

## PROBLEMY ZWIĄZANE Z WŁAŚCIWYM FUNKCJONOWANIEM POJAZDÓW W SIŁACH ZBROJNYCH RP

**Robert SOSNOWICZ\*, Maciej DORCZUK\*, Przemysław WACHOWIAK\***

\* Zakład Pojazdów Gąsienicowych, Wojskowy Instytut Techniki Panczernej i Samochodowej

e-mail: robert.sosnowicz@witpis.eu

e-mail: maciej.dorczuk@witpis.eu

e-mail: przemyslaw.wachowiak@witpis.eu

Artykuł wpłynął do redakcji 30.12.2012 r., Zweryfikowaną i poprawioną wersję po recenzjach i korekcie otrzymano w styczniu 2014 r.

© Zeszyty Naukowe WSOWL

*Praca przedstawia wybrane problemy dotyczące poszczególnych faz istnienia pojazdów w Siłach Zbrojnych RP, takich jak: potrzeby, projektowanie i konstruowanie, wytwarzanie oraz eksploatacja.*

**Słowa kluczowe:** pojazdy wojskowe, fazy istnienia pojazdu, wymagania, projektowanie, konstruowanie, wytwarzanie, eksploatacja

### WSTĘP

W SZ RP użytkuje się różne pojazdy. Do zastosowań niemilitarnych wykorzystuje się pojazdy, które są ogólnodostępne, np. samochody osobowe, autobusy, samochody ciężarowe ogólnego przeznaczenia i specjalne, koparki, spycharki itd. Jednak do typowych zastosowań militarnych wykorzystuje się pojazdy przeznaczone do realizacji określonych zadań bojowych. Przykładami takich pojazdów mogą być czołgi, bojowe wozy piechoty, pojazdy artyleryjskie oraz pojazdy specjalne, takie jak wozy dowodzenia, rozpoznania, zaminowania, inżynieryjne, wozy zabezpieczenia technicznego, ambulanse.

Zgodnie z [3] wszystkie wyżej wymienione pojazdy mają cztery fazy istnienia: potrzeby, projektowania i konstruowania, wytwarzania oraz eksploatacji. Norma ISO/IEC 15288:2008 [2] wyróżnia podział całego cyklu życia produktu na sześć etapów: koncepcja, rozwój, produkcja, użytkowanie, wsparcie i wycofanie. W dalszej części artykułu zostaną opisane cztery fazy istnienia pojazdów zgodnie z [3]. Wynika to z faktu, że mają one decydujący wpływ na właściwości taktyczno-techniczne pozyskiwanych dla SZ RP pojazdów.

W SZ RP w przypadku pojazdów ogólnodostępnych i przeznaczonych do zastosowań militarnych kupionych poza granicami kraju ma zastosowanie głównie faza potrzeby i eksploatacji. W przypadku pozyskiwania pojazdów do zastosowań militarnych w kraju występują wszystkie cztery fazy istnienia pojazdów.

Z obserwacji autorów artykułu wynika, że niepoprawna realizacja poszczególnych faz generuje niewłaściwe funkcjonowanie pojazdów w SZ RP.

Biorąc powyższe pod uwagę celowe jest zwrócenie uwagi na najczęściej powtarzające się błędy w realizacji poszczególnych faz w SZ RP.

## 1. FAZA POTRZEBY

Pozyskanie pojazdów do SZ RP powinno być podyktowane potrzebą, a w zasadzie ciągiem potrzeb. Ujawnione potrzeby pozyskania nowego pojazdu wywołują potrzebę w sferze projektowania i konstruowania, a ta z kolei rodzi potrzebę w obszarze wytwarzania, a następnie jego racjonalnej eksploatacji. Zatem właściwe określenie potrzeb ma decydujące znaczenie dla celowości realizacji następnych faz istnienia pojazdów. Uwzględniając dodatkowo fakt, że pojazdy eksploatuje się w SZ RP przez 20÷30 lat powinno się nakazywać identyfikację odległych potrzeb, nie tylko funkcji aktualnej sytuacji i możliwości techniczno ekonomicznych. Konieczne staje się badanie polegające na myślowym stawianiu się w zupełnie nowych sytuacjach, odmiennych od aktualnych, w sytuacjach dowolnie hipotetycznych [3].

Obserwacje autorów artykułu wskazują na brak przejrzystego procesu definiowania potrzeb w SZ RP. Pojazdy pozyskuje się okazjonalnie, bez bliżej określonego programu, co generuje np. dużą ich różnorodność, brak unifikacji i problemy logistyczne.

Punktem wyjścia do definiowania potrzeb powinno być założenie, że pojazd jak każdy inny obiekt techniczny:

- jest celowym wytworem człowieka z materii nieożywionej;
- ma określone przeznaczenie (zbiór zastosowań);
- ulega uszkodzeniom i najczęściej wymaga obsługi;
- ma skończoną trwałość;
- może być celowo wykorzystany tylko przez człowieka;
- przechodzi w swojej historii przez kolejne fazy istnienia: potrzeby, projektowania i konstruowania, wytwarzania oraz eksploatacji;
- może być ulepszany (modernizowany);
- może szkodzić człowiekowi.

Generalnie pojazdy w wojsku stanowią nośnik uzbrojenia, niezbędnego wyposażenia bojowego i logistycznego, a także wykorzystuje się je jako środki transportu i do ochrony załóg oraz przewożonych pododdziałów piechoty. Pojazd wraz z zabudowanym na nim wyposażeniem decyduje o możliwości jego wykorzystania, a tym samym o jego przeznaczeniu.

Określenie przeznaczenia (zbioru zastosowań) pojazdu nie jest zagadnieniem prostym ze względu na różnorodność oczekiwanych możliwości realizacji zadań, często nawzajem sprzecznych, np. duża odporność pojazdu na środki ogniowe przeciwnika (duża masa) i zdolność do pływania. Dlatego umiejętne określenie potrzeb jest pewną wypadkową pomiędzy możliwością realizacji zadań a możliwościami technicznymi ich realizacji. Ważnym kryterium definiowania potrzeb, oprócz możliwości realizacji zadań, jest ich czasochłonność i rachunek ekonomiczny. Zatem zbudowanie jednego po-

jazdu do realizacji wszystkich zadań zgodnie z jego przeznaczeniem jest technicznie i ekonomicznie niemożliwe. Dlatego celowe jest posiadanie kilku pojazdów, np. o różnej nośności, wydajności, wielkości, co pozwoli użytkownikowi dobrać odpowiedni pojazd do realizowanego zadania. Pojazdy o podobnym przeznaczeniu powinny tworzyć rodzinę pojazdów, najlepiej od jednego producenta. Bardzo przydatnym narzędziem w tworzeniu rodziny pojazdów powinna być poprawna, opracowana według określonych kryteriów, klasyfikacja pojazdów [4]. Obecne klasyfikacje pojazdów używane w SZ RP nie umożliwiają czytelnego i logicznego podziału pojazdów o różnym przeznaczeniu. Efektem tego są np. pojazdy z różną zabudową na podwoziach o podobnej nośności od różnych producentów. Takie postępowanie nie sprzyja pożądanej unifikacji pojazdów w SZ RP. Częstym błędem definiowania potrzeb na pojazdy jest również określanie zbyt dużej liczby zadań, które mają one realizować. Powoduje to konieczność zabudowy wielu urządzeń i systemów na pojeździe. Duża liczba wyposażenia przewidzianego do zabudowy z kolei generuje konieczność powstania pojazdów o znacznych wymiarach gabarytowych, większej nośności podwozia, a to wpływa na wzrost masy całego pojazdu. Wraz ze wzrostem masy pojazdu rosną problemy logistyczne. Ograniczone środki finansowe na budowę nowych konstrukcji pojazdów powodują, że niektóre instytucje definiujące wymagania na nowe pojazdy chcą ograniczyć ich liczbę poprzez chęć zbudowania dwóch pojazdów o różnym przeznaczeniu na jednym podwoziu, np. czołg i bojowy wóz piechoty. Takie podejście nie pozwala zbudować pojazdów o charakterystycznych dla nich cechach, np. bojowy wóz piechoty powinien być przystosowany do transportu desantu, a czołg - nie. Czołg ma znaczną odporność na środki ogniowe przeciwnika, a bojowy wóz piechoty na terenie Polski i Europy powinien pływać ze względu na gęstą sieć rzek i występowanie terenów podmokłych. SZ RP nie mogą zakładać, że przeprawią nacierające pododdziały pancerne i zmechanizowane na pływających promach, których nie posiadamy, a gdybyśmy nawet je posiadali, to manewr przeprawy nie mógłby być wykonany szybko i skrycie zgodnie z zasadami prowadzenia działań zbrojnych na współczesnym polu walki. Jeżeli bojowe wozy piechoty mają mieć odporność na środki ogniowe przeciwnika takie, jak czołgi, to po prostu używajmy tylko czołgów, które i tak mogą zostać zniszczone przez przeciwnika.

Wyżej wymienione przykładowe wymagania dla czołgów i bojowych wozów piechoty są sprzeczne, co uniemożliwia pełne zrealizowania wymagań dla żadnego z nich.

Podsumowując, właściwe określenie potrzeb na pojazdy SZ RP powinno być:

- poprzedzone powstaniem logicznej klasyfikacji pojazdów według jednoznacznie określonych kryteriów podziału. Przyjęta klasyfikacja pozwoli pozyskiwać pojazdy według określonego klucza, co umożliwi budowę pojazdów modułowych i w naturalny sposób wpłynie na ich znaczną unifikację. Modułowe i zunifikowane pojazdy pozwolą obniżyć liczbę różnych pojazdów o podobnym przeznaczeniu w SZ RP, szybko i sprawnie dobrać odpowiedni pojazd (nośnik) do realizowanego zadania i znacząco obniżyć koszty ich eksploatacji [4];
- poprzedzone dogłębnym poznaniem przeznaczenia pojazdu i unikaniem zbyt dużej liczby zadań przeznaczonych do realizacji przez jeden pojazd. Nie powinno się wymagać takich cech od pojazdu, które są niezgodne z jego podstawowym przeznaczeniem, a występują w innych pojazdach do tego prze-

znaczonych. Nie można łączyć dwóch pojazdów o różnym przeznaczeniu i przeciwstawnych wymaganiach w jeden pojazd, np. czołg i bwp. Pożądaną unifikację tych pojazdów można osiągnąć w inny sposób z korzyścią dla realizowanych przez nie zadań, zgodnie z ich przeznaczeniem;

- systemowe, według określonych, w miarę stałych, reguł np. poprzez określenie liczby i czasu zakupu pojazdów od jednego krajowego producenta, co pozwoli utrzymać fabrykę pojazdów, zapewni ich rozwój, a jednocześnie wojsko będzie miało zagwarantowane dostawy różnych pojazdów od jednego producenta, a to wpłynie korzystnie na unifikację rodziny pojazdów, zagwarantuje dostęp do części zamiennych i serwisu. Dobrym przykładem takiego działania była kiedyś współpraca pomiędzy wojskiem a fabryką samochodów STAR. Ważną zaletą takiego rozwiązania był również fakt, że samochody STAR były produkowane również na rynek cywilny i w razie potrzeby mobilizacji mogły być wykorzystane przez załogi z wojska bez konieczności przeprowadzania szkoleń z zakresu specyfiki użytkowania danych pojazdów;
- zgodne z obowiązującymi prawami fizyki. Nie można wymagać żeby pojazd spełniał jednocześnie dwa przeciwstawne wymagania na najwyższym poziomie, np. ma mieć odporność na środki ogniowe przeciwnika jak ciężki czołg (masa pojazdu około 65 000 kg), a jednocześnie pływać jak BWP-1 (masa pojazdu około 13 000 kg). Nie wolno przepisywać pożądaných parametrów pojazdu z kilku prospektów reklamowych dotyczących różnych pojazdów o odmiennym przeznaczeniu w nasz nowy prospekt reklamowy nazywany wymaganiami na nowy pojazd. Należy również uwzględnić fakt, że informacje zawarte w prospektach reklamowych pojazdów nie zawsze są prawdziwe i możliwe do spełnienia;
- zgodne z kompetencjami definiującego wymagania. Instytucje wojskowe odpowiedzialne za tworzenie Wymagań Ogólnych powinny określić przeznaczenie pojazdu zgodne z zasadami ich wykorzystania na współczesnym polu walki, bez podawania konkretnych rozwiązań technicznych. W czasie definiowania przeznaczenia pojazdu nie wolno łączyć w jedną całość wymagań charakterystycznych dla przeciwstawných pojazdów, np. wysoka odporność na środki ogniowe przeciwnika, siła ognia i mobilność – w tym pływanie. Gestor określa Wymagania Techniczne na pojazd. Wymagania Techniczne powinny zawierać ogólny opis pojazdu i graniczne parametry techniczne, które muszą być spełnione, bez podawania konkretných rozwiązań technicznych. Rolą Jednostek Badawczo–Rozwojowych i przemysłu zbrojeniowego jest zaproponowanie takich rozwiązań konstrukcyjnych, które spełnią wymagane parametry techniczne na pojazd zawarte w WT;
- ogłoszone z odpowiednim wyprzedzeniem (co najmniej trzyletnim, a nawet większym) w celu dania szansy polskiemu przemysłowi zbrojeniowemu na przygotowanie się do planowanego przetargu na dostawy pojazdów do SZ RP;
- oparte, w miarę możliwości, na polskim przemyśle zbrojeniowym, co w przyszłości pozwoli uniknąć problemów związanych z umowami licencyjnymi, zapewnić dostawy części zamiennych i serwis, skrócić czas wprowadzanych zmian modernizacyjnych i posiadać wykwalifikowaną kadrę techniczną do

pozyskiwania w przyszłości nowych pojazdów, jeszcze dla SZ RP niedostępnych na rynkach zagranicznych. Zaletą takiego rozwiązania jest możliwość zapewnienia dostaw pojazdów i części zamiennych na zwiększonym poziomie w przypadku wojny. Zakupy pojazdów poza granicami kraju nie gwarantują szybkiego pozyskania większej liczby pojazdów w krótkim czasie;

- oparte na przemysłanej proporcji pojazdów z kołowym i gąsienicowym układem jezdny. Wybór rodzaju układu napędowego dla pojazdu powinien wynikać z planowanych zasięgów działania, rodzaju i ukształtowania pokonywanego terenu, miejsca prowadzenia działań zbrojnych, np. teren niezurbanizowany i zurbanizowany itd.;
- oparte na założeniu, że pojazdy będą wykorzystane głównie do obrony terytorium Polski, a nie na różnych misjach w różnych rejonach świata.

## 2. FAZA PROJEKTOWANIA I KONSTRUOWANIA

Formalny opis potrzeby staje się podstawą projektowania pojazdu i jego postaci (konstrukcja), przy czym czynnikiem determinującym jest sposób zaspokajania potrzeb [3]. Według [1] projektowanie jest to dobieranie sposobu działania jakiegokolwiek układu. Wynik projektowania staje się podstawą konstruowania. Konstruowanie to dobieranie cech konstrukcyjnych stanowiących logiczną podstawę identyfikacyjną konstrukcji, natomiast konstrukcja (utwór) jest układem stanów strukturalnych (struktur) i innych stanów wytworu (wyrobu).

W projektowaniu pojazdów bardzo ważnym zagadnieniem jest wybór sposobu jego działania. Dotyczy to zarówno podwozia (nośnika), jak i zamontowanego na nim wyposażenia oraz sprawnej możliwości realizacji zadań zgodnie z jego przeznaczeniem. Wybór sposobu działania podwozia sprowadza się często do wyboru źródła jego napędu - obecnie jest to najczęściej silnik spalinowy, rodzaju układu napędowego (np. automatyczny, półautomatyczny, ręczny lub mechaniczny, hydromechaniczny i czasami elektryczny) i rodzaju układu jezdny. Należy jednak pamiętać, że wybór sposobu działania pojazdu jest uzależniony od takich czynników, jak:

- dostęp do pożądaney technologii;
- możliwości zakupu pożądaney technologii;
- czas i koszt pozyskania nowej technologii;
- możliwości produkcji zespołów w kraju;
- trwałość i niezawodność funkcjonowania zespołów, urządzeń i elementów;
- odporność na warunki środowiskowe, w jakich są eksploatowane pojazdy;
- odporność na zakłócenia generowane przez przeciwnika;
- skomplikowanie i koszt obsługi;
- częstość i czasochłonność obsługi;
- posiadany budżet na realizację pojazdu.

Krótkie terminy pozyskania pojazdów zazwyczaj nie sprzyjają wyborowi pożądanego sposobu jego działania. Wybierane są tylko te sposoby jego działania, które są obecnie dostępne.

Stawiane często krótkie terminy na konstruowanie pojazdów spowodowały nowe podejście do tego problemu. Obecnie nie konstruuje się całych pojazdów od podstaw, lecz dobiera się gotowe zespoły, urządzenia i elementy (najczęściej sprawdzone w innych konstrukcjach pojazdów), które stanowią punkt wyjścia do opracowania brakujących zespołów, podzespołów i elementów pojazdu. W procesie konstruowania pojazdów bardzo przydatne stały się programy komputerowe umożliwiające przeprowadzenie badań symulacyjnych na zbudowanych w programach modelach, np. w celu poznania obciążeń dynamicznych działających na cały pojazd, jak i na jego poszczególne elementy. Uzyskane wyniki badań symulacyjnych stanowią często podstawę do obliczeń wytrzymałościowych za pomocą innych modeli pojazdu. Takie podejście do konstruowania pojazdów umożliwi skrócenie czasu pozyskania pojazdu.

Poprawnie przeprowadzony proces konstruowania pojazdu umożliwia:

- przystosowanie pojazdu do realizowania zadania bądź wielu zadań, które są przez nas wymagane;
- skrócenie czasu i obniżenie kosztów pozyskania konstrukcji pojazdu;
- obniżenie stopnia skomplikowania konstrukcji i dostępność materiałów użytych do ich budowy;
- zapewnienie dostępności i obniżenie kosztów materiałów eksploatacyjnych;
- zapewnienie trwałości i niezawodności działania;
- zapewnienie gotowości do działania;
- obniżenie kosztów ich pozyskania, użytkowania i utylizacji;
- ułatwienie eksploatacji;
- unifikację pojazdów.

Konstruowanie pojazdów, pomimo znacznego postępu technologicznego, nie jest sprawą prostą i wymaga często sporego doświadczenia konstruktorów w budowie pojazdów o określonym przeznaczeniu. Dlatego często tak się zdarza, że dopiero kolejne wersje pojazdów skonstruowanych przez daną grupę konstruktorów są pozbawione wad z wcześniejszych rozwiązań konstrukcyjnych. Efektem końcowym przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych powinna być dokumentacja konstrukcyjna opracowana zgodnie z obowiązującymi wymaganiami.

### 3. FAZA WYTWARZANIA

Wytwarzanie następuje po konstruowaniu, konstrukcja bowiem jest podstawą operacyjną wytwarzania. Polega ona na pożądanym przekształcaniu układów materialnych, zaś jego efektem jest wytwór (wyrób), który z uwagi na swe zastosowanie staje się narzędziem w procesie zaspokajania potrzeb. Wtwór jest konkretem, czyli sztucznym układem materialnym, podporządkowanym utworowi, którym jest konstrukcja (abstrakt), istniejąca w świadomości człowieka [3].

Wytwarzanie pojazdów, a zwłaszcza głównych zespołów, podzespołów i elementów, wymaga opracowania procesów technologicznych, które pozwolą wyprodukować elementy i je zmontować w całość. Opanowanie procesów technologicznych produkcji elementów pojazdów o skomplikowanych kształtach, znacznych wymiarach, wymaganej wytrzymałości często naraża na problemy, zwłaszcza jeżeli w konstrukcji

pojazdów są użyte materiały niepodatne na takie procesy i zabiegi. Dlatego celowym jest używanie w konstrukcji pojazdu materiałów w miarę ogólnie dostępnych i podatnych na obróbkę w procesie produkcji i eksploatacji, zapewniających możliwość naprawy uszkodzonych pojazdów na polu walki przez pododdziały remontowe.

Po wytworzeniu pierwszego egzemplarza nowego pojazdu (prototypu) powinien on przejść badania mające na celu:

- potwierdzenie jego zdolności do realizacji zadań, do których został stworzony;
- sprawdzenie zgodności wykonania pojazdu z wymaganiami;
- sprawdzenie podatności na wymagane obsługi;
- sprawdzenie zakładanej trwałości i niezawodności działania;
- sprawdzenie opracowanej dokumentacji konstrukcyjnej, eksploatacyjnej i naprawczej.

W przypadku niespełnienia przez pojazd określonych wymagań należy wrócić do fazy projektowania i konstruowania. Brak możliwości poprawy konstrukcji w fazie projektowania i konstruowania wymaga powrotu do fazy potrzeb i zweryfikowania potrzeb na bardziej możliwe do zrealizowania. Określenie nadmiernych wymagań w stosunku do nowego pojazdu często powoduje niemożliwość ich realizacji i zaniechanie dotychczasowych działań. Takie zachowanie znacznie wydłuża czas pozyskania nowego pojazdu, a niekiedy uniemożliwia jego powstanie.

#### 4. FAZA EKSPLOATACJI

Po wprowadzeniu do eksploatacji pojazd staje się narzędziem umożliwiającym działanie ludzi, służącym zaspokajaniu potrzeb ludzi. To działanie powinno być racjonalne, wymagające określonych nakładów. Nieuwzględnienie tego faktu prowadzi do dewastacji pojazdów spowodowanej tribologicznymi, erozyjnymi i korozyjnymi procesami zużycia, tj. do przedwczesnej utraty przez nie skuteczności, a więc efektywnego funkcjonowania, wbrew założonej w fazie potrzeby oraz projektowania i konstruowania, jakości ogólnej [3]. Na pokreślenie zasługuje fakt, że często potrzeba pozyskania nowego pojazdu, jego modernizacji lub wymiany ujawnia się w procesie eksploatacji istniejących pojazdów.

Na proces właściwej eksploatacji pojazdów ma wpływ bardzo dużo czynników. Celem autorów artykułu było zwrócenie uwagi na niektóre czynniki mające wpływ na niepożądane uszkodzenia pojazdu, co generuje konieczność jego naprawy, podwyższa koszty jego użytkowania i obniża gotowość bojową. Do czynników mających wpływ na niewłaściwe użytkowanie pojazdu należą:

- użytkowanie stosunkowo skomplikowanych i kosztownych pojazdów przez mało wykwalifikowane załogi, np. po tygodniowym kursie można kierować KTO Rosomak lub prowadzić strzelania z jego systemu wieżowego. W tak krótkim czasie nie można poznać budowy całego pojazdu i być świadomym jego użytkownikiem. Dla porównania pilota samolotu szkoli się 4 lata, a obsługę KTO Rosomak w ciągu 5 dni łącznie z egzaminem;
- brak szczegółowej dokumentacji eksploatacyjnej umożliwiającej poznanie pojazdu i wykonywanie wymaganych obsług;

- brak dokumentacji naprawczej umożliwiającej przeprowadzenie bieżących napraw przez pododdziały wojskowe. Obecne tendencje wskazują na chęć przerzucenia obowiązku obsługi i naprawy pojazdu na jego producenta. Takie działanie spowoduje, że np. w przypadku prowadzenia działań obronnych na terytorium kraju serwis producenta nie będzie w stanie przeprowadzić napraw wszystkich niesprawnych pojazdów po każdym dniu walki. Zatem pojazdy staną się niezdolne do walki z powodu prozaicznej niewydolności serwisu producenta. Zdaniem autorów artykułu naprawy uszkodzonych pojazdów powinny się częściowo odbywać siłami pododdziałów remontowych pomimo tego, że to kosztuje więcej ze względu na nabywanie umiejętności naprawy pojazdów w warunkach polowych, co jest niezbędne w czasie wojny;
- użytkowanie pojazdów niezgodnie z przeznaczeniem, np. holuje się ciężkie pojazdy pojazdami nieprzewidzianymi do takich działań, co doprowadza do uszkodzenia silnika napędowego, układu napędowego i jezdnego;
- pokonywanie ciężkiego terenu przez pojazdy do tego nieprzystosowane;
- przewożenie ładunków o większej masie niż dopuszczalna.

Błędy te są również popełniane podczas modernizacji pojazdu, kiedy zabudowane nowe elementy pojazdu powodują np. przeciążenie jego układu napędowego lub jezdnego. Zjawisko to też można również zauważyć podczas konstruowania i produkcji nowych pojazdów.

## PODSUMOWANIE

Reasumując problematykę przedstawioną w artykule, można zauważyć, że:

- sformułowane wymagania co do pojazdu mają wpływ na fazę projektowania i konstruowania, wytwarzania oraz długoletni okres eksploatacji;
- błędnie sformułowane wymagania dla pojazdu generują brak możliwości jego pozyskania w zakładanym czasie, duże koszty i konieczność ogłoszenia nowego przetargu na pojazd z kilkuletnim poślizgiem;
- formułowanie wymagań dla pojazdu wymaga odpowiedniego przygotowania taktycznego, technicznego i sporego doświadczenia praktycznego w użytkowaniu pojazdów o podobnym przeznaczeniu. Dlatego wymagania dla pojazdów (złożone wyroby) powinny być opracowywane w zespołach merytorycznie do tego przygotowanych, a nie przez jedną osobę mającą bliżej nieokreśloną wizję, która nie zawsze jest zgodna z przeznaczeniem pojazdu i prawami fizyki;
- potrzeby i wymagania sformułowane przez odpowiednie zespoły powinny być zweryfikowane przez inne zespoły i w miarę konieczności poprawione;
- zespoły opracowujące wymagania dla pojazdu powinny mieć świadomość całego procesu eksploatacji pojazdu, a nie tylko jednego wycinka, co może doprowadzić do braku możliwości realizacji pożądaných zadań i poniesienia dużych nakładów finansowych w procesie eksploatacji pojazdu;
- poprawnie opracowane wymagania dla pojazdu powinny być przedstawione z kilkuletnim wyprzedzeniem przed ogłoszeniem przetargu w celu opracowania pożądaných, „skrojonych na miarę” pojazdów przez polski przemysł



zbrojeniowy, a tym samym wyeliminowanie pilnej potrzeby zakupów poza granicami kraju z całym pakietem obostrzeń licencyjnych;

- w procesie projektowania i konstruowania pojazdu należy wykorzystać duże doświadczenie konstruktorów, nowoczesne metody obliczeniowe i istniejące na rynku, sprawdzone konstrukcje zespołów, podzespołów i elementów o pożądanym parametrach technicznych i wytrzymałościowych;
- proces wytwarzania pojazdu powinien być oparty w miarę możliwości na polskim przemyśle zbrojeniowym, wspomaganym rozwiązaniami jednostek badawczo-rozwojowych i uczelni wojskowych oraz cywilnych;
- eksploatacja pojazdów powinna być realizowana w sposób świadomy przez wykwalifikowaną obsługę (załogę) zgodnie z ich przeznaczeniem. Uszkodzone pojazdy powinny być naprawiane zarówno przez zakład produkujący pojazd, jak i pododdziały remontowe w ramach szkolenia;
- przedstawione w artykule kwestie są na tyle uniwersalne, że można je wykorzystać dla pozostałego uzbrojenia i sprzętu wojskowego;
- autorzy artykułu mają świadomość tego, że nie poruszyli wszystkich problemów związanych z procesem projektowania i konstruowania, wytwarzania oraz eksploatacji. Celem głównym artykułu było zwrócenie uwagi na najczęściej powtarzające się problemy z definiowaniem potrzeb na pożądane pojazdy.

## LITERATURA

1. Dietrych J., *System i konstrukcja*, WNT, Warszawa 1985.
2. ISO/IEC 15288:2008, *Systems and software engineering - System life cycle processes*.
3. Niziński S., *Eksploatacja obiektów technicznych*, Wydawnictwo i Zakład Poligrafii Instytutu Technologii Eksploatacji, Radom 2002.
4. Sosnowicz R., Wachowiak P., Dorczuk M., *Conception of military vehicle classification*, [in:] "Journal of KONES Powertrain and Transport", Vol. 18, No.1, 2011, p. 585-594.

## ISSUES RELATED TO PROPER FUNCTIONING OF VEHICLES IN POLISH ARMED FORCES

### Summary

*The article presents some issues concerning the various phases of the existence of vehicles in the Polish Armed Forces, such as needs, design and construction, manufacture and operation.*

**Keywords:** *military vehicles, phases of vehicle existence, requirements, design, construction, manufacture, operation*

## NOTY BIOGRAFICZNE

**ppłk dr inż. Robert SOSNOWICZ** – kierownik Zakładu Pojazdów Gąsienicowych w Wojskowym Instytucie Techniki Pancernej i Samochodowej w Sulejówku. Główny obszar zainteresowań to badania i rozwój szybkobieżnych pojazdów gąsienicowych wykorzystywanych do działań zbrojnych. Kierownik i wykonawca badań różnych pojazdów gąsienicowych o przeznaczeniu militarnym oraz ich wyposażenia specjalistycznego. Autor i współautor wielu artykułów związanych z badaniami, rozwojem i eksploatacją pojazdów.

**mjr mgr inż. Maciej DORCZUK** – mechatronik, kierownik pracowni w Zakładzie Pojazdów Gąsienicowych w Wojskowym Instytucie Techniki Pancernej i Samochodowej w Sulejówku. Główny obszar zainteresowań to ocena parametrów pracy bezzałogowych i załogowych pokładowych modułów uzbrojenia. Współwykonawca wielu badań uzbrojenia i sprzętu wojskowego. Autor 6 publikacji. Wyróżnienia, dyplom dyrektora WITU na XVIII międzynarodowej konferencji Naukowo-Technicznej „Uzbrojenie” 2011, Pułtusk.

**mjr mgr inż. Przemysław WACHOWIAK** – mechanik, kierownik pracowni w Zakładzie Pojazdów Gąsienicowych w Wojskowym Instytucie Techniki Pancernej i Samochodowej w Sulejówku. Główny obszar zainteresowań to eksploatacja wojskowych pojazdów mechanicznych i planowanie logistyczne. Współwykonawca wielu badań pojazdów gąsienicowych oraz uzbrojenia i sprzętu wojskowego. Autor 5 publikacji.

