systemów ochrony aktywnej dysponują efektorami „miękkimi” i „twardymi”, są więc systemami tzw. zintegrowanymi.

AKTYWNE SYSTEMY OCHRONY

Ograniczenia

Efektywność aktywnych systemów ochrony klasy hard-kill jest ograniczona. Wszystkie systemy wdrożone do służby chronią cele jedynie przed stosunkowo powolnymi (do kilkuset m/s) pociskami granatników przeciwpancernych, dział bezodrzutowych oraz przeciwpancernymi pociskami kierowanymi. Czołgowe pociski podkalibrowe (prędkość wylotowa 1500 m/s i więcej) są zatem zbyt szybkie i mogą być zwalczane tylko przez niektóre systemy ochrony aktywnej i tylko w ograniczonym zakresie (np. przy strzale z dużej odległości, kiedy pocisk zdąży wytracić część prędkości). Wiele z nich chroni też pojazd w ograniczonym zakresie kątów, szczególnie w pionie. Szczegóły zazwyczaj nie są znane, gdyż producenci niechętnie dzielą się informacjami z testów.

Pomimo powyższego zastrzeżenia praktyka pokazuje, że aktywny system ochrony potrafi skutecznie zabezpieczyć pojazd, przynajmniej przed wolniejszymi pociskami. Szczególnie pociski rakietowe naprowadzane za pomocą wiązki laserowej bez trybu top-attack (np. rosyjski Kornet) i niekierowane są wrażliwe na przeciwdziałanie ze strony ASOP. Liczba efektorów (amunicji ASOP) jest zwykle ograniczona i chroni on pojazd tylko tak długo, jak wystarczy mu przeciw pocisków. Także tylko nieliczne ASOP mogą zwalczać drony. Podobnie rzecz ma się z systemami klasy soft-kill. Mają one ograniczoną liczbę granatów dymnych, dodatkowo często mogą pracować jedynie w ograniczonym zakresie przestrzennym (np. zwykle brak jest wyrzutni granatów dymnych skierowanych do tyłu). Ich skuteczność przeciw środkom obserwacji lotniczej (w tym dronom) jest z tego samego powodu ograniczona. Z innym ograniczeniem borykają się urządzenia zakłócające pełniące funkcję efektorów. Zwykle zakres długości, w jakim pracują w danym momencie, jest ograniczony.

Wobec wysokiej ceny współczesnych pojazdów opancerzonych oraz potrzeby ochrony życia załogi uznaje się, że dodatkowa warstwa chroniąca cenny i ważny z punktu widzenia realizacji zadań pojazd jest pożądana.

Krytyka

Ponadto, aktywne systemy ochrony pojazdów bywają poddawane krytyce. Wynika to z dwóch przyczyn. Pierwszy argument dotyczy kwestii technicznych. ASOP jest dodatkowym wymagającym dostarczania energii urządzeniem, które zwiększa gabaryty pojazdu oraz wymaga starannie zaprojektowanego montażu, zwiększa masę pojazdu o setki kg [czasami więcej, jeżeli konieczne jest wyważenie np. wieży], a także ułatwia wykrycie pojazdu poprzez generowanie emisji elektromagnetycznych i radiolokacyjnych. Każdy z tych problemów można rozwiązać, choć wymaga to starannych prac inżynierskich.



PRZEGLĄD WYBRANYCH KONSTRUKCJI

W wielu państwach opracowano w przeszłości lub współcześnie aktywne systemy ochrony pojazdu. Nie wszystkie one trafiły do służby liniowej. Poniższa lista jest niekompletna, ale pozwala na prześledzenie trendów na wybranych przykładach.

Federacja Rosyjska

Związek Radziecki był jednym z prekursorów produkcji aktywnych systemów ochrony pojazdu i jako pierwszy wdrożył tego rodzaju urządzenie w swoich siłach zbrojnych. Był to *Kompleks 1030M-01 Drozd*, montowany w latach 80. na czołgach *T-55A* (nowe oznaczenie: *T-55AD*). System uznano za udany, ale został wycofany ze służby wraz z *T-55* na mocy traktatu CFE. Nigdy nieużyty bojowo. Wiadomo, że został zintegrowany również z czołgiem *T-80U* (*T-80UM-2*).

Znacznie ważniejszym systemem była *Arena*, również wywodząca się z czasów sowieckich. System został przyjęty do służby w 1993 r., ale nie był nigdy montowany seryjnie. Rolę detektora pełniły stacje radiolokacyjne, zaś efektorów ładunki odłamkowe, wystrzeliwane z pojedynczych wyrzutni (komplet 22-26 szt. wystarczył do ochrony czołgu podstawowego w zakresie 270-360°). Konstrukcja systemu

Związek Radziecki był jednym z prekursorów produkcji aktywnych systemów ochrony pojazdu i jako pierwszy wdrożył tego rodzaju urządzenie w swoich siłach zbrojnych.

sprawia, że jest on montowany na wieży, choć dotychczas tylko do testów. System kierowania ogniem reaguje tylko na cele znajdujące się do 50 m od czołgu, nie reaguje zaś na określone zakłócenia identyfikowane jako ptaki, pociski małokalibrowe itp. Strefa rażenia systemu nie przekracza 30 m. *Arena* jest w stanie zwalczać pociski o prędkości nieprzekraczającej 700 m/s. Masa systemu, zależnie od konfiguracji, sięga 1100-1300 kg. Z czasem powstały nowsze warianty: eksportowa *Arena-E* i *Arena-M*. System został zintegrowany z czołgami rodzin *T-72* (prawdopodobnie tylko *T-72B3* i nowsze), *T-80* (*U*, *BWM*), *T-90A*, *T-90M*, a także z wozem wsparcia *BMPT Terminator* i bojowym wozem piechoty *BMP-3*. Co jakiś czas pojawiają się zapowiedzi wprowadzenia *Areny* do służby na dużą skalę, ale dotychczas do tego nie doszło. *Afganit* to najnowszy rosyjski aktywny system ochrony pojazdu. Jest on montowany na pojazdach opancerzonych typu *Armata*, *Bumierang*, *Kurganiec*. Ze względu na opóźnienie produkcji tychże nie wszedł do służby na dużą skalę.

Arena
jest w stanie
zwalczać pociski
o prędkości
nieprzekraczającej
700 m/s.





Izrael

Docelową wersję *Trophy* certyfikowano w 2010 r., a pierwsze czołgi dostosowane do jego montażu – *Merkawy Mk IVM* – rozpoczęto produkować jeszcze w 2009 r. Budowa *Trophy* jest typowa dla systemów tej klasy.

W Izraelu powstały dwa zasadnicze typy aktywnych systemów ochrony pojazdów – *Trophy* firmy Rafael i *Iron Fist* firmy Elbit. Pierwszym z nich powstał w odpowiedzi na doświadczenia Sił Obronnych Izraela (SOI) z II wojny w Libanie (2006 r.; choć trzeba przyznać, że pierwsze prace prowadzono jeszcze w latach 90.), kiedy izraelskie wojska poniosły dosyć dotkliwe straty. Czołgi *Merkawa* zostały trafione za pomocą przeciwpancernych pocisków kierowanych 55 razy, w tym 25 razy doszło do przebicia pancerza, a 5 czołgów zostało zniszczonych. Złe nastroje potęgował fakt, że skuteczne trafienia przeciwnik uzyskiwał za pomocą starych pocisków 9M131 *Metys-M* i 9M111 *Fagot*. Oczekiwano więc powstania urządzenia, które przechwyci najpopularniejsze pociski używane przez potencjalnego przeciwnika (Hamas, Hezbollah), tj. kierowane pociski przeciwpancerne i pociski z granatników przeciwpancernych. Docelową wersję *Trophy* certyfikowano w 2010 r., a pierwsze czołgi dostosowane do jego montażu – *Merkawy Mk IVM* – rozpoczęto produkować jeszcze w 2009 r. Budowa *Trophy* jest typowa dla systemów tej klasy. Za detektory służą cztery czujniki radiolokacyjne z antenami AESA IAI-EltaELM-2133 (wg niektórych źródeł, nowsze odmiany korzystają też z czujników optoelektronicznych, możliwe,

że z danych z systemu obserwacji dookólnej]. Jednostka sterująca jest zdolna do sklasyfikowania rodzaju pocisku. Zespół detekcyjno-sterujący można zintegrować z efektorami soft-kill, ale podstawową funkcją *Trophy* jest funkcja hard-kill. W wersji ciężkiej, efekторы są wystrzeliwane z wysuwanych, wyposażonych w zautomatyzowane magazyny przeciw pocisków (każda wyrzutnia to osobny kanał ogniowy, więc od liczby wyrzutni zależy maksymalna liczba zwalczanych pocisków). Przeciw pocisk zwalcza cel za pomocą 30-45 formowanych wybuchowo penetratorów MEFP o prędkości początkowej niemal 2000 m/s. Czas przeładowania wynosi 2-3 s, a zasięg rażenia 2-25 m, podczas gdy zapas efektorów to 3-5 szt. Przeciw pociski mogą skutecznie zwalczać amunicję przeciw pancerną o mniejszej prędkości. W 2023 r. potwierdzono zdolność do zwalczania dronów na przykładzie stosunkowo dużego celu pozornego atakującego z górnej półsfery. *Trophy* jest w stanie naprowadzić automatycznie uzbrojenie czołgu na zagrożenie.



W nowszych odmianach *Trophy* może za pomocą BMS przekazywać informacje do systemów *Trophy* montowanych na innych pojazdach, tak, by wozy mogły wzajemnie się osłaniać. Istnieją też inne wersje *Trophy*: średnia (ang. medium weight, MV) o masie zredukowanej niemal o połowę i o mniejszych gabarytach), średnia VPS (ang. Vehicle Protection System), która jest nieco cięższa od *MV* lecz zachowuje wszystkie funkcjonalności wersji ciężkiej (ang. heavy weight, HV), w tym skuteczność do 95% oraz lekka (ang. light weight, LV), która jest właściwie zupełnie innym systemem klasy kurtynowej, tj. o konstrukcji opartej na ramie zamontowanej dookoła pojazdu i z efektorami w postaci paneli wybuchowych. Drugim izraelskim systemem jest Elbit *Iron Fist*. Nieznacznie tylko młodszy od *Trophy*, nie wszedł jednak do służby w Siłach Obronnych Izraela – wbrew planom – równoległe z nim. Miał stanowić ochronę ciężkiego transportera opancerzonego *Namer*, lecz SOI zrezygnowały z tego. Ogólna budowa systemu jest typowa. Czujniki radiolokacyjne AESA (opcjonalnie uzupełnione o czujniki optoelektroniczne lub detektory podczerwieni) zapewniają świadomość sytuacyjną systemowi. Jednostka sterująca może sklasyfikować nadlatujący cel. Efekторы to przeciw pociski wystrzeliwane przez dwie ruchome wyrzutnie, mieszczące po dwa przeciw pociski każda. Nie ma możliwości ich przeładowania inaczej niż ręcznie po opuszczeniu pojazdu.

W 2023 r.
potwierdzono zdolność
Trophy do zwalczania
dronów na przykładzie
stosunkowo dużego
celu pozornego
atakującego
z górnej półsfery.



Przykłady ASOP z innych państw

W wielu państwach w XX i w XXI w. opracowano różne aktywne systemy ochrony pojazdu klasy hard-kill. Próby te przeważnie zakończyły się na opracowaniu urządzeń demonstracyjnych lub prototypów, które nie weszły do służby. Wśród najbardziej znanych wskazać można ukraiński system *Zaston*, niemiecki *StrikeShield* czy chiński *GL5*. Pierwszy z nich to wersja rozwojowa sowieckiego jeszcze systemu *Drozd*, opracowana przez firmę Mikrotek. Składa się on z autonomicznych modułów, z których każdy to osobny system ochrony aktywnej z 1 lub 2 efektorami w postaci wybuchowych tub. Ciekawą zdolnością jest opcjonalne zastosowanie modułu zwalczającego drony, musi on być wówczas zamontowany na stropie pojazdu. Podobnie konstruowany jest Rheinmetall *StrikeShield*. Jeśli chodzi o autonomię, ponownie, każdy moduł może działać samodzielnie, mieści bowiem cały ASOP. W tym wypadku jednak efektorami są panele wybuchowe, ponadto system może prawdopodobnie sterować również działaniem paneli reaktywnych.

Z kolei NORINCO *GL5* to system zbudowany w bardziej klasycznym sposób, z kilkoma detektorami radiolokacyjnymi działającymi wspólnie oraz z dwiema wieżyczkami z wyrzutniami



przeciw pocisków odłamkowych. Prace nad ASOP klasy hard-kill prowadzono również w Polsce, lecz pomimo pewnych sukcesów (udane demonstracje urządzenia *Zintegrowany System Ochrony Aktywnej Pojazdu – „Aktywna”* oraz rozwój tzw. *inteligentnego przeciw pocisku*) nigdy nie udało się doprowadzić ich do końca. Powodem było opublikowanie w 2020 r. nowych wymagań stawianych przed systemami tej klasy, których jednak żaden istniejący ASOP wówczas nie spełniał (w zakresie ochrony przed pociskami czołgowymi).

Jedynym polskim ASOP jest urządzenie klasy soft-kill SSP-1 Obra-3 i jego wersje rozwojowe, produkowane przez PGZ S.A.

ROZPOWSZECHNIENIE

W służbie pozostaje stosunkowo niewiele systemów ASOP hard-kill. Nieliczne też zostały zamówione. Znacznie więcej systemów zintegrowano z różnymi platformami w celach testowych (np. Rafael *Trophy LV* został zintegrowany z MRAP *M-ATV* czy KTO *Stryker*, ale nie został zamówiony dla tych platform). Najbardziej rozpowszechniony jest izraelski system Rafael *Trophy*. W wersji HV stanowi wyposażenie kilku typów czołgów podstawowych. Obok dwóch wersji czołgu *Merka* oraz pojazdów rodziny *Namer* jest lub będzie wykorzystywany na kilku typach czołgów podstawowych. Armia Stanów Zjednoczonych kupiła już kilkaset kompletów systemu dla czołgów *M1A2 SEPv3* (przeprowadzono także integrację z wersją *SEPv2*), Niemcy niedawno otrzymały pierwszy czołg *Leopard 2A7A1* doposażony w system *Trophy* (zamówiono kilkanaście szt.; ponadto w system *Trophy HV* wyposażone będą wszystkie Leopardy 2 w wersji A8), a Wielka Brytania zamówiła 148 zmodernizowanych czołgów *Challenger 3* z *Trophy HV*. Można go również zamontować na czołgach K2 - tym samym *Trophy* jest zintegrowany z trzema typami czołgów podstawowych, których używają lub mają używać polskie Wojska Lądowe - a wobec fiaska prac nad rodzimym systemem *K-APS* Republika Korei pracuje nad skoreanizowaną wersją *Trophy*, czyli systemem *K-APS 2*. W wersji koreańskiej współpracuje dodatkowo z zagłuszarką do zwalczania bezzałogowców.

Trophy jest oferowany do kilku „czołgów przyszłości”.

WNIOSKI Z KONFLIKTÓW ZBROJNYCH

Informacje na temat bojowego użycia aktywnych systemów ochrony pojazdu pojawiają się w dyskursie konfliktów na Bliskim Wschodzie. Przyczyna jest prozaiczna: jedynie Siły Obronne Izraela wykorzystywały dotychczas w walce na szeroką skalę pojazdy z aktywnym systemem ochrony pojazdu. Dotychczas potwierdzono jedynie wykorzystanie wozów wyposażonych w system *Trophy*, szczególnie,



Podczas walk
w Strefie Gazy w 2014 r.
system Trophy
przechwycił nie mniej
niż 15 środków rażenia.

że od konfliktu izraelsko-palestyńskiego w 2014 r. i później, do palestyńskiego ataku na cele cywilne w październiku 2023 r., dowództwo Sił Obronnych Izraela starało się, by w akcjach bojowych brały udział wyłącznie lub niemal wyłącznie pojazdy wyposażone w ten system. Zgodnie z informacjami przekazanymi przez producenta we wrześniu 2023 r., do tego momentu przekazano użytkownikom (głównie SOI i Armia Stanów Zjednoczonych) 1900 kompletów *Trophy*. Łączny czas operacyjny pracy przekraczał wówczas 1900 godzin (prawdopodobnie dotyczy to wykorzystania wyłącznie w warunkach bojowych; już na przełomie 2018 i 2019 r. łączna liczba godzin pracy systemu miała przekraczać 0,5 mln godzin, podczas których miało dojść do 4 tysięcy przechwyceń podczas testów oraz walki).



Pierwszy raz *Trophy* ochronił załogę czołgu *Merkawa Mk IVM* w warunkach bojowych 1 marca 2011 r., przechwytyjąc pocisk PG-7W z RPG-7. 19 dni później potwierdzona w praktyce została zdolność do określania trajektorii pocisku (wykryto i pominięto pocisk, który miał przelecieć w pobliżu). Podczas walk w Strefie Gazy w 2014 r. system *Trophy* przechwycił nie mniej niż 15 środków rażenia (tyle potwierdzono za pomocą materiałów fotograficznych i wideo). Znane są też materiały z operacji w Strefie Gazy w latach 2023-24, potwierdzające skuteczność *Trophy* (w tym do zwalczania pocisków wystrzelonych z dystansu poniżej 30 m). Podczas walk utracono nieco czołgów wyposażonych w system *Trophy*, w tym *Merkawę Mk IV Barak* (na ciężkim improwizowanym ładunku wybuchowym, więc pancierz nie mógł go ochronić) oraz kilka wozów *Mk IVM*. Te ostatnie były wyposażone w starszą wersję systemu, która nie chroniła stropu wozu, więc przeciwnikowi udało się zrzucić na czołgi improwizowane bomby zbudowane w oparciu o głowice PG-7W i granaty moździerzowe. Według internetowego wydania gazety „Haaretz”, *Trophy* miały podczas walk w Strefie Gazy przechwycić nawet „tysiące” pocisków, choć może to być wyolbrzymiona wartość. Niemniej jednak system wykazał się w walkach wysoką skutecznością, a zebrane informacje posłużą do jego modernizacji (jak wprowadzenie możliwości zwalczania dronów) oraz do rozwoju innych systemów armii izraelskiej. Brak jest informacji o użyciu aktywnych systemów ochrony na froncie wojny rosyjsko-ukraińskiej. Strona ukraińska najwyraźniej nie używa systemów *Zastan* (choć jeszcze przed 2014 r. miały być one montowane na niektórych *T-64BW*), natomiast Rosjanie nie wykorzystują systemów *Arena* i *Afganit*.

Jedynie doniesienia, jak wspomniano wyżej, są bardzo niejasne i jednostkowe. Biorąc pod uwagę ogromne jak na współczesne standardy straty w pojazdach opancerzonych (dane tzw. białego wywiadu potwierdzają utratę kilkunastu tysięcy pojazdów opancerzonych, w tym kilku tysięcy czołgów, po obu stronach), z pewnością masowe wykorzystanie aktywnych systemów ochrony pojazdu doprowadziłoby do zredukowania strat zadawanych za pomocą broni przeciwpancernej piechoty czy pojazdowych przeciwpancernych pocisków kierowanych. Ukraiński *Zastan* mógłby być skuteczny także przeciwko dronom (w razie zainstalowania pionowo umieszczonego modułu na stropie), wobec których obie strony stosują obecnie różne formy pancerzy dodatkowych (podobne pojawiły się zresztą w 2023/24 r. na pojazdach SOI niewyposażonych w aktywny system ochrony oraz wyposażonych w starsze wersje *Trophy*).



PODSUMOWANIE

Aktywne systemy ochrony pojazdu wciąż są uważane za rozwiązanie kosztowne, stąd niektóre armie ociągają się z ich nabyciem. Ceny systemu ASOP nie można jednak rozpatrywać w oderwaniu od ogólnych kosztów zakupów i przeżywalności pojazdów bojowych. Kluczowe znaczenie ma bowiem przeżywalność na polu walki – a ta jest zdecydowanie większa w przypadku pojazdów wykorzystujących ASOP. W praktyce oznacza to, że można kupić mniej pojazdów (np. czołgów), które dzięki wyposażeniu w odpowiedni APS będą w stanie zastąpić znacznie większą liczbę pojazdów bez tych systemów, które będą o wiele szybciej eliminowane z walki.

W rzeczywistości wobec powszechnego występowania dedykowanych i improwizowanych środków przeciwpancernych na polu walki (drony FPV, amunicja krążąca, amunicja i subamunicja artyleryjska, przeciwpancerne pociski kierowane, granatniki przeciwpancerne, pociski czołgowe), mimo ograniczenia skuteczności większości typów ASOP do zwalczania celów o prędkości rzędu setek m/s, wykorzystanie takich urządzeń znakomicie podnosi przeżywalność pojazdu i załogi.



W ujęciu bezpośrednim, ASOP o cenie kilkuset tysięcy USD chroni pojazd wart nawet kilkanaście milionów USD, jego 3-5-osobową załogę oraz (w przypadku BWP, TO itp.) nawet do 10 żołnierzy desantu czy specjalistów. W ujęciu pośrednim wprowadzenie kolejnego urządzenia mającego zwiększać przeżywalność wozu bojowego na coraz bardziej skomplikowanym polu walki sprawia, że radykalnie rosną szanse na wykonanie misji, bowiem grupa bojowa ją realizująca będzie wolniej ponosiła straty, niż ta, która pojazdów z ASOP nie ma. Nie dziwi więc, że siły zbrojne kolejnych państw zamawiają tego rodzaju systemy dla swoich pojazdów, już nie tylko do czołgów podstawowych, ale też do tańszych i prostszych bojowych wozów piechoty czy kołowych transporterów opancerzonych.

Siły Zbrojne Rzeczypospolitej Polskiej nie dysponują obecnie żadnym aktywnym systemem ochrony pojazdu klasy hard-kill. W przeszłości polski przemysł podejmował mniej lub bardziej udane próby opracowania tej klasy systemu, co nie spotkało się ze zrozumieniem ze strony czynników decyzyjnych. Podobny los spotkał zresztą oferty kilku producentów zagranicznych. Tymczasem w wymaganiach dla pojazdów opancerzonych nowego pokolenia (*NBPWP Borsuk*, *NKTO* z wieżą *ZSSW-30*, niedoszły czołg lekki *WWO Gepard*, czołg podstawowy *Wilk*...) wpisany był wymóg integracji ASOP. Od publikacji wymagań minęła przeszło dekada, niektóre pojazdy nowego pokolenia zdążyły powstać, do służby w międzyczasie weszły dwa nowe typy czołgu podstawowego, obydwa opcjonalnie wyposażone w ASOP. Tymczasem ochrona przed współczesnymi zagrożeniami nadal nie różni się w ogólnej koncepcji od idei, która przyświecała twórcom pierwszego czołgu. Nadal przed pancerzem nie ma nic, co ograniczałoby ryzyko trafienia wozu bojowego, a nawet nieskuteczne pozornie trafienie może prowadzić do uszkodzenia niektórych elementów wyposażenia (np. środków łączności, optoelektroniki) i do ograniczenia sprawności pojazdu na tyle, by ten nie był w stanie zrealizować zadania. Jak to się może w szerszej skali odbić na sprawności bojowej Wojsk Lądowych, a tym samym całego systemu obronności państwa – tego wyjaśniać nie trzeba.

ASOP o cenie
kilkuset tysięcy USD
chroni pojazd wart nawet
kilkanaście milionów USD,
jego 3-5-osobową załogę
oraz nawet do 10 żołnierzy
desantu czy specjalistów.

ŹRÓDŁA ZDJĘĆ

Strona	Źródło
1	MON
3	CIO
7	Rafael Advanced Defense Systems
8	Rafael Advanced Defense Systems
10 (lewa)	Leonardo DRS
10 (prawa)	Wikipedia
12	Sputnik
13	Wikipedia
16	MON
18	Leonardo DRS
19	Wikipedia

Publikację sfinansowano ze środków Narodowego Instytutu Wolności
– Centrum Rozwoju Społeczeństwa Obywatelskiego.

