

Andrzej PAZUR<sup>1</sup>  
Henryk KOWALCZYK  
Andrzej SZELMANOWSKI

### **KOMPUTEROWA INTEGRACJA SYSTEMÓW AWIONICZNYCH NA POKŁADACH WOJSKOWYCH STATKÓW POWIETRZNYCH**

*Wychodząc naprzeciw potrzebom pola walki oraz biorąc pod uwagę realny okres wprowadzenia do służby nowego typu śmigłowca w referacie przedstawiono propozycję ITWL w zakresie maksymalnego wykorzystania możliwości współczesnych systemów awionicznych zabudowywanych na śmigłowcach wojskowych dotychczas eksploatowanych w Siłach Zbrojnych RP. Dzięki „ucyfrowieniu” zmodernizowane śmigłowce poprzez komputerową (elektroniczną) integrację będą pomostem pomiędzy śmigłowcami ze „starą techniką analogową”, a planowanymi do wprowadzenia śmigłowcami nowego typu. W jej wyniku możliwe jest uzyskanie poprawy tzw. świadomości sytuacyjnej załóg (poprzez zapewnienie załogom dokładnej lokalizacji oraz pewne zorientowanie w nieznanym terenie, w dzień i w nocy), dzięki ruchomej, obrotowej mapie cyfrowej o zmiennej skali i dokładnemu systemowi nawigacji, oraz poprzez zaplanowanie najdogodniejszej trasy i warunków realizacji zadania dzięki wykorzystaniu zautomatyzowanego systemu planowania misji. Dodatkowo komputerowa integracja systemów awionicznych zwiększa możliwości ochrony śmigłowca (poprzez udostępnienie strzelcom odpalania flar - skrócony czas reakcji), zwiększenie siły rażenia (dokładny system celowniczy i nowe środki bojowe) oraz zabudowę dwuzakresowej lampy zakłócającej pociski raketowe). Pozwala ona na otrzymanie w stosunkowo krótkim czasie śmigłowców o zachodnich możliwościach bojowych, w tym posiadających tak ważne cechy, jak interoperacyjność systemów nawigacji i łączności oraz zdolność do działania w środowisku sieciocentrycznym. Niskie koszty realizacji takiego programu są możliwe w oparciu o wykorzystanie krajowej bazy konstrukcyjno-produkcyjnej, w tym personelu przygotowanego do eksploatacji śmigłowców, oraz rozwiniętej w kraju bazy obsługowo-remontowej. Komputerowa integracja systemów awionicznych na pokładach statków powietrznych, np. śmigłowca Mi-8, Mi-17, Mi-24 czy W-3PL „Głuszczyk” stanowi podstawę do łagodnego przejścia na nowoczesnego jego następcę z cyfrową awioniką, zdolnego do wykonywania zadań z użyciem wyposażenia „glass cockpit” i celownika przeziernego (HUD) z wykorzystaniem systemu planowania misji. Umożliwia zdobycie doświadczenia w eksploatacji śmigłowców z nowoczesnym wyposażeniem oraz utrzymanie stanu technicznego śmigłowców i gotowości bojowej na poziomie nie gorszym od obecnego do czasu pozyskania następców.*

<sup>1</sup> Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych, POLSKA; Warszawa 01-494; Księcia. Bolesława 6. Tel: 22 685-12-03, Fax: 22 685-10-43, E-mail: andrzej.pazur@itwl.pl

## THE IT INTEGRATION OF AVIONIC SYSTEMS ON BOARD OF THE AIRCRAFT

*To meet battlefield requirements and taking into consideration the real time of a new type helicopter implementation into service, the paper presents the ITWL's proposal in the scope of maximum use of abilities of the modern avionic system installed in the military helicopters and used by the Polish Armed Forces so far. Thanks to „digitalization” through the IT integration, the modernized helicopters will be like a bridge between the helicopters with „an old analog techniques” and the new types planned for implementation. As a result of „digitalization” there is an improvement of so called crew situational awareness (through provision for the crew a precise localization and confident orientation in unknown terrain at day and night) thanks to the movable and rotating digital map with variable scale and precise navigation system, and with ability to plan the most convenience route and conditions for task realization and use of the Automatic Mission Planning System. Additionally, the IT Avionic Integration System increases ability of helicopter protection (making available for gunners to fire off the flares – shorter time of reaction), and increases firepower (precise targeting system and new munitions) and through installation of the Two-Mode Jamming Missiles Lamp. It enables to gain in short time the helicopters with western combat abilities including such an important feature like interoperability of the navigation and communication systems and the net-centric environment capabilities. The low cost for realization of such a program is available using the national design – production base, including personnel prepared for helicopter maintenance, and advanced national service – repairing base. The IT integration of the Avionic System on board of the aircraft, e.g. on the Mi-8, Mi-17, Mi-24 or W-3PL „Głuszec” helicopters, exemplifies the base for smooth crossing to a modern successor with digital avionics and abilities to perform tasks using „glass cockpit” equipment and Head-Up Display (HUD) with the Mission Planning System. It enables to achieve experience in maintaining of the helicopters with modern equipment and keeping their technical status and readiness on the lever no lower than actual one, up to the time of successors procurement.*

### 1. WSTĘP

Dotychczasowe doświadczenia z eksploatacji śmigłowców wojskowych *Mi* w Polsce, opracowane technologie diagnostyczne i zabezpieczające konstrukcję śmigłowca pozwalają na określenie resursu kalendarzowego na min. 40÷45 lat, czyli poza rok 2020. To z kolei pozwala na rozpatrzenie możliwości zmiany wyposażenia tych śmigłowców do standardów odpowiadających potrzebom współczesnego pola walki w najbliższych latach. W efekcie możliwe jest uzyskanie śmigłowców zdolnych do efektywnych działań na polu walki na najbliższe 15 lat. Wszystko to przy kosztach stanowiących nie więcej niż 20% nakładów na wprowadzenie nowego typu śmigłowca. Czas realizacji takiej modernizacji i przeszkolenia załóg dla większości posiadanych śmigłowców będzie krótszy niż czas przeprowadzenia procedur przetargowych i dostawy pierwszych śmigłowców nowego typu (czyli mniej niż 5 lat od dziś), o uzyskaniu gotowości bojowej pierwszej eskadry nowego typu nie wspominając (min. 7 ÷ 8 lat od dziś). Jak zatem widać program modernizacji posiadanych

śmigłowców może być pomostem od analogowej techniki dnia dzisiejszego po cyfrową technikę przyszłości, przy rozsądnych kosztach w krótkim czasie i dodatkowych zyskach dla budżetu państwa. Nowe życie rodziny śmigłowców *Mi* eksploatowanych w lotnictwie wojskowym polega na wykorzystaniu i rozszerzeniu dotychczasowych polskich dokonań w zakresie modernizacji wyposażenia statków powietrznych użytkowanych w Siłach Zbrojnych RP. W celu realizacji powyższych oczekiwań zmodernizowane śmigłowce otrzymają nowe wyposażenie pokładowe w formie zintegrowanego systemu awionicznego (ZSA). Jest to jednolity makrosystem, którego rdzeń stanowi komputer misji wykorzystujący precyzyjne dane o lokalizacji geograficznej, przestrzennej i parametrach ruchu statku powietrznego pochodzące z EGI (INS+GPS) i komputera danych aerodynamicznych (ADC). Pozostałe elementy rdzenia stanowią systemy niezbędne na każdym statku powietrznym: łączności, dialogowy, rejestracji, itp. Oprócz rdzenia, w ramach ZSA integrowane są systemy zadaniowe, których zastosowanie zależy od przeznaczenia konkretnego SP. Systemami tymi mogą być systemy: uzbrojenia, obrony własnej, obserwacyjny, poszukiwawczo ratowniczy, itp.

Zmiany w wyposażeniu śmigłowca mogą być uzupełniane zmianami zespołu napędowego oraz sposobu eksploatacji. W efekcie pozwoli to zmodernizowanym śmigłowcom na:

- zapewnienie realizacji zadań w dzień i w nocy,
- poprawę świadomości sytuacyjnej i odciążenie załogi,
- zwiększenie zdolności przetrwania na polu walki,
- zwiększenie precyzji i siły rażenia,
- możliwość aktywnego działania w środowisku sieciocentrycznym,;
- automatyzację diagnostyki wybranych elementów śmigłowca,
- zapewnienie automatyzacji systemu przygotowania misji,
- poprawę osiągnięć śmigłowca,
- standaryzację części zamiennych i systemu logistycznego.

W Polsce dostępny jest krajowy zintegrowany system awioniczny (ZSA) opracowany przez ITWL. System ten wykorzystuje elementy zabudowane wcześniej na pokładzie śmigłowców *Mi*, a jedna z jego odmian funkcjonuje na pokładzie *W-3PL* „Głuszc”.

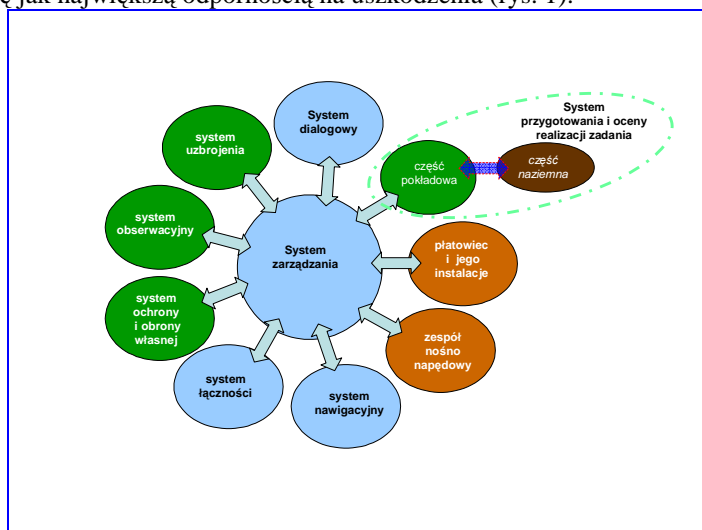
## **2. ORGANIZACJA ZINTEGROWANEGO SYSTEMU AWIONICZNEGO NA POKŁADZIE WSPÓŁCZESNEGO ŚMIGŁOWCA**

Zintegrowany system awioniczny składa się z szeregu systemów składowych, połączonych

w jeden wspólny „organizm”. Stąd nazywa się go często systemem systemów lub prościej makrosystemem i dalej będzie określany tym terminem. Jego podstawą jest modułowy, wieloprocessorowy komputer misji, którego zadaniem jest zbieranie i przetwarzanie informacji ze wszystkich możliwych źródeł na pokładzie śmigłowca oraz ich dystrybucja do systemów, które tej informacji potrzebują. Na pokładzie śmigłowca rolę takiego systemu spełniają monitory wielofunkcyjne, ich klawiatura oraz niektóre dedykowane urządzenia wprowadzania i prezentacji danych, np. dedykowane monitory alfanumeryczne (ang. CDU), czy wskaźniki przeziernie (ang. HUD) lub najełmowe (ang. HMD). Na każdym

typie śmigłowca wojskowego (a nawet cywilnego), integrowane są systemy: nawigacyjny, łączności, system identyfikacji własnej, system rejestracji. Często systemy te określa się mianem „rdzeń systemu”, gdyż występują na każdym typie statku powietrznego bez względu na jego przeznaczenie [1].

Inne systemy określa się mianem systemów zadaniowych – specyficznych dla statku powietrznego o danym przeznaczeniu (np. uzbrojenie, poszukiwawcze, ratownicze). W najnowszych systemach, komputer nie tylko integruje systemy, ale i wyręcza pilota w wielu działaniach. Prezentuje załozę tylko te parametry pilotażowe lub dane o zadaniu, które w danej fazie realizacji zadania są niezbędne. Najczęściej dane te pochodzą z wielu źródeł i są wstępnie opracowane. Dodatkowo system wspiera pilota w użytkowaniu wyposażenia pokładowego, np. pilot wybiera abonenta, a system ustawia właściwe połączenia, pilot wybiera środek walki – system zaprogramowane długości serii, itp. Łatwiej dziś powiedzieć, co nie wchodzi w skład systemów zintegrowanych i czego komputer nie robi, niż co robi. W najnowszych konstrukcjach makrosystem zarządza także systemem sterowania, instalacją paliwową, systemem sterowania silnikami tzw. FADEC, itp. Wszystkie szyny i komputery na pokładzie są zwielokrotnione i tak przygotowane, aby wykazywać się jak największą odpornością na uszkodzenia (rys. 1).

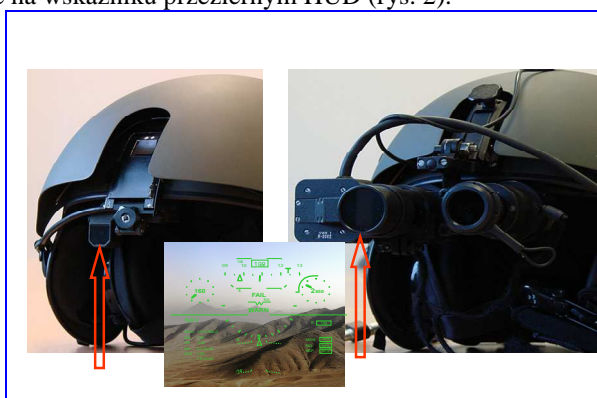


Rys. 1. Ogólny schemat zintegrowanego systemu awionicznego (ZSA)

### 3. SPOSÓB ZOBRAZOWANIA DANYCH I ZARZĄDZANIE ŚMIGŁOWCEM

Najbardziej widocznym efektem modernizacji jest nowe wyposażenie kabiny, czy szerzej tzw. interfejs „człowiek-maszyna”. Dzięki integracji i przetwarzaniu komputerowemu wyświetlane będą wynikowe wskazania informacji z wielu różnych źródeł danych. Załoga zamiast obserwować szereg wskaźników, porównywać ich parametry, nadzorować pracę systemów może skupić się na realizacji zadania. Zastosowanie wyświetlacza nahełmowego pozwala na uzyskanie możliwości jednoczesnej obserwacji przestrzeni wokół śmigłowca i kontroli parametrów lotu. Można to realizować zarówno w dzień jak i w nocy, także na tle obrazu widocznego poprzez gogle noktowizyjne (NVG).

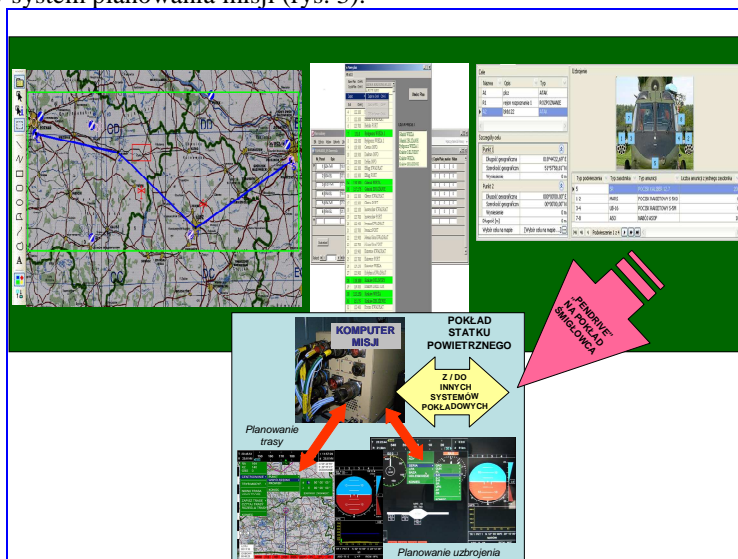
Wybór trybu pracy ZSA, sposobu zobrazowania, wybór i sterowanie uzbrojeniem, zarządzanie śmigłowcem i jego systemami możliwe będzie bez odrywania rąk od organów sterowania lotem (tzw. HOCAS) [2, 3, 4]. Wszystkie niezbędne dane do użycia uzbrojenia będą wyświetlane na wskaźniku przeziernym HUD (rys. 2).



Rys. 2. Wyświetlacz nahałtowy SWPL-1 "CYKLOP" dla śmigłowca Mi-17

**PLANOWANIE ZADANIA (MISJI)**

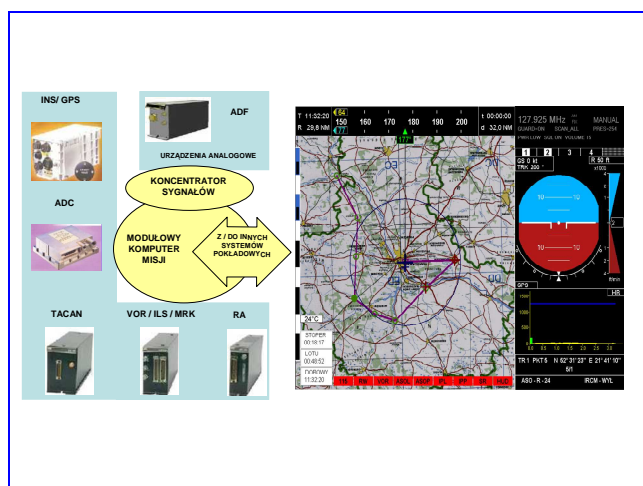
Dane do realizacji zadania, pomoże przygotować zautomatyzowany system planowania misji. Dzięki współpracy z systemem dowodzenia wojsk zadanie będzie planowane w oparciu o dane taktyczne zgodne z dostępnymi w systemie dowodzenia. Opracowany plan misji może być szybko przeniesiony na pokład (nośnik typu „flash”) i wykorzystany w trakcie lotu. Dokonywanie zmian w planie misji w trakcie lotu, czy zaplanowanie zadania na dowolnym przygodnym lądowisku bez dostępu do sieci dowodzenia, zapewnia pokładowy system planowania misji (rys. 3).



Rys. 3. System planowania misji dla śmigłowca W-3PL

## INTEGRACJA SYSTEMU NAWIGACJI

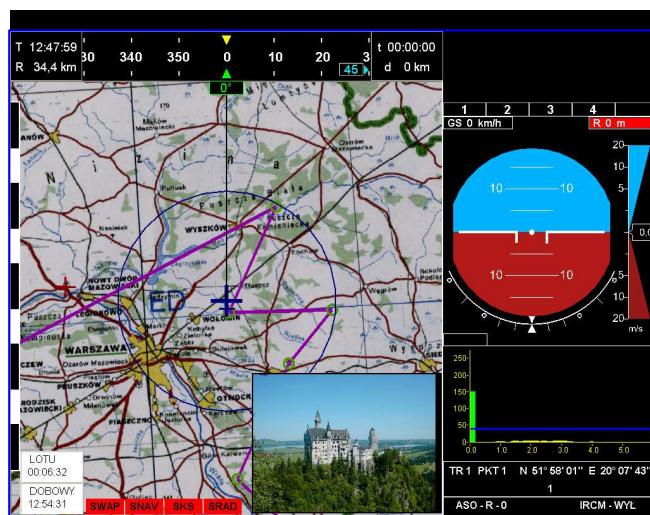
Niezbędne dane o położeniu i ruchu śmigłowca dostarcza precyzyjny, zintegrowany system nawigacyjny, wykorzystujący różne systemy nawigacji. Głównym źródłem precyzyjnych i autonomicznych danych (bez danych z radionawigacji) jest tzw. EGI, czyli system inercyjny (INS) ze zintegrowanym odbiornikiem systemu nawigacji satelitarnej (GPS). Zastosowanie EGI zapewnia też precyzyjne parametry zawisu nad wodą i w górach. Jest on wspierany przez komputer danych aerodynamicznych zapewniający precyzyjne parametry ruchu względem powietrza (ciśnienie, temperatura, prędkość, wysokość barometryczna, itd.). Integracja obejmuje również elementy systemu radionawigacyjnego, zabudowane w ramach remontu modernizacyjnego, jako zespół niezależnych urządzeń (VOR / TACAN / ILS / MRK). Komplet danych nawigacyjnych po opracowaniu komputerowym jest wyświetlany jako zintegrowane wskazania nawigacyjne (w postaci wskaźników lub na tle mapy (rys. 4).



Rys. 4. System planowania misji dla śmigłowca W-3PL "Głuszc"

## MAPA CYFROWA

Precyzyjna lokalizacja geograficzna pozwala na wykorzystanie baz danych geograficznych (GIS), w tym o ukształtowaniu terenu. W efekcie system nie tylko wyświetla na monitorach wielofunkcyjnych ruchomą mapę cyfrową ale i zobrazowanie rzeźby terenu przed śmigłowcem, zwiększając bezpieczeństwo lotu w nieznanym, urozmaiconym terenie (szczególnie w nocy i w górach). Co istotne zastosowano mapy cyfrowe dystrybuowane poprzez odpowiednie organy SZ RP. Można też wykorzystać inne mapy w standardowych formatach NATO (w tym ortofotomapę). Do oznaczania pozycji śmigłowca, czy celu, można wykorzystać zarówno współrzędne geograficzne jak i siatkę meldunkową (wg wyboru załogi). Mapa jest standardowo zorientowana w kierunku lotu i przesuwa się z ruchem śmigłowca (rys. 5).



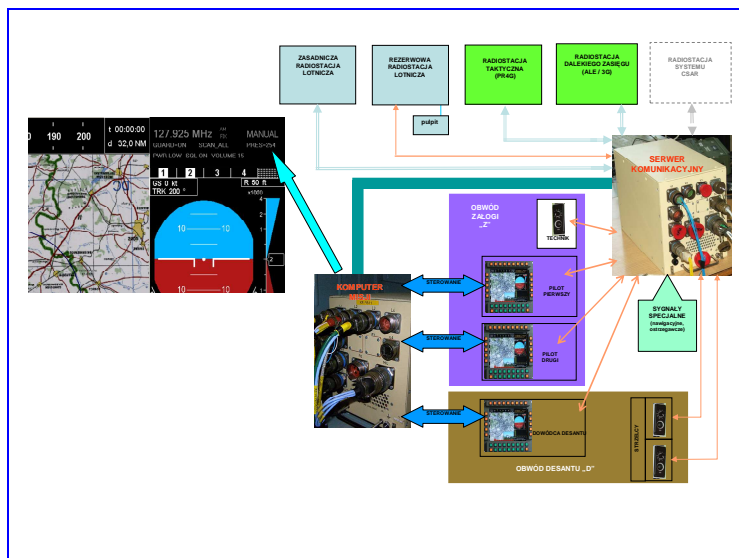
Rys. 5. Widok mapy cyfrowej

#### INTEGRACJA SYSTEMU ŁĄCZNOŚCI

System łączności bazuje na zabudowanym w ramach remontu modernizacyjnego zintegrowanym systemie łączności (ZSŁ). Funkcjonalnie jest on podobny i zapewnia łączność w pasmach HF-VHF-UHF, możliwość wykorzystania trybów kodowanych (COMSEC / TRANSEC). Umożliwia również dostęp do dowolnej radiostacji pilotom i dowódcy desantu (lekarzowi), wraz z możliwością sterowania dowolną radiostacją z jednego pulpitu w zasięgu ręki pilota / dowódcy desantu. Przy czym pulpitem tym jest monitor wielofunkcyjny. Na nim jednocześnie z danymi nawigacyjnymi zobrazowane są informacje o realizowanej łączności. Podobnie jak ZSŁ, zmodernizowany system zapewnia łączność z wykorzystaniem radiostacji rezerwowej w przypadku całkowitego uszkodzenia systemu. Odpowiada też za łączność wewnętrzną na pokładzie, odsłuch sygnałów specjalnych (nawigacyjnych i ostrzegawczych). Dane dla systemu można przygotować z wykorzystaniem systemu planowania misji.

Dla śmigłowców realizujących zadania specjalne, np. CSAR, możliwe jest rozszerzenie systemu o odbiorniki kodowane do współpracy z radiostacjami sił specjalnych lub namierniki do namierzania rozbitków. Do nowych funkcji systemu łączności należeć będzie współpraca z systemami wymiany danych. Aktualnie w Wojskach Lądowych oraz Wojskach Specjalnych trwają prace nad wdrożeniem systemów zarządzania walką (tzw. BMS) i związanych z nimi systemów wymiany danych (np. Jaśmin, Hektor). W ramach odpowiednich prac przeprowadzono wstępne próby potwierdzające możliwość współpracy ZSŁ i systemu łączności funkcjonującego w ramach ZSA z tego typu systemami oraz rozpoczęto prace nad pełną integracją tych systemów (rys. 6).



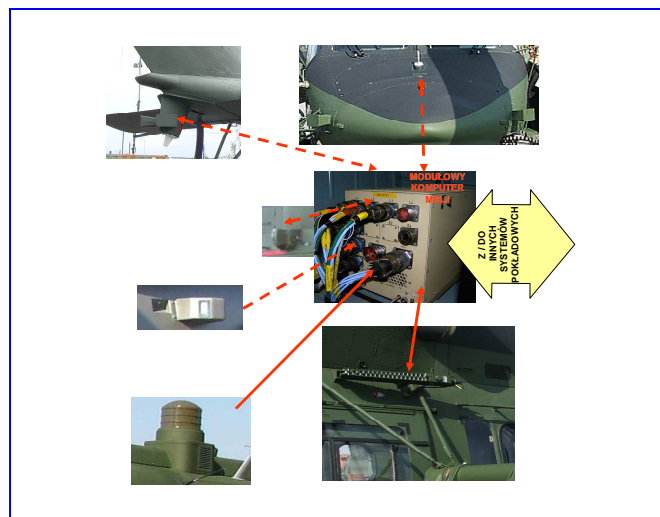


Rys. 6. Ogólna organizacja Zintegrowanego systemu łączności (ZSL)

#### OCHRONA I OBRONA WŁASNA

W ramach tej grupy funkcjonują systemy: identyfikacji, ostrzegania oraz przeciwdziałania. Nie każdy śmigłowiec musi dysponować kompletem takich systemów, lecz każdy powinien dysponować elementem systemu identyfikacji swój-obcy (IFF). System aktualnie użytkowany przez SZ RP nie wymaga integracji w ramach ZSA, jednak ZSA jest gotowy do integracji z praktycznie dowolnym wskazanym przez zamawiającego współczesnym systemem identyfikacji. Podobnie, systemy ostrzegania powinny być standaryzowane w ramach sił zbrojnych. Możliwa jest integracja dowolnych wskazanych urządzeń ostrzegawczych (np. LWR-H, czy aktualnie wprowadzanych zasobników firmy TERMA). Zastosowanie ZSA może obniżyć koszty kolejnych systemów, gdyż dane o ruchu śmigłowca mogą pochodzić z pokładowego EGI, a nie z autonomicznego urządzenia INS funkcjonującego w ramach systemu WRE. Na śmigłowcach *Mi-24* i części *Mi-17* funkcjonują już elementy systemu przeciwdziałania. O ile starsze IRCM zastąpiono ich nową wersją, o tyle wyrzutnie pałapek termicznych (tzw. flar) typu ASO-2W nie są przystosowane do współpracy ze współczesnymi systemami WRE. Modernizacja pozwala na przebudowę ASO-2W do nowego standardu sterowanego interfejsem cyfrowym MIL-STD-1553B (efekt programu *W-3PL*) i wykorzystanie jej z dowolnym współczesnym systemem obrony własnej. Zmodernizowany system samoobrony z cyfrowymi ASO-2W zapewnia pracę w trybie: ręcznym i automatycznym, wyłączanie wewnętrznych wyrzutni w przypadku lotu w szyku, kontrolę zapasu naboju i szybką diagnostykę wyrzutni. Dodatkowo pozwoli na odpalenie flar przez strzelców pokładowych znacznie skracając czas reakcji na zagrożenie (rys. 7).

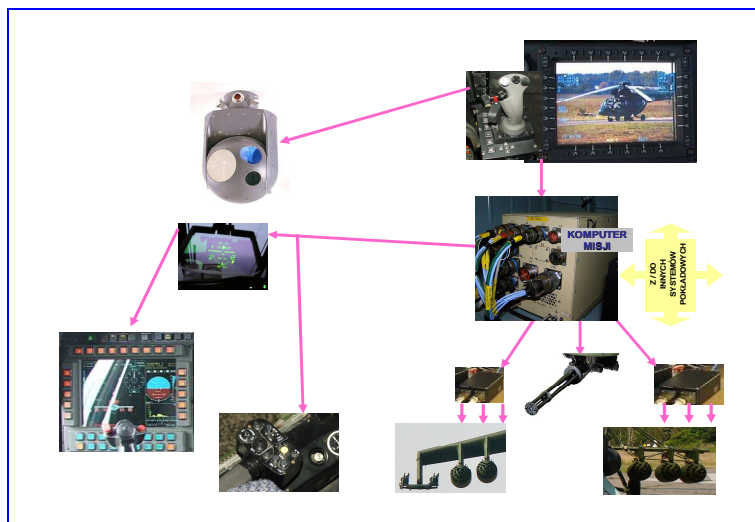




Rys. 7. System ochrony własnej

#### WYPOSAŻENIE CELOWNICZE

Do pozyskiwania danych o celu i jego ruchu w głównej mierze wykorzystana będzie głowica obserwacyjno-celownicza. W skład jej wyposażenia wchodzi: dziwno-nocna kamera zakresu widzialnego, kamera pasma podczerwieni, dalmierz laserowy. Głowica posiada między innymi funkcję: autotrakera i zoom. Do realizacji procesu celowania i zarządzania uzbrojeniem wykorzystuje się odpowiednie oprogramowanie osadzone w komputerze misji i elementy wykonawcze w postaci interfejsów podwieszonych. Zapewnia to: automatyzację zarządzania uzbrojeniem; wyliczanie niezbędnych poprawek w procesie celowania, specjalne tryby do strzelania w górach i terenie zurbanizowanym, zarządzanie poprzez monitory wielofunkcyjne i HOCAS. Dane o systemie i do celowania zobrazowywane są na tle terenu (na HUD opcjonalnie na celowniku nahełmowym - HMD/T). Dzięki „ucyfrowieniu” systemu możliwe jest wykorzystywanie zarówno uzbrojenia pochodzenia „wschodniego” jak „zachodniego”. System potrafi też zidentyfikować i przetestować sprawność podwieszonych środków bojowych. Zapewnia zliczanie pozostałości amunicji. Dzięki kontroli nad oprogramowaniem ZSA możliwe jest rozbudowanie systemu o nowe środki bojowe w tym środki kierowane (rys. 8).



Rys. 8. Wyposażenie celownicze dla śmigłowca W-3PL

#### ANALIZA MISJI

Zarówno w zadaniach szkoleniowych jak i przy wykonywaniu zadań bojowych istotnym elementem jest jak najszybsza i dogłębna ocena poprawności/skuteczności wykonania zadania. Do analizy zadania wykorzystywane są dane z cyfrowego rejestratora pokładowego typu S2-3a (katastroficznno-eksploatacyjnego) oraz dane zgromadzone w komputerze misji. Odczytu dokonuje się za pomocą oprogramowanie (OAZ). Możliwe jest zobrazowanie lotu w formacie 3D, analiza trasy lotu na tle mapy, analiza parametrów oraz odtworzenie zobrazowania wyświetlanego na monitorach w kabinie załogi (rys. 9)



Rys. 9. System polotowej oceny zadania

#### 4. PRZYKŁADOWE MOŻLIWOŚCI MODERNIZACJI ŚMIGŁOWCÓW SZ RP

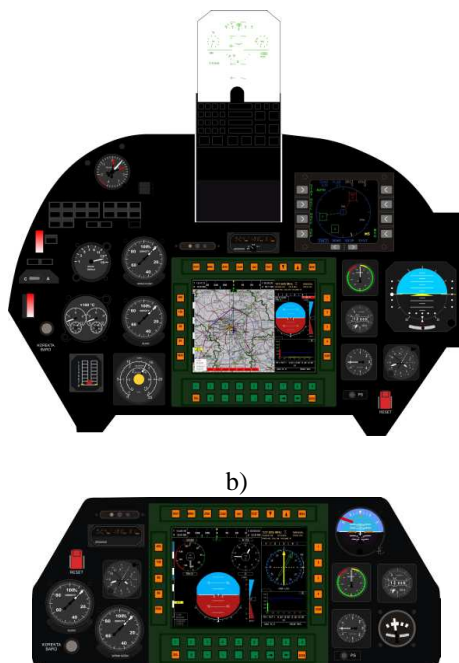
Procesowi modernizacji może być poddana większość polskich śmigłowców wojskowych, eksploatowanych przez wszystkie rodzaje sił zbrojnych, a także tzw. lotnictwo służb porządku publicznego. Warto by taką modernizację prowadzić w oparciu o wspólny rdzeń, co wydatnie pozwoli obniżyć koszty programu modernizacji. Takie działanie pozwoli także obniżyć koszty dalszej eksploatacji systemu. Wskazane jest też wykorzystanie w procesie integracji podmiotów krajowych. To z kolei pozwala na dopasowanie zakresu modernizacji i swobodne modyfikacje oprogramowania makrosystemu. Zarówno pełna jak i ograniczona modernizacja polskich śmigłowców wojskowych powinna w efekcie zapewnić możliwość wykorzystania ich do zadań szkoleniowych w kraju oraz ewentualnego współdziałania w ramach ćwiczeń (ew. misji) NATO przy stosunkowo niewielkich nakładach. W tym celu należy dostosować je do działań w nocy (NVG), doposażyć w cywilne systemy nawigacyjne wraz z GPS, w odpowiednie systemy IFF (z ew. wojskowym systemem kryptograficznym), nowoczesny system łączności. Dodatkowo w ramach głębokiej modernizacji na pokładzie śmigłowca powinna pojawić się cyfrowa mapa ruchoma, cyfrowe systemy sterowania uzbrojeniem, zautomatyzowany system obrony własnej. W skład systemu powinien wejść także system planowania misji związany z systemami dowodzenia wojsk.

Głównym programem modernizacyjnym powinien być objęty śmigłowiec o największym zapasie rezerwy i największej liczebności w siłach zbrojnych. Pozostałe programy powinny wykorzystywać jego rdzeń i systemy składowe uzupełnione specyficznym wyposażeniem zadaniowym. W przypadku śmigłowców o modernizacji ograniczonej wykorzystywane powinny być odpowiednio przystosowane systemy składowe makrosystemu (rys. 10, rys. 11) [5,6].



Rys. 10. Jeden z wariantów kabiny Mi-17 w wersji nieuzbrojonej

a)



Rys. 11. Jeden z wariantów kabiny Mi-24 a) pilot b) operator”

## 5. WNIOSKI

W lotnictwie polskim śmigłowcem podstawowym powinien być śmigłowiec wielozadaniowy i użytkowany przez wszystkie rodzaje wojsk. Określenie zadań, jakie realizuje i może realizować śmigłowiec wojskowy pozwoli określić jego wyposażenie niezbędne i opcjonalne. I tak: w Wojskach Lądowych RP –podstawowym śmigłowcem wielozadaniowym realizujący zadania wsparcia ogniowego, desant taktyczny, przewozy grup specjalnych, zadania eskortowe jest śmigłowiec *Mi-17*, *Mi-24* które wykonują obecnie zadania w PKW Afganistan. W Siłach Powietrznych RP jest to śmigłowiec poszukiwawczo ratowniczy i dyspozycyjny typu *Mi-8*, używany także do przewozu VIP. Natomiast w lotnictwie morskim to śmigłowiec ratowniczy *Mi-14*. Dzięki komputerowej integracji systemów awionicznych na ww. pokładach statków powietrznych można będzie zapewnić realizację pełnego spektrum potrzeb. Śmigłowce uzyskają odpowiedni poziom realizacji zadań, w kraju i zagranicą, dzięki:

- a) osiągnięciu standardów NATO i Unii Europejskiej;
- b) zdolności wykonywania lotów w przestrzeni kontrolowanej;
- c) wykorzystaniu systemów lądowania na lotniskach cywilnych.

Umożliwi to realizację zadań wynikających z „celów sił zbrojnych” w zakresie:

- d) śmigłowców bojowych,
- e) transportu lotniczego,
- f) transportu medycznego (MEDAVAC),
- g) poszukiwania i ratownictwa (SAR) oraz bojowego SAR (CSAR).

Pozwoli śmigłowcom na:

- a) zwiększenie możliwości bojowych śmigłowców (zarówno w dzień jak i w nocy),
- b) przedłużenie eksploatacji śmigłowców o kolejne 10 ÷ 15 lat,
- c) ustanowienie jednolitego, polskiego, standardu wyposażenia pokładowego śmigłowców w SZ RP (z możliwością jego transferu na nowe SP).

## 6. BIBLIOGRAFIA

- [1] Pazur A. i inni: *Zintegrowany system awioniczny. Opis ogólny makrosystemu*. Archiwum ITWL, Warszawa 2008.
- [2] Sajda K. i inni: *Opis techniczny zintegrowanego systemu awionicznego śmigłowca W-3PL. System nawigacyjny*. Archiwum ITWL, Warszawa 2008.
- [3] Pazur A. i inni: *Opis techniczny zintegrowanego systemu awionicznego śmigłowca W-3PL. System łączności*. Archiwum ITWL, Warszawa 2008.
- [4] Kowalczyk H. i inni: *Opis techniczny zintegrowanego systemu awionicznego śmigłowca W-3PL. System uzbrojenia*. Archiwum ITWL, Warszawa 2008.
- [5] Michalak S. i inni: *Opracowanie technologii oraz stanowiska do optymalizacji zintegrowanego systemu awionicznego na pokłady statków powietrznych*. Praca zbiorowa, Warszawa, BT ITWL 2008.
- [6] Palomar Products, Inc. *Integrated Communication Systems*, 2001.