

Sławomir HAJT*
Grzegorz STANKIEWICZ

CHARAKTERYSTYKA ROZWIĄZAŃ FUNKCJONALNO - TECHNICZNYCH UŻYWANYCH W LOGISTYCZNYM PODSYSTEMIE ZAOPATRYWANIA WOJSK WIELKIEJ BRYTANII, USA, FRANCJI I NIEMIEC – CZĘŚĆ I

Walka zbrojna w ujęciu systemowym może być postrzegana, poza klasycznym rozumieniem tego pojęcia¹, także jako zbiór elementów oraz związków i zależności między nimi tworzących określoną całość, o charakterze statycznym lub dynamicznym. Do owego zbioru, mającego cechy otwartości możemy bez wątpienia zaliczyć działania zaopatrzeniowe będące kluczowym elementem wojskowego systemu logistycznego.

Współczesne warunki prowadzenia sojuszniczych i międzynarodowych działań militarnych oraz pokojowych, a także stabilizacyjnych, mających najczęściej charakter ekspedycyjny wymuszają poszukiwanie nowych rozwiązań funkcjonalno – technicznych i unifikacyjnych w celu zoptymalizowania sprawności działania narodowych podsystemów zaopatrzeniowych. Optymalizacja techniczno - unifikacyjna i będąca jej pochodną optymalizacja funkcjonalna narodowych podsystemów zaopatrzenia jest podporządkowana idei kompatybilności² na poziomie wykonawczym umożliwiającym opcjonalną realizację zadań zaopatrzeniowych w sojuszniczej przestrzeni operacyjnej. W tym kierunku ewoluują systemy zaopatrzeniowe wielu państw członków NATO. Największe jednak osiągnięcia posiadają armie Wielkiej Brytanii, Stanów Zjednoczonych, Francji oraz Niemiec. W państwach tych powstały najnowocześniejsze rozwiązania funkcjonalno - techniczne do obsługi potoków zaopatrzenia w ramach podsystemów zaopatrzenia, które nazwano: DROPS (Demountable Rack Off – Loading Pick – up System) – Wielka Brytania; FASTARM (Fast Arming) i MOADS/PLS (Maneuver – Oriented Ammunition Distribution System/Palletized Loading System) – USA; VTL (Vehicule de Transport Logistiqu-

* ppłk dypl. inż. Sławomir HAJT, kpt. mgr inż. Grzegorz STANKIEWICZ – Instytut Dowodzenia Wyższej Szkoły Oficerskiej Wojsk Lądowych

¹ Walka – to każde starcie z przeciwnikiem w skali taktycznej. Istotą walki jest zorganizowane w czasie i przestrzeni bezpośrednie oddziaływanie na przeciwnika: fizyczne, psychologiczne, radioelektroniczne lub informacyjne. Por.: *Słownik terminów z zakresu bezpieczeństwa narodowego*, AON, Warszawa 2002, s. 151.

² Kompatybilność - Właściwość produktów, procesów lub usług do wspólnego wykorzystywania w określonych warunkach, w celu spełnienia założonych wymagań bez powodowania niedopuszczalnego wzajemnego oddziaływania. Źródło: *AAP-6 – Słownik terminów i definicji NATO*. Agencja Standaryzacyjna NATO, 2007, s. 103.

e) – Francja oraz MULTI (*Mechanisierte Umschlag – Lagerung - Transport Integration*) - Niemcy.

W części pierwszej artykułu autorzy przedstawili charakterystykę systemu DROPS, FASTARM i MOADS/PLS. W części drugiej artykułu autorzy przedstawią charakterystykę systemu VTL i MULTI oraz podsumowanie.

Słowa kluczowe: Logistyka wojskowa, system logistyczny, zabezpieczenie materiałowe, systemy transportowo – przeladunkowe, DROPS, FASTARM, MOSDS/PLS, PLS, VTL, MULTI.

1. WYBRANE ASPEKTY OPERACYJNO-TAKTYCZNE DETERMINUJĄCE WIELKOŚĆ POTRZEB MATERIAŁOWYCH W WALCE ZBROJNEJ

Zasadniczym celem logistycznego podsystemu zaopatrywania jest tworzenie warunków do fizycznego przemieszczenia w relacjach dwukierunkowych zasobów oraz specjalistycznych usług w celu zapewnienia wojskom odpowiedniego poziomu zapasów środków bojowych i materiałowych (ŚBiM) niezbędnych do realizacji zadań operacyjno - taktycznych. Ponadto celem podsystemu zaopatrywania jest odciążenie (przepływy zwrotne) zaangażowanych w walce komponentów zadaniowych od zbędnych w danym etapie działań zapasów środków bojowych oraz wyposażenia, które mogą utrudniać im swobodne prowadzenie zarówno pozycyjnych, jak i manewrowych działań w różnych środowiskach operacyjno - taktycznych. Należy przy tym zauważyć, że strumienie przepływów w podsystemie zaopatrywania odbywają się w warunkach walki zbrojnej, którą z prakseologicznego punktu widzenia postrzega się jako kooperację negatywną przynajmniej dwóch podmiotów, z których każdy stara się osiągnąć cel niezgodny z celem drugiego na drodze wzajemnej destrukcji systemów walki przy wykorzystaniu różnorodnych dostępnych w danym momencie środków rażenia. Naturalnym zatem środowiskiem funkcjonowania elementów wykonawczych podsystemu zaopatrywania jest niepodlegająca pełnej kontroli w sensie długofalowej przewidywalności zdarzeń zarówno w wymiarze operacyjno – taktycznym, jak i strategicznym walka zbrojna.

Pełne, terminowe i realizowane zgodnie z logistycznym kryterium oceny skuteczności $5 \times W^3$ zasilanie ŚBiM oddziałów (pododdziałów) prowadzących działania operacyjno - taktyczne jest przedsięwzięciem, które niewątpliwie w zasadniczy sposób decyduje o wyniku działań na współczesnym polu walki. Ciągłe zatem dążenie do uzyskania pełnej adekwatności szeroko rozumianych działań „zaopatrzeniowych” do potrzeb generowanych przez wojska w nowej jakościowo rzeczywistości reagowania militarnego przy jednoczesnym zorientowaniu na uzyskanie efektu synergii wykonawczej, a także optymalizacji ekonomicznej, zmusza wojskowych logistyków do nieustannego

³ Kryterium „5 x W” oznacza, że zaopatrzenie (amunicja, rakiety, paliwo, żywność, woda, części zamienne, materiały eksploatacyjne, uzbrojenie i sprzęt wojskowy oraz materiały medyczne), usługi specjalistyczne i gospodarczo – bytowe muszą dotrzeć do potrzebujących ich wojsk we właściwym czasie, odpowiednim asortymencie, we właściwej ilości – adekwatnej do rzeczywistego w danym etapie działań zużycia, a ponadto dostawy te muszą być właściwej jakości i dotrzeć we właściwe miejsce po właściwych kosztach.

poszukiwania nowych rozwiązań organizacyjno - technicznych mających charakter systemowy. W związku z tym w wielu wiodących armiach świata trwa permanentne doskonalenie elementów wykonawczych podsystemu zaopatrywania oraz równoległe poszukiwanie nowych rozwiązań organizacyjno - technicznych, które umożliwią szybko i bezpiecznie realizację dostaw ŚBiM przy możliwie najmniejszym zaangażowaniu zarówno środków technicznych, jak i siły roboczej bezpośrednio do zużywających je walczących wojsk.

Niezwykle szybki technologiczny rozwój wojsk lądowych datujący się od lat 40 XX wieku, objął wszystkie dziedziny - nie tylko sferę uzbrojenia, ale także systemy łączności, dowodzenia oraz sposoby prowadzenia walki zbrojnej. Zmieniły się także w zasadniczy sposób potrzeby materiałowe generowane przez walczące moduły bojowe i tym samym sposoby ich logistycznego wsparcia. Można zatem stwierdzić, że „sposobom produkcji odpowiadają sposoby destrukcji”⁴ oraz sposoby logistycznego wsparcia. W czasie II wojny światowej wśród dostaw różnych środków materiałowych pierwsze miejsce zajmowała amunicja, której masa po przeliczeniu na dobowe potrzeby jednego walczącego żołnierza wynosiła około 20 kilogramów. Prowadzone od tego czasu wojny i konflikty zbrojne wskazują na permanentny wzrost potrzeb materiałowych. Podczas wojny w Korei (1950 – 1953) masa dostarczanej amunicji w przeliczeniu na jednego żołnierza wynosiła 30 kilogramów na dobę. Natomiast podczas długiej wojny w Wietnamie (1965 – 1973) potrzeby materiałowe generowane przez poszczególne komponenty SZ USA zaangażowane do walki w przeliczeniu na jednego walczącego żołnierza na jedną dobę prowadzenia działań wynosiły już około 45 kilogramów. Liczba ta podczas wojny nad Zatoką Perską była jeszcze większa i oscylowała w granicach 100 kilogramów⁵.

Nowe jakościowo zagrożenia, w tym także te o cechach asymetrycznych⁶ oraz potencjalna możliwość powszechnego użycia nowoczesnych środków rozpoznania, „sterowania informacyjnego” wojskami i precyzyjnego rażenia, spowodowały zmianę jakościową w istocie prowadzenia operacji i działań taktycznych. Współcześnie rozumiana przewaga już bowiem nie oznacza dominacji nad przeciwnikiem określanej w liczbach, lecz w jakości siły i środków walki zbrojnej oraz metod ich użycia⁷. Zaprezentowany specjalistyczny punkt postrzegania istoty współczesnej walki zbrojnej, w którym autor, jak się wydaje, świadomie nie operuje pojęciem „wojny ery informacyjnej”, można w kontekście dociekań wybitnych wizjonerów z dziedziny sztuki wojennej uznać za obiektywny. Nie ma on bowiem charakteru tak często ostatnio obserwowanego w literaturze przedmiotu podejścia, które precyzyjnie określił prof. B. Balce-

⁴ B. Balcerowicz: *Wojny współczesne. Wojny przyszłe*. [w:] „Myśl wojskowa”, 5/2003 s. 135.

⁵ E. Nowak, M. Kaźmierczak: *Zaopatrywanie wojsk w amunicję*. [w:] „Przegląd Wojsk Lądowych”, nr 5/98, s. 76.

⁶ Działania asymetryczne – są określone miarą sytuacji, gdzie jedna ze stron zainteresowana konfrontacją nie jest zdolna przeciwstawić się przeciwnikowi w sposób symetryczny z użyciem tych samych lub podobnych środków walki. Por.: P. Gawliczek, J. Pawłowski, *Zagrożenia asymetryczne*. AON, Warszawa 2003, s. 11.

⁷ A. Czupryński: *Wymagania pola walki*. [w:] dodatek w formie CD do „Przeglądu Wojsk Lądowych”, nr 1/2010 - *Wystąpienia uczestników seminarium, które zorganizowała Redakcja Wojskowa w ramach XVII Międzynarodowego Salonu Przemysłu Obronnego w Kielcach*.

rowicz, mówiąc o nadmiernym „zniewoleniu determinizmem technologicznym”⁸. Niewątpliwa jednak złożoność współczesnej walki zbrojnej w obszarze jej wysokiej dynamiki, oraz precyzji i intensywności rażenia ogniowego, którego celem jest szybka eliminacja bez „skutków ubocznych” zidentyfikowanych systemów uzbrojenia oraz obiektów przeciwnika, jest pochodną możliwości nowoczesnych środków rozpoznania i „sterowania informacyjnego” wojskami. Wysoka zatem potencjalna skuteczność bojowa nowoczesnych armii powoduje, że dzienne potrzeby materiałowe w przeliczeniu na jednego walczącego żołnierza mogą wynieść obecnie nawet 200 i więcej kilogramów⁹. Niektórzy specjaliści w celu obrazowego przedstawienia potrzeb materiałowych we współczesnych i perspektywicznych operacjach militarnych używają oryginalnego w swej istocie pojęcia - „lawina logistyczna”. Przedstawiona prognoza masowości zużycia różnorodnych środków materiałowych określana w przeliczeniu na jednego walczącego żołnierza potrzebna do wykonania zadań operacyjno - taktycznych w nowych jakościowo warunkach, w których obserwuje się mniejsze nasycenie obszarów operacji i rejonów działań żołnierzami na rzecz wyrafinowanych technologicznie systemów uzbrojenia, pozornie może się wydawać prognozą przeszacowaną. Należy jednak zauważyć, że inteligentne środki rażenia z racji swej złożoności technicznej wymagają stosowania odpowiednich opakowań jednostkowych oraz zbiorczych, które często swoją masą przewyższają masę zawartości. Ponadto należy zwrócić uwagę, że tak duży wzrost potrzeb materiałowych determinowany jest tym, że w zasadzie wszystkie prowadzone współcześnie operacje militarne mają charakter ekspedycyjny, a co za tym idzie nieustannie wzrastają potrzeby w zakresie paliw płynnych.

W armii Stanów Zjednoczonych dokonano identyfikacji według kryterium wielkości i rodzaju zużywanych we współczesnych operacjach militarnych klasycznych rodzajów środków bojowych, nazywając je „*wielką szóstką*”. W skład asortymentowy „wielkiej szóstki” zużywanej amunicji wchodzi w dalszym ciągu różne rodzaje amunicji artyleryjskiej, piechoty, wojsk pancernych, przeciwlotniczej, inżynieryjnych środków bojowych oraz rakiety i bomby, a także amunicja dla lotnictwa bojowego¹⁰. Ponadto należy zauważyć, że we współcześnie prowadzonych operacjach obserwuje się paradoksalnie pomimo coraz powszechniejszego stosowania nowoczesnych technologii wzrost zapotrzebowania wojsk na zasadniczy dla wyniku walki rodzaj zaopatrzenia, jakim jest amunicja do głównych rodzajów opancerzonych środków ogniowych. Wzrost potrzeb amunicyjnych do uzbrojenia pokładowego opancerzonych środków ogniowych powodowany jest następującymi czynnikami¹¹:

- zwiększaniem stopnia autonomiczności bojowej zasadniczego sprzętu uzbrojenia;
- wzrostem odporności pancerzy na przebicie;

⁸ B. Balcerowicz: *Wojny...*, op. cit., s. 132.

⁹ Strona internetowa: [online]. [dostęp: 01.10.2007]. Dostępny w Internecie: <http://www.logistykafirm.com/sa.php?aid=263&p=&cat=25&catname=Default>.

¹⁰ Por.: *Arming the force*. Strona internetowa: [online]. [dostęp: 04.05.2010]. Dostępny w Internecie: <http://www.fas.org/man/dod-101/army/docs/st63-1/chapter5.htm>.

¹¹ Por.: S. Hajt, G. Stankiewicz: *Odtworzenie zdolności bojowej*. [w:] „Kwartalnik BELLONA”, nr 4/2008, s. 163.

- powszechnym stosowaniem aktywnych systemów ochrony bezpośredniej wozów bojowych¹² utrudniających rozpoznanie i prowadzenie celnego ognia;
- zmniejszaniem gabarytów czołgów oraz BWP utrudniających wykrycie i trafienie;
- wysokim tempem działań zmuszającym walczące strony do podjęcia walki ogniowej na maksymalnych odległościach, co w wielu sytuacjach taktycznych zmniejsza prawdopodobieństwo trafienia i obezwładnienia celu;
- wzrostem manewrowości taktycznej zasadniczych opancerzonych środków ogniowych wynikającym z permanentnego zwiększania mocy jednostkowej¹³ silników wozów bojowych;
- wzrostem szybkostrzelności zasadniczego uzbrojenia opancerzonych środków ogniowych.

Obsługa „zaopatrzeniowa” zarówno wysoce wyrafinowanych technologicznie inteligentnych środków rażenia, jak i tych uznawanych za klasyczne jednak nowej generacji z cechami broni inteligentnej wymaga we współczesnych operacjach adekwatnego do sposobów użycia wojsk oraz bieżących potrzeb materiałowych ich dostarczenia. Uzyskanie optymalnej adekwatności bojowej, asortymentowej i czasowej wymaga wysokiego poziomu integracji procesów zaopatrzeniowych w kilku płaszczyznach: techniczno - technologicznej, unifikacyjnej i organizacyjnej oraz w zakresie kierowania (dowodzenia). Zakres integracji powiązań procesów zaopatrzeniowych w strukturze logistycznego podsystemu materiałowego przedstawia rysunek 1.

2. WSPÓŁCZESNE TECHNOLOGIE TRANSPORTOWE

Technologie przewozów ładunków wykonywanych przez wojskowy transport samochodowy w obszarach prowadzenia operacji oraz w strefach taktycznych, można podzielić na trzy podstawowe grupy:

- technologie zunifikowane;
- technologie specjalizowane;
- technologie uniwersalne.

Technologie zunifikowane polegają na realizacji przewozów ładunków umieszczonych w jednostkach ładunkowych, a więc w standardowych kontenerach, na paletach bądź w pakietach¹⁴. Powszechne zastosowanie kontenerów zarówno w cywilnym,

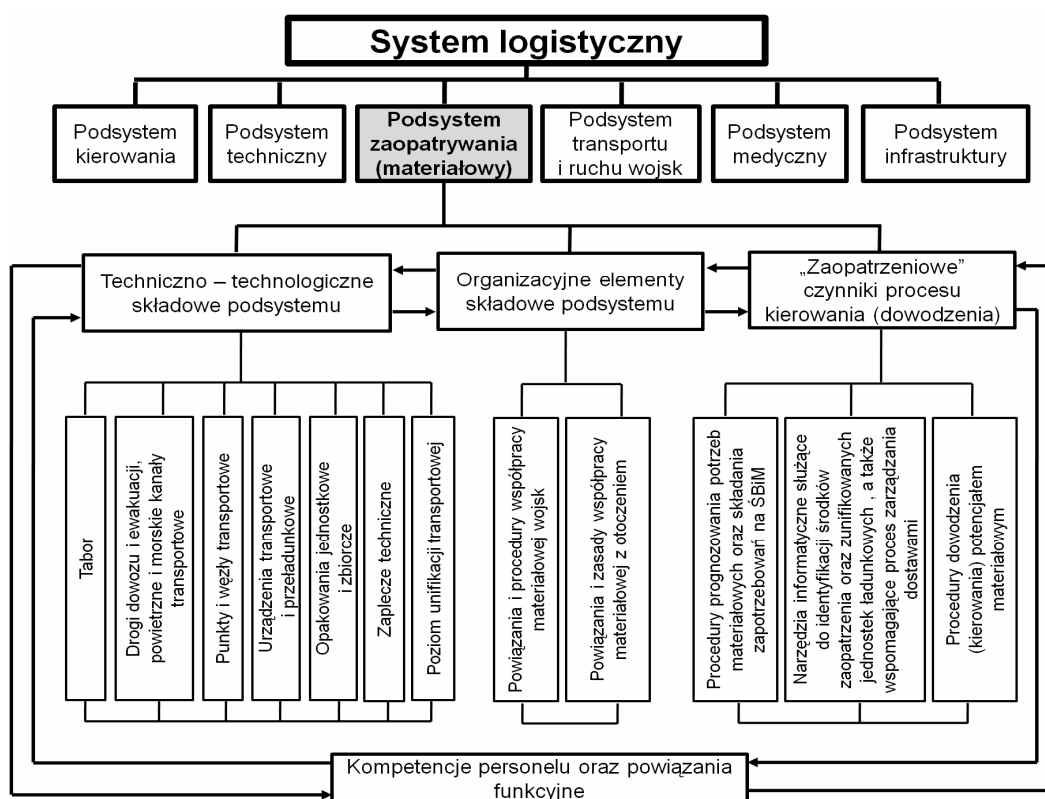
¹² Do najbardziej skutecznych aktywnych systemów ochrony bezpośredniej czołgów możemy zaliczyć rosyjski zakłócający system elektro - optyczny „Sztora”, który broni automatycznie czołg przed przeciwpancernymi pociskami kierowanymi (ppk), dalmierzami laserowymi oraz pociskami naprowadzanymi odpitymi promieniami lasera oraz „Arena” chroniący czołg przed pociskami granatników oraz ppk niezależnie od zastosowanego systemu naprowadzania na cel i głowicy bojowej. Inne powszechnie używane w wielu armiach świata rozwiązania to pancerze reaktywne (ERA – Explosive Reactive Armour) np. Blazer (Izrael), Brenus (Francja), Relikt (Rosja), Erawa 2 (Polska). Strona internetowa: [online]. [dostęp: 15.01.2007]. Dostępny w Internecie: http://pl.wikipedia.org/wiki/Pancerz_reaktywny.

¹³ Powszechnie przyjmuje się, że we współczesnych czołgach optymalna moc jednostkowa przypadająca na jedną tonę masy wozu powinna wynosić 30 KM. Tak duża moc jednostkowa zapewnia dopiero wymagane parametry manewrowe czołgu na współczesnym polu walki.

¹⁴ W. Rydzikowski, K. Wojewódzka – Król: *Transport*. PWN, Warszawa 2002, s. 56.

jak i wojskowym transporcie samochodowym, morskim, kolejowym oraz lotniczym, zostało uznane przez specjalistów za „trzecią rewolucję w transporcie”¹⁵. O sukcesie kontenerów zastosowanych po raz pierwszy przez Armię USA do transportu uzbrojenia i środków materiałowych podczas wojny w Korei (1950 - 1953) zdecydowały:

- pojemność kontenera i jego cechy konstrukcyjne;
- znormalizowanie jego parametrów w skali światowej;
- rozpowszechnienie w obrotach międzynarodowych przez transport morski.



Rys. 1. Schemat powiązań organizacyjno - technicznych i zależności prawno - kompetencyjnych zasadniczych elementów tworzących logistyczny podsystem materiałowy

Źródło: Opracowanie własne na podstawie E. Mendyk: *Ekonomika i organizacja transportu. Wyższa Szkoła Logistyki, Poznań 2002, s. 115 oraz Doktryna Transportu i Ruchu Wojsk (DD/4.4). Szt. Gen., Warszawa 2007, s. 33, 43 – 45.*

Do kontenerów wielkich używanych w transporcie samochodowym, morskim i kolejowym zalicza się jednostki o masie brutto powyżej 10 ton i pojemności ponad 14 m³. Większość wielkich kontenerów serii IISO ma jednakową wysokość i szerokość, a różnią się jedynie długością, pojemnością i masą brutto. Wyjątek stanowią kontenery płytowe typu 1AA i 1CC o podwyższonej wysokości oraz kontenery typu 1AX, 1BX, 1CX i 1DX o odpowiednio zmniejszonej wysokości w stosunku do wymiaru podstawowego

¹⁵ Za pierwszą rewolucję w transporcie uważa się zastosowanie koła, natomiast za drugą – wykorzystanie do napędu środków transportowych maszyny parowej. Por.: J. Neider, D. Marciniak – Neider, *Transport intermodalny*. PWE, Warszawa 1997, s. 24.

2438 mm¹⁶. Zestawienie podstawowych danych wymiarowych, wagowych i pojemnościowych typoszeregu kontenerów wielkich według IISO przedstawiono w tabeli nr 1.

Tabela 1. Zasadnicze parametry kontenerów wielkich serii IISO

Oznaczenie kontenera	Długość L	Szerokość S	Wysokość H	Pojemność V	Masa brutto M
	(mm)			(m ³)	(kg)
1A	12192	2438	2438	61-64	30480
1B	9125	2438	2438	46-48	25400
1C	6058	2438	2438	30-32	20320
1D	2991	2438	2438	14-16	10160
1AA	12190	2438	2587	~67	30480
1BB	9125	2438	2587	~50	25400
1CC	6058	2438	2587	~35	20300

Źródło: Z. Korzeń, *Logistyczne systemy transportu bliskiego i magazynowania – tom I*. Poznań 1998.

W logistycznych podsystemach zaopatrzeniowych wiodących armii państw NATO powszechnie używane są kontenery transportowe typu 20'IISO. W oparciu o podstawę wymiarową tego kontenera tworzone są różnego rodzaju kontenery multifunkcjonalne, takie jak: warsztaty remontowe, punkty energetyki polowej, polowe elementy socjalne, elementy systemów łączności, medyczne gabinety zabiegowe, a także jednostki do transportu żołnierzy.

Niezwykle istotną zaletą konstrukcyjną kontenerów wielkich jest to, że ich typoszerzeg wymiarowy, objętościowy oraz wagowy jest w pełni współzależny między sobą oraz z często stosowanymi urządzeniami przeładunkowymi, a także wielkością slotów ładunkowych statków i okrętów zaopatrzeniowych według używanej w tym rodzaju transportu jednostki ładunkowej 20TEU¹⁷. Współzależność ta jest utrzymana także w przypadku platform kolejowych i floty pojazdów ciężarowych ogólnego przeznaczenia oraz odpowiednimi grupami pojazdów średniej i wysokiej mobilności używanymi w wojskowych systemach transportowych. Przyjęte i upowszechnione rozwiązania umożliwiają zatem tworzenie optymalnych z ekonomicznego, a także funkcjonalnego punktu widzenia multimodalnych¹⁸ konfiguracji przewozowych w zależności od środ-

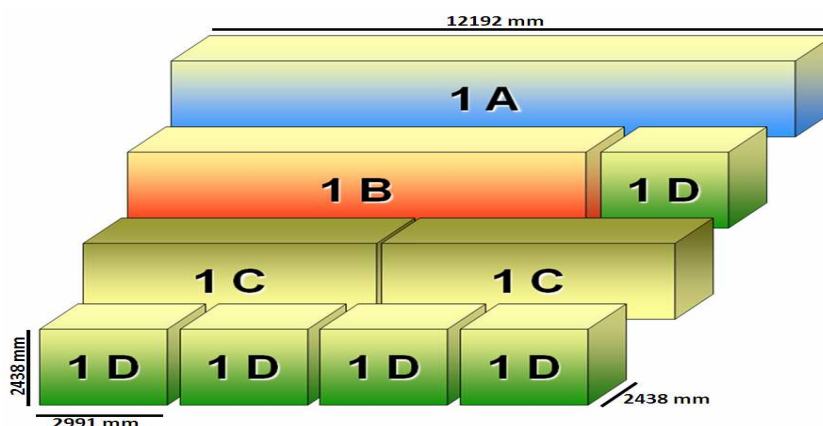
¹⁶ Kontenery typu 1AX,1BX,1CX,1DX są zaliczane do kontenerów wielkich mimo, że nie w pełni odpowiadają kryteriom i parametrom kontenera wielkiego. Ibidem, s. 59.

¹⁷ TEU – Twenty - Feet Equivalent Unit - jednostka odpowiadająca parametrom wymiarowym, objętościowym i wagowym, kontenera 20 stopowego. Por.: Ibidem, s. 267.

¹⁸ Transport multimodalny – przewóz towarów przez co najmniej dwie różne gałęzie transportu. Por.: *Transport alternatywny*. [w:] „Logistyka a jakość”, nr 3/2003.

Transport kombinowany – wg dyrektywy Unii Europejskiej 92/106/EEC z 07.12.1992 r. to „przewóz towarów (...) gdzie samochód ciężarowy, przyczepa, naczepa, z lub bez jednostki ciągnącej, nadwozie wymienne lub kontener korzysta z drogi w początkowym i końcowym odcinku podróży a na innym odcinku o długości powyżej 100 km w linii prostej – z usług transportu kolejowego lub wodnego śródlądowego lub morskiego, a w początkowym i końcowym odcinku wykonywany jest przez transport drogowy w następujący sposób: pomiędzy punktem, gdzie towary są załadowane i najbliższą odpowiednią kolejową stacją załadunkową dla odcinka początkowego oraz pomiędzy najbliższą odpo-

ków transportowych, które w danym momencie są dostępne dla logistycznych organów kierowania. Współzależność wymiarową kontenerów serii IISO przedstawiono na rysunek 2.



Rys. 2. Współzależność wymiarowa kontenerów serii IISO

Źródło: Opracowanie własne na podstawie

J. Neider, D. Marciniak - Neider: *Transport...*, op. cit., s. 47.

Drugim obok amunicji podstawowym środkiem materiałowym niezbędnym do efektywnego prowadzenia działań operacyjno - taktycznych przez wojska również masowo zużywanym, są materiały pędne i smary (MPS). W amerykańskich wojskach lądowych, zapotrzebowanie na paliwa płynne wzrosło na przestrzeni zaledwie kilkunastu ostatnich lat do 45% ogółu potrzeb środków bojowych i materiałowych. Paliwa płynne stanowią przeważający wagowo rodzaj zaopatrzenia dostarczanego do pododdziałów wojsk lądowych¹⁹. W stosunku do tego rodzaju zaopatrzenia oraz wody i żywności powszechnie stosuje się w transporcie samochodowym technologie specjalizowane. Specjalizowane technologie transportowe realizowane są w kontenerach o odpowiedniej konstrukcji: kontenerach cysternach, kontenerach cysternach - dystrybutorach i kontenerach chłodniach. Przykłady takich rozwiązań zaprezentowano na rysunku 3.



Rys. 3. Zbiornik do transportu wody w ramowej zabudowie kontenerowej (od lewej) oraz kontener chłodnia

Źródło: [online]. [dostęp: 04.05.2010]. Dostępny w Internecie: [http://www.army-technology.com/contractor_images/wew/\(1\).jpg](http://www.army-technology.com/contractor_images/wew/(1).jpg) oraz <http://ilsc.natick.army.mil/SSS/RCS.jpg>

wiednią stacją wyladunkową a punktem, gdzie towary są wyladowane dla końcowego odcinka, lub w promieniu nie przekraczającym 150 km w linii prostej od portu żeglugi śródlądowej lub portu morskiego załadunku lub wyladunku”.

¹⁹ Por.: M. Skarżyński: *Uzupełnianie paliw płynnych na polu walki – według poglądów amerykańskich*. [w:] „Zeszyty Naukowe WSOWL”, nr 1/2004, s. 129 - 139.

Zunifikowane technologie przewozowe znalazły szerokie zastosowanie w najbardziej zaawansowanych wojskowych podsystemach zaopatrywania walczących wojsk w Bim, takich jak: DROPS, FASTARM, MOADS/PLS, VTL oraz MULTI.

3. CHARAKTERYSTYKA POJAZDÓW DO OBSŁUGI TRANSPORTOWO-PRZEŁADUNKOWEJ ŚRODKÓW ZAOPATRZENIA WCHODZĄCYCH W SKŁAD BRYTYJSKIEGO PODSYSTEMU ZAOPATRYWANIA WOJSK ŁĄDOWYCH DROPS

Dążąc do udoskonalenia logistycznego podsystemu zaopatrywania walczących wojsk, w brytyjskich siłach zbrojnych podjęto, na początku lat osiemdziesiątych ubiegłego wieku realizację programu rozwojowego o nazwie DROPS (*Demountable Rack Off – Loading Pick – up System*)²⁰. Zapoczątkowano tym samym wprowadzenie do wojsk lądowych systemów przemieszczania ładunków, opartych na koncepcji odłączalnych platform ładunkowych. Generalnym założeniem programu było szybkie przemieszczanie środków materiałowych sformowanych w znormalizowane paletowe jednostki ładunkowe oraz docelowo kontenerowe dla walczących wojsk. Ponadto założono, że szybkie przemieszczanie ładunków o znacznej masie musi być możliwe po drogach o różnej jakości oraz bezpośrednio w terenie. W połowie lat osiemdziesiątych armia brytyjska zwróciła się do rodzimego przemysłu, aby ten przedstawił projekty funkcjonalno – techniczne odpowiadające założeniom przyjętym dla programu. Spośród projektów przedłożonych Brytyjskiemu Ministerstwu Obrony Narodowej (BMON) przez przemysł maszynowy Zjednoczonego Królestwa zostały wybrane pojazdy terenowe LEYLAND i FODEN wyposażone w autonomiczne urządzenia załadunkowo – rozładunkowe o konstrukcji hakowej MULTILIFT Mark IV firmy CARGOTEC - rysunek 4 (po lewej). Urządzenia te umożliwiają załadunek i rozładunek kontenerowych oraz paletowych jednostek ładunkowych umieszczonych na odłączalnych platformach typu Flat Rack^{21,22} - rysunek 4 (po prawej).

System samozaładowczy MULTILIFT był na początku obarczony pewną wadą konstrukcyjną polegającą na tym, że nie umożliwiał obsługi ładunkowej i transportowej kontenerowych jednostek ładunkowych bez potrzeby stosowania odłączalnych platform typu Flat Rack. Pomimo wspomnianego ograniczenia systemu okazał się on optymalnym wyborem, niezwykle kosztownym. Pojazdy wybrane przez BMON wraz z urządzeniami MULTILIFT były szczegółowo testowane przez okres jednego roku w specjalnie utworzonych do realizacji tego celu jednostkach eksperymentalnych. Ministerstwo obrony było wynikami przeprowadzonych testów w pełni usatysfakcjonowane, uznając, że system sprosta wyzwaniom współczesnego i perspektywicznego pola walki, a ponadto idea systemu umożliwiała jego modernizację w miarę zmieniających się po-

²⁰ J. C. Larminie: *Logistyczne zabezpieczenie działań bojowych – zaopatrywanie wojsk w paliwa i amunicję (według poglądów brytyjskich)*. [w:] *Wojskowy Przegląd Zagraniczny*, nr 3/87, s. 95 – 96.

²¹ Flat Racki dostarczyła brytyjska firma Marshall SV. Por.: strona internetowa: <http://www.janes.com/articles/Janes-Military-Vehicles-and-Logistics/Foden-8-x-6-DROPS-IMMLC-Logistic-Support-Truck-United-Kingdom.html>, z dnia 29.01.2010.

²² Flat Rack – platforma ładunkowa, przystosowana do współpracy z hakowymi systemami załadunkowymi, wyposażona w uchwyty mocujące oraz rolki. Przeznaczona są przewozu ładunków ciężkich i gabarytowych. Wytrzymała podłoga umożliwia transport ładunków o dużych naciskach punktowych.

trzeb²³. Wprowadzenie systemu DROPS było rewolucją w wojskowym podsystemie zaopatrywania na skalę światową i stanowi do dzisiaj trzon dla wielu aktualnie funkcjonujących wojskowych rozwiązań transportowych.



Rys. 4. Hakowy system ładunkowo – rozładunkowy MULTILIFT firmy CARGOTEC oraz platforma ładunkowa typu Flat Rack

Źródło: [online]. [dostęp: 04.03.2010]. Dostępny w Internecie:
[http://data.primeportal.net/hoare/LEYLAND%20MMLC%20\(DROPS\).htm](http://data.primeportal.net/hoare/LEYLAND%20MMLC%20(DROPS).htm) oraz
http://data.primeportal.net/transport/don_pics/m1077/Dsc01618.jpg

W ramach wdrażania programu DROPS do sił zbrojnych WB założono zakup 1500 terenowych pojazdów ciężarowych, 15000 platform typu Flat Rack i palet transportowych oraz ponad 40 zestawów do bocznego przeładunku kontenerów i palet z platform kolejowych typu RTE (*Rail Transfer Equipment*) – rysunek 5.



Rys. 5. Zestaw do bocznego przeładunku kontenerów

Źródło: [online]. [dostęp: 05.03.2010]. Dostępny w Internecie: http://www.armedforces-int.com/upload/image_files/articles/images/companies/274/steelbro3.jpg

²³ Por.: [online]. [dostęp: 28.01.2010]. Dostępny w Internecie: http://en.wikipedia.org/wiki/Demountable_Rack_Offload_and_Pickup_System.

Sprzęt i środki transportowe wchodzące w skład systemu DROPS miały być początkowo wykorzystane przede wszystkim do transportu amunicji artyleryjskiej z magazynów stacjonarnych i składów polowych do rejonów stanowisk ogniowych²⁴. System przemieszczania ładunków DROPS jest obecnie podstawą funkcjonowania logistycznego podsystemu zaopatrywania wojsk lądowych Wielkiej Brytanii.

W systemie DROPS wykorzystywane są dwa podstawowe typy pojazdów:

- pojazdy ciężarowe średniej mobilności LEYLAND typ MMLC *Medium Mobility Load Carrier* w liczbie około 1421 szt.²⁵; - rysunek 6 (po lewej);
- pojazdy ciężarowe średniej mobilności FODEN typ IMMLC *Improved Medium Mobility Load Carrier* w liczbie około 400 sztuk²⁶ - rys. 6 (po prawej).

Do napędu pojazdów LEYLAND początkowo był wykorzystywany sześciocylindrowy silnik wysokoprężny o mocy 350 KM typu Perkins Eagle 350LM, który współpracował z automatyczną sześciostopniową skrzynią biegów. Napęd realizowany jest w układzie 8x6, w którym moment napędowy silnika przekazywany jest poprzez skrzynię biegów i przekładnię rozdzielczą na koła drugiej i dwóch ostatnich osi napędowych pojazdu²⁷.



Rys. 6. Pojazdy LEYLAND (od lewej) i FODEN z systemami samozaładowczymi

Źródło: [online]. [dostęp: 28.01.2010]. Dostępny w Internecie:
<http://www.armedforces.co.uk/a> oraz
<http://www.army.mod.uk/equipment/engineering/1501.aspx>

Pojazdy wsparcia logistycznego LEYLAND wykorzystywane były w 1991 roku podczas operacji Pustynna Burza w Iraku, realizując dostawy amunicji, w tym pakietów rakiet systemu MLRS (*Multiple Launch Rocket System*) – rysunek 7. W początkowym okresie tego bojowego sprawdzianu realizowanego w szczególnych warunkach środowiskowych dochodziło do licznych awarii silników. Awarie powodowane były tym, że układy dolotowe nie radziły sobie z separacją z zasysanego powietrza drobin piasku. W 2002 roku przeprowadzono gruntowną modernizację floty tych pojazdów, wyposażając je między innymi w systemy ABS. Konstrukcja pojazdów LEYLAND typ MMLC uniemożliwia holowanie przyczep z ładunkiem. To ograniczenie konstrukcyjne wpływa

²⁴ J. C. Larminie: *Logistyczne zabezpieczenie...*, op. cit., s. 95 – 96.

²⁵ [online]. [dostęp: 28.01.2010]. Dostępny w Internecie: http://en.wikipedia.org/wiki/Demountable_Rack_Offload_and_Pickup_System.

²⁶ [online]. [dostęp: 29.01.2010]. Dostępny w Internecie: http://www.military-today.com/trucks/foden_drops.htm.

²⁷ Por.: [online]. [dostęp: 28.01.2010]. Dostępny w Internecie: <http://army-uk.com/equip.php?ID=234>.

znacząco na zmniejszenie masy przewożonych ładunków w jednym rejsie, zmuszając logistyków do wydzielania większej liczby pojazdów do obsługi „zaopatrzeniowej” znacznych ilości ŚBiM w określonym czasie reakcji²⁸ logistycznej.



Rys. 7. Pojazd LEYLAND w trakcie rozładunku amunicji dla systemu MLRS

Źródło: [online]. [dostęp: 29.01.2010]. Dostępny w Internecie: <http://www.military-art.com/mall/images/mr14.jpg>

Pojazdy FODEN typ IMMLC napędzane są turbodoładowanymi silnikami wysokoprężnymi Perkins Eagle 350MX także o mocy 350 KM. Silniki tych pojazdów współpracują podobnie jak w jednostkach LEYLAND z sześciostopniowymi automatycznymi skrzyniami biegów. Pojazd IMMLC podobnie jak te z grupy MMLC są napędzane w układzie 8x6, o analogicznej strukturze przekazywania momentu napędowego²⁹.

Jednostki transportowe FODEN przystosowano już do holowania przyczepy z ładunkiem. Rozwiązanie to pozwala realizować transport w jednym rejsie znacznych ilości środków bojowych i materiałowych, jednak z uwagi na moc silnika holowanie przyczepy jest możliwe tylko w warunkach, gdzie występuje stosunkowo dobrej jakości drożnia. Pojazd ten może być opcjonalnie wyposażony w urządzenia do bocznego rozładunku kontenerów z platform kolejowych³⁰.

W początkowym okresie funkcjonowania systemu DROPS pojazdy typu IMMLC były używane tylko do zaopatrywania w amunicję pododdziałów artylerii wyposażonych w działa AS 90 155 mm³¹.

Od czasu uzyskania pierwszego kontraktu na dostawy dla armii brytyjskiej platform ładunkowych typu Flat Rack wykorzystywanych w systemie DROPS producent firma *Marshall SV* dostarczyła ponad 10000 tego typu urządzeń dla wielu armii na ca-

²⁸ Czas reakcji – okres od zadziałania bodźca do momentu pojawienia się reakcji. Źródło: *Encyklopedia powszechna – tom 2*. Wydawnictwo Ryszard Kluszczyński, Kraków 2002, s. 211.

²⁹ Por.: [online]. [dostęp: 29.01.2010]. Dostępny w Internecie: <http://www.janes.com/articles/Janes-Military-Vehicles...>, op. cit..

³⁰ Por.: [online]. [dostęp: 29.01.2010]. Dostępny w Internecie: <http://www.military-today.com/trucks/foden...>, op. cit.

³¹ Por.: [online]. [dostęp: 29.01.2010]. Dostępny w Internecie: <http://www.army.mod.uk/equipment/engineering...>, op. cit.

łym świecie, w tym 9500 sztuk dla brytyjskich wojsk lądowych nie osiągnąwszy pierwotnie zakładanej w kontrakcie liczby 15000 sztuk.³² Platformy ładunkowe produkowane przez tę wytwórnię posiadają maksymalną ładowność 15 t. Wbudowane w platformy specjalnej konstrukcji naroża do zamocowania standardowych kontenerowych jednostek ładunkowych umożliwiają traktowanie ich jako platformy do przewozu kontenerów o podstawie wymiarowej 20' IISO.

Brytyjska firma KING TRAILERS opracowała dla systemu DROPS dwuosioową przyczepę King DROPS DB 20 o maksymalnej ładowności 19,5 t z bliźniaczym układem kół jezdnych – rysunek 8. Przyczepa przeznaczona jest do transportu platform ładunkowych ze spaletyzowaną amunicją lub do transportu umieszczonych na nich kontenerowych jednostek ładunkowych serii 20' IISO.



Rys. 8. The King DROPS/2 –19.5 – tandem

Źródło: [online]. [dostęp: 10.05.2010]. Dostępny w Internecie: <http://www.bdec-online.com/bd-cat34/c340112.pdf>

Ładunek platform na przyczepę odbywa się z przedniej jej części, autonomicznym urządzeniem pojazdu holującego MULTILIFT na zasadzie „przepchnięcia” wcześniej załadowanej na pojazd platformy wraz z ładunkiem na ustawioną w linii prostej za nim zablokowaną hamulcem postojowym przyczepę. Następnie platforma jest mocowana do części ładunkowej przyczepy za pomocą standardowych uchwytów kształtujących.

Rozładunek platform – rozformowanie ich zbiorczej masy ładunkowej na paletowe jednostki transportowe w miejscu przeznaczenia odbywa się najczęściej przy wykorzystaniu niewchodzących w skład systemu DROPS pojazdów rozładunkowo-transportowych typu Bandvagn 206 kategorii ATV (*All Terrain Vehicle*) – rysunek 9. Pojazdy ATV po zrealizowaniu operacji przeładunkowej w relacji platforma ładunkowa pojazdu dostarczającego zaopatrzenie na własny moduł użytkowy dostarczają paletowe jednostki ładunkowe („jednostki konsumpcyjne”) bezpośrednio do stanowisk ogniowych najmniejszych modułów bojowych.

Urządzenie rozładunkowe pojazdu Bandvagn 206 może podejmować paletowe jednostki ładunkowe zarówno bezpośrednio z platformy Flat Rack umieszczonej na

³² Por.: [online]. [dostęp: 28.01.2010]. Dostępny w Internecie: <http://www.marshallsv.com/products.asp>.

pojeździe lub przyczepie, jak i też z platformy usytuowanej poza pojazdem bezpośrednio na ziemi.



Rys. 9. Pojazd Bandvagn 206 w trakcie przeładunku palety ze środkami materiałowymi

Źródło: Z archiwum autorów

Nad systemem DROPS prowadzono liczne intensywne prace rozwojowe w których wyniku poszerzono zakres wykorzystania tego systemu między innymi w wojskach inżynierskich do.³³

- transportu i budowy mostów pontonowych typu BAP (*Bridge Adaptor Pallet*);
- prac ziemnych;
- prac minerskich.

Do zasadniczych zalet systemu DROPS należą:

- zwiększenie masy ładunków przewożonych przez pojedyncze pojazdy w jednym rejsie przy jednoczesnym zwiększeniu ich mobilności (możliwości trakcyjnych). Rozwiązanie to pozwoliło zredukować w rejonach działania elementów bojowych liczbę operującego sprzętu z grupy pozabojowej;
- zredukowanie poprzez zastosowanie urządzeń MULTILIFT czasu operacji ładunkowych i przeładunkowych oraz wyeliminowanie z podsystemu zaopatrzeniowego znacznej liczby urządzeń przeładunkowych typu wózki widłowe;
- możliwość dostarczania środków zaopatrzenia bezpośrednio do usytuowanych w terenie stanowisk ogniowych pododdziałów bojowych;
- możliwość podejmowania przez pojazd autonomicznym urządzeniem zunifikowanych jednostek ładunkowych bezpośrednio z wagonów kolejowych;
- możliwość obsługi transportowo - załadawczej materiałów płynnych poprzez umieszczenie zbiorników paliwowych lub zbiorników na wodę w zabudowie ramowej o wymiarach podstawy kontenera 20' ISO;
- powszechne stosowanie w systemie zunifikowanych jednostek ładunkowych umożliwiających tworzenie dowolnych konfiguracji transportowo - ładunko-

³³ I. Sawicki, T. Kosmatka, S. Hajt, M. Stajniak: *Ocena systemu transportowego w SZ RP według kryterium interoperacyjności. Etap II Interoperacyjność zastosowania paletowo-kontenerowego systemu zaopatrywania wojsk w działaniach taktycznych*. Praca naukowo - badawcza, WSO im. S. Czarnieckiego, Poznań 2002, s. 52.

wych w sensie organizacji zaopatrywania walczących wojsk w środki bojowe i materiałowe;

- możliwość transportu różnego rodzaju multifunkcyjnych kontenerów zbudowanych w oparciu o zunifikowany typoszereg serii 10' i 20' IISO o przeznaczeniu remontowym, medycznym, łączności, radiolokacji itp.

DROPS docelowo będzie zastąpiony nowym systemem o nazwie EPLS (*Enhanced Pallet Load System*), który umożliwi załadunek kontenerów 20' IISO bez konieczności wcześniejszego umieszczania ich na platformach ładunkowych typu Flat Rack. Ponadto pojazdy przewidziane do działania w ramach nowego systemu są wyposażane w urządzenia umożliwiające prowadzenie aktywnej kontroli rozkładu obciążeń ładunkowych na konstrukcję nośną pojazdu. Natomiast operacjami ładunkowymi, rozładunkowymi i przeładunkowymi realizowanymi przez autonomiczne urządzenia pojazdu steruje się z wnętrza kabiny kierowcy przy wykorzystaniu systemu kamer wideo i zdalnych urządzeń sterujących.

4. CHARAKTERYSTYKA POJAZDÓW DO OBSŁUGI TRANSPORTOWO – PRZEŁADUNKOWEJ ŚRODKÓW ZAOPATRZENIA WCHODZĄCYCH W SKŁAD AMERYKAŃSKIEGO PODSYSTEMU ZAOPATRYWANIA WOJSK LĄDOWYCH FASTRAM ORAZ MOADS

Na początku lat osiemdziesiąt ubiegłego wieku w Armii Stanów Zjednoczonych dostrzeżono pilną potrzebę wprowadzenia istotnych zmian w strukturze floty pojazdów samochodowych wykorzystywanych w logistycznym podsystemie zaopatrywania.

Potrzeba modernizacji dotychczasowych rozwiązań organizacyjno - technicznych została potwierdzona poprzez analizę konfliktów militarnych, które miały miejsce na świecie po zakończeniu II wojny światowej oraz w wyniku prowadzonych ćwiczeń, w ramach których symulowano potrzeby przewozowe znacznych ilości środków materiałowych. Przykładem przeprowadzonych analiz bieżących i perspektywicznych potrzeb transportowych było ćwiczenie realizowane w 1984 roku w rejonie FORT STORY, którego celem był szybki rozładunek 1000 kontenerów ze statku, a następnie ich transport drogą lądową na znaczną odległość w terenie pofałdowanym. Wnioski, jakie amerykańscy logistycy wyciągnęli z przeprowadzonego ćwiczenia, jasno wskazywały, że transport kontenerowych i paletowych jednostek ładunkowych przestarzałymi pojazdami w większości ogólnego przeznaczenia o średniej mobilności w pofałdowanym terenie przy jednoczesnym braku dobrej jakości dróg stanowi poważny problem terminowości realizacji dostaw zaopatrzenia dla walczących wojsk³⁴. Ponadto w tym czasie obserwowano i prognozowano znaczny wzrost potrzeb materiałowych generowanych przez walczące wojska, które, jak oceniano, należało dostarczać w znacznie krótszym niż dotychczas czasie reakcji logistycznej. W związku z tym podjęto działania zmierzające do wymiany floty pojazdów w Korpusie Marines, bowiem rozładunek zaopatrzenia ze statków i okrętów transportowych oraz ich dalsza dystrybucja zwykle w układzie sieciowym do walczących modułów bojowych drogą lądową stanowiło jedno z głównych zadań logistyki tej formacji. W związku z tym w 1985 roku dostarczono dla Korpusu Marines na zamówienie SZ pierwsze nowe jakościowo pojazdy wysokiej

³⁴ Por.: Brak autora: *Konteneryzacja transportu w armii amerykańskiej*. [w:] „Wojskowy Przegląd Zagraniczny”, nr 1/90, s. 103.

mobilności LVS (*Logistics Vehicle Systems*) firmy *OSHKOSH Truck Corporation*³⁵. Nowo wdrażane do eksploatacji pojazdy stopniowo zastępowały dotychczas wykorzystywane w tej formacji mocno już przestarzałe ciężarówki typu M123.

4.1. Charakterystyka pojazdu HEMTT do obsługi transportowo – przeładunkowej środków zaopatrzenia w ramach podsystemu zaopatrywania FASTARM

Znacznie wcześniej niż w Korpusie Marines podjęto działania w wojskach lądowych, które doprowadziły do tego, że w 1981 roku ta sama rodzima firma OSHKOSH przedstawiła propozycje pierwszych pojazdów nowej generacji HEMTT (*Heavy Expanded Mobility Tactical Trucks*) – rysunek 10, do transportu środków zaopatrzenia sformowanych w jednostki ładunkowe na standardowych paletach. Pozytywne testy pojazdu pozwoliły firmie uzyskać kilkuletni kontrakt na dostawy 21000 sztuk tych niezwykle nowoczesnych jak na owe czasy jednostek transportowych o wysokiej mobilności.



Rys. 10. Pojazd M977 HEMTT ładujący palety z pojemnikami z amunicją

Źródło: [online]. [dostęp: 04.02.2010]. Dostępny w Internecie: http://www.olivedrab.com/idphoto/id_photos_hemtt_m977.php

Już w 1982 roku rozpoczęto proces wprowadzania do eksploatacji w wojskach lądowych pierwszych pojazdów HEMTT, które sukcesywnie zastępowały eksploatowane przestarzałe jednostki typu M520 GOER. W ten sposób rozpoczęto praktyczną realizację nowej w pełni zmechanizowanej koncepcji odtwarzania zużywanych zapasów taktycznych amunicji w walczących wojskach, szczególnie zaś w jednostkach pancernych i artylerii. Tworzony system nazwano FASTARM i w jego skład wchodziły cztery podstawowe komponenty³⁶:

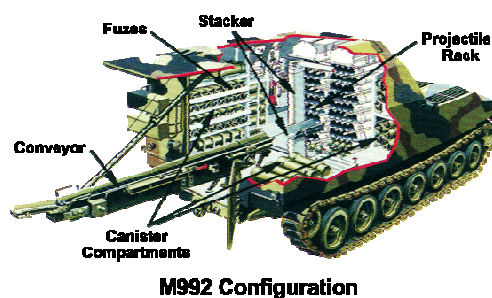
- samochody ciężarowe o zwiększonej mobilności HEMTT M977 z autonomicznym urządzeniem dźwigowym do załadunku i rozładunku paletowych jednostek ładunkowych;
- gąsienicowe pojazdy kategorii AFARV (*Armored Forward Area Rearm Vehicle*) przeznaczone do zaopatrywania w relacji „ostatnia mila” walczących pododdziałów pancernych i artylerii bezpośrednio w stanowiskach ognio-
wych;

³⁵ Por.: [online]. [dostęp: 08.02.2010]. Dostępny w Internecie: <http://www.autoevolution.com/trucks/oshkosh/history/>.

³⁶ D. C. Holliday: *Zaopatrywanie jednostek pancernych w amunicję i paliwo*. [w:] „Wojskowy Przegląd Zagraniczny”, nr 2/85, s. 96.

- zestawy dodatkowego wyposażenia MHE (*Material Handling Equipment*) przeznaczone do doposażenia pojazdów w celu zwiększenia spektrum autonomicznych zdolności do prowadzenia różnego rodzaju prac manipulacyjnych i przeładunkowych;
- nowej konstrukcji opakowania jednostkowe umożliwiające tworzenie optymalnych modułów ładunkowych na standardowych paletach transportowych.

W ramach tworzonego systemu FASTARM poprzednika PLS (*Palletised Load System*) założono, że do dostarczania amunicji ze składów polowych lub punktów wyładunkowych do rejonów tyłowych walczących jednostek (*BSA – Brigade support area, bsa – battalion support area*) będą wykorzystywane samochody ciężarowe HEMTT M977, a współdziałające z nimi pojazdy opancerzone kategorii AFARV oraz TLAV (*Tactical Logistic Armored Vehicle*) będą realizowały redystrybucję środków zaopatrzenia bezpośrednio do stanowisk ogniowych walczących wojsk lub do punktów amunicyjnych usytuowanych w ich ugrupowaniu bojowym. Na rysunku 11 przedstawione zostały wykorzystywane pojazdy typu AFARV i TLAV.



Rys. 11. Pojazdy kategorii TLAV i AFARV (lewy - M113 w wersji XM1108 – pojazd kategorii TLAV, prawy - M992 – pojazd kategorii AFARV)

Źródło: [online]. [dostęp: 06.05.2010]. Dostępny w Internecie: <http://www.g2mil.com/M113-XM1108.gif> oraz http://www.inetres.com/gp/military/cv/eng/M992/M992_cutaway.gif

Proces załadunku i przeładunku spaletyzowanej amunicji z samochodu M977 na pojazdy opancerzone AFARV był realizowany za pomocą typowego autonomicznego dźwigu pojazdu (HDS³⁷)³⁸. Pojazdy HEMTT produkowano w sześciu zasadniczych konfiguracjach zadaniowych³⁹ - rysunek 12.

³⁷ HDS - hydrauliczny dźwig samochodowy.

³⁸ A. Giga, P. Ślaski: *Modelowanie procesów logistycznych na przykładzie systemu zaopatrywania wojsk w amunicję*. [online]. [dostęp: 09.01.2010]. Dostępny w Internecie: <http://www.witu.mil.pl/www/biuletyn/zeszyty/20050095p/25.pdf>.

³⁹ Por. [online]. [dostęp: 08.02.2010]. Dostępny w Internecie: <http://www.fas.org/man/dod-101/sys/land/hmet.htm>.



Rys. 12. Zasadnicze konfiguracje zadaniowe pojazdów HEMTT

Źródło: Opracowanie własne na podstawie [online]. [dostęp: 10.02.2010]. Dostępny w Internecie: <http://commons.wikimedia.org/wiki/Category:HEMTT> oraz http://www.olivedrab.com/idphoto/id_photos_wrecker_hemtt_m984.php

Jednostki wysokiej mobilności HEMTT funkcjonujące w ramach systemu zaopatrzeniowego FASTARM do 1993 roku tj. do czasu wprowadzenia nowego systemu o nazwie MOADS/PLS pomimo ich pewnej wady polegającej na braku możliwości samozaładowania i transportu kontenerowych jednostek ładunkowych okazały się wydajnym rozwiązaniem funkcjonalno - technicznym. O jakości zastosowanych rozwiązań może świadczyć fakt, że większość spośród 21000 floty pojazdów HEMTT pozostaje po technicznych zabiegach remontowo - modernizacyjnych nadal w służbie.

4.2. Charakterystyka pojazdu LVS do obsługi transportowo - przeładunkowej środków zaopatrzenia eksploatowanego w Korpusie Marines

Korpus Marines, jak już wspomniano zaczęto od 1985 roku wyposażać w logistyczne pojazdy nowej generacji typu LVS (*Logistics Vehicle System*) wytwórni OSHKOSH. Zasadnicza różnica pomiędzy pojazdami HEMTT a LVS polegała na tym, że LVS był jednostką transportową, składającą się z dwóch współpracujących ze sobą

modułów o różnym przeznaczeniu, natomiast HEMTT stanowił klasyczną konstrukcją zintegrowaną⁴⁰.

Jednostce LVS nadano tę dość nietypową konstrukcję modułową w celu zwiększenia jej mobilności, a także w celu poszerzenia spektrum zastosowań do obsługi zaopatrzeniowej i ewakuacyjnej złożonych operacji desantowych. Oba pojazdy LVS i HEMTT w połowie lat osiemdziesiątych ubiegłego wieku stały się podstawą floty ciężkich taktycznych pojazdów transportowych o wysokiej mobilności eksploatacyjnych w dwóch najliczniejszych rodzajach sił zbrojnych Stanów Zjednoczonych.

Modułowy pojazd LVS składał się z czołowej (przedniej) jednostki napędowej MK 48 i wymiennych opcjonalnie tylnych zespołów roboczych. Obie części (moduły) były sprzęgane ze sobą mechanicznie i hydraulicznie. Sprzęg hydrauliczny służył do przekazywania momentu napędowego do silników hydraulicznych umieszczonych w zespole roboczym. W zespolonej (kompletnej) jednostce moment napędowy był przekazywany w układzie 8x8. Pojazd ten dzięki modułowej budowie i dwóm skrotnym przednim osiom posiadał wyjątkowo dobre właściwości manewrowe. Maksymalna ładowność LVS w warunkach terenowych wynosiła do 12,5 t, natomiast podczas jazdy po drogach zwiększała się do 22,5 t⁴¹.

Tylne zespoły robocze LVS występowały w pięciu zasadniczych odmianach służących do transportu różnego rodzaju ładunków⁴² - rysunek 13.



Rys. 13. Podstawowe konfiguracje zadaniowe pojazdów HEMTT

Źródło: Opracowanie własne na podstawie materiałów firmy OSHKOSH

⁴⁰ Por.: [online]. [dostęp: 02.02.2010]. Dostępny w Internecie: http://en.wikipedia.org/wiki/Heavy_Expanded_Mobility_Tactical_Truck.

⁴¹ Por.: strona internetowa: [online]. [dostęp: 01.02.2010]. Dostępny w Internecie: <http://www.fas.org/man/dod-101/sys/land/mk48.htm>.

⁴² Por.: Ibidem.

Idea konstrukcji LVS, gdzie wykorzystano zasadę modułowej budowy przy nisko położonym środku ciężkości pojazdu z możliwością przekazywania momentu napędowego na wszystkie osie, okazała się wyjątkowo trafną, bowiem jednostka ta doskonale nadawała się do realizacji zadań transportowych i ewakuacyjnych podczas niezwykle wymagających operacji desantowych. Pojazdy LVS były eksploatowane do 2006 roku. Następnie zastąpiono je jednostkami nowej generacji LVSR (*Logistics Vehicle System Replacement*) wyprodukowanymi również przez wytwórnię OSHKOSH. Wycofywane ze służby jednostki LVS pomimo dużej mobilności i funkcjonalności posiadały dość istotną wadę, polegającą na tym, że nie wyposażono tej grupy pojazdów w autonomiczne urządzenia umożliwiające prowadzenie samozaładunku kontenerowych jednostek ładunkowych.

4.3. Charakterystyka pojazdu PLS do obsługi transportowo - przeładunkowej środków zaopatrzenia w ramach podsystemu zaopatrywania MOADS/PLS

Potrzeba zachowania możliwości ciągłego wsparcia materiałowego nieustannie wzrastającego tempa działań operacyjno - taktycznych prowadzonych na rozległych obszarach (rejonach), przy jednocześnie obserwowanym zaniku klasycznych bojowych ugrupowań linearnych, wymusiła poszukiwanie przez wojska amerykańskie kolejnych nowych rozwiązań organizacyjno – technicznych w podsystemie zaopatrywania. Intensywne poszukiwania nowych rozwiązań zbiegło się w czasie z potrzebą ponoszenia coraz to większych nakładów finansowych na utrzymanie w sprawności technicznej oraz ponoszonych na modernizację floty pojazdów HEMTT⁴³.

Wzrastające tempo działań będące pochodną coraz to większej mobilności wojsk generowało wzrost zużycia paliw oraz środków bojowych. Sytuacja taka powodowała, że dotychczasowy system zaopatrywania stał się mało efektywny i nie był w stanie w pełni zabezpieczać potrzeb materiałowych walczących wojsk, szczególnie podczas operacji o charakterze ekspedycyjnym. W rezultacie przeprowadzonych wielu szczegółowych analiz operacyjno - taktycznych oraz kosztowych, przyjęto pod koniec lat osiemdziesiątych ubiegłego wieku koncepcję zakładającą zmianę dotychczas funkcjonującego systemu zaopatrywania FASTARM na nowy o nazwie w pełni oddającej ideę funkcjonalną systemu MOADS/PLS (*Maneuver – Oriented Ammunition Distribution System/Palletized Loading System*)⁴⁴. System MOADS/PLS powstał w celu obsługi transportowo - przeładunkowej w działaniach operacyjno - taktycznych 100% środków zaopatrzenia wchodzących w skład „wielkiej szóstki”⁴⁵. W ramach systemu MOADS/PLS zakłada się przemieszczanie środków zaopatrzenia wchodzących w skład wspomnianej „wielkiej szóstki” z magazynów Korpusu - CSA (*Corps Storage Area*) do bezpośrednich odbiorców na polu walki poprzez pośrednie ogniwa, jakimi są amunicyjnie punkty zaopatrzenia:

⁴³ G. R. Dykes: *Why the Marine Corps needs the LVSR*, [online]. [dostęp: 09.02.2010]. Dostępny w Internecie: <http://www.dtic.mil/cgi-bin/GetTRDoc?AD=ADA508660&Location>

⁴⁴ Por.: J. O. Winbush: *Arming the Force on the 21st- Century Battlefield*, [online]. [dostęp: 04.02.2010]. Dostępny w Internecie: <http://www.almc.army.mil/alog/issues/SepOct98/MS311.htm>.

⁴⁵ Por.: *Arming the force*, [online]. [dostęp: 02.02.2010]. Dostępny w Internecie: <http://www.fas.org/man/dod-101/army...>, op. cit.

- magazyny środków bojowych - ASP (*Ammunition Storage Point*) rozwijane w dywizyjnym rejonie wsparcia DSA (*Division Support Area*);
- składy środków bojowych (ich rozdziału) – ATP (*Ammunition Transfer Point*) rozmieszczane najczęściej w BSA, do których w ramach systemu przemieszcza się pojazdami PLS 75% potrzebnych do wykonania zadania środków zaopatrzenia.

Redystrybucja środków zaopatrzenia z BSA do najmniejszych modułów zadaniowych w ugrupowaniu bojowym brygady prowadzona jest zmodernizowanymi pojazdami HEMTT, a także PLS. W ramach systemu możliwe jest realizowanie dostaw 35000 STON⁴⁶ środków zaopatrzenia dziennie dla ciężkiej dywizji w działaniach taktycznych. Przepływem środków zaopatrzenia w ramach systemu kieruje dowództwo DISCOM⁴⁷.

Koncepcja funkcjonalno - techniczna pojazdu wysokiej mobilności PLS, będąca w istocie rozwojową kontynuacją koncepcji jednostki HEMTT funkcjonującej w ramach systemu FASTARM, została opracowana pod kątem realizacji zadań transportowych w ramach nowo tworzonego systemu zaopatrywania MOADS. Wysokiej mobilności ciężarówkę PLS wyposażono w integralny licencjonowany system załadunkowo – rozładunkowy MULTILIFT Mark V umożliwiający załadunek i rozładunek kontenerów 20' ISO oraz ładunków sformowanych w palety i umieszczonych na platformie ładunkowej Flat Rack – rysunek 14. Ponadto pojazd PLS został opracowany konstrukcyjnie tak, aby stanowił kluczowy element nowoczesnego systemu do pierwotnej i wtórnej dystrybucji amunicji bezpośrednio w strefach operacyjno - taktycznych zarówno na duże, jak i małe odległości. Ciężarówka PLS jest pojazdem pięcioosiowym, w którym moment napędowy 500 konnego silnika Detroit Diesel 8V92TA jest przenoszony poprzez automatyczną skrzynię biegów i skrzynię rozdzielczą na wszystkie osie w układzie 10x10⁴⁸.



Rys. 14. Ciężarówka typu PLS w czasie realizacji zadań manipulacyjnych związanych z przemieszczeniem kontenera oraz platformy ładunkowej typu Flat Rack

Źródło: [online]. [dostęp: 08.02.2010]. Dostępny w Internecie:

http://www.defenseindustrydaily.com/images/LAND_FHTV_HEMTTA3_w_PLS>Loading_lg.jpg
oraz <http://www.army.mil/-images/2009/07/15/44853/size0-army.mil-44853-2009-07-15-040728.jpg>

⁴⁶ STON - short ton – jest to anglosaska jednostka masy wynosząca 907,19kg.

⁴⁷ DISCOM - *Division Support Command* – Dowództwo Wsparcia Logistycznego Dywizji.

⁴⁸ Por.: [online]. [dostęp: 08.02.2010]. Dostępny w Internecie: http://www.military-today.com/trucks/oshkosh_pls.htm.

Konstrukcja układu jezdny PLS oraz moc silnika, umożliwiają holowanie przyczepy z umieszczoną na niej kontenerową jednostką ładunkową w warunkach terenowych. Załadunek kontenerowej jednostki ładunkowej na pojazd oraz na przyczepę autonomicznym urządzeniem MULTILIFT, może być realizowany w dwóch wariantach. Wariant pierwszy polega na tym, że kontenerowa jednostka ładunkowa wcześniej jest umieszczona na wymiennej platformie ładunkowej Flat Rack i następnie po uprzednim samozaładunku jej na pojazd, jest „przepychna” na ustawioną w linii prostej za ciężarówką zahamowaną przyczepę. W kolejnym etapie realizowana jest operacja samozaładunku pojazdu. Wariant drugi polega na tym, że kontenerowa jednostka ładunkowa jest ładowana w analogiczny sposób, lecz bez platformy Flat Rack. Zrealizowanie operacji ładunkowej w tej opcji wymaga jednak zastosowania dodatkowego urządzenia, jakim jest kontenerowy czołowy uchwyt manipulacyjny CHU *Container Handling Unit* – rysunek 15.



Rys. 15. Kontenerowy czołowy uchwyt manipulacyjny

Źródło: opracowanie własne na podstawie [online]. [dostęp: 06.02.2010]. Dostępny w Internecie: <http://www.lemonodor.com/archives/images/oshkosh-palletized-load-system-robot.jpg> oraz http://www.gtmaf.com/IMG00030_edited.jpg

Wymienne platformy ładunkowe służą, poza wcześniej scharakteryzowaną opcją samozaładunku i transportu kontenerowych jednostek ładunkowych, także do tworzenia mobilnej powierzchni ładunkowej na pojeździe w celu manipulacyjnej i transportowej obsługi paletowych jednostek ładunkowych. Na platformach wymiennych można przewozić do 10 załadowanych standardowych palet o łącznej masie 16,5 t. Hakowy system ładunkowy MULTILIFT MK V pozwala na rozładunek platformy Flat Rack lub kontenera przy zastosowaniu wspomnianego już kontenerowego czołowego uchwyty manipulacyjnego CHU w czasie poniżej 1 minuty, a kompletnego zestawu: ciężarówki i przyczepy, w czasie poniżej 5 minut. Sterowanie systemem załadowniczym odbywa się z wnętrza kabiny pojazdu. Maksymalna ładowność kompletnego zestawu w zależności od wersji waha się w przedziale od 22680 kg, wliczając w tę masę ciężar platformy Flat Rack do 26082 kg⁴⁹. W pełni załadowany zestaw ciężarówka wraz z przyczepą może pokonywać bezpośrednio w terenie wzniesienia o kącie nachylenia do 60 stopni. Na rysunku 16 przedstawiono w pełni załadowany zestaw PLS (ciężarówka oraz przyczepa).

⁴⁹ Por.: [online]. [dostęp: 08.02.2010]. Dostępny w Internecie: http://www.oshkoshdefense.com/pdf/Oshkosh_PLS_brochure.pdf.



Rys. 16. Pojazd PLS z przyczepą

Źródło: [online]. [dostęp: 07.05.2010]. Dostępny w Internecie:
<http://www.almc.army.mil/alog/issues/JanFeb99/374a2.gif>

Pojazdy PLS są tak zaprojektowane, aby ich masa oraz wymiary zewnętrzne (obrysowe) umożliwiały transport drogą powietrzną przy wykorzystaniu samolotów typu C-17 oraz C-5A.

Pojazdy typu PLS weszły do służby w amerykańskich wojskach lądowych w 1993 roku i po raz pierwszy zostały użyte podczas operacji w Bośni. Natomiast wcześniej wykorzystywane pojazdy typu HEMTT, jak już wspomniano, zostały gruntownie zmodernizowane. Modernizacja obejmowała wyposażenie pojazdów w urządzenia LHS – *Load Handling System* oraz w nowe mocniejsze jednostki napędowe. Znaczna część pojazdów HEMTT nadal pozostaje w służbie, potwierdzając oryginalność opracowanej na początku lat osiemdziesiątych ubiegłego wieku koncepcji funkcjonalno-technicznej.

W sumie od 1982 roku wyprodukowano około 21000 pojazdów HEMTT. Natomiast od roku 1992 do 2009 wytwórnia OSHKOSH *Truck Corporation* dla wojsk amerykańskich dostarczyła 5949 pojazdów PLS oraz 10212 przyczep⁵⁰.

Truck Corporation OSHKOSH zaopatruje SZ USA także w inne grupy pojazdów służące do transportu ciężkich czołgów ABRAMS - HET *Heavy Equipment Transporter* – rysunek 17. Masa tego pojazdu wraz z ładunkiem wynosi około 110 t. HET napędzany jest silnikiem CAT o pojemności 8,1 dm³ i mocy 700 KM.



Rys. 17. HET przewożący na przyczepie niskopodwoziowej czołg M1 ABRAMS

Źródło: [online]. [dostęp: 06.05.2010]. Dostępny w Internecie:
http://www.defenseindustrydaily.com/images/LAND_HET_M1070_Abrams_lg.jpg

⁵⁰ Por.: [online]. [dostęp: 29.01.2010]. Dostępny w Internecie: http://www.battle-technology.com/this_issue03.asp.

4.4. Charakterystyka pojazdu LVSR do obsługi transportowo - przeładunkowej środków zaopatrzenia używanego w Korpusie Marines

Wykorzystywane przez amerykański Korpus Marines do 2006 roku wcześniej scharakteryzowane pojazdy LVS są sukcesywnie zastępowane przez ciężarówki LVSR. Nowej generacji pojazdy przewidziane do obsługi transportowo - przeładunkowej środków zaopatrzenia w Korpusie Marine zostały także wyprodukowane przez wytwórnię Oshkosh⁵¹. Podobnie jak we wcześniejszym rozwiązaniu funkcjonalno - technicznym zachowana została konstrukcja modułowa (przednia jednostka napędowa oraz moduły robocze), z tą jednak różnicą, że zamiast dwóch osi w modułach roboczych, zastosowano rozwiązanie trzyosiowe. Trzyosiowy moduł roboczy o dwóch skrętnych ostatnich osiach jest podobnie jak wcześniejsza wersja napędzany silnikami hydraulicznymi. Rozwiązanie to pozwoliło znacząco zwiększyć nominalną ładowność pojazdu. Moment napędowy 600 konnego silnika CAT C15 jest przekazywany poprzez siedmiostopniową skrzynię biegów ALISON mechanicznie na niezależne zawieszenie kół na dwóch osiach modułu holującego i poprzez silniki hydrauliczne na także niezależnie zawieszono koła na trzech osiach modułu roboczego w układzie 10x10, nadając tym samym jednostce lepsze właściwości trakcyjne. Ponadto model ten został konstrukcyjnie opracowany tak, aby w pełni mógł wykorzystywać platformy ładunkowe używane przez PLS⁵².



Rys. 18. Logistic Vehicle System Replacement

Źródło: [online]. [dostęp: 10.02.2010]. Dostępny w Internecie:

http://www.armyrecognition.com/images/stories/north_america/united_states/wheeled_armoured/oshkosh_lvsr/pictures/Oshkosh_LVSR_truck_Logistic_Vehicle_System_Replacement_United_States_US_Army_001.jpg oraz

<http://www.marcorsyscom.usmc.mil/peolandsystems/images/ProgramImages/lvsr.jpg>

Konstrukcja pojazdu LVSR została opracowana w trzech wariantach: Pojazd z urządzeniem MULTILIFT MK18A1 – rysunek 18 (po lewej). Do przewozu ładunków umieszczonych na platformach Flat Rack lub samych kontenerowych jednostek ładunkowych bez potrzeby stosowania platform, a także jako ciągnik siodłowy – rysunek 18 i wóz ewakuacji technicznej – rysunek 19. W celu obsługi transportowo - ładunkowej kontenerowych jednostek ładunkowych bez stosowania platformy Flat Rack w pojeź-

⁵¹ Por.: [online]. [dostęp: 29.01.2010]. Dostępny w Internecie: http://www.military-today.com/trucks/oshkosh_mk48.htm.

⁵² Por.: [online]. [dostęp: 29.01.2010]. Dostępny w Internecie: <http://www.fas.org/man/dod-101/sys/land/lvsr.htm>.

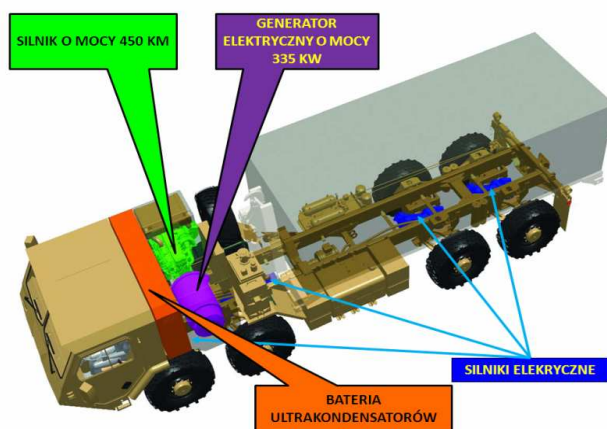
dzie na stałe zamontowano (za kabiną kierowcy) kontenerowy czołowy uchwyt manipulacyjny CHU.



Rys. 19. Warianty pojazdu LVSR

Źródło: [online]. [dostęp: 07.04.2010]. Dostępny w Internecie: http://www.olive-drab.com/idphoto/id_photos_lvsvr.php, http://www.olive-drab.com/images/id_lvsvr_wrecker_700_01.jpg oraz http://www.olive-drab.com/images/id_lvsvr_tractor_700_01.jpg

Kolejną odpowiedzią wytwórni OSHKOSH na potrzeby współczesnego i perspektywicznego pola walki jest najnowsze rozwiązanie techniczne układu napędowego ciężarówki taktycznej HEMTT – LHS, mające charakter hybrydowy – rysunek 20. Rozwiązanie zostało zaprezentowane w wersji studyjnej po raz pierwszy w 2002 roku. Natomiast już w 2005 roku ta nowa konstrukcja została wdrożona do seryjnej produkcji. Zastosowany w układzie napędowym generator prądotwórczy może być wykorzystany nie tylko do zasilania baterii jednostki, ale także do zasilania urządzeń lotniska polowego, stanowiska dowodzenia czy też szpitala⁵³.



Rys. 20. Pojazd z napędem hybrydowym HEMTT – LHS

Źródło: opracowanie własne na podstawie [online]. [dostęp: 10.02.2010]. Dostępny w Internecie: http://www.oshkoshcorporation.com/pdfs/Oshkosh_ProPulse_drive_brochure.pdf

Zastosowanie nowego układu napędowego o nazwie ProPulse pozwala na bezpośrednie zasilanie z generatora silników elektrycznych umieszczonych przy zawieszeniu kół napędowych. Rozwiązanie pozwoliło, poza ograniczeniem emisji ciepła, wyeliminować z klasycznej konstrukcji pojazdu dużą liczbę podzespołów takich, jak: auto-

⁵³ Por.: [online]. [dostęp: 29.01.2010]. Dostępny w Internecie: <http://www.oshkoshcorporation.com/pdfs/Oshkosh..., op. cit.>

matyczne skrzynie biegów, przekładnie pośrednie, wały napędowe oraz przekładne główne i mechanizmy różnicowe. W pojazdach tych do gromadzenia energii elektrycznej nie zastosowano jak w innych tego typu konstrukcjach akumulatorów, lecz nowoczesne ultrakondensatory, które zachowują znacznie lepsze parametry podczas eksploatacji w niskich temperaturach. Żywotność eksploatacyjna ultrakondensatorów jest określona przez wytwórnę na okres od 10 do 20 lat. Ponadto konstrukcja układu napędowego umożliwia rekuperację⁵⁴ mocy podczas hamowania pojazdem. Rozwiązanie pozwoliło zoptymalizować łączną masę układu hamulcowego pojazdu, zwiększając jednocześnie jego żywotność eksploatacyjną⁵⁵. Wyeliminowanie w tej nowoczesnej konstrukcji znacznej liczby skomplikowanych podzespołów pozwoliło także zoptymalizować liczbę potrzebnych części zamiennych, które powinny być utrzymywane jako zapas taktyczny w połowym systemie obsługowo - remontowym. Ponadto w konstrukcji zastosowano wiele systemów autodiagnostycznych, które zapobiegają powstaniu poważnych awarii eksploatacyjnych.

Zastosowany system ultrakondensatorów daje możliwość pełnego rozładowania w krótkim czasie zgromadzonej w nich energii elektrycznej w celu bezpiecznego przeprowadzenia prac obsługowo – remontowych przy pojeździe⁵⁶.

Korzyści, jakie oferuje wytwórnia OSHKOSH w ramach nowej koncepcji funkcjonalno - konstrukcyjnej pojazdów logistycznych⁵⁷:

- zmniejszenie zużycia paliwa o około 40%;
- zmniejszenie zapotrzebowania tworzenia zapasów taktycznych podzespołów wymiennych, tym samym zoptymalizowanie kosztów ich magazynowania;
- znaczące zredukowanie promieniowania termicznego oraz poziomu emitowanego hałasu;
- skrócenie czasu operacyjnego potrzebnego do wymiany zespołu napędowego (silnik wraz z generatorem prądotwórczym), który wynosi około 30 minut.

Nowej generacji pojazdy hybrydowe PLS są od 2007 roku sukcesywnie wprowadzane do podsystemu zaopatrywania amerykańskich wojsk lądowych.

⁵⁴ Rekuperacja energii elektrycznej - odzyskiwanie energii w pojazdach z napędem elektrycznym lub hybrydowym poprzez wykorzystanie silnika elektrycznego jako prądnicy. Przy hamowaniu energia kinetyczna pojazdu jest przekształcana w energię elektryczną, która jest oddawana do sieci trakcyjnej (lokomotywy, tramwaje, trolejbusy) lub gromadzona w akumulatorze (samochody hybrydowe, np. Toyota Prius, a także trolejbusy i tramwaje). Źródło: strona internetowa: <http://pl.wikipedia.org/wiki/Rekuperacja>, z dnia 10.05.2010.

⁵⁵ Por.: [online]. [dostęp: 09.02.2010]. Dostępny w Internecie: <http://defense-update.com/features/du-3-05/feature-HED-trucks.htm>,

⁵⁶ Por.: [online]. [dostęp: 29.01.2010]. Dostępny w Internecie: http://www.oshkoshcorporation.com/pdfs/Oshkosh_ProPulse..., op. cit.

⁵⁷ Por.: [online]. [dostęp: 09.02.2010]. Dostępny w Internecie: <http://www.4x4offroads.com/oshkosh-hemtt-a3.html>.

PODSUMOWANIE

Brytyjskie pojazdy logistyczne MMLC i IMMLC funkcjonujące w ramach systemu DROPS oraz amerykańskie HEMTT, PLS, LVS, LVSR i HEMTT – LHS z napędem ProPulse w ramach systemu FASTARM i MOADS/PLS, tworzą doskonale przemyślaną koncepcyjnie grupę ciężarówek wysokiej mobilności nie tylko do wojskowych zastosowań. Zastosowane rozwiązania funkcjonalno - techniczne umożliwiają konfigurowanie w warunkach operacyjno - taktycznych dużej liczby wariantów transportowych oraz przeładunkowych, a także tworzą bazę do szeregu potencjalnych zastosowań w innych rodzajach wojsk jako np. nosiciele urządzeń inżynierskich i remontowych, ciągniki ewakuacji technicznej. Ponadto należy zauważyć, że możliwość tworzenia stosunkowo dużej liczby wariantów przewozowych i przeładunkowych wpływa korzystnie na zoptymalizowanie wykorzystania będącego w dyspozycji logistycznych organów kierowania potencjału transportowego. Unika się dzięki temu niepotrzebnego „zagęszczenia” rejonów działań sprzętem z grupy pozabojowej.

LITERATURA

1. AAP-6 – *Słownik terminów i definicji NATO*. Agencja Standaryzacyjna NATO, 2007.
2. *Arming the force*, [online]. [dostęp: 04.05.2010]. Dostępny w Internecie: <http://www.fas.org/man/dod-101/army/docs/st63-1/chapter5.htm>.
3. Balcerowicz B., *Wojny współczesne. Wojny przyszłe*. [w:] „Myśl wojskowa”, nr 5/2003.
4. Brak autora: *Konteneryzacja transportu w armii amerykańskiej*. [w:] „Wojskowy Przegląd Zagraniczny”, nr 1/90, s. 103.
5. Czupryński A., *Wymagania pola walki*. [w:] dodatek w formie CD do „Przegląd Wojsk Lądowych”, nr 1/2010 - *Wystąpienia uczestników seminarium, które zorganizowała Redakcja Wojskowa w ramach XVII Międzynarodowego Salonu Przemysłu Obronnego w Kielcach*.
6. *Doktryna Transportu i Ruchu Wojsk (DD/4.4)*. Szt. Gen., Warszawa 2007.
7. Dykes G. R., *Why the Marine Corps needs the LVSR*, [online]. [dostęp: 09.02.2010]. Dostępny w Internecie: <http://www.dtic.mil/cgi-bin/GetTRDoc?AD=ADA508660&Location>.
8. *Encyklopedia powszechna – tom 2*. Wydawnictwo Ryszard Kluszczyński, Kraków 2002, s. 211.
9. Gawliczek P., Pawłowski J.: *Zagrożenia asymetryczne*. AON, Warszawa 2003.
10. Giga A., Ślaski P.: *Modelowanie procesów logistycznych na przykładzie systemu zaopatrywania wojsk w amunicję*, [online]. [dostęp: 29.01.2010]. Dostępny w Internecie: <http://www.witu.mil.pl/www/biuletyn/zeszyty/20050095p/25.pdf>.
11. Hajt S., Stankiewicz G.: *Odtworzenie zdolności bojowej*. [w:] „Kwartalnik BELLONA”, nr 4/2008.
12. Holliday D. C., *Zaopatrywanie jednostek pancernych w amunicję i paliwo*. [w:] *Wojskowy Przegląd Zagraniczny*, nr 2/85.
13. Korzeń Z., *Logistyczne systemy transportu bliskiego i magazynowania – tom I*, Poznań 1998.

14. Larminie J. C., *Logistyczne zabezpieczenie działań bojowych – zaopatrzenie wojsk w paliwa i amunicję (według poglądów brytyjskich)*. [w:] „Wojskowy Przegląd Zagraniczny”, nr 3/87.
15. Mendyk E., *Ekonomia i organizacja transportu*. Wyższa Szkoła Logistyki, Poznań 2002.
16. Neider J., Marciniak – Neider D., *Transport intermodalny*. PWE, Warszawa 1997.
17. Nowak E., Kaźmierczak M., *Zaopatrzenie wojsk w amunicję*. [w:] „Przegląd Wojsk Lądowych”, nr 5/98.
18. Rydzikowski W., Wojewódzka – Król K., *Transport*. PWN, Warszawa 2002.
19. Sawicki I., Kosmatka T., Hajt S., Stajniak M., *Ocena systemu transportowego w SZRP według kryterium interoperacyjności*, Etap II Interoperacyjność zastosowania paletowo-kontenerowego systemu zaopatrzenia wojsk w działaniach taktycznych. Praca naukowo - badawcza, WSO im. S. Czarnieckiego, Poznań 2002.
20. Skarżyński M., *Uzupełnianie paliw płynnych na polu walki – według poglądów amerykańskich*. [w:] „Zeszyty Naukowe WSOWL”, nr 1/2004.
21. *Słownik terminów z zakresu bezpieczeństwa narodowego*. AON, Warszawa 2002.
22. [online]. [dostęp: 28.01.2010]. Dostępny w Internecie: <http://army-uk.com/equip.php?ID=234>.
23. [online]. [dostęp: 10.02.2010]. Dostępny w Internecie: <http://commons.wikimedia.org/wiki/Category:HEMTT>.
24. [online]. [dostęp: 04.03.2010]. Dostępny w Internecie: [http://data.primeportal.net/hoare/LEYLAND%20MMLC%20\(DROPS\).htm](http://data.primeportal.net/hoare/LEYLAND%20MMLC%20(DROPS).htm).
25. [online]. [dostęp: 04.03.2010]. Dostępny w Internecie: http://data.primeportal.net/transport/don_pics/m1077/Dsc01618.jpg.
26. [online]. [dostęp: 09.02.2010]. Dostępny w Internecie: <http://defense-update.com/features/du-3-05/feature-HED-trucks.htm>.
27. [online]. [dostęp: 28.01.2010]. Dostępny w Internecie: http://en.wikipedia.org/wiki/Demountable_Rack_Offload_and_Pickup_System.
28. [online]. [dostęp: 02.02.2010]. http://en.wikipedia.org/wiki/Heavy_Expanded_Mobility_Tactical_Truck.
29. [online]. [dostęp: 28.01.2010]. Dostępny w Internecie: <http://ilsc.natick.army.mil/SSS/RCS.jpg>.
30. [online]. [dostęp: 15.01.2010]. Dostępny w Internecie: http://pl.wikipedia.org/wiki/Pancerz_reaktywny.
31. [online]. [dostęp: 10.05.2010]. Dostępny w Internecie: <http://pl.wikipedia.org/wiki/Rekuperacja>.
32. [online]. [dostęp: 09.02.2010]. Dostępny w Internecie: <http://www.4x4offroads.com/oshkosh-hemtt-a3.html>.

33. [online]. [dostęp: 04.02.2010]. Dostępny w Internecie: <http://www.al mc.army.mil/alog/issues/SepOct98/ MS311.htm>.
34. [online]. [dostęp: 28.01.2010]. Dostępny w Internecie: <http://www.armedforces.co.uk/a>.
35. [online]. [dostęp: 05.03.2010]. Dostępny w Internecie: http://www.armedforces-int.com/upload/image_files/articles/images/companies/274/steelbro3.jpg.
36. [online]. [dostęp: 08.02.2010]. Dostępny w Internecie: <http://www.army.mil/-images/2009/07/15/44853/size0-army.mil-44853-2009-07-15-040728.jpg>.
37. [online]. [dostęp: 28.01.2010]. Dostępny w Internecie: <http://www.army.mod.uk/equipment/engineering/1501.aspx>.
38. [online]. [dostęp: 10.02.2010]. Dostępny w Internecie: http://www.armyrecognition.com/images/stories/north_america/united_states/wheeled_armoured/oshkosh_lvsvr/pictures/Oshkosh_LVSR_truck_Logistic_Vehicle_System_Replacement_United_States_US_Army_001.jpg.
39. [online]. [dostęp: 04.05.2010]. Dostępny w Internecie: [http://www.army-technology.com/contractor_images/wew/\(1\).jpg](http://www.army-technology.com/contractor_images/wew/(1).jpg).
40. [online]. [dostęp: 08.02.2010]. Dostępny w Internecie: <http://www.autoevolution.com/trucks/oshkosh/history/>.
41. [online]. [dostęp: 29.01.2010]. Dostępny w Internecie: http://www.battle-technology.com/this_issue03.asp.
42. [online]. [dostęp: 10.05.2010]. Dostępny w Internecie: <http://www.bdec-online.com/bd-cat34/c340112.pdf>.
43. [online]. [dostęp: 08.02.2010]. Dostępny w Internecie: http://www.defenseindustry-daily.com/images/LAND_FHTV_HEMTT-A3_w_PLS_Loading_lg.jpg.
44. [online]. [dostęp: 06.05.2010]. Dostępny w Internecie: http://www.defenseindustry-daily.com/images/LAND_HET_M1070_Abrams_lg.jpg.
45. [online]. [dostęp: 08.02.2010]. Dostępny w Internecie: <http://www.fas.org/man/dod-101/sys/land/hmett.htm>.
46. [online]. [dostęp: 01.02.2010]. Dostępny w Internecie: <http://www.fas.org/man/dod-101/sys/land/lvsvr.htm>.
47. [online]. [dostęp: 01.02.2010]. Dostępny w Internecie: <http://www.fas.org/man/dod-101/sys/land/mk48.htm>.
48. [online]. [dostęp: 06.05.2010]. Dostępny w Internecie: <http://www.g2mil.com/M113-XM1108.gif>.
49. [online]. [dostęp: 06.05.2010]. Dostępny w Internecie: http://www.gtmaf.com/IMG00030_edited.jpg.
50. [online]. [dostęp: 06.05.2010]. Dostępny w Internecie: http://www.inetres.com/gp/military/cv/eng/M992/M992_cutaway.gif.

51. [online]. [dostęp: 29.01.2010]. Dostępny w Internecie: <http://www.janes.com/articles/Janes-Military-Vehicles-and-Logistics/Foden-8-x-6-DROPS-IMMLC-Logistic-Support-Truck-United-Kingdom.html>.
52. [online]. [dostęp: 06.06.2010]. Dostępny w Internecie: <http://www.lemonodor.com/archives/images/oshkosh-palletized-load-system-robot.jpg>.
53. [online]. [dostęp: 01.10.2007]. Dostępny w Internecie: <http://www.logistykafirm.com/sa.php?aid=263&p=&cat=25&catname=Default>.
54. [online]. [dostęp: 10.02.2010]. Dostępny w Internecie: <http://www.marcorsyscom.usmc.mil/peolandsystems/images/ProgramImages/lvsr.jpg>.
55. [online]. [dostęp: 28.01.2010]. Dostępny w Internecie: <http://www.marshallsv.com/products.asp>.
56. [online]. [dostęp: 29.01.2010]. Dostępny w Internecie: <http://www.military-art.com/mall/images/mr14.jpg>.
57. [online]. [dostęp: 29.01.2010]. Dostępny w Internecie: http://www.military-today.com/trucks/foden_drops.htm.
58. [online]. [dostęp: 08.02.2010]. Dostępny w Internecie: http://www.military-today.com/trucks/oshkosh_pls.htm.
59. [online]. [dostęp: 04.02.2010]. Dostępny w Internecie: http://www.olive-drab.com/idphoto/id_photos_hemtt_m977.php.
60. [online]. [dostęp: 07.04.2010]. Dostępny w Internecie: http://www.olive-drab.com/idphoto/id_photos_lvsr.php.
61. [online]. [dostęp: 10.02.2010]. Dostępny w Internecie: http://www.olive-drab.com/idphoto/id_photos_wrecker_hemtt_m984.php.
62. [online]. [dostęp: 07.04.2010]. Dostępny w Internecie: http://www.olive-drab.com/images/id_lvsr_tractor_700_01.jpg.
63. [online]. [dostęp: 07.04.2010]. Dostępny w Internecie: http://www.olive-drab.com/images/id_lvsr_wrecker_700_01.jpg.
64. [online]. [dostęp: 01.02.2010]. Dostępny w Internecie: http://www.oshkoshcorporation.com/pdfs/Oshkosh_ProPulse_drive_brochure.pdf.
65. [online]. [dostęp: 08.02.2010]. Dostępny w Internecie: http://www.oshkoshdefense.com/pdf/Oshkosh_PLS_brochure.pdf.
66. [online]. [dostęp: 29.01.2010]. Dostępny w Internecie: www.military-today.com/trucks/oshkosh_mk48.htm.
67. *Transport alternatywny*. [w:] „Logistyka a jakość”, nr 3/2003.
68. Winbush J. O., *Arming the Force on the 21st- Century Battlefield*, [online]. [dostęp: 04.02.2010]. Dostępny w Internecie: Strona internetowa: <http://www.almc.army.mil/alog/issues/SepOct98/MS311.htm>.

**DESCRIPTION OF FUNCTIONAL AND TECHNICAL SOLUTIONS
EMPLOYED IN LOGISTIC SUBSYSTEM OF SUPPLYING ARMED FORCES
OF GREAT BRITAIN, USA, FRANCE AND GERMANY – PART I**

Summary

The fundamental purpose of the logistic supply subsystem is to provide solutions for the physical transfer of goods and specialist services necessary for the execution of operational and tactical tasks. Present conditions for conducting allied and international military missions as well as peacekeeping and stabilisation operations, being most often of expeditionary nature, make it imperative to seek new functional, technical and standardisation solutions in order to optimise the efficiency of national supply subsystems. Technical and standardisation optimisation as well as functional one, which is its consequence, of national supply subsystems are subordinated to the idea of compatibility at the execution level enabling one to optionally carry out supply tasks in the allied operating space. This is the direction that supply systems of numerous NATO Member States are taking. However, the most has been achieved in this area by the militaries of Great Britain, the United States, France and Germany. These countries have developed state-of-the-art functional and technical solutions for handling supply streams within supply subsystems called: DROPS (Demountable Rack Offload & Pickup System) – Great Britain; FASTARM (Fast Arming) and MOADS/PLS (Maneuver-Oriented Ammunition Distribution System/Palletized Loading System) – the USA; VTL (Vehicule de Logistique Transport) – France, and MULTI (Mechanisierte Umschlag- Lagerung- Integration Transport) – Germany.

The first part of the article presents the characteristics of DROPS and MOADS/PLS systems. The second part of the article includes a description of VTL and MULTI systems as well as the summary.

Key words: *military logistics, logistic system, material support, transport and reloading systems, DROPS, FASTARM, MOADS/PLS, PLS, VTL, MULTI*

Artykuł recenzował: dr hab. Ryszard CHROBAK