

Ryszard Kaleta, Janusz Niczyj

Wykorzystanie urządzeń mobilnych do rejestracji danych serwisowych statku powietrznego

JEL: L93 DOI: 10.24136/atest.2019.050

Data zgłoszenia: 15.12.2018 Data akceptacji: 08.02.2019

W artykule zostały opisane główne procesy eksploatacyjne realizowane podczas obsługi statków powietrznych, ze szczególnym uwzględnieniem wykorzystania urządzeń mobilnych do rejestracji danych serwisowych. Uwzględniono cechy systemu eksploatacji statków powietrznych funkcjonującego w lotnictwie wojskowym. Przedstawiono system mobilny jako uzupełnienie stacjonarnych systemów wsparcia eksploatacji statków powietrznych i rozszerzenie ich możliwości o szczegółowe dane ewidencjonowane za pomocą nowych rozwiązań technicznych. Wykazano, że przy właściwej konfiguracji specjalistycznego oprogramowania uwzględniającego cechy indywidualne typów statków powietrznych, przy wykorzystaniu urządzeń mobilnych jesteśmy w stanie, w sposób ciągły, zasilać bazę danych oraz przeprowadzać standardowe lub indywidualne analizy zagrożeń bezpieczeństwa eksploatacji. Na podstawie tych danych Użytkownik jest w stanie zautomatyzować procesy w zakresie działań profilaktycznych realizowanych w obrębie organizacji wykorzystujących te same typy statków powietrznych.

Słowa kluczowe: transport, eksploatacja, system informatyczny, wsparcie eksploatacji, serwisowanie, rejestracja danych serwisowe

Wstęp

Wykorzystanie informatycznych systemów wsparcia eksploatacji wojskowych statków powietrznych w lotnictwie wojskowym realizowane jest od wielu lat na wszystkich szczeblach zarządzania. Jednym z pierwszych rozwiązań stosowanym w latach 80-tych XX-wieku był system SKANSEN służący do rejestracji niesprawności statków powietrznych. Wykorzystywał on standardowy formularz 'papierowy' z polami wyboru do dyskretnego zapisywania danych charakterystycznych dla konkretnej niesprawności. Uzupełniona o dane opisowe karta stanowiła zamknięty zbiór informacji opisujący uszkodzenie samolotu lub śmigłowca. Zastosowana metoda ewidencji wynikała z możliwości technicznych dostępnych w organizacjach obsługowych. 'Papierowa' wersja karty przesyłana była do centralnej bazy i wprowadzana przez operatorów do systemu informatycznego. Po przeanalizowaniu za pomocą specjalistycznych algorytmów zgodnie z zadanymi regułami uzyskiwana była informacja wykorzystywana do analizy i definiowania czynności profilaktycznych wprowadzanych w całej strukturze obsługowej.

Dynamiczny rozwój technik informatycznych pozwolił na stworzenie systemów gromadzących informacje pozyskiwane bezpośrednio od użytkownika statków powietrznych. W początkowej wersji jako bazy rozproszone, a następnych jako system sieciowy. Wraz ze zmianą techniczną przesyłania informacji poszerzony został również zakres informacji o dane serwisowe eksploatacyjnych samolotów i śmigłowców. Stosowanie coraz nowszych rozwiązań technicznych pozwalało na ewidencjonowanie dowolnych informacji związanych z eksploatacją statków powietrznych oraz przesyłanie ich w czasie rzeczywistym pomiędzy wszystkimi komórkami odpowiedzialnymi za prawidłowe i bezpieczne wykonanie zadań niezbędnych podczas eksploatacji techniki lotniczej [3]. Wdrożenie

w Siłach Zbrojnych RP takich systemów informatycznych jak SAMANTA oraz TURAWA pokazało jak bardzo potrzebne są narzędzia wspomagające procesy planowania, sterowania i nadzoru nad jakością realizacji zadań [2]. System SAMANTA obejmuje swoim zakresem wszystkie statki powietrzne eksploatowane we wszystkich rodzajach Sił Zbrojnych RP. Systemy zbiera i przetwarza szczegółowe informacje związane z ich eksploatacją. TURAWA koncentruje się na personelu latającym oraz procesie szkolenia lotniczego oraz zdarzeniach lotniczych i statystykach w kontekście bezpieczeństwa lotów. Lata zdobytych doświadczeń z eksploatacji tych systemów, oraz rozwój szeroko rozumianej informatyzacji wojska pozwoliły na osiągnięcie wysokiej wiarygodności gromadzonych informacji i jakości prowadzonych na ich podstawie analiz. Szybki przepływ informacji znacząco skrócił czas reakcji na zaistniałe zdarzenia oraz przyspieszył procesy planowania dalszych przedsięwzięć. Powstały jednocześnie warunki do budowania zintegrowanych systemów informatycznego wsparcia techniki umożliwiających powiązanie procesu planowania jej eksploatacji z procesem zaopatrzenia w niezbędne materiały i części zamienne [4, 5]. Nadzedeł też czas na ulepszenie i większą ergonomię użytkownika podobnych systemów informatycznych bazujących na najnowszych zdobyciach techniki i ich coraz większą dostępność.

1. Rejestracja danych serwisowych podczas eksploatacji statków powietrznych

W celu utrzymania statku powietrznego w ciągłej zdolności do wykonywania lotów w procesie eksploatacji używa się standardowy dla danego typu program realizacji czynności obsługowych opracowany przez producenta. W procesie tworzenia programu obsług w docelowej dla statku powietrznego lokalizacji uwzględnia się również krajowe regulacje w zakresie eksploatacji danego typu statku powietrznego oraz stałe czynności profilaktyczne wynikające na przykład z analiz bezpieczeństwa. Dodatkowymi czynnościami serwisowymi mogą być również dedykowane czynności formułowane przez właściwe organy sprawujące nadzór jako centralny organ logistyczny lub gestor w zakresie samolotów i śmigłowców. Powyższe zasady dotyczą formułowania zakresu prac serwisowych długookresowych, jak również prac podstawowych realizowanych w codziennej działalności służby inżynierijno-lotniczej.

W kontekście prac długookresowych determinowanych okresem kalendarzowym lub uzyskaniem określonej wartości parametru operacyjnego (np.: nalot, liczba lądowań, liczba rozruchów) obecnie stosowane nowoczesne systemy informatycznego wsparcia pozwalają na uzyskanie wymaganej informacji oraz zabezpieczenie procesu planowania, realizacji i podsumowania. Posługiwanie się modułami takiego systemu w czasie planowania i ewidencji ww. prac nie jest procesem wysoce dynamicznym i wymagania w zakresie czasu wprowadzania danych nie wpływają istotnie na jakość informacji przechowywanej w systemie.

Inaczej dzieje się w kontekście obsług bieżących wykonywanych na statkach powietrznych realizowanych bezpośrednio przed startem lub po wylądowaniu. Informacja o wykonanych czynnościach obsługowych ważna jest w bardzo krótkim czasie, a dynamika zmian determinuje właściwą jakość realizacji zadań serwisowych

wykonywanych przez personel bezpośredniej obsługi. Możliwości techniczne na obecnym etapie rozwoju sprzętu teleinformatycznego pozwalają na realizację tych zadań w bezpieczny sposób z ciągłą ewidencją danych oraz uzyskaniem bieżącej informacji o stanie przygotowania samolotów do realizacji zadania lotniczego zgodnie z wcześniej określonymi założeniami. W celu określenia zakresu ewidencji danych serwisowych w ramach obsług bieżących należy uwzględnić etapy: planowania, realizacji oraz zakończenia z uwzględnieniem możliwych zmian wynikających z dynamiki procesów. Typowa struktura realizacji obsługi bieżącej obrazuje poniższy schemat.

Każdy z procesów przedstawionych poniżej odzwierciedla konkretne działania osób odpowiedzialnych za obsługiwane bieżące w organizacji obsługowej. Każdy proces odzwierciedlony jest w stosownych dokumentach normujących serwisowanie statków powietrznych, a podczas realizacji każdego z etapów personel techniczny zobowiązany jest ewidencjonować określone wartości parametrów eksploatacyjnych w postaci dat, godzin, wartości fizycznych mierzonych parametrów lub gotowości systemów do działania na każdym egzemplarzu statku powietrznego. Informacja ta umieszczana jest w dokumentacji technicznej i na jej podstawie podejmowana jest decyzja o wykorzystaniu statku powietrznego do realizacji misji/lotu. Jednym z najważniejszych elementów podczas realizacji tych procesów jest obieg informacji w zakresie ich realizacji, bieżących zmian oraz występujących problemów.

2. Cel wykorzystania urządzeń mobilnych do ewidencji danych w trakcie obsługi statków powietrznych

Zastosowanie informatycznych metod wspomaganie procesów realizowanych podczas obsługi bieżącej z jednej strony polega na dostarczaniu wyczerpującej informacji na każdym etapie jego realizacji, jednocześnie umożliwia ewidencję wykonanych czynności w predefiniowanych formularzach. Dostarczana informacja powinna zawierać wszystkie zaktualizowane dokumenty będące

realizację zadania. Na podstawie tych danych personel kierowniczy planujący obsługiwane bieżące, podejmuje decyzje w zakresie wykonania czynności obsługowych oraz wyznacza personel do bezpośredniej obsługi. Zautomatyzowanie tych procesów w systemie informatycznym na tym etapie pozwoli na zoptymalizowanie procesów planowania i podejmowanie najsukuteczniejszych decyzji organizacyjnych.

W trakcie wykonywania czynności obsługowych bezpośrednio na statku powietrznym ważnym elementem wpływającym na jakość jest możliwość dostępu do pełnej aktualnej dokumentacji technicznej w zakresie zaplanowanych czynności. Czas dostępu oraz możliwość wyszukiwania w dokumentacji technicznej w połączeniu z doświadczeniem personelu jest zasadniczym elementem wspierającym realizację czynności obsługowych. Możliwość wykorzystania w tym zakresie urządzeń mobilnych pozwala na optymalizację procesów oraz podwyższenie jakości ich wykonywania. Następnym elementem realizacji tych czynności jest właściwa metoda ewidencji zrealizowanych czynności. Powinna wykorzystywać gotowe predefiniowane formularze dla zaplanowanych czynności z możliwością zapisu wszystkich informacji. Wykorzystując urządzenia mobilne jesteśmy w stanie uprościć proces ewidencji rutynowych czynności do niezbędnego, wymaganego przepisami, zakresu informacji.

3. Konfiguracje systemowe wykorzystania urządzeń mobilnych

Zgodnie z zadaniami osób funkcyjnych zarządzających personelem obsługi samolotów podczas lotów muszą oni mieć łączność ze wszystkimi służbami oraz podległym personelem. Na podstawie informacji od specjalistów bezpośrednio realizujących czynności obsługowe na statkach powietrznych formułowane są informacje oraz podejmowane decyzje o ich użyciu do zaplanowanej misji. Mobilne urządzenie którym posługuje się personel bezpośredniej obsługi, ewidencjonując przygotowanie statku powietrznego, w czasie rzeczywistym przesyła informację do stanowiska zarządzania obsługami co usprawnia system podejmowania decyzji oraz jej jakość. Informacja przekazywana do systemu jest analizowana za pomocą zaimplementowanych algorytmów a jej wyniki mogą być prezentowane w sposób bezpośredni za pomocą dynamicznych raportów. Procesy te realizowane są przez serwer aplikacji na podstawie danych przechowywanych w serwerze bazy danych.

4. Efekty stosowania urządzeń mobilnych podczas obsługi statków powietrznych

Pierwszą najbardziej widoczną korzyścią zastosowania urządzeń mobilnych jest szybkość przepływu informacji o gotowości statków powietrznych podczas realizacji obsług bieżących w ramach przygotowania do lotów. W celu utrzymania wysokiego poziomu bezpieczeństwa eksploatacji statków powietrznych przepływ informacji jest kluczowym elementem determinującym sprawne i skuteczne zarządzanie procesem ich przygotowania oraz bezpośredni wgląd we wszystkie dane eksploatacyjne obsługiwanych samolotów lub śmigłowców. Informacja wprowadzona przez osobę wykonującą określone czynności może być widoczna bez zwłoki przez personel organizujący i nadzorujący obsługi oraz może być automatycznie poddana analizie, z której wnioski mogą wpływać na wykonywane zadanie lub jego zmianę.

Następnym elementem wspomagającym procesy eksploatacyjne jest stały i pełny dostęp do dokumentacji technicznej bezpośrednio przy samolocie dla osób wykonujących obsługi bieżące. Wspomaganie w tym zakresie przynosi wymierne korzyści oraz w sposób zasadniczy skracza czas realizacji przedsięwzięć w przypadku konieczności skorzystania z dokumentacji technicznej statku powietrznego. Ważnym elementem w tym zakresie jest również aktualność



Rys. 1. Etapy realizacji obsługi bieżącej [1]

podstawą realizacji czynności obsługowych z łatwym i bezpośrednim dostępem. Powinna również zawierać plan wykorzystania statku powietrznego z określeniem pełnej informacji wpływającej na

używanej dokumentacji za co odpowiada odpowiednia komórka w strukturze organizacji obsługowej lub strukturach wyższych.

Nowym elementem przy wykorzystaniu urządzeń mobilnych jest zmiana sposobu wymiany informacji pomiędzy stanowiskiem zarządzania obsługami a personelem bezpośredniej obsługi [6]. Informacja odbierana na stanowisku zarządzania jest wynikiem analizy formularzy ewidencjonujących czynności realizowane przez personel bezpośredniej obsługi. Dzięki zastosowaniu takiej wymiany informacji eliminujemy osoby pośredniczące oraz czynnik niewłaściwej interpretacji lub niewłaściwego zrozumienia przekazywanej informacji za pomocą dotychczas używanych urządzeń, takich jak: krótkofalówka, głośniki, telefon stacjonarny lub komórkowy, itp. Problemem w tym aspekcie jest także zdefiniowanie formularzy, aby zawierały pełną informację niezbędną na stanowisku zarządzania oraz nie spowodowały uciążliwości wprowadzania danych przez personel bezpośredniej obsługi. Optymalizacja w tym zakresie jest bardzo ważnym elementem projektowania systemu, musi on uwzględniać rzeczywiste warunki pracy, różnorodność typów i wersji samolotów/śmigłowców, poziomy wykształcenia personelu, charakter wykonywanych misji oraz wiele innych czynników.

Użycie formularzy elektronicznych wprowadza nową wartość jakościową ewidencji parametrów eksploatacyjnych. Metoda ta pozwala na szybką analizę parametrów oraz na ich podstawie ocenę sprawności statku powietrznego. W przypadku potrzeby konsultacji technicznych po wprowadzeniu wszystkich niezbędnych danych mogą one zostać poddane specjalistycznej analizie przez zespół ekspertów w innej lokalizacji. Informacja przekazywana ekspertom do analizy może być uzupełniona w krótkim czasie (nawet online) o niezbędną dokumentację fotograficzną związaną z rozwiązywanym problemem.

Podsumowanie

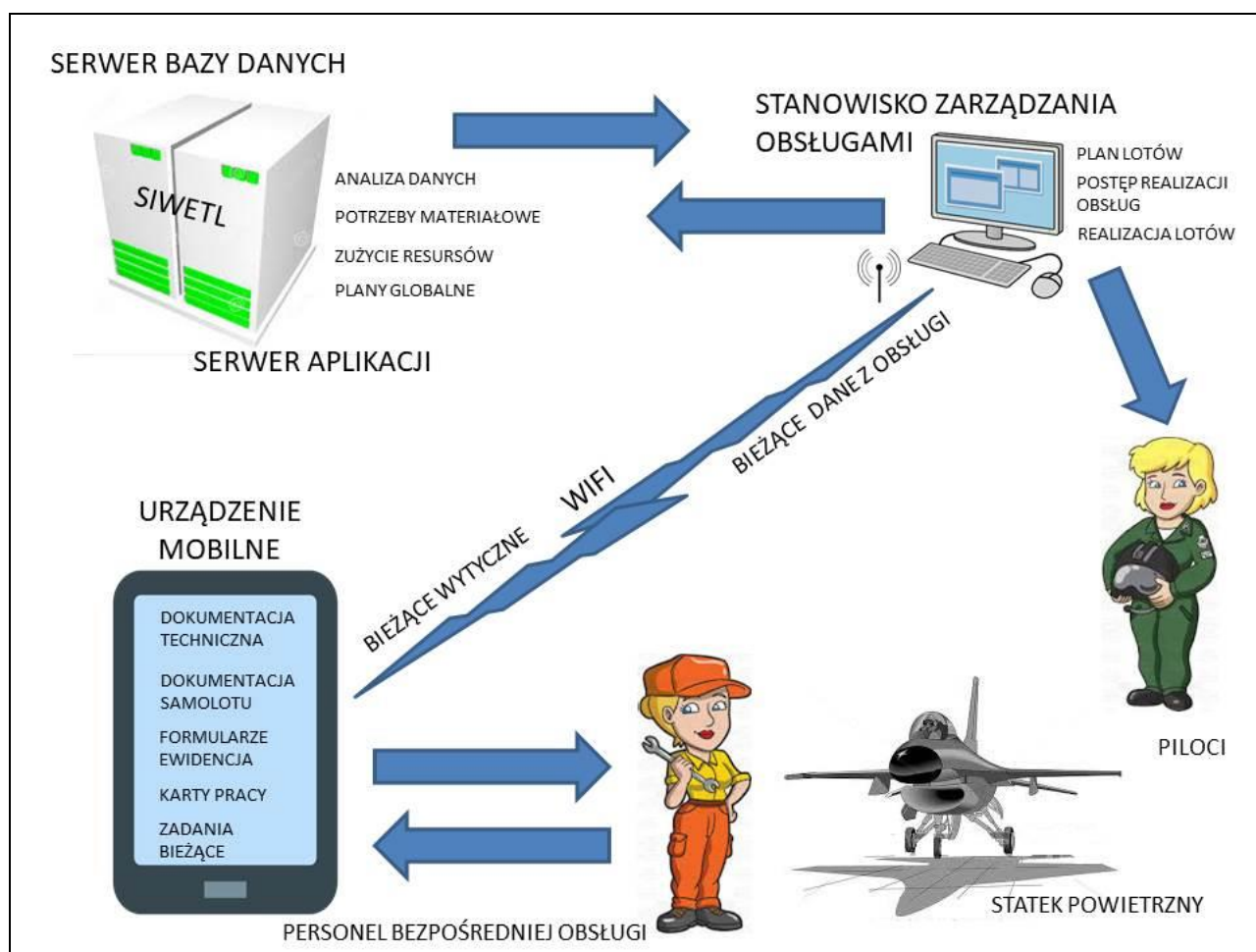
Jak wykazano w powyższym artykule, istnieją obszary związane ze wsparciem eksploatacji techniki lotniczej, które można skutecznie zmodyfikować z korzyścią dla całego procesu eksploatacji, w pełni wykorzystując potencjał personelu technicznego na każdym szczeblu. Jednocześnie stworzone zostaną warunki do dalszych prac nad optymalizacją procesów eksploatacji techniki nie tylko lotniczej, co w odpowiedzi przyniesie także wymierne korzyści finansowe.

Wspomniane korzyści z wdrożenia rozwiązań mobilnych można uzyskać bez zbędnego obciążania personelu bezpośrednio obsługującego tak skomplikowane obiekty techniczne jakimi są współczesne samoloty czy śmigłowce wojskowe.

Droga do zaimplementowania opisanej technologii w miejscach bezpośredniej obsługi statków powietrznych jest w naszym zasięgu, jednak należy brać pod uwagę, iż łatwiejszy dostęp do informacji stwarza także dodatkowe zagrożenie - uzyskania dostępu do tych informacji przez osoby nieuprawnione. Jest to chyba jedyny (po za finansowym) problem w szybkim upowszechnieniu rozwiązań mobilnych w wojsku, zatem należy sobie życzyć, iż zostanie niebawem rozwiązany.

Bibliografia:

1. Lewitowicz J., Żyłuk A. Podstawy eksploatacji statków powietrznych, Część 5 Wydawnictwo ITWL, Warszawa 2009.
2. Kaleta R., Bryzek A., Niczyj J., Zarządzanie procesami eksploatacyjnymi z wykorzystaniem systemów informatycznego wsparcia statków powietrznych Autobusy 2016 nr 12
3. Zieja M., Smoliński H., Gołda P., Zabezpieczenie informatyczne w zarządzaniu jakością procesu eksploatacji technicznej wojskowych statków powietrznych. Prace Naukowe ITWL z.37



Rys. 2. Konfiguracja systemu zarządzania obsługami wykorzystującego mobilne urządzenia

- 2015.
4. Jaźwiński J., Żurek J., Szpytko J., Wybrane problemy sterowania zapasami. Biblioteka Problemów Eksploatacji Warszawa Radom 2007
 5. Ocicka B. Technologie mobilne w logistyce i zarządzaniu łańcuchem dostaw. Wydawnictwo Naukowe PWN 2016
 6. Kuck J. Nowoczesne rozwiązania do wsparcia procesu zarządzania logistyką w Resorcie Obrony Narodowej. Innowacje w zarządzaniu procesami Logistycznymi SZ. Wydawnictwo MON. Warszawa 2012
 7. Gorecky D., Schmitt M., Loskyll M., Human-Machine-Interaction in the Industry 4.0 era. IEEE International Conference on Industrial Informatics (INDIN), 2014,
 8. Meng W., Luo X., Furnell S., Zhou J., Protecting Mobile Networks and Devices: Challenges and Solutions. Auerbach Publications 2016

The use of mobile devices to register aircraft maintenance data

In the article there were described main processes of operational faze of aircraft conducted during services. The description particularly focuses on the use of mobile devices for registering data from services. There were considered the attributes of the system of

operational faze of military aircraft. A mobile system was described as addition to stationary systems for supporting operational faze of aircraft and upgrade by detailed data collected with the use of the new technology. It is demonstrated that we are able to provide constantly data to data base and conduct standard and specific analyses of a threat for safety of operational faze having a proper configuration of specialistic software which takes into account individual features of the type of an aircraft and with the use of mobile devices. A user can automate processes of preventive treatment within organisation using the same type of aircraft based on this data.

Keywords: transport, utilization, IT system, operational faze support, service, operational faze processes, mobile system, service data recording-

Autorzy:

dr inż. **Ryszard Kaleta** – Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych
– Zakład Informatycznego Wsparcia Logistyki,
ryszard.kaleta@itwl.pl

mgr inż. **Janusz Niczyj** – Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych
– Zakład Informatycznego Wsparcia Logistyki,
janusz.nicznyj@itwl.pl