

BEZZAŁOGOWE POJAZDY LĄDOWE
ZABEZPIECZENIA LOGISTYCZNEGO KOMPANII I PLUTONU
UNMANNED GROUND VEHICLES
FOR COMPANY AND PLATOON LOGISTICS SUPPORT

Krzysztof GAWRYSIAK
k.gawrysiak@amw.gdynia.pl

Akademia Marynarki Wojennej
Wydział Dowodzenia i Operacji Morskich
Instytut Operacji Morskich

STRESZCZENIE

W artykule przedstawiono wyniki analizy kluczowych dokumentów doktrynalnych pod względem możliwości wdrożenia i eksploatacji w Siłach Zbrojnych RP bezzałogowych pojazdów lądowych zabezpieczenia logistycznego kompanii i plutonu. Zaprezentowano ich miejsce i rolę w ogólnej systematyce klasyfikacyjnej odnoszącej się do bezzałogowych pojazdów lądowych. Scharakteryzowano przykłady dostępnych rozwiązań mogących skutecznie zabezpieczać potrzeby pododdziałów takich jak kompania czy pluton. Na podstawie przeprowadzonej analizy sformułowano wnioski, które mogą stanowić podstawę do rozważań szczegółowych i formułowania wstępnych warunków taktyczno-technicznych.

SUMMARY

This article presents the results of analysis main doctrinal documents in terms of deployment and use unmanned ground vehicles for company and platoon logistics support in the Polish Armed Forces. Shown their place and role in the overall scheme of the classification relating to unmanned ground vehicles. Afterwards describes examples of the available solutions that can effectively protect the needs of units such as company or platoon. On the basis of the carried out analysis was formulated conclusions, that may give rise to specific considerations and the formulation of the initial conditions of tactical parameters.

Słowa kluczowe: lądowy pojazd bezzałogowy, logistyka, zabezpieczenie, kompania, pluton

Key words: unmanned ground vehicle, logistics, support, company, platoon

WSTĘP

Celem niniejszego artykułu jest dokonanie analizy możliwości bezzałogowego zabezpieczenia logistycznego potrzeb pododdziałów taktycznych na szczeblu kompanii i plutonu.

Operacjonalizacja celu głównego wymaga określenia następujących celów szczegółowych:

- precyzyjne umiejscowienie bezzałogowych pojazdów lądowych zabezpieczenia logistycznego kompanii i plutonu w strukturach i działaniach Systemu Funkcjonalnego Logistyki Sił Zbrojnych RP;
- zaprezentowanie roli i miejsca rozważanych pojazdów w szerszej systematyce klasyfikacyjnej bezzałogowych pojazdów lądowych;
- scharakteryzowanie i analiza przykładowych, dostępnych bezzałogowych pojazdów lądowych pod względem możliwości wykorzystania ich do zabezpieczenia logistycznego kompanii i plutonu.

Podstawową metodą badawczą służącą realizacji celu artykułu jest krytyczna analiza literatury i dokumentów normatywnych. Układ artykułu odzwierciedla przyjęte założenia i cele badawcze. Tekst składa się z części wstępnej, rozdziałów merytorycznych odpowiadających zakresem celom szczegółowym sformułowanym powyżej oraz części końcowej, w której zawarto podsumowanie i wskazano możliwe kierunki dalszych badań w tym obszarze.

1. BEZZAŁOGOWE POJAZDY LĄDOWE ZABEZPIECZENIA LOGISTYCZNEGO KOMPANII I PLUTONU A SYSTEM FUNKCJONALNY LOGISTYKI SIŁ ZBROJNYCH RP

Logistyka i logistyczne zabezpieczenie działań jest jedną z zasadniczych zdolności operacyjnych Sił Zbrojnych RP. Realizowana jest zarówno w wymiarze narodowym, jak i sojuszniczym. Państwa członkowskie Sojuszu Północnoatlantyckiego (ang. *North Atlantic Treaty Organisation* - NATO) biorące udział we wspólnych operacjach ponoszą pełną odpowiedzialność za wszystkie obszary funkcjonalne logistyki (w tym za zabezpieczenie medyczne, transport i przemieszczanie wojsk) (D-5, 2015, s. 59).

Wobec nowatorskich rozwiązań, a takimi z pewnością są pojazdy bezzałogowe, zawsze należy rozważyć, czy dokumenty normatywne uwzględniają możliwość ich funkcjonowania i eksploatacji w siłach zbrojnych. Jeżeli tak nie jest to równoległe z przedsięwzięciami zapewniającymi ich ewentualne pozyskanie i wdrożenie powinny być prowadzone prace związane z dostosowaniem dokumentów do nowego sprzętu, by od razu po zakupie możliwe było jego wykorzystanie.

Próba umiejscowienia bezzałogowych pojazdów lądowych zabezpieczenia logistycznego kompanii i plutonu w strukturach i działaniach Systemu Funkcjonalnego Logistyki Sił Zbrojnych RP wymaga przytoczenia definicji logistyki wojskowej. Otóż logistyka wojskowa jest to „dziedzina obejmująca planowanie, przygotowanie oraz użycie

środków zaopatrzenia, a także realizację świadczeń oraz usług specjalistycznych w celu utrzymania wojsk w odpowiedniej gotowości bojowej na obszarze państwa oraz zabezpieczenia funkcjonowania wojsk wykonujących zadania poza jego granicami. Logistyka wojskowa obejmuje następujące aspekty działalności:

- projektowanie oraz prace rozwojowe, pozyskiwanie, przechowywanie, transport, dystrybucję, a także wycofywanie środków zaopatrzenia;
- transport personelu i środków zaopatrzenia;
- pozyskiwanie, budowę, eksploatację oraz prace rozwojowe w zakresie infrastruktury wojskowej;
- pozyskiwanie i świadczenie usług;
- logistykę medyczną. (D-4(B), 2014, s. 12)”

Wobec tak sprecyzowanej definicji i zakresu działalności logistyki wojskowej, rozważania na temat bezzałogowych pojazdów lądowych zabezpieczenia logistycznego mieszczą się w obszarze jej zainteresowania z co najmniej dwóch powodów.

Po pierwsze ze względu na działalność związaną z projektowaniem, pracami rozwojowymi i pozyskiwaniem środków zaopatrzenia, którymi są również opisywane pojazdy. W wymienionych przedsięwzięciach należy zwracać szczególną uwagę na zmiany i tendencje rozwojowe bezzałogowych pojazdów lądowych z przeznaczeniem transportowym, które zachodzą w ujęciu globalnym. Nie można jednak pomijać potrzeb i możliwości własnych. Owe potrzeby wynikają z położenia geograficznego Polski, a kształtują je środowisko naturalne (ukształtowanie i charakterystyka terenu oraz strefa klimatyczna - warunki meteorologiczne) oraz regionalne środowisko bezpieczeństwa (z jego politycznymi, ekonomicznymi, społecznymi i militarnymi uwarunkowaniami). Natomiast możliwości własne to bieżące i perspektywiczne zdolności przemysłu krajowego. Często wspomniany aspekt wydatkowania państwowych środków finansowych w ramach własnej gospodarki narodowej owszem jest istotny, lecz na pewno nie powinien być celem samym w sobie. Jednak z punktu widzenia militarnego możliwość zaopatrywania się w kraju niesie dużo ważniejszą korzyść jaką jest uniezależnienie się od dostaw z zagranicy. Patrząc z wiarą i nadzieją na zobowiązania i gwarancje sojusznicze zachowujemy niezbędną dozę ostrożności wynikającą z historii nie tylko RP, ale i całej ludzkości. Pamiętajmy, że prowadzony międzynarodowy dyskurs polityczny często jest rozbieżny z działaniami faktycznymi, że to ekonomia kształtuje relacje i są one na tyle właściwe, co opłacalne oraz że bipolarne pojmowanie świata jest niczym nieuzasadnionym uproszczeniem.

Po drugie ze względu na transport personelu i środków zaopatrzenia, które należą do zakresu kompetencyjnych obowiązków logistyki. Otóż Podsystem transportu i ruchu wojsk to jeden z ośmiu podsystemów Systemu Funkcjonalnego Logistyki Sił Zbrojnych RP¹. Stanowi go spójny, wieloszczeblowy układ sił i środków oraz przedsięwzięć organizacyjno-technicznych powiązanych z transportem i ruchem wojsk, a także z planowaniem oraz koordynowaniem przygotowania i wykorzystania infrastruktury transportowej kraju na potrzeby obronne państwa (D-4(B), 2014, s. 127). Przy czym zdolność transportu można określić jako całkowitą liczbę pasażerów i/lub wagę albo objętość ładunku, możliwą do przetransportowania na określonej trasie, za pomocą będących do dyspozycji środków (AAP-6(2014)PL, 2014, s. 32). Zatem biorąc pod uwagę zapisy doktrynalne dotyczące środków transportu nie ma wskazania, iż winny to być rozwiązania kierowane przez człowieka – załogowe. Jednocześnie stwierdza się, że zasadnym byłoby włączenie pozyskanych w przyszłości bezzałogowych pojazdów lądowych zabezpieczenia logistycznego kompanii i plutonu w Podsystem transportu i ruchu wojsk.

Potwierdza to zasadniczy cel funkcjonowania Podsystemu transportu i ruchu wojsk, którym jest zagwarantowanie w czasie pokoju, kryzysu i wojny terminowego i efektywnego przemieszczania:

- wojsk;
- sprzętu wojskowego;
- środków zaopatrzenia (D-4(B), 2014, s. 127).

2. BEZZAŁOGOWE POJAZDY LĄDOWE ZABEZPIECZENIA

LOGISTYCZNEGO KOMPANII I PLUTONU A DOSTĘPNE KLASYFIKACJE

Wykorzystanie lądowych technologii bezzałogowych w siłach zbrojnych skupia się przede wszystkim na prowadzeniu rozpoznania oraz wykrywaniu i neutralizacji min i ładunków wybuchowych. Ponadto, zwłaszcza w ostatniej dekadzie, ma miejsce dynamiczny i powszechny rozwój pojazdów inspekcyjnych i interwencyjnych. Światowe mocarstwa prowadzą również prace nad pojazdami bojowymi. Brak konkretnych regulacji w Międzynarodowym Prawie Humanitarnym Konfliktów Zbrojnych (MPHKZ) dotyczących bojowego wykorzystania technologii bezzałogowych zniechęca mniej znaczących członków Organizacji Narodów Zjednoczonych (ONZ) do tworzenia i wykorzystywania

¹ Podsystemy Systemu Funkcjonalnego Logistyki Sił Zbrojnych RP: Podsystem Kierowania; Podsystem Materiałowy; Podsystem Techniczny; Podsystem Transportu i Ruchu Wojsk; Podsystem Infrastruktury Wojskowej; Podsystem Medyczny; Obszar Wsparcia przez Państwo-Gospodarza; Obszar Mobilizacji Gospodarki i Rezerw Strategicznych.

konkurencyjnych rozwiązań. Natomiast pojazdy logistyczne stanowią niszę w rynku bezzałogowców przeznaczonych do celów wojskowych. Prawdopodobnie nie jest to ten typ obszaru, którego odkrycie i wypełnienie zaowocuje ogromną podażą. Zresztą w skali globalnej gotowe rozwiązania już istnieją, lecz nie są szczególnie rozpowszechnione. Niemniej jednak warto poświęcić im uwagę, analizować ich tendencje rozwojowe, prowadzić własne projekty naukowo-badawcze i wdrożeniowe, gdyż to co dziś wydaje się nieprawdopodobne jutro może być faktem.

Twórcy projektu Przyszłościowe Systemy Walki² (ang. *Future Combat Systems - FCS*) - klasyfikują bezzałogowe pojazdy lądowe w trzech kategoriach określonych przez (US National Research Council, 2002, s. 20-28):

- autonomiczność działania;
- masę pojazdu;
- prędkości poruszania.

1. Nie ulega wątpliwości, że autonomiczność działania w przypadku systemów bezzałogowych jest najważniejszym kryterium podziału. Pozwala na wyraźne odróżnienie ich od pojazdów załogowych i traktowanie jako samodzielnego obszaru badań, projektów, wykonawstwa oraz wykorzystania. Rozważania teoretyczne na temat autonomiczności nie są skończone i z pewnością stanowią będą wyzwaniem dla jeszcze wielu pokoleń. Innowacyjne koncepcje tworzą wyzwania i determinują wzmożony rozwój technologii. Obecnie, ze względu na autonomiczność działania³, bezzałogowe pojazdy lądowe można podzielić na cztery kategorie:

- TGV (ang. *Teleoperated Ground Vehicle*) - zdalnie sterowane bezzałogowe pojazdy lądowe - sterowaniem wszystkimi funkcjami takiego pojazdu zajmuje się operator; odbywa się to w sposób ciągły od rozpoczęcia wykonywania zadania, aż do jego zakończenia.
- SAP/F-AGV (ang. *Semiautonomous Proceeder/Follover-AGV*) - półautonomiczne bezzałogowe pojazdy lądowe - działają w sposób samodzielny, wcześniej zaprogramowany. Wyposażone są w rozbudowane systemy nawigacji i sensorów. Komunikacja z operatorem jest sporadyczna i dotyczy np. akceptacji celu lub nie występuje wcale.

² Od 2003 roku, w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej, naukowcy, inżynierowie i żołnierze z organizacji DARPA (*Defense Advanced Research Projects Agency*) i AS&T (*Army Science & Technology*) realizują Projekt FCS (ang. *Future Combat Systems*) - Przyszłościowe Systemy Walki - w ramach którego zajmują się między innymi UGV (ang. *Unmanned Ground Vehicle*) - bezzałogowymi pojazdami lądowymi.

³ To nie to samo, co sposób sterowania.

- PC-AGV (ang. *Platform Centric-AGV*) - wewnętrznie autonomiczne bezzałogowe pojazdy lądowe - gwarantują samodzielne wykonanie zadania lub misji, posługując się informacjami ze źródeł innych niż sensory własne.

- NC-AGV (ang. *Network-Centric-AGV*) - sieciocentryczne bezzałogowe pojazdy lądowe - z jednej strony działają jak sieć rozproszona⁴, z drugiej jak węzły telekomunikacyjne, odbierając informacje i polecenia od sieci komunikacyjnej i rozdysponowując je wewnątrz odbywającej misję grupy pojazdów w celu realizacji zadania jako drużyna. Istotą działań sieciocentrycznych jest stworzenie szybkiej i efektywnej platformy wymiany informacji, która pozwoli uzyskać przewagę strategiczną, taktyczną i operacyjną nad przeciwnikiem (konkurentem) (Cebrowski, Garstka, 1998, s. 28-35).

Obecnie, w skali światowej, trwają próby czterech PC-AGV. Zarówno ich twórcy, jak i globalny rynek militarny nie będą gotowe do ich wykorzystania wcześniej niż za 10 lat. Problem NC-AGV jest zdecydowanie bardziej złożony. Obecnie jest to jedynie idea, której nie da się jednoznacznie zdefiniować, a wobec której teoretycy i praktycy mają poważne różnice zdań⁵.

2. Ze względu na masę bezzałogowe pojazdy lądowe można podzielić na:

- bardzo lekkie do 30 kg - transport: plecak, pojedynczy żołnierz;
- lekkie 30-400 kg - transport: na palecie, wózek widłowy;
- średnie 401-1500 kg - transport: mały samochód ciężarowy, HDS;
- ciężkie 1501-10000 kg - transport: duży samochód ciężarowy, dźwig;
- bardzo ciężkie 10000 kg - transport: ciągnik siodłowy z naczepą, dźwig.

3. Ze względu na prędkość poruszania się bezzałogowe pojazdy lądowe można podzielić na:

- wolne - poniżej 5 km/h - prędkość marszu żołnierza;
- średnich prędkość - od 5 do 15 km/h - prędkość biegu żołnierza;
- szybkie - powyżej 15 km/h.

Twórcy wcześniej wspomnianego projektu Przyszłościowe Systemy Walki (ang. *Future Combat Systems* - FCS) nie wyróżniają odrębnego kryterium podziału bezzałogowych pojazdów lądowych jakim jest ich przeznaczenie. Przy obecnym stanie zaawansowana prac badawczo-rozwojowych, ale również biorąc pod uwagę liczne rozwiązania wdrożone

⁴ Sieć rozproszona to zbiór niezależnych urządzeń technicznych połączonych w jedną, spójną logicznie całość.

⁵ T. Szubrycht w artykule *Sieciocentryczność – mity i rzeczywistość* [w:] Zeszyty naukowe AMW rok XLV nr 4 (159) 2004 s. 143-154 przedstawia osiem błędów (wątpliwości) w teorii sieciocentryczności.

i z powodzeniem eksploatowane w siłach zbrojnych można dokonać próby podziału bezzałogowych pojazdów lądowych ze względu na przeznaczenie i wyróżnić (Gawrysiak, 2017, s. 133):

- interwencyjno-inspekcyjne bezzałogowe pojazdy lądowe;
- rozpoznawcze bezzałogowe pojazdy lądowe;
- bezzałogowe pojazdy lądowe wsparcia inżynieryjnego;
- bezzałogowe trały przeciwminowe;
- logistyczne bezzałogowe pojazdy lądowe:
 - pojazdy wsparcia kompanii i plutonu;
 - pojazdy wsparcia drużyny i pojedynczego żołnierza;
- bojowe bezzałogowe pojazdy lądowe.

W przypadku bezzałogowych pojazdów lądowych wsparcia logistycznego działań wykorzystywanych na poziomie taktycznym, na szczeblach kompanii i niższych zarówno transportowane przez nie ładunki, jak i pokonywane trasy będą się zdecydowanie różnić. Odmiennosc wykonywanych zadań determinuje rozmiar i zasady działania. Wobec tego zasadnym jest dokonanie kolejnego podziału na dwie podgrupy: pojazdy wsparcia kompanii i plutonu oraz pojazdy wsparcia drużyny i pojedynczego żołnierza.

3. LOGISTYCZNE BEZZAŁOGOWE POJAZDY LĄDOWE WSPARCIA KOMPANII I PLUTONU

TerraMax oferowany przez amerykańską korporację Oshkosh Truck jest jednym z najdłużej rozwijanych i najbardziej zaawansowanych technologicznie zestawów wojskowych logistycznych bezzałogowych pojazdów lądowych wsparcia kompanii i plutonu. Precyzując TerraMax jest zestawem sensorów, układów obliczeniowych, podsystemu sterowania i efektorów, które zapewniają pojazdowi bezzałogowe wykonywanie zadań. Pierwsze testy pojazdu wyposażonego w oprzyrządowanie TerraMax miały miejsce w 2004 roku. Kolejne wyzwanie dla ówczesnie rozwijanej wersji pojazdu (rys. 1.) stanowił wyścig DARPA Grand Challenge zorganizowany w 2005 roku. System nawigacji TerraMax, a także jego nosiciel wypadły znakomicie. Dobrze rokująca konstrukcja została wysłana na dodatkowe testy w środowisku pustynnym, podobnym do tego na Bliskim Wschodzie. Trudne warunki środowiska dowiodły jego niezawodności.

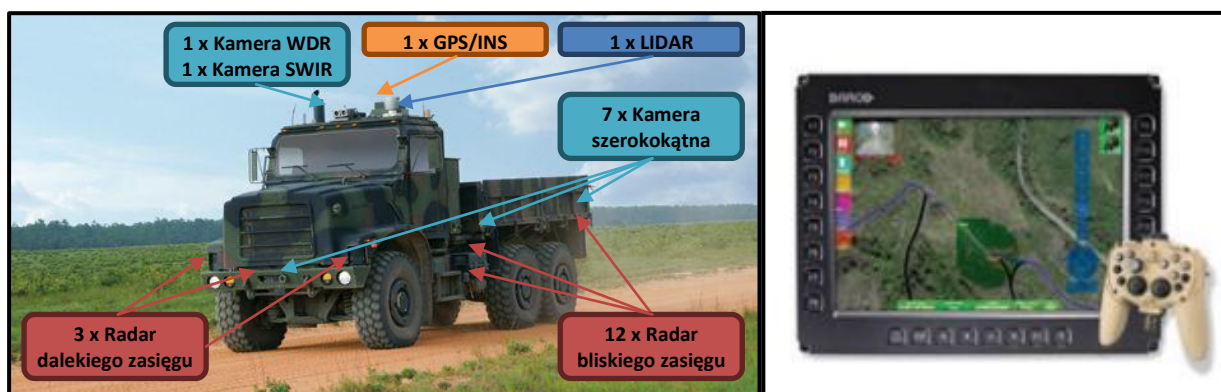


Rys. 1. Bezzałogowe pojazdy lądowe ze sterowaniem typu TerraMax podczas testów w 2004 i 2005 roku

Źródło: www.gpsworld.com/tomorrows-driverless-convoy-on-the-road-today
www.en.wikipedia.org/wiki/TerraMax (03.04.2018).

Rozwój technologii TerraMax przebiegał we współpracy z Rockwell Collins oraz włoskim Uniwersytetem w Parmie. Obecnie zapewnia ona cztery warianty sterowania: telesterowanie, podążanie za liderem, działanie autonomiczne, a ponadto w pojazdach nie zrezygnowano z możliwości sterowania ręcznego.

Zastosowanie technologii *drive-by-wire* pozwala na komputerowe sterowanie za pomocą układów wykonawczych kołem kierownicy, układem napędowym i przeniesienia napędu oraz dźwigni hamulca. Natomiast wysoki poziom dokładności nawigacji i poruszania się osiągnięty został poprzez implementację wielu, różnych czujników pomiarowych i skuteczne przetwarzanie pozyskanych za ich pośrednictwem danych.



Rys. 2. Sensory i konsola operatora systemu TerraMax

Źródło: Opracowanie własne na podstawie www.defence24.pl/dsei-2013-bezzałogowy-oshkosh-terramax/;
www.oshkoshdefense.com/components/terramax/.

Na przykładzie pojazdu MTRV, na rysunku 2 zaprezentowano przykładowe rozmieszczenie sensorów. Oczywiście w zależności od wielkości konstrukcji i jej przeznaczenia konfiguracja czujników (rodzaj, liczba i rozmieszczenie) może być różna, natomiast niezależnie od wersji zapewniają:

- LIDAR (ang. Light Detection and Ranging) – stanowi połączenie lasera i teleskopu, wysyłając silne, krótkie i dokładnie odmierzone impulsy światła w określonym

kierunku. Rejestracja rozpraszania się światła dokonywana jest za pomocą teleskopu, a także fotodiody i kamer CCD i CMOS. Dalsza obróbka komputerowa pozwala na uzyskanie wysokiej rozdzielczości. LIDAR w lądowym pojeździe bezzałogowym przeznaczony jest do wykrywania przeszkód terenowych (dodatnich i ujemnych) na ścieżce dalekiego i średniego zasięgu;

- GPS (ang. *Global Positioning System*) – system nawigacji satelitarnej stworzony i zarządzany przez Departament Obrony USA obejmujący zasięgiem całą kulę ziemską. Działa na podstawie pomiaru czasu docierania sygnału radiowego od satelitów do odbiornika. Mierzony sygnał zawiera również dane o układzie satelitów i ich teoretycznej drodze. Na podstawie pomiaru wypracowywana jest pozycja geograficzna o dużej dokładności;
- INS (ang. *Inertial Navigation System*) – system nawigacji inercyjnej, w którym mierzone są przyspieszenia (wartość i czas trwania) występujące we wszystkich kierunkach. Systemowi INS zadaje się wyjściową pozycję geograficzną (np. z GPS), a następnie wypracowuje on swoją własną, na przykład w przypadku utraty łączności z satelitami. W związku z tym, że błąd wskazania pozycji narasta w funkcji czasu, systemowi należy okresowo podawać rzeczywistą pozycję geograficzną;
- Kamera WDR (ang. *Wide Dynamic Range*) – uzyskanie efektu szerokiego zakresu dynamiki polega na wykorzystaniu odpowiednich algorytmów do analizy stopnia naświetlenia zarejestrowanego obrazu i dynamicznej zmianie wartości niepożądanych (niedoświetlonych lub prześwietlonych). Dzięki kamerom WDR uzyskiwany jest dokładny obraz niezależny od dużego kontrastu;
- Kamera SWIR (ang. *Short Wave Infra Red*) – dzięki krótkofalowej technologii podczerwonej możliwe jest rejestrowanie obrazu zarówno w dzień, jak i w nocy niezależnie od warunków atmosferycznych i środowiska takich jak silne opady, mgła, kurz, czy dym.

Konsola operatora systemu (ang. *Operator Control Unit - OCU*) zapewnia tworzenie i zapisywanie w jednostce centralnej tras i zadań oraz obserwację realizowanych czynności. Dodatkowo pozwala na bieżące, radiowe sterowanie przez operatora i monitoring wszystkich funkcji pojazdu.

Zakończenie prac badawczo-rozwojowych i testów nad sensorami i efektorami wdrażanego systemu zaowocowało możliwością jego montażu na platformach o różnej

wielkości i przeznaczeniu, stanowiących ofertę Oshkosh Defense. W przypadku pojazdów logistycznych i inżynieryjnych interesujące są dwie zasadnicze grupy:

- średnie pojazdy taktyczne (ang. *Medium Tactical Vehicles - MTV*);
- ciężkie pojazdy taktyczne (ang. *Heavy Tactical Vehicles - HTV*).

Natomiast biorąc pod uwagę bezzałogowe zabezpieczenie logistyczne szczebla kompanii i plutonu szczególnie wartościowe są następujące pojazdy:

- transporter z własnym systemem za i wyładunku FMVT LHS (ang. *Family of Medium Tactical Vehicles / Load Handling System*);



Rys. 3. Transporter z własnym systemem za i wyładunku FMVT LHS

Źródło: www.oshkoshdefense.com/variants/88-ton-lhs.

- średni wielofunkcyjny pojazd taktyczny MTRV LHS (ang. *Medium Tactical Vehicle Replacement / Load Handling System*);



Rys. 4. Średni wielofunkcyjny pojazd taktyczny MTRV LHS

Źródło: www.oshkoshdefense.com/variants/165-ton-load-handling-system-8x8.

- średni zunifikowany pojazd wsparcia logistycznego MSVS SMP LHS (ang. *Medium Support Vehicle System / Standard Military Pattern / Load Handling System*);



Rys. 5. Średni zunifikowany pojazd wsparcia logistycznego MSVS SMP LHS
 Źródło: www.oshkoshdefense.com/vehicles/msvs-smp.

- ciężki pojazd taktyczny transportu ładunków kontenerowych HTV PLS (ang. *Heavy Tactical Vehicle / Palletized Load System*)



Rys. 6. Ciężki pojazd taktyczny transportu ładunków kontenerowych HTV PLS
 Źródło: www.oshkoshdefense.com/vehicles/pls.

Cztery zaprezentowane pojazdy zasadniczo różnią się parametrami taktyczno-technicznymi i właściwościami operacyjno-taktycznymi. Natomiast łączy je możliwość zastosowania technologii bezzałogowej zastępującej żołnierzy w realizacji niebezpiecznych zadań konwojowania transportów z zaopatrzeniem, która pozwala skierować ich do wykonywania innych przedsięwzięć. Oczywiście jeżeli transportowany ładunek wymaga ochrony mogą ją zapewnić bezzałogowe pojazdy bojowe, zarówno lądowe, jak i powietrzne.

Oshkosh Defence jest producentem pojazdów taktycznych, których odbiorcami są między innymi armie USA i Kanady. Zapewnia on, że stanowiący pakiet wyposażeniowy system TerraMax jest w pełni kompatybilny ze wszystkimi jego pojazdami, a także może zostać zamontowany na niemal każdym pojeździe lądowym zapewniając mu bezzałogowe

sterowanie. Biorąc pod uwagę mnogość rozwiązań napędowych i sposobów sterowania można konstatować, iż takie doposażenie nie zawsze będzie umotywowane ekonomicznie.

W związku z tym, że pojazdy załogowe i bezzałogowe Oshkosh Defence stanowią wyposażenie dużych armii sojusznicych a ich poprawne działanie zostało potwierdzone w operacjach i misjach w Bośni, Kosowie, Afganistanie i Iraku, przy ewentualnych postępowaniach zakupowych należy wziąć pod uwagę ofertę amerykańskiego producenta.

Dodatkowo pamiętać należy, że obsługa bezzałogowa to nie tylko sfera przemieszczania się pojazdu, ale również realizacja konkretnych zadań zgodnie z jego przeznaczeniem. Owszem można przyjąć, że w czasie działań bojowych, dla logistycznych pojazdów wsparcia kompanii i plutonu najbardziej niebezpieczny, wymagający technologii bezzałogowej, będzie etap tranzytu. Natomiast bezzałogowa obsługa urządzeń za i wyładowczych pozwala na bezpieczny (dla operatora) transport ludzi (odbiór), uzbrojenia i sprzętu z/na terytorium przeciwnika.

Inżynieryjny robot wsparcia taktycznego (IRWT) Boguś został zaprojektowany i wykonany w Instytucie Budowy Maszyn Wojskowej Akademii Technicznej w Warszawie. Konstrukcja ma realizować zadania związane z zaopatrywaniem pododdziałów operujących w trudnym terenie. Może transportować różnego rodzaju środki materiałowe i bojowe o całkowitej masie do 3000 kg. Po zainstalowaniu systemów specjalistycznych pojazd zdolny jest wykonywać również inne zadania na przykład minowanie, budowa zapór, rozpoznanie itp. Masa własna pojazdu wynosi 4500 kg. Mechaniczno-hydrostatyczny układ przeniesienia napędu z blokadą międzyosiową sprzęgany z turbodoładowanym silnikiem wysokoprężnym o mocy 63 kW pozwala na rozwijanie prędkości maksymalnej 40 km/h, a maksymalny czas pracy operacyjnej nie przekracza 10 h (Typiak, 2012, s. 2350).



Rys. 7. Transportowy bezzałogowy pojazd lądowy Boguś
Źródło: Typiak, 2012.

IRWT Boguś jest konstrukcją dwuczłonową wyposażoną w aktywne sprzęgło hydrauliczne. Człon I, posiada trójosiowy sześciokołowy układ bieżny z hydropneumatycznym zawieszeniem i poprzecznymi wahaczami. Napęd przenoszony jest w sposób hydrauliczno-mechaniczny z blokadą mechanizmów różnicowych. Na tej części pojazdu znajduje się również, silnik wysokoprężny wraz z pompami hydraulicznymi. Oprócz tego jest tu przestrzeń transportowa o wymiarach 900 mm x 1200 mm, w której można przewozić obiekty o sumarycznej masie do 1000 kg. Ich załadunek i rozładunek realizowany jest za pomocą manipulatora.

Człon II posiada dwuosiowy, czterokołowy, napędzany układ bieżny. Tylne koła związane są sztywno z ramą nośną, a przednie zawieszone elastycznie na wahaczach wleczonych, współpracujących z elementami hydropneumatycznymi. Specjalny osprzęt widłowy umożliwia podejmowanie, rozładunek i przewożenie obiektów (o masie do 2000 kg na palecie o wymiarach 1000 mm x 2500 mm) z poziomu podłoża oraz skrzyni transportowej pojazdu ciężarowego. Jego kinematyka została dobrana tak, aby po ustawieniu palety w pozycji do jazdy, rozkład nacisków kół tylnego członu na podłoże, był jak najbardziej równomierny. Aktywny sprzęg, którym połączone są obydwie części platformy, realizuje trzy funkcje. Pierwszą z nich jest skręt, który dodatkowo może być wspomagany przez obrót kół mechanizmami zwrotnicowymi dwóch pierwszych osi członu I. Dzięki takiemu rozwiązaniu przy długości całkowitej zestawu wynoszącej ok. 7-8 m, możliwe jest uzyskanie zewnętrznego promienia skrętu poniżej 5 m. Drugą funkcją jest zapewnianie stałego kontaktu wszystkich kół układu bieżnego z podłożem, szczególnie w trudnych warunkach terenowych. Gwarantuje to minimalizację nacisków na podłoże oraz zapewnia rozwijanie dużych wartości siły uciągu. Jest to osiągnięte dzięki zastosowaniu w sprzęgu dwóch przegubów poprzecznych i jednego wzdłużnego. Zakres ich ruchliwości umożliwia podjazd na zbocze o kącie pochylenia do 45°, pokonywanie garbów terenowych o kącie rampowym do 120°. Zakres obrotu członu przedniego względem tylnego w osi wzdłużnej nie jest w żaden sposób ograniczony. Trzecią funkcją sprzęgu jest zwiększanie stateczności wzdłużnej podczas pracy osprzętem widłowym członu II. Osiągnięte jest to poprzez zablokowanie obydwu przegubów poprzecznych siłownikami hydraulicznymi. Następuje wtedy usztywnienie sprzęgu i tym samym możliwe jest wykorzystanie masy członu I do generowania momentu stylizacyjnego (Typiak, 2012, s. 2351).



Rys. 8. Transportowy bezzałogowy pojazd lądowy Boguś podczas podejmowania ładunku osprzętem widłowym tylnego członu z przestrzeni transportowej samochodu ciężarowego
Źródło: Typiak, 2012.

Dla potrzeb sterowania platformą opracowano strukturę modułowego systemu zdalnego sterowania i nawigacji. Łączy on w sobie szereg technologii: fuzja danych z czujników; nawigacja; automatyzacja i sterowanie pojazdem; przetwarzanie sygnałów i tworzenie mapy otoczenia. Podstawowymi elementami systemu są moduły: rozpoznania otoczenia, lokalizacji, nawigacji, kierowania pojazdem oraz interfejs operatora.

4. PODSUMOWANIE

Na podstawie przeprowadzonej analizy stwierdzono, że doktrynalna dokumentacja normatywna nie wyklucza wykorzystania bezzałogowych pojazdów lądowych zabezpieczenia logistycznego kompanii i plutonu w Systemie Funkcjonalnym Logistyki Sił Zbrojnych RP, a ich możliwości i przeznaczenie wpisują się w obszar zadaniowy Podsystemu transportu i ruchu wojsk.

Bezzałogowe pojazdy lądowe zabezpieczenia logistycznego bezsprzecznie odgrywają ważną, lecz nie najważniejszą, rolę wśród rozwiązań bezzałogowych przeznaczenia militarnego. Zdecydowanie ustępują miejsca systemom rozpoznawczym, neutralizacji ładunków wybuchowych i min oraz przeznaczenia inspekcyjnego i interwencyjnego. Dynamika rozwoju bezzałogowych pojazdów lądowych zabezpieczenia logistycznego jest umiarkowana, gdyż potrzeby ich wykorzystywania zgłaszają w zdecydowanej większości armie duże o stosownym budżecie. Jednak nie należy tych rozwiązań marginalizować, gdyż spektrum ich możliwych działań jest bardzo szerokie.

Na rynku dostępne są gotowe rozwiązania bezzałogowych pojazdów lądowych, które mogłyby zostać z powodzeniem wykorzystane do logistycznego zabezpieczenia potrzeb kompanii i plutonu. Nie oznacza to jednak, że są to systemy idealnie dopasowane do specyfiki

każdej jednostki. Ewentualny wybór przyszłych bezzałogowych pojazdów logistycznych powinien być kompromisem pomiędzy unifikacją, a potrzebami specjalistycznymi.

Nie ulega wątpliwości, że niezależnie od wielkości pojazdu i przewidywanych gabarytów transportowanego uzbrojenia i sprzętu, za i wyładunek winien odbywać się w sposób zautomatyzowany. By nie stanowiło to problemu urządzenie załadownicze musi obsługiwać ładunki zestandaryzowane na przykład palety lub kontenery. Oczywiście na bazie ich wymiarów, z uwzględnieniem danych taktyczno-technicznych pojazdu, można tworzyć zestawy, które zostaną załadowane, przewiezione i opuszczone.

Jeżeli chodzi o konstrukcje większe, godnym uwagi jest rozwiązanie, w którym system obsługi bezzałogowej implementowany jest na pojazd załogowy. Pozwala to na jego bieżące wykorzystanie w warunkach typowych (podczas codziennego toku służby) oraz zastosowanie technologii bezzałogowej, gdy zachodzi taka operacyjna potrzeba (ćwiczenia, misje, operacje). Ponadto, jeżeli instalacja pakietu systemu bezzałogowego nie wymagałaby udziału przedstawicieli producenta i dokonywaliby jej samodzielnie żołnierze, to ewentualne zamówienie mogłoby obejmować mniejszą liczbę systemów niż pojazdów. Przyznawanie konkretnym pododdziałom systemów kierowania bezzałogowego miałyby charakter zmienny i zależało na przykład od postawionych zadań.

Obszar bezzałogowego wsparcia logistycznego wydaje się być niedostrzeżony i/lub niedoceniony. W czasie dynamicznego rozwoju technologii bezzałogowych i licznych przykładów wdrożeń do sił zbrojnych w celu ich modernizacji należałoby rozważyć rozszerzenie tych działań o pojazdy lądowe zabezpieczenia logistycznego kompanii i plutonu. Oczywiście przed ewentualnym pozyskaniem należałoby powołać Zespół Roboczy by dokonał szczegółowych analiz potrzeb i rynku, a w konsekwencji zaproponował optymalne rozwiązanie.

Do dalszych rozważań pozostaje kwestia bezzałogowych pojazdów lądowych mogących zabezpieczać logistyczne potrzeby drużyny i pojedynczego żołnierza, co jednocześnie stanowi przyczynek do sporządzenia kolejnego artykułu.

LITERATURA

Cebrowski, A., Garstka, J. (1998), Network Centric Warfare: Its Origin and Future. *Proceedings of the Naval Institute* 124:1 January 1998.

Doktryna Logistyczna Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej D-4(B), Bydgoszcz (2014): MON CDiS SZ, szkol. 888/2014.

Doktryna Planowania na poziomie strategiczno-operacyjnym D-5, Bydgoszcz (2015): MON CDiS SZ, szkol. 926/2015.

- Gawrysiak, K. (2017), Charakterystyka bezzałogowych pojazdów lądowych wykorzystywanych w Siłach Zbrojnych RP, [w:] Ligęza K. (red). *Systemy bezzałogowe*, Gdynia: AMW.
- Słownik terminów i definicji NATO AAP-6* (2014) PL.
- Typiak, A. (2012). Bezzałogowe platformy do realizacji zadań transportowych, *Logistyka* 3/2012.
- US National Research Council, *Technology development for Army Unmanned Ground Vehicles*, Washington (2002): The National Academies Press.
- www.defence24.pl/dsei-2013-bezzaalogowy-oskosh-terramax (20.03.2018).
- www.en.wikipedia.org/wiki/TerraMax (03.04.2018).
- www.gpsworld.com/tomorrows-driverless-convoy-on-the-road-today (03.04.2018).
- www.oshkoshdefense.com/components/terramax (20.03.2018).
- www.oshkoshdefense.com/variants/88-ton-lhs (04.04.2018).
- www.oshkoshdefense.com/variants/165-ton-load-handling-system-8x8 (04.04.2018).
- www.oshkoshdefense.com/vehicles/msvs-smp (04.04.2018).
- www.oshkoshdefense.com/vehicles/pls (04.04.2018).