

**THE ARCHITECTURE OF THE AIR FORCE ISR
SYSTEM – ASSESMENT AND WAY AHEAD**

**ARCHITEKTURA TELEINFORMATYCZNA SYSTEMU
ROZPOZNANIA SIŁ POWIETRZNYCH – OCENA
I KIERUNKI ZMIAN**

Artur Kuptel

Akademia Obrony Narodowej
a.kuptel@aon.edu.pl

Abstract: *Intelligence, Surveillance and Reconnaissance (ISR) capabilities are the “eyes and ears” of any oriented warfighting system in the Air Force. The “air” commanders expect the near real-time access to information. To achieve this kind of “information comfort” the sensors should be linked with computers and warfighting system, creating architecture of the ISR system. As such, the architecture of the system, especially in so called Information Age will be highly profitable, if successful. The principal objective of this effort is to asses and to estimate a way ahead, for Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance (C4ISR) architecture development, presentation, and integration in the Air Force.*

Keywords: *ISR System, Air Force*

Streszczenie: *Współcześnie, rozpoznanie to swoiste „oczy i uszy” systemów rażenia w siłach powietrznych. Dowódcy oczekują dostępu do pełnych i aktualnych informacji rozpoznawczych. Aby osiągnąć tzw. „komfort informacyjny” sensory rozpoznawcze wraz z systemami komputerowymi i rażenia łączone są w wysoce efektywne i funkcjonalne systemy wsparcia dowodzenia, składające się na architekturę teleinformatyczną systemu rozpoznania. Przyjęta architektura, zwłaszcza w dobie „ery informacyjnej” powinna umożliwiać szybkie pozyskiwanie, gromadzenie danych, ich analizę, przetwarzanie oraz dystrybucję do decydentów, zwiększając ich świadomość sytuacyjną.*

Celem artykułu jest ocena aktualnie funkcjonującego systemu rozpoznania sił powietrznych w zakresie wsparcia informacyjnego działań militarnych oraz identyfikacja obszarów wymagających modyfikacji wraz z określeniem kierunków zmian.

Słowa kluczowe: *system rozpoznania, siły powietrzne*

1. Wstęp

Prowadzenie każdych działań wojennych¹, niezależnie od epoki w jakich się odbywały, poprzedzało rozpoznanie przeciwnika, rozumiane jako przedsięwzięcia mające na celu zdobywanie o nim informacji i innych danych niezbędnych do podjęcia decyzji przez dowódców². Z czasem rozmach prowadzonych działań stawał się coraz większy, armie stawały się coraz bardziej złożonym organizmem. Dla zarządzania informacjami nie wystarczył jeden człowiek, powstał cały aparat zarządzający, swoista „drabina hierarchiczna” dowodzenia, w której kluczową rolę odgrywało rozpoznanie. Było ono *conditio sine qua non* dla uprzedzenia przed ewentualnym zagrożeniem, umożliwienia odpowiedniego przygotowania własnych sił zbrojnych do podjęcia określonych działań, opracowania planów operacji i kierowania bezpośrednimi działaniami, w których będą one użyte.

Obecnie wzrastające znaczenie rozpoznania znajduje swoje odzwierciedlenie w zwiększanych systematycznie nakładach finansowych na rozwój i intensyfikację prac nad rozwojem technicznych środków rozpoznawczych (pozyskiwania, przetwarzania oraz dystrybucji) oraz doskonaleniem sposobów jego prowadzenia³. Aby mogło ono spełniać coraz bardziej skomplikowane wymagania stawiane przez przyszłe pole walki, już teraz dąży się do sukcesywnego wycofywania z uzbrojenia starych urządzeń przy jednoczesnym nasyceniu jednostek rozpoznawczych sił powietrznych, lądowych i morskich kolejnymi, nowszymi generacjami sensorów rozpoznawczych. Cechą charakterystyczną tych urządzeń jest możliwość ich integracji za pomocą nowoczesnych systemów teleinformatycznych w jednolity system rozpoznania, składający się z elementów rozpoznania poszczególnych rodzajów sił zbrojnych, stanowiący kluczową część rozległej sieci informacyjnej. Wysoce efektywne i funkcjonalne systemy wsparcia dowodzenia, składające się na **architekturę teleinformatyczną**⁴ powinny umożliwiać szybkie pozyskiwanie, gromadzenie danych, ich analizę, przetwarzanie oraz dystrybucję do decydentów, zwiększając ich świadomość sytuacyjną.

¹ Działania wojenne – z punktu widzenia prakseologicznego - suma działań różnorodnych podmiotów zmierzających do osiągnięcia określonego celu obejmujących działania zbrojne i niezbrojne. S. Koziej, *Podstawy sztuki wojennej*, AON 1992, str. 13.

² C. Sochal, L. Wierciński, *Rozpoznanie wojskowe*, Wydawnictwo MON, Warszawa 1975, str. 7.

³ Wyjątek stanowią lata 1989 – 2000, gdzie można było zaobserwować tendencję utrzymywania wydatków na zbliżonym poziomie. Od początku XXI wieku daje się odczuć ponowne „rozkrećanie spirali zbrojeń”. J. Płaczek, *Aktualne tendencje w wydatkach wojskowych współczesnego świata i ich konsekwencje dla Polski*, AON, Warszawa 2004, s. 26., por.: *SIPRI Yearbook 2009*, Oxford University Press, London 2009.

⁴ W opinii autora na architekturę teleinformatyczną składać się będą: zautomatyzowane systemy dowodzenia, systemy wspomagające analizę i przetwarzanie informacji, bazy danych oraz środki łączności zapewniające sprawny obieg danych, informacji lub wiedzy rozpoznawczej. Za całość właściwego funkcjonowania architektury teleinformatycznej odpowiadać będzie personel zarządzający (programiści, technicy oraz tzw. „kustoszki danych”).

Przyszłość i rozwój systemu rozpoznania sił powietrznych, będącego reprezentantem systemu wsparcia dowodzenia, jest ściśle związana z postępem technicznym i integracją dostępnych środków technicznych w jedną połączoną architekturę. Co więcej, duża ilość informacji może sprawić, że koniecznym stanie się poszukiwanie sposobów i technik szybkiego wyszukiwania informacji istotnej z punktu widzenia prowadzonej operacji. Postęp informatyzacji oraz przyjęta **architektura teleinformatyczna** (w aspekcie organizacyjnym i funkcjonalnym) systemu rozpoznania sił powietrznych mogą umożliwić efektywne rozwiązywanie problemów występujących w praktyce.

Celem niniejszego artykułu jest identyfikacja systemu rozpoznania sił powietrznych (model poznawczy) z podkreśleniem roli architektury teleinformatycznej. W oparciu o tak przedstawione rozwiązanie modelowe dokonana zostanie ogólna ocena aktualnie funkcjonującego systemu rozpoznania sił powietrznych w zakresie wsparcia informacyjnego działań militarnych oraz identyfikacja obszarów wymagających modyfikacji wraz z określeniem kierunków zmian. Autor dąży do udzielenia odpowiedzi na następujące pytania:

- Jakie są możliwości obecnie funkcjonującego systemu rozpoznania sił powietrznych w aspekcie wsparcia informacyjnego działań militarnych?
- Jakie elementy architektury teleinformatycznej systemu rozpoznania sił powietrznych wymagają modyfikacji?
- Jakie są kierunki rozwoju systemu rozpoznania sił powietrznych w zakresie wsparcia informacyjnego działań militarnych?

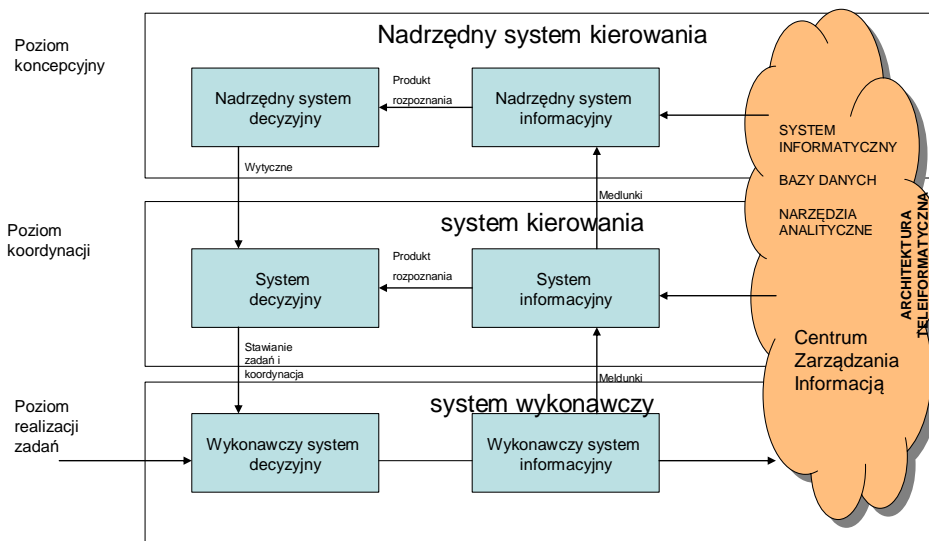
Możliwości oraz kierunki zmian nie zostaną określone w stosunku do realnego systemu. Będzie to jedynie próba ogólnego ich określania, będąca wypadkową trendów zaobserwowanych w krajach członkowskich Sojuszu Północnoatlantyckiego w dowiązaniu do systemu modelowego. Jedynie ocena bazować będzie na identyfikacji obszarów wymagających modyfikacji w realnym systemie, na przykładzie rozwiązań narodowych.

2. System rozpoznania Sił Powietrznych - identyfikacja

Dla uporządkowania terminologii należy przytoczyć ogólną definicję systemu. Według P. Sienkiewicza [...] *system to obiekt wyróżniony z rzeczywistości i rozpatrywany jako całość, którą tworzy zbiór elementów i relacji między nimi; celowo zorientowana i zorganizowana całość*⁵. W tak zaprezentowanym ujęciu system ten będzie kategorią rzeczową⁶, traktującą dany przedmiot pod kątem stosunku uporządkowania jego elementów.

⁵ P.Sienkiewicz, *Analiza systemowa Podstawy i zastosowania*, Wyd. Bellona, Warszawa 1994, s. 268

⁶ Oprócz systemu, do kategorii o znaczeniu rzeczowym zalicza się: przedmiot (rzecz pod jakimś względem wyodrębniona spośród wszystkiego, co przeciwstawia się podmiotowi poznającemu lub działającemu); całość (przedmiot, w którym bierze się dodatkowo pod uwagę relację zawierania się części w całości); kompleks (całość, w której dodatkowo bierze się pod uwagę więcej niż jedną relację wewnętrzną, nie przesądzając jednak tego, czy relacje te oznaczają jakieś – i ewentualnie jakie – wewnętrzne uporządkowanie);



Rys. 1. Ogólny system kierowania

Źródło: opracowanie własne na podstawie P.Sienkiewicz, *Inżynieria systemów*, Wydawnictwo MON, Warszawa 1983, s. 216.

Identyfikując system rozpoznania, idąc za P. Sienkiewiczem należy uznać go za system informacyjny, będący integralną częścią systemu kierowania - patrz rys. 1. Niemniej wyodrębnienie go ze struktur sił zbrojnych jest problematyczne. W ujęciu strukturalnym lub funkcjonalnym poszczególne elementy identyfikowanego systemu mogą występować w różnych miejscach (zasada dwóch podsystemów i zasada dualizmu⁷).

W oparciu o tak zidentyfikowane pojęcie systemu rozpoznania w polskojęzycznej literaturze podawana jest definicja przez M. Łokociejewskiego, zgodnie z którą [...] *system rozpoznania wojskowego to rozwinięty w przestrzeni potencjał rozpoznawczy, wewnętrznie powiązany i skoordynowany jednolitymi więzami organizacyjnymi, działający na rzecz zdobywania, gromadzenia, opracowywania (przetwarzania) i przekazywania informacji o terenie i przeciwniku, w odniesieniu*

organizację (system, którego uporządkowanie polega przede wszystkim na tym, że funkcjonalnie zróżnicowane jego części w zasadzie współprzyczyniają się do powodzenia całości, a powodzenie całości jest warunkiem powodzenia części; instytucję – organizację, w skład której wchodzi ludzi i rzeczy potrzebne im do działania), J. Zieleniewski, *Podstawowe pojęcia teorii systemów, organizacji, sterowania i zarządzania (próba systematyzacji pojęć i założeń)*, [w:] *Współczesne problemy zarządzania*, PWN, Warszawa 1974, s. 355 – 356

⁷ Zasada dwóch podsystemów: każdy system kierowania tworzą dwa podsystemy – system decyzyjny i informacyjny; zasada dualizmu: w każdym systemie wykonawczym istnieją elementy decyzyjne – „receptory” decyzji i jednocześnie „przetworniki” decyzji w czynności wykonawcze, elementy wykonawcze oraz elementy informacyjne – „efektory” informacji pierwotnych (źródłowych). P.Sienkiewicz, *Inżynieria systemów...*, op.cit., s. 215.

do którego są planowane, organizowane i prowadzone, lub będą, działania militarne. System rozpoznania wojskowego jest częścią składową ogólnego systemu działań bojowych (kompleksu), a skuteczność jego funkcjonowania determinuje, w sposób zasadniczy, powodzenie tych działań. W skład systemu rozpoznania wojskowego wchodzi systemy rozpoznania poszczególnych rodzajów sił zbrojnych (w NATO komponentów). W każdym z nich wyróżnić można poziomy: **konceptyjny, koordynacji oraz realizacji zadań**⁸. Po przytoczeniu powyższej definicji oraz uwzględnieniu ogólnej struktury kierowania wyłania się struktura systemu rozpoznania, która schematycznie przedstawiona została na rysunku 2.

Z przytoczonej definicji wynika, że system rozpoznania charakteryzować będą trzy zasadnicze cechy:

- funkcja, do realizacji której został wyodrębniony z otoczenia (w tym przypadku funkcja informacyjna, polegająca na wsparciu w wiedzę rozpoznawczą decydentów);
- elementy wchodzące w skład systemu (wyodrębnione elementy z rodzajów sił zbrojnych, czyli innymi słowy, siły i środki poszczególnych rodzajów sił zbrojnych);
- uporządkowanie elementów systemu (relacje zachodzące pomiędzy elementami systemu oraz pomiędzy systemem i otoczeniem).

Przenosząc rozważania na grunt sił powietrznych pewne przybliżenie rozwiązania tych problemów terminologicznych można znaleźć w pracy E. Zabłockiego pt.: *Współczesne siły powietrzne*⁹. Analizując struktury współczesnych sił powietrznych według kryteriów systemowych, autor wyróżnił cztery (trzy przy potraktowaniu systemu rozpoznania i dowodzenia jako jeden - kierowania) podstawowe podsystemy:

- podsystem rozpoznania (**informacyjny**);
- podsystem dowodzenia (**decyzyjny**);
- podsystem logistyczny, nazywany dalej systemem logistycznym;
- podsystem bojowy (jednostki bojowe).

} **podsystem kierowania**

Z całą pewnością można uznać, że są to trzy główne i w znacznym stopniu samodzielne pod względem organizacyjnym elementy strukturalne sił powietrznych (według polskiej terminologii - pionory organizacyjne), bardzo silnie powiązane ze sobą funkcjonalnie¹⁰.

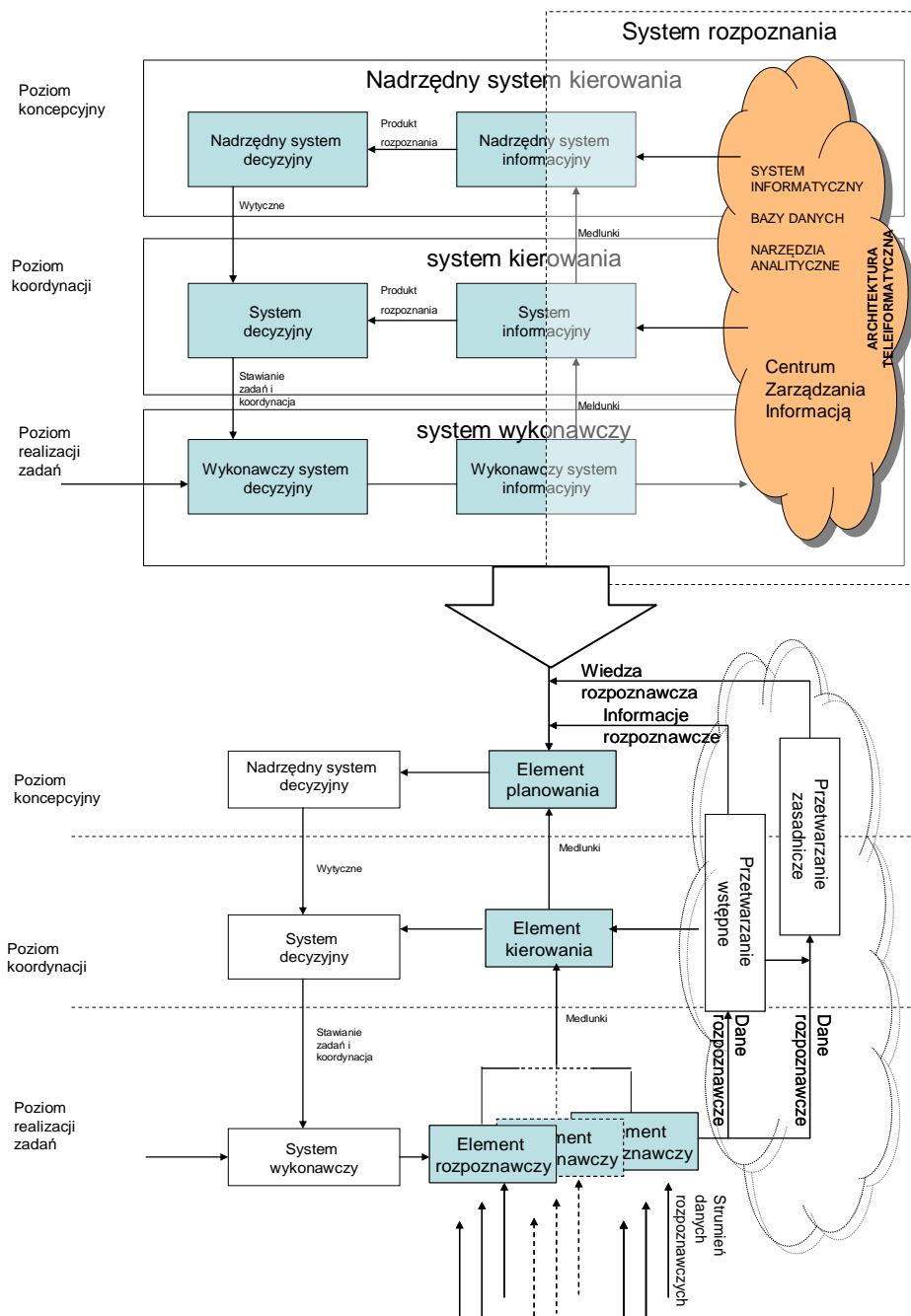
Wykorzystując przedstawioną ogólną definicję systemu rozpoznania wojskowego i charakterystykę jego wyróżników (funkcja, elementy, uporządkowanie), jawi się następująca definicja: **system rozpoznania SP to siły i środki tworzące określoną strukturę oraz relacje pomiędzy nimi w zakresie jakichkolwiek kompetencji związanych z rozpoznaniem w siłach powietrznych w kontekście jego organizowania i realizacji postawionych zadań.**

⁸ M. Łokociejewski, *Rozpoznanie wojskowe. Podstawy teoretyczne część I*, AON, Warszawa 2003, s. 25.

⁹ E. Zabłocki, *Współczesne siły powietrzne*, AON, Warszawa 2007.

¹⁰ Szerzej na ten temat: E. Zabłocki, M. Marciniak, *Systemowe i strukturalne uwarunkowania użycia sił powietrznych*, AON, Warszawa 2000.

The architecture of the air force ISR system – assesment and way ahead
Architektura teleinformatyczna systemu rozpoznania Sił Powietrznych...



Rys. 2. System rozpoznania w strukturze systemu kierowania

Źródło: Opracowanie własne na podstawie P. Sienkiewicz, *Inżynieria systemów*, Wydawnictwo MON, Warszawa 1983, s. 216 oraz M. Łokociejewski i inni, *Rozpoznanie wojskowe. Podstawy teoretyczne część I*, AON, Warszawa 2003, s. 26.

Pod względem strukturalnym system ten będzie podsystemem sił powietrznych, natomiast pod względem funkcjonalnym stanowić będzie podsystem rozpoznania wojskowego.

W ujęciu tym trzy podstawowe poziomy (konceptyjny, koordynacji i realizacji zadań) zostały utożsamione z poziomami dowodzenia siłami powietrznymi:

- poziom konceptyjny odpowiadać będzie poziomowi komponentu powietrznego;
- poziom koordynacji odpowiadać będzie poziomowi centrum operacji powietrznych;
- poziom realizacji zadań odpowiadać będzie jednostkom wojskowym ze składu sił powietrznych, wyposażonym w sensory rozpoznawcze.

Celem systemu rozpoznania sił powietrznych jest wsparcie procesu dowodzenia wojskami poprzez dostarczenie wiedzy rozpoznawczej zwiększającej świadomość decydentów i wykonawców na strategicznym, operacyjnym i taktycznym poziomie prowadzenia działań militarnych¹¹. Warto zauważyć, że tak prezentowany cel jest *sensu largo* stanowiący uogólnienie dla wszelkich działań sił powietrznych podejmowanych nie tylko na korzyść własną, ale również pozostałych wojsk. Dla doprecyzowania tak sformułowanego celu należy podkreślić, że siły powietrzne w pierwszej kolejności będą koncentrować się na wsparciu dowodzenia sił własnych.

System rozpoznania sił powietrznych, podobnie jak każdy system informacyjny, wspierający proces dowodzenia w określonej organizacji, powinien realizować następujące funkcje¹²:

- zbieranie - pozyskiwanie danych rozpoznawczych;
- przechowywanie - gromadzenie danych, informacji i wiedzy rozpoznawczej w bazach danych;
- przetwarzanie - analizowanie i przetwarzanie danych w informacje i wiedzę rozpoznawczą;
- dystrybucja informacji do decydentów i wykonawców.

Głównym produktem tego systemu jest **wiedza rozpoznawcza**, powstała z przetworzenia **danych i informacji** rozpoznawczych¹³. Cele i funkcje systemu

¹¹ Cel jest to określony przedmiotowo i podmiotowo, przyszły, pożądaný stan rzeczy, możliwy i przewidziany do osiągnięcia w określonym przedziale czasu lub terminie. J. Krzyżanowski, *O podstawach kierowania organizacjami...*, op.cit., s.253

¹² G.A.Rummler, A.P.Brache, *Podnoszenie efektywności organizacji*, PWE Warszawa 2000,

¹³ Nawet pobieżna analiza przytoczonych definicji wskazuje, że przeplatają się różne określenia: dane, informacje czy wiedza. Kryterium odróżniającym będzie zatem wartość poznawcza. Toteż można wyróżnić *dane* jako zbiór elementarnych *informacji* o faktach, *wiedzę* jako zbiór informacji wyjaśniających fakty i stanowiących o nich teorię oraz *mądrość* jako umiejętne wykorzystanie tej wiedzy. Łącznikiem będzie informacja, którą według opinii prof. Leopolda Ciborowskiego nazywać można [...] *tylko te doznania, które są możliwe do rejestrowania zmysłami ludzkimi, bo tylko one inspirują umysł człowieka do kojarzenia transformowanych doznań w rzeczywiste i abstrakcyjne wyobrażenia o stanie otoczenia, z którego pochodzą.*

rozpoznania sił powietrznych przekładają się na zadania. Głównym zadaniem systemu rozpoznania sił powietrznych jest dostarczanie wiarygodnej, aktualnej i pełnej wiedzy rozpoznawczej o obiektach znajdujących się w jego strefie zainteresowania. Z zadania głównego wynikają zadania cząstkowe, które można określić w czterech grupach:

- planowanie i koordynowanie działań rozpoznawczych;
- ostrzeganie i uprzedzanie – działalność związana z identyfikacją czynników, które świadczą o przygotowaniach strony przeciwnej do agresji;
- dostarczanie wszelkiej niezbędnej i jak najbardziej prawdopodobnej wiedzy rozpoznawczej decydującym w trakcie planowania i wykonawcom w trakcie realizacji działań militarnych;
- oszacowanie poziomu osiągnięcia założonych efektów oddziaływania na przeciwnika w trakcie realizowanych zadań.

Powyższe zadania określają ogólny zakres przedsięwzięć realizowanych przez poszczególne elementy systemu rozpoznania sił powietrznych. Realizowane są przede wszystkim w wymiarze zabezpieczenia informacyjnego (decyzyjnego i wykonawczego) własnych sił, niemniej zazwyczaj system ten może wspierać informacyjnie inne komponenty.

2.1 Elementy systemu rozpoznania sił powietrznych

Zgodnie z przedstawioną wcześniej definicją, istotę systemu rozpoznania określają jego elementy oraz relacje zachodzące między nimi. Przeprowadzone obserwacje oraz analiza dokumentów doktrynalnych¹⁴ pozwoliły ustalić, że w Sojuszu będą to elementy na różnych poziomach w systemie dowodzenia sił powietrznych (konceptyjnym, koordynacyjnym i wykonawczym). Powstaje w ten sposób struktura wielopoziomowa, w której realizacja zadań rozpoznania w siłach powietrznych podzielona została na poszczególne elementy (rys. 3.):

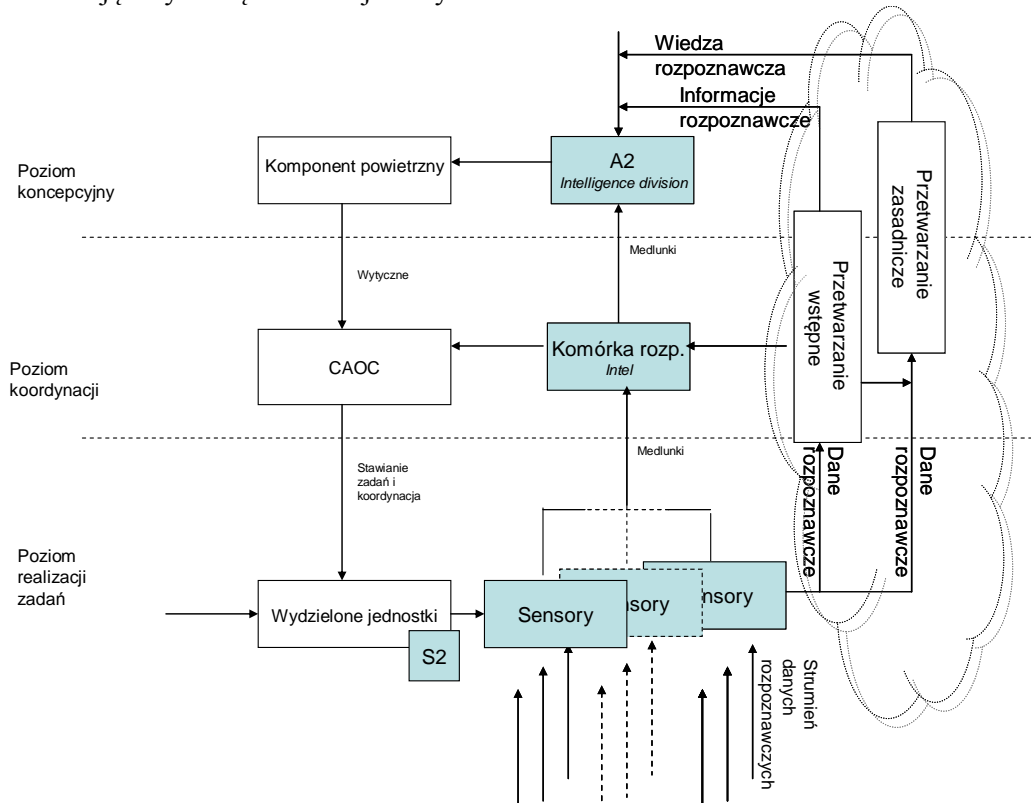
- elementy podsystemu dowodzenia, na który składają się elementy planowania, koordynowania i kierowania środkami rozpoznania oraz elementy ocen i analiz służące systemowi dowodzenia za źródło wiedzy rozpoznawczej;
- elementy podsystemu informacyjnego, na który składają się sensory rozpoznawcze wraz z obsługującym je personelem;
- architektura teleinformatyczna.

2.2 Możliwości systemu rozpoznania sił powietrznych

Architektura teleinformatyczna jest elementem spinającym i zapewniającym pożądaną dla użytkowników obieg informacji. Poszczególne elementy systemu są współzależne, a istnienie systemu zostaje zapewnione poprzez zachowaną harmonię i właściwe relacje pomiędzy nimi. Zadanie to realizowane jest poprzez odpowiednio przygotowane i zaprojektowane systemy zautomatyzowane, systemy wspomagające analizę i przetwarzanie informacji, bazy danych, środki łączności oraz wyspecjalizowany personel nimi zarządzający.

¹⁴ Podstawą były doświadczenia autora zebrane w trakcie długoletniej pracy w jednostkach rozpoznania sił powietrznych oraz podróże zagraniczne (USA, Niemcy i Francja). Obserwacje prowadzone w trakcie codziennej działalności rozpoznawczej oraz wywiady z ekspertami pozwoliły na zaproponowanie tak przyjętego podziału. Uzupełnienie tych badań stanowiła analiza dokumentów doktrynalnych (m.in. AJP-2 *Allied Joint Intelligence*, AJP-2.1 *Intelligence Procedures*, *Air Intelligence Handbook*).

Element ten wspomaga proces dowodzenia (transmisja stawianych zadań) i meldowania (przesyłanie meldunków, danych rozpoznawczych z sensorów itp.), umożliwiając wymianę informacji z użytkownikami.



Rys. 3. Elementy systemu rozpoznania sił powietrznych
Źródło: opracowanie własne.

Dlatego też zasadnym wydaje się dekompozycja środków wykorzystywanych w systemie, przyporządkowując je do dwóch grup:

- 1) Dowodzenia (w nawiasach przykłady systemów istniejących):
 - a. system dowodzenia siłami powietrznymi (ang. *Integrated Command and Control – ICC*) z funkcją targetingu (ang. *Joint Targeting System – JTS*);
 - b. powietrzny system dowodzenia siłami powietrznymi – następca ICC (ang. *Air Command and Control System - ACCS*)¹⁵;
- 2) Gromadzenia i dystrybucji wiedzy rozpoznawczej¹⁶:
 - a. system zarządzania zapotrzebowaniami na informację (ang. *Request for Info Management System - RFIMS*);

¹⁵ System przygotowywany przez NATO-wską agencję NC3A. Planowany do wdrożenia w Sojuszu 2012 roku.

¹⁶ W praktyce będą to systemy teleinformatyczne do dystrybucji danych oraz bazy danych różnych działalności rozpoznawczych (ELINT, SIGINT, IMINT, OSINT itp.)

- b. system wspomagania analizy informacji ze wszelkich źródeł (ang. *All Source Analyst System - ASAS*);
- c. system dystrybucji i zarządzania zasobami obrazowymi (ang. *Imagery Management & Reporting Tool - IMART*);
- d. system dostępnych źródeł (ang. *ACO Open Source System - AOSS*);
- e. system informacyjny rozpoznania sił połączonych (ang. *Joint Ops-Intel Information System - JOIIS*);
- f. system gromadzenia i dystrybucji informacji rozpoznawczej (ang. *Battlefield Information Collection and Exploitation Systems - BICES*);
- g. system ORBAT (ang. *Intelligence Tool - ORBIT*);
- h. system wspomagania analizy informacji (ang. *Link Analysis Tools*);
- i. system SIGINT (ang. *Communications & Information System - SIGINT COINS*);
- j. koalicyjny serwer gromadzenia i dystrybucji danych (ang. *Coalition Shared Data server - CSD*).

Uzupełnienie stanowią taktyczne systemy wymiany danych w czasie rzeczywistym: CDL¹⁷, Link 4A (TADIL C), Link 11 (TADIL A/B) oraz Link 16 (TADIL J)¹⁸. Głównym obszarem zastosowania kompleksowych systemów przekazywania informacji jest zabezpieczenie funkcjonowania obu wyżej wymienionych grup systemów łączności.

Za wykorzystanie i obsługę zautomatyzowanych systemów dowodzenia odpowiada personel wchodzący w skład poszczególnych poziomów dowodzenia siłami powietrznymi. Bazy danych natomiast są zarządzane z zewnątrz (w siłach zbrojnych istnieje element pełniący funkcję zarządzającego bazami danych)¹⁹. Bazy danych mogą być uzupełniane automatycznie (poprzez wstępne przetworzenie danych z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego) lub poprzez wyspecjalizowany personel. Dane i informacje z wielu źródeł, są przesyłane do przetworzenia zasadniczego. Produkt zapisywany jest w bazie danych, do której dostęp (z wykorzystaniem rozwiniętych środków łączności)

¹⁷ Alternatywny system przekazywania danych (ang. Common Data Link – CDL) wykorzystywany w USA (przede wszystkim do transmisji obrazu w czasie rzeczywistym), Zob.: *NATO Intelligence, Surveillance and Reconnaissance (ISR) Interoperability Architecture (NIIA), Volume 1: Architecture description*, NSA, 2005, s. 14.

¹⁸ Link jest popularnym określeniem cyfrowych systemów wymiany informacji taktycznej (ang. Tactical Digital Information Links – TADIL). Dodana cyfra określa klasę urządzenia. W NATO powszechnie stosowane są: Link 4A (TADIL C) pracujący w paśmie UHF, jest wykorzystywany głównie do dowodzenia załogami w powietrzu. Zapewnia cyfrową łączność taktyczną w relacjach ziemia – powietrze- ziemia, powietrze-powietrze; Link 11 (TADIL A/B) służy do szybkiej wymiany informacji cyfrowej między systemami danych taktycznych, zarówno na platformach powietrznych (TADIL A), jak też na platformach naziemnych (TADIL B); Link 16 (TADIL J) jest najbardziej zaawansowanym systemem wymiany danych dla celów łączności, nawigacji i identyfikacji obiektów. W stosunku do poprzedników jest odporniejszy na zakłócenia, wszechstronniejszy w zakresie łączności, zapewnia większą przepustowość danych większej liczbie użytkowników, zob.: M.Otręba, *Link 16, TADIL J czy JTIDS/MIDS*, Przegląd Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej 2001/7, s. 68.

¹⁹ W strukturze dowodzenia NATO jest to IFC (ang. *Intelligence Fusion Centre*).

posiada upoważniony personel rozpoznania. Bazy mogą być modyfikowane i nadpisywane z wielu różnych źródeł. Jednak akceptacja o dodaniu produktów rozpoznania do bazy będzie zależała od zarządzającego (swoistego kustosza) bazami danych.

Współczesne zautomatyzowane systemy dowodzenia dają możliwość kompleksowego przekazywania rozkazów (dowodzenie), jak i przesyłania meldunków (meldowanie). Pracując w jednej rozległej sieci umożliwiają uprawnionym użytkownikom podgląd oraz wymianę informacji między systemami dystrybucji danych rozpoznawczych. Uzależnione jest to od uprawnień nadanych przez personel moderujący (odpowiedzialny za użytkowanie) tymi systemami. Stwarza to szansę wykorzystania bogatego spektrum narzędzi wsparcia procesu dowodzenia oraz analizy informacji rozpoznawczych, co w efekcie końcowym ma pomóc podnieść jakość produktu, jakim jest wiedza rozpoznawcza, a co za tym idzie świadomość decydentów.

W praktyce, przy tak dużej ilości narzędzi wspomagających proces przesyłu danych, gromadzą się duże zasoby informacji, które mogą być niekiedy trudne do wykorzystania w analizie²⁰. Należy więc ostrożnie podchodzić do urozmaicenia możliwości wymiany informacji, jak również udostępniania rozległej sieci łączności użytkownikom. Tylko przemyślana architektura teleinformatyczna z racjonalnie przydzielonymi punktami dostępu pozwoli osiągnąć to, co jest założone w jej istnieniu – efektywność działań militarnych dzięki zapewnionej wysokiej świadomości sytuacyjnej.

2.3 Architektura teleinformatyczna - ocena

Na niniejszą ocenę złożyły się ogólne opinie w odniesieniu do istniejącego systemu narodowego i bazujące na zaprezentowanym rozwiązaniu modelowym. W zgodnej opinii autora, jak i wielu ekspertów tej dziedziny, to niewątpliwie poważny mankament w narodowym systemie rozpoznania sił powietrznych. W systemie tym architektura teleinformatyczna powinna umożliwić integrację poszczególnych elementów wchodzących w jej skład (relacje między poszczególnymi elementami systemu). Co więcej powinna zostać umożliwiona integracja efektów realizowanej pracy w poszczególnych obszarach prowadzonej działalności rozpoznawczej²¹.

²⁰ Kwestie te kilkakrotnie podnosi amerykański ekspert rozpoznania w siłach powietrznych płk T. Rubi, uważając że nadmiar informacji rozpoznawczych jest wielokrotnie gorszy od ich braku, gdyż wysiłek personelu rozpoznawczego idzie na marne. Wywiad udzielony w dniu 12.01.2010 r.

²¹ Do najważniejszych rodzajów działalności rozpoznawczej należą: rozpoznanie akustyczne (ang. *Acoustic Intelligence* – *ACINT*); rozpoznanie osobowe (ang. *Human Intelligence* – *HUMINT*); rozpoznanie obrazowe (ang. *Imagery Intelligence* – *IMINT*); rozpoznanie pomiarowo-badawcze (ang. *Measurement and Signature Intelligence* – *MASINT*); rozpoznanie dostępnych źródeł (ang. *Open Source Intelligence* – *OSINT*); rozpoznanie radiotechniczne (radiolokacyjne) (ang. *Radar Intelligence* - *RADINT*); rozpoznanie elektroniczne (ang. *Signals Intelligence* – *SIGINT*). Na rozpoznanie elektroniczne składają się: rozpoznanie radiowe (ang. *Communication Intelligence* – *COMINT*) oraz rozpoznanie systemów radiolokacyjnych (ang. *Electronic Intelligence* – *ELINT*).

Narodowe zautomatyzowane systemy dowodzenia funkcjonują tylko w działalności rozpoznawczej radiolokacyjnej (RADINT) i elektronicznej (SIGINT). Umożliwiają one sprawne kierowanie źródłami rozpoznania, jak również pozyskiwanie danych rozpoznawczych, ich przetwarzanie oraz dystrybucję do użytkowników. Niemniej w podsystemie elektronicznym nadal część sensorów nie została wpięta do sieci, a zadania stawiane są nadal w systemie tzw. foniczno-ręcznym. Nadal istnieje trudność w wymianie informacji pomiędzy tymi systemami.

Obieg danych pozyskanych z rozpoznania obrazowego również obecnie nie został do końca zamknięty. Dla pełnego wykorzystania możliwości tego systemu niezbędne jest zapewnienie efektywnej dystrybucji informacji obrazowej do głównych organów dowodzenia narodowych sił zbrojnych oraz do odpowiednich baz danych obrazowych. Dotychczasowe węzły systemu dystrybucji danych obrazowych zamykają dostęp do materiałów wszystkim użytkownikom systemu rozpoznania narodowych sił powietrznych. W kolejnych latach²² planuje się rozszerzenie możliwości systemu o kolejne węzły dostępu.

Zgodnie z przyjętą strukturą dowodzenia siłami powietrznymi, system ten powinien być spięty jednym zautomatyzowanym systemem dowodzenia, integrującym możliwości pozyskiwania danych rozpoznawczych, gromadzenia ich w bazie danych oraz przesyłania dokumentów rozkazodawczych i raportowania w postaci meldunków. System ten powinien funkcjonować na bazie rozwiniętej sieci teleinformatycznej, która umożliwiałaby przesyłanie materiałów w całym zakresie niejawności informacji. Mógłby być również bazą do gromadzenia w serwerach w formie baz danych materiałów uzyskanych w procesie rozpoznania. Jeżeli chodzi o system dowodzenia - takim systemem mógłby być w Polsce system ICC z funkcją targetingu JTS. Zabezpieczałby on wszelkie wymagania w zakresie wymiany dokumentów rozkazodawczych (dyrektywy operacyjnej sił powietrznych - AOD, rozkazu bojowego sił powietrznych ATO, priorytetowej listy obiektów oddziaływania - PTL i inne) oraz poprzez zakładkę JTS gwarantowałby, że wszystkie listy obiektów generowane byłyby z tego samego źródła. Zawarte tam obiekty byłyby powiązane z rekordami zawierającymi odpowiednie dla każdego obiektu materiały targetingu w postaci tekstu (opisu), grafiki, tabel, wskaźników cyfrowych i innych niezbędnych w procesie wyboru obiektów oddziaływania. Na podstawie własnych obserwacji, stwierdzono, że system ten rozwinięto w pełni tylko w narodowym centrum operacji powietrznych oraz wytypowanych jednostkach lotniczych.

Dla zapewnienia wymagań w zakresie dowodzenia należałoby rozwinąć ten system w całej przyjętej w narodowym systemie strukturze dowodzenia. Połączenie w całość powinna zagwarantować wspólna sieć teleinformatyczna o nakazanej klauzuli (najprawdopodobniej TAJNE). W przypadku rozwinięcia systemu ICC we wszystkich elementach systemu dowodzenia oraz rozpoznania sił powietrznych

²² Do czasu osiągnięcia pełnej gotowości operacyjnej przez system DB-110 zakupiony jako wyposażenie dodatkowe do samolotów wielozadaniowych F-16.

możliwe stałoby się nie tylko utworzenie wiarygodnej bazy informacji rozpoznawczych, ale jednocześnie stałoby się możliwe korzystanie z jej zasobów przez uprawnionych użytkowników. Poprzez dowiązane do tej samej sieci programy towarzyszące umożliwiające wymianę danych rozpoznawczych z różnych obszarów (także dostęp do sieci NATO), spełniony zostałby warunek dostępności (ang. *Accessibility*). Aktualizacja mogłaby się odbywać online na zasadzie wciąż napływających danych, bez względu na rozmieszczenie sensorów.

2.4 Architektura teleinformatyczna - kierunki zmian

System rozpoznania pełni funkcję „usługową”, zabezpieczając w wiedzę rozpoznawczą decydentów poszczególnych poziomów dowodzenia. Dlatego dla całego systemu rozpoznania sił powietrznych powinna zostać przygotowana rozległa, niejawną sieć informatyczna, zapewniająca wymianę informacji na poszczególnych poziomach dowodzenia, pomiędzy integralnymi komórkami (nie tylko rozpoznania). Z wykorzystaniem sieci należałoby rozwinąć zautomatyzowane systemy dowodzenia, integrując je w w spójnej architekturze teleinformatycznej:

- ICC z funkcją JTS – na wszystkich poziomach: koncepcyjnym, koordynacyjnym oraz realizacji zadań;
- w podsystemie RADINT - system zabezpieczający proces dowodzenia oraz obieg informacji radiolokacyjnej (RAP);
- w podsystemie SIGINT - system zabezpieczający proces dowodzenia oraz obieg informacji uzyskanych z rozpoznania;
- w podsystemie IMINT - system dystrybucji danych obrazowych uzyskanych z rozpoznania;
- w podsystemie OSINT wykorzystanie sieci informacyjnej do przesyłania zebranych danych.

Taka liczba różnych zautomatyzowanych systemów dowodzenia oraz dystrybucji danych rozpoznawczych wymaga właściwego zarządzania. Rolę tą mógłby pełnić 1 Ośrodek Radioelektroniczny w Grójcu, który już dawno przestał koncentrować się na zadaniach związanych tylko z rozpoznaniem SIGINT. Zarówno personel, jak i obecna infrastruktura oraz architektura teleinformatyczna pozwalają na realizację przez ten element rozpoznania funkcji zarządzania bazami danych, obejmującej również ich przetwarzanie. Jedynie rozpoznanie radiolokacyjne w głównej mierze powinno być zarządzane i koordynowane poza OReL. W tym przypadku rolę tę powinny pełnić wyspecjalizowane ośrodki odpowiedzialne za dowodzenie i naprowadzanie.

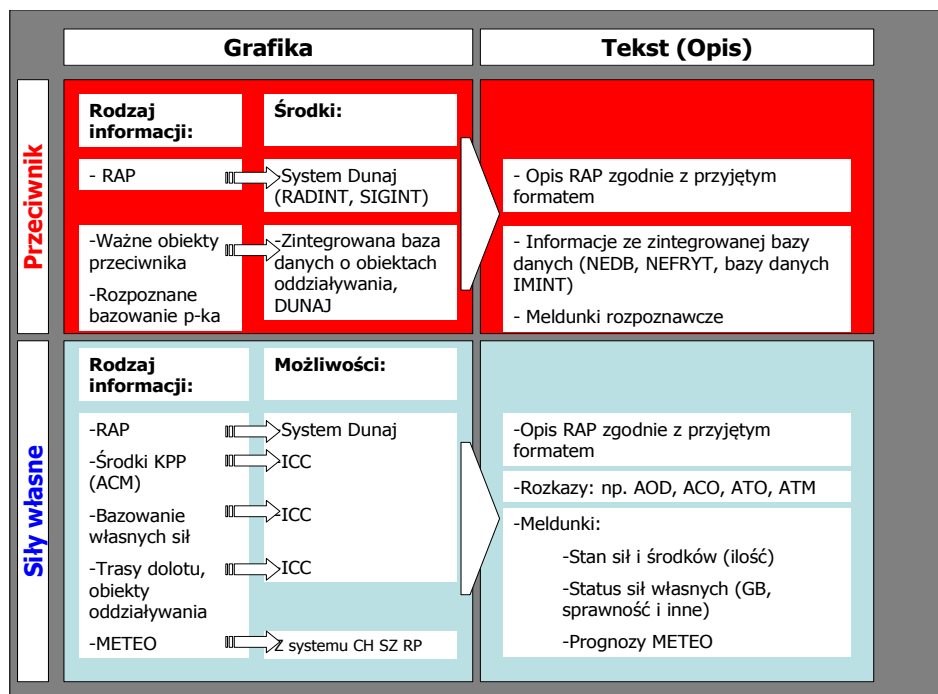
Łączenie w jeden wspólny obraz efektów pracy rozpoznawczej oraz informacji o sytuacji lądowej, powietrznej i morskiej to już nie tylko potrzeba, ale konieczność we współczesnych działaniach militarnych. Pozwala to na zwiększenie świadomości sytuacyjnej (ang. *Situational Awareness*) decydentów, a to z kolei skraca czas podejmowania decyzji i reagowania na sytuacje (zagrożenia, kryzysy) wymagające udziału sił zbrojnych. Staje się również przyczynkiem do bardziej efektywnego i racjonalnego wykorzystania. W wielu krajach opracowywane są już nowoczesne systemy teleinformatyczne, których przeznaczeniem jest pozyskiwanie danych z systemów dowodzenia

poszczególnych rodzajów sił zbrojnych w celu zwiększenia świadomości sytuacyjnej w procesie podejmowania decyzji. Dane w systemach prezentowane są w postaci wspólnego obrazu pola walki (ang. *Common Operational Picture – COP*). Koncepcje dotyczące wykorzystania tych systemów zakładają wykorzystanie nowoczesnych technologii umożliwiających pracę przy wykorzystaniu przeglądarek Internetowych.

Jednym z głównych donatorów informacji do takiego systemu są właśnie siły powietrzne (SP). Rodzaj tych informacji oraz systemy wykorzystywane do ich wytwarzania ilustruje rysunek 4. W celu prowadzenia działań w wymiarze powietrznym SP realizują: „produkcję” rzeczywistego obrazu o sytuacji powietrznej – ang. *Recognized Air Picture- RAP*, który jest zasadniczym elementem wnoszonym do COP. Ponadto SP generują dokumenty rozkazodawcze (dyrektywa operacyjna SP - ang. *Air Operations Directive AOD*, rozkaz bojowy SP – ang. *Air Task Order ATO*, zarządzenie bojowe – ang. *Air Task Message – ATM*, rozkaz do kontroli przestrzeni powietrznej – ang. *Airspace Control Order ACO*) oraz prowadząc ciągłą działalność rozpoznawczą w ramach ELINT, COMINT, HUMINT, IMINT (inne w zależności od przyjętych rozwiązań tworzą i uzupełniają bazy danych będące efektem działalności). Informacje uzyskane w ten sposób mogą i powinny znaleźć się (powinny być prezentowane) w narodowym POSO (połączonym obrazie sytuacji operacyjnej). Tłem dla prowadzonych działań militarnych byłaby informacja meteorologiczna wraz z prognozami krótko i długoterminowymi pozyskiwana z systemów meteorologicznych.

RAP to uogólniony i zidentyfikowany obraz sytuacji powietrznej opracowany na podstawie wszelkich dostępnych informacji, szczególnie pochodzących z radarów pierwotnych, wtórnych oraz rozpoznania elektronicznego. Jest on zobrazowany w postaci dwóch elementów: piktogramów poszczególnych multitras, które odpowiadają położeniu obiektów powietrznych oraz uzupełniających danych, przedstawionych w formie tabeli lub etykiety multitrasy. Znak graficzny niesie informację o położeniu we współrzędnych płaskich oraz cechę identyfikacji obserwowanego obiektu zawartą w jego kształcie i kolorze. Z cechą tą związana jest sugestia lub wręcz konieczność podjęcia określonych działań taktycznych przez elementy podsystemu bojowego obrony powietrznej.

Dodatkowymi informacjami możliwymi do zaprezentowania w COP są wizualizacja oraz treści dokumentów rozkazodawczych (przede wszystkim AOD, ATO, ATM i ACO), a także lokalizacja posiadanych sił i środków oraz rozpoznanych sił i środków przeciwnika. W trakcie prowadzenia działań dane te są uzupełniane na podstawie meldunków doraźnych. Wizualizacja dyrektywy operacyjnej SP (AOD) daje możliwość zobrazowania oraz zidentyfikowania miejsca bazowania oraz dostępnych sił i środków do prowadzenia działań w określonej operacji. Rozkaz bojowy i zarządzenie bojowe SP (ATO i ATM) oraz rozkaz do kontroli przestrzeni powietrznej (ACO) umożliwiają wygenerowanie informacji nt. aktywnych środków KPP (korytarzy, stref użycia lotnictwa, czy środków OPL, linii rozgraniczenia i innych), jak również tras dolotu lotnictwa oraz przydzielonych obiektów oddziaływania. Wszystkie wyżej wymienione dokumenty rozkazodawcze są sformalizowane i generowane przy wykorzystaniu sojuszniczego systemu wsparcia dowodzenia siłami powietrznymi.



Rys. 4. Zakres informacji sił powietrznych (SP) wykorzystywany w Połączonym Obrazie Sytuacji Operacyjnej (POSO)

Źródło: opracowanie własne

Legenda do rys. 4:

RAP – Recognized Air Picture (rzeczywisty obraz sytuacji powietrznej)

RADINT – Radar Intelligence (rozpoznanie radiolokacyjne)

SIGINT – Signals Intelligence (rozpoznanie elektroniczne)

NEDB – NATO Emitter Database (sojusznicza baza danych o emiterach)

KPP – kontrola przestrzeni powietrznej

ACM – Airspace Control Means (środki kontroli przestrzeni powietrznej)

ICC – Integrated Command and Control (sojuszniczy system dowodzenia)

IMINT – Imagery Intelligence (rozpoznanie obrazowe)

Bazy danych tworzone i aktualizowane na podstawie różnych rodzajów działalności rozpoznawczej stanowią uzupełnienie informacji wcześniej opisanych. Powinny być one stworzone korzystając z doświadczeń krajów sojuszniczych, gdzie takie rozwiązania występują (np. USA, Wielka Brytania, Norwegia i inne). Dostęp do materiałów źródłowych skatalogowanych w systemach informatycznych, zwanych dalej zintegrowaną bazą danych (np. SI Nefryt, baza danych o emiterach – NEDB, czy baza danych obrazowych IMINT) zwiększają możliwości podejmowania racjonalnych decyzji, a co za tym idzie czas reakcji na zaistniałą sytuację jest relatywnie krótki. Uzupełnienie stanowiłaby bieżąca sytuacja meteorologiczna wraz z niezbędnym opisem oraz prognozami, co miałoby wpływ na decyzje dotyczące zakresu prowadzonych działań oraz wykorzystania specjalizowanego uzbrojenia.

Powinno się dążyć, by dystrybucja danych była realizowana w oparciu o protokoły wykorzystywane przez istniejące systemy sojusznicze. Pomoże to zapewnić kompatybilność zgodną z oczekiwaniami NATO. Dystrybucja danych graficznych związanych z położeniem oraz zakresem realizowanych działań związana będzie z wykorzystaniem LINK (np. LINK 1, 11, 11B, 16, 22) w zależności od potrzeb. Natomiast dystrybucja informacji tekstowej bazować będzie na rozwiązaniach wykorzystujących protokół AdatP3, powszechnie stosowany w NATO.

3. Podsumowanie

Nawet najlepsza organizacja będzie miała trudności z właściwą i skuteczną realizacją zadań bez wsparcia technicznymi środkami łączności, gromadzenia, przetwarzania i dystrybucji produktów rozpoznania. Tu z pomocą przychodzi właściwie zaprojektowana i funkcjonująca architektura teleinformatyczna, dla której podstawą powinno być przygotowane środowisko teleinformatyczne, umożliwiające wpięcie wszelkich niezbędnych systemów wsparcia dowodzenia. W tak przygotowanym środowisku wymiana informacji będzie możliwa z zachowaniem wszelkich wymagań stawianych zarówno przez regulacje narodowe, jak i sojusznicze. W sytuacji, kiedy system będzie w stanie wydać rzetelną wiedzę rozpoznawczą, na drugi plan zejdzie warstwa sensoryczna, która odpowiadać będzie „tylko” za zbiór danych.

Połączenie w sieci sensorów z programami wstępnie przetwarzającymi, ułatwiający pracę analitykom, przy jednocześnie zachowanych możliwościach dystrybucji i gromadzenia w bazach danych informacji rozpoznawczych to klucz do sukcesu. Architektura teleinformatyczna oraz zarządzanie informacją (łączność, gromadzenie danych, przetwarzanie ich w informację i wiedzę rozpoznawczą oraz ich dystrybucja) będą na tyle skuteczne, na ile są skuteczne najsłabsze ogniwa tego systemu. Nie należy jednak liczyć, iż konstruktorzy i twórcy oprogramowania tworząc ten podsystem nie pozbawią go wad. Tak więc tylko połączenie wszystkich elementów systemu z dualnym wykorzystaniem zdolności do przetwarzania (wspieranego komputerowo i realizowanego przez wyspecjalizowany personel) umożliwi może realizację zadań, których zakres jest bardzo szeroki i wciąż się zmienia w raz ze zmianami zaobserwowanymi w środowisku bezpieczeństwa. Należy jednak dodać, że wspieranie się tylko środkami technicznymi – nawet najnowocześniejszymi – nie może być gwarantem osiągnięcia celu.



***ppłk Artur Kuptel**, absolwent WAT (1998) i AON (2006). Zajmował różne stanowiska służbowe od dowódcy obsługi, przez dowódcę kompanii radiotechnicznej w 8 brt, po młodszego specjalistę w Wydziale Planowania Działania Ofensywnych w Centrum Operacji Powietrznych. Obecnie jest Adiunktem w Instytucie Lotnictwa i Obrony Powietrznej Akademii Obrony Narodowej.*