

Sandra **WILCZEK**
Leszek **NOWAK**
Dariusz **RZEPKA**

LEOPARD 2PL – POLSKA MODERNIZACJA

Streszczenie. W artykule opisano realizowany obecnie program modernizacji czołgów LEOPARD 2A4 do wersji LEOPARD 2PL. Przedstawiono początkowe fazy projektowe, analizę techniczną oraz finalny wariant realizacji. Pokazano również wpływ projektu na nabycie nowych kompetencji przez spółki wchodzące w skład PGZ S.A., szczególnie unikalnych kwalifikacji Zakładów Mechanicznych „BUMAR-ŁABĘDY” S.A. Ujęto podejście techniczne oraz marketingowe do procesu modernizacji i oferty programu.

Słowa kluczowe: modernizacja, LEOPARD 2PL, Zakłady Mechaniczne „BUMAR-ŁABĘDY”.

1. WSTĘP

Przedmiotem artykułu jest opis i ocena zakresu modernizacji czołgów LEOPARD 2A4 znajdujących się na wyposażeniu Wojska Polskiego. Zakres modernizacji został porównany z pakietami modernizacyjnymi prezentowanymi przez oferentów zagranicznych, a rozwiązania konstrukcyjne zestawione z rozwiązaniami krajowymi. Czołgi LEOPARD 2A4 trafiły do jednostek 11 Lubuskiej Dywizji Kawalerii Pancerniej w ramach dwóch dostaw, pomiędzy sierpniem 2002 a czerwcem 2003 roku (pierwsza partia 128 czołgów LEOPARD 2A4) i pomiędzy majem 2014 a listopadem 2015 roku (druga partia 105 czołgów LEOPARD 2A5 i 14 czołgów LEOPARD 2A4). Już trzy lata po otrzymaniu pierwszej partii czołgów krajowy przemysł rozpoczął prace analityczno-koncepcyjne dotyczące modernizacji czołgów LEOPARD. Pierwsze doświadczenia użytkownika, który korzystał uprzednio z czołgów PT-91, a następnie z otrzymanych z Bundeswehry czołgów LEOPARD, krystalizowały oczekiwania żołnierzy względem nowego czołgu.

Doświadczenie polskiego sektora zbrojeniowego w rozwijaniu konstrukcji czołgowych, m.in. PT-91 i PT-91M, będących modernizacją czołgu T-72, przedstawiały rodzimy przemysł jako kompetentnego integratora pakietu modernizacji. Przeszkodą do pełnej polonizacji projektu stały się jednak zapisy umowy przekazania czołgów, a także wstąpienie Polski do grupy LeoBEN obligujące do współpracy z licencjonowanym przedstawicielem praw do dokumentacji czołgu. W Niemczech istnieją dwa duże koncerny posiadające prawa do dokumentacji konstrukcyjnej: Rheinmetall Defence i Krauss-Maffei-Wegmann. W artykule omówiono propozycję ww. firm w zakresie modernizacji, realizację i konfigurację czołgów dla odbiorców zagranicznych, a także polskie propozycje modernizacyjne. Na rys. 1 pokazany jest czołg LEOPARD 2A4 w wersji bazowej.



Rys. 1. Czołg LEOPARD 2A4 po wykonanym przeglądzie i naprawach wynikowych
(fot. ZM „BUMAR-LABĘDY” S.A.)

2. ANALIZA MOŻLIWOŚCI I PROPOZYCJE OBSZARÓW MODERNIZOWANYCH

Autorzy przeprowadzili analizę parametrów taktycznych i technicznych systemów wchodzących w skład czołgu LEOPARD 2A4 w celu przedstawienia obszarów potencjalnej modernizacji. Wyniki zaprezentowano w tablicy 1.

Tablica 1. Analiza wyposażenia czołgu LEOPARD 2A4 względem nowoczesnych czołgów III+-generacji

Wyposażenie czołgu zgodnie ze standardem wozów bojowych III generacji (i nowszych):	Wyposażenie czołgu LEOPARD 2A4 w danym obszarze:
Pancerz kompozytowy i/lub wielowarstwowy [5].	+
Opancerzenie dodatkowe chroniące burty kadłuba i wieży, wraz z przedziałem napędowym.	-
Brak amunicji w przedziale załogowym.	-
Armata czołgowa przystosowana do strzelania amunicją kinetyczną dużej mocy (>10MJ energii wylotowej) i programowalnej.	-
Napęd w postaci układu zgrupowanego.	+
Stabilizacja 2-osiowa armaty, z układem nadążnym za linią celowania.	+
Niezależnie stabilizowane 2-osiowo przyrządy celownicze działonowego i dowódcy.	+
Możliwość pracy w trybie Hunter-Killer.	+
System automatycznego ładowania armaty.	-
System przeciwpożarowy podwozia / wieży.	+ / -
System przeciwybuchowy podwozia / wieży.	- / -
Dodatkowy agregat zasilający / klimatyzacja.	- / -
Systemy: Samoosłony, Soft-Kill i/lub Hard-Kill [6].	- / - / -
Pasywne systemy noktowizyjne, systemy termowizyjne III-gen., kamery zobrazowania terenu dla kierowcy.	+ / - / -

Na podstawie zestawienia tablicy 1, możemy wyznaczyć 9 obszarów potencjalnych zmian modernizacyjnych. Zważywszy jednak na konstrukcję głównych elementów czołgu, takich jak podwozie i wieża, zmiany w obszarach automatycznego ładowania armaty oraz usunięcia amunicji z przedziału załogowego są niemożliwe do realizacji, dlatego też nie będą one rozpatrywane w dalszej części artykułu.

W obszarach dotyczących modernizacji armaty, systemów przeciwpożarowych i przeciwwybuchowych polskie firmy nie posiadają rozwiązań, dlatego też omówione zostaną propozycje firm zagranicznych. W przypadku rozwiązań krajowych zaprezentowane zostaną dane uzyskane ze zrealizowanych już implementacji.

2.1. Modernizacja przy wykorzystaniu potencjału polskiego przemysłu

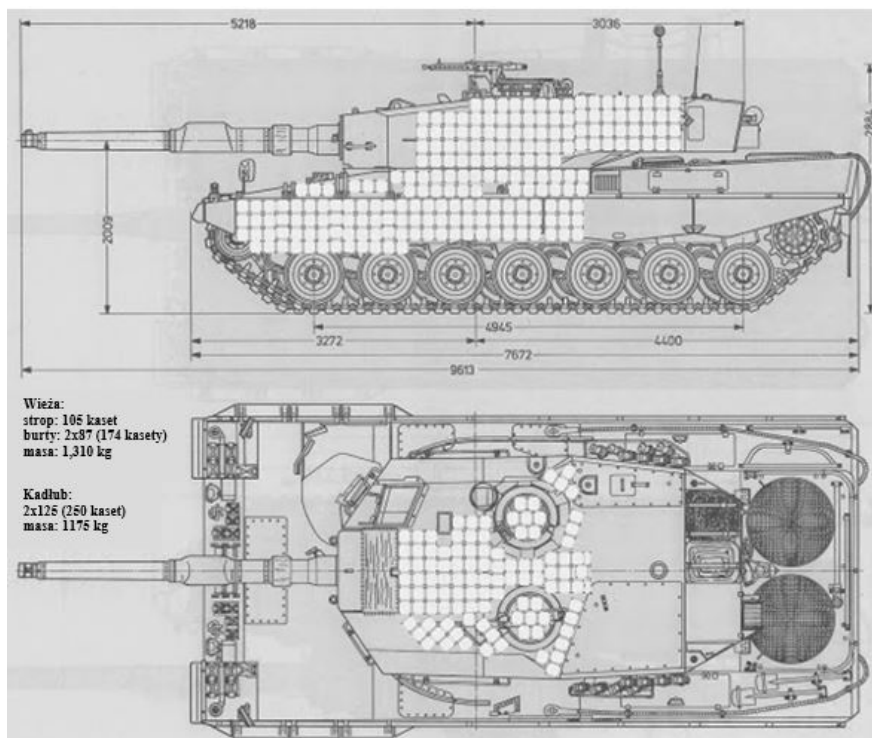
Patrząc na proces modernizacji przez pryzmat polskiej myśli technicznej, jako pierwsza przychodzi na myśl integracja elementów nowoczesnego wyposażenia czołgów PT-91 do modernizowanego czołgu LEOPARD 2A4. Proponowane rozwiązania dostępne na rynku krajowym przedstawiono w tablicy 2.

Tablica 2. Proponowane systemy dla wybranych obszarów modernizacji

Obszar modernizacji	Proponowane rozwiązanie krajowe
Opancerzenie dodatkowe chroniące burty kadłuba i wieży, wraz z przedziałem napędowym.	Pancerz reaktywny ERAWA
Dodatkowy agregat zasilający / klimatyzacja.	Zintegrowany agregat zasilający APU „KOBRA”[7]
Systemy: Samoosłony, Soft-Kill i/lub Hard-Kill.	SSP-OBRA 3[8] + system 902A
Systemy termowizyjne III generacji, kamery zobrazowania terenu dla kierowcy.	Kamera K LW-1 „ASTERIA”[9], kamera KDN-1T[10]

W przypadku opancerzenia wybór pancerza reaktywnego ERAWA w znaczący sposób zwiększa odporność balistyczną czołgu. Unikalna budowa elementów pancerza pozwala na bardzo szczelne pokrycie obszarów chronionych, na poziomie >90% powierzchni bez stref martwych. Dodatkowo opancerzenie ERAWA udowodniło swoją wysoką skuteczność przeciw różnego rodzaju zagrożeniom (pociski kinetyczne, kumulacyjne, kierowane i granatniki przeciwpancerne). Nie bez znaczenia pozostaje fakt, że poziom ochrony w mniejszym stopniu zależy od kąta nachylenia modułu ERAWA. Ta cecha ma szczególne znaczenie z uwagi na prostopadłościenny kształt czołgu LEOPARD 2A4. Proponowany sposób rozmieszczenia modułów ERAWA zaprezentowano na rysunku 2.

Patrząc przez pryzmat parametrów pancerza zasadniczego czołgu, wymagane byłoby jednak wykonanie badań sprawdzających wpływ detonacji modułów ERAWA na pancerz zasadniczy czołgu, który jest odmienny od rozwiązań znanych z modernizacji czołgów T-72. Zgodnie z ideą pancerza specjalnego typu „Burlington / Chobham”[4] płyty zamykające mają grubość około 50 mm, co może się okazać niewystarczające by utrzymać sztywność konstrukcji wkładów NERA.



Rys. 2. Propozycja montażu pancerza ERAWA-2 na czołgu LEOPARD 2A4

Kolejnym ważnym elementem może być wprowadzenie systemu ostrzegania przed promieniowaniem wiązką radarową SSP-1 „OBRA-3”. Rozwiązanie krajowe, integrowane dla czołgów PT-91, a także na eksport (np. czołgi T-72M4Cz i T-72M2 Moderna) przygotowała spółka PCO S.A. Wprowadzenie urządzenia wpływającego na podwyższenie świadomości kontaktu załogi czołgu z przeciwnikiem oraz zwiększenie zakresu czasowego na podjęcie skutecznych działań obronnych. Wprowadzenie czterech lub sześciu głowic detektorów zapewni równomierne pokrycie sektorów obserwacji w zakresie 360°. Dodatkowo integracja systemu z wyrzutnikami umożliwi automatyczną osłonę wizualną oraz termalną pojazdu dla kierunku zagrożenia. Wyposażenie czołgu LEOPARD 2A4 w cyfrowy komputer balistyczny daje również możliwość wprowadzenia dodatkowej funkcjonalności w postaci automatycznego obrotu wieży w kierunku zagrożenia. Obrót taki mógłby być realizowany automatycznie po włączeniu trybu pracy bojowej – „obrona”.

Modernizacja optyki i wprowadzenie kamer termalnych III generacji jest niezbędne dla poprawy zasięgów wykrycia, rozpoznania i identyfikacji celu. Dotychczas stosowane kamery termowizyjne WBG posiadają matryce wektorowe o mniejszej rozdzielczości i prędkości odświeżania, a także cechujące się większą podatnością na zakłócenia spowodowane warunkami atmosferycznymi. Proponuje się więc zastosowanie nowoczesnej kamery KLW-1 „Asteria” z chłodzoną matrycą MCT (HgCdTe) o rozdzielczości 640 x 512 pikseli. Urządzenie pracuje na falach długości 7,7-9,3 μ m, typowym dla kamer termowizyjnych III generacji. Dla aplikacji lądowych długość fali w zakresie 8-12 μ m sprawdzającą się korzystniej, (wyostrzają kontury obiektów) co zostało potwierdzone stosownymi badaniami poligonowymi. Kompaktowa budowa wraz z możliwością adaptacji interfejsów mechanicznych i cyfrowych umożliwia montaż kamery KLW-1 w różnych typach pojazdów, między innymi PT-91 (SKO DRAWA-T), LEOPARD 2A4 i 2A5 (EMES-15 i PERI-17). Zastosowanie jednego typu kamery w pojazdach użytkowanych w wojskach pancernych usprawnia system logistyki oraz napraw SpW (Sprzętu Wojskowego).



Rys. 3. Zestaw modernizacyjny optyki dla czołgu LEOPARD 2A4/2A5 – Kamera cofania KDN-1T „Nyks” (z lewej) i kamera termowizyjna KLW-1 „Asteria” (z prawej)

2.2. Elementy modernizacyjne proponowane przez konsorcjantów

Prawa autorskie dokumentacji bazowej czołgu LEOPARD 2A4 posiadają dwie niemieckie firmy, które niedawno zostały poddane konsolidacji, Rheinmetall Defence i Krauss-Maffei-Wegmann GmbH. Oczywistym jest fakt, że propozycje podmiotów zagranicznych są ściśle powiązane z wariantami zaproponowanymi przez w/w niemieckie firmy. Rheinmetall, jako pełną opcję modernizacji czołgu LEOPARD 2A4 przedstawia czołg MBT Revolution. Rozwiązanie to wskazuje na poprawę parametrów taktycznych pojazdu we wszystkich obszarach z wyjątkiem układu bieżnego i napędowego, które nie podlegają modernizacji.



Rys. 4. Propozycja modernizacji czołgu LEOPARD 2A4 do wersji MBT Revolution (fot. Rheinmetall Defence)

Przedstawiona na rysunku 4 propozycja modernizacji czołgu LEOPARD 2A4 jest kompleksowym pakietem modernizacyjnym, w skład którego wchodzi m.in.:

- dodatkowe elementy opancerzenia kadłuba i wieży w zakresie 360°;
- nowoczesne systemy optyczne (celowniki i moduły obserwacji);
- nowoczesną armatę kalibru 120 mm/L55 z modułem programatora dla pocisków wielozadaniowych;
- cyfryzację systemów zarządzających pracą czołgu;
- wprowadzenie układów przeciwybuchowych i przeciwpożarowych;

- wprowadzenie systemów soft-kill (systemy ochrony/osłony), hard-kill (systemy aktywnej neutralizacji zagrożenia);
- pomocniczy agregat zasilający wraz z układem klimatyzacji przedziału załogowego.

Dodatkowym atutem prezentowanego pakietu jest jego bezpośrednia integracja z czołgiem LEOPARD 2A4 bez konieczności doprowadzenia czołgu do standardu LEOPARD 2A5 lub nowszego przed jego integracją.

Pomimo zaawansowania technologicznego oraz uniwersalności integracji pakietu, występuje niezgodność z przedstawionym w postępowaniu dialogu technicznego wymogiem spełnienia kryterium ceny i limitu masy czołgu po jego modernizacji. Niespełnienie wymogu limitu masy zmodernizowanego czołgu, nie więcej niż 60 T, powoduje znaczny wzrost kosztów wynikających ze zmian w układzie bieżnym (wymiana przekładni, wahaczy, wałków skrętnych i amortyzatorów).



Rys. 5. Propozycja modernizacji czołgu LEOPARD 2A4 do wersji LEOPARD 2A7V (fot. Krauss-Maffei-Wegmann)

Drugi z oferowanych pakietów został przygotowany przez firmę Krauss-Maffei-Wegmann (KMW) i dotyczy modernizacji czołgu do wersji LEOPARD 2A7V. Czołg LEOPARD 2A7V przedstawiony na rysunku 5, jako bazę wykorzystuje czołg w wersji 2A5. Istnieje możliwość dostosowania czołgów LEOPARD 2A4 do przedmiotowej wersji bazowej poprzez:

- zmianę mocowania maski armaty w celu integracji „wąskiego klina”;
- modyfikację gniazda montażowego celownika EMES-15 w celu jego podniesienia o ok. 30 cm oraz zwiększenie odporności balistycznej prawej strony wieży;
- zmianę miejsca montażu przyrządu panoramicznego dowódcy PERI-R17. Centralne umieszczenie przyrządu poprawia pola obserwacji, a zmiana peryskopów obserwacyjnych dowódcy umożliwia widoczność w sektorze od 12° do 3° ;
- zmianę przekładni bocznych i wymianę układu zawieszenia w celu dostosowania do zwiększonej masy (ponad 60 T);
- opcjonalną zmianę wjazdu kierowcy z obrotowego na przesuwny.

Przedstawiona na rysunku 5 propozycja modernizacji czołgu LEOPARD 2A5 jest kompleksowym pakietem modernizacyjnym, w skład którego wchodzi m.in.:

- dodatkowe elementy opancerzenia kadłuba i wieży w zakresie $\pm 30^\circ$ od osi lufy;
- usunięcie i/lub poprawa osłonności balistycznej obszarów osłabionych (gniazdo celownika EMES-15, maska armaty);
- nowoczesne systemy optyczne (celowniki i moduły obserwacji);
- nowoczesna armata kalibru 120 mm/L55 z modułem programatora dla pocisków wielozadaniowych;
- cyfryzacja systemów zarządzających pracą czołgu;
- wprowadzone układy przeciwybuchowe i przeciwpożarowe;
- wprowadzone systemy soft-kill (systemy ochrony/osłony), hard-kill (systemy aktywnej neutralizacji zagrożenia);
- pomocniczy agregat zasilający wraz z układem klimatyzacji przedziału załogowego.

Wymogiem integracji pakietu modernizacyjnego z czołgiem LEOPARD 2A4 jest, jak wspomniano powyżej, doprowadzenie czołgu do standardu LEOPARD 2A5 lub nowszego, przed jego integracją. Rozwiązanie takie jest kosztowne i podobnie jak w przypadku rozwiązania proponowanego przez Rheinmetall Defence, masa zmodernizowanego czołgu przekracza 60 T. W tablicy 3 przedstawiono w uproszczony sposób obszary modernizacyjne, prezentując proponowane rozwiązanie wraz z jego integratorem, które są dostępne na rynkach zagranicznych.

Tablica 3. Niektóre z proponowanych systemów dla wybranych obszarów modernizacji

Obszar modernizacji	Proponowane rozwiązanie zagraniczne
Opancerzenie dodatkowe chroniące burty kadłuba i wieży, wraz z przedziałem napędowym.	1. Panele opancerzenia NERA – IBD Deisenroth 2. System osłony AMAP – Rheinmetall Chempro 3. System aktywnej ochrony (Hard-Kill) AMAP-ADS – Rheinmetall Defence
Dodatkowy agregat zasilający.	Jenoptik Defence & Civil Systems ESW
System samoosłony pojazdu.	ROSY-L - Rheinmetall Defence
Systemy termowizyjne III-generacji, kamery zobrazowania terenu dla kierowcy.	1. Kamery termowizyjne III generacji en „Saphir” – Rheinmetall Defence System obserwacji dookólnej SAS – Situational Awareness System - Rheinmetall

Obszar modernizacji	Proponowane rozwiązanie zagraniczne
Zmodernizowany komputer balistyczny i zmodernizowane przyrządy obserwacyjno-celownicze.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Celownik działonowego EMES-15A2 z kamerą III generacji - Jenoptik Defence & Civil Systems ESW 2. Panoramiczny przyrząd dowódcy SEOSS - Jenoptik Defence & Civil Systems ESW

2.3. Finalny wariant modernizacji – LEOPARD 2PL

Zgodnie z umową zawartą pomiędzy Inspektorem Uzbrojenia a konsorcjum na czele z ZM „BUMAR-ŁABĘDY” S.A., główne obszary modernizacji czołgów LEOPARD 2A4 do wersji LEOPARD 2PL to:

- poprawa odporności balistycznej wieży, przy zachowaniu limitu masy własnej wynoszącej 60 T;
- zastąpienie hydraulicznego układu stabilizacji uzbrojenia (WNA), przez w pełni elektryczny układ stosowany już na czołgach LEOPARD 2A5 i nowszych;
- modernizacja celownika działonowego i panoramicznego przyrządu dowódcy poprzez instalację kamer termowizyjnych III-generacji;
- zwiększenie możliwości ogniowych poprzez przystosowanie armaty do strzelania nowoczesną amunicją programowalną DM-11 i podkalibrową DM-53 i DM-63;
- wprowadzenie systemów przeciwpożarowych i przeciwwybuchowych z czynnikiem nieszkodliwym dla załogi;
- integracja pomocniczego zespołu napędowego;
- poprawa bezpieczeństwa załogi;
- wprowadzenie kamery cofania dla kierowcy.



Rys. 6. Propozycja obszarów modernizacyjnych w trakcie prowadzonego dialogu dot. modernizacji czołgu LEOPARD 2A4 (fot. Dziennik Zbrojny)

1) zastosowanie stabilizacji elektrycznej; 2) nowa kamera termowizyjna działonowego; 2a) nocny przyrząd celowniczo-obszerny dowódcy; 3) kamera kierowcy do jazdy wstecz; 4) dodatkowy agregat elektryczny (APU); 5) siedzisko kierowcy; 5a) dodatkowy panel dna kadłuba – uchwyty; 6) butle i czujniki układu przeciwybuchowego



Rys. 7. Zmodernizowany czołg w wersji LEOPARD 2PL (fot. ZM „BUMAR-ŁABĘDY” S.A.)

Finalny zakres modernizacji jest „kompromisem” prezentowanych w pkt. 2.1 i 2.2 rozwiązań. Dobór obszarów modernizacyjnych uwarunkowany był przez 3 główne czynniki: koszt jednostkowy, masę czołgu, wartość bojową.

Za wprowadzenie zmian w obszarach modernizowanych, łącznie z naprawą systemów nie objętych modernizacją, odpowiada powołane konsorcjum w ramach spółek grupy PGZ, gdzie integratorem są Zakłady Mechaniczne „BUMAR-ŁABĘDY” S.A. W skład konsorcjum wchodzi m.in. Wojskowe Zakłady Motoryzacyjne S.A., PCO S.A., ROSOMAK S.A.,

Zakłady Mechaniczne Tarnów S.A. oraz OBRUM sp. z o.o. W tablicy 4 przedstawiono techniczne aspekty modernizacji i konsorcjanta/-ów odpowiadających za realizację danego obszaru.

Tablica 4. Opis obszarów modernizacji – realizacja przez podmioty krajowe i zagraniczne

Obszar modernizacji / realizacja	Podmiot/-y odpowiedzialne za realizację
Nowy pulpit dowódcy CCMS oraz modernizacja bloku sterowania i testowania RPP. Przekazywanie obrazu z celowników, zarządzanie systemami wieżowymi, testowanie działania systemów wieżowych.	Rheinmetall Landsysteme, Rheinmetall Waffe Munition, Rheinmetall Defence Electronics, Airbus DS Optronics
Nowa magistrala komunikacji (interfejs CAN BUS).	Rheinmetall Landsysteme, Rheinmetall Defence Electronics
Modernizacja przyrządów obserwacyjno-celowniczych działonowego (EMES-15A1) i dowódcy (PERI-R17A3L4CP), integracja kamery termowizyjnej III generacji (KLW-1 „Asteria”).	PCO S.A., Rheinmetall Defence Electronics, Airbus DS Optronics
Montaż dziennie-nocnej kamery cofania kierowcy KDN-1T „Nyks”.	PCO S.A.
Wymiana elektrohydraulicznego systemu stabilizacji uzbrojenia WNA-22H na w pełni elektryczny system EWNA, analogiczny do stosowanego w czołgach LEOPARD 2A5 i nowszych. Licencyjna produkcja systemu stabilizacji EWNA przez ZM Tarnów S.A.	ZM Tarnów S.A., Jenoptik Defence & Civil Systems ESW
Montaż dodatkowego opancerzenia zewnętrznego wieży i montaż wewnętrznych wykładzin przeciwołamkowych przedziału załogowego. Licencyjna produkcja modułów opancerzenia i wykładzin przeciwołamkowych przez ROSOMAK S.A.	ROSOMAK S.A., IBD Deisenroth Engineering
Modernizacja armaty Rh120L44, wprowadzenie urządzenia programującego dla pocisków wielozadaniowych (np. DM11) oraz wdrożenie zmian konstrukcyjnych umożliwiających stosowanie amunicji DM-53 i DM-63, a także jej odpowiedników. Licencja na remonty i modernizacje armat Rh120L44 przez ZM „BUMAR - ŁABĘDY” S.A.	ZM „BUMAR-ŁABĘDY“ S.A., Rheinmetall Waffe Munition
Montaż pomocniczego zespołu prądotwórczego o mocy 17 kVA. Licencja na montaż i obsługę pomocniczych zespołów napędowych przez ZM „BUMAR-ŁABĘDY” S.A.	Jenoptik Defence & Civil Systems ESW
Modernizacja układu przeciwpożarowego, nowy układ przeciwwybuchowy przedziału załogowego.	Kidde-Deugra Brandschutzsysteme

Obszar modernizacji / realizacja	Podmiot/-y odpowiedzialne za realizację
Zastosowanie nowego czynnika nieszkodliwego dla załogi (DeuGEN-N).	
Modyfikacja urządzeń holowniczych, dostosowanie do zwiększonej masy czołgu.	ZM „BUMAR-ŁABĘDY“ S.A.
Montaż dodatkowych koszy transportowych.	ZM „BUMAR-ŁABĘDY“ S.A.
Wykonanie przeróbek kadłuba i wieży w celu integracji konfiguracji 2PL.	ZM „BUMAR-ŁABĘDY“ S.A.

Wszystkie pozostałe systemy czołgu LEOPARD 2A4 nie objęte modernizacją będą podlegały wymianie lub naprawie zgodnie z instrukcjami użytkownika i obsługi czołgu TDV 2350/033-22 oraz odpowiadającemu poziomowi obsługowemu F6 (odpowiednik remontu głównego). W obszarze napraw jednym z kluczowych aspektów są naprawy zintegrowanych układów napędowych (Power-Pack) przez poznańskie WZM S.A.

3. PARAMETRY TAKTYCZNO-TECHNICZNE CZOŁGU LEOPARD 2PL NA TLE CZOŁGÓW III GENERACJI

Dla przybliżenia zakresu modernizacji, uwarunkowanego terminem realizacji, ograniczeniami konstrukcyjnymi i środkami finansowymi przeznaczonymi na ten cel, w tabelicy 5 zostało przedstawione porównanie czołgu LEOPARD 2PL z pojazdami równorzędnymi.

Tabela 5. Analiza wyposażenia czołgu LEOPARD 2PL względem nowoczesnych czołgów generacji 3+

Wyposażenie czołgu zgodnie ze standardem wozów bojowych 3 generacji (i nowszych):	LEOPARD 2PL	T-90MS	M1A2 ABRAMS	LEOPARD 2A7V
Pancerz kompozytowy i/lub wielowarstwowy.	+	+	+	+
Opancerzenie dodatkowe chroniące burty kadłuba i wieży, wraz z przedziałem napędowym.	+	+	+	+
Brak amunicji w przedziale załogowym.	-	-	-	-
Armata czołgowa przystosowana do strzelania amunicją kinetyczną dużej mocy (>10MJ energii wylotowej) i programowalnej.	+	+	+	+
Napęd w postaci układu zgrupowanego.	+	-	+	+
Stabilizacja 2-osiowa armaty, z układem nadążnym za linią celowania.	+	+	+	+
Niezależnie stabilizowane 2-osiowo przyrządy celownicze działonowego i dowódcy.	+	+	+	+

Wyposażenie czołgu zgodnie ze standardem wozów bojowych 3 generacji (i nowszych):	LEOPARD 2PL	T-90MS	M1A2 ABRAMS	LEOPARD 2A7V
Możliwość pracy w trybie Hunter-Killer.	+	+	+	+
System automatycznego ładowania armaty.	-	+	-	-
System przeciwpożarowy podwozia / wieży.	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +
System przeciwwybuchowy podwozia / wieży.	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +
Dodatkowy agregat zasilający / Klimatyzacja.	+ / -	+ / +	+ / +	+ / +
Systemy: samoosłony, Soft-Kill i/lub Hard-Kill.	- / - / -	+ / + / +	+ / + / +	+ / + / +
Pasywne systemy noktowizyjne, Systemy termowizyjne III-generacji , kamery zobrazowania terenu dla kierowcy.	+ / + / +	+ / + / +	+ / + / +	+ / + / +

Powyższe porównanie przedstawia, iż stosunkowo małym nakładem finansowym i ograniczoną ingerencją w konstrukcję czołgu zdołano znacząco podnieść wartość bojową pojazdu. Obszarem, który nie został zrealizowany są systemy samoosłony, soft i hard-kill. W tym jednak przypadku rynek krajowy dysponuje sprawdzonym rozwiązaniem, które w łatwy sposób można zbudować na czołgu. Pozostałe obszary prezentują poziom czołgów generacji III+, co uzasadnia słuszność programu modernizacji czołgów LEOPARD 2A4.

Patrząc przez pryzmat zabezpieczenia logistycznego jednostek pancernych, a także wzrost parametrów taktyczno-technicznych, wart modernizacji i polonizacji jest również czołg LEOPARD 2A5, który również znajduje się na wyposażeniu Wojska Polskiego w Pierwszej Warszawskiej Brygadzie Pancerniej oraz 34 Brygadzie Kawalerii Pancerniej.

4. DZIAŁANIA MARKETINGOWE ZWIĄZANE Z REALIZACJĄ KONTRAKTU

Działania promocyjno-reklamowe podmiotów zaangażowanych w proces modernizacji ukierunkowane są zarówno na spójny przekaz oraz cykliczne informowanie o postępach w realizacji projektu, jak również kreowanie pozytywnego wizerunku i tożsamości firm. Z uwagi na wrażliwość danych dotyczących poszczególnych etapów realizacji programu proces komunikacji zewnętrznej wydaje się być bardziej złożony oraz utrudniony, zwłaszcza na etapie fazy prototypowej. Z drugiej jednak strony działania marketingowe w takim przypadku mogą być ukierunkowane na prezentację posiadanych kompetencji oraz możliwości. Zakłady Mechaniczne „BUMAR-ŁABĘDY” S.A. wykorzystują szanse rozwojowe, jakie daje zaangażowanie przy programie, prezentując w podejmowanych działaniach promocyjnych swój udział jako główny wykonawca modernizacji czołgów Leopard 2A4 do wersji Leopard 2PL. Spółka komunikuje również posiadane kompetencje i doświadczenie w prowadzeniu obsługi i remontów czołgów Leopard 2A4, gdzie w ramach prac przeglądowych prowadzone są przeglądy techniczne do poziomu F6 podwozia oraz wieży i uzbrojenia. Proces komunikacji odbywa się poprzez publikacje w prasie oraz na portalach branżowych, podczas promowania firmy na targach

zarówno krajowych, jak i zagranicznych, konferencjach branżowych, a także przy okazji organizacji pokazów sprzętu oraz prezentacji handlowych.

5. LITERATURA

- [1] „Armour and Artillery”, Jane’s, 1993 ÷ 1994.
- [2] Jackson R.: „CZOLGI I POJAZDY BOJOWE”, Wydawnictwo Vesper, Wydanie I, maj 2010, ISBN 978-83-61524-74-8.
- [3] Holota M., Tybińkowski D.: „Podniesienie własności bojowych czołgu leopard 2A4 poprzez jego modernizacje i modyfikacje – analiza zakresu możliwości”, Szybkobieżne Pojazdy Gąsienicowe, (22) nr 1, 2007. (str. 61-72) OBRUM sp. z o.o. Gliwice, maj 2007.
- [4] Przeździecki P.: „Zarys historii brytyjskich czołgowych pancerzy specjalnych: opracowanie i rozwój pancerza Chobham w latach 1964-1976”, Przegląd Historyczno-Wojskowy 12(63)/4 (237) (str. 105-130), 2011,
- [5] Wiśniewski A.: „Pancerze, budowa, projektowanie i badanie. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2001.
- [6] Dąbrowski M., Komański Z.: „Aktywne systemy obrony pojazdów (ASOP) cz. I”, Szybkobieżne Pojazdy Gąsienicowe, (29) nr 1, 2012 (str. 19-28). OBRUM sp. z o.o. Gliwice, marzec 2012.
- [7] Chodkiewicz K., Szulborski A.: „Pomocnicze agregaty prądotwórcze a czołgi Wojska Polskiego”, Nowa Technika Wojskowa, nr. 12 (str. 38-42), WSOWL 2009.
- [8] „SSP-1 OBRA-3 System Samoosłony Pojazdu”, Materiały reklamowe PCO S.A., https://pcosa.com.pl/wp-content/uploads/2018/07/PCO_a4_mala_SSP-1-OBRA-3_pop_03.pdf [dostęp: 20.03.2019].
- [9] „KLW-1 ASTERIA Kamera termowizyjna”, Materiały reklamowe PCO S.A., https://pcosa.com.pl/wp-content/uploads/2018/07/PCO_a4_mala_KLW-1-ASTERIA_pop_03.pdf [dostęp: 20.03.2019].
- [10] „KDN-1T Kamera cofania”, Materiały reklamowe PCO S.A., <https://pcosa.com.pl/wp-content/uploads/2018/09/ulotka-KDN-1T-pl-web.pdf> [dostęp: 20.03.2019].

LEOPARD 2PL – POLISH UPGRADE

Abstract. The article describes the currently implemented project of upgrading the LEOPARD 2A4 tanks to the LEOPARD 2PL version. Initial design phases, technical analysis and the final implementation option are presented. The impact of the project on the acquisition of new competencies by the companies of the PGZ S.A. group is shown, especially the unique qualifications of Zakłady Mechaniczne “BUMAR-ŁABĘDY” S.A. Technical and marketing approach to the upgrade and offer preparation process are taken into account.

Keywords: upgrade, LEOPARD 2PL, BUMAR - ŁABĘDY S.A.