

Marian **HOLOTA**
Monika **KURPAS**
Jerzy **OLEK**
Marek **SYNOWIEC**

WSPÓŁCZESNE BOJOWE WOZY PIECHOTY

Streszczenie. W artykule dokonano przeglądu kierunków rozwoju bojowych wozów piechoty (BWP) na przykładzie aktualnie realizowanych światowych programów badawczych/rozwojowych oraz przedstawiono charakterystyczne cechy konstrukcyjne wozów, w tym modułowość w budowie platform.

W dalszej części przedstawiono propozycję BWP na bazie Uniwersalnej Modułowej Platformy Gąsienicowej (BWP na bazie UMPG) opracowaną w OBRUM sp. z o.o. Dodatkowo w tablicach zestawiono charakterystyki aktualnie eksploatowanych BWP z podziałem na wozy pływające i niepływające.

Słowa kluczowe: Bojowy wóz piechoty, uniwersalna modułowa platforma gąsienicowa, modernizacja wojsk lądowych, wojska pancerne i zmechanizowane, pojazdy gąsienicowe.

1. WPROWADZENIE

Zmierzch broni pancernej jest często zapowiadany, ale wbrew tym opiniom wojska pancerne i zmechanizowane światowych liderów nadal rozwijają swoje zdolności, wdrażając coraz doskonalsze konstrukcje czołgów i wozów bojowych piechoty [1] na bazie platform lądowych. Potwierdzeniem tego są realizowane w wielu krajach programy rozwojowe nowych gąsienicowych platform bojowych.

Modernizacja funkcjonujących czy też prace rozwojowe nad nowymi konstrukcjami bojowych wozów piechoty (BWP) ściśle wiążą się z koncepcją FLOC (Future Land Operational Concept – Koncepcja Przyszłych Operacji Lądowych) [2]. Koncepcja ta zakłada błyskawiczne przemieszczanie się sił w operacjach lądowych w ramach zintegrowanych działań wielonarodowych z wykorzystaniem sieci informatycznej – „Network Enabled Capabilities”, wspartych precyzyjną logistyką, jednak o znacznie skromniejszym potencjale osobowym i sprzętowym, niż ma to miejsce obecnie. Siły te mają być zdolne do równoczesnego prowadzenia działań bojowych, operacji humanitarnych i operacji pokojowych. Działania tego typu wymagają współpracy sił i środków, ale także kompatybilności technicznej i technologicznej wszystkich uczestników operacji [3].

Prowadzenie działań we wspólnej sieci informatycznej ma w każdej chwili zapewnić, wszystkim uczestnikom i ich dowódcom jednakową ocenę sytuacji i tak zwaną „Wspólną świadomość operacyjną”. Dla zrealizowania tych założeń niezbędne jest opracowanie nowej generacji systemów bojowych, w tym bojowych wozów piechoty, zastępujących posiadane siły ciężkie, przy zachowaniu mobilności operacyjnej podobnej do sił lekkich.

Kierunki tych działań mają odzwierciedlenie w rozwijanych programach, w których bojowe wozy piechoty są niejednokrotnie protoplastami całej gamy nowo projektowanych wersji specjalistycznych. Przykładem takich protoplastów mogą być m.in.: BWP ASCOD-2 w projekcie FRES, BWP CV90 w projekcie Armadillo czy też demonstrator ANDERS [4], jako bojowy wóz piechoty lub wóz wsparcia ogniowego.

2. PROGRAM FRES

Program FRES (Future Rapid Effects Systems) [3][5-7] jest programem zmierzającym do wyposażenia armii brytyjskiej w rodzinę średnio ciężkich, transportowanych drogą powietrzną, modułowych pojazdów bojowych (opartych o ten sam rdzeń konstrukcji), działających z wykorzystaniem sieci informatycznej - wpiętych w sieciocentryczny system zarządzania walką. Zakładano, że pełna realizacja programu [8], którego koszt wraz z serwisem i modernizacjami planowano na 60 miliardów funtów brytyjskich (GBP), doprowadzi do całkowitej wymiany sprzętu zmechanizowanego jednostek brytyjskich wojsk lądowych. Niestety z przyczyn finansowych Ministerstwo Obrony Narodowej Wielkiej Brytanii ograniczyło całe planowane przedsięwzięcie do dwóch planów (programów rozwojowych) najbardziej istotnych z punktu widzenia jednostek działających w misjach zagranicznych:

- planu pierwszego: zmodernizowania BWP Warrior (WCSP - Warrior Capability Sustainment Programme);
- planu drugiego: wyłonienia następcy lekkich czołgów rozpoznawczych FV107 Scimitar i pochodnych wersji specjalistycznych.

2.1. Modernizacja BWP Warrior

Zgodnie z zapowiedziami programu WCSP [9-10] zakładano poddać modernizacji 643 sztuki egzemplarzy MCV-80/FV510 Warrior Infantry Fighting Vehicle (bojowego wozu piechoty pokazanego na rys.1), na 789 wyprodukowanych. W odmianie bojowej zakładano pozostawienie 449 egzemplarzy pojazdów, reszta miała zostać przebudowana na wozy zabezpieczenia technicznego.

Szacowana wartość programu WCSP (Warrior Capability Sustainment Programme) wynosi 1 miliard GBP.

Planowana modernizacja miała pozwolić brytyjskim BWP stać się jednymi z najdłużej wykorzystywanych pojazdów swojej klasy na świecie. BWP MCV-80/FV510 Warrior wszedł do służby w latach 1987-1995. Większość wozów przeszła już wcześniej 2 lub nawet 3 remonty, znacznie wydłużające okres ich wykorzystywania i stopniowo zmieniające wyposażenie pokładowe.

W tym programie modernizacja wozów miała objąć m.in. przebudowę wieży i zmianę uzbrojenia głównego. Zamiast niestabilizowanego działka armaty L21A1 RADEN kalibru 30 mm, zasilanego ręcznie z 3-nabojowych łódek, odmłodzone BWP miały otrzymać nowoczesną 40 mm armatę automatyczną CTAI Cased Telescoped (CT40) - uzbrojenie wybrane dla nowego czołgu rozpoznawczego. Kolejne planowane zmiany w pojeździe dotyczą: wzmocnienia opancerzenia, wymiany foteli załogi i żołnierzy desantu, a także ulepszenia mobilności pojazdów. Nowy silnik, jak również przebudowa architektury systemów elektronicznych, winny pozwolić na bardzo elastyczne doposażenie pojazdów w przyszłości. Wóz po modernizacji (Warrior z „Wrop-2”) z płytą dodatkowego opancerzenia boków kadłuba i pancerzem prętowym przedstawiono na rys. 2 [10].

Dokładne dane o odporności pancerza najnowszych wersji BWP Warrior nie są jawne. Brak też informacji na temat zabezpieczenia wozu przed minami i IED (improwowanymi urządzeniami wybuchowymi), na który to miał być położony szczególny nacisk. Program zakładał wyposażenie wozów w pojazdowe urządzenie do zakłócania fal radiowych przesyłanych do zapalników IED. Należy zaznaczyć, że wg dostępnych informacji konstrukcja wozu projektowanego w latach 80. była odporna na wybuchy standardowych min przeciwpancernych, notując jedynie lekkie uszkodzenia i w pełni chroniąc załogę.

Niestety, w marcu 2011 roku w Afganistanie, doszło do tragicznego w skutkach incydentu z udziałem zmodernizowanego BWP Warrior, kiedy to po wybuchu IED nastąpiła

eksplozja amunicji. Można zatem przypuszczać, że wozy te (o standardowej masie około 25 t.) zapewniają niższy poziom ochrony przeciwminowej, niż w przypadku samochodów klasy MRAP (Mine Resistant Ambush Protected) – rodziny wojskowych pojazdów opancerzonych o zwiększonej odporności na miny i ataki z zasadzki [11].

BWP Warrior nie jest wozem pływającym zarówno w wersji przed, jak i po modernizacji.



Rys. 1. FV 510 Warrior przed modernizacją



Rys. 2. Warrior z "Wrap-2" (z płytą dodatkowego opancerzenia boków kadłuba i pancernem prętowym)



2.2. Podwozie BWP ASCOD-2

Ministerstwo Obrony Wielkiej Brytanii w 2009 roku zatwierdziło program wyposażenia wojsk lądowych w specjalistyczne pojazdy opancerzone wykonane na uniwersalnym nośniku - podwoziu BWP ASCOD-2 (w Austrii znanym pod nazwą Ulan, w Hiszpanii Pizarro) [12-13]. Łączny koszt pozyskania nowych wozów na bazie wspólnej platformy bazowej szacowany jest na ponad 4 miliardy GBP.

Oprócz wersji „wyjściowej” - wozu rozpoznawczego, na bazie platformy gaśnicowej ASCOD SV (nazwa przyjęta od kryptonimu programu) mają powstać także: wóz zabezpieczenia technicznego, wsparcia ogniowego, rozpoznania inżynieryjnego, transporter piechoty i pojazd dowodzenia. Demonstrator pojazdu rozpoznawczego dla sił lądowych Wielkiej Brytanii, zostanie opracowywany samodzielnie przez brytyjskie ośrodki naukowo-badawcze [13]. Kontrakt na prace rozwojowe w 2010 roku na 7 prototypów został założony na poziomie 500 milionów GBP.

Produkcja seryjna pojazdów wszystkich wersji ma się odbywać w 80 procentach przy udziale rodzimego przemysłu. Docelowo 250 egzemplarzy pojazdów ma zastąpić eksploatowane od lat 70. ubiegłego wieku lekkie czołgi rozpoznawcze FV 107 Scimitar, bazujące na wycofanym w latach 90. czołgu rozpoznawczym FV 101 Scorpion. Pierwsze egzemplarze wozów zostaną przekazane armii prawdopodobnie w 2015 roku.

Konstrukcja pojazdu ASCOD SV opiera się na czternastu kołach nośnych. Zawieszenie nowego pojazdu zostało przewidziane do obciążenia masą 45 ton, co umożliwi zarówno montaż pancerza dodatkowego, jak również daleko idące modernizacje w ciągu planowanego okresu użytkowania (30 lat), bez konieczności przebudowy podwozia.

Podstawowy pancerz pojazdu ma chronić przed pociskami wystrzeliwanymi z broni strzeleckiej oraz przeciwpancernymi małego kalibru, jak również odłamkami eksplodujących pocisków artyleryjskich.

W przedniej części kadłuba przyszłego pojazdu przewidziano miejsce na wysokoprężny silnik MTU V-199 o mocy 530 kilowatów (720 KM) i połączony z nim układ napędowy Renk 256 B. W lewej przedniej części kadłuba umieszczono stanowisko kierowcy, a za nim i za przedziałem napędowym – wieżę z miejscami dla dwóch żołnierzy: działonowego i dowódcy.

Kolejnym istotnym planowanym elementem ochronnym pojazdu miał być system SAAB LEDES 150 połączony z wyrzutniami środków niszczących pociski lecące w kierunku wozu. Dodatkowo szczególny nacisk położono na zapewnienie załodze ochrony przed minami i ładunkami IED. W pojeździe zostanie zamontowane także urządzenie do zakłócania fal radiowych zapalników, służących do zdalnego odpalania improwizowanych ładunków wybuchowych. Mają również zostać opracowane specjalne siedziska dla wszystkich członków załogi.

Należy zaznaczyć, iż austriacko-hiszpański BWP ASCOD-2 (BWP Ulan) w przetargu do przywołanego programu konkurował ze szwedzkim rozwiązaniem - BWP CV90 [6], szerzej opisanym w rozdziale 3 artykułu.

2.2.1. Protoplasta BWP ASCOD w odmianach Pizarro i Ulan

Bojowy wóz piechoty ASCOD jest konstrukcją mającą zastąpić transportery M113 i pochodzi z dwóch krajów: Hiszpanii i Austrii. Celem realizacji wspólnego programu utworzono spółkę ASCOD (Austrian Spanish Cooperative Development), której to imię otrzymał pierwszy pojazd prototypowy.

W armii Królestwa Hiszpanii Pizarro wszedł do służby w 2000 roku, gdzie obecnie na wyposażeniu wojsk lądowych jest 356 BWP ASCOD Pizarro, bez opcji i szans na powiększenie tej floty [14]. W wojskach Austrii Ulan pojawił się dwa lata później. Obecnie w linii oraz składach znajduje się 108 wozów Ulan, a dodatkowe 4 służą do celów szkoleniowych.

Hiszpański **BWP VCJ/C Pizarro**, produkowany w firmie hiszpańskiej SBB w Alcalá de Guardana, o masie 28 ton, wyposażony jest w 8-cylindrowy silnik wysokoprężny MTU 8V183TE22 o mocy 441 kW. Pozwala on na rozwijanie maksymalnej prędkości 70km/h. Zapas paliwa o pojemności 860 dm³ (litrów) umieszczono w trzech zbiornikach. Wóz ten został przedstawiony na rys. 5.

Ze względu na urozmaiconą rzeźbę terenu Austriacy produkujący Ulana (rys. 6) w SSFAG w Wiedniu, doposażyli swój wóz w silnik o większej mocy (530 kW) - MTU 8V 199 TE 20, pozwalający rozwijać prędkość do 74 km/h.

Układ napędowy Renk HSWL 106C3 (Ulan 106C) zawiera m.in.: przekładnię hydrokinetyczną ze sprzęgłem blokującym, planetarną skrzynię biegów o sześciu biegach do jazdy do przodu i jednym do tyłu. Uzyskany zasięg jazdy to 500 km. Zawieszenie każdego z BWP tworzy 14 wałków skrętnych i tyle samo wahaczy, na których zawieszono koła nośne. W Ulanie przy pierwszej i szóstej parze zamontowano amortyzatory hydrauliczne, a Pizarro ma je także przy drugiej parze. Szerokość gaśienicy łącznikowej Diehl Typ 129C4 wynosi 500 mm, w każdej taśmie są 83 ogniwa, a ich naciągi są regulowane z wnętrza pojazdu. Można na nie nałożyć gumowe nakładki lub ostrogi. Górne gałęzie osłaniają pięciosegmentowe osłony [15].

Pojazdy te różnią także środki łączności i układy przeciwpożarowe. Łączność zewnętrzną załogi Ulana zapewnia radiostacja KFF-52 firmy Telefunken, obsługiwana przez dowódcę, a komunikację pomiędzy członkami załogi oraz dowódcą - interkom ROVIS AN/VIC – 3. Środki łączności Pizarro są odpowiednikami sprzętu Thalesa produkowanego na licencji w Hiszpanii.

Kadłub i wieża BWP wykonane są z płyt stalowych ulepszanych cieplnie. Wnętrze jest wyłożone wykładziną przeciwodłamkową. Przód kadłuba i wieży jest chroniony przed ostrzałami pociskami przeciwpancerno-zapalającymi B-32 kalibru 14,5 mm wystrzelonymi z odległości powyżej 500 m. W pozostałych strefach kadłuba i wieży pancerz zapewnia ochronę przed pociskami przeciwpancernymi kalibru 7,62 mm. Wg danych producenta odporność pancerza na odłamki pocisku kalibru 155 mm eksplodującego w odległości minimum 10 m jest rzędu 90 procent. BWP przystosowane są również do montażu na przód

i boki wieży oraz na kadłubie dodatkowych płyt stalowych lub stalowokompozytowych na wypadek walk np. w strefach o dużym nasileniu, głównie w terenie zabudowanym. Pierwszy rodzaj pancerza dodatkowego chroni przód kadłuba i wieży przed pociskami APDS kalibru 30 mm, wystrzeliwanymi z odległości około 1 km. Drugi rodzaj pancerza zabezpiecza przed przebiciem z tej samej odległości pociskami APFSDS kalibru 30 mm. Na kadłub BWP Pizarro można również zakładać pancerz reaktywny SABBLIR (Santa Barbara Blindaje Reactivo) – zabezpieczenie przed lekką bronią przeciwpancerną piechoty.

Zamontowany w pokrywie włazu peryskop o polu widzenia 140° służy kierowcy Ułana do obserwacji. Peryskop może być zastąpiony pasywnym przyrządem obserwacji nocnej AN/VVS-2. W przypadku Pizarro kierowca ma trzy peryskopy zamontowane w kadłubie, spośród których centralny może zostać zastąpiony noktowizorem.

Uzbrojenie dodatkowe Ułana stanowi sprzężony z armatą 7,62 mm km FN MAG, natomiast w Pizarro zamontowano 7,62 km MG-3. Na stropie wieży Ułana można dodatkowo zamontować wyrzutnie Lyran wystrzeliwujące pociski oświetlające.

System kierowania ogniem dla Ułana to TFCS, dla Pizzro MK10, opracowany w lokalnej firmie Enosa. System ten nie ma układu automatycznego śledzenia celu.

Przedział desantowy Ułana mieści 8 żołnierzy desantu, zaś w Pizzaro przewidziano miejsce dla 7. Wozy te mają różne boczne osłony górnych gałęzi gąsienic, patrz rys. 5 i 6.

BWP ASCOD Pizzaro oraz Ułan nie są wozami pływającymi.



Rys. 5. BWP Pizarro



Rys. 6. BWP Ulan

3. PROGRAM ARMADILLO

Koncepcja programu Armadillo zakłada opracowanie wielu wariantów nowoczesnych pojazdów gąsienicowych, opartych o konstrukcję szwedzkiego BWP CV90. Pierwszym z opracowanych pojazdów Armadillo jest prototyp nowego wozu w wariantcie transportera, wytworzony przede wszystkim na potrzeby ostatecznie przegranego przetargu na lekkie wozy rozpoznawcze dla Wojsk Lądowych Wielkiej Brytanii (program opisany w rozdziale 2.2).

Konstrukcja wozu, w porównaniu do klasycznego CV90, ma nieco wyższy kadłub. Podwozie wyposażone jest w silnik Scania DI-16/V8 o mocy 596 kW przy 2150 obr./min. Układ przeniesienia napędu Caterpillar X-300/12 wyposażony jest w 4 biegi do przodu oraz 2 do tyłu. Konfiguracja układu napędowego pozwala na osiągnięcie prędkości maksymalnej 69 km/h oraz 40 km/h do tyłu. Pojemność zbiorników paliwa to 1080 litrów. Wnętrze wozu skonfigurowane zostało dla 3 członków załogi i 7 żołnierzy desantu.

Dwuosobowa wieża została zastąpiona zdalnie sterowanym modułem uzbrojenia. Inne elementy wyposażenia, w tym głowica obserwacyjna, system aktywnej samoobrony Saab LEDS-150 oraz stanowisko dowódcy z włazem, zostały umieszczone na stropie kadłuba [8]. Rezygnacja z głównego uzbrojenia i zwiększenia masy bojowej do 27 ton dała uzysk nośności

w ilości 9 ton. Zapas ten może zostać wykorzystany do zainstalowania dodatkowego uzbrojenia lub opancerzenia.

Wg danych producenta standardowa konfiguracja pancerza zapewnia ochronę przed ostrzałem o większej sile niż zapisanym w natowskim STANAG-u 4569 poziomu 5. Również poziom ochrony przeciwminowej jest wysoki. Poziom 4A/4B zapewnia ochronę przed detonacją ładunku 10 kg TNT, zarówno pod kadłubem, jak i gąsienicą wozu. Dodatkowe opancerzenie dna kadłuba wzmacnia ochronę przeciwminową do poziomu, porównywalnego z pojazdami MRAP (**Mine Resistant Ambush Protected** – rodzina wojskowych pojazdów opancerzonych o zwiększonej odporności na miny i ataki z zasadzki). Całkowicie gumowe gąsienice, wraz z półaktywnym zawieszeniem, pozwalają na znaczne polepszenie mobilności pojazdu. Pojazd w wersji transportera opancerzonego pokazano na rys. 7.

Przeigrana w przetargu na brytyjski czołg rozpoznawczy dość znacznie ograniczyła szanse zdobycia przez ten transporter nowych rynków zbytu. Sytuacja ta może się jednak zmienić w przypadku uzyskania przez Northrop Grummana zlecenia Pentagonu na ciężki BWP. BAE Systems, twórca koncepcji Armadillo, występuje w tym programie jako poddostawca amerykańskiego koncernu, oferującego wszystkie doświadczenia, związane z budową i modernizacją pojazdów rodziny CV90.



Rys. 7. Armadillo - prototyp nowego wozu w wariancie transportera

3.1. BWP CV90

Rozwój rodziny wozów CV90 [17-18] rozpoczęto w 1984 roku w celu sprostania potrzebom armii szwedzkiej. Badania prototypu rozpoczęto w szwedzkiej szkole pancerniej w 1989 roku, a produkcja pierwszej odmiany wozu CV9040 rozpoczęła się w 1993 roku. Od tego czasu zamówiono wozy w różnych odmianach dla:

- Szwecji - 509 egzemplarzy (CV9040A/B/C pokazanych na rys. 8 a, b i c),
- Norwegii - 277 egzemplarzy w dwu transzach (CV9030 N),
w 1994 roku zamówiono 104 egzemplarze CV90, uzbrojone w automatyczną armatę Bushmaster II kalibru 30 milimetrów. Cztery przedprodukcyjne wozy trafiły do odbiorcy w 1996 roku, a pozostała setka w latach 1998–2000,
- Szwajcarii - 186 egzemplarzy w jednej transzy (CV9030CH),
w latach 2001–2005 do Szwajcarii dostarczono 154 wozów bojowych i 32 dowodzenia za 440 milionów dolarów. Szwajcarzy wybrali CV90 z uzbrojeniem produkowanym dla Finlandii i Norwegii (CV9030 Mk II),
- Finlandii - 102 egzemplarzy w dwu transzach (CV9030 FIN),
Finowie w 2004 r. domówili do 57 już posiadanych CV9030 FIN Mk II, 45 następnych, za 120 milionów euro,
- Holandii - 192 egz. CV9035 Mk III,

w latach 2007 – 2010 armia holenderska miała dostać 184 wozy, w tym 150 bojowych i 34 dowodzenia na mocy kontraktu o wartości 749 milionów euro podpisanego w 2004 roku. W 2008 roku rozszerzono zamówienie do 192 egzemplarzy. Są to CV9035 Mk III z armatą automatyczną Bushmaster III kalibru 35/50 milimetrów z programowaną amunicją. Pojazdy mają skomputeryzowany system kontroli ognia.

- Danii - 45 egzemplarzy w jednej transzy CV9035 DK, w końcu 2005 roku partię 45 wozów CV9035 za 258 milionów dolarów. W tej wersji, tak jak w holenderskiej, we wnętrzu pojazdu jest miejsce dla dziesięciu osób.



a) CV9040A

Wersja po modyfikacji polegającej na zastosowaniu nowego stabilizatora armaty



b) CV9040B

Wersja z poprawionym mechanizmem unoszenia armaty i zastosowaniem zderzaków obrotowych w układzie jezdny wozu



c) CV9040C

Wersja z dodatkowym opancerzeniem, przystosowana do walki w klimacie tropikalnym

Rys. 8. CV9040 z armatą Boforsa kal. 40 mm

Wóz CV90 jest wyposażony w system kierowania ogniem firmy SaabTech Vetronics, zawierający m.in. przelicznik balistyczny MYBOF, dalmierz laserowy Simrad Nd-YAG LV-401 oraz zestaw czujników. Podczas działań w warunkach ograniczonej widoczności wykorzystywane są dzieńno-nocne przyrządy obserwacyjno-celownicze, w tym termowizyjne (na stanowisku działonowego i dowódcy). Pojazd uzbrojony jest w armaty od 25 do 120 mm, istnieją odmiany przeciwlotnicze z radarem i działkiem Boforsa 40 mm. Uzbrojenie dodatkowe wozu składa się z 7,62 mm sprzężonego karabinu maszynowego [18].

Wóz napędzany jest silnikiem o zapłonie samoczynnym Scania DS14 V8 o mocy 550 KM (650 KM w wersji CV9030N). Maksymalna prędkość po drodze wynosi 70 km/h, a zasięg około 300 km. Automatyczna skrzynia biegów Perkins X-300-5N zastosowana w pojeździe jest rozwiniętą wersją skrzyni automatycznej Allison X-300 zamontowanej w brytyjskim bojowym wozie piechoty Warrior.

Zawieszenie pojazdu zawiera 14 wałków skrętnych z wahaczami oraz 6 amortyzatorów hydraulicznych dwustronnego działania (montowanych przy pierwszej, drugiej i siódmej parze kół nośnych). W gąsienicowym układzie jezdny zastosowano 14 podwójnych kół nośnych z bandażami gumowymi, gumowo-metalowe gąsienice z nakładkami gumowymi oraz hydrauliczne siłowniki do regulacji napięcia gąsienic. Wóz wyposażony jest w gąsienice UDLPT157 (powszechnie stosowane w wozach amerykańskich M2 Bradley).

Model CV9030 N wyposażony jest w sztywniejsze zawieszenie zapewniające większą stabilność podczas strzelania w ruchu w terenie. W cięższej wersji norweskiej stabilność pojazdu zwiększona jest poprzez wymianę zderzaków tarczowych na zderzaki obrotowe Hortsmann.

Pancerz, o zróżnicowanej grubości i geometrii, jest wykonany ze spawanych płyt stalowych, pokrytych dodatkową warstwą z tworzyw sztucznych. Pancerz jest odporny z przodu na ostrzał działek 30 mm, z boków na ostrzał pociskami AP 12,7 mm. Boki kadłuba są dodatkowo chronione metalowymi fartuchami. CV90 ma układ ochrony przed skutkami użycia broni masowego rażenia oraz automatyczny układ przeciwpożarowy. Nowe wersje CV90 posiadają modułowe opancerzenie RUAG lub innych firm, zwiększające odporność na ataki z granatników raketowych RPG.

Wóz przeznaczony dla armii norweskiej posiada pancerz zapewniający na stałe wyższy poziom ochrony (zastosowano pakiet wewnętrznego opancerzenia ceramicznego IBD Deisenroth MEXAS). Z tego powodu oraz ze względu na większe zbiorniki paliwa (840 litrów) wóz CV9030N jest o 3,5 tony cięższy niż jego szwedzki odpowiednik.

Płyta denna CV90 zapewnia ochronę przed wybuchem min przeciwpiechotnych, a jej ukształtowanie zwiększa odporność również na wybuch miny przeciwczołgowej.

Wóz CV9030 CH różni się od wozu CV9030 N głównie tym, że posiada tylne drzwi typu rampowego oraz drugi niezależny obwód hamulcowy [18].

Wozy CV90 są pojazdami niepełnoważącymi, których konstrukcja jest nadal rozwijana, by sprostać zmieniającym się wymaganiom pola walki.

4. PROGRAM PUMA

Niemiecki BWP Puma [19], pokazany na rys. 9, jest obecnie najdroższym pojazdem z grupy BWP, który w liczbie 405 egzemplarzy wejdzie do służby, zastępując przeszło 30-letnie już BWP Marder 1A3. Cena jednostkowa wozu to około 7 milionów euro.

Kontrakt na zakup BWP Puma w firmach Rheinmetall i KraussMaffei Wegmann opiewa na około 3 miliardów euro. Pierwsze pięć pojazdów przedseryjnych (do badań) zakupiono w 2004 roku. Pierwsze egzemplarze seryjne zaczęły trafiać do wojsk od 2010 roku, pozostałe w ciągu kolejnych 10 lat.



Rys. 9. BWP Puma

BWP Puma napędzany jest specjalnie zaprojektowanym silnikiem wysokoprężnym MTU 892 o mocy 600 kW (800km) pozwalającym na rozwinięcie maksymalnej prędkości na drodze do 70km/h (Marder 1A3 osiągał 65 km/h). Jest pierwszym niemieckim gąsienicowym wozem bojowym z zawieszeniem hydropneumatycznym każdego koła, a nie, jak do tej pory, na wałkach skrętnych.

BWP Puma jest wyposażony w nową wieżę bezzałogową i uzbrojony w amunicję programowalną. W wieży umieszczono armatę MK302 kalibru 30mm (firmy RWM Oberndorf), taką samą, jaką zastosowano w pojazdach serii ASCOD: hiszpańskim Pizarro i austriackim Ulan. Wieża może prowadzić ogień z działa 30 mm z kątami podniesienia od –

10° do +45° i azymucie maksymalnie 306⁰. Dodatkowym uzbrojeniem jest lekki km Heckler & Koch MG4 kalibru 5,56mm. Jednostkę ognia umieszczono w wieży, dzięki czemu w przypadku jej trafienia żołnierze (6 osób) i załoga nie zostaną ranni. BWP Puma dysponuje wyrzutniami granatów dymnych kalibru 76 mm, umieszczonymi z tyłu pojazdu. Docelowym uzbrojeniem mają być PPK Spike LR. Część BWP Puma zostanie wyposażona w wyrzutnie pocisków przeciwpancernych MELS (Mehrrollenfähiges Leichtes Leflugkörper System).

Pancerz BWP Puma jest w pancernym modułowym, pozwalającym na niezbędną ochronę w wariantach podstawowym (o masie 31,5 ton), gotowym do przerzutu na pokładzie samolotów transportowych Airbus A400M i wzmacnianym w razie potrzeby dodatkowymi panelami przygotowanymi do instalacji w warunkach polowych (masa maksymalna pojazdu rośnie wówczas do 43 ton). Pancerz chroni przed ostrzałem z broni maszynowej, przed pociskami z ręcznych granatników przeciwpancernych oraz przed skutkiem ataków z użyciem min przeciwpancernych i ładunków improwizowanych. W konstrukcji wozu wykorzystuje się zupełnie nowe podwozie o podwyższonej odporności na wybuchy min i IED.

Górna część pojazdu chroniona jest dodatkowo przed skutkami ataku przy użyciu przeciwpancernych systemów artyleryjskich. Pancerz przedni i boczny chroni pojazd przed ostrzałem z broni kalibru 30mm.

Istnieją plany budowy wozu wsparcia ogniowego dla oddziałów BWP Puma, budowanego na jej podwoziu. Miałby on być uzbrojony w lekkie 120-mm działo Rheinmetall z automatem ładowania pocisków, zabudowane w bezzałogowej wieży; rozważana jest również budowa artyleryjskich zestawów przeciwlotniczych [20].

Obecnie BWP Puma jest produktem wyjściowym dla jednego z amerykańskich zespołów, rywalizującego w programie przyszłego pojazdu bojowego US Army GCV (Ground Combat Vehicle), mającego zastąpić obecne BWP typu Bradley i Stryker. KMW i Rheinmetall stały się partnerami przemysłowymi Boeinga i SAIC. Niemiecki BWP Puma na potrzeby armii amerykańskiej będzie gabarytowo dużo większy od oryginalnej.

5. PROGRAM GCV

Program GCV (Ground Combat Vehicle) jest kontynuatorem części zarzuconego już programu FCS, w ramach którego zamierzano stworzyć rodzinę lekko opancerzonych nowych bezzałogowych i załogowych wozów bojowych (następców transporterów M113, BWP Bradley i czołgów Abrams), wpiętych w sieciocentryczne pole walki, chronione aktywnymi systemami samoobrony.

Obecnie w ramach programu GCV, wojska lądowe zamierzają pozyskać dobrze opancerzony bojowy wóz piechoty o masie 50-70 ton. Wartość ta dotyczy pojazdów z dodatkowym pancernem, w wersji podstawowej ich masa ma wynosić około 50 t. Powodem tak dużej masy amerykańskich pojazdów jest wymóg przewożenia 12 żołnierzy i zapewnienia poziomu ochrony wozu, w tym przeciwminowej, na podobnym poziomie, jak w przypadku ciężkich odmian samochodów patrolowych klasy MRAP. Masa pojazdu tego typu to około 30 ton. Dodatkowa masa przewidziana jest na uzbrojenie i większe systemy napędu oraz trakcji. Rysunek koncepcyjny wozu GCV przedstawia rys. 10.



Rys. 10. GCV-konceptcja wozu

Głównym wykonawcą nowego projektu jest: Science Applications International Corporation (SAIC) - amerykańskie przedsiębiorstwo badawczo-produkcyjne, a jego głównym partnerem jest Boeing [20].

Status podwykonawców w projekcie uzyskali twórcy BWP Puma: Rheinmetall i KMW; drugi podmiot: Northrop Grumman i BAE Systems (podmiot oferujący doświadczenia związane z BWP CV90) oraz trzeci podmiot grupa: General Dynamics (właściciel technologii BWP Ulan/Pizarro), Lockheed Martina, MTU i Raytheona.

Warto zaznaczyć, że program charakteryzuje się krótkim terminem wykonania prac. Pierwszy prototyp ma być gotowy na początku 2015 roku, a egzemplarz seryjny - pod koniec roku 2017.

6. Bojowy wóz piechoty na bazie UMPG

BWP na bazie UMPG (pokazany na rys. 11) jest polską, opracowaną w OBRUM sp. z o.o., propozycją pojazdu o wysokiej mobilności taktycznej i strategicznej, wysokiej odporności balistycznej i przeciwminowej oraz dużej sile ognia, jak również dużej możliwości modyfikacji i rozwoju w całym okresie życia wyrobu.



Rys 11. Konceptcja wersji ciężkiej BWP na bazie UMPG z ZSSW

Zgodnie z założeniami opisanymi w [21], a poglądowo pokazanymi na rys. 12, BWP ma trzy odmiany konstrukcyjne zbudowane na tym samym modułowym kadłubie: lekką – pływającą, średnią oraz ciężką.

Architektura zabudowy przestrzeni wewnętrznej dla wszystkich odmian jest jednakowa.

Zespoły różniące wersje to:

- pływaki (przedni i tylne napędowe) - wersja pływająca,
- pancierz dodatkowy - wersja ciężka,
- układy - napędowy i bieżny (dla wersji średniej i ciężkiej - podwyższona moc oraz szersze łańcuchy i wzmocnione wałki skrętne, zmienione koła napędzające).

Opracowany w OBRUM sp. z o.o. dokument - Studium Wykonalności BWP na bazie UMPG jest wynikiem prac prowadzonych w ramach konsorcjum. Komitet Sterujący projektem tworzyli przedstawiciele Ośrodka, Politechniki Śląskiej oraz Wojskowej Akademii Technicznej. Cykl życia BWP ujęty w ww. dokumencie został opracowany przez specjalistów z Wyższej Szkoły Oficerskiej Wojsk Lądowych we Wrocławiu.

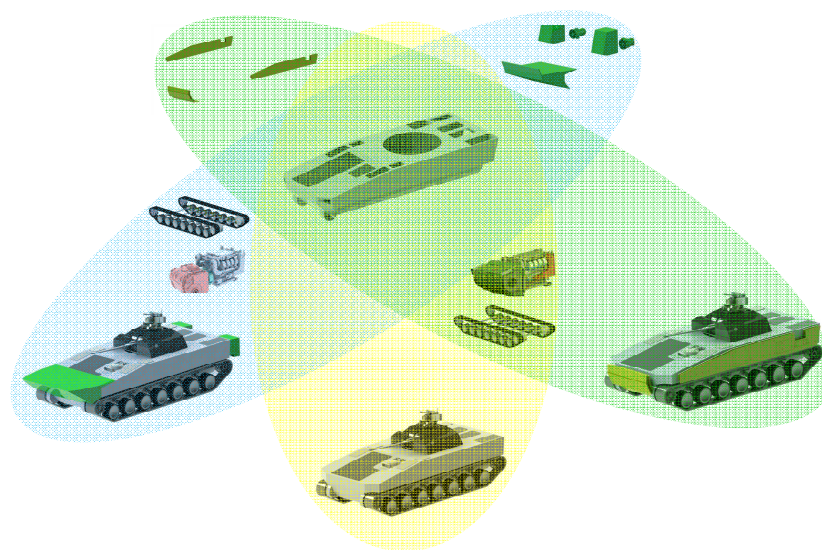
Szczegółowy opis projektu BWP na bazie UMPG stanowić będzie oddzielny artykuł.

Uzbrojenie główne wozu stanowić będzie zdalnie sterowany system wieżowy (ZSSW) z automatyczną armatą Bushmasetr Mk44 kal. 30mm, zintegrowany z wyrzutniami przeciwpancernych pocisków kierowanych Spike. Obsługa uzbrojenia głównego odbywać się będzie z wnętrza pojazdu (z wyjątkiem załadunku kompletnych taśm z amunicją do magazynów amunicji), zaś załadunek ppk Spike do wyrzutni będzie ręczny.

Masa systemu bez pancierza dodatkowego, przewidziana dla wozu pływającego, nie powinna przekraczać 1800 kg. Zestaw z zamontowanym pancierzem dodatkowym, to masa ok. 2400 kg.

Na UMPG możliwe jest również zamontowanie innego systemu uzbrojenia głównego, a np. jego obniżona masa skutkować będzie większym zapasem wyporności wozu.

BWP uzbrojony w ZSSW został skonfigurowany dla 8 żołnierzy desantu, dowódcy i operatora uzbrojenia oraz mechanika – kierowcę.



Rys. 12. BWP na bazie UMPG w trzech odmianach wykonania (lekkiej pływającej, średniej i ciężkiej)

Innowacyjność proponowanego rozwiązania szerzej została opisana w dokumencie [21]. Istotą rozwiązania jest kadłub w wykonaniu bazowym dla wszystkich odmian, z możliwością alternatywnego mocowania (bez potrzeb wprowadzania zmian adaptacyjnych) takich zespołów głównych jak: power-pack o zwiększonej mocy i układ bieżny dla odmian średniej i ciężkiej. Adaptacja kadłuba do spełnienia warunku pływalności wymagać będzie prac spawalniczych przez montaż zaczepów do pływaków oraz spawanie uchwyty montażowych pancerza dodatkowego dla wersji średniej i ciężkiej. Wymiana zespołu bojowego na inny typ będzie możliwa przez zastosowanie pierścieni redukcyjnych montowanych w gnieździe płyty podwieżowej.

Proponowana modułowa budowa platformy o wysokim stopniu unifikacji pomiędzy odmianami (lekką-pływającą, średnią i ciężką) umożliwi osiągnięcie parametrów taktyczno-technicznych przewyższających lub co najmniej dorównujących poziomem do aktualnie osiągniętych w najnowszych rozwiązaniach.

Zgodnie ze światowymi tendencjami konstrukcja UMPG umożliwia ponadto:

- stosowanie wymiennie innego systemu uzbrojenia,
- stosowanie osprzętów wyposażeniowych zmieniających funkcję wozu,
- szybką przebudowę posiadanej wersji na inną np. wersję lekką na średnią lub ciężką, względnie przebudowę na wersję pływającą.

Zaproponowana modułowa budowa wozu również w jednoznaczny sposób:

- unifikuje i upraszcza procesy produkcji i wytwarzania podzespołów oraz części zamiennych,
- obniża koszty wytworzenia i zaopatrzenia logistycznego,
- unifikuje programy i procesy szkoleń,
- umożliwia łatwość przeprowadzania procesów modyfikacji i modernizacji, niezwykle istotnych w cyklu życia UisW.

Realizacja projektu stwarza możliwość zaangażowania w innowacyjny projekt wielu krajowych uczelni technicznych, ośrodków badawczych i przedsiębiorstw, nie tylko przemysłu obronnego lecz także cywilnego, co szerzej zostało opisane w [22].

Ponadto z zakresu wykonanego programu *Badań Naukowych i Prac Rozwojowych na Rzecz Przemysłowego Potencjału Obronnego* możliwe będzie wykorzystanie wyników opracowań z wcześniej zrealizowanych tematów ujętych w poniższych obszarach technologicznych:

1. Technologie informacyjne i sieciowe.
2. Sensory i obserwacja.
3. Broń pancerna i uzbrojenie.
4. Platformy bezzałogowe (autonomiczne).
5. Ochrona i przetrwanie na polu walki.
6. Nowoczesne materiały, w tym wysokoenergetyczne i inteligentne.

Opracowane i wykonane do tej pory w OBRUM sp. z o.o. procesy integracyjne demonstratora technologii ANDERS potwierdzają trafność koncepcji oraz możliwość wielokierunkowego zastosowania Uniwersalnej Modułowej Platformy Gąsienicowej [4]. Prace integracyjne podwozia ANDERS z różnymi wieżami, w tym integracja wieży z automatycznymi armatami kal. 30 mm: załogową HITWIST30P i zdalnie sterowanym systemem wieżowym OWS, dające w efekcie odmiany bojowego wozu piechoty - nie stworzyły trudności.

7. AKTUALNIE EKSPLOATOWANE BWP W WERSJI PŁYWAJĄCEJ

Aktualnie eksploatowanymi BWP [4,21-24] w odmianie pływającej są przede wszystkim wozy starszej konstrukcji głównie pochodzące z obecnej Federacji Rosyjskiej, skonstruowane u schyłku XX wieku. Ich nielicznymi odmianami bywają wozy dowódcze, rozpoznawcze i nieliczne o niskim stopniu unifikacji z bazą, wozy pomocy technicznej. Pokonywanie przeszkód wodnych z „marszu”, tj. bez wstępnego przygotowania realizować mogą BWP-1, BWP-2, BMP-3 oraz BMD-3, BMD-4 (wozy desantu powietrznego). Bojowe wozy piechoty typu Marder-3 i Bradley M2 oraz najnowszy K-21 dla pokonania przeszkody wodnej wymagają przygotowania np. poprzez doposażenie w pływak lub ich rozłożenie jak w przypadku K-21. Napęd pływania w wozach starszej konstrukcji stanowią pędniki gąsienicowe z osłonami hydrodynamicznymi wykonanymi w postaci przedniego prawego i lewego ekranu bocznego, nowsze rozwiązania posiadają pędniki śrubowe. Wozy te różnią się między sobą między innymi: masą bojową (najlżejszymi wozami są wozy desantu powietrznego).

Pojazd K21 jest wozem, który wszedł do uzbrojenia armii południowokoreańskiej w listopadzie 2009 roku. Pierwotnie plany zakupów K21 opiewały na 900 – 1000 egzemplarzy, jednakże zamówienie to zostało zmniejszone do 450 sztuk, z uwagi na liczne perturbacje (produkt dopuszczony do służby w wojskach lądowych, przy jednoczesnym niespełnieniu przez producenta wymagań taktyczno-technicznych; pierwsze dwa egzemplarze K21 zatonięły).

Zestawienie wybranych parametrów wozów pływających ujęto w tablicy 1, zaś w tablicy 2 dla celów porównawczych przywołano charakterystyczne parametry wozów niepływających opisanych we wcześniejszych rozdziałach niniejszego artykułu. Porównanie parametrów poszerzono także o wozy aktualnie eksploatowane.

Tablica 1. Zestawienie porównawcze wybranych parametrów BWP – wozy pływające

Kryptonim Parametry	BWP-1	BMD-4	BMP-3	BRADLEY	K21	MARDER 1A3	BWP na MPG
Producent	KMZ	KMZ	KFM	BAE (UD)	Doosan DST	Rheinmetall	BUMAR Ląd
Załoga osób	3+8	2+5	3+7	3+7	3+9	3+6	3+8
Masa bojowa [t]	13,5	13,6	18,7	22,9	25	35	24,5
Nacisk jedn. [Mpa]	0,06	0,07	0,062	0,055	0,07	0,088	0,065
Moc [kW]	221	330	370	447	600	441	530
Silnik [typ]	UTD-20	2W-06-2 (450 KM)	UTD 29M	Cummins VTA-903T	Doosan-D2840LXE	MTU MB 833 Ea-500 diesel	MTU 8 V 199 T
Przekładnia [typ]	hydro- mechaniczna	hydro- mechaniczna	HSWL 096	HMPT 500-3SEC	HMPT 500-4EK	RENK HSWL 194	X300-10 ALLISON
Prędkość [km/h]	65/50/7	67,5/35/10	72/45/10	66/7,2	70/40/7	75/35	72
Wsp. mocy jedn. [kW/t]	16,34	24,2	19,7	16,2	24	13,4	28
Uzbrojenie	automatyczna armata kal. 73 mm	armata kal. 100mm	automatyczna armata kal. 30 mm + armata kal. 100 mm	automatyczna armata kal. 25 mm	automatyczna armata kal 40 mm	automatyczna armata kal 20 mm	ZSSU z automatyczną armatą 30 mm
Pancerz [typ]	Blacha stalowa z elementami stopów aluminium	Stopy aluminium	Stopy aluminium	Płyta aluminiowa laminatowym pancerzem komorowym	Laminat szklany	Wielo- warstwowy	Stalowy z elementami do montażu pancerza dodatkowego
Osloność [kaliber/ TNT]	7,62	14,5-7,62	30-7,62 /6 kg	25-12,7	30-14,5	30-7,62	II poziom STANAG 4569
Zawieszenie [typ]	Wałki skrętne	Hydro- pneumatyczne	Wałki skrętne	Hydro- pneumatyczne	Półaktywne ISU	Wałki skrętne	Wałki skrętne zderzaki alostomerowe amortyzatory

Tablica 2. Zestawienie porównawcze wybranych parametrów BWP – wozy niepiływające

Kryptonim Parametry	BMP-3W	BIONIX	DARDO	WARRIOR	CV90(30)	ASCOD	PUMA	BWP na MPG typ średni	BWP na MPG typ ciężki
Producent	KFM	ST Kinetics	Oto Breda	GKN	BAE	GD	PSM	BUMAR	BUMAR
Załoga osób	3+7	3+7	3+6	3+7	3+7	3+8	3+6	3+8	3+8
Masa bojowa [t]	22,9	23	23,4	25,4	28,5	30	31,5 (43)	32	pow. 36
Nacisk jedn. [Mpa]	0,078	0,065	0,075	0,065	0,05	0,074	0,08	0,07	0,08
Moc [kW]	375	354	382	410	500	530	790	760	760
Silnik [typ]	UTD 29M	Detroit Diesel Corporation (DDC) 6V 92TA	Fiat 6V MTCA	Perkins V8 Condor	Scania DSI 16 V8	MTU 8V199TE20	MTU V10 892 diesel	MTU 10 V 892	MTU 10 V 892
Przekładnia [typ]	HSWL 096	HMPT-500EC	LGS 1500	X-300	X-300	HSWL 106C	HSWL 256	HSWL 256	HSWL 256
Prędkość [km/h]	70	70	70	75/60	70	70	70	72	72
Wsp. mocy jedn. [kW/t]	16,41	15,4	16,3	16,1	17,5	17,7	25	24	20
Uzbrojenie	automatyczna armata 30 mm + armata 100 mm	automatyczna armata kal. 25 mm	automatyczna armata kal. 25 mm	automatyczna armata kal. 30 mm	automatyczna armata kal. 30 (40) mm	automatyczna armata kal 30 mm	automatyczna armata kal. 30 mm	ZSSW z arm. kal. 30	ZSSW z arm. kal. 30
Pancerz [typ]	Aluminium + kompozyt	MEXAS M	Stalowo-aluminiowy	Kompozytowy	MEXAS	ERA	AMAP	stalowy + dodatkowy	stalowy + dodatkowy
Oslonność [kaliber/ TNT]	30-14,5/6 kg	25-7,62	14,5	12,7-7,62	14,5/10kg	14,5	30/14,5/10kg	STANAG 4569 poziom >5	STANAG 4569 poziom >5
Zawieszenie [typ]	Walki skrętne	Hydro-pneumatyczne	Walki skrętne	Walki skrętne	Walki skrętne	Walki skrętne	Hydro-pneumatyczne	Walki skrętne zderzaki alostomerowe amortyzatory	Walki skrętne zderzaki alostomerowe amortyzatory

8. PODSUMOWANIE

Zmiana doktryny wojennej z ofensywnej na defensywną, uczestnictwo Polski w sojuszu z NATO - wymuszają dostosowanie sprzętu między innymi do poziomu ochrony balistycznej załogi oraz podstawowego wyposażenia wg obowiązujących standardów.

Współczesne cele i zadania oraz przewidywany charakter działań znacznie różnią się od dotychczas obowiązujących. Aktualnie bojowe wozy piechoty winny być gotowe do działań obronnych na obszarze kraju (prowadzonych samodzielnie) lub w strukturach sojuszniczych. Winny również być zdolne do prowadzenia określonych zadań w zagranicznych misjach stabilizacyjnych i pokojowych o zróżnicowanym zasięgu i charakterze. Aktualnie, będące na wyposażeniu Wojsk Pancernych i Zmechanizowanych SZ RP bojowe wozy piechoty BWP-1 odbiegają od standardów stosowanych w innych armiach takimi parametrami taktycznymi i technicznymi jak np.:

- osłonność balistyczna pojazdu i załogi (np. zwiększona poprzez montaż dodatkowego pancerza),
- siła i precyzja prowadzonego ognia,
- przeżywalność i komfort załogi,
- wyposażenie, w tym w systemy dowodzenia i łączności,
- układ przeniesienia mocy zapewniający zwiększenie mocy jednostkowej,
- agregat prądowórczy i system klimatyzacji,
- systemy łączności i zarządzaniem polem walki,
- układu zawieszenia nowej generacji,
- i inne.

Dodatkowo wozom tym kończą się 30 letni okres użytkowania, zachodzi zatem konieczność ich szybkiej wymiany.

Na wyposażeniu SZ RP znajdują się również wiekowe transportery opancerzone, do których należy MTLB i jego odmiany specjalistyczne, amfibia PTS i inne, których utrzymanie w „szyku” powinno również podlegać weryfikacji.

Opisane w poprzednich rozdziałach artykułu realizowane programy badawcze bojowych wozów piechoty ukierunkowane są w głównej mierze na modułową budowę, wykorzystującą wspólne podwozie bazowe jako nośnik specjalistycznego wyposażenia.

Nowo projektowane wozy już w wersji podstawowej niejednokrotnie osiągają masę 30 ton, wynikającą m.in. z osiągnięcia kolejnego celu, jakim jest zwiększenie osłonności balistycznej wozu, czy to poprzez zabudowę dodatkowego pancerza, czy kładąc nacisk na ochronę wozu przed IED, w tym ochronę przeciwminową.

Układ bieżny dostosowany już na etapie projektowania do potrzeb zapewnienia możliwości modernizacyjnej wozu przez okres 30 lat.

9. WNIOSKI

1. Istotną cechą współczesnych programów zbrojeniowych, w tym BWP, jest unifikacja zarówno platformy, systemów wieżowych, jak i wyposażenia.
2. Nowo projektowane BWP ukierunkowane są na zwiększenie ochrony balistycznej pojazdu i przeciwminowej, jak również na możliwości modyfikacji i rozwoju w całym okresie życia wyrobu.
3. Aktualnie realizowane główne światowe programy rozwojowe platform gąsienicowych, nie przewidują opracowania odmian pływających BWP.
4. Opracowana w OBRUM sp. z o.o. polska propozycja bojowego wozu piechoty na bazie uniwersalnej modułowej platformie gąsienicowej, poziomem parametrów odpowiada oczekiwaniom, stawianym najnowszym rozwiązaniom aktualnie opracowywanych w świecie platform lądowych.

10. LITERATURA

- [1] Program pancerny powraca, <http://www.skrzypczak.blog.interia.pl/?id=2167549>, listopad 2011 r.
- [2] The Development, Concepts and Doctrine Centre Ministry of Defence; Joint Concept Note 2/12; Future Land Operating Concept; May 2012 r.
- [3] Program FRES, <http://www.militaryrok.pl/index.php/technika/694-program-fres.html>, maj 2011 r.
- [4] Grabania M. Ł., Holota M., Kurpas M., Olek J. „Modułowa platforma gąsienicowa ANDERS”, SPG (2) nr 2/2012; 2012 r.
- [5] Future Rapid Effects System (FRES), United Kingdom; <http://www.army-technology.com>, listopad 2011 r.
- [6] CV90 dla FRES http://www.altair.com.pl/news/view?news_id=3576, listopad 2009 r.
- [7] FRES: The Program. <http://www.defenseindustrydaily.com>, maj 2012 r.
- [8] FRES zamrożony. http://www.altair.com.pl/news/view?news_id=2153, grudzień 2008 r.
- [9] Modernizacja Warriorów, <http://www.altair.com.pl/news>, październik 2011 r.
- [10] WCSP: Britain's Warriors to Undergo Mid-Life Upgrade. <http://www.defenseindustrydaily.com/WCSP-Britains-Warriors-to-Undergo-Mid-Life-Upgrade-05967>. Niebezpieczne Warriory?, marzec 2012 r.
- [11] http://www.altair.com.pl/news/view?news_id=7472, marzec 2012 r.

- [12] ASCOD 2 SV Armoured infantry fighting vehicle General Dynamics; http://www.armyrecognition.com/united_kingdom_british_army_light_armoured_vehicle/ascod_2_sv_fres,program_scout_armoured_vehicle_data_sheet_description_information_specifications_uk.html. marzec 2012 r.
- [13] http://polska-zbrojna.eu/index.php?option=com_content&view=article&id=7751%3zczarny-ko&catid=63%3Amilitaria&Itemid=198; czerwiec 2012 r.
- [14] ppłk w st. spocz. dr inż. Jerzy Garstka; Nowe BWP europejskich i pozaeuropejskich armii; Przegląd wojsk lądowych; Nr 01 (058); czerwiec 2012 r.
- [15] Product Range - Tracked Vehicles - Infantry Fighting Vehicles / Medium Combat Vehicles http://www.gdels.com/products/tracked_2.asp; czerwiec 2010 r.
- [16] Armadillo ujawniony, http://www.altair.com.pl/news/view?news_id=4562; czerwiec 2010 r.
- [17] Nowa Technika Wojskowa; Michal Zdobinski, Co nowego w programie Specialist Vehicle? październik, Nr 10/2012.
- [18] CV90 Armoured Combat Vehicle, Sweden <http://www.army-technology.com/projects/cv90/>; czerwiec 2010 r.
- [19] Schützenpanzer Puma (Bw); http://www.panzerbaer.de/types/bw_spz_3_puma-a.htm., czerwiec 2010 r.
- [20] Niemcy w amerykańskim przetargu; <http://www.altair.com.pl/news>., maj 2010 r.
- [21] Praca pod redakcją dr inż. J. Olek; Studium Wykonalności Bojowego Wozu Piechoty na bazie Uniwersalnej Modułowej Platformy Gąsienicowej opracowanie wewnętrzne OBRUM sp. z o.o. Styczeń 2012 r.
- [22] Holota M., Kurpas M., Olek J., Grabania M. Ł., „Modułowa platforma gąsienicowa – możliwości realizacji”, SPG (3) nr 3/2012; 2012 r.
- [23] Błaszczyk J., Paliński K., Rybak P., Próba oceny porównawczej jakości wozów bojowych piechoty; SPG (19) nr1, 2004 r.
- [24] Praca zbiorowa pod redakcją Zygmunta Mierczyka, Nowoczesne technologie systemów uzbrojenia, WAT, Warszawa, 2008 r.

MODERN INFANTRY FIGHTING VEHICLES

Abstract. The paper reviews trends in the development of infantry fighting vehicles (IFVs) by presenting examples of current research/development programmes implemented in the world and lists the design features of these vehicles, including the modularity of vehicle platform design.

An IFV is proposed based on the Universal Modular Tracked Platform (IFV based on UMPG) developed at OBRUM. Tables are provided listing the specifications of currently used IFVs, broken up into amphibious and non-amphibious vehicles.

Keywords: infantry fighting vehicle, Universal Modular Tracked Platform, army modernization, armour and mechanized troops.