

**Sławomir HAJT\***  
**Grzegorz STANKIEWICZ**

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

*W pierwszej części artykułu autorzy przedstawili wybrane aspekty operacyjno – taktyczne, które determinują wielkość potrzeb materiałowych wojsk we współczesnej walce zbrojnej. Ponadto scharakteryzowano współczesne technologie transportowe. Następnie w kontekście ogólnie zidentyfikowanych potrzeb materiałowych wojsk we współcześnie prowadzonych operacjach militarnych, pokojowych i stabilizacyjnych, a także w kontekście wysokiej ich dynamiki omówili w ujęciu funkcjonalno – technicznym rozwiązania stosowane w brytyjskim i amerykańskim podsystemie zaopatrzeniowym wojsk lądowych.*

*Aktualnie prezentowany materiał jest w całości poświęcony charakterystyce rozwiązań funkcjonalno – technicznych stosowanych w podsystemie zaopatrzeniowym wojsk lądowych Francji i Niemiec.*

**Słowa kluczowe:** Logistyka, system logistyczny, zabezpieczenie materiałowe, systemy transportowe – przeladunkowe, VTL, MULTI

### **1. CHARAKTERYSTYKA POJAZDÓW UŻYWANYCH W LOGISTYCZNYM PODSYSTEMIE ZAOPATRYWANIA WOJSK LĄDOWYCH FRANCJI I NIEMIEC**

Rodzina francuskich wojskowych pojazdów transportowych przystosowanych do przemieszczania wyposażenia oraz środków zaopatrzenia sformowanych w zunifikowane paletowe i kontenerowe jednostki ładunkowe nosi nazwę VTL (*Vehicule de Transport Logistique*). Pierwsze pojazdy tej rodziny zostały dostarczone armii francuskiej w drugiej połowie lat osiemdziesiątych ubiegłego wieku i były to:

---

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

- Renault TRM 10.000 – rysunek 1;
- Renault G290.26 (6x4) – rysunek 3.



Rys. 1. Renault TRM 10.000

Źródło: [online] [dostęp: 10.05.2010]. Dostępny w Internecie: [http://www.maquettes-papier.net/forumenpapier/images/uploads/filbug/LRM\\_Reloader\\_FAT\\_EXTTEL\\_AETIUS\\_2005\\_01\\_557.jpg](http://www.maquettes-papier.net/forumenpapier/images/uploads/filbug/LRM_Reloader_FAT_EXTTEL_AETIUS_2005_01_557.jpg) oraz [http://www.military-today.com/trucks/renault\\_trm\\_10000.jpg](http://www.military-today.com/trucks/renault_trm_10000.jpg)

Oba pojazdy były produkowane przez wydział wyrobów obronnych (*Division Defense Equipment*) firmy Renault Vehicles Industries, która dostarcza szeroki asortyment swoich wyrobów do 30 armii świata<sup>1</sup>. Seryjna produkcja pojazdów TRM 10.000 rozpoczęła się w 1985 roku. Koncepcja funkcjonalno - techniczna tej wysokiej mobilności ciężarówki była rozwinięciem wcześniej produkowanej konstrukcji głównie na eksport o oznaczeniu TRM 9000. Początkowo przez SZ Francji zostało zamówionych 178 pojazdów tego typu. Kolejne zamówienie z 1987 roku opiewało już na 759 sztuk. Pojazdy TRM 10.000 były produkowane w 26 odmianach wyposażenia i w pięciu kategoriach użytkowych jako<sup>2</sup>:

- ciągniki artyleryjskie;
- pojazdy z hakowymi urządzeniami samozaładowczymi typu AMPLIROLL firmy *Marell Corporation*;
- nosiciele elementów mostu pontonowego;
- pojazdy ciężarowe ogólnego przeznaczenia;
- pojazdy do prowadzenia ewakuacji technicznej.

Kabina załogi pojazdu TRM 10.000 była zaopatrzona w brezentowy dach, który dawał możliwość jej złożenia oraz opuszczenia przedniej szyby, co ułatwiało załadunek pojazdu na pokład środków transportu powietrznego.

W zależności od potrzeb pojazdy były wyposażane opcjonalnie w kabiny:

- dwuosobowe;
- czteroosobowe – rysunek 2;

<sup>1</sup> Por.: *Renault Vehicules Industriels' role in defense*, [online] [dostęp: 11.02.2010]. Dostępny w Internecie: [http://findarticles.com/p/articles/mi\\_hb3031/is\\_n5\\_v13/ai\\_n28587970/?tag=content;coll1](http://findarticles.com/p/articles/mi_hb3031/is_n5_v13/ai_n28587970/?tag=content;coll1).

<sup>2</sup> Por.: *Renault TRM 10000 (6 x 6) 10,000 kg truck (France)*, *Trucks*, [online] [dostęp: 11.02.2010]. Dostępny w Internecie: <http://www.janes.com/articles/Janes-Military-Vehicles-and-Logistics/Renault-TRM-10000-6-x-6-10-000-kg-truck-France.html>.

- dwuosobowe z dwoma miejscami przeznaczonymi do odpoczynku załogi.



Rys. 2. Renault TRM 10.000 w wersji z kabiną czteroosobową

Źródło: [online] [dostęp: 10.05.2010]. Dostępny w Internecie:

[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/88/TRM\\_10000\\_T\\_059.JPG](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/88/TRM_10000_T_059.JPG)

Do 1994 roku maksymalna masa całkowita pojazdu wraz z ładunkiem wynosiła 23000 kg, następnie powiększono osiągi ciężarówki w tym zakresie do 29000 kilogramów. Produkcja TRM 10.000 została zakończona w 1999 roku. Do podsystemu zaopatrzenia wojsk lądowych armii francuskiej trafiło łącznie około 2500 sztuk tych pojazdów<sup>3</sup>.

Drugą rozwojową konstrukcją pojazdu do transportu zunifikowanych jednostek ładunkowych wytwórni *Renault Vehicules Industriels* wykorzystywaną w wojskach lądowych Francji była ciężarówka średniej mobilności Renault G290.26 (6x4) VTL.

W 1988 roku został uruchomiony program, w którego ramach do wojsk lądowych armii francuskiej miało być dostarczonych 3500 pojazdów tego typu, które z powodzeniem były już wykorzystywane w transporcie cywilnym. Przyjęto, że w ramach zaplanowanego kontraktu na zakup ciężarówek Renault G290.26 (6x4) VTL na 1288 szt. spośród całej zamówionej serii miało mieć zamontowane hakowe urządzenia samozaładowcze typu AMPLIROLL firmy *Marell Corporation*<sup>4</sup> - rysunek 3.



Rys. 3. Renault G290.26 z urządzeniem samozaładowczym typu AMPLIROLL

Źródło: [online] [dostęp: 10.05.2010]. Dostępny w Internecie:

[http://www.armyrecognition.com/forum/album\\_pic.php?pic\\_id=2786](http://www.armyrecognition.com/forum/album_pic.php?pic_id=2786) oraz

[http://www.s164039981.onlinehome.fr/photos/jpo/14\\_07\\_15.JPG](http://www.s164039981.onlinehome.fr/photos/jpo/14_07_15.JPG)

Pojazdy zarówno TRM 10.000, jak i G290.26 (6x4) VTL napędzane były do czasu ich modernizacji mającej miejsce w 1994 roku silnikami wysokoprężnymi typu

<sup>3</sup> Por.: Ibidem.

<sup>4</sup> Por.: *Renault Vehicules Industriels'...*, op. cit.

Renault 602.26 o pojemności 9,84 dm<sup>3</sup> i mocy 180 KW. W wyniku przeprowadzonych prac modernizacyjnych powiększono osiągi jednostki napędowej do 220 KW<sup>5</sup>.

Zamontowane na pojeździe hakowe urządzenie samozaładowcze umożliwiło załadunek w czasie około 38 sekund 16000 kilogramowej kontenerowej zunifikowanej jednostki ładunkowej (kontenera 20' IISO) umieszczonej na platformie Flat Rack. Maksymalna ładowność pojazdu wynosiła 18000 kilogramów<sup>6</sup> - rysunek 4.



Rys. 4. Renault G290 z platformą Flat Rack na której jest umieszczony kontener

Źródło: [online] [dostęp: 10.05.2010]. Dostępny w Internecie: [http://www.servir-et-defendre.org/armees\\_francaises/materiels\\_des\\_armees\\_francaises/renault-g290-vtl/2009.255%20\(126\).sd\\_renault-vtl\\_rg2.jpg](http://www.servir-et-defendre.org/armees_francaises/materiels_des_armees_francaises/renault-g290-vtl/2009.255%20(126).sd_renault-vtl_rg2.jpg)

Integralnym elementem składowym systemu VTL jest zaprojektowana przez francuską firmę LOHR przyczepa transportowa typu RM-19, przystosowana do współpracy z pojazdami G290.26 (6x4) VTL i TRM 10.000. Firma ta zaprojektowała do systemu VTL także różnego rodzaju platformy ładunkowe Flat Rack. Przyczepa RM-19 jest konstrukcją dwuosiową z bliźniaczymi kołami jezdnyymi umożliwiającymi jej holowanie także poza drogami bezpośrednio w terenie – rysunek 5.



Rys. 5. Renault G290.26 ciągnący przyczepę RM-19

Źródło: [online] [dostęp: 10.05.2010]. Dostępny w Internecie: [http://www.servir-et-defendre.org/reportages/14-juillet-2008\\_repetitions/2008.192%20\(120\).sd\\_14-juillet-2008\\_repetitions.jpg](http://www.servir-et-defendre.org/reportages/14-juillet-2008_repetitions/2008.192%20(120).sd_14-juillet-2008_repetitions.jpg)

<sup>5</sup> Por.: *Military diesel engines: more punch at each stroke; a brief survey of what western industry has to offer*, [online] [dostęp: 16.02.2010]. Dostępny w Internecie: <http://www.thefreelibrary.com/Military+diesel+engines:+more+punch+at+each+stroke%3B+a+brief+survey+of+...-a09046423>

<sup>6</sup> Por.: [online] [dostęp: 15.01.2009]. Dostępny w Internecie: <http://www.peacekeeping.fi/Kortikan-sio/k-sfor.htm>

Na przestrzeni ostatnich kilku lat w armii francuskiej dostrzeżono podobnie jak w innych rozwiniętych technologicznie armiach państw NATO potrzebę modyfikacji eksplloatowanych rozwiązań technicznych w logistycznym podsystemie zaopatrywania walczących wojsk w środki bojowe i materiałowe.

Efektom prowadzonych analiz operacyjno - taktycznych oraz logistycznych było podjęcie decyzji o uruchomieniu procesu wymiany floty pojazdów Renault G290.26 (6x4)VTL oraz części pojazdów typu TRM 10.000 (6x6) na nowe jakościowo ciężarówki wysokiej mobilności o trzy i czteroosiowym układzie zawieszenia. Na początku XXI wieku przyjęto założenie, że do 2008 roku w logistycznym podsystemie zaopatrywania będzie funkcjonowało 2500 sztuk nowych jakościowo pojazdów do obsługi transportowej zunifikowanych jednostek ładunkowych. Opracowanie funkcjonalno - konstrukcyjne na podstawie przygotowanych przez SZ wymogów operacyjno - taktycznych powierzono sprawdzonemu kontrahentowi, czyli wytwórni Renault Truck Defense. Wytwórnia zaproponowała dla SZ nową jakościowo szeroką rodzinę (serię) pojazdów wysokiej mobilności do obsługi transportowej zunifikowanych jednostek ładunkowych o nazwie KERAX oraz SHERPA<sup>7</sup>.

Grupa pojazdów KERAX to dwu, trzy i czteroosiowe podwozia z różną konfiguracją przeniesienia momentu napędowego, do których opcjonalnie montowane będą silniki *Renult Common Rail Euro 3* o mocy w przedziale od 195 do 303 KW. Największy model serii KERAX z przeniesieniem momentu napędowego w układzie 8x8 posiada dopuszczalną masę całkowitą 38 t. W pojazdach tej serii montowane są kabiny takie same jak dla rynku komercyjnego z tą jednak różnicą, że wytwórnia dla SZ oferuje kabiny opancerzone zapewniające ochronę balistyczną i przeciwminową na poziomie trzecim<sup>8</sup> - rysunek 6. Wymiana kompletnej standardowej kabiny na opancerzoną trwa około 4 godzin<sup>9</sup>.

Seria pojazdów KERAX przystosowana jest do obsługi transportowo - przeładunkowej zunifikowanych jednostek ładunkowych realizowanej w strefach operacyjno - taktycznych zarówno po drogach, jak i bezpośrednio w terenie. W skład serii pojazdów KERAX wchodzi<sup>10</sup>:

- Midlum 4x4 - o maksymalnej ładowności 6 t, przystosowany do transportu multifunkcyjnych kontenerów 15 stopowych<sup>11</sup> niewchodzących w standardowy kontenerowy typoszereg ISO;
- Kerax 4x4 - o maksymalnej ładowności 10 t, przystosowany do przenoszenia różnego rodzaju nadwozi ogólnego przeznaczenia oraz specjalistycznych;

<sup>7</sup> F. Bianchi, *Military trucks revisited (II)*, [w:] „Military Technology” MILTECH 3/2006, s. 100, [online] [dostęp: 15.02.2010]. Dostępny w Internecie: [http://www.plasansasa.com/pdf/Military\\_technology\\_3\\_2006.PDF](http://www.plasansasa.com/pdf/Military_technology_3_2006.PDF).

<sup>8</sup> W chwili obecnej w NATO dokumentem stanowiącym podstawę do stawiania odpowiednich wymagań co do ochrony balistycznej pojazdów jest STANAG 4569, który określa V poziomów ochrony balistycznej osób w logistycznych i lekkich pojazdach opancerzonych. Por.: M. Szudrowicz, *Skuteczność opancerzenia pojazdów*. Wojskowy Instytut Techniki Panczernej i Samochodowej, [online] [dostęp: 10.05.2010]. Dostępny w Internecie: <http://www.witu.mil.pl/www/biuletyn/zeszyty/20050094p/79.pdf>

<sup>9</sup> F. Bianchi, *Military trucks...*, op. cit.

<sup>10</sup> *Renault Trucks Defense - Logistics Vehicles, Tactical Vehicles and Armored Wheeled Vehicles*. [online] [dostęp: 15.02.2010]. Dostępny w Internecie: <http://www.army-technology.com/contractors/vehicles/renault/>.

- Kerax 6x4 - o maksymalnej ładowności 16 t, przystosowany do samozaładunku i przemieszczania kontenerowych jednostek ładunkowych oraz ładunków formowanych na platformach transportowych. Ponadto pojazd ten może realizować operacje transportowo - przeładunkowe różnego rodzaju zasobników umieszczonych w ramowej zabudowie kontenerowej między innymi takich, jak: wywrotki, multifunkcjonalne kontenery, zbiorniki do przewozu płynów;
- Kerax 8x8 - o maksymalnej ładowności do 20 t i wyposażeniu umożliwiającym realizację takich samych opcji transportowo - przeładunkowych jak Kerax 6x4.



Rys. 6. Renault KERAX z zamontowaną opancerzoną kabiną kierowcy

Źródło: [online] [dostęp: 10.05.2010]. Dostępny w Internecie: [http://www.armyrecognition.com/images/stories/europe/france/wheeled\\_armoured/kerax\\_truck\\_armour\\_cabin/pictures/Kerax\\_truck\\_Renault\\_Trucks\\_defense\\_armor\\_cabin\\_001.jpg](http://www.armyrecognition.com/images/stories/europe/france/wheeled_armoured/kerax_truck_armour_cabin/pictures/Kerax_truck_Renault_Trucks_defense_armor_cabin_001.jpg)

Natomiast seria pojazdów SHERPA to ciężarówki, które z uwagi na wysokie właściwości trakcyjne oraz odporność balistyczną standardowo montowanych kabin na poziomie trzecim, przystosowane są do operowania bezpośrednio w strefach taktycznych. Pojazdy tej serii przeznaczone są do obsługi transportowo - przeładunkowej ładunków o masie w przedziale od 2t do 20t<sup>12</sup>. W skład serii pojazdów SHERPA wchodzi:

- Sherpa 5 (6x6) - pojazd o szczególnie wysokich parametrach trakcyjnych (mobilności), przeznaczony do przemieszczania spaletyzowanych jednostek ładunkowych umieszczonych na platformach oraz multifunkcyjnych kontenerów niewchodzących w skład typoszeregu IISO o maksymalnej ładowności do 6t. Pojazd ten w podsystemie zaopatrywania przewidziany jest do realizacji dostaw ŚBiM bezpośrednio do pododdziałów zaangażowanych w walkę. Sherpa 5 występuje także w opcji wyspecjalizowanego wozu patrolowego do transportu żołnierzy – rysunek 7 (lewy) oraz jako nosiciel systemu artyleryjskiego CESAR (haubica 155 mm) – rysunek 7 (prawy).

<sup>12</sup> Por.: Renault Trucks Defense..., op. cit.



Rys. 7. Renault SHERPA 5

Źródło: [online] [dostęp: 10.05.2010]. Dostępny w Internecie:  
<http://www.samochodyswiata.pl/viewtopic.php?f=23&t=26808> oraz <http://www.military-today.com/artillery/caesar.jpg>

- Sherpa 10 (6x6) – pojazd o maksymalnej ładowności 13 t przeznaczony do obsługi transportowo - przeładunkowej środków zaopatrzenia umieszczonych w kontenerowych jednostkach ładunkowych serii 20' IISO – rysunek 8 (lewy). Pojazd ten przewidziany jest do realizacji zadań transportowych w relacjach: wysunięte elementy logistyczne poziomu taktycznego (związku operacyjnego) – punkty zaopatrzenia pododdziałów bezpośrednio zaangażowanych w walkę. Ponadto Sherpa 10 budowany jest opcjonalnie jako pojazd do transportu różnego rodzaju urządzeń inżynierskich, a także systemów uzbrojenia;
- Sherpa 15 (6x6) – pojazd o maksymalnej ładowności 16 t przeznaczony do realizacji tej samej grupy zadań co Sherpa 10. Pojazd zbudowany jest opcjonalnie jako platforma do transportu kontenerowych jednostek ładunkowych, wywrotka, autocysterna oraz jako nosiciel niektórych systemów inżynierskich i uzbrojenia;
- Sherpa 20 (8x8) – jest to pojazd o maksymalnej ładowności do 20 t i mocy silnika wynoszącej 450KM. Pojazd ten przeznaczony jest do realizacji typowych zadań transportowych w systemie logistycznym SZ Francji – rysunek 8 (prawy).



Rys. 8. Pojazdy Renault SHERPA 10 i 20

Źródło: [online] [dostęp: 10.05.2010]. Dostępny w Internecie:  
[http://www.armyrecognition.com/europe/France/Eurosatory/Eurosatory\\_2006/pictures/pictures\\_2006/Renault\\_Sherpa\\_10\\_ArmyRecognition\\_Eurosatory\\_2006.JPG](http://www.armyrecognition.com/europe/France/Eurosatory/Eurosatory_2006/pictures/pictures_2006/Renault_Sherpa_10_ArmyRecognition_Eurosatory_2006.JPG) oraz  
[http://www.deagel.com/library/Sherpa-20\\_m02007101400008.aspx](http://www.deagel.com/library/Sherpa-20_m02007101400008.aspx)

W przyszłości na potrzeby armii francuskiej przewiduje się poszerzenie spektrum opcji zabudowy „roboczej” SHERPA 20 w taki sposób, aby zoptymalizować logistycznie i bojowo wykorzystanie tej mobilnej jednostki zdolnej do operowania w strefach taktycznych<sup>13</sup>.

Obrany przez armię francuską kierunek rozwoju podsystemu zaopatrzeniowego wojsk lądowych polegający na wprowadzeniu do służby szerokiej gamy pojazdów wysokiej mobilności skonstruowanych i budowanych w ramach dwóch zunifikowanych typoszeregów KERAX oraz SHERPA daje szerokie możliwości elastycznego dysponowania zadaniowego tym potencjałem adekwatnie do nieustannie zmieniających się potrzeb współczesnego pola walki. Potencjalnie dość szerokie możliwości montowania na pojazdach serii KERAX oraz SHERPA systemów uzbrojenia, inżynieryjnych, łączności itp. dają SZ Francji możliwość ujednoczenia floty pojazdów wysokiej mobilności. To precyzyjnie przemyślane podejście systemowe daje także możliwość zoptymalizowania liczby mobilnego potencjału obsługowo - remontowego niezbędnego do zabezpieczenia funkcjonowania floty pojazdów wysokiej mobilności SZ Francji podczas działań operacyjno - taktycznych, a także zoptymalizowania wielkości zapasów taktycznych części zamiennych utrzymywanych w podsystemie eksploatacji.

W wojskach lądowych SZ Niemiec podobnie jak w Wielkiej Brytanii, USA i Francji na początku lat osiemdziesiątych ubiegłego wieku rozpoczęto intensywne poszukiwanie rozwiązań, które w znaczący sposób usprawniłyby realizację dostaw amunicji oraz środków minersko - zaporowych walczącym wojskom. Stosowane bowiem do tego czasu rozwiązania transportowe nie były już w stanie sprawnie obsługiwać nieustannie rosnącego potoku ładunków w warunkach permanentnego zwiększania się marności działań i tym samym nieustannie skracającego się czasu reakcji<sup>14</sup> logistycznej. Wykorzystywane do początku lat osiemdziesiątych ubiegłego wieku pojazdy LKW 10 T mil gl, wyposażone w klasyczne hydrauliczne samochodowe dźwigi o stosunkowo niewielkim udźwigu montowane w przestrzeni ładunkowej nie odpowiadały już wymogom współczesnego i perspektywicznego pola walki<sup>15</sup> – rysunek 9.

Na zgłoszone przez SZ zapotrzebowanie w zakresie opracowania nowych rozwiązań funkcjonalno - technicznych odpowiedziały w tamtym czasie trzy firmy motoryzacyjne: MAN, IVECO i Mercedes Benz, w których ofercie znajdowała się produkcja pojazdów o przeznaczeniu militarnym. Po wycofaniu się z prac Mercedes Benz pozostałe dwie wytwórnie na początku lat dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku przedstawiły wersje testowe przygotowane zgodnie z oczekiwaniami wojsk lądowych, dla których początkowo najistotniejsze było to, aby pojazd posiadał bardzo dobre parametry trakcyjne, predysponujące do poruszania się w różnych warunkach terenowych z ładunkiem o masie 14t sformowanym na platformie ładunkowej typu Flat Rack<sup>16</sup>. Pojazdy testowe MAN oraz IVECO wyposażono zatem w hakowe systemy samozaładowcze. Przedsta-

---

<sup>13</sup> Por.: [online] [dostęp: 16.02.2010]. Dostępny w Internecie: [http://www.deagel.com/Military-Trucks/Sherpa-20\\_a001947002.aspx](http://www.deagel.com/Military-Trucks/Sherpa-20_a001947002.aspx).

<sup>14</sup> Czas reakcji – okres od zadziałania bodźca do momentu pojawienia się reakcji. Źródło: *Encyklopedia powszechna – tom 2*. Wydawnictwo Ryszard Kluszczyński, Kraków 2002, s. 211.

<sup>15</sup> Por.: *Containertransport (BW) - Wechselladersystem MULTI*, [online] [dostęp: 10.02.2010]. Dostępny w Internecie: [http://www.panzerbaer.de/helper/bw\\_contrsp\\_multi\\_wle-a.htm](http://www.panzerbaer.de/helper/bw_contrsp_multi_wle-a.htm).

<sup>16</sup> Por.: *Wechselladersystem Multi.....*, op. cit.



wione wersje testowe zarówno wytwórni MAN, jak i IVECO wyposażone były w układy napędowe skonfigurowane w dwóch następujących opcjach: 8x8 w pojazdach, które docelowo miały służyć w wojskach lądowych oraz 8x4 w pojazdach, które miały być wykorzystywane w wojskach lotniczych.



Rys. 9. Pojazdy LKW 10 T mil gl, z zamontowanymi hydraulicznymi dźwigami samochodowymi

Źródło: [online] [dostęp: 10.05.2010]. Dostępny w Internecie: [http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:MAN\\_10to\\_gl\\_Ladekran.jpg&filetimestamp=20070311151934](http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:MAN_10to_gl_Ladekran.jpg&filetimestamp=20070311151934) oraz [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a2/MAN\\_10togl\\_Art\\_Treibladungen.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a2/MAN_10togl_Art_Treibladungen.jpg)

Wytwórnia MAN przedstawiła pojazd oznaczony symbolem FX90 – rysunek 10 (lewy), natomiast IVECO symbolem E42 – rysunek 10 (prawy).



Rys. 10. Pojazdy MAN FX90 oraz Iveco E42

Źródło: [online] [dostęp: 10.05.2010]. Dostępny w Internecie: <http://www.panzerbaer.de...>, op. cit. oraz [http://www.panzerbaer.de/helper/bw\\_lkw\\_15t\\_milgl\\_multi\\_1\\_iveco-a.htm](http://www.panzerbaer.de/helper/bw_lkw_15t_milgl_multi_1_iveco-a.htm)

Przedstawione przez wytwórnie pojazdy dla potrzeb nowego systemu transportowo – przeładunkowego okazały się niezwykle udanymi konstrukcjami. Ostatecznie jednak siły zbrojne zdecydowały się na zakup do nowo tworzonego podsystemu zaopatrywania MULTI konstrukcji opracowanej przez wytwórnię MAN. Pojazdy testowe tej wytwórni wyposażono w hakowy system samozaładowczy AWL 172 T firmy *Atlas Weyhausen* do obsługi manipulacyjnej ładunków sformowanych w jednostki transportowe umieszczane na platformach typu Flat Rack – rysunek 11 (lewy). Tak wyposażony pojazd otrzymał oznaczenie wojskowe LKW 15 T mil gl MULTI – rysunek 11. (prawy). Początkowo założono, że w zmechanizowanym systemie MULTI ładunki przemieszczane będą tylko na platformach typu Flat Rack. Ich zasadnicze parametry wymiarowe dobrano tak, aby możliwe było optymalne wykorzystanie powierzchni roboczej zasadniczymi rodzajami środków bojowych, które były używane w wojskach lądowych Niemiec. W związku z tym świadomie podjęto decyzję, w której wyniku zasadnicze

parametry wymiarowe platform ładunkowych odbiegały od standardu przyjętego w międzynarodowych normach ISO. Szybko okazało się jednak, że z tego powodu platformy ładunkowe nie mogły być wykorzystywane w transporcie morskim, w którym obowiązuje parametr wymiarowy slotów ładunkowych według morskiej jednostki wymiarowej 20TEU.



Rys. 11. Platforma ładunkowa typu Flat Rack oraz LKW 15 T mil gl MULTI w czasie rozładunku tego typu platform

Źródło: [online] [dostęp: 10.05.2010]. Dostępny w Internecie: <http://stefan.mafi-web.de/Picard/Technik/radfahrzeuge.htm>

Przedstawione ograniczenie spowodowało w późniejszych latach potrzebę zmian, w taki sposób, aby eksploatowane platformy ładunkowe dostosować do systemu wymiarowego ISO i tym samym osiągnąć pełną kompatybilność z systemami transportowo - przeładunkowymi używanymi w innych armiach państw NATO<sup>17</sup>.

Dodatkowymi elementami opracowanymi na potrzeby systemu MULTI były: zbiorniki w ramowej zabudowie kontenerowej do transportu wody i paliw oraz platformy ładunkowe z burtami do przewozu materiałów sypkich, a także platformy do transportu ładunków wymagających przewozu pod lekkim przykryciem typu oponcza brezentowa – rysunek 12.



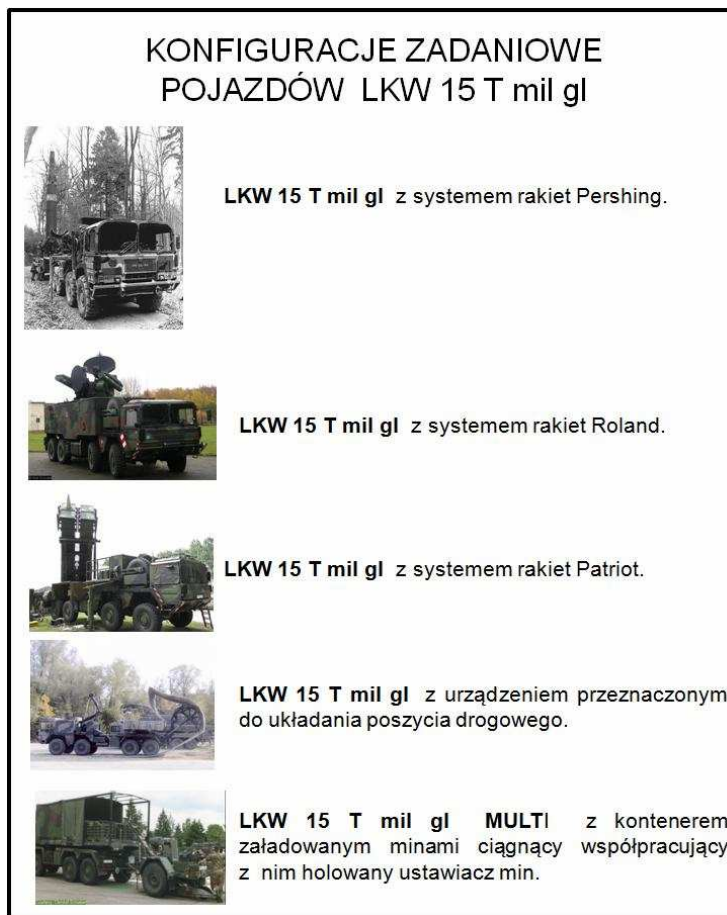
Rys. 12. LKW 15 T mil gl MULTI z platformą do transportu ładunków wymagających przewozu pod lekkim przykryciem typu oponcza brezentowa

Źródło: [online] [dostęp: 10.05.2010]. Dostępny w Internecie: [http://www.panzerbaer.de/helper/bw\\_contrsp\\_multi\\_wle-a.htm](http://www.panzerbaer.de/helper/bw_contrsp_multi_wle-a.htm)

Pojazdy LKW 15 T mil gl MULTI były wykorzystywane przez wojska niemieckie podczas wykonywania zadań mandatowych w ramach misji IFOR oraz SFOR, gdzie przyjęte wcześniej założenie konstrukcyjne w zakresie wymiarów platform ładunko-

<sup>17</sup> Por.: *Containertransport (BW) – Wechselladersystem...*, op. cit.

wych zostało zweryfikowane negatywnie. Podwozie bazowe LKW 15 T wykorzystano również do innych celów, między innymi takich, jak te przedstawione na rysunek 13.



Rys. 13. Konfiguracje zadaniowe pojazdów LKW 15 T mil gl

Źródło: Opracowanie własne na podstawie [online] [dostęp: 11.05.2010]. Dostępny w Internecie: <http://www.panzerbaer.de> oraz <http://de.wikipedia.org>

Konstrukcja LKW 15 T mil gl MULTI podobnie jak i innych modeli produkowanych przez wytwórnię MAN z serii *mil gl* (*militarisiert geländegängig* – *zmilitaryzowany terenowy*) na potrzeby wojska jest jednostką o modułowej budowie zasadniczych elementów napędowych jezdnych oraz roboczych zamontowanych na pojeździe. Budowa modułowa zasadniczych elementów konstrukcyjnych jednostki dała możliwość osadzenia silnika i skrzyni biegów na ramie pojazdu w przedniej jego części bezpośrednio za kabiną kierowcy. Rozwiązanie to podobnie jak w amerykańskich (część I artykułu) PLS oraz LSVR pozwoliło na niższe zawieszenie kabiny, dzięki czemu zmniejszono wymiary obrysu czołowego i bocznego pojazdu, czyniąc go tym samym podatnym w sensie gabarytów do transportu drogą powietrzną<sup>18</sup>.

W LKW 15 T mil gl MULTI zastosowano wydajny silnik wysokoprężny, który osiąga maksymalną moc 400 KM. Moment napędowy tej jednostki przenoszony jest poprzez mechaniczną skrzynię biegów oraz skrzynię rozdzielczą do elementów układu

<sup>18</sup> Por.: MAN gl. [online] [dostęp: 8.02.2010]. Dostępny w Internecie: [http://de.wikipedia.org/wiki/MAN\\_gl](http://de.wikipedia.org/wiki/MAN_gl).

jezdnego w konfiguracji 8x8, co umożliwia osiągnięcie wysokich parametrów trakcyjnych.

Osiągnięcie przez MULTI pełnego poziomu interoperacyjności z systemami transportowo - przeładunkowymi innych armii państw NATO, wymagało jednak dostosowania zasadniczych wymiarów platform ładunkowych do systemu IISO. W związku z doświadczeniami zdobytymi między innymi podczas dwóch wcześniejszych misji na Bałkanach podjęto decyzję o modernizacji nie tylko platform ładunkowych, ale i też kabin tych pojazdów. W lipcu 2001 roku skierowano do pełnienia służby w kolejnej misji KFOR już dwa zmodernizowane w pełnym założonym zakresie zestawy MULTI oznaczone jako LKW MULTI 2 FSA (A3) – rysunek 14.



Rys 14. Pojazd LKW MULTI 2 FSA (A3)

Źródło: [online] [dostęp: 11.05.2010]. Dostępny w Internecie: [http://www.panzerbaer.de/helper/bw\\_contrsp\\_multi\\_wle-a.htm](http://www.panzerbaer.de/helper/bw_contrsp_multi_wle-a.htm)

Modernizacja LKW 15 T mil gl MULTI do wersji LKW MULTI 2 FSA (A3) obejmowała poza platformami ładunkowymi i opancerzeniem kabin także wyposażenie ich w obrotowy system mocowania uzbrojenia pokładowego do samoobrony załogi. Ponadto w ramach modernizacji, którą prowadzono na bazie pojazdu MAN SX wyposażono LKW MULTI 2 FSA (A3) w nowy silnik o mocy 460 KM, a także automatyczną skrzynię biegów. Zastosowana opancerzona kabina załogi zapewnia ochronę w zakresie ognia z broni strzeleckiej, odłamkami artyleryjskimi, ochronę przed bronią ABC oraz ochronę przeciwminową na poziomie wybuchu pod pojazdem aż 8 kg trotylu, (więcej aniżeli czołg LEOPARD 2)<sup>19,20</sup>. Wbudowana w poszycie dachowe kabiny obrotowa umożliwia zamontowanie następujących rodzajów uzbrojenia pokładowego<sup>21</sup>:

- karabin maszynowy 7,62 mm – MG 3 – rysunek 15;
- karabin maszynowy 12,7 mm Browning;
- granatnik kalibru 40 mm.

<sup>19</sup> Por.: LKW 15t mil gl MULTI. [online] [dostęp: 22.02.2010]. Dostępny w Internecie: [http://www.deutschheer.de/portal/a/heer/kcxml/04\\_Sj9SPykssy0xPLMnMz0vM0Y\\_QjzKLNzSLtzB0BsIB2Rb6kZiiBs5IokEppfre-r4ebpgH6BbmhEeWOjooAL\\_Mmaw!!/delta/base64xm 1/L2dJQ SEvUUt3QS80SVV FLzZfMTZfOEdT?yw\\_contentURL=/C1256F870054206E/W2698A76971INFODE/content.jsp](http://www.deutschheer.de/portal/a/heer/kcxml/04_Sj9SPykssy0xPLMnMz0vM0Y_QjzKLNzSLtzB0BsIB2Rb6kZiiBs5IokEppfre-r4ebpgH6BbmhEeWOjooAL_Mmaw!!/delta/base64xm 1/L2dJQ SEvUUt3QS80SVV FLzZfMTZfOEdT?yw_contentURL=/C1256F870054206E/W2698A76971INFODE/content.jsp).

<sup>20</sup> Por.: *Wechselladersystem Multi*, [online] [dostęp: 10.05.2010]. Dostępny w Internecie: [http://de.wikipedia.org/wiki/Wechselladersystem\\_Multi](http://de.wikipedia.org/wiki/Wechselladersystem_Multi).

<sup>21</sup> Por.: *LKW 15t milgl MULTI 2 FSA (BW)*, [online] [dostęp: 22.02.2010]. Dostępny w Internecie: [http://www.panzerbaer.de/helper/bw\\_lkw\\_15t\\_milgl\\_multi\\_2\\_fsa-a.htm](http://www.panzerbaer.de/helper/bw_lkw_15t_milgl_multi_2_fsa-a.htm).



Rys. 15. Kabina pojazdu LKW MULTI 2 FSA (A3) z zamontowanym karabinem maszynowym 7,62 mm – MG 3

Źródło: [online] [dostęp: 10.05.2010]. Dostępny w Internecie:  
[http://www.panzerbaer.de/helper/bw\\_lkw\\_15t\\_milgl\\_multi\\_2\\_fsa-a.htm](http://www.panzerbaer.de/helper/bw_lkw_15t_milgl_multi_2_fsa-a.htm)

W celu obniżenia kosztów produkcji kolejnych egzemplarzy pojazdów w wersji LKW MULTI 2 FSA zdecydowano się na wykorzystanie do montażu pasujących elementów konstrukcji nośnej oraz zmodernizowanych podzespołów z poprzednika LKW 15 T mil gl MULTI<sup>22</sup>. Dla MULTI 2 FSA(A3) poza zmianą systemu wymiarowego platform ładunkowych zaprojektowano i wykonano także nowe zbiorniki w ramowej zabudowie kontenerowej do transportu i dystrybucji wody oraz paliw.

Doświadczenia Bundeswehry wyniesione z działań w obszarach kryzysowych pokazały, że transport żołnierzy nieopancerzonymi środkami takimi, jak: autobusy i pojazdy ciężarowe ogólnego przeznaczenia w przypadkach niespodziewanych ataków na konwoje nie daje żołnierzom żadnej ochrony<sup>23</sup>. W związku z tym pojawiła się zupełnie nowatorska koncepcja budowy wyspecjalizowanych opancerzonych kontenerów o podstawie wymiarowej 20' ISO *MuConPers* do przemieszczania stanów osobowych w strefach zagrożenia oddziaływaniem ogniowym przeciwnika przystosowanych do opcjonalnej współpracy z systemem MULTI 2 FSA(A3) – rysunek 16. W Bundeswehrze planuje się upowszechnienie tej nowatorskiej koncepcji transportu żołnierzy w strefach zagrożonych działaniem między innymi terrorystów.

Kontener *MuConPers* zapewnia możliwość bezpiecznego przemieszczania 18 żołnierzy. *MuConPers* zapewnia ponadto stosunkowo skuteczną osłonę przeciwminową osłonę przed bronią strzelecką i odłamkami pocisków artyleryjskich oraz granatów ręcznych.

<sup>22</sup> Por.: *MAN gl...*, op. cit.

<sup>23</sup> Por.: *Containertransport (Bw)- Geschütztes Personentransportsystem MuConPers*, [online] [dostęp: 22.02.2010]. Dostępny w Internecie: [http://www.panzerbaer.de/helper/bw\\_contrsp\\_multi\\_pers-a.htm](http://www.panzerbaer.de/helper/bw_contrsp_multi_pers-a.htm).



Rys. 16. Kontener MuConPers

Źródło: [online] [dostęp: 10.05.2010]. Dostępny w Internecie: [http://www.panzerbaer.de/helper/bw\\_contrsp\\_multi\\_pers-a.htm](http://www.panzerbaer.de/helper/bw_contrsp_multi_pers-a.htm)

Wysoki poziom odporności balistycznej osiągnięto dzięki zastosowaniu nowoczesnych materiałów konstrukcyjnych połączonych elastycznymi spoinami oraz poprzez przemyślany system kontrolowanego pochłaniania energii wybuchu polegający na częściowym załamaniu ścian bocznych kontenera. Wnętrze kontenera jest klimatyzowane, a każdy pasażer posiada indywidualne siedzisko z umieszczoną pod nim przestrzenią ładunkową na elementy wyposażenia o objętości  $80 \text{ dm}^3$ , która jest tak skonfigurowana, aby w przypadku wybuchu nie doszło do ranienia pasażerów przez elementy ich bojowego wyposażenia<sup>24</sup> - rysunek 17.



Rys. 17. Wnętrze kontenera MuConPers

Źródło: [online] [dostęp: 22.02.2010]. Dostępny w Internecie: [http://www.y-punkt.de/portal/a/ypunkt/?yw\\_contentURL=/02DB131000000001/W26ZYCX620INFODE/content.jsp](http://www.y-punkt.de/portal/a/ypunkt/?yw_contentURL=/02DB131000000001/W26ZYCX620INFODE/content.jsp)

W grudniu 2006 roku Bundeswehra podpisała umowę z wytwórnią MAN na dostawę w latach 2007 - 2012 roku 157 pojazdów klasy MULTI 2 FSA(A3). Jednocześnie trwają prace modernizacyjne systemów załadowniczych w pojazdach LKW 15 T mil

<sup>24</sup> Por.: *Einsatztaxi – Sichere Kiste*, [online] [dostęp: 22.02.2010]. Dostępny w Internecie: [http://www.y-punkt.de/portal/a/ypunkt/kcxml/04\\_Sj9SPykssy0xPLMnMz0vM0Y\\_QjzKLNzKL9zUwBclB2Yb6kRiiPmGmSKJBkan63vq-Hvm5qfoBgW5oRHlj06KADmRGj8!/delta/base64xml/L2dJQSEvUUt3QS80SVVFLzZfmjZfTTBL?yw\\_contentURL=/01DB131000000001/W26ZXM8J473INFODE/content.jsp.html](http://www.y-punkt.de/portal/a/ypunkt/kcxml/04_Sj9SPykssy0xPLMnMz0vM0Y_QjzKLNzKL9zUwBclB2Yb6kRiiPmGmSKJBkan63vq-Hvm5qfoBgW5oRHlj06KADmRGj8!/delta/base64xml/L2dJQSEvUUt3QS80SVVFLzZfmjZfTTBL?yw_contentURL=/01DB131000000001/W26ZXM8J473INFODE/content.jsp.html)

gl MULTI mające na celu osiągnięcie kompatybilności pomiędzy MULTI a MULTI 2 oraz systemami załadowniczymi innych armii sojuszniczych<sup>25</sup>.

## PODSUMOWANIE

Przyjęta na początku lat osiemdziesiątych w Wielkiej Brytani, USA, Francji i Niemczech koncepcja budowy nowoczesnych systemów do obsługi transportowo - przeładunkowej potoków środków bojowych i materiałowych w operacjach i działaniach taktycznych okazała się koncepcją, która: **po pierwsze** dała możliwość zwiększenia zakresu interoperacyjności na poziomie obsługi przeładunkowo - transportowej środków bojowych i materiałowych, **po drugie** założenia funkcjonalno - techniczne i organizacyjne o charakterze uniwersalnym przyjęte w pierwotnej koncepcji budowy systemów stworzyły możliwości stałego ich rozwoju w zależności od ewolucyjnie zmieniających się potrzeb pola walki przy jednoczesnym zachowaniu relatywnie niskich nakładów finansowych; **po trzecie** starannie przemyślane koncepcyjnie w poszczególnych państwach konstrukcje pojazdów przewidzianych do funkcjonowania w podsystemie zaopatrywania dawały możliwości montowania na nich różnego rodzaju systemów uzbrojenia, łączności i inżynierskich poprzez co w znacznym stopniu ujednolicono w poszczególnych SZ tabor pojazdów wysokiej mobilności i wreszcie **po czwarte** wysokie parametry ładunkowe i trakcyjne oraz możliwości w zakresie autonomicznej obsługi ładunkowo - przeładunkowej środków bojowych i materiałowych, a także konstrukcyjna podatność do dywersyfikacyjnego wykorzystania taboru samochodowego pozwoliło doprowadzić do efektu redukcji w obszarach (rejonach) działań liczby sprzętu z grupy poza bojowej.

Ponadto państwa NATO, które kompleksowo rozwiązały problem obsługi nieustannie zwiększających się potoków zaopatrzeniowych poprzez stworzenie zunifikowanych systemów transportowo - załadunkowych w ramach których ładunki są przemieszczane wyspecjalizowanymi pojazdami osiągnęły efekt synergii, który między innymi polega na tym, że określone komponenty wojsk lądowych stały się bardziej podatnymi w zakresie przerzutu do obszarów (rejonów) prowadzenia sojuszniczych operacji wojskowych. Zwiększona podatność do przerzutu wynika bezpośrednio z trzech zasadniczych parametrów funkcjonalno - konstrukcyjnych taboru samochodowego używanego w scharakteryzowanych systemach przemieszczania ładunków: **po pierwsze** autonomiczne funkcje pojazdów do prowadzenia przeładunków platform i kontenerów eliminują potrzebę stosowania w obszarach (rejonach) działań znacznej liczby dodatkowego specjalistycznego sprzętu przeładunkowego, a zatem nie są generowane dodatkowe potrzeby w zakresie przemieszczania innych poza koniecznymi rodzajów sprzętu z grupy pozabojowej; **po drugie** wykorzystywany w scharakteryzowanych systemach tabor daje możliwości tworzenia dużej liczby konfiguracji przewozowo - przeładunkowych co pozwala optymalizować liczbę niezbędnego sprzętu do wykonania tych samych zadań w obszarach (rejonach) działań, i **po trzecie** wysoki poziom unifikacji wewnętrznej w ramach narodowych systemów, unifikacji zewnętrznej tzn. z systemami innych państw, a także unifikacji z cywilnym systemem na poziomie zapewniającym tworzenie multimodalnych konfiguracji transportowych umożliwia stosowanie w obszarach operacji szerokiego spektrum rozwiązań (opcji) organizacyjnych zabezpieczenia transportowego sojuszniczych operacji wojskowych między innymi takich jak:

<sup>25</sup> Por.: *Wechselldersystem Multi...*, op. cit.

## państwo wiodące, wsparcie przez państwo gospodarza, międzynarodowa połączona jednostka logistyczna, państwo specjalizujące i trzecia strona<sup>26</sup>.

Na szczególną uwagę zasługuje niemiecka koncepcja budowy w ramach systemu MULTI zunifikowanego kontenera o stosunkowo wysokiej odporności balistycznej do transportu żołnierzy – kontenera, który może być podczas sojuszniczych operacji wojskowych obsługiwany transportowo w układzie opcjonalnym przez pojazdy samozaładowcze posiadające opancerzone kabiny, które są wykorzystywane w ramach scharakteryzowanych w artykule systemów DROPS, PLS, MOADS/PLS, VTL, MULTI.

### LITERATURA

1. *Containertransport (BW) - Wechselladersystem MULTI*, [online] [dostęp: 10.02.2010]. Dostępny w Internecie: [http://www.panzerbaer.de/helper/bw\\_contrsp\\_multi\\_wle-a.htm](http://www.panzerbaer.de/helper/bw_contrsp_multi_wle-a.htm).
2. *Containertransport (Bw)- Geschütztes Personentransportsystem MuConPers*, [online] [dostęp: 22.02.2010]. Dostępny w Internecie: [http://www.panzerbaer.de/helper/bw\\_contrsp\\_multi\\_pers-a.htm](http://www.panzerbaer.de/helper/bw_contrsp_multi_pers-a.htm).
3. *Doktryna logistyczna wojsk lądowych (DD/4.2)*, DWL, Warszawa 2007, s. 16.
4. *Einsatztaxi – Sichere Kiste*, [online] [dostęp: 22.02.2010]. Dostępny w Internecie: [http://www.ypunkt.de/portal/a/ypunkt/kcxml/04\\_Sj9SPykssy0xPLMnMz0vM0Y\\_QjzKLNzKL9zUwBclB2Yb6kRiiPmGmSKJBKan63vqHvm5qfoBgW5oRHljo6KADmGj8!/delta/base64xml/L2dJQSEvUUt3QS80SVVFLzfMjZfTTBL?yw\\_contentURL=/01DB131000000001/W26ZXM8J473INFODE/content.jsp.html](http://www.ypunkt.de/portal/a/ypunkt/kcxml/04_Sj9SPykssy0xPLMnMz0vM0Y_QjzKLNzKL9zUwBclB2Yb6kRiiPmGmSKJBKan63vqHvm5qfoBgW5oRHljo6KADmGj8!/delta/base64xml/L2dJQSEvUUt3QS80SVVFLzfMjZfTTBL?yw_contentURL=/01DB131000000001/W26ZXM8J473INFODE/content.jsp.html).
5. *Encyklopedia powszechna – tom 2*, Wydawnictwo Ryszard Kluszczyński, Kraków 2002.
6. F. Bianchi: *Military trucks revisited (II)*, [w:] „Military Technology: MILTECH”, 3/2006, s. 98, [online] [dostęp: 15.02.2010]. Dostępny w Internecie: [http://www.plasansasa.com/pdf/Military\\_technology\\_3\\_2006.PDF](http://www.plasansasa.com/pdf/Military_technology_3_2006.PDF).
7. *LKW 15t mil gl MULTI*, [online] [dostęp: 22.02.2010]. Dostępny w Internecie: [http://www.deutschesheer.de/portal/a/heer/kcxml/04\\_Sj9SPykssy0xPLMnMz0vM0Y\\_QjzKLNzSLtzB0BslB2Rb6kZiiBs5IokEpqfrer4ebpgH6BbmhEeWOjooAL\\_Mmaw!!/dta/base64xml/L2dJQSEvUUt3QS80SVVFLzfMTZfEdT?yw\\_contentURL=/C1256F870054206E/W2698A76971INFODE/content.jsp](http://www.deutschesheer.de/portal/a/heer/kcxml/04_Sj9SPykssy0xPLMnMz0vM0Y_QjzKLNzSLtzB0BslB2Rb6kZiiBs5IokEpqfrer4ebpgH6BbmhEeWOjooAL_Mmaw!!/dta/base64xml/L2dJQSEvUUt3QS80SVVFLzfMTZfEdT?yw_contentURL=/C1256F870054206E/W2698A76971INFODE/content.jsp).
8. *LKW 15t milgl MULTI 2 FSA (BW)*, [online] [dostęp: 22.02.2010]. Dostępny w Internecie: [http://www.panzerbaer.de/helper/bw\\_lkw\\_15t\\_milgl\\_multi\\_2\\_fsa-a.htm](http://www.panzerbaer.de/helper/bw_lkw_15t_milgl_multi_2_fsa-a.htm).
9. M. Szudrowicz: *Skuteczność opancerzenia pojazdów*, Wojskowy Instytut Techniki Pancernej i Samochodowej. [online] [dostęp: 10.05.2010]. Dostępny w Internecie: <http://www.witu.mil.pl/www/biuletyn/zeszyty/20050094p/79.pdf>.

---

<sup>26</sup> Opcja umiędzynarodowienia zabezpieczenia logistycznego powinna być wybierana tylko w przypadku uzyskiwania niższych kosztów o większej efektywności i ekonomiczności operacyjnej. Opcja międzynarodowego zabezpieczenia logistycznego będzie zdeterminowana w czasie logistycznej oceny sytuacji i podczas procesu planowania. Zależać będzie od czynnika czasowego oraz istniejących pomiędzy Państwami Wysyłającymi (ang. Sending Nations – SN) podpisanych bilateralnych porozumień międzynarodowych. *Doktryna logistyczna wojsk lądowych (DD/4.2)*. DWL, Warszawa 2007, s. 16.



10. *MAN GL*, [online] [dostęp: 8.02.2010]. Dostępny w Internecie: [http://de.wikipedia.org/wiki/MAN\\_gl](http://de.wikipedia.org/wiki/MAN_gl).
11. *Military diesel engines: more punch at each stroke; a brief survey of what western industry has to offer*, [online] [dostęp: 16.02.2010]. Dostępny w Internecie: <http://www.thefreelibrary.com/Military+diesel+engines:+more+punch+at+each+stroke%3B+a+brief+survey+of+...-a09046423>.
12. *Renault TRM 10000 (6 x 6) 10,000 kg truck (France), Trucks*, [online] [dostęp: 11.02.2010]. Dostępny w Internecie: <http://www.janes.com/articles/Janes-Military-Vehicles-and-Logistics/Renault-TRM-10000-6-x-6-10-000-kg-truck-France.html>.
13. *Renault Trucks Defense - Logistics Vehicles, Tactical Vehicles and Armored Wheeled Vehicles*. [online] [dostęp: 15.02.2010]. Dostępny w Internecie: <http://www.army-technology.com/contractors/vehicles/renault/>.
14. *Renault Vehicules Industriels' role in defense*, [online] [dostęp: 11.02.2010]. Dostępny w Internecie: [http://findarticles.com/p/articles/mi\\_hb3031/is\\_n5\\_v13/ai\\_n28587970/?tag=content;coll](http://findarticles.com/p/articles/mi_hb3031/is_n5_v13/ai_n28587970/?tag=content;coll).
15. [online] [dostęp: 10.05.2010]. Dostępny w Internecie: [http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:MAN\\_10to\\_gl\\_Ladekran.jpg&filetimestamp=20070311151934](http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:MAN_10to_gl_Ladekran.jpg&filetimestamp=20070311151934).
16. [online] [dostęp: 10.05.2010]. Dostępny w Internecie: <http://stefan.mafi-web.de/Picard/Technik/radfahrzeuge.htm>.
17. [online] [dostęp: 10.05.2010]. Dostępny w Internecie: [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a2/MAN\\_10togl\\_Art\\_Treibladungen.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a2/MAN_10togl_Art_Treibladungen.jpg).
18. [online] [dostęp: 10.05.2010]. Dostępny w Internecie: [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/88/TRM\\_10000\\_T\\_059.JPG](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/88/TRM_10000_T_059.JPG).
19. [online] [dostęp: 10.05.2010]. Dostępny w Internecie: [http://www.armyrecognition.com/europe/France/Eurosatory/Eurosatory\\_2006/pictures/pictures\\_2006/Renault\\_Sherpa\\_10\\_ArmyRecognition\\_Eurosatory\\_2006.JPG](http://www.armyrecognition.com/europe/France/Eurosatory/Eurosatory_2006/pictures/pictures_2006/Renault_Sherpa_10_ArmyRecognition_Eurosatory_2006.JPG).
20. [online] [dostęp: 10.05.2010]. Dostępny w Internecie: [http://www.armyrecognition.com/forum/album\\_pic.php?pic\\_id=2786](http://www.armyrecognition.com/forum/album_pic.php?pic_id=2786).
21. [online] [dostęp: 10.05.2010]. Dostępny w Internecie: [http://www.armyrecognition.com/images/stories/europe/france/wheeled\\_armoured/kerax\\_truck\\_armour\\_cabin/pictures/Kerax\\_truck\\_Renault\\_Trucks\\_defense\\_armor\\_cabin\\_001.jpg](http://www.armyrecognition.com/images/stories/europe/france/wheeled_armoured/kerax_truck_armour_cabin/pictures/Kerax_truck_Renault_Trucks_defense_armor_cabin_001.jpg).
22. [online] [dostęp: 10.05.2010]. Dostępny w Internecie: [http://www.deagel.com/library/Sherpa-20\\_m02007101400008.aspx](http://www.deagel.com/library/Sherpa-20_m02007101400008.aspx).
23. [online] [dostęp: 16.02.2010]. Dostępny w Internecie: [http://www.deagel.com/Military-Trucks/Sherpa-20\\_a001947002.aspx](http://www.deagel.com/Military-Trucks/Sherpa-20_a001947002.aspx).
24. [online] [dostęp: 10.05.2010]. Dostępny w Internecie: [http://www.maquettes-papier.net/forumenpapier/images/uploads/filbug/LRM\\_Reloader\\_FAT\\_EXTEL\\_AETIUS\\_2005\\_01\\_557.jpg](http://www.maquettes-papier.net/forumenpapier/images/uploads/filbug/LRM_Reloader_FAT_EXTEL_AETIUS_2005_01_557.jpg).
25. [online] [dostęp: 10.05.2010]. Dostępny w Internecie: <http://www.military-today.com/artillery/caesar.jpg>.

26. [online] [dostęp: 10.05.2010]. Dostępny w Internecie: [http://www.military-today.com/trucks/renault\\_trm\\_10000.jpg](http://www.military-today.com/trucks/renault_trm_10000.jpg).
27. [online] [dostęp: 11.05.2010]. Dostępny w Internecie: <http://www.panzerbaer.de> oraz <http://de.wikipedia.org>.
28. [online] [dostęp: 10.05.2010]. Dostępny w Internecie: [http://www.panzerbaer.de/helper/bw\\_contrsp\\_multi\\_wle-a.htm](http://www.panzerbaer.de/helper/bw_contrsp_multi_wle-a.htm).
29. [online] [dostęp: 10.05.2010]. Dostępny w Internecie: [http://www.panzerbaer.de/helper/bw\\_contrsp\\_multi\\_wle-a.htm](http://www.panzerbaer.de/helper/bw_contrsp_multi_wle-a.htm).
30. [online] [dostęp: 10.05.2010]. Dostępny w Internecie: [http://www.panzerbaer.de/helper/bw\\_lkw\\_15t\\_milgl\\_multi\\_1\\_iveco-a.htm](http://www.panzerbaer.de/helper/bw_lkw_15t_milgl_multi_1_iveco-a.htm).
31. [online] [dostęp: 10.05.2010]. Dostępny w Internecie: [http://www.panzerbaer.de/helper/bw\\_lkw\\_15t\\_milgl\\_multi\\_2\\_fsa-a.htm](http://www.panzerbaer.de/helper/bw_lkw_15t_milgl_multi_2_fsa-a.htm).
32. [online] [dostęp: 15.01.2009]. Dostępny w Internecie: <http://www.peacekeeping.fi/Korttikansio/k-sfor.htm>.
33. [online] [dostęp: 10.05.2010]. Dostępny w Internecie: [http://www.s164039981.artkuonlinehome.fr/photos/jpo/14\\_07\\_15.JPG](http://www.s164039981.artkuonlinehome.fr/photos/jpo/14_07_15.JPG).
34. [online] [dostęp: 10.05.2010]. Dostępny w Internecie: <http://www.samochodyswiata.pl/viewtopic.php?f=23&t=26808>.
35. [online] [dostęp: 10.05.2010]. Dostępny w Internecie: [http://www.servir-et-defendre.org/armees\\_francaises/materiels\\_des\\_armees\\_francaises/renault-g290-vtl/2009.255%20\(126\).sd\\_renault-vtl\\_rg2.jpg](http://www.servir-et-defendre.org/armees_francaises/materiels_des_armees_francaises/renault-g290-vtl/2009.255%20(126).sd_renault-vtl_rg2.jpg).
36. [online] [dostęp: 10.05.2010]. Dostępny w Internecie: [http://www.servir-et-defendre.org/reportages/14-juillet-2008\\_repetitions/2008.192%20\(120\).sd\\_14-juillet-2008\\_repetitions.jpg](http://www.servir-et-defendre.org/reportages/14-juillet-2008_repetitions/2008.192%20(120).sd_14-juillet-2008_repetitions.jpg).
37. [online] [dostęp: 22.02.2010]. Dostępny w Internecie: [http://www.y-punkt.de/portal/a/ypunkt/?yw\\_contentURL=/02DB131000000001/W26ZYCXA620INFODE/content.jsp](http://www.y-punkt.de/portal/a/ypunkt/?yw_contentURL=/02DB131000000001/W26ZYCXA620INFODE/content.jsp).
38. *Wechselladersystem Multi*, [online] [dostęp: 10.02.2010]. Dostępny w Internecie: <http://de.wikipedia.org/wiki/MULTI>.

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

### **Summary**

*The first part of the article introduced selected operational and tactical aspects determining the size of material needs for contemporary transport technologies of the armies in contemporary armed combat. Moreover, the authors provided a general description of contemporary trans-*

*port technologies. Furthermore, in the context of generally identified material needs of the armies in military peacekeeping and stabilisation operations, the authors discussed the functional and technical solutions being used in the American and British supply subsystems of their land forces.*

*The material presented now is fully devoted to the description of the functional and technical solutions employed in the supply subsystems of France and Germany.*

**Key words:** *logistics, logistic system, material support, transport and reloading systems, VTL, MULTI*

*Artykuł recenzował: dr hab. inż. Zenon ZAMIAR, prof. nadzw. WSOWL*