

Marian **HOŁOTA**
Elżbieta **KIKLAISZ**

MODERNIZACJA CZOŁGU T-72 DO STANDARDU NATO

Streszczenie: W artykule przedstawiono są wyniki analiz Techniczno ekonomicznych proponowanego przedsięwzięcia, którego celem jest umożliwienie modernizacji czołgów T-72, będących na wyposażeniu wojska do wymogów współczesnego pola walki. Pracę nazwano „Modernizacja czołgu-72 do standardów NATO.

1. WSTĘP

Kraje o wysokim potencjale gospodarczym i silnym nowoczesnym uzbrojeniu w osprzęt opancerzony podnoszą jego własności bojowe i walory użytkowe, poprzez modernizację bądź nawet kilka kolejnych modyfikacji. W związku z wejściem Polski w struktury NATO, koniecznym staje się dostosowanie naszego sprzętu do interoperacyjnych działań logistycznych, w tym również zaopatrzenia w amunicję o zwiększonej przebijalności.

Powyższe wynika z faktu wyposażenia 10 BKP w czołgi Leopard 2A4, czyli czołgi z 80 lat. Czołg Leopard 2A4 przeszedł drogę modernizacji z wykorzystaniem zasobów armii niemieckiej poprzez fazy Leoparda 2A5 do Leoparda 2A6.

Również czołgi typu T-72 przechodziły kolejne warianty modernizacji i wykonania np. T-72M1; T-72M2; T-72MS. W kraju główną modernizacją czołgu T-72 w latach 90, było rozwiązanie znane pod kryptonimem „WILK”, w wersji liniowej i dowódczej opracowanej przez specjalistów OBRUM. Obecna nazwa handlowa tej modernizacji to czołg PT-91 (i jego odmiany). Jak na ówczesne lata modernizacja ta pozwoliła na uzyskanie wysokich walorów taktyczno - technicznych i użytkowych, lecz w chwili obecnej swym poziomem znacznie odbiega od standardów NATO, przewidzianych dla czołgów III generacji.

Również czołg T-80 posiada swój zrealizowany program modernizacyjny kończąc na czołgu T-80 „OPLOT”, produkcji ukraińskiej z armatą kal. 120 mm na amunicję scaloną standardu NATO.

Mając na uwadze rozwiązania stosowane przez państwa o wysokim poziomie techniczno-ekonomicznym, w zakresie pozyskania sprzętu pancernego o wysokich właściwościach bojowych i walorach użytkowych, stwierdzić należy, że modernizacja własnych zasobów jest ekonomicznie uzasadnioną formą podniesienia gotowości i sprawności uzbrojenia, który umożliwia pokonanie przeciwnika i podnosi efektywność misji pokojowych.

W Ośrodku Badawczo-Rozwojowym OBRUM w Gliwicach prowadzone są prace naukowo-badawcze nad możliwościami technicznymi, ekonomicznym uzasadnieniem, przeprowadzenia modernizacji czołgu T-72 i PT-91 do standardów NATO, poprzez wykorzystanie zasobów będących w posiadaniu państw, które z Układu Warszawskiego przeszły w struktury NATO.

2. AKTUALNY STAN TECHNICZNY CZOŁGÓW T-72 I PT-91.

Analiza stanu technicznego czołgów T-72 i PT-91 przeprowadzona w OBRUM w zakresie możliwości wykorzystania ich walorów technicznych na współczesnym polu walki, pozwala na stwierdzenie, że:

- armata charakteryzuje się niską skutecznością strzału, a lufa małą trwałością,

- amunicja zapewnia przebicie pancerza o grubości ~ 450 mm, podczas gdy natowska posiada zdolność przebijania RHA (amunicja podkalibrowa DM53) powyżej 600 mm,
- zdolności obserwacji pola walki w nocy przez dowódcę czołgu są nieznaczne, a dowódca nie ma możliwości prowadzenia obserwacji celu w nocy na większych odległościach i dokładnego przekazania działonowemu informacji o celu, ani ostatecznie możliwości samodzielnego wykonania precyzyjnego strzału w przypadku nagłej konieczności,
- system kierowania ogniem, optoelektronika, stabilizacja uzbrojenia głównego i jego napędy w elewacji i azymucie, nie pozwalają działonowemu na wykonanie strzału do celu w czasie ruchu z prędkością wymaganą, nawet do celu nieruchomego z dostatecznym prawdopodobieństwem zniszczenia celu, natomiast namierzanie celu ruchomego jest wręcz niemożliwe,
- czołg nie dysponuje nowoczesnymi, o szerokim zakresie, środkami lokalizacji i określenia zagrożenia,
- opancerzenie zasadnicze czołgu dostosowane jest do odporności amunicji z lat osiemdziesiątych,
- brak pełnego zintegrowanego systemu zarządzania polem walki,
- niepełna jest odporność instalacji elektrycznej czołgu na narażenia elektromagnetyczne, wymagana normą obronną NO-06-A200,
- brak powiązań logistycznych w zakresie zaopatrywania w amunicję z baz NATO,
- niespełnione są w całej rozciągłości wymagania C³J (docelowo C⁴J).

Spośród tych parametrów, z punktu widzenia użytkownika, najbardziej istotnymi są:

- zasięg skutecznego ognia,
- duży spadek prędkości wylotowej pocisku na odległości skutecznego ognia,
- dwuczęściowa amunicja,
- brak szczelności elektromagnetycznej,
- w systemie DRAWA stabilizacja linii celowania w jednej płaszczyźnie,
- skuteczność amunicji - przebijalność pancerza RHA wynikająca z ograniczenia długości rdzenia w dzielonej amunicji a tym samym stosunku L/d.

Dane pozwalają wysunąć oczywisty wniosek o przestarzałej konstrukcji technicznej czołgu T-72, w porównaniu do konstrukcji nowych (np. Leclerc) i zmodernizowanych współczesnych czołgów bojowych III generacji.

3. MODERNIZACJA CZOŁGU T-72 DO STANDARDÓW NATO – OCENA MOŻLIWOŚCI TECHNICZNYCH.

3.1 Podstawa realizacji tematu

Ośrodek Badawczo Rozwojowy Urządzeń-Mechanicznych OBRUM w 2001 roku wygrał przetarg na opracowanie zadania naukowego pod nazwą „Modernizacja czołgu T-72 do standardów NATO – studium realizacji programu”.

Wygranie przetargu było możliwe ze względu na znajomość programów i możliwości technicznych modernizacji czołgów T-72 pogłębianą dzięki realizowanym wcześniej tematom:

- kompleksowa modernizacja T-72 (umowa SB i RTW), 1991-93;
- opracowanie i zatwierdzone ZTT oraz badania modeli zmodernizowanych T-72, 1991-93;
- modernizacja T-72, część druga kryptonim „WILK”, 1993;
- analiza wyników badań - zatwierdzenie dokumentacji modernizacyjnej na partię próbną;
- adaptacja dokumentacji modernizacji T-72 kryptonim „WILK”, na produkcję seryjną pod nazwą handlową PT-91, 1994-1995;
- modernizacja PT-91, 1994-1995 poprzez PT-91; PT-91 do wersji PT-97 (z wieżą spawaną), a następnie do PT-2000, 1995-1996;
- polski czołg III generacji kryptonim „GORYL”, 1991-1995;
- studium modernizacji czołgu T-72 do standardów NATO, poprzedzające konferencje 19.12.2000 – październik- grudzień 2000 r.;
- koncepcja eksportowa ZM „Bumar Łabędy” S.A. czołgu T-72 MZ, 2000-2001;
- modernizacja wieży czołgu T-72 do standardów NATO, 2000-2001;
- oferta na realizację zadania naukowego dotyczącego opracowania programu p.n. „Modernizacja czołgu T-72 do standardów NATO”, wrzesień 2001 r.,
- program: Czołg III generacji kryptonim Goryl w wersjach z armatą kaliber 125 mm i 120 mm, 1993-1996.

3.2 Zakres realizacji zadania naukowego p.n. „Modernizacja czołgu T-72 do standardu NATO”

- a) określono istotne parametry i własności taktyczno - technicznych, które nie są spełnione przez używane w Wojsku Polskim czołgi rodziny T-72, w tym PT-91,
- b) wyspecyfikowano systemy, układy i zespoły o parametrach odbiegających od standardów, które należy zmodernizować lub zastąpić nowymi,
- c) określono zakres zmian konstrukcyjnych czołgu T-72, koniecznych w związku ze zmianą armaty kal. 125 mm armatą kal. 120 mm,
- d) ustalono źródła, tryb i warunki pozyskania nowych systemów, układów i zespołów,
- e) przedstawiono koszty logistycznego zabezpieczenia zmodernizowanych czołgów, w tym przede wszystkim:
 - warunki i tryb pozyskania amunicji,
 - koszty zakupu i opracowania urządzeń szkolno-treningowych.
- f) przeprowadzono analizę taktyczno – techniczno - ekonomiczną uzasadniającą wykorzystanie poszczególnych systemów układów i zespołów, a w oparciu o to opracowanie wskazano na rezygnację z niektórych wymagań.

Uwzględniając wyżej wskazane analizy taktyczno – techniczno – ekonomiczne, opracowano koncepcję modernizacji czołgu T-72, z wykorzystaniem dostępnych systemów, układów i zespołów z wykorzystaniem stanowiące standardy NATO wraz z podaniem ich kosztów w wariantach:

- „wariant pełny” bezwzględnie spełniających wszystkie wymagania wynikające spełniających WWTT ;
- „wariant pełny z ograniczeniami” uwzględniający przeprowadzenie analizy taktyczno – techniczno – ekonomiczne;
- “wariant podstawowy i rozszerzony” zawierający niezbędne zmiany uwzględniające wykorzystanie zmodernizowanego czołgu w strukturze NATO.

Dla wskazanych wariantów technicznych rozwiązania problemu i przyjętej kompletacji w systemy, układy i zespoły stanowiące standardy NATO:

- opracowano plany realizacji programu,
- określono nakłady na realizację programu z podziałem na zadania merytoryczne,
- wykonano szacunkowo zestawienie kosztów modernizacji z podziałem na prace badawczo – rozwojowe i wdrożeniowe,

3.3 Uzyskane wyniki pracy:

- koncepcja modernizacji czołgu T-72 do standardów NATO (uzgodniona z przyszłym użytkownikiem),
- analiza taktyczno – techniczno – ekonomiczna,
- plan zadaniowo finansowy - realizacji programu,
- projekt ZTT na modernizację czołgu T-72 do standardów NATO, uwzględniający stanowisko Dowództwa Wojsk Lądowych.

3.4 Materiały źródłowe, o które oparto realizację zadania naukowego p.n. „Modernizacja czołgu T-72 do standardu NATO – opracowanie studium realizacji programu”.

Opracowanie przygotowano na podstawie danych, informacji, ustaleń oraz sporządzonych i wykonanych opracowań jawnych i poufnych, które w chronologicznym porządku są zawarte w:

- „Porozumieniu o współpracy w dziedzinie techniki obronnej” zawartym dnia 05 listopada 1996 r. pomiędzy Ministerstwami Obrony RP i Niemiec,
- „Porozumieniu o integracji 10 Brygady Kawalerii Pancernej w struktury 7 Niemieckiej Dywizji Pancernej w ramach Korpusu Sił Szybkiego reagowania (ARC)” zawartym w dniu 18 lutego 2002 r.,
- ustaleniach określonych na Konferencji odbytej w dniu 19 grudnia 2000 r. na temat potrzeb oraz kierunków i zakresu modernizacji polskich czołgów do standardów NATO,
- „Programie przebudowy i modernizacji technicznej Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej w latach 2001-2006” Założeniem głównym w okresie objętym „Programem” jest osiągnięcie, przez co najmniej 1/3 Sił Zbrojnych RP pełnej interoperacyjności w ramach NATO oraz standardów pozostałych państw członków tej organizacji w zakresie:
 - uzbrojenia,
 - wyposażenia,
 - mobilności,
 - możliwości prowadzenia działań wojskowych w każdych warunkach.

Zaaprobowany „Program” zawiera zapis o pozyskaniu z Bundeshwery jakościowo nowych czołgów Leopard 2A4 dla 10 Brygady Kawalerii Pancernej w Świętoszowie:

- ofercie OBRUM/HR/43/2001 nt. „Modernizacja czołgu T-72. Warianty konfiguracji” z lutego 2001 roku, sporządzonej na polecenie wiceministra gospodarki;
- harmonogramie Dowództwa Wojsk Lądowych z maja 2001 r. w sprawie wyposażenia 10 Brygady Kawalerii Pancernej w czołgi Leopard 2A4 oraz przeprowadzenia modernizacji czołgów do standardów NATO,
- ustawie z dnia 25 maja 2001 r. „O przebudowie i modernizacji technicznej oraz finansowaniu Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej w latach 2001-2006 zamieszczonej w Dzienniku Ustaw Nr 76, poz. 804,

- ustaleniach podanych w notatce ze spotkania w dniu 09.08.2001 r. w Departamencie Przemysłowego Systemu Obronnego Ministerstwa Gospodarki, przedstawicieli spółek przemysłowego potencjału obronnego, zrzeszonych w Konsorcjum Artyleryjsko-Pancernym,
 - umowie o współpracy zawartej w dniu 18.06.2002 r. pomiędzy Ośrodkiem Badawczo-Rozwojowym Urządzeń Mechanicznych a Rheinmetall LS z siedzibą w Kiel Niemcy,
- oraz w materiałach merytorycznych całokształtu zagadnień technicznych i ekonomicznych, odnoszących się do realizacji programu modernizacji czołgu T-72 do standardów NATO wynikających z:
- materiałów z konferencji naukowo-technicznej „Kierunki i koncepcje rozwoju modernizacji czołgu T-72 do standardów NATO. Kryptonim GEPARD” odbytej w dniu 17.01.2001 r (opracowanie poufne nr DEWD/PF-62/2001),
 - informacji nr OBRUM/HR/240/2001 z sierpnia 2001r na temat wybranych wariantów konfiguracji modernizacyjnej dla programu „Modernizacja czołgu T-72 do standardów NATO”,
 - protokołu z konferencji naukowej „Wyniki analizy taktyczno – techniczno - ekonomicznej czołgu T-72 do standardów NATO” odbytej w dniu 26.10.2001r (opracowanie poufne nr DEWD/PF-129/2001 r),
 - materiałów z II Konferencji naukowo-technicznej na temat „Modernizacja czołgu T-72 do standardów NATO” odbytej w dniu 26.11.2001 r (opracowanie poufne nr DEWD/PF-137/2001),
 - projektu Założeń Taktyczno - Technicznych na modernizację czołgu T-72 do standardów NATO z dnia 13.12.2001 r (opracowanie poufne nr DEWD/PF-139/2001),
 - opracowania „Studium realizacji programu modernizacji czołgu T-72 do standardów NATO” złożonego w Departamencie Polityki Zbrojeniowej Ministerstwa Obrony Narodowej w dniu 13.12.2001r (opracowanie poufne nr DEWD/PF-138/2001 r),
 - seminarium nt. „Współpraca przy modernizacji czołgu T-72 do standardów NATO” odbytego w OBRUM w dniu 7.01.2002 r.,
 - seminarium nt. „Studium techniczno-ekonomiczne modernizacji czołgu T-72 do standardów NATO” odbytego w DWL Warszawa w dniu 9.01.2002 r.,
 - kompendium do etapu „Studium realizacji programu modernizacji czołgu T-72 do standardów NATO” wydanie I oraz wydanie II poprawione i poszerzone z dnia 15.01.2001 r. (opracowanie poufne nr DEWD/PF-3/2002),
 - opracowania „Kompletacja i nakłady realizacji programu modernizacji czołgu T-72 do standardów NATO” z dnia 22.01.2002 r. (opracowanie poufne nr DEWD/PF-5/2002),
 - opracowania „Modernizacja czołgu T-72 do standardów NATO. Analiza parametryczna i porównawcza wybranych czołgów w zestawieniu z proponowanymi wariantami” z dnia 6.02.2002 r. (opracowanie poufne nr DEWD/PF-5/2002),
 - informacji nt. podjęcia programu „Modernizacja czołgu T-72 do standardów NATO” z lipca 2002 r. (opracowanie jawne nr OBRUM/HR/200/2002),
 - opracowania nt. „Warunki opłacalności modernizacji czołgu T-72 do standardów NATO” (opracowanie zastrzeżone nr DEWD/Z -5 /2003.

4. PRZYJĘTY WARIANT MODERNIZACJI CZOŁGU T-72 DO STANDARDÓW NATO.

Na podstawie zrealizowanych wariantów modernizacji, zaprezentowanych na konferencji naukowo - technicznej, z udziałem przyszłych użytkowników, za optymalny uznano tzw. wariant pełny z ograniczeniami. Wariant ten uzyskał akceptację przedstawicieli przyszłego użytkownika, reprezentowanymi przez Dowództwo Wojsk Lądowych w osobie Szefa Szkolenia Wojsk Pancernych i Zmechanizowanych.

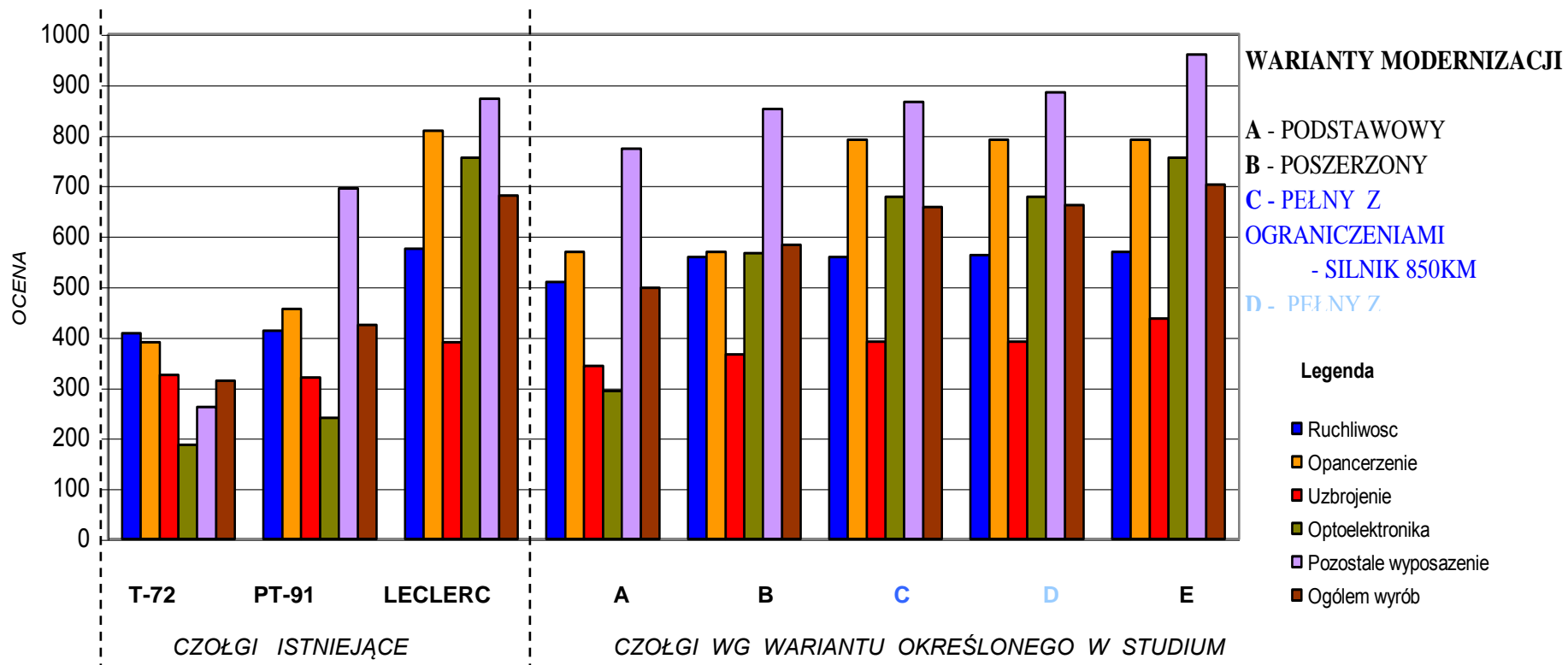
Wariant charakteryzujący się uzyskaniem optymalnych parametrów taktyczno - technicznych, odpowiadających przyjętym standardom NATO i jest również atrakcyjny ekonomicznie.

Przyjęty wariant pełny, z ograniczeniami w stosunku do wstępnych wymagań na modernizację, obejmował rezygnacje między innymi z:

- opancerzenia dodatkowego,
- sterowania wkm p. lot. z wnętrza wozu,
- systemu wykrywania i przeciwdziałania nadlatującym p.p.k. i rakiet,
- obrazu termowizyjnego na monitorze celownika działonowego.

5. OCENA KRYTERIALNO-PARAMETRYCZNA PRZYJĘTEGO WARIANTU MODERNIZACJI.

Dla przyjętego wariantu modernizacji, dokonano oceny porównawczej z innymi czołgami, przy użyciu metody kryterialno - parametrycznej, opracowanej w Instytucie Systemów Zabezpieczenia Technicznego Wojsk WAT w Warszawie. Wyniki tej analizy w formie graficznej przedstawiono na Rys.1.



Rys.1. Zestawienie zbiorcze ocen porównawczych czołgów wg metody kryterialno-parametrycznej

Należy uznać, iż wybrany wariant modernizacji „pełny i ograniczony”, ma wyjątkowe walory taktyczno - techniczne i jest porównywalny z czołgiem III generacji “Leclerc”.

6. WARUNKI OPLACALNOŚCI MODERNIZACJI CZOŁGU T-72

6.1 Symulacja kosztowa cyklu życia czołgu

Symulację kosztową wykonano na bazie doświadczenia i wiedzy uzyskanych w wyniku:

- realizacji opracowań studialnych na użytek Specjalnego Programu Rządowego Na Czołg II Generacji „Goryl”,
- realizacji Studium Wykonalności z udziałem firm brytyjskich na pojazdy inżynieryjne dla Ministerstwa Obrony Wielkiej Brytanii, wykonane w wyniku pozytywnie rozstrzygniętego przetargu,
- dokonanych ustaleń, podczas wykonywania tematu „Studium realizacji programu modernizacji czołgu T-72 do standardów NATO” dla wybranych obszarów z przemysłów zbrojeniowych Niemiec, Francji i Ukrainy.

6.1.1 Empiryczne wskaźniki kosztu cyklu życia czołgu

Wskaźnik kosztu cyklu życia czołgu związany jest z finansowaniem przedsięwzięcia, od momentu przyjęcia czołgu do użytkowania przez 30-letni okres jego eksploatacji, aż do momentu złomowania. W obszarze tym mieszczą się koszty: części zamiennych, przeglądów, konserwacji, remontów, sprzętu szkoleniowego i szkolenia załóg.

Wskaźniki te wynoszą:

- | | |
|---|--|
| ▪ dla czołgu Leopard 2A4 | 6 - krotną wartość ceny rynkowej, |
| ▪ dla czołgu PT-91 | 3 – krotną wartość ceny czołgu |
| ▪ przyjęty dla zmodernizowanego czołgu T-72/120 na poziomie | 3 – krotnej wartości ceny rynkowej czołgu. |

6.2 Koszty cyklu życia czołgu

Przyjmując wartość rynkową czołgu:

- | | | | | |
|-------------------|-------------|---|-----|----------|
| – Leoparda 2A4 | na poziomie | > | 6,0 | mln EURO |
| – czołgu PT-91 | na poziomie | | 2,0 | mln EURO |
| – czołgu T-72/120 | na poziomie | | 2,1 | mln EURO |

otrzymany koszt cyklu życia na poziomie:

- | | | | |
|--------------------|---|-----|----------|
| ▪ dla Leoparda 2A4 | > | 36 | mln EURO |
| ▪ dla PT-91 | | 6 | mln EURO |
| ▪ dla T-72/120 | ~ | 6,3 | mln EURO |

6.3 Efekt ekonomiczny programu modernizacji wynikający z kosztu cyklu życia czołgu

Oszacowania możliwego do uzyskania efektu ekonomicznego programu modernizacyjnego czołgu T-72 do standardów NATO, wynikającego z cyklu życia czołgu, w opracowaniach OBRUM dokonano na podstawie ustalenia różnicy pomiędzy kosztem życia parku czołgowego w wielkości docelowej złożonego z czołgów Leopard i kosztami życia parku bezzałogowego złożonego z czołgów Leopard będących w ilościach nowych dyspozycji przez 10 Brygadę Kawalerii przeciwpancernej i wartością pozostałą z docelowej liczby czołgów wykonanych przez przebudowę czołgu T-72.

Podsumowując stwierdzić należy, że uzyskany efekt ekonomiczny wprowadzenia na wyposażenie wojska zmodernizowanych czołgów T-72/120, pozwoli zaoszczędzić na sumarycznym koszcie życia wyrobów 11,06 mld EURO, a wydatki roczne w ciągu 30 lat życia parku czołgowego zamkną się sumą 2,31 mln EURO.

6.4 Niezbędne nakłady na modernizację czołgu T-72

Czołg T-72/120, wg koncepcji OBRUM z nową wieżą i uzbrojeniem, kal. 120 mm zasilanym w amunicję z automatu ładowania, posiada cenę modernizacji w rozkładzie 70% wieża i 30% podwozie zamykające się kwotą na poziomie 1,5 mln EURO, tj. $\frac{1}{12}$ kosztu cyklu życia parku czołgowego złożonego z Leopardów 2A4, 10 BKP i T-72.

W przypadku skrócenia czasu modernizacji, nakłady roczne rosną i przy wykonaniu modernizacji dla 60 ÷ 80 szt. / rok, wyniosą 90 ÷ 120 mln EURO / rocznie wciąż mniej od obsługi rocznej Leopardów 2A4 (patrz pkt 6.3)/.

6.5 Analiza opłacalności produkcji amunicji kal. 120 mm przez przemysł polski

6.5.1 Dla zaopatrzenia czołgów pozyskanych dla 10 BKP

Dla produkcji amunicji w kraju minimalna ilość, ekonomicznie uzasadniona, niezbędna dla uruchomienia linii produkcyjnej to 10 000 szt. rocznie -wg informacji W&M, Rheinmetall przedstawionej na spotkaniu zorganizowanym przez firmę: Rheinmetall i DPSO MG. Przy obecnej liczbie czołgów kal. 120 mm w kraju (10 BKP) daje to wielkość nie do zużycia w warunkach pokojowych, a zatem przedsięwzięcie jest nieopłacalne

6.5.1.1 Dla zaopatrzenia całego zmodernizowanego parku czołgowego

Przyjmijmy jako niezbędną ilość amunicji dla celów szkoleniowych w warunkach pokojowych wielkość minimalna 20 sztuk. Przy opłacalnej (bez uwzględnienia zakupu licencji) produkcji 10 000 szt. rocznie otrzymamy:

10 000 : 20 = 500 (czołgów → 127 Leopardów 2A4 w 10BKP + 373 z modernizacji),

zatem produkcja amunicji w kraju, przy uruchomionym procesie modernizacji, jest przedsięwzięciem opłacalnym. Bez modernizacji czołgów T-72/120 nie będzie opłacalna.

7. WNIOSKI KOŃCOWE

1. Przedstawiona w pkt 6 niniejszego artykułu analiza kosztów cyklu życia czołgów Leopard 2A4 i T-72/120 pozwala na stwierdzenie wysokiej opłacalności uruchomienia programu modernizacji krajowego parku czołgowego. Sumaryczny efekt ekonomiczny, uzyskany na koszcie cyklu życia czołgu przy modernizacji 373 szt., zamknie się kwotą ~11,060 mld EURO.
2. Modernizacja czołgu T-72 do łącznej ilości 500 szt. uzasadniła rozpoczęcie produkcji w kraju amunicji kal. 120 mm, a przedsięwzięcie będzie opłacalne.
3. Istniejący potencjał kadrowy i techniczny krajowego przemysłu obronnego w pełni zapewnia terminową realizację programu modernizacji, z uzyskaniem wskaźników taktyczno - technicznych ujętych w opracowanym w OBRUM projekcie ZTT (opracowanie nr DEWD / PF - 139/01).
4. W zrealizowanym w OBRUM Studium realizacji tematu p.n. „Modernizacja czołgu T-72 do standardów NATO” (opracowanie nr DEWD / PF - 139 /01) wykazano jego wysokie walory bojowe, porównywalne z czołgiem Leopard 2A4/A5.
5. Specjaliści OBRUM posiadają wiedzę i doświadczenie w zakresie rozwoju i modernizacji sprzętu pancernego.
W ośrodku funkcjonuje System Zarządzania Jakością zgodnie z normą PN-ISO 9001: 2001 i dokumentem standaryzacyjnym NATO AGAP-110 oraz kryteriami Wewnętrznego Systemu Kontroli –WSK.
Program modernizacji czołgu T-72 do standardów NATO może być w pełni realizowany w Ośrodku Badawczo - Rozwojowym Urządzeń Mechanicznych OBRUM.

8. LITERATURA

- [1] Praca zespołowa: Metodyka oceny kryterialnej wozów bojowych WAT, ISZTW Warszawa 1991.
- [2] FERRARD S., TURBE G.: The Leclerc system. Bosquet 1992.
- [3] Wykaz opracowań ujęto w pkt 3.4 niniejszego artykułu.

T-72 MODERNIZATION TO THE NATO STANDARDS

Abstract: The paper presents results of technical and economical analysis of the proposed undertaking having in view army owned T-72 tanks modernization to the standard complying with the current battlefield requirements. This undertaking is named “T-72 modernization to the NATO standards”.