

Ocena systemu eksploatacji pojazdów samochodowych na przykładzie Bazy Lotnictwa Taktycznego

JEL: O18 DOI: 10.24136/atest.2018.544
 Data zgłoszenia: 19.11.2018 Data akceptacji: 15.12.2018

W artykule omówiona została organizacja systemu eksploatacji pojazdów samochodowych w wybranej Bazie Lotnictwa Taktycznego. Przedstawiono wybrane wskaźniki eksploatacji i wyznaczono je metodą badawczą na przykładzie Bazy Lotnictwa Taktycznego. Dokonano również analizy otrzymanych wyników.

Słowa kluczowe: system eksploatacji pojazdów, wskaźnik eksploatacji, baza lotnictwa taktycznego

Wstęp

W ostatnich latach Polskie Siły Zbrojne (PSZ) przechodziły duże zmiany w zakresie Wojskowego Systemu Logistycznego. W ramach powyższych zmian, całkowicie został zmieniony system eksploatacji pojazdów samochodowych. Wprowadzono nowe instrukcje (doktryny), które określiły role jednostek wojskowych, wojskowych oddziałów gospodarczych (WOG), baz lotniczych oraz centralnych organów logistycznych w systemie eksploatacji pojazdów. Należy zaznaczyć, że w ostatnich latach można zauważyć większe zainteresowanie badaczy PSZ. Dotyczy to zarówno zagadnień technicznych, np. logistycznych [17, 16], eksploatacyjnych [19, 21], jak i społecznych [1, 3, 11]. W tym miejscu szczególnego znaczenia nabierają słowa J. Dziedzica [8], który uważa, że „nauka w budowaniu zdolności operacyjnych sił zbrojnych nie jest kwestionowana.” Jednak dalej zaznacza, że w procesie tym „często nie jest włączana” czy „wykorzystywana w pełni.” Stąd też w kontekście wspomnianych na początku zmian w PSZ szczególnego znaczenia nabierają prace badawcze obejmujące różne jednostki wojskowe.

W niniejszym artykule skupiono się na zagadnieniach obejmujących eksploatację środków transportu samochodowego w Bazie Lotnictwa Taktycznego (BLT). Środki te, z uwagi m.in. na konieczność zapewnienia odpowiedniej gotowości technicznej statków powietrznych wymagają specjalizowanych pojazdów samochodowych np. do transportu paliw pomiędzy magazynami (zbiornikami paliw płynnych), a miejscem postoju samolotów czy śmigłowców [4, 18]. Zdaniem wielu badaczy, w eksploatacji pojazdów, w celu zdefiniowania problemu badawczego kluczowym etapem jest identyfikacja i analiza obecnego systemu obsługi i użytkowania taboru [12, 14, 15].

1. Organizacja eksploatacji pojazdów samochodowych w Bazie Lotnictwa Taktycznego

W Bazach Lotnictwa Taktycznego (BLT) pojazdy samochodowe eksploatowane są zgodnie z instrukcjami odnoszącymi się do:

- zasad wsparcia i zabezpieczenia technicznego Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej [22];
- gospodarowania sprzętem służby czołgowo-samochodowej [9];
- zasad ogólnych zarządzania eksploatacją sprzętu wojskowego w Siłach Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej [10].

Uzupełniłem powyższych dokumentów jest katalog norm eksploatacji techniki lądowej DU-4.22.13.1. Ponadto dodatkowe nieuregulo-

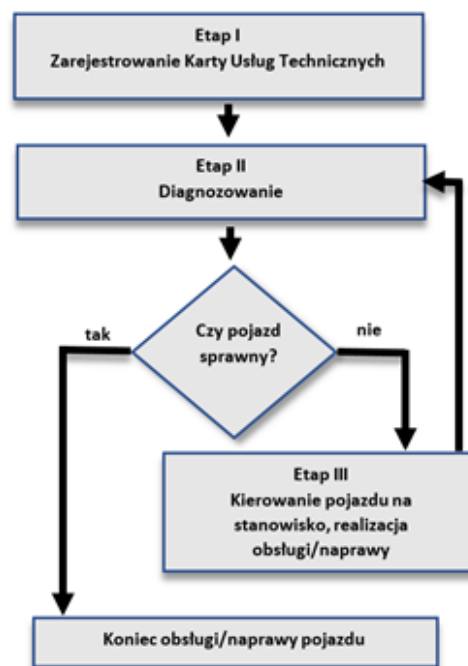
wane instrukcjami szczegóły są określone w wytycznych odpowiednich przełożonych.

Elementem zarządzającym eksploatacją pojazdów samochodowych w bazie jest służba samochodowa umiejscowiona w pionie logistyki. Na czele służby samochodowej stoi szef służby. Należy wspomnieć powyższa służba w ramach pełnienia funkcji wojskowego oddziału gospodarczego jest również głównym elementem zabezpieczającym w zakresie dostaw technicznych środków materiałowych (TSM) i usług napraw pojazdów dla jednostek będących na zaopatrzeniu bazy.

W ramach zarządzania eksploatacją pojazdów samochodowych BLT i jednostek będących na zaopatrzeniu szef służby czołgowo-samochodowej wykonuje następujące dokumenty:

- plan eksploatacji i ewidencji sprzętu wojskowego (SpW), na dany rok kalendarzowy za BLT i wszystkie jednostki będące na zaopatrzeniu;
- plan obsługi technicznych SpW;
- plan zadań obsługowo-naprawczych dla podległych pododdziałów obsługowo-naprawczych;
- bilans potrzeb i możliwości obsługowo-naprawczych.

Proces obsługi i napraw pojazdów samochodowych realizowany jest w oparciu o pluton remontu pojazdów kołowych oraz diagnostykę. Poszczególne etapy naprawy/obsługi przebiegają wg kolejności przedstawionej na rysunku nr 1.



Rys. 1. Poszczególne etapy obsługi/naprawy taboru samochodowego w Bazach Lotnictwa Taktycznego

Zgodnie z rysunkiem 1 algorytm naprawy i obsługi zaczyna się od zarejestrowania Karty Usług Technicznych (KUT) w służbie samochodowej. Następnie pojazd trafia na diagnostykę celem

zdiagnozowania i określenia zakresu naprawy i/lub określenia rodzaju obsługi. Później pojazd kierowany jest do warsztatu, gdzie przedstawiciele plutonu remontu pojazdów kołowych po pobraniu z magazynu niezbędnych materiałów i części zamiennych realizują czynności obsługowe i/lub naprawcze. Po usprawnieniu pojazdu lub realizacji wszystkich czynności obsługowych pojazd ponownie trafia na diagnostykę celem weryfikacji zrealizowanej obsługi lub naprawy pojazdu.

Zaopatrywanie w techniczne środki materiałowe realizowane jest przez specjalistów służby samochodowej, którzy zgodnie z przytoczonymi instrukcjami i wytycznymi zapotrzebowują TŚM w Regionalnych Bazach Logistycznych (RBLog) oraz realizują ich zakup zgodnie z posiadanymi kompetencjami i środkami finansowymi. TŚM zakupywane są zgodnie z Regulaminem Udzielania Zamówień Publicznych opracowanym w BLT na podstawie ustawy z dnia 29. stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych – (PZP) [20]. Zakupy realizowane są w ramach podpisanych umów na dostawy TŚM, oraz poza umowami w przypadku doraźnych (nieplanowanych) potrzeb na podstawie artykułu 4 ust 8 wyłączonego stosowanie PZP. Regulamin Zamówień Publicznych ściśle określa procedury wnioskowania i postępowania w sprawie zakupów dokonywanych przez BLT.

Ewidencja TŚM realizowana jest w oparciu o Zintegrowany Wieloszczeblowy System Informatyczny Resortu Obrony Narodowej (ZWSI RON). Zasady obrotu gospodarczego w tym zakresie opisane są w instrukcji obiegu dokumentów w obszarze zarządzania zasobami.

Planowanie potrzeb w zakresie TŚM odbywa się zgodnie z Decyzją Nr 412/MON Ministra Obrony Narodowej w sprawie systemu planowania zasobów, usług i robót budowlanych w resorcie obrony narodowej [6] oraz w oparciu o coroczne wytyczne Szefa IWSpSZ do planowania budżetowego na dany rok. Planowanie potrzeb realizowane jest w systemie LBPP (zakładka potrzeby) z wyprzedzeniem dwuletnim (n+2). W procesie planowania uczestniczą kolejno jednostki zaopatrywane:

- Baza Lotnictwa Taktycznego i oddział gospodarczy,
- 1. Regionalna Baza Logistyczna (1. RBLog),
- Inspektorat Wsparcia Sił Zbrojnych (IWSpSZ).

Każdy uczestnik planowania posiada odpowiednie kompetencje w zakresie planowania potrzeb oraz ich weryfikacji. Planowanie potrzeb jest powiązane z planowaniem finansowym i jest realizowane w systemie LBPP (Local Budget Planning Program) [5].

2. Wskaźniki charakteryzujące system eksploatacji

W literaturze można napotkać wiele wskaźników ilościowych charakteryzujących systemy eksploatacyjne, które podzielić można na pięć podstawowych grup [12, 13, 14]:

- grupa 1 – wskaźniki o charakterze ogólnym,
- grupa 2 – wskaźniki pracochłonności,
- grupa 3 – wskaźniki oparte na teorii masowej obsługi,
- grupa 4 – wskaźniki kosztowe,
- grupa 5 – wskaźniki jakościowe.

Pierwszą grupę charakterystyk stanowią wskaźniki, które pozwalają ocenić funkcjonowanie przedsiębiorstwa transportowego. Do nich zaliczyć można:

- gotowość techniczna pojazdu/taboru,
- wskaźnik postojów pojazdów w obsłudze,
- wskaźnik postojów biernych w obsłudze,
- średni czas postoju pojazdu przypadający na jedno uszkodzenie,
- średni czas postoju pojazdu przypadający na 1 tys. km jego przebiegu.

Wskaźnik gotowości technicznej $Kg(t)$ (ang. availability ratio) jest podstawowym wskaźnikiem niezawodności obiektu technicznego (naprawialnego) uczestniczącego w procesie eksploatacji.

W przypadku taboru składającego się z pojazdów samochodowych wskaźnik gotowości technicznej wyznacza się według poniższej zależności:

$$Kg(t) = \frac{\sum_i T_i^u(t)}{\sum_i T_i^u(t) + \sum_i T_i^{on}(t)} [-], \quad (1)$$

gdzie:

$T_i^{on}(t)$ – łączny czas obsługi i -tego pojazdu w czasie (czas niezdatności), np. [dni],

$T_i^u(t)$ – łączny czas użytkowania i -tego pojazdu samochodowego w czasie t (czas zdatności), np. [dni].

Kolejnym ważnym wskaźnikiem z punktu widzenia funkcjonowania systemu eksploatacji jest tzw. wskaźnik postojów w obsłudze ($Kp(t)$), który wyznacza się z wzoru:

$$Kp(t) = \frac{T^{on}(t)}{T^u(t) + T^{on}(t)} [-] \quad (2)$$

Biorąc pod uwagę liczbę odnotowanych obsług zasadne jest wyznaczanie średniego czasu postoju pojazdu przypadającego na jedno uszkodzenie (obsługę) w czasie t (T^{on1}), który wyznacza się z wzoru:

$$T^{on1}(t) = \frac{T^{on}(t)}{n} [h], \quad (3)$$

gdzie:

n – liczba odnotowanych uszkodzeń pojazdu w okresie [szt.]

$T^{on1}(t)$ – łączny zarejestrowany czas postoju pojazdu w stanie niezdatności z powodu uszkodzenia w okresie.

Mając przebieg i -tego pojazdu można wyznaczyć średni czas postoju pojazdu przypadający na 1 tys. km jego przebiegu w okresie t ($T^{on'}$). Wartość tą oblicza się z wzoru:

$$T^{on'}(t) = \frac{T^{on}(t)}{l} \cdot 1000 \left[\frac{h}{1000 \text{ km}} \right], \quad (4)$$

gdzie:

l – przebieg pojazdu w okresie [km].

Z punktu widzenia efektywności systemu eksploatacji istotną charakterystyką zaplecza technicznego jest wskaźnik postojów biernych pojazdów w obsłudze (Kp^{pos}), który wyznacza się z wzoru:

$$Kp^{pos}(t) = \frac{T^{on,pos}(t)}{T^{on}(t)} [-], \quad (5)$$

gdzie:

$T^{on,pos}(t)$ – łączny czas postojów biernych (bez obsługi) w obsłudze w okresie t , tj. czas oczekiwania na obsługę, np. [h]; czas ten może wynikać z różnych przyczyn, przy czym reguły występuje on najczęściej w sytuacji niedostępności stanowisk obsługowych [12].

3. Wyznaczenie metodą badawczą wybranych wskaźników eksploatacji na przykładzie Bazy Lotnictwa taktycznego.

Do wyznaczenia wybranych wskaźników eksploatacyjnych wybrałem 4 plutony z BLT posiadające największe liczby pojazdów i charakteryzujące się różnymi zadaniami transportowymi oraz wyposażeniem.

1 pluton kompanii transportowej posiada na ewidencji autobusy, mikrobusy, samochody osobowe, samochody ciężarowo-osobowe wysokiej mobilności i samochody ogólnego przeznaczenia małej ładowności. Pojazdy pierwszego plutonu realizują zadania transportowe związane z transportem osobowym i transportem niewielkiej ilości towarów. Pojazdy poruszają się na krótkich odcinakach na lotnisku, jak i również na długich odcinakach poza terenem jednostki wojskowej.

2 pluton kompanii transportowej wyposażony jest w samochody ogólnego przeznaczenia średniej i dużej ładowności, ciągniki samochodowe, wywrotki średniej ładowności i żurawie średniego udźwigu. Pojazdy drugiego plutonu realizują zadania transportowe związane z transportem towarów oraz holowaniem samolotów. Pojazdy poruszają się na krótkich odcinakach na lotnisku, jak i również na długich odcinakach poza terenem jednostki wojskowej.

Głównym sprzęt **3 pluton kompanii transportowej** to cysterny paliwowe na samochodzie takie jak: Jelcz 642 (CND-33 i CND-21), Jelcz 325 (CD 7,5) oraz STAR 266 (CD-5). Pojazdy trzeciego plutonu realizują zadania związane z tankowaniem statków powietrznych i przewozem paliw. Pojazdy poruszają się głównie na krótkich odcinkach na lotnisku.

Pluton Naziemnej Obsługi Statków Powietrznych (NOSP) posiada na ewidencji rozruszniki elektryczne na podwoziu URAL 4320 i SATR 744, dystrybutory na podwoziu ZIL-131 oraz samochody średniej ładowności wysokiej mobilności Star-266. Pojazdy plutonu NOSP realizują zadania transportowe związane z obsługą statków powietrznych. Pojazdy poruszają się głównie na krótkich odcinkach w obrębie lotniska.

W ramach zakładanych badań przeprowadzono analizę wszystkich obsług i napraw zarejestrowanych w Kartach Usług Technicznych (KUT) w 2017 r., które dotyczyły pojazdów należących do w/w plutonów (za wyjątkiem sytuacji gdzie pojazd był kierowany do zakładu zewnętrznego). Dane zamieszczone w KUT pozwoliły mi na obliczenie niektórych wskaźników charakteryzujących system eksploatacji. Podsumowanie wszystkich opisanych wskaźników eksploatacji w poszczególnych plutonach zamieszczono w tabeli nr 1. Wiedząc, że czasy napraw i obsług (w rozumieniu przytoczonych wcześniej instrukcji i wytycznych) mogą znacznie się różnić, wyodrębniłem osobno KUT dotyczące obsług i napraw.

Po porównaniu danych zamieszczonych w tabeli można wyraźnie zauważyć, że czasy obsługi znacznie się różnią od czasów naprawy, co wydaje się zrozumiałe biorąc pod uwagę różne zakresy czynności. Inną prawidłowością, która jasno wynika z przedstawionych wyników, jest skrajnie różne średnie czasy postoju biernego i średnie wskaźniki postoju biernego przy realizacji obsług i napraw. Przedstawiony rzeczywisty średni czas napraw i obsług wynika z zapisanych w KUT roboczogodzin i liczby pracowników realizujących naprawę lub obsługę i odzwierciedla rzeczywisty czas pracy przy samochodzie. Średni czas przebywania pojazdu w obsłudze i naprawie wynikają natomiast z dat rozpoczęcia i zakończenia KUT. Przy obliczaniu powyższego czasu, założono że jeden dzień roboczy obejmuje 7 godzin pracy przy samochodzie. Średni czas postoju biernego stanowi niewielką część czasu obsługi, ale w przypadku napraw, średni wskaźnik postoju biernego przyjmuje już znaczne wartości.

Najczęściej wskazywaną przyczyną długich postojów biernych pojazdu podczas naprawy jest brak części zamiennych w magazynie. W wielu przypadkach zdemontowane części unieruchamiają pojazd na wiele dni na stanowisku warsztatowym, co ma ogromny wpływ na organizacyjne funkcjonowanie warsztatu i jego możliwości obsługowe. Generalnie, opóźnienie logistyczne (związane z brakiem części) występujące podczas napraw stanowi istotny problem w funkcjonowaniu systemu eksploatacyjnego w obszarze zabezpieczenia technicznego Sił Zbrojnych i wymaga dokładnego rozpoznania celem opracowania procedur poprawy istniejącej sytuacji. Innym istotnym czynnikiem, który ma wpływ na czas postoju biernego są możliwości pododdziałów remontowych czyli liczby stanowisk obsługowych ich wyposażenie i obsada. Ponadto ważna też jest organizacja funkcjonowania warsztatu. W badanym przypadku budynek warsztatowy posiada 7 stanowisk obsługowych i jest wyposażony w odpowiednie narzędzia i urządzenia. Posiada również dodatkowo

działy: wymiany ogumienia, ślusarski, tapicerski spawalniczy oraz ładownie akumulatorów i narzędziownię. Obsługi i naprawy realizuje pluton remontu pojazdów kołowych. Zgodnie z dokumentami planistyczno-sprawozdawczymi potrzeby obsługowo-naprawcze w 2017 r. zaplanowano na poziomie 8.594 rbh. Zrealizowano w tym zakresie 7.780 rbh. Całkowite możliwości produkcyjne określono natomiast w wysokości 9.379,4 rbh. Z bilansu potrzeb i możliwości oraz realizacji zadań obsługowo-remontowych wynika, że w powyższym plutonie obsada warsztatu jest wystarczająca dla prawidłowego funkcjonowania systemu eksploatacji, co nie znaczy, że zwiększenie zatrudnienia nie wpłynęło by na zmniejszenie czasów napraw i obsług oraz czasów przestoju.

Tab. 1. Wybrane wskaźniki eksploatacji taboru w 1, 2, 3 plutonie oraz plutonie NOSP

Nazwa wskaźnika	1. pluton transportowy	2. pluton transportowy	3. pluton transportowy	pluton NOSP
Przebieg w 2017 r. [km]	486.675	196.221	18.227	27.001
Średni czas obsługi T^o_{rbh} [rbh]	10,14	11,93	10,5	10,18
Średni czas naprawy T^n_{rbh} [rbh]	24,41	30,27	19,25	29,08
Rzeczywisty średni czas obsługi T^o_{rzecz} [h]	8,93	9,68	7	10,18
Rzeczywisty średni czas naprawy T^n_{rzecz} [h]	20,69	23,42	14,82	24,85
Średni czas przebywania pojazdu w obsłudze T^o [h]	10,40	14,5	7	11,45
Średni czas przebywania pojazdu w naprawie T^n [h]	51,07	51,42	31,5	32,5
Średni czas postoju biernego w obsłudze T^o_{pos} [h]	1,47	4,82	0	1,27
Średni czas postoju biernego w naprawie T^n_{pos} [h]	30,39	28	16,68	32,5
Średni wskaźnik postoju biernego pojazdu w obsłudze K^{pos}_o [-]	0,14	0,33	0	0,11
Średni wskaźnik postoju biernego pojazdu w naprawie K^{pos}_n [-]	0,59	0,54	0,52	0,56
Średnia liczba dni (roboczych) przebywania pojazdu w naprawach i obsłudze T^{on} [-]	16,7	9,58	6,4	8,25
Średni czas postoju pojazdów w obsłudze i naprawach na 1000 km T^{on} [h]	7,21	8,88	16,67	56,62
Średni wskaźnik postoju pojazdu w obsłudze i naprawach K_p [-]	0,059	0,034	0,022	0,030
Wskaźnik gotowości technicznej sprzętu [-]	0,94	0,97	0,98	0,97

Kolejną prawidłowością wynikającą z przedstawionych wyników zamieszczonych w tabeli 1 jest większa średnia ilość dni przebywania pojazdów w naprawach i obsłudze w plutonach o większych przebiegach rocznych. Taka zależność wydaje się być naturalna i nie wymaga dodatkowych wyjaśnień. Jednak gdy weźmie się pod uwagę średni czasu postoju pojazdu w obsłudze i naprawach na 1 tys. km to zauważyć można odwrotną tendencję, czyli wraz ze wzrostem przebiegu rocznego powyższy wskaźnik maleje. Jest to więc potwierdzenie ogólnej prawidłowości, że czas i koszt napraw oraz obsług, stają się coraz mniej znaczący w całym procesie eksploatacji pojazdu wraz ze wzrostem intensywności jego przebiegu. Na wartość tego współczynnika mogą mieć również wpływ inne parametry takie jak wiek i marka pojazdów.

W badanym okresie czasu występowały przypadki przekazywania pojazdów do obsług i napraw wykonywanych w zakładach zewnętrznych. W porównaniu jednak, do wielkości zadań obsługowo-naprawczych realizowanych przez rdzenny pododdział remontowy

(247 obsług i naprawy w zakresie analizowanych plutonów), liczba napraw i obsług wykonanych przez zakłady zewnętrzne była marginalna (22 obsługi i naprawy). Usługi zewnętrzne obejmowały najczęściej obsługi gwarancyjne i naprawy wykraczające poza zakres możliwości warsztatu naprawczego.

Podsumowanie

Przedstawione w artykule wybrane parametry i wskaźniki pozwalają na ocenę funkcjonującego systemu eksploatacji w Bazie Lotnictwa Taktycznego. Karty Usług Technicznych były jedynymi dokumentami źródłowym do stworzenia arkuszy kalkulacyjnych. W artykule nie przedstawiono wielkości związanych z kosztami, które można odnaleźć w funkcjonującym w wojsku Zintegrowanym Wieloszczelowym Systemie Informatycznym Resortu Obrony Narodowej (ZWSIRON). Powyższe dane mogą posłużyć do skalkulowania kosztów eksploatacji i przedstawienia ich w postaci odpowiednich wskaźników. W przedstawiony sposób, można uzyskać kompleksową ocenę systemu eksploatacji opartą na obiektywnych liczbach oraz rozpoznać i wyodrębnić problemy eksploatacyjne na poziomie jednostki wojskowej, oddziału gospodarczego a nawet Resortu Obrony Narodowej.

Obraz funkcjonującego systemu eksploatacji jest podstawą do wykonania odpowiedniego modelu systemu eksploatacji za pomocą którego można prowadzić różnego rodzaju eksperymenty obliczeniowe przy różnych zasymulowanych okolicznościach. Takie badania mogą się przyczynić do rozwiązania problemów eksploatacyjnych oraz poprawy funkcjonowania i zwiększenia efektywności systemu eksploatacji.

Kierowanie i zarządzanie eksploatacją sprzętu wojskowego [7] jest bardzo ważną funkcją podsystemu technicznego Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej. Narzędzia informatyczne sprzężone z funkcjonującymi systemami, umożliwiające ocenę systemu eksploatacji i wspomagające zarządzających eksploatacją w podejmowaniu decyzji są dziś czymś niezbędnym. W siłach zbrojnych funkcjonuje jedynie system SAMANTA stosowany w zakresie eksploatacji statków powietrznych. Przy tak dużej liczbie sprzętu jakim dysponują Siły Zbrojne, system informatyczny wspierający zarządzanie eksploatacją przynajmniej w zakresie zasadniczego sprzętu wojskowego jest warunkiem koniecznym w efektywnym zarządzaniu.

Bibliografia:

1. Baranowska A., Czy łatwo być dowódcą? Polscy oficerowie w warunkach wojny asymetrycznej, W: Matis J., Bernikova Z. (red.) Materiały 5. Międzynarodna Vedecko – Odborná Konferencia 2015, Liptovský Mikuláš, s. 49–59.
2. Brylew M., Rola i zadania oddziału gospodarczego w zabezpieczeniu materiałowym polskich kontyngentów wojskowych realizujących zadania poza granicami kraju, „Acta Universitatis Lodzianis Folia Historica 99”, 2017 s. 291–308.
3. Chojnacki W., Problemy psychospołeczne żołnierzy i weteranów wyzwaniami dla współczesnych społeczeństw, „Acta Univer-Sitatis Wratislavia-Viennis” 2008, no. 3079, Sociologia XLIV, s. 283–296.
4. Chukowski T., Kiciński M., The characteristics of the vehicle maintenance system in tactical air base, Journal of Mechanical and Transport Engineering (zgłoszony do publikacji 2018).
5. Chukowski T., Uwarunkowania funkcjonowania systemu eksploatacji pojazdów samochodowych w Bazie Lotnictwa Taktycznego, W: Łodygowski T., Ciałkowski M., Pielecha I. (red.), Nasze stulecie. Nauka dla obronności, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2018, s. 153–166.
6. Decyzja Nr 412/MON Ministra Obrony Narodowej w sprawie systemu planowania zasobów, usług i robót budowlanych w resorcie obrony narodowej (Dz.U. MON 2014 poz. 335).
7. Doktryna Logistyczna Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej D-4 (B), Ministerstwo Obrony Narodowej, Centrum Doktryn i Szkolenia Sił Zbrojnych, Szkol. 888/2014, Bydgoszcz 2014.

8. Dziedzic J., Znaczenie nauki w budowaniu zdolności operacyjnych sił zbrojnych, W: Łodygowski T., Ciałkowski M., Pielecha I. (red.), Nasze stulecie. Nauka dla obronności, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2018, s. 205–214.
9. Instrukcja o gospodarowaniu sprzętem służby czołgowo-samochodowej DD-4.22.2, Ministerstwo Obrony Narodowej. Inspektorat Wsparcia Sił Zbrojnych, Bydgoszcz 2013.
10. Instrukcja o zarządzaniu eksploatacją sprzętu wojskowego w Siłach Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej zasady ogólne DD-4.22.13(A), Ministerstwo Obrony Narodowej. Inspektorat Wsparcia Sił Zbrojnych, Bydgoszcz 2018.
11. Judt W., Kiciński M., Bartoszewicz J., Problematyka badań ankietowych w bazach lotnictwa wojskowego w kontekście występujących wybranych zagrożeń, „Autobus – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe”, nr 12, 2017, s. 186–191.
12. Kiciński M., Wielokryterialne harmonogramowanie obsług taboru w przedsiębiorstwie publicznego transportu autobusowego, rozprawa doktorska, Wydział Maszyn Roboczych i Transportu, Politechnika Poznańska, Poznań 2012.
13. Niziński S., Diagnostyka samochodów osobowych i ciężarowych, Dom Wydawniczy Bellona, Warszawa 1999.
14. Niziński S., Eksploatacja obiektów technicznych, Instytutu Technologii Eksploatacji WSI Warszawa-Sulejów-Olsztyn-Radom 2002.
15. Redmer A., Kiciński M., Rybak R., Zarządzanie samochodowym taborem ciężarowym - istota i zakres, „Gospodarka Materialowa & Logistyka”, nr 7, 2013, s. 13–20.
16. Satkowski W., Bartoszewicz J., Kiciński M., „Journal of Mechanical and Transport Engineering”, vol. 63., no. 3, 2015, s. 31–40.
17. Satkowski W., Kiciński M., Bartoszewicz J., Analiza problematyki logistyki w bazach lotnictwa wojskowego – transport i magazynowanie paliw lotniczych, „Logistyka” 2015, nr 3, s. 4300–4309.
18. Satkowski W., Kiciński M., Bartoszewicz J., Analiza problematyki logistyki w bazach lotnictwa wojskowego – transport i magazynowanie paliw lotniczych, „Logistyka”, nr 3, 2015, s. 4300–4309.
19. Szymański M. G., Misztal W., Analysis of measurement points sensitivity of vibration signals on the stand of jet engine, „Combustion Engines”, 2017, tom 56, no. 4 (171), s. 279-282.
20. Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (tekst jednolity – Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 3. października 2018 r. – Dz.U. 2018 poz. 1986).
21. Woźniak D., Kukielka L., Eksploatacja pojazdów w warunkach terenowych, Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe”, nr 6/2014, s. 303-309.
22. Wsparcie i zabezpieczenie techniczne Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej. Zasady funkcjonowania DD-4.22.(A), IWsp SZ, Bydgoszcz 2017.

Assessment of the vehicle maintenance system based on the example of the Tactical Air Base

Paper discussed the organization of the vehicle maintenance system in the Tactical Air Base. Selected maintenance indicators were presented and they were determined using the research method based on the example of the Tactical Air Base. The results obtained were also analyzed.

Keywords: fleet maintenance system, maintenance indicator, tactical air base

Autorzy:

plk mgr inż. **Tomasz Chukowski** – 21. Baza Lotnictwa Taktycznego, Świdwin, Zastępca Dowódcy
dr inż. **Marcin Kiciński** – Politechnika Poznańska. Wydział Inżynierii Transportu, Instytut Maszyn Roboczych i Pojazdów Samochodowych, Zakład Systemów Transportowych, 60-965 Poznań, ul. Piotrowo 3, email: marcin.kicinski@put.poznan.pl