



**AKADEMIA KALISKA**  
im. Prezydenta Stanisława Wojciechowskiego

---

**RADA NAUKOWA DYSCYPLINY  
NAUK O BEZPIECZEŃSTWIE**

**ROZPRAWA DOKTORSKA**

**Koncepcja rozwoju Systemu Wspomagania Dowodzenia  
HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych w działaniach  
sojuszniczych i koalicyjnych**

**Opracował:**

mgr inż. Robert Palka

**Kierownik naukowy:**

prof. dr hab. inż. Jarosław Wołęjszo

**Promotor pomocniczy:**

dr inż. Łukasz Apiecionek

**KALISZ**

---

2023



# Spis treści

<b>STRESZCZENIE .....</b>	<b>5</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>7</b>
<b>WSTĘP .....</b>	<b>9</b>
<b>ROZDZIAŁ 1.     <b>PODSTAWY METODOLOGICZNE BADAŃ .....</b></b>	<b>13</b>
1.1   UZASADNIENIE WYBORU TEMATU .....	13
1.2   PRZEDMIOT I CEL BADAŃ.....	15
1.3   PROBLEM BADAWCZY.....	15
1.4   HIPOTEZA BADAWCZA .....	16
1.5   METODY, NARZĘDZIA I TECHNIKI STOSOWANE W PRACY .....	18
1.6   OKREŚLENIE TERENU BADAŃ .....	31
1.7   DOBÓR I CHARAKTERYSTYKA PRÓBY BADAWCZEJ .....	31
1.8   PROCES BADAŃ.....	36
<b>ROZDZIAŁ 2.     <b>KONCEPCJA FEDERACYJNYCH SIECI MISJI.....</b></b>	<b>42</b>
2.1   HISTORIA POWSTANIA KONCEPCJI .....	43
2.2   DOKUMENT KONCEPCYJNY I GŁÓWNE POJĘCIA.....	55
2.3   PLAN WDROŻENIA KONCEPCJI I ZWIĄZANE Z NIĄ PROCESY .....	68
2.4   DEFINICJE SPECYFIKACJI SPIRAL .....	79
2.5   WERYFIKACJA ZDOLNOŚCI I PROCES CERTYFIKACJI.....	99
2.6   STATUS WDROŻENIA KONCEPCJI .....	108
2.7   WNIOSKI .....	112
<b>ROZDZIAŁ 3.     <b>SYSTEM WSPOMAGANIA DOWODZENIA HMS C3IS JAŚMIN WOJSK LĄDOWYCH.....</b></b>	<b>115</b>
3.1   HISTORIA POWSTANIA.....	116
3.2   FUNKCJONALNOŚCI.....	118
3.3   PROCES WYTWARZANIA .....	133
3.4   ĆWICZENIA .....	147
3.5   WNIOSKI .....	164
<b>ROZDZIAŁ 4.     <b>KONCEPCJA ROZWOJU SYSTEMU WSPOMAGANIA DOWODZENIA HMS C3IS JAŚMIN WOJSK LĄDOWYCH NA POTRZEBY DZIAŁAŃ SOJUSZNICZYCH I KOALICYJNYCH .....</b></b>	<b>167</b>
4.1   ANALIZA WYNIKÓW BADAŃ .....	169
4.2   KONCEPCJA ROZWOJU SYSTEMU WSPOMAGANIA DOWODZENIA HMS C3IS JAŚMIN WOJSK LĄDOWYCH W DZIAŁANIACH SOJUSZNICZYCH I KOALICYJNYCH.....	229
4.3   WNIOSKI .....	243
<b>ZAKOŃCZENIE .....</b>	<b>245</b>

<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>247</b>
<b>SPIS SKRÓTÓW .....</b>	<b>257</b>
<b>SPIS RYSUNKÓW .....</b>	<b>263</b>
<b>SPIS TABEL .....</b>	<b>267</b>
<b>ZAŁĄCZNIK 1 – KWESTIONARIUSZ ANKIETY .....</b>	<b>270</b>
<b>ZAŁĄCZNIK 2 – WYWIAD EKSPERCKI .....</b>	<b>277</b>
<b>ZAŁĄCZNIK 3 – ARKUSZ OBSERWACJI .....</b>	<b>287</b>

## STRESZCZENIE

Rozprawa doktorska na temat: „*Koncepcja rozwoju Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych w działaniach sojuszniczych i koalicyjnych*” w zamyśle autora dotyczyła identyfikacji niezbędnego zakresu i kierunków koniecznych usprawnień wynikających z potrzeby współdziałania w federacyjnych sieciach misji NATO, a następnie przedstawienie skutecznej koncepcji rozwoju narodowego systemu wspomagania dowodzenia Wojsk Lądowych, celem podniesienia poziomu skuteczności współdziałania SZ RP w obszarze prowadzonych działań sojuszniczych i koalicyjnych.

W pracy tej została przeprowadzona dogłębna analiza obszernej dokumentacji dotyczącej **koncepcji NATO FMN** (ang. Federated Mission Networking), w tym przeanalizowano jej poziom dojrzałości oraz status bieżącego wdrożenia. Szeroko przedstawiono również **System Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN**, w zakresie oferowanych funkcjonalności oraz procesu jego wytwarzania, testowania i wdrażania. Zaproponowano również **usprawnienia dotyczące**: kierunków rozwoju funkcjonalności operacyjnych i technicznych oraz procesu ich skutecznej realizacji.

Odpowiednio do **przedmiotu** oraz **celu badań**, **główny problem badawczy** dysertacji określa się pytaniem: *Jakie zmiany należy wprowadzić w systemie wspomagania dowodzenia SWD HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych i procesie jego wytwarzania, w celu zapewnienia sprawnej pracy w środowisku koalicyjnym w ramach misyjnej sieci federacyjnej NATO FMN?*

Głównymi przesłankami, które skłoniły autora do napisania niniejszej dysertacji doktorskiej, z jednej strony były zawodowe doświadczenia autora jako: architekta, współtwórcy oraz decydenta wyznaczającego kierunki rozwoju tego sprzętu wojskowego, z drugiej zaś chęć poprawy skuteczności współdziałania narodowych sił w ramach struktur misji sojuszu NATO, poprzez wprowadzenie usprawnień zarówno w obszarze zapewnianych funkcjonalności oraz procesu ich realizacji i weryfikacji.

Dysertacja, pomijając wstęp i zakończenie, składa się z **czterech rozdziałów merytorycznych**:

W **pierwszym rozdziale** szczegółowo omówiono problemy badawcze, cel rozprawy, hipotezy robocze oraz obszar badań wraz z zastosowanymi metodami i technikami badawczymi, jakie zostały użyte przy weryfikacji słuszności poczynionych

założeń. Określono również potrzebną próbę badawczą oraz dokonano jej charakterystyki.

W **drugim rozdziale** przedstawiono koncepcję federacyjnych sieci misji NATO FMN, ideę i cel jej powstania, ogólną wizję i pojęcia z nią związane, plany jej wdrożenia, specyfikację techniczną kolejnych iteracji, sposoby weryfikacji i certyfikacji rozwiązań narodowych oraz bieżący status jej rozwoju i wdrożenia.

W **rozdziale trzecim** zaprezentowano System Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych, historię jego powstania i wdrożenia w SZ RP, funkcjonalności wspomagające poszczególne fazy cyklu procesu dowodzenia, możliwości aplikacji klienckiej oraz interoperacyjność stanowisk dowodzenia. Ponadto przedstawiono proces i metodyki wytwarzania oraz weryfikacji tego specjalistycznego oprogramowania, w tym również udział w corocznych, międzynarodowych ćwiczeniach interoperacyjności NATO.

**Rozdział czwarty** stanowił zasadniczą, empiryczną część pracy, która obejmowała analizę wyników badań, z uwzględnieniem opinii ekspertów oraz obserwacji własnych. Na ich podstawie autor zaproponował koncepcję rozwoju SWD HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych w działaniach sojuszniczych i koalicyjnych, dzięki której zwiększy się poziom obronności i bezpieczeństwa naszego państwa, a w rezultacie i całego Sojuszu.

Rozprawa doktorska jest przeglądem wiedzy z zakresu omawianej tematyki i stanowi kompleksowy zbiór wyczerpujących treści, odnoszących się do koncepcji NATO FMN oraz SWD HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych. Rzetelna analiza literatury przedmiotu oraz przeprowadzone przez autora badania empiryczne umożliwiły stworzenie pracy o charakterze zwartym, nowatorskim, wyczerpującym główne zagadnienie badawcze.

## SUMMARY

The doctoral dissertation entitled „The concept of development of the Command Support System HMS C3IS JASMINE of the land forces in allied and coalition operations”, as intended by the author, concerned the identification of the scope and directions of necessary improvements resulting from the need for cooperation in NATO federated mission networks, and then presenting an effective concept for the development of a national command support system for the Land Forces, in order to increase the level of effectiveness of the Polish Armed Forces' cooperation in the area of allied and coalition activities.

This paper carried out an in-depth analysis of the extensive documentation of the NATO Federated Mission Networking concept, including its level of maturity and the status of its current implementation. The Command Support System HMS C3IS JASMINE was also extensively presented, in terms of the functionalities offered and the process of its development, testing and implementation. Improvements were also proposed regarding: directions of development of operational and technical functionalities and the process of their effective implementation.

According to the subject and purpose of the research, the main research problem of the dissertation is defined by the following question: *What changes should be introduced in command support system HMS C3IS JASMINE of the land forces and its production process in order to ensure efficient operation in a coalition environment within NATO FMN mission network?*

The main reasons that prompted the author to write this doctoral dissertation were, on the one hand, the professional experience of the author as an architect, co-creator and decisionmaker setting the directions of development of this military software, and on the other hand, the desire to improve the effectiveness of cooperation of national forces within the NATO alliance mission structures, through introduction of improvements both in the area of provided functionalities and the process of their implementation and verification.

The dissertation, putting aside the introduction and ending, consists of four substantive chapters:

The first chapter discusses in detail the research problems, the purpose of the dissertation, working hypotheses and the research area along with the research

methods and techniques used to verify the validity of the assumptions made. The required research sample was also defined and its characteristics were made.

The second chapter presents the concept of NATO FMN federated mission networks, the idea and purpose of their creation, the general vision and related concepts, plans for its implementation, technical specification of subsequent iterations, methods of verification and certification of national solutions and the current status of its development and implementation.

The third chapter presents the Command Support System HMS C3IS JASMINE of the land forces, the history of its creation and implementation in the Polish Armed Forces, functionalities supporting individual phases of the command process cycle, the capabilities of the client application and the interoperability of command posts. In addition, the process and methodologies of production and verification of this specialized software were presented, including participation in annual, international NATO interoperability exercises.

The fourth chapter was the main, empirical part of the work, which included the analysis of research results, taking into account experts' opinions and own observations. On their basis, the author proposed a concept for the development of HMS C3IS JASMINE of land forces in allied and coalition activities, thanks to which the level of defence and security of our state, and as a result, of the entire Alliance, will increase.

The doctoral dissertation is a review of knowledge in the field of the discussed subject and is a comprehensive collection of exhaustive content relating to the concept of NATO FMN and HMS C3IS JASMINE of the land forces. A thorough analysis of the literature on the subject and empirical research conducted by the author made it possible to create a work of a compact, innovative character, exhausting the main research issue.



## WSTĘP

**Dowodzenie** jest „podstawową formą kierowania wojskami, opartą na uprawnieniu do kompleksowego kształtowania wszystkich elementów gotowości i zdolności bojowej w odniesieniu do bezpośrednio i pośrednio podległych żołnierzy, a więc wszechstronnego przygotowania ich w czasie pokoju do wszelkiego rodzaju działań i do kierowania nimi podczas ich realizacji w okresie pokoju, kryzysu i wojny”<sup>1</sup>. Szczególnym wyzwaniem dla dowódcy jest dowodzenie siłami koalicyjnymi, w skład których wchodzi jednostki różnych narodowości dysponujące różnymi siłami i środkami. W celu zapewnienia bezpieczeństwa polskiego narodu niezwykle istotnym jest rozwijanie zdolności naszej armii do efektywnej współpracy w ramach istniejących zobowiązań, w tym układów sojusznicznych oraz koalicyjnych.

**Koncepcja NATO FMN** (ang. Federated Mission Networking) jest inicjatywą zapewniającą interoperacyjność i efektywność prowadzonych działań operacyjnych organizacji NATO w środowisku koalicyjnym, która wspiera Inicjatywę Sił Połączonych (ang. Connected Forces Initiative, CFS)<sup>2</sup>. Podstawowym celem FMN jest wsparcie: realizacji procesów C4ISR (ang. Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance, C4ISR)<sup>3</sup> oraz w podejmowaniu decyzji w trakcie przeprowadzanych misji koalicyjnych, poprzez zapewnienie szybkiej instalacji i uruchomienia federacyjnego środowiska sieciowego.

W środowisku międzynarodowym na **interoperacyjność** składa się: odpowiednie przygotowanie personelu, oddziałów i pododdziałów, w tym również kompatybilność zautomatyzowanych systemów dowodzenia i łączności oraz stworzenie i utrzymywanie odpowiednich struktur organizacyjno-funkcjonalnych stanowiska dowodzenia umożliwiających efektywne prowadzenie działań w środowisku wielonarodowym.

Dlatego też istotnym jest aby, w przypadku militarnego zagrożenia bezpieczeństwa państw członkowskich Sojuszu oraz w ramach operacji reagowania kryzysowego, dowódcy na stanowiskach dowodzenia wojsk lądowych dysponowali odpowiednimi systemami wspomaganie dowodzenia, które umożliwią im efektywną współpracę w strukturze wielonarodowej np. w ramach sił szybkiego reagowania NRF (ang. NATO

---

<sup>1</sup> J. Michniak, *Dowodzenie w teorii i praktyce wojsk*, AON, Warszawa 2003, s. 1.

<sup>2</sup> [https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics\\_84112.htm](https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_84112.htm) [dostęp: 08.02.2023]

<sup>3</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Command\\_and\\_control](https://en.wikipedia.org/wiki/Command_and_control) [dostęp: 08.02.2023]

Response Force) oraz sił bardzo wysokiej gotowości VJTF (ang. Very High Readiness Joint Task Force).

W fazie przygotowawczej, autor przeprowadził **badanie literatury** krajowej oraz zagranicznej, w tym przede wszystkim związanej z działalnością Sojuszu, dotyczącej pracy stanowisk dowodzenia w środowiskach wielonarodowych. Przebadane zostały dostępne m.in.: dokumenty doktrynalne, standaryzacyjne oraz artykuły w tym zakresie.

Niniejsza dysertacja **składa się** ze wstępu, czterech rozdziałów merytorycznych, zakończenia oraz załączników. Każdy z rozdziałów obejmuje przedstawienie: problemu badawczego, hipotezy lub hipotez oraz metod i technik badawczych wykorzystywanych w poszczególnych etapach prowadzonych prac.

**Rozdział pierwszy:** „*Podstawy metodologiczne badań*” zawiera uzasadnienie wyboru tematu, omówienie problemów badawczych, cel rozprawy i hipotezy robocze oraz obszar badań wraz z zastosowanymi metodami i technikami badawczymi, jakie zostały użyte przy weryfikacji słuszności poczynionych założeń. Określono również potrzebną próbę badawczą oraz dokonano jej charakterystyki.

W **drugim rozdziale:** „*Koncepcja NATO Federated Mission Networking*” przedstawiono tytułową koncepcję federacyjnych sieci misji NATO FMN, ideę i cel jej powstania, ogólną wizję i pojęcia z nią związane, plany jej wdrożenia, specyfikację techniczną kolejnych iteracji, sposoby weryfikacji i certyfikacji rozwiązań narodowych oraz bieżący status jej rozwoju i wdrożenia.

**Trzeci rozdział:** „*System Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych*” przedstawia wspomniany system, historię jego powstania i wdrożenia w SZ RP, funkcjonalności wspomagające poszczególne fazy cyklu procesu dowodzenia, możliwości aplikacji klienckiej oraz interoperacyjność stanowisk dowodzenia. Ponadto przedstawiono proces i metodyki wytwarzania oraz weryfikacji tego specjalistycznego oprogramowania, w tym również udział w corocznych, międzynarodowych ćwiczeniach interoperacyjności NATO.

Natomiast, **rozdział czwarty:** „*Koncepcja rozwoju Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych na potrzeby działań sojuszniczych i koalicyjnych*” stanowił zasadniczą, empiryczną część pracy, która obejmowała analizę wyników badań, z uwzględnieniem opinii ekspertów oraz obserwacji własnych. Na ich podstawie autor zaproponował usprawnienia w zakresie kierunków rozwoju funkcjonalności oraz procesu wytwarzania SWD HMS C3IS JAŚMIN, dzięki którym zwiększy

się poziom obronności i bezpieczeństwa naszego państwa, a w rezultacie i całego Sojuszu.

Każdy rozdział zakończony jest **wnioskami**, w których zawarto podsumowanie wykorzystanego procesu badawczego oraz opisywanego zagadnienia. Sformułowane konkluzje posłużyły do przygotowania wniosków końcowych zawartych w zakończeniu pracy.

Dysertację kończą **załączniki** w postaci: arkusza ankiety, arkusza wywiadu eksperckiego wraz ze sprawozdaniem z badań opinii ekspertów oraz arkusza obserwacji, które stanowiły źródło inspiracji wykorzystanych do określenia propozycji usprawnień kierunków rozwoju SWD HMS C3IS JAŚMIN.

## **Podziękowania**

*Serdecznie dziękuję Promotorowi, Panu prof. dr hab. inż. Jarosławowi Wołejso za życzliwość, wyrozumiałość, okazane wsparcie, bezcenne wskazówki i pomoc okazaną podczas pracy nad rozprawą.*

*Szczególne podziękowania kieruję do Iwonki oraz Wszystkich osób, które się przyczyniły do powstania tej dysertacji.*

*Pracę moją dedykuję śp. Panu Henrykowi Kruszyńskiemu, pomysłodawcy i twórcy Systemu JAŚMIN.*

# ROZDZIAŁ 1. PODSTAWY METODOLOGICZNE BADAŃ

## 1.1 Uzasadnienie wyboru tematu

Każdego dnia nieustannie trwa postęp technologiczny, czego wynikiem jest również konieczność rozszerzenia przez NATO współpracy pomiędzy domenami operacyjnymi z trzech do pięciu tj.: morskiej, lądowej, powietrznej, kosmicznej i cyberprzestrzeni. **Podejście wielodomenowe** to coś więcej niż tylko zwyczajne rozszerzenie poprzez dodanie domeny kosmicznej i cyberprzestrzeni, lecz w istocie jest to efektywne wzmocnienie możliwości manewrowych, aby zdobyć i utrzymać inicjatywę. Łącząc działania we wszystkich pięciu domenach operacyjnych w sposób, który zarówno wzmacnia, jak i koordynuje sumę jego poszczególnych części, osiągamy odpowiednie tempo, zaskoczenie, uprzedzenie, równoczesność i eksploatację, co generuje swobodę manewru w przestrzeni prowadzonych działań wojennych<sup>1</sup>.

Siły NATO zawsze **będą składać się z wielu narodowości** pochodzących z państw członkowskich Sojuszu. Wymaga to gotowości do zrozumienia różnych perspektyw narodowych, wysokiego poziomu interoperacyjności oraz efektywnego wykorzystania i podziału posiadanych zdolności. Ponadto siły te mogą również działać z siłami spoza Sojuszu, w operacjach Sojuszu z państwami trzecimi lub w ramach osobnych koalicji, wynikających z czasowego porozumienia pomiędzy dwoma lub więcej narodami, opartego na wspólnym interesie. Narody mogą tworzyć **koalicje**, gdy uznają, że jest to korzystne dla obu stron. Te partnerstwa mogą mieć miejsce zarówno w kontekście regionalnym, jak i światowym a na tworzenie i prowadzenie koalicji, w szczególności wpływają czynniki kulturowe, psychologiczne, ekonomiczne, technologiczne i polityczne<sup>2</sup>.

Wszystkie siły działające w siłach wielonarodowych mają **dwa łańcuchy dowodzenia**. Pierwszy to łańcuch dowodzenia stworzony przez Sojusz lub koalicję. Drugi to krajowy łańcuch dowodzenia, który rozciąga się wstecz do rządu krajowego każdej uczestniczącej armii. Wymaga to od dowódców świadomości i elastycznego podejścia do wyzwań związanych z dowodzeniem podczas operacji wielonarodowych. Skuteczny dowódca sił lądowych koalicji będzie rutynowo musiał realizować misję poprzez

---

<sup>1</sup> NATO, *AJP-3.2 Allied Joint Doctrine For Land Operations Edition B, version 1*, 02.2022, s.3.

<sup>2</sup> Tamże, s.7.

koordynację, komunikację i konsensus, a nie tradycyjne koncepcje władzy dowodzenia<sup>1</sup>.

**Interoperacyjność** jest kluczem do skutecznych operacji i elementem odstraszania. Interoperacyjność „to zdolność NATO, innych departamentów politycznych, agencji oraz w stosownych przypadkach, sił państw partnerskich do wspólnego szkolenia, ćwiczeń i skutecznego działania w ramach wykonywania wyznaczonych misji i zadań. Może to nastąpić dzięki połączeniu interoperacyjności technicznej, proceduralnej i ludzkiej”<sup>2</sup>.

W związku z powyższym **kluczowym dla dowódcy komponentu lądowego** oraz podległych mu jednostek, jest możliwość współpracy wielodomenowej, na różnych płaszczyznach (operacyjnej, technicznej, środowiskowej, szkoleniowej, ćwiczebnej), z jednostkami pochodzącymi z różnych narodowości i wyposażonymi w różne systemy wspomaganie dowodzenia C4ISR.

Nasza armia dysponuje **Systemem Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN**<sup>3</sup>, który jest Wielodomenowym Zautomatyzowanym Systemem Systemów Zarządzania Walką na wszystkich poziomach dowodzenia i działań wojsk, wprowadzonym do Wojsk Lądowych. Oprogramowanie to przeznaczone jest do wspomaganie procesów dowodzenia na poziomie operacyjnym oraz taktycznym i umożliwia współpracę i wymianę danych operacyjnych pomiędzy stanowiskami dowodzenia wojsk własnych i sojuszniczych.

Należy jednak zastanowić się czy SWD HMS C3IS JAŚMIN jest aktualnie rozwijany z uwzględnieniem bieżących potrzeb wynikających z koncepcji NATO FMN. Autor dysertacji jest wieloletnim pracownikiem firmy TELDAT, współtwórcą i architektem tego systemu wspomaganie dowodzenia oraz aktualnie decydemtem bezpośrednio odpowiedzialnym za jego bieżący rozwój, który w swojej subiektywnej opinii twierdzi, że zdecydowanie istnieje konieczność i możliwość wprowadzenia usprawnień zarówno w obszarze zapewnianych funkcjonalności oraz procesu wytwarzania i dostarczania tego SpW, celem uzyskania lepszej możliwości współpracy w ramach Sojuszu.

Mając na uwadze, istotną rolę jaką spełnia system wspomaganie dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN w systemie bezpieczeństwa wewnętrznego państwa, a w konsekwencji również i Sojuszu, oraz bezpośrednie przełożenie poziomu jego gotowości

---

<sup>1</sup> Tamże, s.8.

<sup>2</sup> Tamże, s.7.

<sup>3</sup> <https://www.teldat.com.pl/oferta/produkty/oprogramowanie/123-hms-c3is-jasmin.html> [dostęp: 08.02.2023]

i dojrzałości do zapewnienia skutecznej i pewnej interoperacyjności pomiędzy stanowiskami dowodzenia sił lądowych w ramach wielonarodowych struktur NATO, wskazanie najbardziej efektywnego i skutecznego modelu rozwoju jego funkcjonalności oraz sposobu ich wytwarzania należy potraktować jako niezmiernie istotnie ważną i aktualną sprawę. W związku z powyższym, zasadne jest podejmowanie systematycznych działań i badań w tym obszarze, ze względu na ich istotne znaczenie dla militarnego systemu bezpieczeństwa naszego państwa.

Przeprowadzenie przedmiotowych badań pozwoli na zaproponowanie koncepcji rozwoju naszego narodowego systemu wspomagania dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wykorzystywanego w Wojskach Lądowych, co w efekcie podniesie poziom współdziałania w ramach działań sojuszniczych i koalicyjnych oraz stworzy szansę na osiągnięcie nowych możliwości w tym obszarze.

## 1.2 Przedmiot i cel badań

**Przedmiotem badań** w niniejszej pracy są *kierunki rozwoju systemu SWD HMS C3IS JAŚMIN wykorzystywanego na stanowiskach dowodzenia wojsk lądowych w odniesieniu do wymagań koncepcji federacyjnych sieci misji NATO FMN.*

Powyższa sytuacja problemowa przedstawia następujące cele badań:

1. **Cel poznawczy** (teoretyczny), wyrażony został jako *zapoznanie się z koncepcją sfederowanych sieci misji NATO FMN oraz Systemem Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych w kontekście działań sojuszniczych i koalicyjnych.*
2. **Cel użyteczny** (pragmatyczny), został określony jako *opracowanie koncepcji rozwoju Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych w działaniach sojuszniczych i koalicyjnych.*

## 1.3 Problem badawczy

Odpowiednio do przedmiotu oraz celu badań, **główny problem badawczy** określa się pytaniem: *Jakie zmiany należy wprowadzić w Systemie Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych i procesie jego wytwarzania, w celu zapewnienia efektywnej pracy w środowisku koalicyjnym w ramach federacyjnej sieci misji NATO FMN?*

Rozwiązanie powyższego głównego problemu badawczego wymaga uzyskania odpowiedzi na następujące **problemy szczegółowe**:

1. *Jakie wymagania definiuje organizacja NATO w ramach systemów wspomaganie dowodzenia wykorzystywanych w federacyjnej sieci misji FMN dla systemów państw członkowskich?*
2. *Jak funkcjonuje System Wspomaganie Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN na stanowiskach dowodzenia wojsk lądowych?*
3. *Jakie należy wprowadzić usprawnienia w rozwoju SWD HMS C3IS JAŚMIN na potrzeby realizacji federacyjnej sieci misji FMN?*

#### **1.4 Hipoteza badawcza**

Do tak przyjętego celu i głównego problemu badawczego, na podstawie obecnego stanu wiedzy, a także z analizy literatury oraz prognozowanych zmian można sformułować następującą **hipotezę roboczą**: *Możliwe jest zaproponowanie usprawnień w rozwoju Systemu Wspomaganie Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych w celu zapewnienia sprawnej współpracy w środowisku sojuszniczym i koalicyjnym w ramach federacyjnej sieci misji NATO FMN, co wpłynie na poprawę bezpieczeństwa naszego państwa i całego Sojuszu.*

Dla tak określonej hipotezy głównej można określić **hipotezy szczegółowe**:

1. **Przypuszczam**, że inicjatywa NATO FMN jest koncepcją dojrzałą, która została zweryfikowana w praktyce i podlega sukcesywnej aktualizacji. Traktowana jest w NATO priorytetowo i realizowana jest przez sprawnie działającą, specjalnie powołaną do tego celu organizację, która zrzesza wielu członków Sojuszu. W efekcie przyczynia się znacząco do podniesienia bezpieczeństwa Sojuszu poprzez zapewnienie odpowiedniego poziomu interoperacyjności i jakości przekazywanych informacji między rozmieszczonymi stanowiskami dowodzenia wielonarodowych sił używanych w działaniach sojuszniczych i koalicyjnych. Przyjąć należy, że NATO przygotowało koncepcję i związaną z nią dokumentację w szczegółowy sposób, który pozwoli na uzyskanie szeregu niezbędnych informacji, wytycznych, zasad, wskazówek i rekomendacji do rozwoju narodowych zdolności w tym zakresie, obejmujących zestaw usług podstawowych i funkcjonalnych pozwalających na realizację określonych czynności operacyjnych z wykorzystaniem specjalnie przygotowanych na stanowiskach dowodzenia zautomatyzowanych systemów wspomaganie dowodzenia, w tym również dla wojsk lądowych. Zakłada się, że



określony i sformalizowany został również proces weryfikacji i walidacji przygotowanych rozwiązań (np. w trakcie specjalnie zorganizowanych wydarzeń lub przy okazji zaplanowanych ćwiczeń), potwierdzający uzyskanie określonego poziomu interoperacyjności i efektywnej współpracy w środowisku federacyjnym.

2. **Zakładam**, że proces wytwarzania oprogramowania System Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych oraz zapewniane przez niego funkcjonalności operacyjne mogą zostać usprawnione aby bardziej były skorelowane z potrzebami wynikającymi z pracy w środowisku sojuszniczym i koalicyjnym oraz cyklem rozwoju koncepcji NATO FMN, w tym bieżącymi i planowanymi iteracjami jej specyfikacji. Zakładam, że międzynarodowe ćwiczenia interoperacyjności CWIX organizowane przez NATO weryfikują w praktyce niezbędne funkcjonalności oraz sposób wykorzystania systemu wspomagania dowodzenia na stanowisku dowodzenia wojsk lądowych poziomu taktycznego zgodnie z koncepcją NATO FMN. Zakładam, że proces wytwarzania i rozwoju kolejnych funkcjonalności realizowany przez producenta oprogramowania HMS C3IS JAŚMIN nie uwzględnia w wystarczający sposób potrzeb wynikających z poszczególnych iteracji zaplanowanych w ramach koncepcji NATO FMN.
3. **Należy sądzić**, że wprowadzenie do dotychczasowego rozwoju Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN w obszarze domeny lądowej środowiska federacyjnego, usprawnień w zakresie:
  - dostosowania procesu wytwarzania do cyklu życia koncepcji FMN,
  - częstszej współpracy twórców systemu z interesariuszami zarówno wewnętrznymi np. inżynierowie wdrożeniowcy oraz zewnętrznymi takimi jak: użytkownicy czy instruktorzy w celu uzyskania bieżącej informacji zwrotnej dotyczącej jakości dostarczonego produktu oraz aktualnych: potrzeb, kierunków i priorytetów jego niezbędnego rozwoju,
  - stałego podnoszenia wiedzy przez inżynierów (samokształcenie oraz udziału np.: w seminariach, szkoleniach, warsztatach) z zakresu koncepcji FMN oraz specyfikacji w zakresie wymagań operacyjnych i technicznych,
  - nawiązania stałej współpracy z ekspertami dziedzinowymi posiadającymi niezbędną wiedzę i doświadczenie pod względem operacyjnym i/lub technicznym,
  - utworzenia dedykowanych zespołów twórczych realizujących określone wymagania operacyjne i/lub techniczne zdefiniowane w specyfikacji FMN,

- udziału w szerszym zakresie i większej ilości ćwiczeń (np. Bold Quest) organizowanych przez NATO w ramach weryfikacji interoperacyjności lub procesu certyfikacyjnego,
- zwiększenia wsparcia w obszarze świadomości sytuacyjnej, w ramach współpracy z innymi domenami (np.: współpraca cywilno-wojskowa, cyberprzestrzeń, rozpoznanie, wywiad),
- zwiększenia wsparcia w obszarze współdziałania operacyjnego w ramach realizacji wątków misji dotyczących sfederowanego np.: targetingu, rażenia, ewakuacji medycznej,
- zwiększenia zakresu interoperacyjności na sfederowanym poziomie taktycznym z wykorzystaniem ustandaryzowanych protokołów interoperacyjności,
- zwiększenia wsparcia w obszarze usług geograficznych umożliwiających analizę terenu w ramach przydzielonego obszaru odpowiedzialności,
- spełnienia wymagań dotyczących bezpieczeństwa teleinformatycznego pozwalających na pracę w domenach niejawnych sieci federacyjnej.

*doprowadzi do podniesienia jego poziomu dojrzałości i gotowości do zapewnienia:*

- efektywnego i skutecznego działania w środowisku federacyjnym,
- wymaganego poziomu interoperacyjności pomiędzy wielonarodowymi stanowiskami dowodzenia sił lądowych,
- odpowiedniej współpracy w operacjach wielodomenowych, w ramach wielonarodowych struktur NRF.

*Przyczyni się do szybszego i lepszego spełnienia potrzeb wynikających z aktualnych i przyszłych wydań specyfikacji FMN dla systemów wspomagania dowodzenia wojsk lądowych oraz w konsekwencji zwiększenia potencjału obronnego i poziomu bezpieczeństwa państwa w tym zakresie.*

## **1.5 Metody, narzędzia i techniki stosowane w pracy**

*„Nauka jest to określona i specjalna działalność ludzi w celu poznania obiektywnej prawdy o rzeczywistości, zaspokojenia ludzkich potrzeb poznawczych i polepszenia działań praktycznych ludzi; działalność ujawniająca się w określonych wytworach*

*i wynikach tej działalności*"<sup>1</sup>. Nauka jest interpretowana jako system wiedzy osiągniętej za pomocą metodologii naukowej<sup>2</sup>.

Celem naukowego poznania poruszonej w niniejszej pracy problematyki zastosowano szereg **naukowych metod i technik badawczych**. Zastosowanie ich wynikało ze złożoności i wielopłaszczyznowości podejmowanej tematyki oraz założenia, że poznanie naukowe jest procesem celowym, świadomym i wieloetapowym. Dzięki wykorzystaniu odpowiednich metod, uznawanych za naukowe i przestrzegających określonych procedur powinna zaistnieć możliwość poznania analizowanego tematu w sposób jak najdokładniejszy, najszerszy i najdoskonalszy oraz doskonalszego poznania rzeczywistości. *„Wykonywane w ramach takiego badania czynności powinny mieć charakter twórczy, powinny zmierzać do odkrywania nowych prawd i tworzenia nowej wiedzy”*<sup>3</sup>.

Podkreślić należy, że autor wyselekcjonował i dostosował metody do badanej treści, tak aby zapobiegać błędom i przyczyniać się do poszerzania wiedzy oraz mieć zasadniczy wpływ na formułowane w pracy wnioski.

**Metoda badawcza** to nic innego jak sposób postępowania (poznania naukowego)<sup>4</sup>. Biorąc pod uwagę fakt, że jakiegokolwiek poznanie odbywa się w określonej formie, zatem różnic w poznaniu naukowym i potocznym należy upatrywać w celowych i planowych sposobach postępowania badawczego. W trakcie badań naukowych niedozwolonym jest postępowanie się dowolnymi i przypadkowymi sposobami. Zatem określenie „metoda badawcza” należy rozumieć jako *„(...) sposób pracy badawczej charakteryzujący się zarówno określonymi czynnościami postępowania (procedurą badawczą), jak i zastosowaniem odpowiednich narzędzi badawczych. Istota metody badawczej powinna zmierzać do skoordynowania sposobu postępowania z zakładanym celem badań”*<sup>5</sup>.

---

<sup>1</sup> J. Ratajewski, *Elementy naukoznawstwa i główne kierunki rozwoju nauki europejskiej*, Wyd. Uniwersytet Śląski, Katowice 1993, s. 13.

<sup>2</sup> Ch. Frankfort-Nachmias, D. Nachmias, *Metoda badawcza w naukach społecznych*, Wyd. Zys i S-ka, Poznań 2001, s. 9.

<sup>3</sup> K. Żegnalek, *Metodologia badań dla autorów prac licencjackich i magisterskich z pedagogiki*, Wyd. Wyższej Szkoły Pedagogicznej Towarzystwa Wiedzy Powszechnej, Warszawa 2010, s. 21,

<sup>4</sup> J. Apanowicz, *Metodologia ogólna*, Wyd. Diecezji Pelplińskiej „Bernardinum”, Gdynia 2002, s. 60.

<sup>5</sup> Tamże, s. 60.

W ocenie E. Nowak metoda badawcza powinna wyróżniać się następującymi wymogami:

1. Jasności – metodę musi cechować ogólna zrozumiałość.
2. Jednoznaczności – metoda powinna umożliwiać stosowanie różnych sposobów i zasad.
3. Ukierunkowania – musi mieć określony cel.
4. Skuteczności – powinna zmierzać do osiągnięcia założonego celu.
5. Owocności – oprócz dostarczenia pożądaných celów powinna dostarczać także innych, na rzecz tej samej lub innej dziedziny naukowej.
6. Niezawodności – musi uzyskać założone cele i rezultaty.
7. Ekonomiczności – powinna osiągać założone cele, przy jak najmniejszym zużyciu nakładów finansowych, siły, środków i czasu<sup>1</sup>.

Inną definicję metody badawczej proponuje T. Kotarbiński, który metodą badawczą określa sposób systematycznie stosowany w danym przypadku z intencją zastosowania go także przy ewentualnym powtórzeniu analogicznego działania<sup>2</sup>. J. Sztumski, twierdzi, że pojęcie to należy rozumieć system założeń i reguł, dzięki któremu istnieje możliwość uporządkowania działalności praktycznej i teoretycznej dla osiągnięcia celu, do którego zmierza się w sposób świadomy<sup>3</sup>. W opinii Józefa Pietera za metody badawcze należy uznać ogół właściwych, prowadzących do celu, czyli wzorcowych, sposobów wykonywania badań naukowych, pisemnego opracowania oraz oceny krytycznej<sup>4</sup>. Z kolei Wincenty Okoń uważa, że metodą badawczą jest postępowanie składające się z odpowiednio uporządkowanych, dobranych do siebie czynności myślowych<sup>5</sup>.

Niezwykle istotną cechą metody jest jej celowość. Wynika to z tego, że metody stanowią środek umożliwiający zrealizowanie założonego celu. Cele natomiast bywają różnorodne, a ich osiągnięcie możliwe jest dzięki ściśle określonym działaniom, które decydują o osiągnięciu zamierzonego celu.

---

<sup>1</sup> E. Nowak, K. Głowiński, *Teoretyczne metody badawcze w naukach społecznych*, Wyd. Obronność, Zeszyty Naukowe Wydziału Zarządzania i Dowodzenia Akademii Obrony Narodowej nr 2(6), Warszawa 2013, s. 143.

<sup>2</sup> T. Kotarbiński, *O pojęciu metody*, Wyd. PWN, Warszawa, 1957, s. 667.

<sup>3</sup> J. Sztumski, *Wstęp do metod i technik badań społecznych*, „Śląsk” Wydawnictwo Naukowe, 2010, s. 60.

<sup>4</sup> J. Pieter, *Ogólna metodologia pracy naukowej*, Wyd. Zakładu Narodowego im. Ossolińskich, Wrocław 1967, s. 198-199.

<sup>5</sup> W. Okoń, *Nowy Słownik Pedagogiczny*, Wyd. Żak, Warszawa, 2004, s. 15.

Jednak autor dysertacji kierował się zasadą, że każda metoda badań jest zawsze systemem reguł, wskazań i przepisów potrójnie uwarunkowanym<sup>1</sup>:

1. Po pierwsze – metoda opiera się na obiektywnych prawidłowościach opisujących przedmiot badania czy poznania, które są formułowane w postaci odpowiedniej teorii.
2. Po drugie – metoda jest wyznaczona i określona przez charakter badanego przedmiotu.
3. Po trzecie – metody zależą od środków badania, którymi w danej sytuacji historycznej się dysponuje. Do środków badania zalicza się ludzi, czyli podmioty poznające, oraz narzędzia badawcze. Oczywiście zarówno ludzie, jak i narzędzia badawcze są zawsze wynikiem określonego rozwoju cywilizacyjnego. Wybór metody badawczej, jej rodzaj, użyteczność i charakter można rozpatrywać ze względu na wymienione potrójne uwarunkowania, czyli ze względu na teorię naukową, przedmiot i narzędzia badawcze. Wybór metody badawczej, jej rodzaj, użyteczność i charakter należy zatem rozpatrywać w kontekście wyżej wymienionych warunków, a więc ze względu na teorię naukową, przedmiot i narzędzia badawcze.

**Technika badawcza** stanowi określony sposób i umiejętność wykorzystania wybranych metod badawczych oraz czynności i operacji, dzięki którym istnieje możliwość poznania właściwości przedmiotu badań<sup>2</sup>. Do technik badawczych można zaliczyć zatem wszelkie dostępne narzędzia, środki, umiejętności i procedury wykorzystywane dla empirycznego zbadania założeń metodologicznych pracy naukowej<sup>3</sup>.

Pod pojęciem technik badawczych należy rozumieć szczegółowe czynności wykonywania różnych prac cząstkowych<sup>4</sup>. Dzięki nim istnieje możliwość zgromadzenia i uporządkowania niezbędnych danych. Techniki badawcze stanowią czynności wynikające z doboru odpowiedniej metody badawczej i pozostają przez nią uwarunkowane. Wynikają one z problemu badawczego i przyjętej hipotezy.

Jako techniki badań naukowych można wykorzystać:

1. Badanie dokumentów.
2. Obserwację.

---

<sup>1</sup> E. Nowak, K. Głowiński, *Teoretyczne metody badawcze ...*, wyd. cyt., s. 142.

<sup>2</sup> D. Nachmias, C. Frankfort-Nachmias, *Metody badawcze w naukach społecznych*, Wydawnictwo Zysk i S-ka, Poznań 2001, s. 28.

<sup>3</sup> F. Krzykała, *Metodologia badań i technik badawczych socjologii gospodarczej*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Poznań 2001, s. 40-41.

<sup>4</sup> J. Apanowicz, *Metodologia ...*, wyd. cyt., s. 80.

3. Wywiad.
4. Ankietowanie.
5. Techniki socjometryczne.

Wykorzystywane w badaniach naukowych techniki badawcze są podporządkowane odpowiednim metodom badawczym, a przy tym są formalnie skonkretyzowane i uregulowane. Najczęściej natomiast stosowane techniki są adekwatnie dobrane dla zrealizowania celów badawczych.

Jakkolwiek metoda badawcza i technika badawcza są ściśle powiązane z **procesem badawczym**, tak uznać należy, że metoda jest pojęciem szerszym niż technika i wskazuje zakres i obszar prowadzonych badań, zaś technika odnosi się do zawężonych czynności związanych ze zbieraniem, gromadzeniem i oceną danych, doborem próby badawczej i sposobem przeprowadzenia badań społecznych<sup>1</sup>.

W ramach procesu badawczego zostały zastosowane zarówno teoretyczne jak i empiryczne metody badań:

1. **Teoretyczne**: analiza, synteza, uogólnienie, abstrahowanie, porównanie, wnioskowanie; metody te stosowane były podczas realizacji wszystkich etapów prowadzonych badań, a ich dobór wynikał z charakteru problemu badawczego.
2. **Empiryczne**: obserwacja, metoda sondażu diagnostycznego badania opinii z wykorzystaniem narzędzi w postaci arkusza wywiadu eksperckiego i arkusza ankiety.

Wybierając odpowiednią metodę badań, autor kierował się, między innymi następującymi kryteriami:

1. Przedmiotem i celem badań oraz rodzajem problemu badawczego.
2. Ilością czasu, sił i środków, które można przeznaczyć na badania.
3. Znajomością i możliwością wykorzystania metod, technik i narzędzi badawczych.

### **Metody teoretyczne**

Metody teoretyczne w badaniach społecznych są konieczne między innymi podczas analizy dokumentów. Za dokumenty można uznać każdy dowód ludzkiej działalności uchwytnej materialnie, np.: obraz, nagranie, wideo, fotografię, przedmiot, itp. Takie postrzeganie dokumentu należy rozpatrywać w szerokiej perspektywie. Natomiast w wąskiej perspektywie mamy do czynienia z pewnym typem unormowanej prezentacji

---

<sup>1</sup> T. Majewski, *Ankieta i wywiad w badania wojskowych*, Wyd. AON, Warszawa 2002, s. 8.

pisemnej, którą są np. raporty, sprawozdania, opisy statystyczne, transkrypcje wywiadów, itp.<sup>1</sup>

1. **Analiza** – jest metodą badawczą, która sprowadza się do rozłożenia pewnej całości, czyli przedmiotu badań, na części składowe i rozpatrzenia każdej z nich oddzielnie<sup>2</sup> oraz do zidentyfikowania przedmiotu w celu ich zbadania i wychwycenia istoty<sup>3</sup>. Metoda ta umożliwia określenie cech, związków i zależności badanych procesów, ze szczególnym uwzględnieniem oddziaływania otoczenia na przedmiot badań. Analizę stosowano zarówno jako proces myślowy oraz metodę badawczą. W dysertacji metoda ta została wykorzystana jako analiza jakościowa i ilościowa. W przypadku analizy ilościowej polegała ona na ilościowym opisie faktów, zjawisk i procesów z wykorzystaniem tabel i wykresów, natomiast analiza jakościowa umożliwiła dokonanie opisu badanych zjawisk i faktów. Zastosowanie tej metody było na tyle istotne, gdyż pozwoliła ona na dokonanie opisu badań oraz porównanie ze sobą różnych zgromadzonych w ramach badań empirycznych danych, wskazaniu korelacji pomiędzy nimi jak i wyciągnięcie wniosków z analizowanych danych<sup>4</sup>. Metodę tą zastosowano także podczas badań literatury i dokumentacji. Badania analityczne w naukach empirycznych koncentrują się przede wszystkim na wykryciu mechanizmu działania i struktury. Można tu wyróżnić analizę wariancji i czynników. Analiza wariancji pozwala na określenie ilościowych wpływów niektórych czynników wejściowych oraz przypadku zmienności czynnika wyjściowego. Umożliwia ona ponadto dokonanie oceny istotności wpływania tych czynników na zmienność wyjściowej wielkości<sup>5</sup>. Analiza czynnikowa jest działaniem statystycznym polegającym na sprowadzeniu bardzo dużej liczby zmiennych do mniejszej ilości. Pozwala także wyodrębnić podstawowe zagregowanie czynników, które wywołują korelacje pomiędzy zmiennymi. Wykrycie czynników, które są wspólne, pozwala na sformułowanie hipotezy odnośnie natury ogólnych wpływów, co prowadzi do kształtowania się istniejących zależności. Metoda ta została wykorzystana we wszystkich rozdziałach dysertacji.

---

<sup>1</sup> J. Sztumski, *Wstęp do metod...*, wyd. cyt. s. 140-147.

<sup>2</sup> J. Apanowicz, *Metodologia nauk*, Wyd. Dom Organizatora, Toruń 2003, s. 26.

<sup>3</sup> M. Cieślarczyk (red.), *Metody, techniki i narzędzia badawcze oraz elementy statystyki stosowane w pracach magisterskich i doktorskich*, Wydawnictwo AON, Warszawa 2006, s. 46-47.

<sup>4</sup> M. Łobocki, *Wprowadzenie do metodologii badań pedagogicznych*, Impuls, Kraków 2006, s. 205.

<sup>5</sup> J. Apanowicz, *Metodologiczne uwarunkowania pracy naukowej prace doktorskie prace habilitacyjne*, Wydawnictwo Difin, Warszawa 2005, s. 28-29.

2. **Synteza** – podobnie jak analiza jest procesem myślowym, tyle tylko, że przebiegającym w odwrotnym kierunku i polega na umiejętności ludzkiego umysłu do myślowego łączenia w całość określonej zasady, rzeczy, zjawisk oraz zdarzeń, a które uprzednio zostały rozdzielone, w celu lepszego ich poznania. Nie oznacza to jednak, że synteza jest prostym odwróceniem analizy. Jej celem jest bowiem nadanie nowej, lepszej jakości oraz umożliwienie poznania istoty i wykazania najważniejszych właściwości badanego obiektu, procesu czy zjawiska. W przypadku uznania syntezy za proste odwrócenie analizy, nie mogłaby ona pełnić roli samoistnej, a jedynie sprawdzającą dla analizy. Tymczasem synteza faktycznie polega na tym, że poprzez długie i splątane drogi rozważań dochodzi do nowych, całkiem nieoczekiwanych wyników<sup>1</sup>. Metoda ta została wykorzystana podczas opracowywania drugiego, trzeciego i czwartego rozdziału dysertacji. Przede wszystkim obejmowała ona wyniki przeprowadzonych analiz ilościowych oraz pozwoliła sformułować problemy badawcze i hipotezy robocze. Ponadto została wykorzystana do opracowania szczegółowego opisu badań teoretycznych i empirycznych.
3. **Uogólnienie** – jako metoda badawcza jest wykorzystywana w celu ujawnienia cech, powiązań i zależności powtarzalnych, podobieństwa zjawisk i przedmiotów, występowania w nich wspólnych cech (właściwości) pozwalająca na formułowanie ogólniejszych twierdzeń. Metoda uogólnienia, będąca operacją myślową, polega na przechodzeniu od twierdzeń o pojedynczym zjawisku (przedmiocie) do pojęć i twierdzeń bardziej ogólnych, dotyczących grupy zjawisk, a następnie do jeszcze bardziej ogólnych itd. Uogólnienie czyni się za pomocą łączenia faktów, przedmiotów, zdarzeń, zjawisk i procesów na zasadzie stwierdzania ich podobieństw pod jakimś kątem<sup>2</sup>. Metoda ta została wykorzystana jako podsumowanie każdej fazy pracy badawczej oraz w rozdziałach: drugim, trzecim i czwartym podczas łączenia badań ilościowych i jakościowych.
4. **Abstrahowanie** – jako metoda badawcza polega na pomijaniu (eliminowaniu), odłączaniu (izolacji) i wyodrębnianiu. Istotą abstrakcji jest wyodrębnianie pewnych elementów przedmiotu badań, które z różnych przyczyn zostały uznane za nieistotne lub drugorzędne. W dalszej kolejności, w ramach tej metody, badacz

---

<sup>1</sup> W. Pytkowski, *Organizacja badań i ocena prac naukowych*, PWN, Warszawa 1985, s. 114.

<sup>2</sup> E. Wiśniewski, *Metodyka wojskowych badań naukowych*, „Zeszyty Naukowe ASG WP” cz. 1(3), 1990, s. 61.



w swoich rozważaniach powinien uwzględnić kolejne elementy, które pod pewnymi względami są nieistotne<sup>1</sup>. Metoda ta została wykorzystana w rozdziale drugim, trzecim i czwartym niniejszej dysertacji.

5. **Porównanie** – jako metoda badawcza pozwoliła na ustalenie podobieństw i różnic pomiędzy badanymi przedmiotami i zjawiskami. Dzięki tej metodzie możliwe było wyodrębnienie cech wspólnych, różnic i cech charakterystycznych w procesach zachodzących w przedmiocie badań. Metoda ta została także wykorzystana podczas interpretacji teoretycznej nowych faktów, poprzez odwołanie się do posiadanej wiedzy, czyli poprzez konfrontację wiedzy nowej z wiedzą posiadaną. Ponadto metoda porównania wykorzystywana była we wszystkich momentach pracy badawczej, gdzie niezbędne było identyfikowanie podobieństw, cech wspólnych i różnic poszczególnych podmiotów i zagadnień badawczych.
6. **Wnioskowanie** – stanowi integralny element procesu badawczego i zostało wykorzystane w odniesieniu do całej procedury badawczej i było obecne na każdym etapie powstawania dysertacji.

### **Metody empiryczne**

Zastosowane metody empiryczne – metoda obserwacji oraz badania opinii są charakterystyczne dla badań naukowych prowadzonych w naukach społecznych. Podczas empirycznych badań środek ciężkości znajdował się na poznaniu: sądów, opinii, motywów a także doświadczeń badanych oraz ich zachowań, których nagromadzenie stworzyło zasoby nowych faktów naukowych.

Przyjmuje się, że zamierzeniem badań empirycznych jest poznanie określonych zjawisk społecznych poprzez bezpośredni kontakt podmiotu i przedmiotu badań<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Tamże, s. 74.

<sup>2</sup> B. Szulc, *Proces badań w naukach o obronności*, Praca naukowo-badawcza, Kod pracy: II.2.24.2., AON, Warszawa 2014, s. 68.

W toku prac badawczych wykorzystano następujące **metody empiryczne**:

1. **Obserwacja** jest metodą rozumianą jako ukierunkowane, zamierzone oraz systematyczne postrzeganie badanego przedmiotu, procesu lub zjawiska<sup>1</sup>. Uchodzi za najbardziej wszechstronną technikę badawczą, dzięki której istnieje możliwość zgromadzenia niezwykle dużej ilości materiału, głównie w sposób naturalny. Może ona przyjmować charakter bezpośredni, pośredni, jawny bądź ukryty. W metodzie tej można gromadzić materiały w sposób nieszablonowy poprzez swobodne notatki, opisy, fotografie lub nagrania lub szablonowy wykorzystując arkusz obserwacji lub dziennik obserwacji. Dodatkowo wyróżnić można obserwację uczestniczącą (wewnętrzzną) i postronną (zewnętrzną).

Zastosowana metoda obserwacji, rozumiana jako czynność badawcza polegająca na gromadzeniu danych drogą postrzeżeń<sup>2</sup>, nie miała na celu weryfikowania konkretnej teorii (hipotezy), lecz poznanie rzeczywistości będącej przedmiotem badań. Obserwację potraktowano zgodnie z definicją T. Kotarbińskiego jako sposób wykonywania czynu złożonego polegającego na określonym doborze i układzie jego działań składowych, a przy tym uplanowany i nadający się do wielokrotnego stosowania<sup>3</sup>. Dzięki zastosowaniu zarówno metody uczestniczącej jak i postronnej zebrano szereg spostrzeżeń dotyczących zjawisk i związków występujących pomiędzy elementami przedmiotu badań. Zebrane informacje i dokonane ustalenia umieszczono w arkuszu obserwacji stanowiącym **Załącznik nr 3** do niniejszej dysertacji.

Wyniki uzyskane w arkuszu obserwacji przyczyniły się do zainteresowania się autora badaną problematyką i miały bezpośredni wpływ na wybór obszaru badań, a w szczególności na weryfikację hipotezy dotyczącej możliwych do wprowadzenia usprawnień rozwoju SWD HMS C3IS JAŚMIN.

2. **Sondaż diagnostyczny badania opinii** z wykorzystaniem narzędzia w postaci **kwestionariusza ankiety** pozwoliło zdobyć obszerny materiał empiryczny z zakresu omówionego problemu badawczego. Metoda ta polega na statystycznym sposobie zbierania informacji o faktach, zjawiskach i procesach a także opiniach i doświadczeniach respondentów. Zaletą tej techniki jest dostępność

---

<sup>1</sup> J. Sztumski, *Wstęp do metod...*, wyd. cyt. s. 112.

<sup>2</sup> T. Pilch, T. Bauman, *Zasady badań pedagogicznych*, Wyd. Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk 1977, s. 128.

<sup>3</sup> T. Kotarbiński, *Traktat o dobrej robocie*, Wyd. Zakład im. Ossolińskich, Wrocław 1955, s. 88.

w stosunkowo krótkim czasie do licznej grupy respondentów oraz otrzymania odpowiedzi na pytania postawione przez autora. Co istotne, ma ona charakter anonimowy, a zatem pozwala respondentom na psychiczne otwarcie się i szczerą, zgodną z przekonaniem udzielenie odpowiedzi. Narzędzie to wspiera analizę liczbową i leży u podstaw tworzenia modeli w oparciu o uzyskane wyniki. Taki stan wynika z dominacji właściwości jakościowych badanych zjawisk i powoduje zastosowanie metod statystyczno-matematycznych do rozwiązywania założonych problemów badawczych. Za mankamenty tej techniki uznać należy brak całościowej i dogłębnej analizy uzyskanych odpowiedzi lub zniekształcenie danych poprzez niewłaściwe lub nierzetelne wypełnienie ankiety. Ponadto technika ta nie pozwala na postawienie dodatkowych pytań stanowiących uzupełnienie lub wyjaśnienie udzielanych odpowiedzi.

Wykorzystany, podczas badań empirycznych, kwestionariusz ankiety (**Załącznik nr 1** do niniejszej dysertacji) cechuje się przekrojowością – posłużył on do rozwiązania kilku problemów szczegółowych rozprawy. Podczas konstruowania kwestionariusza starano się, aby pytania w nim zawarte były precyzyjne i umożliwiały uzyskanie jak największej ilości informacji, które mają być podstawą do weryfikacji przyjętych hipotez i przydatne do formułowania wniosków. Kwestionariusz ankiety składał się z 21 pytań oraz 4 pytań metryczkowych (22-25). Pytania wymagały dokonania wyboru jednej z zaproponowanych przez autora odpowiedzi. Wśród kwestionariusza można wyróżnić **następujące pytania**:

- a. **pytania 1-4** – mające na celu poznanie znajomości koncepcji FMN i jej dokumentacji oraz potrzeb i sposobów rozwoju w tym zakresie;
- b. **pytania 5-9** – mające na celu określenie możliwych usprawnień w procesie wytwarzania SWD HMS C3IS JAŚMIN;
- c. **pytania 10-12** – dotyczące ćwiczeń w których można przeprowadzać weryfikację SWD HMS C3IS JAŚMIN oraz zasadności większego zaangażowania w ćwiczenia CWIX;
- d. **pytania 13-14** – mające na celu określenia priorytetów wymagań istotnych w rozwoju SWD HMS C3IS JAŚMIN;
- e. **pytania 15-16** – dotyczą funkcjonalności jakie powinien zapewnić SWD HMS C3IS JAŚMIN na stanowisku dowodzenia;
- f. **pytania 17-20** – mające na celu określenie potrzeb rozwoju interoperacyjności SWD HMS C3IS JAŚMIN;

g. **pytania 20-22** – dotyczą określenia priorytetów rozwoju komponentów SWD HMS C3IS JAŚMIN.

Badaniami ankietowymi została objęta grupa ludzi, która zajmuje się wytwarzaniem oprogramowania SWD HMS C3IS JAŚMIN lub jest jego bezpośrednim użytkownikiem.

W celu określenia siły związku pomiędzy zmiennymi wykorzystano elementy statystyki, której zadaniem jest wykrywanie, analiza i opis prawidłowości występujących w procesach masowych<sup>1</sup>. Obliczenia statystyczne były szczególnie przydatne do ustalenia związku sądów i opinii z przynależnością do poszczególnych grup respondentów oraz do syntezy myślowej częściowych opinii i sądów uzyskanych w trakcie badań ankietowych w celu uogólnienia uzyskanych wyników.

Mając jednocześnie na uwadze fakt, że badania ankietowe zostały przeprowadzone na określonej próbie badanych, obliczony z wykorzystaniem metod statystycznych współczynnik siły związku (korelacji), uprawniał do formułowania tylko prawdopodobnych wniosków o określonej sile współzależności pomiędzy zmiennymi. Dla zbadania istotności współzależności wyników, czyli siły związku między przynależnością do danej grupy respondentów a siłą opinii na temat badanego zjawiska, każdorazowo wykonywano **test współczynnika korelacji liniowej r-Pearsona**. Obliczeń dokonywano według poniższego wzoru:

$$r = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i y_i - \bar{x} \bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2 - \bar{x}^2\right) \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i^2 - \bar{y}^2\right)}}$$

gdzie:

$x_i, y_i$  - wartości obserwacji z populacji X i Y,

$\bar{x}$  – średnia z populacji X, obliczana wg wzoru  $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$ ,

$\bar{y}$  – średnia z populacji Y, obliczana wg wzoru  $\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i$ ,

n – liczba obserwacji (X i Y mają po tyle samo obserwacji).

Zebrane w trakcie badań dane dały możliwość określenia związków pomiędzy zmiennymi. Poprzez wykonanie obliczeń przy wykorzystaniu powyższego wzoru i przeprowadzenie na ich podstawie wnioskowania statystycznego zostały sprawdzone korelacje pomiędzy ustalonymi grupami respondentów w odniesieniu do

---

<sup>1</sup> L. Kowalski, *Statystyka*, WAT, Warszawa 2001, s. 9.

wyrażanych przez nich sądów. Związki korelacyjne określono przez obliczenie współczynnika  $r$ , a Tabela 1.1 zawiera interpretację wartości współczynnika.

Tabela 1.1. Określenie siły związku zmiennych.

Wartość siły związku	Określenie siły związku
$r=0$	brak
$0 < r < 0,1$	niska
$0,1 \leq r < 0,3$	słaba
$0,3 \leq r < 0,5$	przeciętna
$0,5 \leq r < 0,7$	wysoka
$0,7 \leq r < 0,9$	bardzo wysoka
$0,9 \leq r < 1$	niemal pełna
$r=1$	pełna

Źródło: Opracowanie własne na podstawie A. Góralski, *Metody opisu i wnioskowania statystycznego w psychologii i pedagogice*, Wydawnictwo PWN, Warszawa 1987, s. 38.

Wyrazem liczbowym korelacji jest współczynnik zawierający się przedziale domkniętym  $[-1:1]$ <sup>1</sup>. Wobec powyższego można wyróżnić następujące rodzaje korelacji: korelacja dodatnia, korelacja ujemna lub brak korelacji.

Korelacja jest dodatnia, czyli wartość współczynnika korelacji liniowej Pearsona  $r > 0$ , gdy  $X$  rośnie a wraz z nim wzrasta wartość  $Y$ . Korelacja dodatnia występuje wówczas, gdy wzrostowi jednej z cech towarzyszy wzrost wielkości cechy drugiej. Korelacja ujemna ma miejsce wtedy, gdy wartość współczynnika  $r < 0$  i gdy wartość  $X$  rośnie a wartość  $Y$  maleje. Zachodzi ona wtedy, gdy wzrostowi jednej z cech towarzyszy spadek wartości cechy drugiej. W sytuacji, gdy wartość współczynnika  $r = 0$  wartość  $X$  rośnie, a wartość  $Y$  czasami maleje albo rośnie.

Zdaniem Mirosława Bojańczyka korelacja, która zachodzi pomiędzy zmiennymi  $X$  i  $Y$ , stanowi miarę siły liniowego związku pomiędzy nimi. A zatem analizę związku należy rozpocząć od zaprojektowania wykresu, nazwanego wykresem rzutu punktowego<sup>2</sup>. Wykres rzutu punktowego powstaje w wyniku zaznaczenia wartości zmiennych na układzie współrzędnych. Może zdarzyć się, że zaznaczone punkty znajdą się w linii prostej, co świadczy o pełnej korelacji pomiędzy zmiennymi. Najczęściej natomiast zdarza się, że punkty w układzie współrzędnych przyjmują położenie wzdłuż konkretnej linii prostej, co powoduje, że korelacja przybiera charakter dodatni bądź ujemny.

<sup>1</sup> W. Orzeszko, *Nieliniowa identyfikacja rzędu autozależności w stopach zmian indeksów giełdowych*, Przegląd Statystyczny, nr 4, 2012, s. 369

<sup>2</sup> M. Bojańczyk, *Regresja i korelacja na światowych rynkach - w pułapce metod ilościowych*, „Kwartalnik Naukowy Uczelni Vistula”, nr 4, 2013, s. 77.

Należy podkreślić, że wartość współczynnika korelacji liniowej Pearsona  $r$  należy obliczać tylko i wyłącznie wtedy, gdy obie zmienne mają rozkład zbliżony do normalnego, posiadają wartość mierzalną oraz gdy między nimi pojawia się zależność prostoliniowa. Z tego to powodu powstało określenie korelacji liniowej. Jednocześnie należy mieć na względzie, że podczas dokonywania analizy współczynnika  $r$ , nie zawsze jego wartość bliska zeru oznacza brak zależności, bowiem może wskazywać tylko na brak zależności liniowej<sup>1</sup>.

3. **Sondaż diagnostyczny badania opinii** z wykorzystaniem narzędzia w postaci **arkusza wywiadu eksperckiego** pozwolił na poznanie faktów i opinii osób mających wieloletnie doświadczenie związane z wytwarzaniem lub użytkowaniem systemów wspomagania dowodzenia, w tym HMS C3IS JAŚMIN. W doborze ekspertów kierowano się ich wiedzą, umiejętnościami i kompetencjami oraz doświadczeniem zawodowym.

Wykorzystany w trakcie badań empirycznych arkusz wywiadu eksperckiego (**Załącznik 2** do niniejszej dysertacji) składał się z 11 pytań oraz uwag końcowych, w których zastosowano skalę opisową. Wśród pytań kwestionariusza można wyróżnić następujące **pytania**:

- a. **pytanie 1 i 2** – mające na celu poznanie opinii eksperta na temat koncepcji NATO FMN;
- b. **pytania 3, 4, 5, 6 i 7** – mające na celu poznanie opinii ekspertów o proponowanych usprawnieniach procesu wytwarzania oprogramowania HMS C3IS JAŚMIN;
- c. **pytania 8, 9, 10 i 11** – mające na celu poznanie opinii ekspertów o proponowanych kierunkach rozwoju funkcjonalności oprogramowania HMS C3IS JAŚMIN;

Pytania arkusza wywiadu eksperckiego zostały przygotowane, aby za ich pomocą możliwe było potwierdzenie uzyskanych wyników badań empirycznych w postaci sondażu diagnostycznego badania opinii z wykorzystaniem narzędzia w postaci kwestionariusza ankiety.

---

<sup>1</sup> E. Kulawiecka, *Rachunek korelacji w naukach o bezpieczeństwie z wykorzystaniem programu Statistica*, Wyd. Obronność – Zeszyty Naukowe Wydziału Zarządzania i Dowodzenia Akademii Obrony Narodowej, Numer 4(20), 2016, s. 370.

## 1.6 Określenie terenu badań

Wykonane badania empiryczne zostały przeprowadzone w celu zbadania opinii oraz oceny pracowników firmy **TELDAT** oraz **Akademii Sztuki Wojennej**, którzy mają doświadczenie w wykorzystywaniu Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN. Pracownicy firmy TELDAT, który jest producentem tego specjalistycznego oprogramowania, to inżynierowie oprogramowania, testowania lub wdrożeń oraz kadra kierownicza, pracująca wcześniej jako inżynierowie. Natomiast w przypadku ASzWoj mamy do czynienia z osobami, które zajmują stanowiska dydaktyczne, są instruktorami SWD lub jego operatorami w trakcie prowadzonych przez akademię ćwiczeń.

## 1.7 Dobór i charakterystyka próby badawczej

Z uwagi na określony teren prowadzonych badań dokonano doboru próby badawczej wynikającej z potrzeby przeprowadzenia badań za pomocą kwestionariusza ankiety i sposobu doboru losowego prostego zależnego<sup>1</sup>. Polega on bowiem na nieograniczonym i bezpośrednim doborze potencjalnych jednostek badania do próby statystycznej. W owym sposobie nie jest możliwe zwracanie wylosowanej jednostki z powrotem do populacji. Umożliwiło to bowiem jednokrotne uczestnictwo poszczególnych jednostek.

Dobór próby badawczej uwarunkowany był zarówno wielkością badanej populacji a także dążeniem do uzyskania najbardziej miarodajnych, precyzyjnych oraz wiarygodnych wyników. Dodatkowo, w trakcie ustalania próby badawczej kierowano się m.in. publikacjami M. Łobockiego i T. Pilcha. Owe czynniki przyczyniły się do określenia liczebności próby badawczej powyżej 100 jednostek<sup>2</sup>.

Zasadniczym jednak było przeprowadzenie odpowiednich obliczeń, które umożliwiły określenie niezbędnej próby badawczej, a mianowicie:

$$n_b = \frac{N}{1 + \frac{d^2(N-1)}{z^2 pq}}$$

---

<sup>1</sup> M. Cieślarczyk (red.), *Metody, techniki i narzędzia...*, wyd. cyt. s.72.

<sup>2</sup> T. Pilch, T. Bauman, *Zasady badań...* wyd. cyt., s. 125.

gdzie:

$N$  – liczebność próby;

$z$  – parametr poziomu ufności,  $z = 1,96$  przy  $\alpha = 0,05$ ;

$p$  – spodziewany rząd wielkości szacowanej frakcji;

$q = 1-p$ ;

$d$  – dopuszczalny błąd pomiaru.

Przyjęto założenie, że dla obszaru nauk społecznych parametr ufności ( $z$ ) jest stały i wynosi 1,96, przy poziomie ufności ( $\alpha$ ) równym 0,05. Brak danych co do wielkości szacowanej frakcji wpłynął na jej przyjęcie na poziomie  $p = 0,5$ . Przyjęto także, że błąd pomiaru jest stałą wartością statystyczną, wyrażoną w setnych ( $d = 0,05$ ). W związku z tym, badaniom poddano wytwórców oprogramowania z firmy TELDAT oraz jego użytkowników z ASzWoj, którzy wyrazili zgodę na przeprowadzenie tych badań. Przyjęto, że wartość wskaźnika  $N$  dla firmy TELDAT wynosi 59 (98%) z 60 osób zajmujących się wytwarzaniem oprogramowania SWD, a dla ASzWoj wynosi 64 (98%) z 65 osób wykorzystujących to oprogramowanie. W świetle powyższego, obliczono dwie wielkości próby. Dla firmy TELDAT minimalna wielkość próby ukształtowała się na poziomie 51 osób, a dla ASzWoj 55 osób.

$$n_{b \text{ ASzWoj}} = \frac{64}{1 + \frac{0,05^2 (64 - 1)}{1,96^2 \times 0,5 \times (1 - 0,5)}} = 55$$
$$n_{b \text{ TELDAT}} = \frac{59}{1 + \frac{0,05^2 (59 - 1)}{1,96^2 \times 0,5 \times (1 - 0,5)}} = 51$$

Badania zostały ukończone **15 lutego 2023 roku**. W wyniku przeprowadzonych badań w obu podmiotach uzyskano **116** uzupełnionych kwestionariuszy ankietowych, z czego **60 z ASzWoj (I grupa respondentów)** i **56 z TELDAT (II grupa respondentów)**.

Respondentów scharakteryzowano na podstawie **czterech kryteriów**:

1. Wiek badanych.
2. Doświadczenia/stażu pracy.
3. Struktury wykształcenia.
4. Zajmowanego stanowiska/pełnionej funkcji.



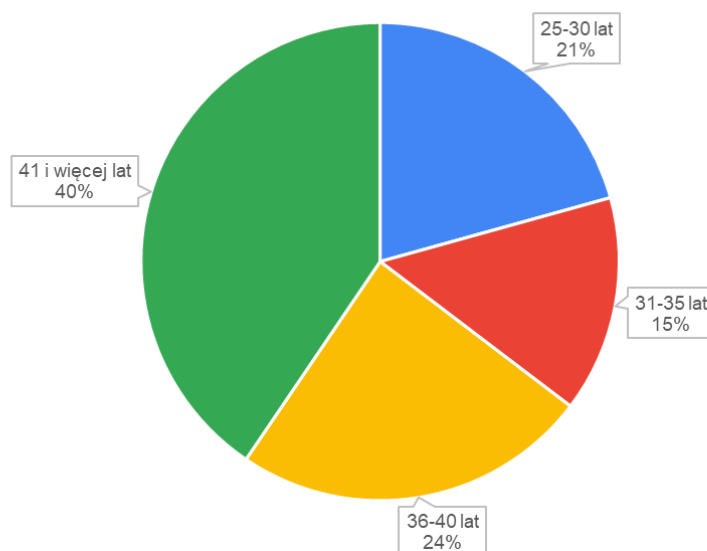
Tabela 1.2. Charakterystyka ankietowanych pod względem wieku.

Wiek	I grupa respondentów		II grupa respondentów		Ogółem	
	Liczba wskazań	[%]	Liczba wskazań	[%]	Liczba wskazań	[%]
25-30 lat	12	20,0%	12	21,4%	24	20,7%
31-35 lat	9	15,0%	8	14,3%	17	14,7%
36-40 lat	12	20,0%	16	28,6%	28	24,1%
41 i więcej lat	27	45,0%	20	35,7%	47	40,5%
SUMA	60	100,0%	56	100,0%	116	100,0%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

W badaniach empirycznych wzięło udział 116 osób, z których 20,7% było w wieku 25-30 lat, 14,7% w wieku 31-35 lat, 24,1% w wieku 36-40 lat i powyżej 41-szego roku życia 47%.

Rysunek 1.1. Charakterystyka ankietowanych pod względem wieku.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

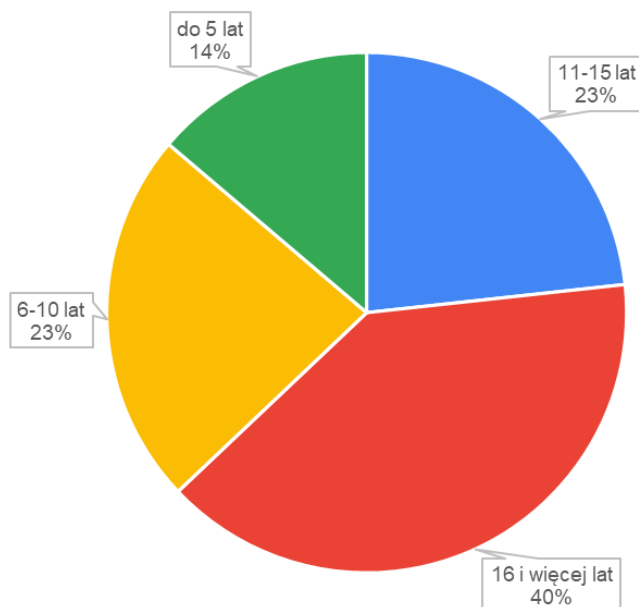
Tabela 1.3. Charakterystyka ankietowanych pod względem doświadczenia/stażu pracy

Doświadczenie/staż pracy	I grupa respondentów		II grupa respondentów		Ogółem	
	Liczba wskazań	[%]	Liczba wskazań	[%]	Liczba wskazań	[%]
do 5 lat	6	10,0%	10	17,9%	16	13,8%
6-10 lat	15	25,0%	12	21,4%	27	23,3%
11-15 lat	15	25,0%	12	21,4%	27	23,3%
16 i więcej lat	24	40,0%	22	39,3%	46	39,7%
SUMA	60	100,0%	56	100,0%	116	100,0%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

W odniesieniu do kryterium doświadczenia zawodowego najczęściej osób należało do przedziału 16 i więcej lat – 46 wskazań (39,7%), dalej 11-15 lat – 27 wskazań (23,3%) oraz 6-10 lat – 27 wskazań (23,3%), następnie do 5 lat 16 wskazań (13,8%).

Rysunek 1.2. Charakterystyka ankietowanych pod względem doświadczenia/stażu pracy.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

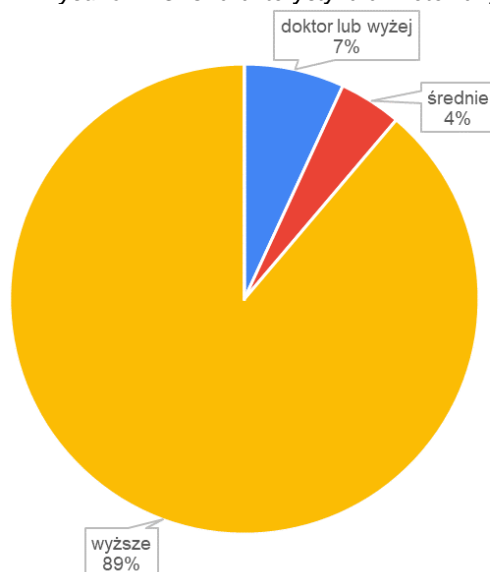
Tabela 1.4. Charakterystyka ankietowanych pod względem wykształcenia.

Wykształcenie	I grupa respondentów		II grupa respondentów		Ogółem	
	Liczba wskazań	[%]	Liczba wskazań	[%]	Liczba wskazań	[%]
średnie	3	5,0%	2	3,6%	5	4,3%
wyższe	51	85,0%	52	92,9%	103	88,8%
doktor lub wyżej	6	10,0%	2	3,6%	8	6,9%
SUMA	60	100,0%	56	100,0%	116	100,0%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Analizując ankietowanych pod kątem ich wykształcenia, stwierdzić należy iż najczęściej osób posiadało wykształcenie wyższe 88,8% (103 wskazania). Następnie, 7% (8 wskazań) osób z tytułem doktora lub wyżej. Najmniej było respondentów z wykształceniem średnim 4,3% (5 wskazań).

Rysunek 1.3. Charakterystyka ankietowanych pod względem wykształcenia.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

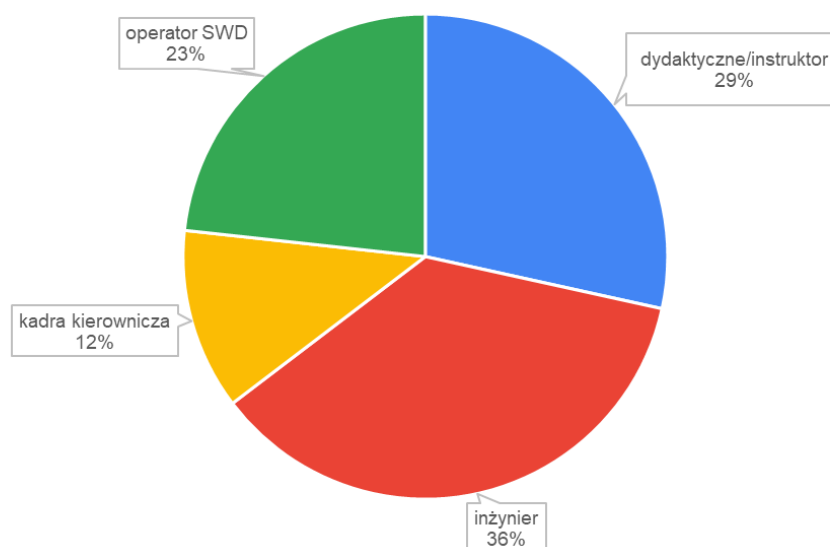
Tabela 1.5. Charakterystyka ankietowanych pod względem zajmowanego stanowiska.

Zajmowane stanowisko	I grupa respondentów		II grupa respondentów		Ogółem	
	Liczba wskazań	[%]	Liczba wskazań	[%]	Liczba wskazań	[%]
dydaktyczne/ instruktor	33	55,0%	0	0,0%	33	28,4%
operator SWD	27	45,0%	0	0,0%	27	23,3%
kadra kierownicza	0	0,0%	14	25,0%	14	12,1%
inżynier	0	0,0%	42	75,0%	42	36,2%
SUMA	60	100,0%	56	100,0%	116	100,0%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Według kryterium zajmowanego stanowiska respondentów 36,2% (42 wskazania) badanej populacji zatrudnionych było jako inżynier, natomiast 28,4% (33 wskazania) stanowiły osoby pełniące funkcje dydaktyczne lub będące instruktorami. Następnie, 23,3% (27 wskazań) było operatorami oprogramowania SWD, a 12,1% (14 wskazań) należało do kadry kierowniczej.

Rysunek 1.4. Charakterystyka ankietowanych pod względem zajmowanego stanowiska.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

**Zespół ekspercki** składał się z **8 osób**, które zostały dobrane na podstawie posiadanego wieloletniego doświadczenia dotyczącego systemów wspomagania dowodzenia wojsk lądowych oraz działań i kierunków realizowanych przez NATO. Dobór ekspertów uwzględniał przedstawicieli: świata nauki (Akademia Sztuki Wojennej, Akademia Kaliska), emerytowanych wojskowych (pracujących w przeszłości również w strukturach NATO), pracownika NATO ACT (ang. Allied Command Transformation), architektów rozwiązań teleinformatycznych oraz dyrektorów rozwoju oprogramowania SWD. Z uwagi na brak zgody ekspertów na ujawnienie danych osobowych przedstawiono wyłącznie zanonimizowane dane opisowe.

## 1.8 Proces badań

Według Bogdana Szulca **proces badawczy** można zdefiniować jako swoisty układ występujących kolejno czynności realizowanych przez określone podmioty, zmierzających do określonego celu poznawczego<sup>1</sup>. Zgodnie z rekomendacjami tego autora, w niniejszej dysertacji proces badawczy zrealizowany w trzech fazach, których uszczegółowiony opis zawiera Tabela 1.6<sup>2</sup>:

1. Faza I – przygotowanie badań.
2. Faza II – prowadzenie badań.
3. Faza II – opracowanie badań.

<sup>1</sup> B. Szulc B., *Proces badań w naukach...*, wyd. cyt., s. 68.

<sup>2</sup> Tamże, s. 44.

Faza I, korzystając to etap inicjacji oraz planowania przedsięwzięcia, w trakcie której następuje wstępne określenie pomysłu oraz sposobu realizacji prac. Kolejne kroki tej fazy obejmują<sup>1</sup>:

1. Pomysł badań.
2. Określenie celu oraz przedmiotu badań.
3. Wstępne określenie zmiennych.
4. Konceptualizacja oraz operacjonalizacja.
5. Sformułowanie problemów badawczych i hipotez.
6. Dobranie metod oraz technik badawczych.
7. Ustalenie próby badawczej oraz terenu badań.
8. Skonstruowanie narzędzi badawczych.

B. Szulc przypisuje bardzo ważne miejsce identyfikacji przedmiotu badań w całym procesie, umieszczając je na początku w fazie I. Powyższe znajduje swoje uzasadnienie logiczne, bowiem określenie przedmiotu badań wynika wprost z powstałego pomysłu badań. Odmienne podejście definiuje Janusz Sztumski, który proponuje następującą kolejność działań<sup>2</sup>:

1. Ustalenie problemu i jego specyfiki,
2. Sformułowanie hipotez,
3. Określenie danych do zweryfikowania hipotez,
4. Ustalenie kogo lub co należy zbadać,
5. Określenie metod i narzędzi badawczych,
6. Ustalenie czasu badań i etapów procesu badawczego,
7. Sporządzenie kosztorysu badań.

Jak wynika z powyższego, ustalenie przedmiotu badań wykonywane jest dopiero po wcześniejszym sprecyzowaniu problemu a także hipotez. Wydaje się zatem, że taka kolejność jest nielogiczna, gdyż przedmiot badań zdaje się być nierozzerwalnie związany z problemem badawczym, wobec czego bardziej naturalnym podejściem byłoby ustawienie ich kolejno po sobie. Jednak J. Sztumski stoi na stanowisku, że prezentowany przez niego projekt jest elastyczny i powinien być dostosowywany do preferencji badacza.

---

<sup>1</sup> Tamże, s. 58.

<sup>2</sup> J. Sztumski, *Wstęp do metod...*, wyd. cyt. s. 39-40.

Autor pracy postanowił zastosować podejście proponowane w koncepcji B. Szulca i to właśnie ono zostało zastosowane w procesie badań. Ponadto w kontekście prowadzonych rozważań możemy postawić tezę, że podejście do badań odbyło się w sposób systemowy, z następującymi założeniami<sup>1</sup>:

1. Obiekt badań należy traktować jako system.
2. Badany system należy postrzegać jako system należący do większego systemu.
3. Badany system należy postrzegać jako system, w którym znajdują się podsystemy.
4. W badaniach można posługiwać się modelem systemu o określonym poziomie rozdzielczości w aspekcie jego działania.
5. Należy stosować racjonalne optymalizowanie systemu.

Proces badawczy niniejszej dysertacji przeprowadzony został w trzech etapach przedstawionych w następującej tabeli.

Tabela 1.6. Etapy przeprowadzonego procesu badawczego.

Fazy	Czynności	
Faza 1. Faza przygotowawcza	Krok 1	Pomysł badań: <ul style="list-style-type: none"> <li>• wieloletnie zainteresowanie tematyką związaną z systemami wspomagania dowodzenia, głównie wojsk lądowych, w tym w ramach współdziałania w środowiskach wielonarodowych, wynikającą z doświadczenia zawodowego,</li> <li>• analiza obserwacji, doświadczeń i studium przypadków, które zdobyto głównie podczas pracy przy projektowaniu, wytwarzaniu oraz testowaniu SWD HMS C3IS JAŚMIN, co umożliwiło zidentyfikować sytuację problemową.</li> </ul>
	Krok 2	Określenie celu i przedmiotu badań.
	Krok 3	Początkowe określenie zmiennych.
	Krok 4	Konceptualizacja badań (oparta między innymi na wstępnej analizie literatury przedmiotu): <ol style="list-style-type: none"> <li>1. formułowanie problemów badawczych oraz hipotez roboczych,</li> <li>2. dobór metod i technik badawczych,</li> <li>3. dobór próby badawczej oraz określenie terenu badań,</li> <li>4. opracowanie koncepcji rozprawy doktorskiej.</li> </ol>
	Krok 5	Operacjonalizacja oraz przygotowanie narzędzi badawczych.
Faza 2. Faza badań właściwych	Krok 6	Analiza krytyczna treści literatury ( <i>dokumentów</i> ), m.in. pod kątem: <ul style="list-style-type: none"> <li>• wymagań koncepcji NATO FMN,</li> <li>• dokumentów standaryzacyjnych,</li> <li>• dokumentacji SWD HMS C3IS JAŚMIN.</li> </ul>
	Krok 7	Dobór próby badawczej.
	Krok 8	Weryfikacja narzędzi badawczych: <ul style="list-style-type: none"> <li>• arkusza obserwacji;</li> <li>• arkusza ankiety;</li> <li>• arkusza wywiadu eksperckiego.</li> </ul>

<sup>1</sup> P. Sienkiewicz, *Podstawy teorii systemów*, Wyd. AON, Warszawa 1993, s. 65.

Fazy	Czynności	
	Krok 9	Przeprowadzenie badań empirycznych w kolejności: 1. obserwacje własne, 2. badania ankietowe, 3. wywiady z ekspertami.
Faza 3. Faza opracowania wyników badań	Krok 10	Porządkowanie i grupowanie zebranych materiałów badawczych ( <i>weryfikacja, selekcja, klasyfikacja, kategoryzacja, skalowanie danych</i> ).
	Krok 11	Prezentowanie uzyskanych danych.
	Krok 12	Analiza jakościowa oraz ilościowa materiału badawczego.
	Krok 13	Interpretacja uzyskanych wyników badań.
	Krok 14	Weryfikacja hipotez.
	Krok 15	Opracowanie koncepcji rozwoju SWD HMS C3IS JAŚMIN.
	Krok 16	Wnioskowanie końcowe.
	Krok 17	Opracowanie pisarskie badań w formie dysertacji.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: B. Szulc, *Proces badań w naukach o obronności naukowo-badawcza*, Kod pracy: II.2.24.2., Wyd. AON, Warszawa 2014, s. 56-60.

W **pierwszej fazie**, dotyczącej planowania, autor określił podstawowe elementy, które będą podlegały procesowi badawczemu. W tej fazie procesu badawczego określony został pomysł, cel i przedmiot badań, w następstwie czego autor sformułował problemy badawcze i hipotezy robocze. Następnie zostały dobrane metody, techniki badawcze oraz narzędzia w postaci kwestionariusza ankiety oraz arkusza wywiadu eksperckiego. W fazie tej dokonano również doboru próby badawczej oraz został określony zakres badań. Autor przeprowadził jednocześnie obserwacje własne dotyczące analizowanego obszaru. Została przeprowadzona analiza literatury oraz dokumentów normatywnych i standardów związanych z tematyką pracy. Pierwszy etap został zwieńczony przygotowaniem koncepcji rozprawy doktorskiej.

Analiza zgromadzonych materiałów podczas tego procesu badawczego polegała najpierw na weryfikacji, czyli ustaleniu wartości zebranych danych w odniesieniu do zebranych informacji oraz sposobu metodologicznej poprawności ich pozyskania. Następnie materiał poddany został selekcji, która polegała na eliminacji danych niezgodnych z metodologicznym rygorem badawczym. Dalszym krokiem była klasyfikacja, odnosząca się do logicznego podziału danych, zgodnie z założonym porządkiem. Kolejnym krokiem była kategoryzacja materiałów, czyli uporządkowanie ich według potrzeb, zachowując cechę rozłączności kategorii i nawiązywania do celu badań. Na koniec przeprowadzono skalowanie danych w zależności od potrzeb prowadzonych badań.

Skalowanie to proces polegający na przypisywaniu istotnym dla badania wartościom cech liczbowych lub innych znaków pełniących funkcję narzędzi pomiaru.

**Druga faza**, czyli etap właściwych badań, to działalność poznawcza skoncentrowana na zastosowaniu procedur metod teoretycznych lub empirycznych w zależności od charakteru prowadzonych badań (*jakościowych i ilościowych*). Celem badań jakościowych jest dogłębna analiza określonego zjawiska. W badaniach tych główny nacisk położony jest na dokładne zrozumienie analizowanego zjawiska dzięki zastosowaniu określonych technik badawczych.

**Badania jakościowe** to badania, które koncentrują się na dogłębnej analizie danego zjawiska. W badaniach tych główny nacisk położony jest na to, aby za pomocą specjalnych technik badawczych lepiej i dokładniej zrozumieć analizowane zjawisko. W tym celu stosuje się techniki, które mają na celu wydobycie wiedzy od badanych osób. Jak sama nazwa wskazuje, badania jakościowe to badania w celu uzyskania "dobrej" jakości informacji, poszerzenie stanu wiedzy o badanym zjawisku.

Poznanie jakościowe jest uwarunkowane słabościami wynikającymi z<sup>1</sup>:

1. Przypadkowym gromadzeniem danych.
2. Niesystematyczną analizą danych.
3. Dowolnym traktowaniem tworzenia teorii.
4. Problemami wykorzystania danych do testowania teorii.
5. Niespełnienia kryteriów intersubiektywnej sprawdzalności.

W **badaniach ilościowych** natomiast badane są zjawiska, czyli cechy już znane, z góry określone. Badania jakościowe dostarczają nowej jakości wiedzy, informacji.

Poznanie ilościowe jest obarczone słabościami związanymi z<sup>2</sup>:

1. Uznaniem deklaracji czy opinii ujętych w ramy pomiaru za rzeczywiste fakty społeczne.
2. Tendencją do uszczuplania opisu jakościowego zebranych danych ilościowych.
3. Nieprecyzyjnym, zbyt wąskim określeniem badanego zjawiska.
4. Pochopnym wyciąganiem wniosków z analizy jakościowej.
5. Wadliwym opracowaniem narzędzia.
6. Problemami ze zrozumieniem instrukcji poprzedzającej badanie, dotyczącej jego istoty czy przedmiotu, co może zaważyć jakościowo na trafności całego badania.

---

<sup>1</sup> W. Czakon, *Podstawy metodologii w naukach o zarządzaniu*, Wyd. Oficyna, Warszawa 2013, s. 52.

<sup>2</sup> M. Łobocki, *Metody i techniki badań pedagogicznych*, Wyd. Impuls, Kraków 2006, s. 80-84.



**Trzeci etap** procesu badawczego to etap działalności twórczej, podczas którego opracowana została koncepcja usprawnień rozwoju SWD HMS C3IS JAŚMIN. Zanim jednak to nastąpiło, doszło do sklasyfikowania, skategoryzowania oraz selekcji zgromadzonego materiału badawczego, który w efekcie końcowym został poddany wnioskowaniu końcowemu<sup>1</sup>. W etapie tym dokonano również zweryfikowania hipotezy głównej jak i hipotez szczegółowych.

Badania empiryczne metodą obserwacji były prowadzone w **czerwcu 2022 r.** Natomiast metody sondażu diagnostycznego przy wykorzystaniu techniki wywiadu eksperckiego i ankiety były prowadzone **od grudnia 2022 r. do 15 lutego 2023 r.**

Efektem końcowym badań jest spójny system wiedzy opartej na naukowych przesłankach jej tworzenia. Dlatego zdaniem autora w jej zakresie informacyjnym znajduje się duży stopień użyteczności, co w rozumieniu pragmatyzmu jest wyznacznikiem prawdy naukowej, ponieważ wszystko to, co możemy przyswajać, uzasadniać, potwierdzać i weryfikować, jest prawdziwe<sup>2</sup>.

W przedstawionym w niniejszym rozdziale procesie poznania naukowego, poprzez zastosowanie metody naukowej, metod badawczych oraz właściwych technik i narzędzi autor dysertacji starał się rozstrzygnąć postawione problemy badawcze, uzyskując prawdę naukową. Należy jednak stwierdzić, że uzyskana prawda nie posiada wartości bezwzględnej i można ją określić jako prawdę naukową. Natomiast jej wartość mierzona jest obiektywnością badacza i zastosowaniem wystarczających metod badawczych, technik oraz narzędzi do jej osiągnięcia.

---

<sup>1</sup> J. Sztumski, *Wstęp do metod...*, wyd. cyt., s. 156-161.

<sup>2</sup> W. James, *Pragmatyzm*, Wyd. Zielona Sowa, Kraków 2005, s. 86–103.

## ROZDZIAŁ 2. KONCEPCJA FEDERACYJNYCH SIECI MISJI.

W tym rozdziale przedstawione zostanie dlaczego Organizacja Traktatu Północnoatlantyckiego NATO<sup>1</sup> (ang. North Atlantic Treaty Organisation) zdecydowała się na opracowanie i wdrożenie koncepcji Federacyjnych Sieci Misji NATO FMN (ang. Federated Mission Networking)<sup>2</sup>, z jakimi trudnościami musiała się ona zmierzyć w trakcie realizacji misji ISAF (ang. International Security Assistance Force) w Afganistanie oraz jakie zostały wyciągnięte wnioski i sformułowane rekomendacje dla przyszłych misji. Przedstawiona zostanie wizja sformułowana w ramach koncepcji FMN oraz jej zdefiniowane cele, reguły i zasady, dzięki którym NATO zamierza pokonać występujące trudności we współdziałaniu wielonarodowych sił Sojuszu w trakcie prowadzonych misji i działań militarnych i pozamilitarnych. Następnie przedstawiony zostanie również plan sukcesywnego wdrażania koncepcji FMN, przedmiotowe definicje specyfikacji technicznej kolejnych jej iteracji oraz sposobów weryfikacji i certyfikacji przygotowanych rozwiązań narodowych. Wskazane zostanie również co należy zrobić aby przystąpić do inicjatywy FMN oraz jaki jest aktualny status jej wdrożenia wśród państw i organizacji w niej stowarzyszonych.

Zasadniczym celem tego rozdziału będzie zobrazowanie i przedstawienie odpowiedzi na **szczegółowy problem badawczy** zawarty w pytaniu: *Jakie wymagania definiuje organizacja NATO w ramach systemów wspomaganie dowodzenia wykorzystywanych w federacyjnej sieci misji FMN dla systemów państw członkowskich?*

Zamierzenie to zostało opatrzone sformułowaniem **hipotezy**, że *inicjatywa NATO FMN jest koncepcją dojrzałą, która została zweryfikowana w praktyce i podlega sukcesywnej aktualizacji. Traktowana jest w NATO priorytetowo i realizowana jest przez sprawnie działającą, specjalnie powołaną do tego celu organizację, która zrzesza wielu członków Sojuszu. W efekcie przyczynia się znacząco do podniesienia bezpieczeństwa Sojuszu poprzez zapewnienie odpowiedniego poziomu interoperacyjności i jakości przekazywanych informacji między rozmieszczonymi stanowiskami dowodzenia wielonarodowych sił używanych w działaniach sojuszniczych i koalicyjnych. Przyjąć należy, że NATO przygotowało koncepcję i związaną z nią dokumentację w szczegółowy sposób, który pozwoli na uzyskanie szeregu niezbędnych informacji, wytycznych,*

---

<sup>1</sup> <https://www.nato.int/nato-welcome/index.html> [dostęp: 08.02.2023].

<sup>2</sup> <https://www.act.nato.int/activities/fmn> [dostęp: 08.02.2023].

*zasad, wskazówek i rekomendacji do rozwoju narodowych zdolności w tym zakresie, obejmujących zestaw usług podstawowych i funkcjonalnych pozwalających na realizację określonych czynności operacyjnych z wykorzystaniem specjalnie przygotowanych na stanowiskach dowodzenia zautomatyzowanych systemów wspomaganie dowodzenia, w tym również dla wojsk lądowych. Zakłada się, że określony i sformalizowany został również proces weryfikacji i walidacji przygotowanych rozwiązań (np. w trakcie specjalnie zorganizowanych wydarzeń lub przy okazji zaplanowanych ćwiczeń), potwierdzający uzyskanie określonego poziomu interoperacyjności i efektywnej współpracy w środowisku federacyjnym.*

Autor dysertacji podjął próbę rozwiązania problemu badawczego oraz weryfikacji hipotezy poprzez **analizę** dostępnej w NATO jawnej dokumentacji **badając dokumenty** takie jak m.in.: koncepcje, plany, raporty, prezentacje, specyfikacje techniczne oraz dokumenty normatywne i standaryzacyjne, a następnie scalono wyniki analizy w syntetyczną całość z zastosowaniem **syntezy**. Następnie zastosowana została metoda abstrahowania dzięki której możliwe było wyodrębnienie elementów mniej znaczących lub nieistotnych według autora. **Uogólnienie** zastosowano do łączenia podobnych faktów i czynników z zakresu wizji, koncepcji oraz implementacji Federacyjnych Sieci Misji. Jednocześnie szczegółowe znaczenie powyżej zastosowanych **metod badawczych** zostało przedstawione w rozdziale metodologicznym.

## **2.1 Historia powstania koncepcji.**

4 kwietnia 1949 roku na mocy podpisanego w Waszyngtonie traktatu<sup>1</sup> powstała międzynarodowa organizacja polityczno-wojskowa NATO, której podstawowym celem była obrona militarna przed potencjalnym atakiem ZSRR<sup>2</sup> oraz państw satelickich. Aktualnie NATO pełni rolę stabilizacyjną i jest gwarantem wolności i bezpieczeństwa zewnętrznego państw członkowskich Sojuszu poprzez środki zarówno polityczne jak i wojskowe. Pakt Waszyngtoński składa się z 14 artykułów a podstawową zasadą Sojuszu Północnoatlantyckiego jest zasada kolektywnej obrony, zgodnie z założeniem, że jeśli którykolwiek z jej członków ulegnie napaści zbrojnej to równoznaczne jest to z atakiem na wszystkie państwa członkowskie. W roku 2023 organizacja NATO zrzesza 30 państw członkowskich którego najmłodszym członkiem jest Macedonia

---

<sup>1</sup> [https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics\\_67656.htm](https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_67656.htm) [dostęp: 08.02.2023].

<sup>2</sup> Związek Socjalistycznych Republik Radzieckich

Północna a aktualnymi kandydatami państwa takie jak Bośnia i Hercegowina, Finlandia, Szwecja oraz Ukraina.

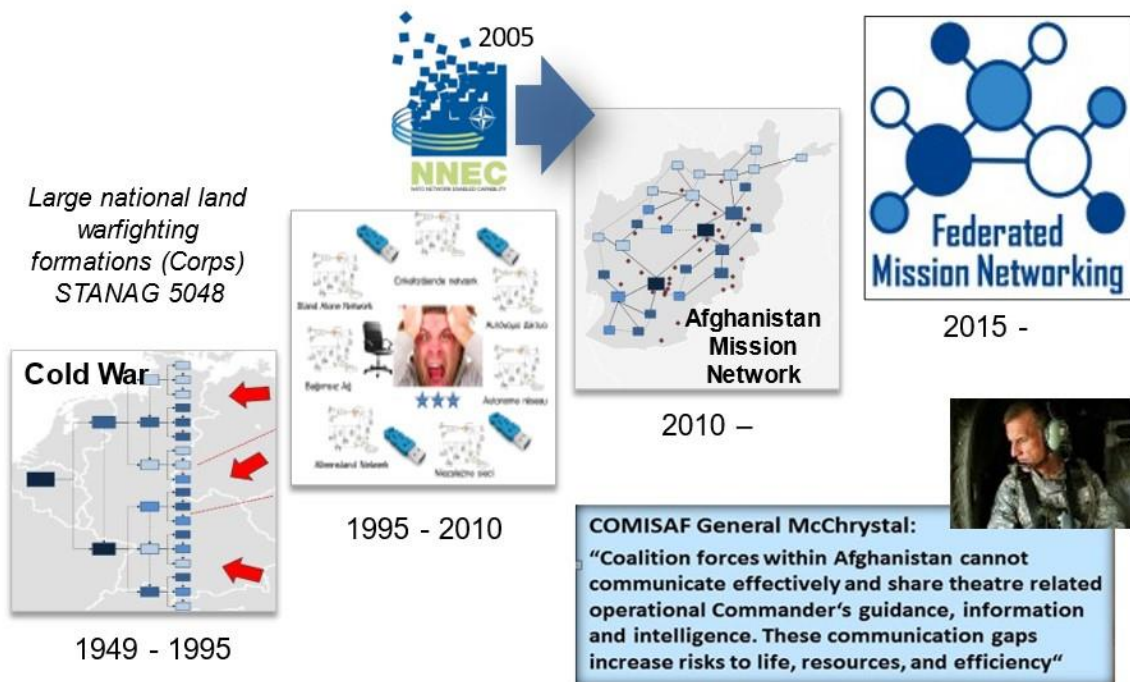
Jednym z podstawowych wyzwań organizacji zrzeszającej kilkadziesiąt państw członkowskich w trakcie prowadzenia wspólnych operacji i działań jest interoperacyjność między współdziałającymi siłami. W czasie trwania Zimnej Wojny<sup>1</sup> w latach 1949-1995 interoperacyjność pomiędzy siłami NATO realizowana była głównie w taki sposób jaki aktualnie przewidują zapisy dokumentu standaryzacyjnego STANAG 5048 (ang. The Minimum Scale of Connectivity for Communications and Information Systems for NATO Land Forces) dotyczące minimalnych wymagań dla połączeń między systemami komunikacyjnymi i informatycznymi. W praktyce interoperacyjność realizowana była poprzez wysyłanie po jednym oficerze łącznikowym do formacji po drugiej stronie i po jednym do każdego podwładnego. W późniejszym okresie wraz z postępem technologicznym systemów komunikacyjnych i informatycznych zaczęły występować dodatkowe wyzwania, głównie w związku z: różną interpretacją regulacji bezpieczeństwa, zapisami standardów, strategią dotyczącą zakupów, praktykami działań operacyjnych oraz własnym interesem przemysłowym, które zasadniczo pozbawiły możliwości łączenia bez stałego, ogromnego wysiłku i przywództwa.

Informacje pomiędzy systemami, które stanowiły osobne wyspy i nie były ze sobą w żaden sposób połączone co uniemożliwiało zautomatyzowane przekazywanie danych pomiędzy nimi, przenoszone były przez oficerów za pomocą pamięci USB (ang. Universal Serial Bus) oraz płyt CD (ang. Compact Disc). Takie działania umożliwiające ominięcie „szczelin powietrznych” między systemami dowodzenia nierzadko mogły prowadzić do naruszeń bezpieczeństwa oraz problemów operacyjnych, które niestety ujawniły się w obszarze operacyjnym w trakcie wspólnie prowadzonych działań przez Siły Sojuszu.

---

<sup>1</sup> <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/zimna-wojna;4001555.html> [dostęp: 08.02.2023].

Rysunek 2.1 Historia powstania Koncepcji NATO FMN.



Źródło: Jeff VANDROMME, LtCol (OF-4) BEL Army, SHAPE CYBER J6 / FMN Secretariat, BEL National Liaison Officer, *Federated Mission Network*, TIDE Sprint, 04.2020, slajd nr 5.

## Siły Sojuszu

Inicjatywa **Sił Odpowiedzi NATO** (ang. NATO Response Force, NRF) została ogłoszona na szczycie w Pradze w listopadzie 2002 roku<sup>1</sup>. NRF to wysoce gotowe i zaawansowane technologicznie wielonarodowe siły składające się z komponentów lądowych, powietrznych, morskich i operacji specjalnych formowanych na okres 12 miesięcy, które Sojusz można szybko dyslokować gdziekolwiek jest to potrzebne.

Oprócz swojej roli operacyjnej siły NRF mogą być wykorzystywane do zacieśniania współpracy w zakresie edukacji i szkoleń, zwiększania liczby ćwiczeń, wspierania pomocy w przypadku katastrof i lepszego wykorzystania technologii.

Udział w NRF poprzedzony jest przygotowaniem narodowym, po którym następuje szkolenie z innymi uczestnikami sił wielonarodowych. W miarę rotacji jednostek w NRF, związane z nimi wysokie standardy, koncepcje i technologie są stopniowo rozpowszechniane w całym Sojuszu, wypełniając w ten sposób jeden z kluczowych celów, którym jest ciągła transformacja sił Sojuszu. Dowództwo operacyjne NRF zmienia

<sup>1</sup> [https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics\\_49755.htm](https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_49755.htm) [dostęp: 08.02.2023].

się co roku między Dowództwem Połączonych Sił Alianckich (ang. Allied Joint Forces Commands, AJFC) w Brunssum w Holandii oraz Neapolu we Włoszech.

Na szczycie w Walii we wrześniu 2014 r. członkowie Sojuszu podjęli decyzję o wzmocnieniu NRF i utworzeniu **Połączonych Sił Zadaniowych Bardzo Wysokiej Gotowości** (ang. Very High Readiness Joint Task Force, VJTF)<sup>1</sup> nazywanych również „Szpicą NATO”, które są w stanie rozmieścić się w ciągu kilku dni, aby odpowiedzieć na wszelkie pojawiające się wyzwania. VJTF liczy aktualnie<sup>2</sup> około 20 000 żołnierzy i obejmuje wielonarodową brygadę lądową liczącą około 5 000 żołnierzy oraz komponenty powietrzne, morskie i sił specjalnych. Sojusznicy przejmują wiodącą rolę w VJTF na zasadzie rotacji a jednostki są gotowe do ruchu w ciągu dwóch do trzech dni od podjęcia decyzji o ich użyciu. Przed użyciem siły NRF są dostosowane (pod względem wielkości i możliwości), aby sprostać wymaganiom każdej konkretnej operacji, do której zostaną zaangażowane.

Siły VJTF stacjonują w swoich krajach macierzystych, ale są w stanie rozmieścić się wszędzie tam, gdzie są potrzebne do: ćwiczeń, reagowania kryzysowego lub obrony zbiorowej. VJTF uczestniczył w swoich pierwszych ćwiczeniach rozmieszczania w Polsce w czerwcu 2015 r. i jest regularnie sprawdzany podczas ćwiczeń pod kątem zdolności do rozmieszczania i reagowania na pojawiające się sytuacje kryzysowe. Siły VJTF liczą obecnie około 40 000 żołnierzy<sup>3</sup> a przywództwo obejmuje co roku jeden z członków Sojuszu wyznaczony jako kraj wiodący.

Podczas szczytu NATO w Warszawie w 2016 r. podjęto decyzję o wzmocnieniu potencjału odstraszenia i obrony Sojuszu poprzez ustanowienie wzmocnionej Wysuniętej Obecności (ang. enhanced Forward Presence, eFP) na wschodniej flance NATO w Polsce, Litwie, Łotwie i Estonii oraz dostosowaną Wysuniętą Obronność NATO (ang. Tailored Forward Presence, TFP) w Rumunii i Bułgarii<sup>4</sup>. Grupa bojowa liczy do 1500 żołnierzy, którzy stacjonują w 6 miesięcznych cyklach rotacyjnych.

## Koncepcja NNEC

W celu rozwiązania zaistniałych problemów z przekazywaniem i przetwarzaniem danych między wielonarodowymi Siłami Sojuszu, NATO powołało w 2004 roku zespół<sup>5</sup>, którego zadaniem było opracowanie do końca 2005 roku studium wykonalności

---

<sup>1</sup> <https://www.gov.pl/web/obrona-narodowa/nato-sojusz-polnocnoatlantycki> [dostęp: 08.02.2023].

<sup>2</sup> [https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics\\_49755...](https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_49755...) [dostęp: 08.02.2023].

<sup>3</sup> Tamże, [dostęp: 08.02.2023].

<sup>4</sup> <https://www.gov.pl/web/obrona-narodowa/wzmocniona-wysunieta-obecnosc> [dostęp: 08.02.2023].

<sup>5</sup> NATO ACT, *NNEC Foundation Document*, 01.12.2004, s. 3.

NNEC (ang. NATO Network Enabled Capability, NNEC). Strategia NNEC określa sposób działania umożliwiający zapewnienie dostępności i widoczności danych w taki sposób aby były one zrozumiałe i przydatne dla autoryzowanych użytkowników w ramach sieci obejmującej całą misję lub określone przedsięwzięcie w celu wspierania planowania i operacji w środowisku sieciocentrycznym. Dzięki temu, jak podaje natowska koncepcja, silnie połączone w sieć siły Sojuszu, z ulepszoną wymianą informacji, będą miały lepszą świadomość sytuacyjną, możliwość współpracy, samosynchronizację, zwiększoną trwałość i szybkość dowodzenia<sup>1</sup>.

Program NNEC zapewnia różne korzyści na wszystkich poziomach, zarówno wojskowym oraz cywilnym. Oto niektóre z tych korzyści<sup>2</sup>:

1. Poprawiona wydajność;
2. Drastyczny wzrost interoperacyjności między narodami;
3. Ulepszony i bezpieczny sposób udostępniania informacji;
4. Lepsza jakość informacji;
5. Szybsze decyzje i szybkość dowodzenia.

NATO zmieniało sposób zarządzania informacjami w celu osiągnięcia korzyści wywiadowczych, uzyskania przewagi informacyjnej oraz przyspieszenia podejmowania i wykonywania decyzji zarówno na arenie wojskowej, jak i politycznej. NATO Network Enabled Capability ma na celu stworzenie środowiska sieciowego obejmującego ludzi, systemy, infrastrukturę i procesy, umożliwiającego zupełnie inne podejście do działań wojennych i operacji biznesowych. W pełni operacyjne środowisko sieciowe zapewni wirtualny system wspierający efektywne udostępnianie danych, zarządzanie informacjami i zarządzanie wiedzą.

Dane są podstawą wszystkich informacji i ostatecznie wiedzy. W NATO istnieje wielu producentów danych, w tym aktywa poszczególnych krajów, które wytwarzają ogromne ich ilości, do wyboru na różnych poziomach klasyfikacji, w wielu różnych formatach i przechowywanych w setkach różnych systemów. Sieciowość, która leży u podstaw NNEC, wymusza przejście od wymiany punkt-punkt między heterogenicznymi systemami do wymiany danych typu „wiele do wielu” poprzez oznaczanie i publikowanie danych w ogólnokorporacyjnej przestrzeni współdzielonej<sup>3</sup>.

---

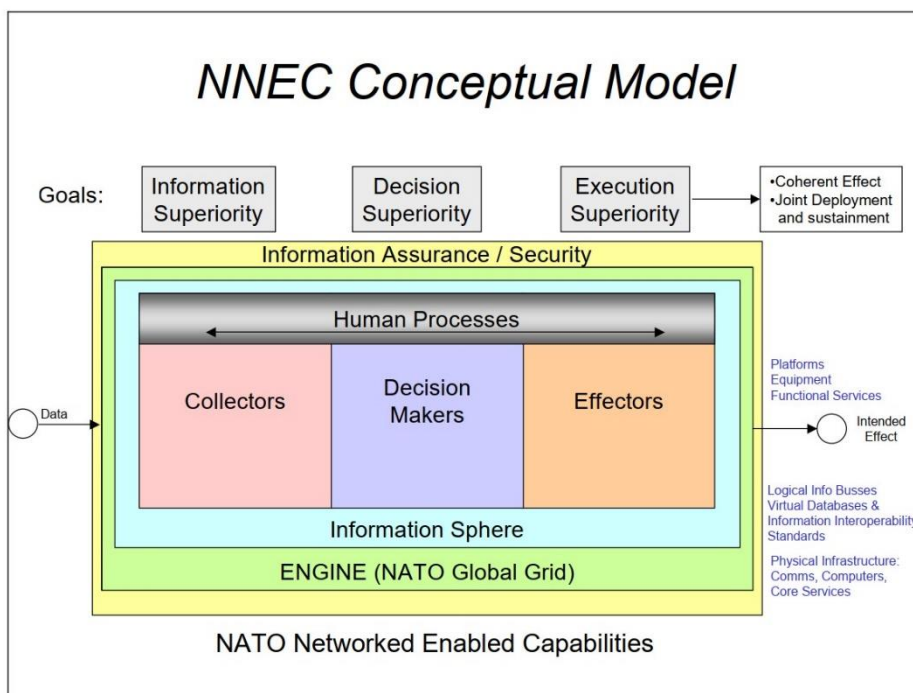
<sup>1</sup> NATO, *NNEC DATA STRATEGY*, 21.12.2005, s. 6.

<sup>2</sup> [https://www.nato.int/cps/en/natolive/topics\\_54644.htm](https://www.nato.int/cps/en/natolive/topics_54644.htm) [dostęp: 08.02.2023].

<sup>3</sup> NATO, *NNEC DATA STR...*, s. 6-7.

Ponieważ sukces NNEC zależy głównie od pomyślnego przepływu danych do użytkowników za pośrednictwem systemów komunikacyjnych i informacyjnych, zarządzanie nimi jest jednym z kluczowych czynników i obszarów usług w sercu NNEC. Jest to dyscyplina zarządzania i kontrolowania zasobów danych organizacji poprzez identyfikację, kontrolę, manipulację i archiwizację danych.

Rysunek 2.2 Model Konceptyjny NNEC.



Źródło: NATO, NNEC DATA STRATEGY, 26.01.2006, Rysunek nr 1, s.8.

Z konceptualnego punktu widzenia, celem NNEC jest uzyskanie przewagi informacyjnej, decyzyjnej i wykonawczej. Dane są przechowywane i przetwarzane w Sferze Informacyjnej (ang. Information Sphere), wspólnej przestrzeni wirtualnych baz danych i logicznych szyn informacyjnych egzystujących w ramach globalnej sieci (ang. Global Grid), fizycznej infrastrukturze łączności, komputerach i usługach podstawowych. Sensory oraz osoby odpowiedzialne za pozyskanie informacji (ang. Collectors) umieszczają dane w tej wspólnej przestrzeni, które można następnie wykorzystać do opracowania przydatnych informacji dla decydentów (ang. Decision Makers) i efektorów (ang. Effectors).

Wszyscy dostawcy (z NATO oraz państw członkowskich), konsumenci i twórcy danych w środowisku sieciowym, wspierających i stanowiących podstawę wymagań dotyczących rozwoju informacji i wiedzy zobowiązani są do wypełnienia sieci niezbędnymi danymi. Właściciele danych są odpowiedzialni za jakość i utrzymanie danych w sieci.



Strategia NNEC, w zakresie danych, kładzie nacisk na **dwa główne cele**<sup>1</sup>:

1. Zwiększenie ilości danych dostępnych dla społeczności i środowiska sieciowego,
2. Zapewnienie możliwości wykorzystania danych zarówno przez znanych, jak i przyszłych użytkowników i aplikacje.

Obecna polityka dotycząca danych koncentrowała się na ich standaryzacji a metody integracji systemów na predefiniowanych interfejsach typu punkt-punkt. Takie podejście wspiera paradygmat: przetwarzaj, wykorzystuj i rozpowszechniaj. Natomiast według strategii danych NNEC bardziej istotne jest opublikowanie danych zanim zostaną one docelowo przetworzone przez inne aplikacje użytkownika w środowisku sieciowym.

W środowisku sieciowym systemy wysyłają dane do współdzielonych przestrzeni. System musi również udostępniać opis struktur i katalog danych oraz wszelkie inne informacje pomocnicze, które pomogłyby innemu systemowi lub osobie zrozumieć ich zawartość. Jest to zmiana paradygmatu, która pozwoliłaby nieoczekiwanym, ale autoryzowanym użytkownikom na odkrywanie (znajdowanie) lub pobieranie danych w porównaniu z informacjami, które są im przekazywane przez predefiniowany mechanizm. Ponadto użytkownicy mogą otrzymywać powiadomienia, gdy dane, które subskrybują, zostaną zaktualizowane lub zmienione (np. opublikują, zasubskrybują).

Upoważnieni użytkownicy i aplikacje mają natychmiastowy dostęp do danych przesłanych do sieci bez opóźnień w przetwarzaniu, wykorzystywaniu i rozpowszechnianiu. Użytkownicy i aplikacje oznaczają dane poprzez metadane, które zapewniają inteligentny i wydajny do nich dostęp oraz dają możliwość efektywnego zarządzania nimi. Użytkownicy i aplikacje przesyłają zasoby danych, zwykle dostarczane w postaci wspólnej struktury (np. ang. Extensible Markup Language, XML) do wspólnej przestrzeni do użytku przez pozostałych użytkowników sfery informacyjnej. Oczywiście przejście od danych dostępnych w systemach oferowanych przez dane państwo członkowskie do danych dostępnych globalnie dla pozostałych państw jest wynikiem zwiększonych wymagań dotyczących udostępniania informacji niezbędnych do realizacji operacji sieciocentrycznych.

Ta nowa strategia, zwiększająca wykorzystanie danych, nie wyklucza tworzenia i utrzymywania dobrze zdefiniowanych i zaprojektowanych interfejsów lub standaryzacji elementów danych (np. Wielostronny Program Interoperacyjności MIP dla

---

<sup>1</sup> NATO, *NATO Network Enabled Capability (NNEC) Vision and Concept*, 06.02.2006, s. 9.

systemów C3IS, ang. Multilateral Interoperability Programme, MIP). Nadal w pełni obsługuje ściśle powiązane interfejsy systemowe jednocześnie umożliwiając dostęp do danych nieoczekiwanemu użytkownikowi, który opracowuje informacje w celu zaspokojenia określonych potrzeb za pośrednictwem innego systemu lub interfejsu usługi. Celem na poziomie przedsiębiorstwa było wysyłanie danych przez użytkowników i aplikacje do współdzielonych przestrzeni sieciowych oraz tworzenie i utrzymywanie wymaganych metadanych. Użytkownicy i systemy miały wykorzystywać metadane do wyszukiwania i wykorzystywania opublikowanych danych.

Ustanowienie NNEC umożliwia szybsze i lepsze wsparcie w ramach operacji poprzez zapewnienie<sup>1</sup>:

1. Przewagi informacyjnej i decyzyjnej w środowisku operacyjnym za pomocą:
  - a) dostępu do szerszego zakresu źródeł informacji;
  - b) zapewnienia aktualnych informacji w celu wsparcia konsultacji i działań operacyjnych;
  - c) łączenia sensorów, aktorów, platform i funkcjonalności w synergiczną i sprawną zdolność operacyjną;
  - d) optymalizacji procesów wspomaganie decyzji i planowania;
  - e) zwiększenia powiązania informacyjnego obejmującego pełen zakres podmiotów cywilnych (m.in. organizacje pozarządowe i międzynarodowe) pozwalającego na bardziej wszechstronne zrozumienie środowiska operacyjnego;
  - f) dostosowania wsparcia informacyjnego różnych środowisk informacyjnych celem umożliwienia większej wspólnej świadomości i współdziałanie.
2. Spójności informacji i interoperacyjności wszystkim użytkownikom – umożliwienie łączności między różnymi krajowymi sieciami i systemami spowoduje zwiększenie wydajności wymiany informacji, zoptymalizowanie wzajemnego wykorzystania ograniczonych zasobów oraz lepszą koordynację operacyjną i skuteczność.
3. Zwiększonej responsywności sił NATO – przyspieszenie zarówno wymiany informacji, jak i procesów dowodzenia i kontroli pozwala łańcuchowi dowodzenia na lepsze i skuteczniejsze postrzeganie, ocenę, podejmowanie decyzji i wykonywanie. Siły NATO będą w stanie lepiej dostosowywać się do zmieniających się okoliczności operacyjnych, zmieniać rodzaje misji lub wykonywać wiele misji jednocześnie.

---

<sup>1</sup> Tamże, s. 10-11.

4. Zwiększonej elastyczności NATO – dzięki standaryzacji interfejsów i usług łatwiej będzie można aktualizować systemy oraz spełnić pojawiające się nowe wymagania dzięki zastosowaniu federacji i wykorzystaniu zdolności udostępnionych przez poszczególne państwa Sojuszu.

Aby zapewnić powyższe, jak wskazuje dokument przedstawiający wizję i koncepcję NNEC, pojawiło się wiele znaczących wyzwań w realizacji koncepcji do których należały m.in.<sup>1</sup>:

1. Wyzwania poznawcze:

- a) dostosowanie zdolności technicznych do czynników kulturowych (np. język, kultura) i ludzkich (np. odporność na zmiany oraz zdolność do asymilacji);
- b) aktualna niedojrzałość poznawczych aspektów koncepcyjnych i rozwojowych w odniesieniu do koncepcji NNEC;
- c) opracowywanie i wdrażanie nowych rodzajów procedur operacyjnych bez narażania efektywności operacyjnej.

2. Wyzwania techniczne:

- a) maksymalne wykorzystanie dostępnych na rynku gotowych rozwiązań i produktów technologicznych (ang. Commercial Of The Shelf, COTS) w celu zaspokojenia obecnych i przyszłych potrzeb operacyjnych;
- b) opracowanie bardziej niezależnych technologicznie interfejsów niezbędnych do połączenia wielu krajowych sieci, systemów i procesów;
- c) egzekwowanie stosowania standardów;
- d) opracowywanie i wdrażanie nowych podejść, takich jak architektury zorientowane na usługi (ang. Service Oriented Architecture, SOA).

3. Pozostałe wyzwania:

- a) ze względu na różne poziomy ambicji krajowych i nieznane jeszcze możliwości technologiczne, rozwój krótkoterminowych i średnioterminowych celów koncepcji NNEC wymaga natychmiastowego zaangażowania bez pełnej oceny przewidywanych długoterminowych korzyści;
- b) Zapewnienie informacji ma fundamentalne znaczenie dla pomyślnego wdrożenia koncepcji NNEC, a rozwiązania w tym zakresie muszą uwzględniać krajową gotowość do dzielenia się informacjami i zapewniać odpowiednie

---

<sup>1</sup> Tamże, s. 15-16.

zabezpieczenia udostępnianych informacji, jednocześnie umożliwiając wystarczający dostęp do wspierania bieżących operacji.

### **Afghanistan Mission Network**

Niestety ambitna inicjatywa NNEC mająca na celu osiągnięcie wymaganego poziomu interoperacyjności nie przyniosła pożądanego efektu i Sojusz musiał boleśnie doświadczyć braków w tym zakresie **podczas misji ISAF** (ang. International Security Assistance Force, ISAF), która miała miejsce w latach od 2001 do 2014 w Afganistanie. Doprowadziło to do powstania AMN (ang. Afghanistan Mission Network, AMN), w której wykorzystano i zademonstrowano w praktyce koncepcję NNEC.

Dowodzenie to „*proces, poprzez który dowódca, w ramach posiadanej władzy, podejmuje decyzje ze szczególnym rygiorem wykonywalności, mające doprowadzić do osiągnięcia zamierzonego celu przy wykorzystaniu posiadanych sił i środków*”<sup>1</sup>. Szczególnym wyzwaniem dla dowódcy jest dowodzenie siłami koalicyjnymi, w skład których wchodzi jednostki różnej narodowości dysponujące różnymi siłami i środkami.

Przekonał się o tym dowódca ISAF generał McChrystal, który w trakcie natowskiej misji stabilizacyjnej w Afganistanie stwierdził<sup>2</sup>, że siły sprzymierzone nie są w stanie efektywnie komunikować się i współdzielić informacji, co wpływa na efektywność i bezpieczeństwo prowadzonych działań operacyjnych. Dlatego też w trakcie misji zdecydowano się na stworzenia połączenia poszczególnych segmentów narodowych w jedną sieć AMN, która służyła wszystkim siłom ISAF i była wykorzystywana w operacjach prowadzonych w Afganistanie.

---

<sup>1</sup> J. Posobiec, N. Prusiński (red.), *Współczesne dowodzenie wojskami – istota i charakter dowodzenia*, AON, Warszawa 2012, s. 8.

<sup>2</sup> NATO, *Federated Mission Networking - A practical implementation of a network enabled C2 environment*, NCISS, 11.2018, slajd 11.

## ISAF Upper Command Structure



Źródło: [https://tide.act.nato.int/mediawiki/tidepedia/index.php/ International\\_Security\\_Assistance\\_Force\\_\(ISAF\)](https://tide.act.nato.int/mediawiki/tidepedia/index.php/International_Security_Assistance_Force_(ISAF))  
[dostęp: 14.12.2022]

Kluczowym wymogiem operacyjnym leżącym u podstaw wdrożenia Afganistańskiej Sieci Misji było usprawnienie sposobu, w jaki dowództwo ISAF, dowództwo połączone IJC (ang. ISAF Joint Command, IJC), dowództwa regionalne RC (ang. Regional Command, RC) i niższe szczeble dowództwa wymieniają się informacjami. Od czasu wdrożenia AMN w trakcie misji ISAF znacznie poprawiła się wymiana informacji w ramach wojskowej struktury C2 (ang. Command and Control, C2), ale nie między ISAF a odpowiednimi podmiotami spoza ISAF, ponieważ ten konkretny wymóg został pominięty w zakresie AMN.

Zdolności AMN zostały opracowane i wdrożone w podejściu etapowym i przyrostowym, przy czym wstępna gotowość operacyjna IOC (ang. Initial Operational Capability, IOC) została osiągnięta w lipcu 2010 r., a pełna gotowość operacyjna FOC (ang. Full Operating Capability, FOC) została osiągnięta w cyklach dostaw kolejno w 2011 i 2012 roku<sup>1</sup>.

W ramach pełnej gotowości operacyjnej osiągnięto m.in.<sup>2</sup>:

1. Sieć AMN zastąpiła krajowe sieci misyjne jako sieć podstawowa na wszystkich poziomach.

<sup>1</sup> [https://tide.act.nato.int/mediawiki/tidepedia/index.php/AMN\\_Concept](https://tide.act.nato.int/mediawiki/tidepedia/index.php/AMN_Concept) [dostęp 08.02.2023]

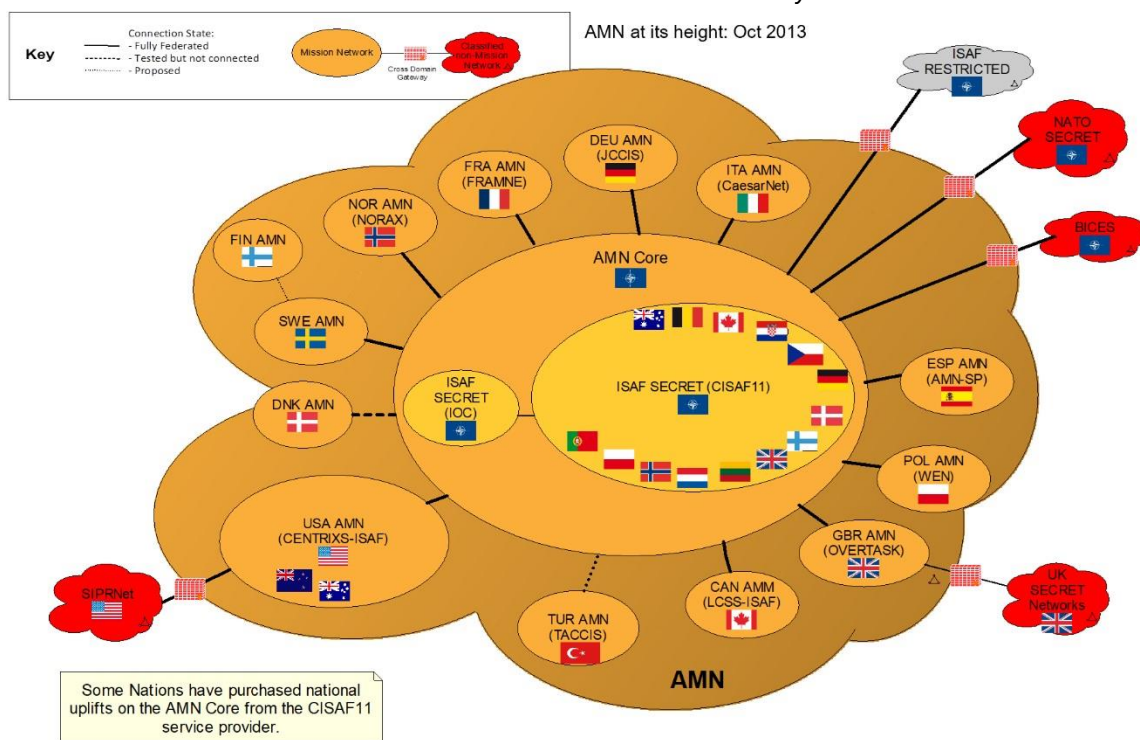
<sup>2</sup> Tamże [dostęp 08.02.2023]

2. Sieć AMN została podstawową siecią C4ISR (ang. Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance, C4ISR) dla wszystkich koalicyjnych sił ISAF.
3. Wszystkie dane i informacje znajdujące się lub utworzone w sieci AMN można bezpośrednio udostępnić dowolnemu partnerowi ISAF.
4. Wszystkie systemy informacyjne są w pełni operacyjne w sieci AMN.

W ramach sieci ISAF uruchomione następujące usługi:

1. Podstawowe: czat (z użyciem protokołu ang. Extensible Messaging and Presence Protocol, XMPP), bezpieczna telefonia IP (ang. Voice over Secure IP, VoSIP), E-mail (globalna lista adresów), przeglądanie sieci Web, wideokonferencje (ang. Video Teleconferencing, VTC).
2. Funkcjonalne: świadomość sytuacyjna sił przyjacielskich (ang. Friendly Force Tracking, FFT).

Rysunek 2.4 Struktura dowodzenia ISAF.



Źródło: NCISS, *An introduction to: Federated Mission Networking "A practical implementation of a network enabled C2 environment"*, Prezentacja szkoleniowa kursu nr #0104, 11. 2018, slajd 13.

ISAF wspierały 42 państwa, w tym wszystkie 30 państw członkowskich Sojuszu NATO. Na potrzeby PKW (Polski Kontyngent Wojskowy, PKW) w Afganistanie w 2010 roku Polska opracowała koncepcję stworzenia segmentu sieci misji WEN (ang. White

Eagle Network, WEN)<sup>1</sup> z wykorzystaniem m.in. poszczególnych komponentów sprzętowych wchodzących w skład Zintegrowanych Węzłów Teleinformatycznych KTSA JAŚMIN<sup>2</sup>.

Sieć AMN, która została wyznaczona jako podstawowa sieć dla systemów dowodzenia C4ISR dla Sił Koalicji ostatecznie nie spełniła wymagań operacyjnych dowódcy misji ISAF, gdyż Siły Koalicyjne nie były w stanie komunikować się wydajnie i efektywnie współdzielić bieżącą informacją. W konsekwencji braki te zwiększały ryzyko utraty życia żołnierzy, powodowały zwiększenie zużycia zasobów specjalistycznych oraz przyczyniały się do zmniejszenia wydajności i efektywności całych Sił Koalicyjnych. W związku z czym NATO zdecydowało się aby wypełnić istniejące braki poprzez opracowanie nowej inicjatywy FMN (ang. Federated Mission Networking).

## 2.2 Dokument koncepcyjny i główne pojęcia.

W 2010 roku, NATO ACT (ang. Allied Command Transformation) rozpoczęło proces mający na celu opracowanie koncepcji dla przyszłych natowskich sieci misji nazwanych początkowo **Siecią Misji Przyszłości** (ang. Future Mission Network). Z opublikowanego w 2012 roku raportu zawierającego w aneksie B, informacje z przeprowadzonej analizy w 2011 roku dotyczącej zgodności AMN z koncepcją NNEC, zdefiniowano następujące wymagania operacyjne, które jako wymagania użytkowników można przedstawić w poniższy sposób<sup>3</sup>:

1. Zapewnić dostęp i nieograniczony przepływ informacji operacyjnych wszystkim użytkownikom sieci misji AMN, w tym również w ramach jej narodowych segmentów/rozszerzeń.
2. Dostarczyć i udostępnić jeden wspólny obraz operacyjny ISAF COP (ang. Common Operational Picture).
3. Ustanowić wspólny zestaw usług podstawowych oprogramowania sieci misji.
4. Używać dobrze uznanych standardów interoperacyjności.
5. Zapewnić bezpieczny komunikację głosową oraz wideokonferencyjną.
6. Zapewnić możliwość szybkiej i przenośnej komunikacji w celu rozszerzenia segmentów sieci.

---

<sup>1</sup> P. Mizierski, *Polski segment sieci koalicyjnej w Afganistanie*, Przegląd Wojsk Lądowych 2012, nr 3 (060), s. 92-95.

<sup>2</sup> <https://www.teldat.com.pl/oferta/produkty/systemy/84-hms-jasmin.html> [dostęp: 08.02.2023]

<sup>3</sup> NATO, *C2CoE AFGHANISTAN MISSION NETWORK FUTURE MISSION NETWORK STUDY FINAL REPORT, Annex. B AMN CONCEPT SUMMARY*, 31.05.2012, s.3.

7. Zapewnić funkcje portalu i systemu zarządzania danymi.
8. Opracować i wdrożyć polityki bezpieczeństwa w głównych i krajowych rozszerzeniach sieci.
9. Utworzyć centrum operacyjne sieci misji oraz kontroli operacyjnej.
10. Ustanowić organ centralny, który zajmie się wymaganiami dotyczącymi zarządzania, planowanie, akredytacją usług, bezpieczeństwem sieci oraz zarządzaniem konfiguracją.
11. Zaoferować tryb szkolenia we wszystkich systemach AMN, który można wykorzystać aby umożliwić szkolenie przed rozmieszczeniem zarówno na miejscu, jak i w obiektach szkoleniowych w Europie oraz Stanach Zjednoczonych i Kanady.

Z przeprowadzonych badań zawartych w raporcie wynika jednoznacznie, że podstawowym problemem z którym należy się zmierzyć w nowej koncepcji jest współdzielenie i zarządzanie informacją w ramach sieci misji. Dokument koncepcyjny FMN<sup>1</sup> został zatwierdzony i opublikowany 21 Listopada 2012 roku jako podstawa do rozwoju planu wdrożeniowego, który określi implikacje dla NATO i państw członkowskich Sojuszu.

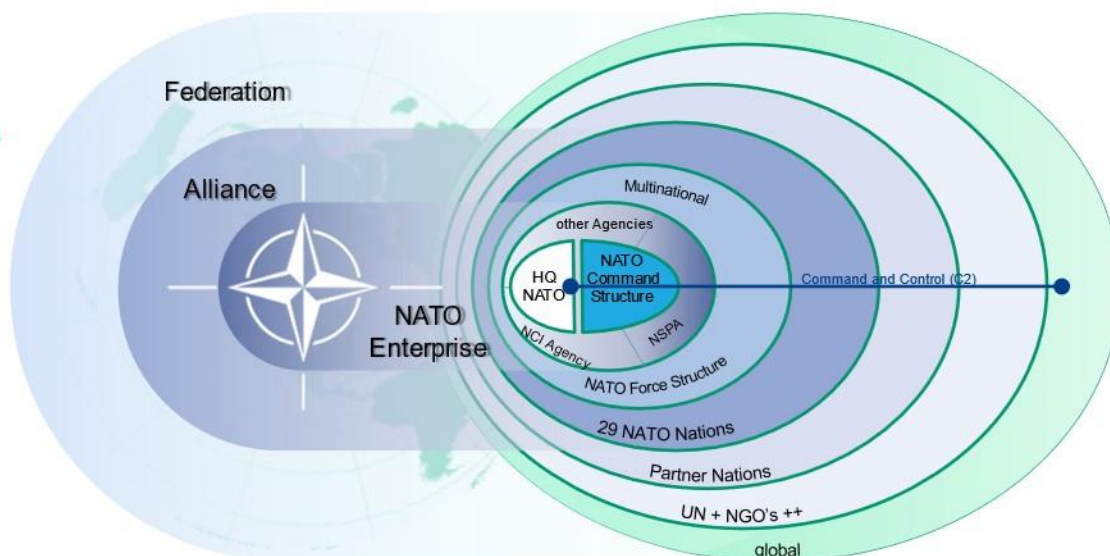
**Federated Mission Networking (FMN)** jest inicjatywą zapewniającą interoperacyjność i efektywność prowadzonych działań operacyjnych organizacji NATO w środowisku koalicyjnym, która wspiera Inicjatywę Sił Połączonych. Podstawowym celem FMN jest wsparcie: realizacji procesów C4ISR oraz w podejmowaniu decyzji w trakcie przeprowadzanych misji koalicyjnych, poprzez zapewnienie szybkiej instalacji i uruchomienia federacyjnego środowiska sieciowego.

---

<sup>1</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *Future Mission Network (FMN) Concept*, 21.11.2012.



Rysunek 2.5 Otoczenie NATO w kontekście systemów C2.



Źródło: NCISS, *An introduction to: Federated Mission Networking "A practical implementation of a network enabled C2 environment"*, Prezentacja szkoleniowa kursu nr #0104, 11. 2018, slajd nr 25.

Rysunek 2.5 przedstawia kontekst, w jakim odbywają się operacje NATO. Tworzone przez NATO architektury operacyjne muszą być wystarczająco elastyczne i bezpieczne, aby działać w tych kontekstach. Systemy NATO muszą być interoperacyjne w ramach Sojuszu, aby umożliwić korzystanie z pełnego zakresu zdolności, które Sojusznicy zgodzili się dostarczyć na potrzeby operacji NATO. Systemy NATO oraz systemy sił zbrojnych uczestniczących w misjach i koalicjach kierowanych przez NATO muszą również mieć możliwość tworzenia federacji, aby zapewnić niezbędne minimum świadomości sytuacyjnej i usług międzyludzkich.

Informacje jawne na temat FMN dostępne są na dwóch dedykowanych portalach internetowych, do których dostęp jest możliwy tylko dla zarejestrowanych użytkowników reprezentujących organizacje zaangażowane w koncepcję:

1. Oficjalna strona portalu FMN (ang. NATO Communications and Information Agency, NCIA) – <https://dnbl.ncia.nato.int/FMN/SitePages/Home.aspx>,
2. Tidepedia (ang. Allied Command Transformation, ACT) – [https://tide.act.nato.int/tidepedia/index.php/Federated\\_Mission\\_Networking\\_\(FMN\)\\_Portal](https://tide.act.nato.int/tidepedia/index.php/Federated_Mission_Networking_(FMN)_Portal).

Na stronie portalu FMN można znaleźć następującą **definicję terminu Federated Mission Networking**: „*Interakcja ludzi, procesów i technologii, w celu wymiany informacji i/lub usług między sfederowanymi uczestnikami misji, w tym między innymi*

*wykorzystanie zestawu wzajemnie połączonych autonomicznych sieci komputerowych do prowadzenia operacji i ćwiczeń koalicyjnych”<sup>1</sup>.*

Koncepcja FMN zapewnia nadrzędne wytyczne dotyczące ustanowienia federacyjnej zdolności do tworzenia sieci misji, która umożliwi efektywną wymianę informacji między NATO, państwami NATO i/lub podmiotami spoza NATO uczestniczącymi w operacjach koalicyjnych. Federacyjna Sieć Misji opiera się na zaufaniu i woli oraz umożliwia dowodzenie i kontrolę w przyszłych operacjach NATO.

Koncepcja przewiduje świat, w którym dowódca operacji kompleksowo wykonuje procesy dowodzenia i skutecznie dzieli się informacjami w środowisku koalicyjnym, a zdolność ta jest dostępna dzięki powszechnemu zrozumieniu, w jaki sposób te procesy są opisywane oraz dzięki dostępowi do wspólnych i zabezpieczonych informacji. Dowódca musi być w stanie efektywnie i bezpiecznie komunikować swoje zamiary i rozkazy do poziomu taktycznego oraz przekazywać raporty, meldunki i zalecenia do poziomu strategicznego. Informacje muszą być dostępne w całej strukturze koalicyjnej, w dowolnym przewidywalnym scenariuszu operacyjnym. Kluczowe i niezbędne jest osiągnięcie zaufania i przejrzystości wśród uczestników misji.

Wprowadzony w koncepcji FMN wątek misji jest operacyjnym, wspieranym technicznie opisem kompleksowego zestawu działań wymaganych do wykonania danej misji lub zadania misji. Identyfikacja reprezentatywnych wątków misji ISAF w celu usprawnienia realizacji misji i ukierunkowania wymogów wsparcia operacyjnego AMN okazała się cenną koncepcją integracji materialnego i niematerialnego wkładu w zdolności partnerów misji ISAF. Wykorzystanie metodologii wątku misyjnego w celu ustalenia spójnej treści i kontekstu dla interoperacyjności, szkolenia, planowania i działań misji, uzgodnionych przez uczestniczących partnerów misji, zwiększyłoby skuteczność przyszłych misji/operacji i zgodnie z założeniami koncepcji dostarczyłoby informacji o wdrażaniu FMN.

Sfederowana Sieć Misji FMN to sposób, w jaki siły są połączone i stanowią sposób na szybkie osiągnięcie skuteczności operacyjnej, która jest niezbędna do pomyślnego wykonania misji wojskowej.

**Federacyjna/Sfederowana** (ang. Federated) oznacza, że nie ma jednego centralnego punktu decyzyjnego lecz wśród uczestników jest wspólna wola do osiągnięcia celu jako skoordynowanego i kolektywnego wysiłku. Każdy członek federacji przynosi

---

<sup>1</sup>[https://tide.act.nato.int/tidepedia/index.php/Federated\\_Mission\\_Networking\\_\(FMN\)\\_Portal](https://tide.act.nato.int/tidepedia/index.php/Federated_Mission_Networking_(FMN)_Portal) [dostęp: 08.02.2023]

na daną misję zdolności jakimi aktualnie dysponuje, jakie zapotrzebował lub zobowiązał się dostarczyć pozostałym członkom sfederowanej sieci misji. Współpraca opiera się na wzajemnym zaufaniu i wsparciu w ramach stworzonej federacji.

**Misja** (ang. Mission) ukierunkowuje w jaki sposób należy zbudować sieć na potrzeby jej organizacji. Tylko zrozumienie założeń i celów danej misji pozwala w pełni zrozumieć, co niezbędnie trzeba zapewnić na daną operację lub ćwiczenie. Tak więc FMN opiera się na wspólnym zrozumieniu, jakie procesy operacyjne będą potrzebne, wspierane i optymalizowane pod kątem elastycznego wsparcia misji w środowisku federacyjnym, niezależnie od tego, jak wygląda misja.

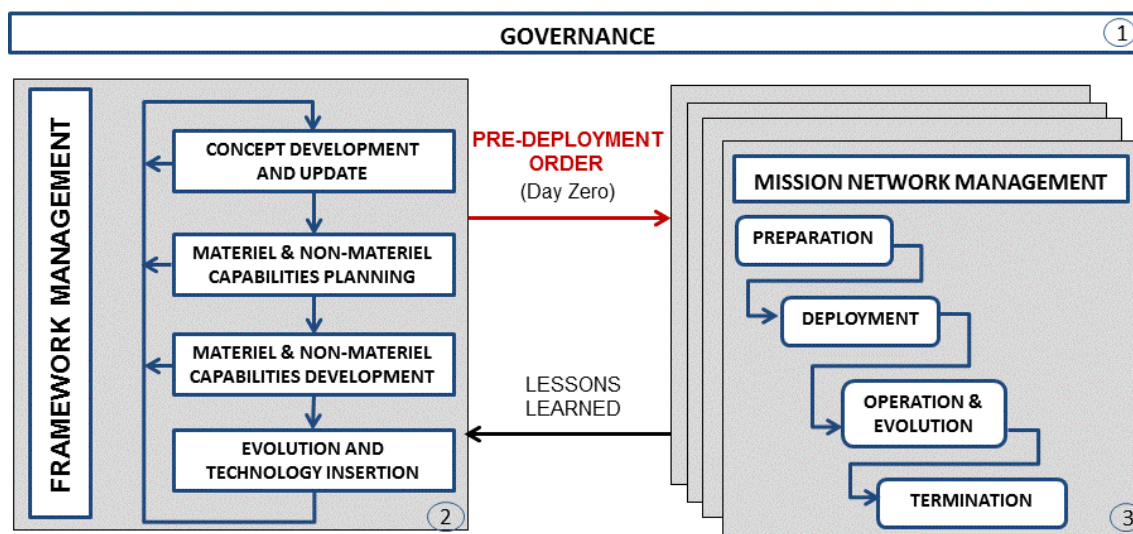
**Współdziałanie/sieciowanie** (ang. Networking) jest kolejnym ważnym elementem oznaczającym działanie lub proces interakcji z innymi w celu wymiany informacji. NATO zdecydowało się wyjść poza aspekt techniczny związany z siecią, aby uwzględnić ludzi i procesy czyli funkcje umożliwiające federacje, które są ważniejsze niż posiadanie samych możliwości technicznych zapewnianych przez sprzęt teleinformatyczny.

W dokumencie koncepcyjnym opisano wymagania operacyjne, zasady, możliwości i uwagi, dotyczące implementacji **Zdolności FMN** (ang. FMN Capability), składającej się z trzech komponentów<sup>1</sup>: 1. **Nadrzędna struktura nadzoru** (ang. Governance), 2. **Struktura FMN** (ang. FMN Framework) oraz 3. **Sieć Misji** (ang. Mission Network, MN), które przedstawia Rysunek 2.6.

---

<sup>1</sup> NATO, *Future Mission Network (FMN) Con...*, s. 8.

## FMN



Źródło: NATO, *NATO Future Mission Network (FMN) Concept v.2.0*, 21.11.2012, s. 8.

FMN zapewnia zwinność, elastyczność i skalowalność, które potrzebne są do sprostania pojawiającym się wymaganiom dowolnego środowiska misyjnego w przyszłych operacjach NATO. W zależności od potrzeb operacyjnych (np. operacje wojskowe, szkolenia i ćwiczenia) konieczne mogą być różne sieci misyjne. FMN opiera się na zasadach, które obejmują efektywność kosztową i maksymalne ponowne wykorzystanie istniejących standardów i możliwości.

**Nadrzędna struktura nadzoru** której rolę pełni bezpośrednio Komitet Wojskowy NATO (ang. NATO Military Committee, MC) zapewnia środowisko, w którym może zachodzić skuteczne zarządzanie zarówno **Strukturą FMN**, jak i każdą **Siecią Misji**, poprzez zapewnienie jasnej wizji FMN oraz dostarczanie wskazówek i nadzoru na wysokim szczeblu.

Zarządzanie FMN zapewnia środowisko, w którym może zachodzić efektywne zarządzanie zarówno Strukturą FMN, jak i każdą Siecią Misji. Koncepcja przewiduje, że Nadrzędna struktura zarządzania zapewni wytyczne i nadzór na wysokim szczeblu i będzie wspierana przez organ lub organy, które będą wykonywać funkcje zarządzania Strukturą FMN oraz daną Siecią Misji. Struktura zarządzania i organy powinny być w jak największym stopniu oparte na stałych strukturach zarządzania w NATO.

Rysunek 2.7 Struktura Zarządzania FMN.



Źródło: NATO, *NATO FMN Implementation Plan - Volume I - FMN Implementation Overview*, 30.09.2014. s. 21.

W ramach struktury zarządzania FMN znajdują się następujące instytucje:

1. FMN Management Group (MG).
2. FMN Secretariat.
3. FMN Coalition Interoperability Assurance and Validation Working Group (CIAVWG).
4. FMN Change and Implementation Coordination Working Group (CICWG).
5. FMN Capability Planning Working Group (CPWG).
6. FMN Multinational CIS Security Management Authority Working Group (MCSMAWG).
7. FMN Operational Coordination Working Group (OCWG).

oraz dodatkowe grupy wspierające strukturę takie jak:

1. FMN Architecture Coordination Body (ACB).
2. FMN Syndicates.

**Struktura FMN** jest to nadzorowana, zarządzana, kompleksowa struktura zapewniająca procesy, plany, szablony, architektury przedsięwzięć, komponenty i narzędzia potrzebne do planowania, przygotowywania, rozwijania, wdrażania, operowania, ewoluowania i zamykania Sieci Misji, wspierających Sojusz i operacje międzynarodowe w dynamicznym środowisku federacyjnym.

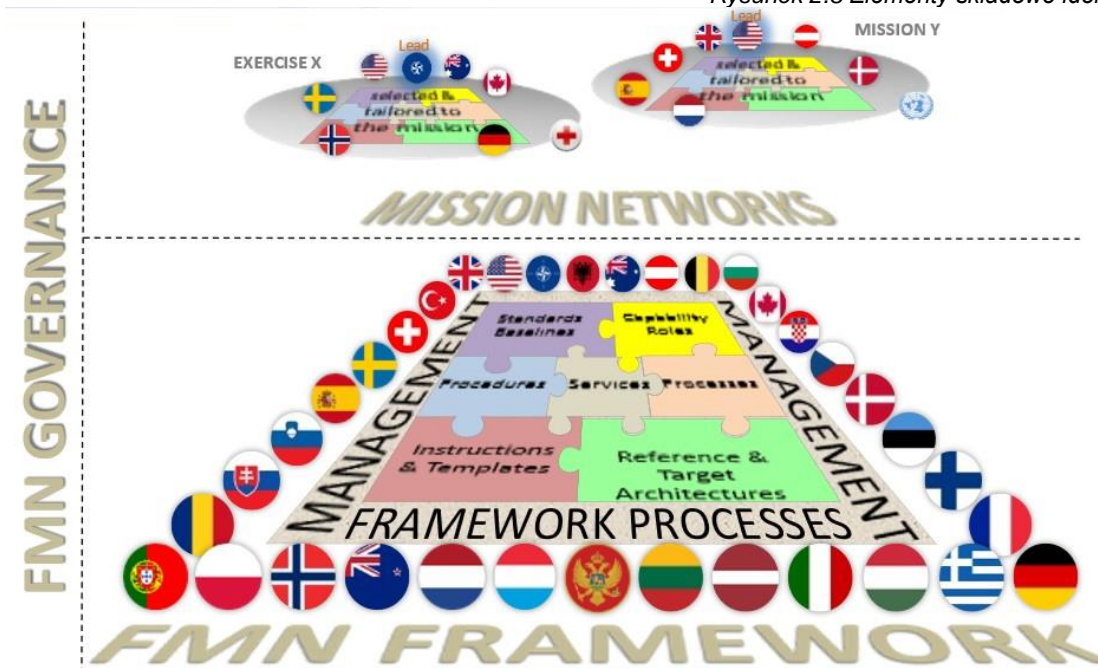
Struktura FMN składa się z elementów zarządczych oraz procesów. Jest to nadzorowana, zarządzana, kompleksowa struktura zapewniająca procesy, plany, szablony, architektury korporacyjne, komponenty i narzędzia Zdolności FMN potrzebne do planowania, przygotowywania, rozwijania, wdrażania, obsługi, rozwijania

i kończenia Sieci Misji w celu wspierania operacji w dynamicznych, sfederowanych środowiskach. Daje stałą podstawę do zapewnienia, że sieci misji mogą być tworzone i skutecznie zarządzane na potrzeby operacji, ćwiczeń, szkoleń lub weryfikacji interoperacyjności.

**Sieć Misji** (ang. Mission Network, MN) stanowi nadzorowaną pojedynczą zdolność obejmująca: systemy komunikacyjne i informacyjne (w tym sieć), zarządzanie, procesy i procedury stworzone do celów prowadzenia operacji, ćwiczeń, szkoleń i działań weryfikujących interoperacyjność, z wykorzystaniem elastycznego i dostosowanego zestawu: polityk, procesów, procedury i standardów, sieci statycznych i rozproszonych, usług i infrastruktur wspierających, zapewnianych przez organizacje NATO oraz jej członków, kraje spoza paktu i inne podmioty uczestniczące w operacjach.

Sieć Misji to zarządzana pojedyncza instancja sfederowanego środowiska sieciowego, w tym systemy łączności i informacyjne, procesy i procedury zarządzania utworzone na potrzeby operacji, ćwiczeń, szkolenia lub weryfikacji interoperacyjności. Sieć Misji jest tworzona przy użyciu elastycznego i dostosowanego zestawu produktów ustanawiania FMN (tj. polityki, procesów, procedur i standardów) oraz wkładu zapewnianego przez uczestniczących partnerów (tj. przeszkolony personel oraz statyczne i wdrożone sieci, usługi i infrastruktura wspierająca).

Rysunek 2.8 Elementy składowe idei FMN.



Źródło: Jeff VANDROMME, LtCol (OF-4) BEL Army, SHAPE CYBER J6 / FMN Secretariat, BEL National Liaison Officer, *Federated Mission Network*, Prezentacja podczas TIDE Sprint, 04.2020, slajd nr 13.

W odniesieniu do wymagań operacyjnych oczekuje się, że sieć misji będzie wspierać łańcuch dowodzenia i musi być w stanie reagować na działania dowódcy związane z rytmem walki podczas każdej fazy operacji. W związku z powyższym, zdefiniowano **sześć poniżej zaprezentowanych celów**, które brane są pod uwagę podczas definiowania wymagań operacyjnych dla sieci misji<sup>1</sup>:

1. Bezproblemowa komunikacja człowiek-człowiek w ramach całej zbudowanej struktury. Oznacza to, że sieć misji MN jest środowiskiem, w którym dowódcy są w stanie ustanowić podstawową, bezproblemową komunikację między osobami w ramach sił koalicyjnych oraz zapewnia podstawy, które można wykorzystać do wspierania planowania i realizacji misji w spójny i konsekwentny sposób w całej strukturze dowodzenia.
2. Pojedynczy i spójny widok przestrzeni walki w ramach całej sieci misji. MN zapewni: wszystkim organizacjom uczestniczącym w operacjach usługi, które są proste, możliwe do wdrożenia, interoperacyjne, skalowalne i elastyczne oraz równy dostęp do tych samych podstawowych danych i powiązanych z nimi informacji.
3. Terminowe zapewnienie sieci misji. Sieć misji będzie dostępna natychmiast po rozpoczęciu operacji.
4. Zapewnienie spójnych, dokładnych i wiarygodnych danych misji. Dane będą na odpowiednim poziomie jakości żeby można było z pełną odpowiedzialnością polegać na systemach informacyjnych w trakcie trwania operacji. Jakość danych musi być wymierna i możliwa do oceny przed rozpoczęciem operacji.
5. Zdolności Wspólnoty Zainteresowań (ang. Community Of Interest, COI), które są zgodne z wymaganiami misji. Niezbędna jest ciągła analiza, identyfikacja i eliminowanie luk w możliwościach operacyjnych co jest obowiązkiem odpowiednich COI (np.: logistyka, operacje lądowe, powietrzne czy też cyberbezpieczeństwo) w czasie pokoju oraz dowódcy, gdy tylko rozpocznie się misja.
6. Dobrze wyszkolony personel, który może wspierać efektywny cykl decyzyjny i w pełni korzystać z zapewnionych systemów. Użytkownicy sieci misji będą mogli szkolić się przed oraz w trakcie wdrażania konkretnej instancji sieci, w tym również z narzędzi, których będą używać w trakcie działań operacyjnych.

---

<sup>1</sup> Tamże, s. 9-10.

Oprócz zdefiniowanych celów, koncepcja FMN definiuje również **zestaw następujących dziewięciu reguł i zasad**, którymi powinno się kierować aby zapewnić spełnienie wymagań operacyjnych sieci misji<sup>1</sup>:

1. Opłacalność. Całkowity koszt posiadania i koszty cyklu życia muszą odzwierciedlać ograniczenia zasobów NATO i jej członków.
2. Maksymalne ponowne użycie. Maksymalne wykorzystanie istniejących uzgodnionych przez NATO standardów, zdolności, obowiązujących umów o współpracy i istniejących struktur organizacyjnych.
3. Odzwierciedlenie założenia koncepcji NNEC<sup>2</sup>. FMN przyjmuje zasady NATO Network Enabled Capability (NNEC).
4. Odzwierciedlenie klasyfikacji taksonomii C3<sup>3</sup>. Organizacja usług FMN będzie zgodna z taksonomią C3.
5. Podejście przyrostowe. FMN stosuje podejście przyrostowe, w celu dostosowania się do zmieniających się wymagań operacyjnych oraz optymalnego wykorzystania powszechnie stosowanej technologii dla sieci federacyjnych.
6. Wspieranie niepewnej przyszłości. FMN zapewnia zwinność, elastyczność i skalowalność potrzebne do zarządzania pojawiającymi się wymaganiami dowolnego środowiska misji w przyszłych operacjach NATO. Konieczne mogą być różne sieci misyjne w zależności od potrzeb operacyjnych, w tym również szkoleń i ćwiczeń.
7. Wspólny standard sieciowy. Struktura FMN wyznacza w jaki sposób tworzone są wszystkich sieci misji do wykorzystania w operacjach NATO i powinny być obowiązkowe dla operacji Sił Szybkiego Reagowania NRF.
8. Wsparcie dynamicznych federacji. Każda sieć misji zawiera niezbędne procesy bezpieczeństwa, organizację, architekturę, zarządzanie oraz taktykę, techniki i procedury aby skutecznie uwzględnić dynamiczny charakter składu federacji. Federacja to stowarzyszenie, w którym każdy interesariusz zachowuje kontrolę nad własnymi możliwościami i sprawami, jednocześnie akceptując i przestrzegając wymagań określonych we wcześniej wynegocjowanych i uzgodnionych ustaleniach w sposób zbiorowy.
9. Centralizacja informacji. Każda sieć misji zapewnia wspólną domenę informacji o misji, która ułatwia dzielenie się informacjami. Sieć misji umożliwia podejmowanie

---

<sup>1</sup> Tamże, s. 10.

<sup>2</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO Network Enhanced Concept Tenets and Principles*, 05.11.2010.

<sup>3</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO C3 Classification Taxonomy*, 24.05.2012.



decyzji na każdym szczeblu dowodzenia i ułatwia wymianę informacji między NATO, jej członkami oraz podmiotami biorącymi udział w operacjach.

W koncepcji wyszczególniono również następujące pojęcia podstawowe:

1. **Wątek Misji** (ang. Mission Thread, MT)<sup>1</sup> to operacyjny i techniczny opis kompleksowego zestawu działań wymaganych do wykonania wspólnej misji, który:
  - a) może być skutecznie wykorzystany do organizacji wszystkich procesów operacyjnych oraz związanych z obsługą techniczną niezbędnych do realizacji danej misji sojuszniczej lub koalicyjnej;
  - b) należy koniecznie opracować w celu wspierania wielu wspólnych kluczowych zadań;
  - c) będzie składał się ze struktur organizacyjnych, procesów operacyjnych, produktów informacyjnych, wymagań dotyczących wymiany informacji, usług wspierających i elementów polityki;
  - d) trzeba traktować jako często powtarzające się wspólne kluczowe zadania przypisane do wielu Wspólnot Zainteresowań COI.
2. **Dzień Zerowy** (ang. Day Zero)<sup>2</sup> – Zdolność w Dniu Zerowym odnosi się do minimalnych zdolności wymaganych do zaspokojenia potrzeb dowódcy w fazie przed rozmieszczeniem i w fazie początkowego rozmieszczenia dla danej operacji oraz do wspierania szybkiego, płynnego i wydajnego przejścia do fazy realizacji operacji. W tym celu należy koniecznie zapewnić:
  - a) odpowiednią komunikację międzyludzką;
  - b) wstępnie certyfikowane usługi;
  - c) wstępnie wypełnione repozytoria odpowiednimi informacjami;
  - d) minimalne stałe możliwości zarządzania i zarządzania oraz stałe możliwości weryfikacji i testowania.Zdolność Dnia Zerowego powinna również obejmować zdolność zarządzania informacjami w celu prowadzenia dokumentacji operacyjnej i zapewnienia interfejsu do odpowiednich archiwów NATO.
3. **Domena Wspólnych Informacji** (ang. Common Information Domain)<sup>3</sup>, która stanowi środowisko, w którym odbywa się otwarta wymiana informacji oparta na

---

<sup>1</sup> NATO, *Future Mission Network (FMN) Con...*, s. 11.

<sup>2</sup> Tamże, s. 14.

<sup>3</sup> Tamże, s. 13.

wzajemnym zaufaniu i zarządzana wspólnym zestawem reguł. Może zawierać jeden lub więcej poziomów bezpieczeństwa.

W większość misji nieuchronnie zaangażowanych będzie wiele domen administracyjnych, bezpieczeństwa i fizycznych a sieć misji stworzy wspólną domenę informacyjną obejmującą całą misję. NATO, państwa członkowskie oraz podmioty spoza NATO uczestniczące w operacjach będą indywidualnie decydować, jakie informacje będą udostępniane w tej wspólnej domenie informacyjnej. Powinna ona obejmować jak najmniejszą liczbę poziomów bezpieczeństwa wymaganych do spełnienia wymagań dowódcy operacyjnego, aby ograniczyć potrzebę stosowania skomplikowanych bram lub ręcznych procesów, które utrudniałyby wymianę informacji. Informacje we wspólnej domenie informacyjnej powinny być zarządzane na najniższym dozwolonym poziomie klasyfikacji.

4. **Partner FMN** (ang. FMN Affiliation) – oznacza przynależność do FMN, które jest zobowiązaniem NATO, członka Sojuszu lub kraju spoza NATO oraz każdej innej organizacji do wykonywania następujących trwałych działań:
  - a) utrzymanie i ciągły rozwój zdolności wymaganych do tworzenia i obsługi federacyjnych Sieci Misji;
  - b) zapewnienie bezpieczeństwa i wymagań interoperacyjności systemów informacyjnych poprzez udział w: weryfikacji, walidacji, ocenach i akredytacjach FMN oraz wspólnych szkoleniach.
5. **Stale Zdolności** (ang. Standing Capability)<sup>1</sup> - NATO i państwa członkowskie powinny utrzymywać stale zdolności, które są zbiorem elementów składowych (np. doktryny, procesów, zasobów), które można łączyć i rekonfigurować według potrzeb, aby umożliwić weryfikację, testowanie, certyfikację, szkolenie i ćwiczenia interoperacyjności oraz wspierać różne wymagania misji.
6. **Przygotowane/Gotowe Siły FMN** (ang. FMN Ready Forces) – są to siły gotowe do działania przez FMN, które zostały certyfikowane przez Partnera FMN, zweryfikowane operacyjnie jako: wyposażone w bazowe zdolności FMN, zdolne do federacji zgodnie z instrukcjami FMN oraz mające możliwość świadczenia i korzystania z wymaganych usług w ramach federacji. Certyfikacja jako „gotowy do FMN” realizowana jest w ramach ćwiczeń stanowiących przygotowanie dla Sił Odpowiedzi NATO (np. ćwiczenia Steadfast). Federated Mission Networking wymaga od

---

<sup>1</sup> Tamże, s. 14.

uczestników przestrzegania standardów i procedur FMN. Partnerzy FMN mogą wysłać siły gotowe do FMN na misję w krótkim czasie i przy minimalnym przygotowaniu. Potencjalni uczestnicy, którzy nie są „gotowi do FMN”, będą prawdopodobnie potrzebować czasu, zasobów i dodatkowych inwestycji, aby doprowadzić swoje siły do poziomu zgodnego z FMN i móc dołączyć do federacji.

Koncepcja FMN odzwierciedla wyciągniętą lekcję wskazując iż doświadczenie operacyjne pokazało, że federacyjna Sieć Misji jest najlepszym sposobem na stworzenie wspólnego, obejmującego całą misję środowiska wymiany danych i informacji. W koncepcji stwierdza się, że zdolność do generowania federacyjnej Sieci Misji jest zatem kluczową, podstawową zdolnością NATO, krajów NATO i/lub spoza Sojuszu, które uczestniczą w operacjach. Dlatego też konieczne było opracowanie planu, który definiuje podejście do wdrażania i dostarczy wstępnych elementów dla tej zdolności.

Zgodnie z zapisami koncepcji, po jej zatwierdzeniu opracowany zostanie plan, który będzie zawierał szczegóły jej realizacji. Plan wdrożenia powinien zadbać aby Struktura FMN zapewniła podstawowe możliwości, które zostaną udostępnione w celu uzyskania w jak najszybszym czasie wymiernych korzyści operacyjnych. Dotyczył będzie obszarów takich jak: doktryny, organizacje, szkolenia, przywództwo, materiały, personel, obiekty i interoperacyjność (ang. Doctrine, Organisation, Training, Leadership, Materiel, Personnel, Facilities and Interoperability, DOTLMPFI) oraz prac wykonywanych w ramach architektury korporacyjnej<sup>1</sup>:

1. **Doktryna.** FMN zmieni przepływ informacji, tworząc federacyjne środowisko informacyjne punkt-punkt. Obecna doktryna będzie musiała ulec zmianie, a do tego zadania potrzebne będą znaczne zasoby czasu i środków. Doktryna już wypracowana dla AMN przez NATO i Narody powinna być brana pod uwagę w celu uzyskania synergii, promowania interoperacyjności i uniknięcia powielania wysiłków. Plan wdrożenia powinien uwzględniać potrzeby doktrynalne, w tym potrzebę rewizji obecnych polityk NATO i związanych z nimi dyrektyw technicznych. Prace doktrynalne wszystkich towarzyszących podstawowych i funkcjonalnych obszarów C2 (takich jak Wspólne Publikacje Sojuszników ang. Allied Joint Publications, AJP) powinny zostać zaktualizowane, aby odzwierciedlić dostosowanie ich odpowiednich procesów i narzędzi do struktury FMN.

---

<sup>1</sup> NATO, Future Mission Network (FMN) Con..., s. 15-16.

2. Organizacja. Doświadczenia zdobyte w ramach zarządzania AMN powinny być wykorzystane do zapewnienia elastycznej organizacji NATO w celu zapewnienia nadzoru i zarządzania zarówno w ramach struktury FMN, jak i sieci misji. Plan wdrożenia powinien odnosić się do tego, w jaki sposób funkcje, które mają być zapewnione w ramach struktury FMN, zostaną przypisane i wykonane.
3. Trening. Koncepcja FMN wymaga dostosowania obecnych koncepcji szkoleniowych NATO i narodowych oraz opracowania specjalnych pakietów szkoleniowych dla danej misji. Wymagania szkoleniowe powinny być rozwijane wraz z rozwojem koncepcji FMN oraz danej sieci misji.
4. Materiał. Koncepcja FMN opiera się na zasadzie maksymalnego ponownego wykorzystania istniejących i planowanych zdolności NATO oraz Państw członkowskich.
5. Przywództwo. Sukces koncepcji FMN będzie w dużej mierze zależał od zdolności do stworzenia wspieranego przez przywódców środowiska do przyjęcia zasad FMN, a w szczególności od wymiany informacji, w tym z partnerami pozamilitarnymi.
6. Personel. Plan wdrożenia powinien określać kierunki działań niezbędnych do ustalenia zestawu umiejętności i liczby wymaganego personelu do implementacji FMN.
7. Udogodnienia. Plan Wdrażania powinien określać udogodnienia wymagane dla FMN.
8. Interoperacyjność. Plan wdrażania powinien określać standardy i profile, tak aby NATO i Narody mogły dołączyć do operacji przy minimalnym wymaganym pozyskaniu lub adaptacji dodatkowego sprzętu. Struktura FMN powinna promować interoperacyjność poprzez publikowanie z wyprzedzeniem głównych technicznych i operacyjnych wymagań dotyczących interoperacyjności oraz profili zawartych w publikacji NATO NISP (ang. Interoperability Standards and Profiles, NISP). Należy poprawić interoperacyjność poprzez stałą weryfikację i testowanie. Interfejsy pomiędzy systemami, procesami i procedurami powinny być rozwijane, zatwierdzane, certyfikowane z wyprzedzeniem i rejestrowane.

### **2.3 Plan wdrożenia koncepcji i związane z nią procesy.**

W trakcie trzech lat ACT opracowało kolejny ważny i obszerny dokument, którym jest plan wdrożenia koncepcji FMN – NFIP (NATO FMN Implementation Plan)<sup>1</sup>. Plan ten określa poszczególne elementy pozwalające na uzyskanie odpowiedniej

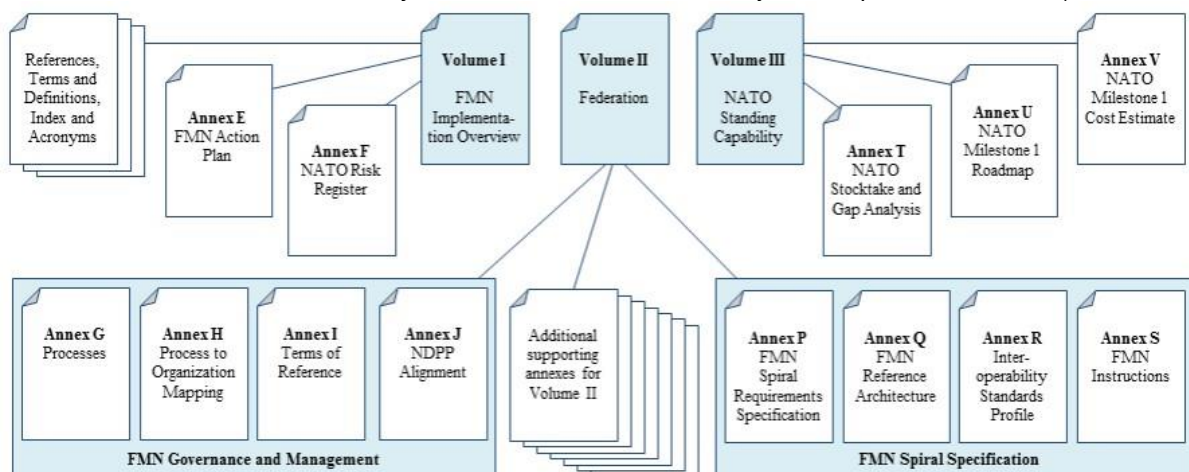
---

<sup>1</sup> Na ten temat więcej w: NATO ACT, *NATO Federated Mission Networking Implementation Plan (NFIP)*, 30.01.2015.

Zdolności FMN, w których realizowane akcje i czynności w ramach federacyjnych Sieci Misji mogą być podejmowane skutecznie, efektywnie i wydajnie. Dokument określa w jaki sposób można uzyskać zdolność do stworzenia sieci federacyjnej dla każdej konkretnej misji lub ćwiczenia, gdy tylko zajdzie taka potrzeba.

Głównym celem NFIP jest pokazanie w jaki sposób można ustanowić odpowiednią Zdolność FMN, umożliwiającą federację Sieci Misji. Plan określa elementy zdolności, w ramach których działania i czynności w misji sieci federacyjnej mogą być podejmowane skutecznie i wydajnie. Plan nie ma na celu dostarczenie Sieci Misji dla określonej operacji lub ćwiczenia lecz zapewnienie możliwości, które można wykorzystać do generowania federacyjnej sieci dla dowolnej konkretnej misji lub ćwiczeń, gdy zajdzie taka potrzeba.

Rysunek 2.9 Struktura dokumentacji FMN Implementation Plan (Tom I, II i III).



Źródło: NATO, *NATO FMN Implementation Plan Volume I*, 30.09.2014. s. 5.

Dokument jest zorganizowany w taki sposób, aby informować, „co” należy zrobić, aby wdrożyć koncepcję FMN, „jak” wdrożenie ma nastąpić poprzez konkretne działania oraz „kiedy” wdrożenie będzie miało miejsce, biorąc pod uwagę szereg jawnych i dorozumianych założeń. Dokument ten składa się z trzech tomów oraz aneksów, które przedstawia Rysunek 2.9.

Celem przedstawionej struktury dokumentu jest dostarczenie informacji planistycznych w formie, która odpowiada potrzebom różnych grup interesariuszy. Plan obejmuje wspólny zamiar ustanowienia Stałej Zdolności FMN, której głównym celem jest wspieranie dowodzenia oraz podejmowania decyzji w przyszłych operacjach poprzez ulepszoną wymianę informacji.

Zdolność ta jest potrzebna chwilowo do wspierania operacji i ćwiczeń prowadzonych zarówno pod dowództwem NATO, jak i poza nim, w dobie oszczędności

zasobów i szerokiego zakresu potencjalnych misji. W związku z tym FMN odzwierciedla potrzebę „federacji” jako środka do osiągnięcia ekonomii skali i maksymalizacji ponownego wykorzystania, przy jednoczesnym osiągnięciu pełnych korzyści z wymiany informacji. „Sieciowanie” obejmuje wszystkie działania, zarówno ludzkie, jak i technologiczne, wymagane do osiągnięcia zdolności.

Celem Tomu I było przedstawienie zakresu możliwości, które mają zostać wdrożone, na poziomie szczegółowości, który pozwalał na podjęcie decyzji o zatwierdzeniu Planu. Natomiast Tom II przeznaczony jest dla szerszego grona interesariuszy zainteresowanych: politykami, operacjami, ładem korporacyjnym, zarządzaniem, wdrażaniem technicznym, szkoleniami i ćwiczeniami, weryfikacją i walidacją oraz niezbędnymi zasobami. Zawiera on również definicję pierwszej spirali - Spirala 1 oraz zapewnia wymagane zdolności dla NATO i państw członkowskich, w tym minimalny poziom usług wymaganych do uzyskania zgodności z FMN dla pierwszej spirali wdrażania FMN. W tomie II zawarty jest również wstępny zestaw produktów, które powinny być używane wszystkich interesariuszy, aby umożliwić szybkie zainicjowanie możliwości w ramach tworzonej federacyjnej sieci misji.

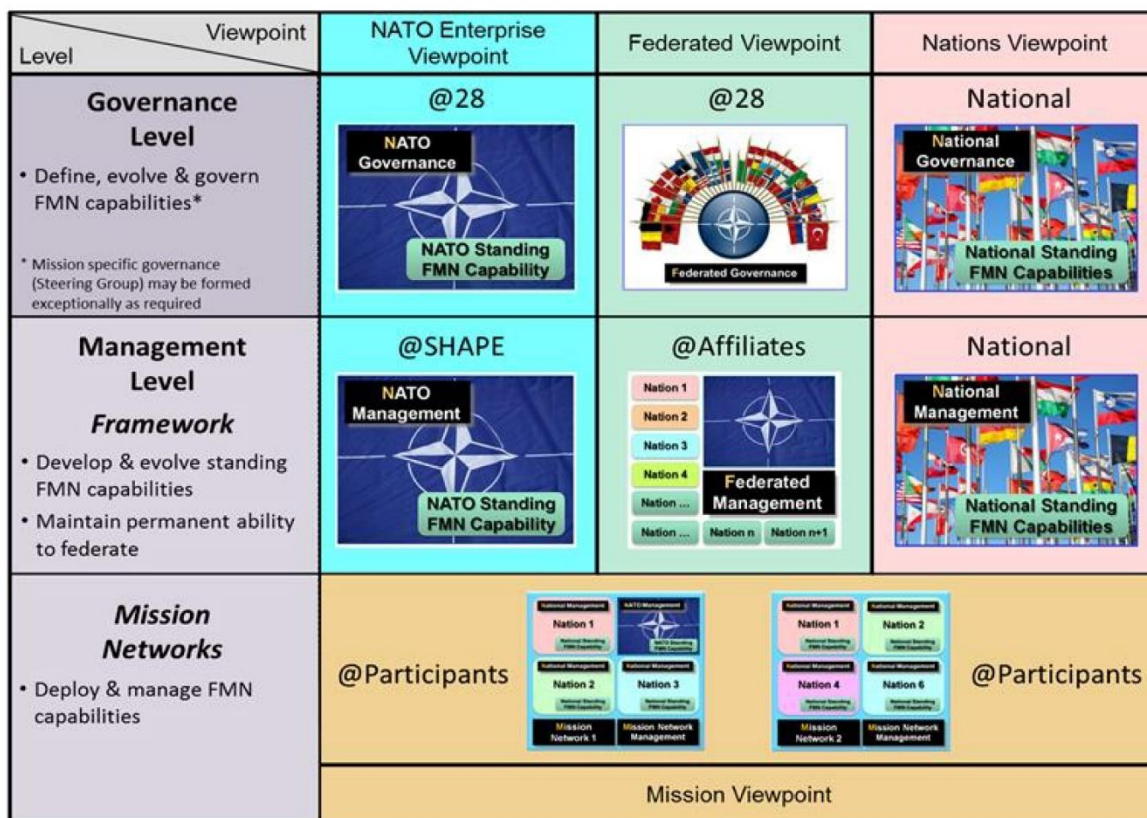
Uzupełniające informacje na tematy krytyczne i ich wykorzystanie w Strukturze FMN oraz Sieciach Misji zawarte są w załącznikach i dotyczą: zarządzania informacją, strategii szkoleń i ćwiczeń, weryfikacji i walidacji, bezpieczeństwa informacyjnego, w tym cyberbezpieczeństwa, zarządzania i kontroli usług.

Załączniki do Tomu II zawierają kompleksowy zestaw informacji wstępnych dla tych, którzy będą realizować niniejszy plan. Obejmują one szczegółowe opisy nadzoru i zarządzania, procesów w ramach Struktury FMN oraz struktur organizacyjnych, w tym Profil FMN, Instrukcje FMN, szablony, standardy i procedury.

Specyfikacja docelowa dla Spirali 1 określa: specyfikację wymagań Spirali FMN, wzorcową Architekturę FMN, profil standardów interoperacyjności FMN, instrukcji i szablonów konfiguracji FMN.

Tom III ukierunkowany jest natomiast na rozwój wspólnych zdolności finansowanych przez NATO. Przeznaczony jest dla dowództw i społeczności, które kierują, zarządzają, inwestują i wspierają ewolucję zdolności NATO do przewodzenia i uczestniczenia w sfederowanych Sieciach Misji. Zawiera szczegółowe informacje na temat tego, co NATO może i zapewni w zakresie wspólnie finansowanych zdolności, aby wypełnić deklarowany cel, jakim jest bycie dostawcą usług w przypadku wystąpienia przyszłych misji i operacji.

Rysunek 2.10 Poziomy i zakres odpowiedzialności za wdrożenie koncepcji FMN.



Źródło: NATO, *NATO FMN Implementation Plan Volume II, Figure 5 – Summary of FMN Governance and Management Functions*, 07.08.2014, s. 28.

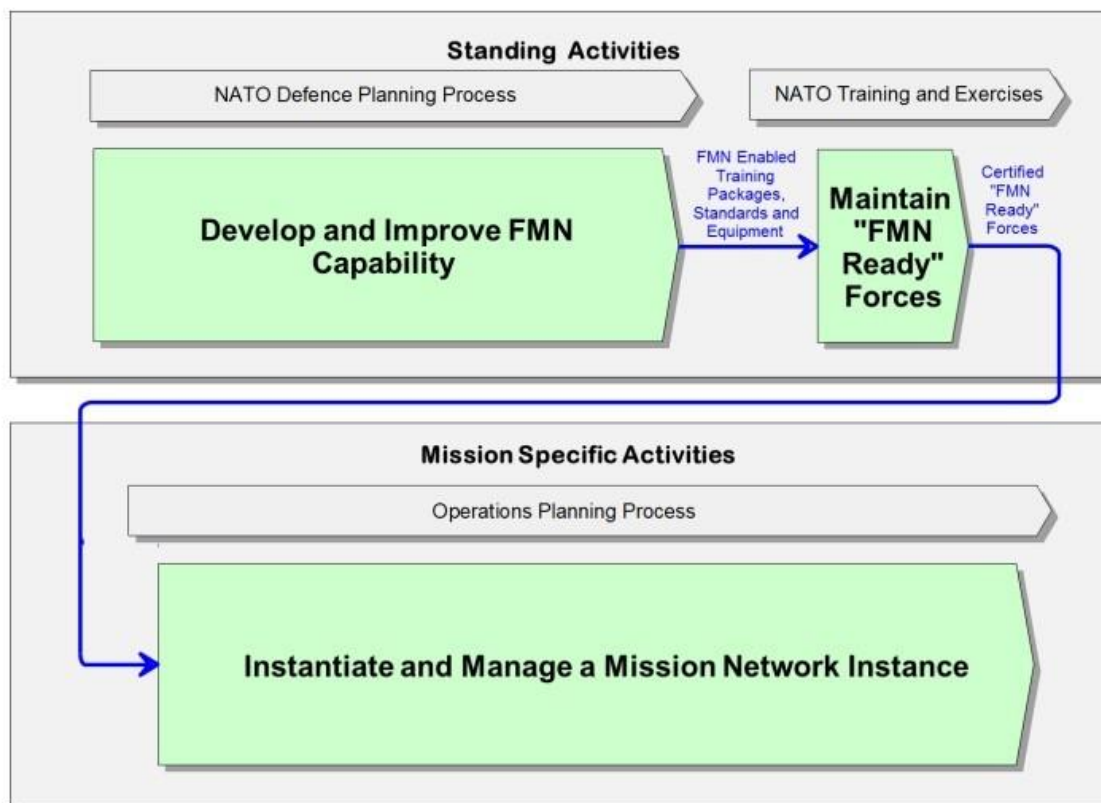
Biorąc pod uwagę, że wdrażanie Koncepcji FMN odbywa się w kontekście NATO, procesy wdrożeniowe są powiązane z istniejącymi procesami NATO, takimi jak planowanie obronne, ćwiczenia i szkolenia oraz planowanie operacyjne.

Procesy wdrożeniowe koncepcji FMN przebiegają w dwóch głównych kontekstach<sup>1</sup>:

1. Zestawu stałych działań, które należy przeprowadzić w czasie pokoju przy użyciu trwale zdefiniowanej organizacji.
2. Zestawu działań specyficznych dla misji, które należy wykonać dla misji przy użyciu organizacji powołanych do wspierania konkretnej misji.

<sup>1</sup> Tamże, s. 8.

Rysunek 2.11 Proces wdrożeniowy w kontekście działań stałych oraz danej misji.



Źródło: NATO, *NATO FMN Implementation Plan Volume II, Figure 2 – Overview of Standing and Mission Specific Activities*, 07.08.2014, s. 8.

W celu umożliwienia federacji Sieci Misji konieczne jest uzyskanie Zdolności FMN w ramach następujących trzech głównych procesów<sup>1</sup>:

1. Nadzorowanie i zarządzanie Zdolnością FMN.
2. Utrzymywanie Przygotowanych/Gotowych Sił FMN.
3. Utworzenie i zarządzanie instancją Sieci Misji.

W ramach zestawu stałych działań następuje rozwój i doskonalenie Zdolności FMN, jako stała działalność w kontekście procesów rozwoju zdolności NATO, których głównym wyznacznikiem jest Proces Planowania Obronnego NATO<sup>2</sup> (ang. NATO Defence Planning Process). Procesy te są wspierane przez funkcje federacyjne i zapewniają weryfikację i walidację interoperacyjności systemów dowodzenia. Utrzymanie Przygotowanych Sił FMN zdolnych do interoperacyjności w Dniu Zerowym wymaga wdrożenia zdolności zdefiniowanych w ramach Spiral i ma charakter stałego działania w kontekście planowania i realizacji szkoleń i ćwiczeń NATO.

<sup>1</sup> Tamże, s. 29.

<sup>2</sup> <https://www.act.nato.int/ndpp> [dostęp: 08.02.2023]



Utworzenie instancji Sfederowanej Sieci Misyjnej następuje w kontekście określonej, konkretnej misji i jest ustanowione jako część planowania i wykonywania danej operacji. Użyte Siły są w stanie wykorzystać utworzoną Sieci Misji i są gotowe do federacji usług, zgodnie z przygotowaniem w ramach stałych działań, a także korzystają ze wskazówek i instrukcji dotyczących planowania, aby umożliwić szybkie podłączenie sił przybywających na teatr działań. Wszelkie uwagi i braki stwierdzone podczas planowania i funkcjonowania Sieci Misji, wraz z wyciągniętymi wnioskami, muszą koniecznie zostać uwzględnione w procesach rozwoju zdolności w ramach stałych działań.

### **Proces nadzorowania i zarządzania Zdolnością FMN**

Nadzorowanie Zdolnością FMN koncentruje się m.in. na: aktualizacji polityk i doktryn, zapewnieniu wsparcia aktualnych celów operacyjnych, informowaniu o postępie technologicznym i możliwych zagrożeniach technicznych, aktualizacji priorytetów i strategii realizacji koncepcji FMN (w zakresie m.in.: bezpieczeństwa, ryzyk, spiral, szkoleń).

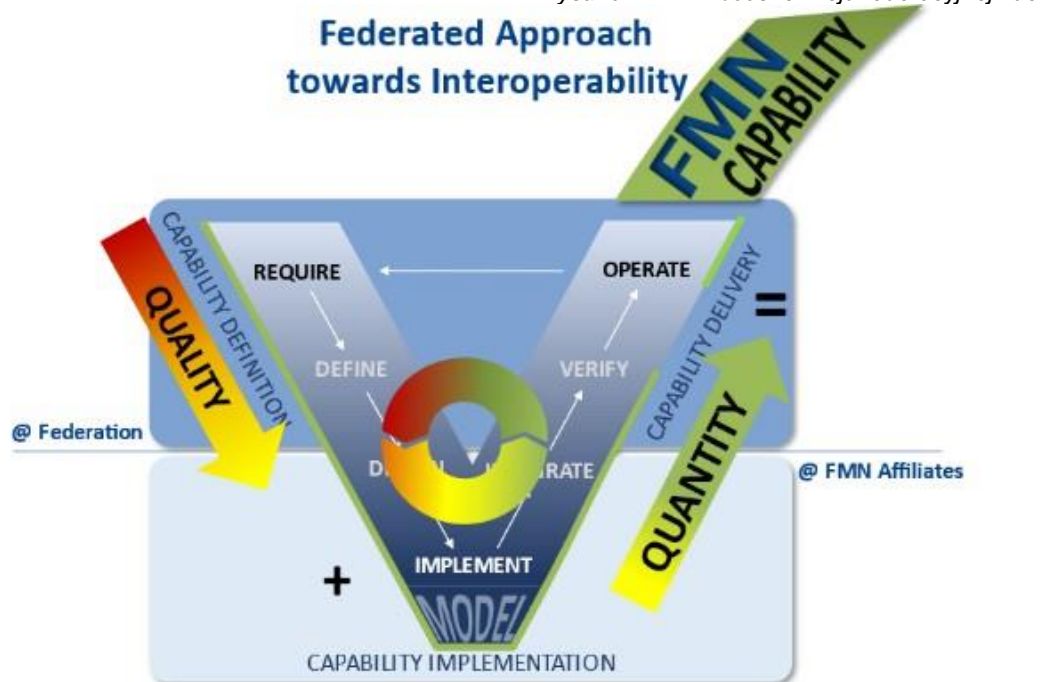
Natomiast proces zarządzania Zdolnością FMN pozwala na ciągły jej rozwój oraz tworzenie i utrzymanie Przygotowanych Sił FMN. W tym celu, w ramach Struktury FMN, NATO i Partnerzy FMN stosują proces modelu V opracowany na podstawie<sup>1</sup> standardów: ISO/IEC/IEEE 15288:2015 oraz NATO AAP-48 NATO System Life Cycle Processes.

Partnerzy FMN wspólnie decydują/zgadzą się na poziomie Federacji o tym, jakie możliwości są włączone do Specyfikacji Spirali FMN, mając na uwadze Federację oraz indywidualne ambicje danego Partnera FMN z uwzględnieniem zaplanowanych zasobów i zdolności. Gdy specyfikacja zostanie uzgodniona oznacza to deklarację i zaangażowanie danego Partnera FMN w zaprojektowanie i wdrożenie rozwiązania, testowanie, walidację i weryfikację oraz ostatecznie demonstrację i potwierdzenie gotowości Sił FMN w Federacji. W tym modelu kluczowymi elementami są wspólne wysiłki na poziomie Federacji, jak również te podejmowane indywidualnie przez Partnerów FMN. Struktura FMN zapewnia odpowiednią jakość, podczas gdy Partnerzy FMN wnoszą aspekty ilościowe w celu rozwijania Zdolności FMN i budowania Przygotowanych Sił do FMN, interoperacyjnych od Dnia Zerowego.

---

<sup>1</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO FMN Capability Delivery Process*, 12.03.2021.

Rysunek 2.12 Proces rozwoju federacyjnej zdolności.

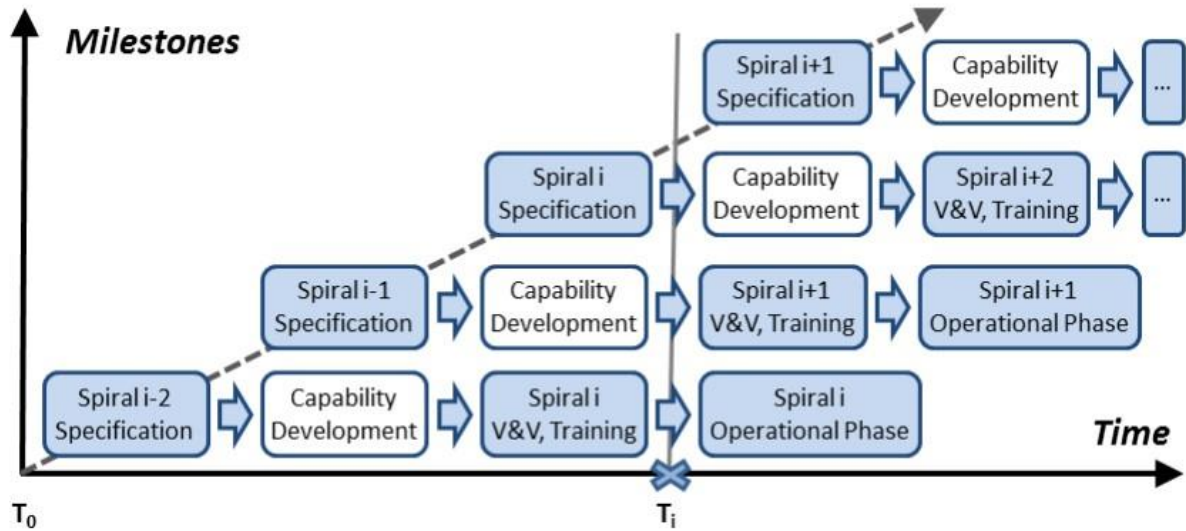


Źródło: NATO NCIA, *FMN-201-Practitioners*, 12.2022, slajd 9 i 10.

Rysunek 2.12 pokazuje pojedynczy cykl wytwórczy dla Zdolności FMN. W praktyce wiele takich cykli będzie następowało równolegle w sposób ciągły w ramach pojedynczej Spirali FMN. Każda spirala rozwoju Zdolności FMN w ramach Struktury FMN składa się z trzech faz: zbiorczej definicji zdolności (ang. Capability Definition), implementacji Zdolności FMN przez danego Partnera FMN (ang. Capability Implementation) oraz zbiorowej realizacji Zdolności FMN (ang. Capability Delivery). Te trzy fazy można odwzorować na odmianę standardowego wykresu Modelu V używanego w wielu cyklach życia projektów, które przedstawia Rysunek 2.12.

Na poziomie Federacji następuje zdefiniowanie Zdolności FMN poprzez określenie wymagań interoperacyjności oraz określenie specyfikacji dla danej Spirali. Następnie Partnerzy FMN przystępują do zaprojektowania i implementacji określonych w specyfikacji funkcjonalności, które podlegają integracji. Powstałe funkcjonalności poddawane są walidacji i weryfikacji w ramach procesu certyfikacji, który potwierdza uzyskanie określonej zdolności przez danego Partnera FMN w ramach konkretnej Spirali.

Rysunek 2.13 Wiele nakładających się spiral.



Źródło: NATO, *NATO Federated Mission Networking Implementation Plan, Version 4.0, Fig. 9 - Multiple Overlapping Spirals*, 30.09.2014, s. 35

Podejście przyrostowe w postaci definiowania i realizowania kolejnych etapów nazwanych Spiralami, pozwala ciągle zwiększać dojrzałości rozwiązań FMN. Niezbędna jest ewolucja Zdolności FMN, żeby dostosować się do zmieniających się wymagań operacyjnych, ulepszeń, w zakresie możliwości narodowych rozwiązań, wyciągniętych wniosków i postępu technologicznego. W ramach poszczególnych spiral, które określane są w nakładających się cyklach dwuletnich, definiowane są usługi podstawowe oraz funkcjonalne. Przy definiowaniu elementów składowych poszczególnych iteracji brane są pod uwagę zdefiniowane cele i wymagania operacyjne, wymagania dotyczące bezpieczeństwa oraz spodziewane zmiany w procesach biznesowych i usługach informacyjnych.

### Proces utrzymywania Przygotowanych/Gotowych Sił FMN

Przygotowane Siły FMN (ang. FMN Ready Force) muszą spełniać wymagania i mieć pewne cechy, aby być gotowym. Przede wszystkim jest to wszechstronna interoperacyjność we wszystkich obszarach pomiędzy Przygotowanymi Siłami FMN, bez względu na przynależność do danej domeny: Lądowej, Powietrznej, Morskiej czy Cybernetycznej oraz poziomu: taktycznego, operacyjnego czy strategicznego.

Po drugie muszą osiągnąć wysoki poziom pewności, że federacja Przygotowanych Sił FMN i Sieć Misji działają przy minimalnym ryzyku. I wreszcie Przygotowane Siły FMN muszą mieć możliwość szybkiej i natychmiastowej federacji, aby zapewnić dowódcy misji skuteczność operacyjną od samego jej początku misji w Dniu Zerowym.

Patrząc na wymagania, jakie trzeba spełnić, aby zostać Przygotowaną Siłą FMN, staje się jasne, że przed misją trzeba przygotować wszystkie siły. Struktura FMN jest absolutnie potrzebna, aby zapewnić wszystkim procesom i procedurom umożliwienie dowódcom osiągnięcia celów FMN.

Wspólne i stałe działania i czynności w zakresie zarządzania (w tym decyzje podejmowane przez wszystkie podmioty stowarzyszone) mają być również podejmowane razem, aby umożliwić Partnerom szybkie tworzenie, utrzymywanie i federację Przygotowanych Sił FMN na stale zmieniającym się poziomie interoperacyjności.

Przygotowane Siły FMN gotowe do działania to te, które zostały wybrane lub utworzone do użycia jako część rozmieszczonego pakietu sił. Zostały one scertyfikowane przez Partnera FMN jako: spełniające określone wymagania bazowe FMN, zdolne do federacji zgodnie z instrukcjami FMN, gotowe do świadczenia i korzystania z wymaganych usług w ramach FMN oraz zweryfikowane operacyjnie. Przewiduje się, że certyfikacja jako „gotowa do FMN” będzie miała miejsce w ramach istniejącego programu ćwiczeń, w ramach którego słuchacze szkolenia będą również certyfikowani do użycia jako część rozlokowanego pakietu sił (np. dla Sił Odpowiedzi NATO byłaby to seria ćwiczeń Steadfast Cobalt).

FMN wymaga od uczestników przestrzegania standardów i procedur FMN. Partnerzy FMN mogą wysłać Przygotowane Siły FMN na misję w krótkim czasie i przy minimalnym przygotowaniu. Potencjalni uczestnicy, którzy nie przeszli certyfikacji i nie są gotowi do współdziałania w ramach FMN, będą potrzebować czasu, zasobów i dodatkowych inwestycji, aby doprowadzić swoje siły do poziomu zgodnego z FMN i móc dołączyć do federacji.

### **Proces utworzenia i zarządzania instancją Sieci Misji**

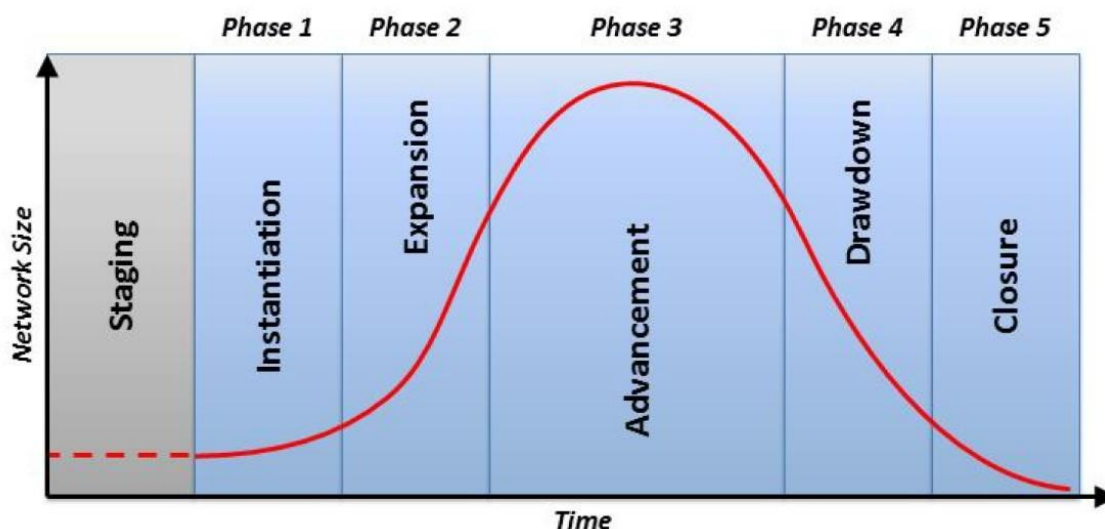
Federacyjna Sieć Misji zapewnia środowisko realizacji misji, które umożliwia zaufaną, bezpieczną i pewną wymianę informacji pomiędzy uczestnikami misji. W duchu „federacji” FMN koncentruje się na wzajemnym świadczeniu i łączeniu usług w celu wymiany i udostępniania informacji.

Sieć Misji zapewnia zarządzaną pojedynczą instancję Zdolności FMN, w tym systemy łączności i informacji, zarządzanie, procesy i procedury stworzone na potrzeby danej operacji lub ćwiczenia. Tworzenie określonej sieci misji jest skoordynowanym, moderowanym i ukierunkowanym wysiłkiem głównego dowódcy operacyjnego i wyznaczonego przez niego organu zarządczego.

Sfederowana Sieć Misji musi być zaplanowana jako część rozwoju koncepcji operacji (ang. Concept of operations, CONOPS) oraz planie operacyjnym (ang. Operation Plan, OPLAN) w ramach ogólnego procesu planowania danej misji koalicyjnej. Działania specyficzne dla misji mające na celu utworzenie instancji i zarządzanie federacyjną siecią misji to: zaplanowanie instancji, utworzenie, wykorzystywanie i zarządzanie, zamknięcie.

Sieć Misji nie jest statyczna i zmienia się w trakcie swojego cyklu życia, którego typowe fazy przedstawia Rysunek 2.14.

Rysunek 2.14 Cykl życia Sieci Misyjnej.



Źródło: NATO, *NATO FMN Implementation Plan Volume II, Aneks S - FMN Instructions*, Fig. 6 – Mission Network Life-Cycle, 07.08.2014, s. 25.

Przed rozpoczęciem misji, przyszli uczestnicy Sieci Misji utrzymują wyszkolone i wyposażone Przygotowane Siły FMN gotowe do rozmieszczenia. Poziom gotowości odpowiednich jednostek może się różnić, a jednostki te mogą stacjonować albo w swoim kraju albo na innym obszarze dyslokacji. We wczesnej fazie danej operacji jednostki mają ograniczone możliwości wystarczające do utworzenia i wsparcia instancji Sieci Misji ponieważ utrzymanie sprzętu dla pełnowymiarowej Sieci Misji jest bardzo kosztowne.

Architektura danej Sieci Misji zależy od kilku parametrów, które należy ustalić przed daną misją m.in.: jej rodzaj, potencjalni uczestnicy, wielkość i rodzaj przydzielonych sił, obszar dyslokacji, typy i rozmiary stanowisk dowodzenia wyposażonych w systemy C2, charakterystyka terenu, infrastruktura sieciowa i telekomunikacyjna.

W pierwszej fazie ustanowienia instancji Sieci Misji operacyjne możliwości funkcjonalności systemów C2 będą ograniczone. Dowódca i nacja z której pochodzi, jako

Partner FMN zapewni główną infrastrukturę do której będą się przyłączać kolejne jednostki z innych państw. Wraz ze wzrostem liczby Partnerów FMN będzie wzrastać ilość oferowanych usług w powstającej federacji. Podstawowe usługi komunikacyjne muszą zostać zapewnione i umożliwić interakcję pomiędzy osobami poprzez: zabezpieczone połączenia audio, pocztę elektroniczną, czat, wideokonferencję, elektroniczne narzędzia biurowe oraz platformę webową.

Natomiast podczas rozbudowy i kolejnych etapów misja może wykraczać poza punkt, w którym zgromadzone zasoby i usługi będą w stanie zaspokoić stale rosnący popyt. W przypadku operacji na lądzie zazwyczaj wymagane będzie przejście do struktury mobilnej lub półstatycznej. Istniejące jednostki i oferowane usługi mogą zostać uzupełnione lub wycofane i zastąpione.

Dodatkowe usługi zostaną aktywowane lub powiększone, aby sprostać zmieniającym się i rosnącym potrzebom misji. Planowane będzie wykorzystanie dodatkowych aplikacji użytkownika i usług specjalistycznych w celu wsparcia określonych Wątków Misji, zarówno dla mobilnej, półstatycznej jak i statycznej części sieci. Jednocześnie, z czasem, oryginalna topologia sieci będzie musiała zostać uproszczona (np. poprzez zamknięcie powiązań między niektórymi jej elementami), aby zoptymalizować możliwości zarządzania rozrastającą się Sfederowaną Siecią Misji. Ponadto nadzór nad Siecią Misji może również przejść od odpowiedzialności krajowej (np. nacji dowódcy) do międzynarodowej.

Gdy cała Sieć Misyjna dojrzeje, będzie musiała zostać utrzymywana a dalsze optymalizacje (np. wywołane przez trwający rozwój Zdolności FMN) będą przeprowadzane jako rutynowe działania związane z zarządzaniem zmianami. Z kolei w fazie wycofywania usługi zostaną wyłączone i/lub zmniejszone a uczestnicy będą sukcesywnie opuszczać federację sieciową. Ostatecznie w fazie zamknięcia pozostałe usługi i dane muszą zostać przekazane innym organom. Stała kwatera główna będzie wspierać tę fazę i przygotowywać do fazy zakończenia misji aby: archiwizować, przechowywać i analizować dane misji.

Każda nacja odpowiedzialna jest indywidualnie za wymagania bezpieczeństwa oraz cyberbezpieczeństwa dla swojej części Sieci Misyjnej, która musi przejść stosowny audyt bezpieczeństwa. Natomiast dowódca całego rozwiązania FMN, określa bezpieczeństwo Sieci Misji biorąc pod uwagę poszczególne akredytacje bezpieczeństwa oraz zarządza ryzykiem rezydualnym, w zakresie bezpieczeństwa federacyjnego

i cyberbezpieczeństwa. Do podstawowych zasad, dotyczących bezpieczeństwa należą m.in.:

1. Informacja musi być chroniona przed niepowołanym dostępem oraz musi zostać zapewniona jej poufność, integralność i dostępność.
2. Wymagania bezpieczeństwa muszą pozwolić na budowę dynamicznych i efektywnych sieci misji oraz umożliwić szybkie, dynamiczne i bezpieczne współdzielenie informacji w środowisku federacyjnym.
3. Bezpieczeństwo musi być zapewnione na poziomie federacyjnym w oparciu o zaufanie, weryfikację i ciągłe monitorowanie.

Ponadto rozwiązania Partnerów FMN muszą m.in.: mieć możliwość ochrony przed złośliwym oprogramowaniem, stosować urządzenia do ochrony i monitorowania sieci i jej systemów, sprawdzać integralności konfiguracji stosowanych oprogramowań, zapewnić odpowiednie urządzenia utajniające transmisję, mechanizmy autoryzacji i autentykacji oraz monitorowanie i logowanie zdarzeń.

## **2.4 Definicje Specyfikacji Spiral.**

Inicjatywa FMN przewiduje świat, w którym dowódca wielonarodowych sił zbrojnych może w bardzo krótkim okresie czasu ustanowić i utrzymać efektywne dowodzenie i kontrolę, aby pomyślnie przeprowadzić misję lub operację. Dlatego już Dnia Zerowego zorganizowane Przygotowane Siły FMN muszą być interoperacyjne a nadrzędną metodą ich tworzenia jest holistyczny rozwój zdolności DOTMLPFI<sup>1</sup> (ang. Doctrine, Organization, Training, Materiel, Leadership and Education, Personnel, Facilities, and Interoperability, DOTMLPFI), implikujący skoordynowane i zharmonizowane podejście do poprawy wszystkich aspektów zdolności dowodzenia i kontroli: ludzi, procesów i technologii. Strategicznym celem tworzenia Zdolności FMN jest zapewnienie odpowiednich funkcjonalności dla systemów dowodzenia, w tym systemów wsparcia dowodzenia, które są zaprojektowane w taki sposób aby były interoperacyjne od samego początku.

Oznacza to, że Partnerzy FMN uwzględnią w swoich procesach planowania obrony narodowej wspólny zestaw uzgodnionych wcześniej standardów i specyfikacji, co umożliwi tworzenie w pełni interoperacyjnych jednostek i systemów obejmujących szeroki zakres przyszłych środowisk w których prowadzona będzie misja. Obecnie

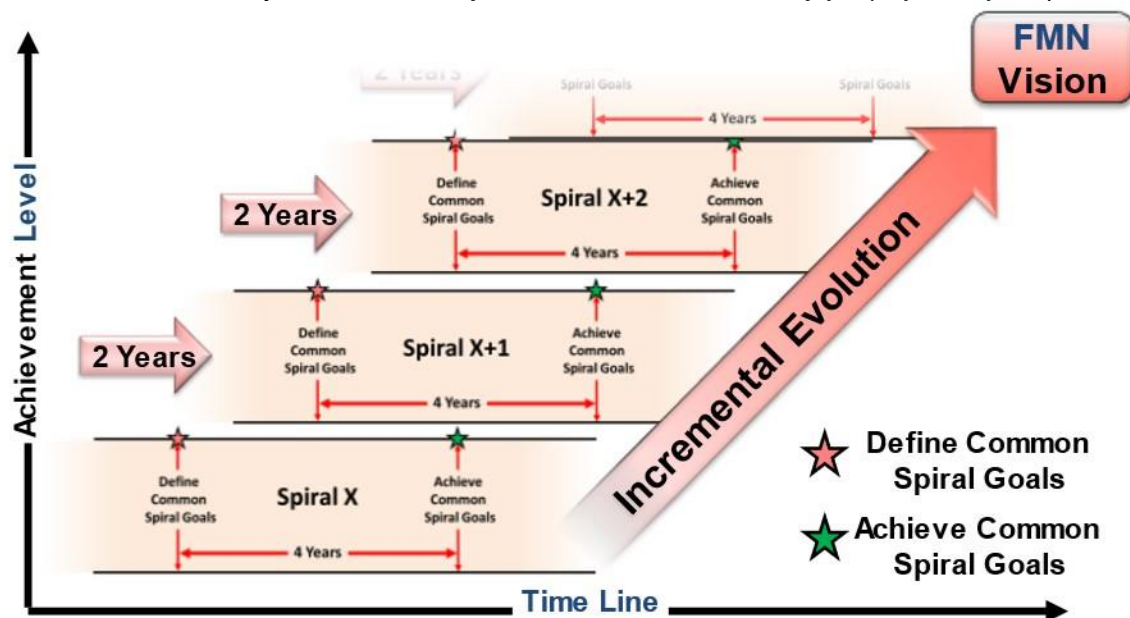
---

<sup>1</sup> A. Nowak, *Analiza zdolnościowa jako metoda badawcza w naukach o obronności*, Zeszyty Naukowe Wydziału Zarządzania i Dowodzenia Akademii Obrony Narodowej nr 2(6), Warszawa 2013, s. 126-127.

jednak nie istnieje kompleksowy zestaw uzgodnionych standardów i specyfikacji, więc naturalnym jest że konieczne jest określenie specyfikacji określających wymagany poziom interoperacyjności.

Struktura FMN wykorzystuje przyrostowy proces rozwoju zdolności za pomocą kolejnych Spiral FMN, które zapewniają regularne doskonalenie zestawu możliwości systemów C2. Osiąga się to poprzez zgodę Partnerów FMN na stałe podwyższenie stosowanych standardów i specyfikacji co dwa lata, co jest standardową częstotliwością dla Spirali FMN. Rozwój Zdolności FMN opiera się na odpowiednim zestawie priorytetowych wymagań operacyjnych w zakresie interoperacyjności oraz zestawie wymagań dotyczących systemów wsparcia dowodzenia i bezpieczeństwa cybernetycznego odzwierciedlających obecne strategiczne środowisko operacyjne.

Rysunek 2.15 Rozwój Zdolności FMN w ramach kolejnych przyrostowych Spiral FMN.



Źródło: Jeff VANDROMME, LtCol (OF-4) BEL Army, SHAPE CYBER J6 / FMN Secretariat, BEL National Liaison Officer, *Federated Mission Network*, Prezentacja podczas TIDE Sprint, 04.2020, slajd 16.

Aby osiągnąć stopniowy i ciągły wzrost poziomu dojrzałości Przygotowanych Sił FMN i wymagań dotyczących Sfederowanej Sieci Misji, w Strukturze FMN zastosowano podejście przyrostowe (spiralne). Kilka Spiral FMN działa równolegle z przesunięciem 2-letnim na osi czasu i ma na celu osiągnięcie Wizji FMN, która jest zdefiniowana z 10-letnim zakresem, formułuje wysokopoziomą wizję oraz określa strategię i główne cele do osiągnięcia. Każda Spirala FMN przewiduje podstawowy okres 4 lat od zdefiniowania wspólnych celów, które są odzwierciedlone w dokumencie zwanym Specyfikacja Spirali FMN (ang. FMN Spiral Specification), aż do ich wdrożenia



i udostępnienia dla FMN. Sposób osiągnięcia Wizji FMN przy użyciu podejścia spiralnego jest opisany w dokumencie zatytułowanym „Mapa Drogowa Specyfikacji Spiral FMN” (ang. FMN Spiral Specification Roadmap), który jest regularnie aktualizowany w miarę potrzeb.

Mapa Drogowa Specyfikacji Spiral FMN przewiduje wymagania operacyjne i bezpieczeństwa, identyfikuje wymagania Zdolności FMN, wyznacza cele dla każdej ze Spiral FMN, zapewnia kontrolę i identyfikację wymagań oraz umożliwia wczesną analizę możliwych luk. Natomiast każda Specyfikacja Spirali FMN definiuje interoperacyjność ludzi, procesów i technologii, zawiera wymagania, architekturę referencyjną, standardy, profile, instrukcje dla procedury i usług, umożliwia analizę możliwych braków oraz zawiera szczegóły implementacji, weryfikacji, walidacji i wdrożenia.

Każda Spirala FMN ma dobrze zdefiniowany i uzgodniony cel określający jej zakres i harmonogram. Spirale FMN opierają się na realistycznych ramach czasowych, które umożliwiają wszystkim Partnerom FMN utrzymanie się w granicach specyfikacji FMN:

1. Dwuletnie ramy czasowe uwzględniające dojrzałość specyfikacji i możliwość jej wdrożenia, z silnym naciskiem na kompatybilność wsteczną oraz skalowalność poprzez zapewnienie minimalnych i opcjonalnych wymagań danej Spirali, które mogą zostać wdrożone przez Partnerów FMN.
2. Zasada aby żaden z Partnerów FMN nie pozostał w tyle z implementacją poprzez dążenie do osiągnięcia konsensusu zakresu danej specyfikacji.
3. Wspieranie kultury federacyjnej w myśl zasady „jeden za wszystkich, wszyscy za jednego” będąc jednocześnie świadomym, że ryzyko dla jednego z Partnerów FMN jest ryzykiem dla wszystkich uczestników Sfederowanej Sieci Misyjnej.

Rysunek 2.16 Aktualne terminy cyklu życia kolejnych Spiral FMN.

State	Spiral 1	Spiral 2	Spiral 3	Spiral 4	Spiral 5	Spiral 6	Spiral 7	Spiral 8	FMN Framework Process
Operational and Security Requirements	---	---	Mar 2017	Nov 2018	Nov 2020	Nov 2023	Nov 2025	Nov 2027	Require Phase
Proposed Specifications	---	May 2017	Apr 2018	Apr 2019	Nov 2021	Nov 2024	Nov 2026	Nov 2028	Define Phase
Final Specifications	Apr 2015	Nov 2017	Nov 2018	Nov 2020	Nov 2023	Nov 2025	Nov 2027	Nov 2029	
Emerging operational use	2016	2018	2021	2024	2027	2029	2031	2033	Design, Implement, Integrate and V&V Phase
Preferred operational use	2017-2018	2019-2021	2022-2024	2025-2027	2028-2029	2030-2031	2032-2033	2034-2035	Use Phase

Źródło: NATO, *FMN Spiral Specifications*, [https://tide.act.nato.int/mediawiki/tidepedia/index.php/FMN\\_Spiral\\_Specifications](https://tide.act.nato.int/mediawiki/tidepedia/index.php/FMN_Spiral_Specifications) [dostęp: 08.02.2023]

Spirala 1 FMN została przedstawiona wraz z Planem wdrożenia koncepcji FMN i była w operacyjnym użyciu do 2018 roku. Rok wcześniej została uzgodniona

specyfikacja dla Spirali 2 FMN, która używana była w latach 2019-2021. Aktualnie obowiązującą specyfikacją FMN jest ta zdefiniowana dla Spirali 3 FMN. Natomiast w międzyczasie dla każdego z kolejnych spiral definiowane są wymagania operacyjne i bezpieczeństwa, następnie przedstawiana jest propozycja specyfikacji danej Spirali FMN, która zostaje uzgodniona i ostatecznie wykorzystywana operacyjnie w cyklach dwuletnich. Rysunek 2.16 przedstawia terminy cyklu życia kolejnych Spiral FMN.

Każda ze Spiral FMN posiada zdefiniowane usługi podstawowe, które dotyczą m.in.: komunikacji, w tym audio, video oraz w postaci wiadomości mailowych i tekstowych oraz usługi funkcjonalne zapewniające m.in.: uzyskanie i współdzielenie świadomości sytuacyjnej, informacje pochodzące z rozpoznania, zabezpieczenia logistycznego oraz medycznego.

### **Specyfikacja Spirali 1 FMN<sup>1</sup>**

Spirala 1 FMN, która została zatwierdzona w 2015 roku określa możliwe do wdrożenia wspólne środowisko informacyjne wspierane przez podstawowe usługi komunikacji międzyludzkiej, takie jak: głos, e-mail, czat, telekonferencje wideo, przeglądanie stron internetowych i udostępnianie dokumentów (z wykorzystaniem poczty elektronicznej oraz portali internetowych). Obejmuje również w ograniczonym zakresie: wsparcie procesów świadomości sytuacyjnej, połączonego wywiadu, obserwacji i rozpoznania oraz ewakuacji medycznej. NATO, kraje NATO i podmioty spoza NATO uczestniczące w operacjach posiadają oddzielną infrastrukturę fizyczną dla każdej misji i poziomu klasyfikacji bezpieczeństwa, w tym możliwość łączenia się z innymi partnerami spoza Sojuszu.

Specyfikacja określa ona następujące **usługi podstawowe**:

#### 1. Wiadomości nieformalne (ang. Informal Messaging)<sup>2</sup>.

Uczestnicy mogą używać dowolnego oprogramowania poczty elektronicznej (e-mail) o ile obsługuje ono protokół RFC 5321 - Simple Mail Transfer Protocol (SMTP) do wysyłania, odbierania i przekazywania poczty wewnątrz ich sieci. Każdy Partner FMN jest odpowiedzialny za zapewnienie bezpieczeństwa w odniesieniu do przeprowadzanie kontroli poczty przychodzącej i wychodzącej pod kątem wirusów i złośliwego oprogramowania oraz zapewnienie, że podczas przekazywania poczty przestrzegane są wszystkie zasady dotyczące klasyfikacji załączonych danych.

---

<sup>1</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO FMN Spiral 1 Specification*, 18.02.2016.

<sup>2</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO FMN Spiral 1 Service Instructions for Informal Messaging*, 18.02.2016.

Oznacza to w szczególności, że (poufne) e-maile z treściami poufnymi powinny być przekazywane wyłącznie do sieci i użytkowników posiadających odpowiedni poziom klauzuli tajności. Użytkownicy mogą uzyskiwać dostęp do usługi poczty za pomocą przeglądarki www, dedykowanych klientów poczty lub funkcjonalność ta może być osadzona bezpośrednio w systemie wspomagania dowodzenia.

## 2. Tekstowa współpraca (ang. Text-based Collaboration)<sup>1</sup>.

Celem usług współpracy tekstowej (znanej również jako „czat”) jest umożliwienie użytkownikom komunikowania się w czasie zbliżonym do rzeczywistego za pośrednictwem wiadomości tekstowych. Wymiana wiadomości możliwa jest bezpośrednio między dwoma użytkownikami, w ramach grup lub pokojach rozmów. Ponadto usługi czatu umożliwiają wymianę informacji o statusie obecności oraz pozwalają na prowadzenie list kontaktów. Czat koncentruje się na operacjach krytycznych czasowo, aby zminimalizować czas reakcji. Użytkownicy mogą uzyskiwać dostęp do usług czatu za pomocą przeglądarki www, dedykowanych klientów czatu lub funkcjonalność ta może być osadzona bezpośrednio w systemie wspomagania dowodzenia. W komunikacji wykorzystywany jest standard RFC 3920 - Extensible Messaging and Presence Protocol (XMPP): Core oraz RFC 3921 – Extensible Messaging and Presence Protocol (XMPP): Instant Messaging and Presence.

## 3. Głosowa współpraca (ang. Audio-based Collaboration)<sup>2</sup>.

Jest to usługa o zasadniczym znaczeniu dla misji, zapewniająca komunikację i współpracę między ludźmi, która musi zagwarantować, że wszystkie urządzenia głosowe (tj. telefony) mogą nawiązać połączenie z dowolnym innym urządzeniem głosowym w Sieci Misji w tej samej domenie bezpieczeństwa. Usługi głosowe wykorzystują technologię Voice over IP (VoIP) dla sieci jawnych oraz Voice over Secure IP (VoSIP) dla sieci niejawnych. Technologie VoIP stanowią zbiór protokołów umożliwiających przesyłanie głosu w sieci IP.

---

<sup>1</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO FMN Spiral 1 Service Instructions for Text-based Collaboration*, 18.02.2016.

<sup>2</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO FMN Spiral 1 Service Instructions for Audio-based Collaboration*, 18.02.2016.

#### 4. Video współpraca (ang. Video-based Collaboration)<sup>1</sup>.

Usługa wideo konferencji (ang. Video Tele-Conferencing, VTC) wykorzystuje sieć IP i obsługuje połączenia typu punkt-punkt oraz wielopunktowe zarówno dla całych pokoi jak i indywidualnych stanowisk. Usługi VTC używają standard H.323 Packet-based multimedia communications systems, który dotyczy sygnalizacji i kontroli połączeń, transportu i kontroli multimediiów oraz kontroli przepustowości dla konferencji typu punkt-punkt i wielopunktowych.

#### 5. Web hostowanie (ang. Web Hosting)<sup>2</sup>.

Usługa Web Hostingu umożliwia łączenie bogatych treści z różnych źródeł danych na jednej stronie internetowej lub pulpicie klienckim, przy użyciu kombinacji technologii Web 2.0, takich jak ISO/IEC 15445 Information technology – Document description and processing languages – HyperText Markup Language (HTML), kod skryptowy, kod na żądanie, kanały informacyjne lub wywołania usług sieciowych. Wynikowy komponent HTML jest następnie renderowany przez przeglądarkę internetową zgodnie z określonym wyglądem i stylem. Informacje wyświetlane za pośrednictwem przeglądarki internetowej mogą być łatwo obsługiwane przez różnego rodzaju urządzenia: od stacji roboczych po laptopy lub telefony komórkowe, ułatwiając w ten sposób interoperacyjność w federacyjnym scenariuszu, w którym sprzęt i oprogramowanie są zróżnicowane.

#### 6. Komunikacja (ang. Communication)<sup>3</sup>.

Komunikacja między uczestnikami Sieci Misji wykorzystuje technologię IP IEEE 802.3 - Standard for Ethernet i zapewnia bezpieczną usługę transportu IP dla klientów, którymi mogą być użytkownicy końcowi lub usługi podstawowe i funkcjonalne w Federacji świadczone przez podmioty Wspólnej Domeny Informacyjnej. Wykorzystywane standardy komunikacji dotyczą profili standardów adresowania, routingu, przekazywania, jakości i bezpieczeństwa ruchu IP w Sfederowanych Sieciach Misji.

#### 7. Nazewnictwo domen (ang. Domain Naming)<sup>4</sup>.

Usługa Nazewnictwa domen zapewnia standardy (np. RFC 1035 – Domain Naming – implementation and specification) oraz wskazówki dotyczące obsługi

---

<sup>1</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO FMN Spiral 1 Service Instructions for Video-based Collaboration*, 18.02.2016.

<sup>2</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO FMN Spiral 1 Service Instructions for Web Hosting*, 18.02.2016.

<sup>3</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO FMN Spiral 1 Service Instructions for Communications*, 18.02.2016.

<sup>4</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO FMN Spiral 1 Service Instructions for Domain Naming*, 18.02.2016.

hierarchicznego rozproszonego systemu nazewnictwa dla komputerów, usług lub dowolnych zasobów podłączonych do Federacyjnej Sieci Misji.

8. Dystrybucja czasu (ang. Distributed Time)<sup>1</sup>.

Celem synchronizacji usług czasu jest umożliwienie używania spójnych znaczników czasu we wszystkich punktach w Federacji. Zapewnienie systemowej synchronizacji czasu z wykorzystaniem protokołu RFC 5905 - Network Time Protocol Version 4: Protocol and Algorithms Specification (NTP) jest niezbędnym warunkiem prawidłowego działania aplikacji użytkownika i usług infrastrukturalnych, takich jak uwierzytelnianie, usługi autoryzacyjne i rejestratory komunikatów. Funkcjonalności protokołu NTP są przejrzyste dla użytkowników końcowych, którzy dostrzegają korzyści wynikające z synchronizacji zegarów komputerów.

9. Cyfrowe Certyfikaty (ang. Digital Certificates)<sup>2</sup>.

Zaufana tożsamość (dla osób, usług i urzędzeń) ma kluczowe znaczenie dla wszystkich zabezpieczeń. W przypadku sfederowanego, heterogenicznego środowiska wiąże się to z wyzwaniem ustanowienia zaufanych tożsamości obejmujących wiele domen zaufania. Preferowanym podejściem stało się wykorzystanie technologii klucza publicznego i certyfikatów cyfrowych. Federacyjna infrastruktura klucza publicznego X.509 - Information technology - Open Systems Interconnection - The Directory: Public-key and attribute certificate frameworks (PKI) zapewnia wspólną infrastrukturę do administrowania certyfikatami cyfrowymi i parami kluczy publiczno-prywatnych, w tym możliwość wydawania, utrzymywania, weryfikowania i odwoływania certyfikatów klucza publicznego.

10. Uwierzytelnianie (ang. Authentication)<sup>3</sup>.

Istnieje potrzeba umożliwienia dostępu do zasobów lokalnych użytkownikom z innych domen bezpieczeństwa bez tworzenia kont lokalnych. Uwierzytelnianie federacyjne można osiągnąć, polegając na relacjach zaufania z wykorzystaniem np. RFC 4120 - The Kerberos Network Authentication Service (V5). Celem federacji Dostawców Uwierzytelniania jest zapewnienie poziomu zaufania pomiędzy uczestnikami Sieci Misji przy jednoczesnym zachowaniu kontroli w domenach właścicieli informacji. Domeny docelowe zachowują kontrolę nad własnymi informacjami

---

<sup>1</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO FMN Spiral 1 Service Instructions for Distributed Time*, 18.02.2016.

<sup>2</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO FMN Spiral 1 Service Instructions for Digital Certificates*, 18.02.2016.

<sup>3</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO FMN Spiral 1 Service Instructions for Authentication*, 18.02.2016.

i mogą stosować własne kontrole „Potrzebna wiedza”, jednocześnie przestrzegając zasady „Odpowiedzialność za udostępnianie”.

#### 11. Synchronizacja danych katalogowych (ang. Directory Data Synchronization)<sup>1</sup>.

Istnieje potrzeba udostępniania informacji kontaktowych wszystkim uczestnikom Sieci Misji, aby wspierać lepszą współpracę i komunikację, na przykład poprzez udostępnianie globalnej listy adresów e-mail. Usługa synchronizacji danych katalogowych zapewnia definiowanie przestrzeni nazw Federacyjnej Sieci Misji na podstawie protokołu RFC 4519 - Lightweight Directory Access Protocol (LDAP): Schema for User Applications.

W ramach Spirali nie zostaną zapewnione żadne **usługi funkcjonalne** a następujące usługi międzyludzkie realizowane będą, z wykorzystaniem przedstawionych już wcześniej **usług podstawowych**, dla następujących obszarów operacyjnych:

1. Świadomość sytuacyjna (ang. Situational Awareness, SA).
2. Wspólny wywiad, obserwacja i rozpoznanie (ang. Joint Intelligence, Surveillance and Reconnaissance, JISR).
3. Ewakuacja medyczna (ang. Medical Evacuation, MEDEVAC).

#### **Specyfikacja Spirali 2 FMN<sup>2</sup>**

Spirala 2 FMN, która została zatwierdzona w 2017 roku określa możliwe do wdrożenia funkcjonalności zawarte w poprzedniej spirali, które zostały rozszerzone o **usługę podstawową**:

1. Zarządzanie i kontrola (ang. Service Management & Control)<sup>3</sup>.

Sfederowana infrastruktura usług zarządzania i kontroli zapewnia usługodawcom w ramach Federacji skoordynowane usługi zarządzania nimi (np. zgłaszanie incydentów, problemów, zmian) w celu wymiany uzgodnionych informacji poza segmentami odpowiedzialności danego Partnera FMN.

oraz **usługi funkcjonalne** dla poniższych obszarów operacyjnych:

1. Świadomość sytuacyjna (ang. Situational Awareness, SA)<sup>4</sup>.

Wspólna świadomość sytuacyjna SA jest jednym z kluczowych elementów każdej współczesnej operacji wojskowej. Świadomość sytuacyjna obejmuje bycie

---

<sup>1</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO FMN Spiral 1 Service Instructions for Directory Data Synchronization*, 18.02.2016.

<sup>2</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO FMN Spiral 2 Specification*, 29.09.2017.

<sup>3</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO FMN Spiral 2 Service Instructions for Service Management and Control*, 29.09.2017.

<sup>4</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO FMN Spiral 2 Procedural Instruction for Situational Awareness*, 29.09.2017.

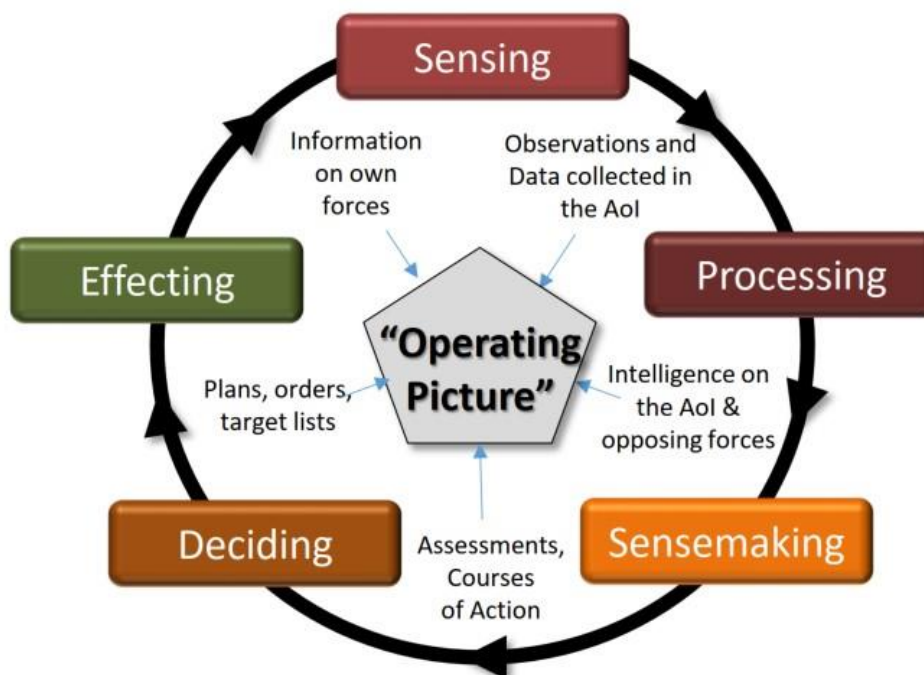
świadomym tego, co dzieje się w pobliżu, aby zrozumieć, w jaki sposób informacje, wydarzenia i własne działania wpłyną na cele i zadania, zarówno natychmiastowe, jak i te w najbliższej przyszłości. Dostarcza krytycznych informacji decydentom w złożonych, dynamicznych obszarach, takich jak dowodzenie i kontrola.

Tworzenie wspólnej świadomości sytuacyjnej w kontekście federacyjnego MN wymaga współdzielenia i zarządzania informacjami od wielu twórców lub dostawców. Aby informacje były przydatne do tworzenia współdzielonego SA, muszą być dokładne, kompletne, istotne, autorytatywne, aktualne, ukierunkowane na użytkownika i łatwe do wykorzystania. Wymaga również zdolności (organizacji, procedur i procesów) do kierowania, zarządzania, łączenia i rozpowszechniania wielu warstw informacji pochodzących od wielu uczestników misji i różnych źródeł zewnętrznych.

Informacje wejściowe dla utworzenia świadomości sytuacyjnej SA mogą być oparte na manualnie wprowadzonych danych wejściowych lub pochodzić z systemów informatycznych (np. systemy Śledzenia Sił Sojuszniczych FFT), ich trafność może być zależna od czasu i wymagać różnej częstotliwości odświeżania danych (np. atrybuty lokalizacji statków powietrznych w trakcie lotu, czy stacjonarnego stanowiska dowodzenia mają różne częstotliwości aktualizacji). W celu optymalizacji rozpowszechniania informacji w ramach misji federacyjnej są stosowane różne mechanizmy i usługi wymiany informacji.

W federacji niezbędny jest wspólny model referencyjny dla federacyjnych SA i procesów zarządzania połączonym obrazem sytuacji operacyjnej (ang. Common Operational Picture, COP), który musi zostać przyjęty przez wszystkich uczestników misji. Instrukcja opisuje procesy, role oraz sposoby wymiany informacji wymagane do pomyślnej, kompleksowej realizacji procesów SA oraz COP w środowisku koalicyjnym. Opisuje również dostosowane kompendium warstw, które można wykorzystać do ustrukturyzowania wspólnych informacji o świadomości sytuacyjnej, aby umożliwić uczestnikom misji efektywne dzielenie się informacjami w celu opracowania COP.

Rysunek 2.17 Model koncepcyjny cyklu decyzyjnego dowodzenia i kontroli.



Źródło: NATO, *NATO FMN Spiral 2 Procedural Instruction for Situational Awareness*, 29.09.2017, s. 7.

Zakres wymaganej świadomości sytuacyjnej SA zależy od różnych czynników, takich jak poziom dowodzenia, rodzaj misji, przydzielony obszar itp. W ramach misji trzeba stworzyć różne zintegrowane „obrazy operacyjne”, które można dostosować do potrzeb informacyjnych odpowiednich konsumentów. Świadomość sytuacyjna musi wspierać dowódców i ich personel na wszystkich poziomach dowodzenia w zdobyciu niezbędnej wiedzy i zrozumienia przypisanego im obszaru zainteresowania (ang. Area of Interest, AOI) i obszaru odpowiedzialności (ang. Area of Responsibility, AOR) celem podejmowania skutecznych decyzji.

Szczegółowe wymagania SA są wynikiem procesu planowania operacyjnego danej misji. Istnieją jednak typowe wymagania mające zastosowanie do większości misji, które twórcy możliwości muszą wziąć pod uwagę takie jak:

1. Informacje podstawowe dotyczące: środowiska, geografii, historii, kultury, polityki, gospodarki, transportu, komunikacji lub informacji administracyjnych.
2. Wizualna reprezentacja danych za pomocą symboliki wojskowej, takiej jak APP-6 NATO Joint Military Symbology.
3. Informacje o przestrzeni bojowej i aspekty wywiadowcze, dla których wymagana częstotliwość, dokładność informacji oraz role



producenta/konsumenta zostaną określone dla każdej misji na różnych poziomach dowodzenia.

**Połączony obraz sytuacji operacyjnej COP** składa się zazwyczaj z następujących domen<sup>1</sup>:

- obrazu sytuacji powietrznej (ang. Recognised Air Picture, RAP);
- obrazu sytuacji lądowej (ang. Recognised Ground Picture, RGP);
- obrazu sytuacji morskiej (ang. Recognised Maritime Picture, RMP);
- obrazu sytuacji logistycznej (ang. Recognised Logistics Picture, RLP);
- obrazu sytuacji wywiadowczej (ang. Recognised Intelligence Picture, RIP);
- obrazu sytuacji środowiskowej<sup>2</sup> (ang. Recognised Environmental Picture, REP);
- obrazu sytuacji CBRN (ang. Recognised Chemical, Biological, Radiological, and Nuclear Picture, RCBRNP);
- obrazu sytuacji systemów łączności i komunikacji (ang. Recognised CIS Picture, RCISP);
- obrazu sytuacji elektromagnetycznej (ang. Recognised Electromagnetic Picture, REMP);
- obrazu sytuacji inżynierskiej (ang. Recognised Engineer Picture, REngP);
- obrazu sytuacji medycznej (ang. Recognised Medical Picture, RMedP);
- obrazu sytuacji cywilnej (ang. Recognised Civil Picture, RCP).

W celu wytworzenia świadomości sytuacyjnej SA doprecyzowano następujące instrukcje dotyczące sytuacji zmieniającej się dynamicznie<sup>3</sup>:

- **wymiany danych taktycznych (ang. Tactical Data Links, TDL)<sup>4</sup>,**

Taktyczne łącza danych TDL to zatwierdzone, znormalizowane łącza komunikacyjne odpowiednie do przesyłania informacji cyfrowych. TDL są środkiem do rozpowszechniania informacji przetworzonych np.: z radaru, sonaru, IFF (ang. Identification, Friend Or Foe), systemu pozycjonowania czy będących wynikiem bezpośrednich obserwacji wizualnych. Każdy TDL wykorzystuje standard łącza danych w celu zapewnienia komunikacji drogą radiową lub kablami do transmisji danych. Taktyczne łącza

---

<sup>1</sup> Tamże, s. 8.

<sup>2</sup> Dotyczy m.in. informacji meteorologicznych oraz geoprzestrzennych.

<sup>3</sup> NATO, *NATO FMN Spiral 2 Procedural Instruction for Situa...*, s. 25.

<sup>4</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO FMN Spiral 2 Service Instructions for Data Links*, 29.09.2017.

danych są kluczowym elementem tworzenia połączonego obrazu operacyjnego COP i mają kluczowe znaczenie dla osiągnięcia interoperacyjności poprzez standaryzację protokołów wiadomości, formatu, treści, implementacji i dokumentacji. Zgodność ze standardami komunikatów TDL ma fundamentalne znaczenie dla osiągnięcia i utrzymania kompatybilności i interoperacyjności wspólnych i koalicyjnych. Instrukcja opisuje protokół STANAG 5518 - Standard for Joint Range Extension Application Protocol – JREAP, który umożliwia przesyłanie danych taktycznych STANAG 5516 - Tactical Data Exchange - Link 16 za pośrednictwem cyfrowych mediów i sieci nie będących pierwotnie przeznaczonych do danych taktycznych.

– **śledzenia wojsk sprzymierzonych (ang. Friendly Force Tracking, FFT)<sup>1</sup>,**

Instrukcje dotyczące śledzenia sił sojuszniczych FFT zawierają wskazówki dotyczące udostępniania danych w ramach federacyjnej sieci misji. Przekazywanie danych możliwe jest z wykorzystaniem standardu ADatP-36A – NATO Friendly Force Information (FFI) Standard for Interoperability of Friendly Force Tracking Systems (FFTS) oraz MIL-STD-6017B NISP Standard – VMF – Variable Message Format (VMF). Dane mogą być wymieniane zarówno poziomo między partnerami misji w poziomie pomiędzy innymi systemami FFT, jak i pionowo z systemami wspomagania dowodzenia (np. na potrzeby COP, RGP) oraz np. statkami powietrznymi. Minimalne elementy danych (identyfikator, nazwa systemu, etykieta bezpieczeństwa, godzina, lokalizacja) zapewniają podstawowy raport o pozycji, która wskazuje unikalną pozycję urządzenia raportującego.

– **obrazu sytuacji morskiej RMP<sup>2</sup>,**

Proponowane w instrukcji rozwiązanie jest zgodne z wytycznymi określonymi w procedurach operacyjnych NATO Recognized Maritime Picture Standard i opiera się na wymianie komunikatów zgodnie ze standardem OTH-G – Operational Specification for Over-The-Horizon Targeting Gold takich jak: Contact Report (GOLD), Area of Interest Filter (AOI), FOTC Situation Report, Group Track Message (GROUP), Operator Note

---

<sup>1</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO FMN Spiral 2 Service Instructions for Friendly Force Information*, 29.09.2017.

<sup>2</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO FMN Spiral 2 Service Instructions for Recognized Maritime Picture*, 29.09.2017.

(OPNOTE), Overlay Message (OVLY1, OVLY2), PIM Track (PIMTRACK), Screen Kilo Message (SCRNKILO), 4-Whiskey Message (4WHISKEY). Transmisja wiadomości może odbywać się poprzez bezpośrednie połączenie TCP/IP lub pocztę elektroniczną.

oraz mniej dynamicznych:

- **koalicyjnej współdzielonej bazy danych (ang. Coalition Shared Database, CSD)<sup>1</sup>,**

Instrukcja ma zastosowanie do wszystkich uczestników Sieci Misji, którzy planują wdrożyć wspólny interfejs wymiany informacji dot. rozpoznania i wywiadu w oparciu o specyfikację techniczną CSD opracowaną w ramach projektu MAJIC2<sup>2</sup>. Przedstawione zostały informacje na temat interfejsu, protokołu wymiany danych oraz struktury danych z wykorzystaniem m.in. AEDP-17 NATO Standard ISR Library Interface.

- **informacji geoprzestrzennej (ang. Geospatial Information, GI)<sup>3</sup>,**

Udostępnianie geodanych jest centralnym aspektem w sfederowanym, heterogenicznym środowisku. Wiąże się z wyzwaniem dostarczania danych w znormalizowany sposób w wielu domenach z różnymi systemami klientkami. Preferowanym podejściem stało się korzystanie z usług Geo Web Services, takich jak WMS 1.3.0 (ang. Web Map Service, WMS) i WFS 2.0.0 (ang. Web Feature Service, WFS). WMS udostępnia mapy danych przestrzennych w sposób dynamiczny na podstawie informacji geoprzestrzennych a WFS umożliwia tworzenie, modyfikowanie i wymianę obiektów przestrzennych w sieci.

- **wspólnej wymiany danych systemów dowodzenia C3 (ang. Joint C3 Information Exchange, JC3IE)<sup>4</sup>,**

Aby ułatwić i poprawić świadomość sytuacyjną, tworzenie COP i współpracę między dowódcami w operacjach koalicyjnych, istnieje potrzeba wymiany informacji dowodzenia i kierowania między siłami, które wykorzystują odmienne systemy informacyjne dowodzenia i kierowania. Instrukcja ma

---

<sup>1</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO FMN Spiral 2 Service Instructions for Coalition Shared Database*, 29.09.2017.

<sup>2</sup> <https://www.ncia.nato.int/about-us/newsroom/video--majic-2-enhancing-technical-interopability.html> [dostęp: 02.08.2023]

<sup>3</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO FMN Spiral 2 Service Instructions for Geospatial Information*, 29.09.2017.

<sup>4</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO FMN Spiral 2 Service Instructions for Joint C3 Information Exchange*, 29.09.2017.

zastosowanie do wszystkich uczestników misji, którzy zamierzają wdrażać i zapewniać mechanizm wymiany danych Wielostronnego Programu Interoperacyjności (ang. Multilateral Interoperability Programme, MIP) określany jako mechanizm wymiany danych (ang. Data Exchange Mechanism, MIP DEM) MIP DEM zgodnie z modelem danych MIP B3.1 - STANAG 5525 - Joint C3 Information Exchange Data Model (JC3IEDM). Rozwiązanie MIP umożliwia wymianę informacji pomiędzy systemami dowodzenia i pozwala użytkownikom decydować, jakie informacje mają być wymieniane, do kogo i kiedy.

2. Wspólny wywiad, obserwacja i rozpoznanie (ang. Joint Intelligence, Surveillance and Reconnaissance, JISR).

JISR jest jednym z kluczowych elementów każdej współczesnej operacji wojskowej. Wielkość i strukturę organizacyjną funkcji wywiadowczej podległych, połączonych sił określa dowódca misji na podstawie bieżącej sytuacji, rodzaju misji i dostępnych zasobów wywiadowczych. Role i obowiązki różnią się w zależności od zakresu misji i wymaganych relacji wsparcia. JISR stanowi zintegrowany zestaw zdolności wywiadowczych, obserwacji i rozpoznania, których rezultaty po synchronizacji i przetworzeniu zostaną użyte w celu bezpośredniego wsparcia planowania, przygotowania i realizacji operacji. Jednym ze sposobów przekazywania i współdzielenia informacji jest przedstawiona już wcześniej baza danych CSD. Ponadto następujące standardy mają zastosowanie do tworzenia i rozpowszechniania produktów i wyników JISR np.: APP-11 Ed. D Version 1, ADatP-3, STANAG 3377 Ed. 6: Air Reconnaissance Intelligence Report Forms.

3. Ewakuacja medyczna (ang. Medical Evacuation, MEDEVAC) – nadal realizowana tylko poprzez wykorzystanie usług podstawowych (np. czat).

### **Specyfikacja Spirali 3 FMN<sup>1</sup>**

Spirala 3 FMN, została zatwierdzona w 2018 roku określa możliwe do wdrożenia funkcjonalności zawarte w poprzedniej spirali, których zakresy podlegały aktualizacji w ramach **usług podstawowych** o następujące funkcjonalności m.in.<sup>2</sup>:

---

<sup>1</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO FMN Spiral 3 Specification*, 26.10.2018.

<sup>2</sup> NATO, *NATO FMN Spiral Specification Roadmap*, 13.12.2022, s. 15-16.

1. Wsparcie obsługi wielu domen bezpieczeństwa informacyjnego poprzez koncepcję utworzenia chronionego rdzenia sieci (ang. Protected Core Networking, PCN)<sup>1</sup>.
2. Usprawnienie współpracy rozproszonej poprzez udostępnienie możliwości obsługi kalendarza oraz planowania wydarzeń<sup>2</sup>.

oraz w ramach **usług funkcjonalnych** o następujące funkcjonalności m.in.:

1. Rozwój świadomości sytuacyjnej<sup>3</sup> w obszarze obrazów domen: RAP, RGP, RMP, COP, RLP, REP, RCISP, RMedP.
2. Zapewnienie wspólnego zrozumienia procesu misji wysuniętej ewakuacji lotniczo-medycznej (ang. Forward MEDEVAC, FW MEDEVAC)<sup>4</sup>.

Zgodnie z doktryną AJMedP-2 – Allied Joint Doctrine for Medical Evacuation 2017 ewakuacja medyczna to przemieszczanie pacjentów pod nadzorem medycznym do właściwej placówki medycznej, która jest w stanie poradzić sobie z daną chorobą lub urazem. Instrukcje proceduralne opisują proces ewakuacji medycznej MEDEVAC, który jest fundamentalnym aspektem zabezpieczenia medycznego.

3. Dalszy rozwój instrukcji proceduralnej dotyczącej JISR<sup>5</sup>.

Instrukcja proceduralna skupia się na określeniu sposobów uzyskania z istniejących struktur informacyjnych wymaganych danych do sporządzania raportów wywiadowczych. Struktury te mogą pochodzić z wielu usług pomocniczych i obejmować wyodrębnione lub opracowane dane JISR. Określa również sposób udostępniania produktów wywiadowczych w odpowiednim czasie i we właściwej formie uprawnionym odbiorcom którzy ich potrzebują zgodnie z doktryną NATO AJP-2 Allied Joint Doctrine for Intelligence, Counter-Intelligence And Security.

4. Wsparcie dystrybucji obrazów domenowych<sup>6</sup> za pomocą standardu NVG 1.5 (ang. NATO Vector Graphics).

Instrukcja proponuje rozwiązanie oparte na koncepcji warstw tylko do odczytu udostępnionych przez określonych dostawców. Warstwa stanowi znormalizowaną, geoprzestrzenną reprezentację wielu powiązanych ze sobą obiektów takich

---

<sup>1</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO FMN Spiral 3 Service Instructions for Protected Core Networking*, 21.11.2018.

<sup>2</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO FMN Spiral 3 Service Instructions for Calendaring and Scheduling*, 26.10.2018.

<sup>3</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO FMN Spiral 3 Service Instructions for Situational Awareness*, 26.10.2018.

<sup>4</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO Final FMN Spiral 3 Procedural Instructions for C2 of MEDEVAC Missions*, 26.10.2018.

<sup>5</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO Final FMN Spiral 3 Procedural Instructions for JISR and Intelligence Products*, 26.10.2018.

<sup>6</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO FMN Spiral 3 Service Instructions for Picture Distribution*, 21.11.2018.

jak np.: jednostki czy znaki taktyczne. Warstwy udostępniane są przez ich właścicieli (np. domenę powietrzną, lądową), które następnie mogą być wykorzystywane i łączone przez ich odbiorców w celu stworzenia pożądanego obrazu np. COP.

5. Zwiększenie możliwości geoprzestrzennych<sup>1</sup> poprzez zapewnienie wstępnej obsługi usług kafelków mapy za pomocą standardu WMTS v1.0.0 (ang. Web Map Tile Services, WMTS).

### **Specyfikacja Spirali 4 FMN<sup>2</sup>**

Spirala 4 FMN, została zatwierdzona w 2020 roku określa możliwe do wdrożenia funkcjonalności zawarte w poprzedniej spirali, których zakresy podlegały dalszej aktualizacji w ramach **usług podstawowych** o następujące funkcjonalności m.in.<sup>3</sup>:

1. Zapewnienie możliwości współdzielenia infrastruktury fizycznej między uczestnikami misji, aby umożliwić szybsze i dynamiczne udostępnianie usług i aplikacji poprzez wykorzystanie wirtualizacji<sup>4</sup>.

W środowisku misyjnym nie każdy uczestnik misji wniesie kompletną infrastrukturę sieciową niezbędną do obsługi misji. Ze względu na czas, koszty, zasoby ludzkie lub aktualne możliwości uczestnika danej Sieci Misji może on zakładać wdrożenie tylko kilku usług bez potrzeby fizycznego dostarczenia sprzętu na którym je osadzi. W takim wypadku istnieje możliwość wykorzystania platformy sprzętowej innego uczestnika sieci.

Zwirtualizowana usługa przetwarzania i udostępniania usług i aplikacji umożliwia uczestnikom sieci misji dzielenie się w elastyczny i ustandaryzowany sposób infrastrukturą sieciową, pamięcią masową i obliczeniową z innymi uczestnikami misji, aby umożliwić im uruchamianie ich usług i aplikacji bez własnego sprzętu. Proponowane rozwiązanie opiera się na DSP0243 Version 1.1.1 – OVF - Open Virtualization Format Specification, który definiuje wymagany format współdzielonych maszyn wirtualnych.

2. Zapewnienie wstępnej wymiany informacji w zakresie cyberobrony i federacyjnej koordynacji incydentów cybernetycznych poprzez zdefiniowanie wspólnych procedur<sup>5</sup>.

oraz w ramach **usług funkcjonalnych** o następujące funkcjonalności m.in.:

---

<sup>1</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO FMN Spiral 3 Service Instructions for Geospatial Information*, 26.10.2018.

<sup>2</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO FMN Spiral 4 Specification*, 08.02.2021.

<sup>3</sup> NATO, *NATO FMN Spiral Specification Ro...*, s. 16-18.

<sup>4</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO FMN Spiral 4 Service Instructions for Virtualized Processing*, 08.02.2021.

<sup>5</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO FMN Spiral 4 Service Instructions for CIS Security*, 08.02.2021.

1. Rozwój świadomości sytuacyjnej<sup>1</sup> w obszarze obrazów domen: COP, RAP, RGP, RMP, RLP, REP, RCISP, RMedP oraz dodanie obrazu domeny cywilnej (ang. Recognized Civil Picture, RCivP) oraz procedurą współdzielenia informacji w tym obszarze w ramach federacji<sup>2</sup>.
2. Rozwój sposobu dystrybucji warstw obrazów domenowych<sup>3</sup>.  
Wprowadzenie warstw stanowi rozwój dotyczący wsparcia dystrybucji obrazów domenowych z wykorzystaniem protokołu NVG 2.0.2, KML 2.2 (ang. Keyhole Markup Language) oraz symboliki wojskowej NATO Joint Military Symbology - APP-6(D). Obejmuje zapotrzebowanie oraz rozpowszechnianie obrazów danej domeny lub specjalnie utworzonych warstw pomiędzy różnymi społecznościami w środowisku federacyjnym lub z partnerami działającymi poza Siecią Misji.
3. Rozwój instrukcji proceduralnych dających wskazówki odnośnie zaprojektowania i wdrażania zdolności w obszarze: lądowym<sup>4</sup>, morskim<sup>5</sup>, medycznym<sup>6</sup>, które mogą współdziałać w dowolnej kombinacji wielonarodowych struktur od samego początku każdej przyszłej misji.
4. Opracowanie instrukcji proceduralnych dla połączonego celowania (ang. Joint Targeting)<sup>7</sup>.  
Proces federacyjnego połączonego celowania opiera się na m.in. na doktrynach U.S. Joint Publication (JP) 3-60 Joint Targeting oraz Allied Joint Publication 3-9 Allied Joint Doctrine for Joint Targeting oraz zakłada wykorzystanie szeregu usług podstawowych (np. czat, usługi webowe, poczta elektroniczna) i funkcjonalnych dotyczących domeny np. lądowej oraz morskiej umożliwiających realizację całego cyklu połączonego celowania.
5. Opracowanie sposobu przekazywania informacji pomiędzy siłami lądowymi i powietrznymi<sup>8</sup>.

---

<sup>1</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO FMN Spiral 4 Service Instructions for Situational Awareness*, 08.02.2021.

<sup>2</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO FMN Spiral 4 Procedural Instructions for Civil Military Information Sharing*, 08.02.2021.

<sup>3</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO FMN Spiral 4 Service Instructions for Overlay Distribution*, 08.02.2021.

<sup>4</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO FMN Spiral 4 Procedural Instructions for C2 of Land Operations*, 08.02.2021.

<sup>5</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO FMN Spiral 4 Procedural Instructions for C2 of Maritime Operations*, 08.02.2021.

<sup>6</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO FMN Spiral 4 Procedural Instructions for C2 of MedEvac Missions*, 08.02.2021.

<sup>7</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO FMN Spiral 4 Procedural Instructions for Joint Targeting*, 08.02.2021.

<sup>8</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO FMN Spiral 4 Service Instructions for Ground-to-Air Information Exchange*, 08.02.2021.

Instrukcje dotyczą wymiany informacji ziemia-powietrze i zawierają wskazówki dotyczące sposobu udostępniania informacji o siłach sojusznicznych z wykorzystaniem FFT oraz innych danych związanych z siłami lądowymi decydującym i platformom operacji lotniczych w ramach federacji z wykorzystaniem wiadomości TDL LINK 16 takich jak: J12.6 Target Sorting, J3.2 Air Track, J3.5 Land Track, J28.2(0) Text.

6. Opracowanie sposobu przekazywania informacji pomiędzy siłami lądowymi na poziomie taktycznym<sup>1</sup>.

Instrukcje określają środki, za pomocą których informacje istotne dla systemu wsparcia dowodzenia sił lądowych na krawędzi taktycznej będą udostępniane między mobilnymi uczestnikami Sieci Misji w środowisku federacyjnym. Celem nadrzędnym jest dążenie do wspólnego zrozumienia sytuacji taktycznej w całej Sieci Misji, przyczyniając się do ogólnej świadomości sytuacyjnej. Wybrany w tym celu standardem jest STANAG 4677 Dismounted Soldier Systems Standards And Protocols for Command, Control, Communications and Computers Interoperability, który zapewnia interoperacyjność poprzez ustandaryzowaną wymianę informacji pomiędzy systemami dowodzenia C2 wykorzystywanymi przez różnych uczestników misji. Mimo, że STANAG 4677 został pierwotnie zaprojektowany z myślą o żołnierzu spieszonym to jego zastosowanie jest szersze i może być również wykorzystywane do zapewnienia interoperacyjności pomiędzy różnymi jednostkami na poziomie taktycznym od brygady w dół.

### **Specyfikacja Spirali 5 FMN<sup>2</sup>**

Spirala 5 FMN opracowana i przedstawiona w listopadzie 2021 roku, planowana jest do zatwierdzenia w listopadzie 2023 roku z operacyjnym wykorzystaniem dopiero od roku 2028. Specyfikacja określa możliwe do wdrożenia funkcjonalności zawarte w poprzedniej spirali, których zakresy podlegały dalszej aktualizacji i rozszerzeniu w ramach **usług podstawowych** o następujące funkcjonalności m.in.<sup>3</sup>:

1. Łączność m.in. taktyczna w ramach sieci lokalnych, rozproszonych oraz bezprzewodowych<sup>4</sup>.

---

<sup>1</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO FMN Spiral 4 Service Instructions for Land Tactical C2 Information Exchange*, 08.02.2021.

<sup>2</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO FMN Spiral 5 Specification*, 20.10.2021.

<sup>3</sup> NATO, *NATO FMN Spiral Specification Ro...*, s. 18.

<sup>4</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO FMN Spiral 5 Service Instructions for Communications Transport*, 20.10.2021.



Instrukcje zawierają szczegóły techniczne pomagające inżynierom sieci w opracowaniu konfiguracji interoperacyjnej dla przypisanego im elementu sieci obejmującego kilka warstw (od warstwy fizycznej do warstwy IP) wraz z innymi uczestnikami Sieci Misji. Dotyczą sieci komunikacyjnych wykorzystywanych jako samodzielne rozwiązania taktyczne lub jako część większej struktury sieci w ramach Sieci Misji. Wsparcie komunikacji taktycznej zostało wprowadzone poprzez wykorzystanie znormalizowanych na poziomie koalicji tzw. waveform'ów do komunikacji z użyciem radiowych środków łączności z wykorzystaniem radiostacji definiowanych programowo (ang. Software Defined Radio, SDR). Ponadto waveform'y mogą być wykorzystywane do rozszerzania komunikacji operacyjnej na lokalizacje bez stałej infrastruktury komunikacyjnej poprzez przy uwzględnieniu stosownych zabezpieczeń kryptograficznych.

2. Opracowanie instrukcji dotyczących usługi przeszukiwania zasobów zgromadzonych w ramach całej federacji<sup>1</sup>.

W środowisku federacyjnym dane są rozproszone trzymane w niezależnie zarządzanych różnych technologicznie repozytoriach (np. zasoby sieciowe, plikowe, www). Aby umożliwić przeszukiwanie tych danych na poziomie całej federacji konieczne jest utworzenie wspólnego indeksu w sposób kontrolowany. W tym celu zdecydowano się na wdrożenie standardu OpenSearch 1.1 (Draft 6) - OpenSearch 1.1 w Sieci Misji.

oraz w ramach **usług funkcjonalnych** o następujące funkcjonalności m.in.:

1. Rozwój świadomości sytuacyjnej<sup>2</sup> w obszarze obrazów domen jak również struktury ORBAT, TASKORG, planów i rozkazów oraz ognia połączonego.
2. Rozwój instrukcji proceduralnych w obszarze m.in.: lądowym<sup>3</sup> (w tym ognia połączonego), morskim<sup>4</sup>, powietrznym<sup>5</sup>, medycznym<sup>6</sup>, cywilnym<sup>7</sup>, JISR<sup>8</sup>, połączonego celowania<sup>9</sup> oraz ognia połączonego.

---

<sup>1</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO FMN Spiral 5 Service Instructions for Distributed Search*, 20.10.2021.

<sup>2</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO FMN Spiral 5 Service Instructions for Situational Awareness*, 20.10.2021.

<sup>3</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO FMN Spiral 5 Procedural Instructions for C2 of Land Operations*, 20.10.2021.

<sup>4</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO FMN Spiral 5 Procedural Instructions for C2 of Maritime Operations*, 20.10.2021.

<sup>5</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO FMN Spiral 5 Procedural Instructions for C2 of Air Operations*, 20.10.2021.

<sup>6</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO FMN Spiral 5 Procedural Instructions for C2 of MedEvac Missions*, 20.10.2021.

<sup>7</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO FMN Spiral 5 Procedural Instructions for CIMIC*, 20.10.2021.

<sup>8</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO FMN Spiral 5 Procedural Instructions for Intelligence an JISR*, 20.10.2021.

<sup>9</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO FMN Spiral 5 Procedural Instructions for Joint Targeting*, 20.10.2021.

3. Propozycja instrukcji związanych ze środowiskiem symulacyjnym<sup>1</sup>.

W środowisku federacyjnym może istnieć potrzeba przeprowadzania również różnego rodzaju symulacji. Jednakże w tym celu zakłada się potrzebę stworzenia niezależnego środowiska do prowadzenia symulacji między systemami C2, które mogą być połączone za pomocą sieci o wysokiej przepustowości z wykorzystaniem np. standardu STANAG 4603 - Modelling and Simulation architecture standards for technical interoperability: High Level Architecture HLA.

4. Dodanie instrukcji proceduralnej związanej z domeną cyberprzestrzeni<sup>2</sup>.

Instrukcja identyfikuje proces, produkty oraz konieczną wymianę informacji wymaganą dla dowodzenia i kontroli operacjami w cyberprzestrzeni na poziomie federacyjnym. Istnieje potrzeba opracowania bardziej kompleksowego podejścia do operacji w cyberprzestrzeni, skoncentrowanego na procesach dowodzenia i kontroli zgodnie z AJP-3.20 Edition A Version 1 - Allied Joint Doctrine for Cyberspace Operations. W rezultacie cyberobrona musi zostać rozszerzona o działania związane wyłącznie z bezpieczeństwem systemów komunikacyjnych i informacyjnych, aby objąć między innymi świadomość sytuacyjną na poziomie operacyjnym, planowanie, dowodzenie i kontrolę oraz integrację dobrowolnie zapewnianych efektów MNP. W związku z tym konieczne jest szersze i bardziej holistyczne podejście, aby zintegrować komponent cyberprzestrzeni we wspólnych operacjach.

5. Opracowanie instrukcji proceduralnych dla poziomu operacyjnego dowodzenia i kontroli<sup>3</sup>.

Istnieje potrzeba opracowania instrukcji operacyjnego dowodzenia w środowisku federacyjnym zgodnie z doktrynami AJP-3 Allied Joint Doctrine for the Conduct of Operations (Edition C Version 1), The Comprehensive Operations Planning Directive COPD Version (Ver) 3.0 oraz Allied Joint Task Force Headquarters Standard Operating Procedures w zakresie procesu planowania operacji oraz cyklu decyzyjnego.

### **Specyfikacja Spiral 6, 7 i 8 FMN<sup>4</sup>**

Specyfikacja Spirali 6 FMN i kolejnych ściśle uzależniona jest od zakończenia poprzedniej spirali. Specyfikacje będą opracowywane i doprecyzowane w miarę

---

<sup>1</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO FMN Spiral 5 Service Instructions for Modelling and Simulation*, 20.10.2021.

<sup>2</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO FMN Spiral 5 Procedural Instructions for C2 of Cyberspace Operations*, 20.10.2021.

<sup>3</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO FMN Spiral 5 Procedural Instructions for Operational Level C2*, 20.10.2021.

<sup>4</sup> NATO, *NATO FMN Spiral Specification Ro...*, s. 20-24.

postępu, akceptacji i wyników wdrożeń i testów poprzednich Spiral. W planach jest dalszy rozwój m.in. domeny powietrznej, morskiej, cyberbezpieczeństwa oraz dodania domeny kosmicznej. Usprawnienia zostaną również wprowadzone w logistyce, ogniu połączonym oraz działalności medycznej. W Spirali 7 FMN planowane jest wsparcie dla IPv6 (ang. Internet Protocol version 6, IPv6) oraz opracowanie domeny związanej z obroną przed bronią masowego rażenia.

## **2.5 Weryfikacja zdolności i proces certyfikacji.**

Ćwiczenia i szkolenia NATO stanowią cenną okazję do rozwoju Zdolności FMN kładąc nacisk na wykorzystanie Sieci Misji. Ćwiczenia są wykorzystane do wspierania rozwoju Zdolności FMN w obszarach celów i zasad koncepcji FMN oraz obszarów DOTMLPFI.

Każdego roku w NATO odbywa się wiele ćwiczeń, które są ważnymi narzędziami, za pomocą których Sojusz testuje i potwierdza swoje koncepcje, procedury, systemy i taktyki. Ćwiczenia te umożliwiają wojskowym i organizacjom cywilnym, rozmieszczonym w teatrach działań, testowanie Zdolności FMN i sprawdzanie efektywnej współpracy w sytuacji kryzysowej. Ćwiczenia realizowane są w trzech formach<sup>1</sup>:

1. Ćwiczenia na żywo (ang. Live Exercise, LIVEX), w których faktycznie uczestniczą siły.
2. Ćwiczenia dowódczo-sztabowe (ang. Command-post Exercise, CPX), które są ćwiczeniem kwatery głównej z udziałem dowódców i ich sztabów oraz łączności między nimi.
3. Ćwiczenia studyjne, które mogą przybrać również formę ćwiczenia mapowego, gry wojennej, serii wykładów, grupy dyskusyjnej lub analizy operacyjnej.

NATO prowadzi szereg ćwiczeń, podczas których można dokonać również weryfikacji gotowości Zdolności FMN, np.<sup>2</sup>: CWIX (NATO+), Bold Quest (USA+), Stead-Fast Cobalt (NRF), Trident Juncture (NRF), Federated Cloud (CZE), V2CN (ESP-PRT), Cold Response (NOR), Common Roof (DEU-AUT-CHE), Unified Vision (NATO+).

### **Certyfikacja NRF**

Certyfikacja jako „FMN-Ready” ma miejsce w trakcie istniejącego programu ćwiczeń, w ramach którego uczestnicy mają być również certyfikowani do użycia w NRF.

---

<sup>1</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO Education, Training, Exercise and Evaluation (ETEE) Policy*, 27.05.2014.

<sup>2</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO Military Training And Exercise Programme 2021-2025*, 15.09.2020.

Partnerzy FMN są odpowiedzialni za certyfikację swoich jednostek poprzez weryfikację przestrzegania instrukcji i procedur FMN oraz doktryn związanych z pakietem każdego Wątku Misji FMN. Zazwyczaj wymagane kroki byłyby następujące<sup>1</sup>: zaplanuj wydarzenie certyfikacyjne, przeprowadź zbiorowe szkolenie na potrzeby wydarzenia, przeprowadź wydarzenie certyfikacyjne, sporządź ocenę interoperacyjności / raport z certyfikacji jednostki. W kontekście NATO termin „certyfikowany” jest zarezerwowany do użytku przez dowódcę, który melduje swojemu przełożonemu gotowość swoich sił np. dowódca danego NRF deklaruje Supreme Allied Commander Europe (SACEUR) gotowość swoich sił po ćwiczeniach LIVEX (np. Trident Juncture).

Końcowym wynikiem wydarzenia certyfikacyjnego (np. Steadfast Cobalt) będzie raport z oceny, który zostanie sporządzony przez Partnera FMN (niezależny zespół Partnera FMN) i wykorzystany do potwierdzenia gotowości FMN dla danej jednostki, gdy jest to wymagane (okres ważności to zwykle 1-2 lata).

Rysunek 2.18 Proces weryfikacji i certyfikacji NRF.



Źródło: NATO, *CWIX 2022 Handbook*, 16.09.2022, s. 15.

W procesie certyfikacji NRF ważną rolę odgrywają ćwiczenia Coalition Warrior Interoperability Exercise (CWIX), które wspierają gotowość wojskową kładąc nacisk na przygotowania systemów komunikacyjnych i informatycznych do misji NATO, w szczególności związanych z FMN jako głównym elementem Sił Odpowiedzi NATO NRF, Szpiczy NATO VJTF oraz wzmocnionej Wysuniętej Obecności NATO eFP<sup>2</sup>. CWIX jest formą ograniczenia wystąpienia ryzyk technicznych dzięki czemu dowódcy mogą

<sup>1</sup> NATO, *NATO Implementation Plan Volume II Version 3.0*, 08.07.2014, s.20.

<sup>2</sup> NATO, *NATO CWIX 2022 Handbook*, 16.09.2022, s.15.

być bardziej pewni, że możliwości systemów C2 i usług IT są zwalidowane, zweryfikowane a przed wszystkim dostrojone pod kątem optymalnej wydajności i bezpieczeństwa. Działania zmniejszające ryzyko techniczne podjęte w trakcie CWIX wraz z certyfikacją operacyjną sił gotowych NRF, która rozpoczyna się na ćwiczeniu Steadfast Cobalt i następnie przechodzi do ćwiczenia Trident Juncture pozwalają na potwierdzenie gotowości sił NRF do efektywnego współdziałania. Więcej informacji na temat ćwiczenia CWIX zostało przedstawionych w dalszej części tego podrozdziału.

Ćwiczenie Steadfast Cobalt (SFCT) jest ćwiczeniem dowódczo-sztabowe (CPX), które weryfikuje i certyfikuje sieć systemów łączności i informacji, która ma być wykorzystana przez przyszłe Siły Odpowiedzi NATO NRF oraz poprawia interoperacyjność między państwami partnerskimi. Natomiast ćwiczenie Trident Juncture (TRJE) to seria ćwiczeń na żywo (LIVEX) organizowana przez ACT i wykonywana pod dowództwem JFC, które są wspomagane komputerowo i wykorzystują Sieć Misji jako podstawowe narzędzie dowodzenia i kontroli. SFCT i TRJE zalecane są jako dodatkowe możliwości ćwiczeń dla rozwoju Zdolności FMN.

W ćwiczeniu CWIX mogą brać udział przedstawiciele producentów systemów wsparcia dowodzenia podczas gdy ćwiczenia SFCT i TRJE zarezerwowane są tylko dla jednostek wchodzących w skład sił NRF. Ćwiczenia certyfikacyjne NRF zapewniają zespołowi wdrażającemu FMN możliwość przeglądu istniejących: produktów, procesów i systemów wspomagania dowodzenia w celu: zidentyfikowania braków, przeprowadzenia analiz i wyciągnięcia wniosków umożliwiających dalszy rozwój Zdolności FMN.

### **Weryfikacja interoperacyjności Zdolności FMN**

W ramach FMN utworzona została Koalicyjna grupa robocza ds. zapewniania i walidacji interoperacyjności (ang. Coalition Interoperability Assurance and Validation Working Group , CIAV WG)<sup>1</sup>, która jest autorytatywnym organem ds. zapewniania i walidacji interoperacyjności koalicyjnej wymiany informacji w środowiskach operacyjnych. CIAV WG zapewnia spójne proaktywne wsparcie podczas rozwoju Zdolności FMN, gdy wprowadzane są zmiany interoperacyjności w procesach operacyjnych oraz systemach i usługach technicznych. CIAV WG weryfikuje techniczną interoperacyjność koalicji w sfederowanym środowisku misji i potwierdza wykonanie misji operacyjnej. Zapewniania interoperacyjność operacyjną dla wszystkich

---

<sup>1</sup> NATO, *NATO FMN Implementation Plan Volume II 3.0*, 08.07.2014, s. 32,

funkcjonalności/możliwości, które są dodawane, usuwane lub modyfikowane w ramach Zdolności FMN. Ogólna Zdolność FMN składa się z podstawowych zdolności każdego Partnera FMN, które są lub mają być wykorzystywane do wsparcia operacji koalicyjnych. CIAV WG łączy krajowe i międzynarodowe zasoby, aby zapewnić, że sieci, systemy i aplikacje składające się na Sieć Misji zapewniają bezproblemowe wsparcie operacji koalicyjnych.

Misją Grupy CIAV WG<sup>1</sup> jest zapewnienie interoperacyjności wymiany informacji pomiędzy siłami wielonarodowymi w ramach przygotowań do operacji koalicyjnych. Aby zapewnić interoperacyjność między Partnerami FMN, uczestnictwo w procesach, testach i ćwiczeniach, które dotyczą zapewniania, weryfikacji i walidacji jest warunkiem koniecznym do utrzymywania Sił Przygotowanych do FMN, możliwości tworzenia instancji Sieci Misji oraz dołączania do niej. Testy i ćwiczenia muszą być przeprowadzane regularnie aby zagwarantować szybkie i bezproblemowe utworzenie instancji Sieci misji. Wspólne środowisko zapewniania, weryfikacji i walidacji z krajowymi i NATO-wskimi systemami referencyjnymi jest kluczowym czynnikiem umożliwiającym osiągnięcie sukcesu w zakresie weryfikacji interoperacyjności oraz wymiany wniosków, przypadków użycia, zdolności i ograniczeń oraz zaleceń.

Certyfikacja Zdolności FMN, w tym systemów wsparcia dowodzenia, jest obowiązkiem każdego Partnera FMN i nie leży w zakresie grupy CIAV. W kontekście CIAV weryfikacja jest zdefiniowana<sup>2</sup> jako ocena, czy produkt, usługa lub system jest zgodny z uzgodnioną specyfikacją FMN (w zakresie określonej w Spiralach). Weryfikacja konkretnego produktu lub systemu pod kątem spełnienia uzgodnionych standardów FMN pozostaje obowiązkiem każdego Partnera FMN.

### **Ćwiczenie CWIX**

Coalition Warrior Interoperability eXploration, eXperimentation, eXamination eXercise (CWIX)<sup>3</sup> to coroczne wydarzenie, zatwierdzone przez Komitet Wojskowy NATO, odbywające się głównie w JFTC (ang. Joint Force Training Centre, JFTC) w Bydgoszczy, którego celem jest ciągłe doskonalenie interoperacyjności Sojuszu. Sojusznicze Dowództwo ds. Transformacji ACT zapewnia kierunek i zarządzanie programem, podczas gdy NATO i kraje partnerskie sponsorują zdolności interoperacyjne

---

<sup>1</sup> NATO, *NATO FMN Implementation Plan Volume II 3.0, ANNEX I Terms of Reference, APPENDIX 4 - Coalition Interoperability Assurance and Validation Working Group Terms of Reference*, 08.07.2014, s.1.

<sup>2</sup> Tamże, s.1.

<sup>3</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO Coalition Warrior Interoperability Exercise (CWIX) - Overarching Guidance Version 1.0*, 15.09.2014.

z określonymi celami określonymi przez NATO i dowódców narodowych. Ćwiczenie CWIX koncentruje się przede wszystkim na testowaniu i doskonaleniu interoperacyjności natowskich i narodowych systemów C3IS, ze szczególnym uwzględnieniem tych, które miałyby być rozmieszczone w ramach sił NRF. Oprócz dwustronnych testów technicznych CWIX zapewnia miejsce do przeprowadzania testów technicznych systemów polowych, rozwojowych i eksperymentalnych w kontekście scenariusza koalicyjnego. CWIX działa równolegle z kilkoma ośrodkami krajowymi, które mają wspólną federacyjną sieć testową CFBL (ang. Combined Federated Battle-Lab Network, CFBL). Możliwości dowodzenia i kierowania prezentowane na CWIX obejmują całe spektrum systemów łączności i informacji oraz reprezentują obecne, krótkoterminowe, przyszłe i eksperymentalne zdolności NATO i jego krajów partnerskich.

CWIX pozwala na badanie szerokiego spektrum interoperacyjności technicznej i proceduralnej między aktualnie wdrożonymi, krótkoterminowymi, przyszłymi i eksperymentalnymi systemami C3IS. Testy interoperacyjności przed i w trakcie opracowywania skracają czas i koszty wdrażania, minimalizują awarie systemów w misjach NATO i umożliwiają narodom projektowanie interoperacyjności w swoich systemach. Jednocześnie CWIX wspiera innowacje, identyfikując i rozwiązując braki w zakresie interoperacyjności, eksperymentując z alternatywnymi podejściami i badając pojawiające się technologie. Ćwiczenie to pomaga utrzymać przewagę militarną NATO i wojsk narodowych w coraz bardziej złożonym i niepewnym globalnym środowisku bezpieczeństwa. CWIX ma bardzo duże znaczenia operacyjne jako kluczowe wydarzenie wspierające zapewnienie sił interoperacyjnych już w Dniu Zerowym poprzez testowanie Spiral FMN, komunikację na poziomie taktycznym i wymianę informacji operacyjnych.

**Podstawowe cele CWIX** zdefiniowane zostały m.in. następująco<sup>1</sup>:

1. Przeprowadzać próby interoperacyjności i wymiany informacji polowych, rozwojowych i eksperymentalnych zdolności NATO i krajowych C3IS, aby zapewnić pomyślne operacje dzięki bezproblemowym i bezpiecznym zdolnościom C2.
2. Wspierać próby interoperacyjności usług FMN w celu wsparcia interoperacyjności dnia zerowego, zatwierdzać i weryfikować architekturę, instrukcje i szablony związane z punktem NFIP oraz pomagać w testowaniu i wdrażaniu spiralnego rozwoju ram FMN.

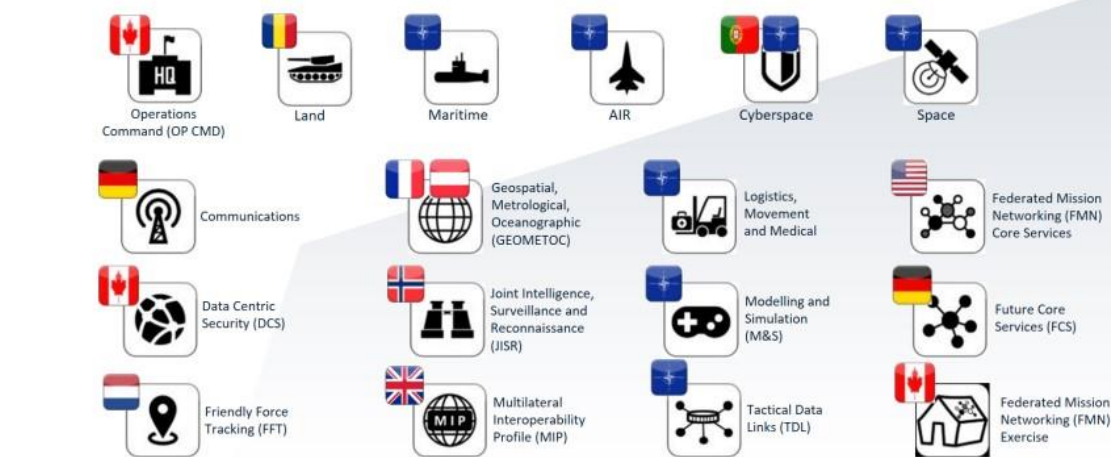
---

<sup>1</sup> Tamże, s. 4.

3. Wspierać wymagania interoperacyjności i wymiany informacji Sił Odpowiedzi NATO i Połączonych Sił Zadaniowych.
4. Zapewnić państwom i dowództwom NATO możliwości wstępnego przetestowania zdolności NATO i usług funkcjonalnych, aby Siły Odpowiedzi NATO NRF zoptymalizowały szkolenie i gotowość podczas serii ćwiczeń Steadfast Cobalt i Trident Juncture.
5. Wspierać walidację i weryfikację interoperacyjności systemów modelowania i symulacji NATO i krajowych w środowisku federacyjnym.
6. Poprawić postawę w zakresie kolektywnej obrony bezpieczeństwa cybernetycznego Sojuszników i kluczowych partnerów w domenie cyberprzestrzeni.
7. Wspierać walidację i weryfikację interoperacyjności systemów łączności NATO i państw Sojuszu.
8. Opracować rozwiązania, strategie dla pełnego spektrum operacji zapewniającej skuteczną, wydajną wymianę informacji między domenami oraz funkcjonalności systemów C3IS umożliwiających współpracę z partnerami cywilnymi.

Rysunek 2.19 Grupy Zainteresowań CWIX 2022.

## Focus Areas



Źródło: NATO, *CWIX 2022 Final Report*, 01.01.2023, s. 9.

W trakcie ćwiczenia CWIX w 2022 roku przeprowadzono testy w ramach m.in. następujących Grup Zainteresowań<sup>1</sup>:

1. Dowództwa operacji (ang. Operations Command Focus Area).
2. Lądowa (ang. Land Focus Area).
3. Morska (ang. Maritime Focus Area).

<sup>1</sup> NATO, *NATO CWIX 2022 Final Report*, *CWIX Focus Areas*, 01.01.2023, s.9.



4. Powietrzna (ang. Air Focus Area).
5. Przestrzeni Kosmicznej (ang. Space Focus Area).
6. Cyberprzestrzeni (ang. Cyberspace Focus Area).
7. Geoprzestrzeni, Meteorologii i Oceanografii (ang. Geospatial, Metrological, Oceanographic Focus Area).
8. Logistyki, Przemieszczania i Medycyny (ang. Logistics, Movement and Medical Focus Area).
9. Usług podstawowych FMN (ang. Federated Mission Networking Core Services Focus Area).
10. Ćwiczeń FMN (ang. Federated Mission Networking Exercises Focus Area).
11. Śledzenia Pozycji Sił Sprzymierzonych FFT (ang. Friendly Force Tracking Focus Area).
12. Połączonego Wywiadu, Obserwacji i Rozpoznania JISR (ang. Joint Intelligence, Surveillance and Reconnaissance Focus Area).
13. Bezpieczeństwa Danych Centralnych (ang. Data Centric Security Focus Area).
14. Modelowania i symulacji (ang. Modelling and Simulation Focus Area).
15. Rozwojowych usług podstawowych (ang. Future Core Services Focus Area).
16. Taktycznych Łącz Danych TDL (ang. Tactical Data Links Focus Area).
17. Wielostronnego Profilu Interoperacyjności MIP (ang. Multilateral Inteoperabilty Profile Focus Area).

Uczestnictwo w Grupach Zainteresowań wymaga zaangażowania znaczących zasobów ludzkich i sprzętowych, jednakże daje możliwość przeprowadzenia szeregu technicznych testów bilateralnych i multilateralnych z różnymi partnerami testowymi w obszarze usług podstawowych i funkcjonalnych oraz weryfikację na zgodność z daną Spiralą FMN.

Rysunek 2.20 Widok państw biorących udział w scenariuszu operacyjnym CWIX 2022.



Źródło: Prezentacja NATO, CWIX 22 Joint Vignette Scenario Overview, slajd 3.

W trakcie ćwiczeń odgrywany jest scenariusz operacyjny SKOLKAN, który wykorzystuje prawdziwy teren geograficzny z uwzględnieniem państw członkowskich NATO znajdujących się nad Bałtykiem oraz pozostałych fikcyjnych państw. Warunki polityczne, ekonomiczne, militarne i cywilne również pozostają fikcyjne. Całość dostarcza odpowiedniego kontekstu strategicznego i operacyjnego oraz wymagań niezbędnych do przeprowadzenia ćwiczenia, którego scenariusz realizowany jest w postaci kolejno zdefiniowanych winiet.

### **Kontynuum interoperacyjności**

CWIX jest jednym z trzech połączonych ze sobą wydarzeń interoperacyjnych prowadzonych przez HQ SACT, które tworzą tzw. Kontynuum interoperacyjności<sup>1</sup>. Kontynuum interoperacyjności dostępne umożliwia narodom opracowywanie pomysłów, uzgadnianie wymagań, eksperymentowanie, walidację i weryfikację federacyjnej interoperacyjności w całym cyklu rozwoju Zdolności FMN poprzez dostosowanie wysiłków krajowych do Mapy Drogowej Specyfikacji Spiral FMN. Dwa pozostałe wydarzenia TIDE (ang. Think-Tank for Information Decision and Execution, TIDE) w ramach Kontynuum Interoperacyjności to:

<sup>1</sup> Na ten temat więcej w: [https://tide.act.nato.int/mediawiki/tidepedia/index.php/Interoperability\\_Continuum](https://tide.act.nato.int/mediawiki/tidepedia/index.php/Interoperability_Continuum) [dostęp: 08.02.2023]

1. **TIDE Sprint**<sup>1</sup> - pozwala NATO, Sojuszowi i krajom partnerskim oraz innym organizacjom badać pomysły i wymagania dotyczące federacji interoperacyjności dla przyszłych rozwiązań. TIDE Sprint zajmuje się interoperacyjnością z perspektywy ludzi, procesów i technologii, zachęcając operatorów, inżynierów, naukowców i pracowników akademickich do dzielenia się i wymiany pomysłów oraz do współpracy i wnoszenia wkładu w obecne i przyszłe rozwiązania. Uczestnicy badają i analizują pojawiające się koncepcje, przeprowadzają burze mózgów dotyczące innowacyjnych pomysłów, udoskonalają wymagania oraz identyfikują możliwości eksperymentowania. Mogą to czynić efektywnie i uzyskiwać pożądane wymierne efekty, gdyż:

- a. rozumieją dowodzenie i kontrolę oraz obszary, w których należy poprawić interoperacyjność;
- b. identyfikują innowacyjne możliwości oferowane przez technologię w celu przezwyciężenia złożonych problemów;
- c. dzielą się wiedzą, aktywnie uczestniczą i wnoszą swój wkład w środowisku, które celebrytuje otwartość umysłu;
- d. uznają wyjątkową okazję do poprawy interoperacyjności pomiędzy systemami komunikacyjnymi i informacyjnymi Sojuszy i krajów partnerskich.

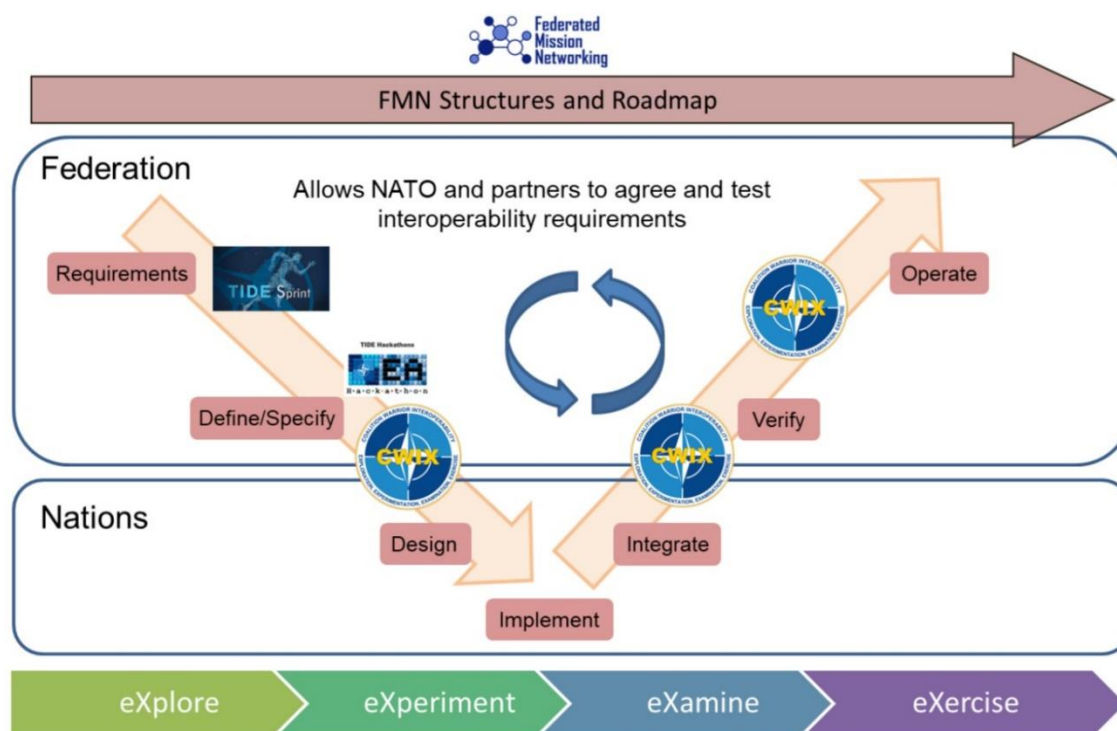
Wiele pomysłów prowadzi do specyfikacji interoperacyjności, które są zgodne z wizją i planem działania FMN. Spotkania odbywają się dwa razy do roku.

2. **TIDE Hackathon**<sup>2</sup> - to okazja do eksperymentowania z nowymi i przełomowymi technologiami, aby zrozumieć wyzwania związane z interoperacyjnością, które często identyfikowano podczas wydarzenia TIDE Sprint. TIDE Hackathon umożliwia NATO szybkie znalezienie rozwiązania w konkurencyjnym środowisku, a zwycięskie zespoły demonstrują swoje rozwiązania podczas kolejnego sprintu TIDE. Wydarzenie to odbywa się raz w roku.

---

<sup>1</sup> NATO, *NATO TIDE Sprint Fall Final Report 2022*, 12.2022, s. 6.

<sup>2</sup> Na ten temat więcej w: [https://tide.act.nato.int/mediawiki/tidepedia/index.php/TIDE\\_Hackathons](https://tide.act.nato.int/mediawiki/tidepedia/index.php/TIDE_Hackathons) [dostęp: 08.02.2023]



Źródło: NATO, *NATO TIDE Sprint Fall Final Report 2022*, 12.2022, s. 11.

We wszystkich trzech wydarzeniach Kontinuum Interoperacyjności mogą brać udział inżynierowie i specjaliści organizacji zaangażowanych we wsparcie Partnera FMN w budowaniu oczekiwanych zdolności w ramach Spiral FMN, w tym funkcjonalności dotyczących systemów wspomagania dowodzenia.

## 2.6 Status wdrożenia koncepcji.

Proces uzyskania statusu Partnera FMN odnosi się do działań, które państwa lub organizacje muszą podjąć, aby zapewnić sprawne i uregulowane przystąpienie do Struktury FMN. Działania te muszą być prowadzone w celu zachowania integralności Struktury FMN dla już wcześniej zrzeszonych Partnerów FMN. Przyszły Partner FMN może wybrać jedną z trzech opcji przynależności<sup>1</sup>:

1. **A** – posiada możliwość samodzielnego ustanowienia Sieci Misji wraz z wymaganymi usługami podstawowymi i funkcjonalnymi na potrzeby realizacji misji.
2. **B** – posiada możliwość podłączenia swojej infrastruktury do Sieci Misji ale może nie posiadać wszystkich niezbędnych wymaganych usług, które mogą jednakże być uzupełnione przez Partnerów FMN zapewniających opcję A.

<sup>1</sup> NATO, *NATO Federated Mission Networking Implementation Plan, Volume II 3.0 – Federation, Annex S – FMN Instructions*, 08.07.2014, s.7.

3. **C** – nie posiada możliwości zapewnienia ani swojej struktury sieciowej ani wymaganych usług i w związku z tym całkowicie polega na innym Partnerze FMN zapewniającym opcję A.

Option A		Option B	Option C	
CAN *	CZE *	AUT *	ALB	AUS
DEU *	DNK *	BEL *	BGR	CHE
ESP *	FIN *	GRC *	EST	HUN *
FRA *	GBR *	HRV *	IRL	ISL
ITA *	NCSaaA *	NOR *	LTU *	LUX
NLD *	POL *	PRT *	LVA	MKD
ROU *	SWE *		MNE	NZL
TUR *	USA *		SVK	SVN

= Non-NATO Nations

\* = LO to the FMN SEC

Rysunek 2.22 Aktualny status Partnerów FMN.

Affiliates	Observers
30 NN, 7 NNN, NCS <b>38</b>	AZE + BICES + EUMS + UKR
Aspirant Affiliates	Sponsor
Georgia	-
Japan	USA
Republic of Korea	USA
Moldova	ROU
Morocco	USA

Źródło: <https://dnbl.ncia.nato.int/FMN/SitePages/Affiliation.aspx> [dostęp: 08.02.2023].

Po wskazaniu formalnego zamiaru członkostwa w Strukturze FMN aspirujący Partner FMN musi przejść formalny proces zanim zostanie pełnoprawnym członkiem. Na styczeń 2023 r. aktualnie zrzeszonych jest 38 Partnerów FMN, z czego 16 w opcji A, 6 w B i 16 w C. Polska jest Partnerem FMN w opcji A od 2014 roku. Natomiast Ukraina od 28 listopada 2022 r. otrzymała status Obserwatora. NATO wyraźnie nie ogranicza się do krajów członkowskich lecz jest otwarte na szerszą społeczność, co odzwierciedlają podmioty stowarzyszone spoza NATO wraz z European Union Military Staff (EUMS), Battlefield Information Collection and Exploitation System (BICES), Azerbejdżanem i Ukrainą jako z tymczasowymi Obserwatorami FMN. Ponadto zainteresowane są również kolejne nacje takie jak: Gruzja, Japonia, Republika Korei, Republika Mołdowy i Maroko. Ogromne zainteresowanie, silne zaangażowanie i zaufanie pokazują, że Partnerzy FMN chcą myśleć i działać jako federacja oraz osiągać wszechstronną interoperacyjność.

Aktualnie Partnerzy FMN zobowiązani są do posiadania wdrożonej **Spirali 3 FMN**, która jest operacyjnie wykorzystywana przez kolejne dwa lata do końca 2024 roku. Jednocześnie zobowiązani są również do wdrożenia i zweryfikowania specyfikacji zdefiniowanej dla Spirali 4 FMN do końca 2024 r. Specyfikacja Spirali 5 FMN zostanie uzgodniona do listopada 2024 r.

Rysunek 2.23 Inicjatywy FMN realizowane przez Partnerów FMN.



Źródło: Jeff VANDROMME, LtCol (OF-4) BEL Army, SHAPE CYBER J6 / FMN Secretariat, BEL National Liaison Officer, *Federated Mission Network*, Prezentacja podczas TIDE Sprint, 04.2020, slajd 22.

Partnerzy FMN angażują się w wiele inicjatyw (patrz Rysunek 2.23), które pozwalają na wdrożenie i rozwój Zdolności FMN takich jak m.in.:

1. Sieć Misji NRF, eFP oraz proces certyfikacji NRF.
2. Sieć Misji Arctic, Baltic, Barents, and Atlantic (ABBA) realizowana przez CAN, DEU, DNK, FIN, NLD, NOR, SWE, USA.
3. Ćwiczenie Common Roof oraz wspólnota DACH zrzeszająca DEU, AUT i CHE.
4. Ćwiczenie weryfikacyjne V2CN (hisz. Validación, Verificación y Confirmación Nacional) organizowane w Hiszpanii.
5. Ćwiczenia mitygujące ryzyka techniczne takie jak CWIX.
6. Sieci Misyjne utworzone przez poszczególne nacje np.: Polish Mission Network (PMN) w Polsce, German Mission Network (GMN) w Niemczech, Italian Mission Network (IMN) we Włoszech.

Polska pierwsze sprawdzenia PMN 1.0 na zgodność ze Spiralą 1 FMN przeprowadziła w trakcie ćwiczeń CWIX w 2016 r.<sup>1</sup> Natomiast po raz pierwszy z powodzeniem wdrożyła PMN 1.0 w ramach międzynarodowego ćwiczenia Anakonda<sup>2</sup> w 2016 r. jako pełnowartościową Federacyjną Sieć Misji FMN rozległą na terenie całego kraju, która była pierwszą utworzoną tego typu siecią federacyjną na ścianie wschodniej NATO.

<sup>1</sup> M. Marek, Z. Ćwik, *The Polish Mission Network in the Coalition Service*, *The Three Swords*, 30/2022, s.8.

<sup>2</sup> M. Miernicka, *NATO ćwiczy w cyberprzestrzeni*, *Polska Zbrojna*, 17.06.2016, <https://www.polskazbrojna.pl/home/articleshow/19762?t=NATO-cwiczy-w-cyberprzestrzeni> [dostęp 08.02.2023].

W roku 2018 powstała kolejna wersja PMN 2.0, która została użyta w trakcie międzynarodowych ćwiczeń: Anakonda 2018, Dragon 2019, Defender Europe 2020, Astral Night 2020. Sieć Misji PMN 2.0 została również wdrożona w ramach Wysuniętej Obecności NATO (ang. NATO Forward Presence, eFP) w Wielonarodowej Dywizji Północny Wschód (ang. Multinational Division North-East, MND NE) i Wielonarodowym Korpusie Północno-Wschodnim (Multinational Corps North-East, MNC NE) oraz z powodzeniem została użyta w trakcie ćwiczeń Steadfast Jupiter 2021 do certyfikacji MNC NE<sup>1</sup>. W 2023 r. przewidywane jest uzyskanie pełnej implementacji PMN na zgodność ze Spirala 3 FMN<sup>2</sup>. Niestety szczegóły dotyczące dokumentacji technicznej PMN są niejawne i niedostępne dla autora dysertacji.

Rysunek 2.24 Batalionowe Grupy Bojowe w ramach NATO eFP.



Źródło: <https://mndne.wp.mil.pl/v/pages/atts/2022/4/220210-MAP-eFP-en.pdf> [dostęp: 06.01.2023].

W ramach Wysuniętej Obecności NATO w Estonii, Litwie, Łotwie i Polsce, która została przyjęta w trakcie szczytu NATO w Warszawie w 2016 roku jako inicjatywy utrzymywania na terytorium państw Organizacji Traktatu Północnoatlantyckiego ograniczonej obecności wojskowej w postaci batalionowych grup bojowych celem zagwarantowania bezpieczeństwa na tzw. wschodniej flance NATO wykorzystywana jest Federacyjna Sieć Misji spełniająca specyfikację Spirali 2 FMN. Dzięki temu siły eFP są gotowe pod względem interoperacyjnym do współdziałania z siłami NRF czy VJTF.

<sup>1</sup> M. Marek, Z. Ćwik, *The Polish Mission Network* ..., s.81.

<sup>2</sup> M. Miernicka, *NATO ćwiczy ...* [dostęp 08.02.2023].

## 2.7 Wnioski

W wyniku przeprowadzonych badań dostępnej, jawnej dokumentacji NATO sformułowano następujące wnioski:

1. Głównym **celem koncepcji FMN** jest uzyskanie możliwości aby Siły NATO (np.: NRF, VJTF, eFP), w skład których wchodzi wielonarodowe jednostki członków Paktu Północno-atlantycznego, w momencie rozpoczęcia misji, ćwiczenia sojuszniczego lub koalicyjnego, już pierwszego dnia były interoperacyjne i mogły:
  - wymieniać i dzielić się informacjami operacyjnymi,
  - umożliwiać dowódcom sprawniejsze dowodzenie i kontrolę,
  - zwiększać szybkość i skuteczność podejmowanych decyzji przez dowódców,dzięki efektywnej współpracy pomiędzy sobą, w ramach Federacyjnej Sieci Misji, na wszystkich szczeblach dowodzenia i rodzajów wojsk, w tym również systemu wspomagania dowodzenia wojsk lądowych.
2. W ramach Federacji Sieci Misji koncepcja zapewnia m.in. **następujące zadania**:
  - zapewnia trwałe i rozwojowe możliwości federacyjne,
  - synchronizuje i umożliwia ewolucję zdolności federacyjnych,
  - umożliwia kompleksowe wykonywanie scenariuszy misji na poziomie federacji,
  - buduje zaufanie i pewność wśród członków federacji,
  - optymalnie wykorzystuje istniejące zdolności oferowane przez członków federacji,
  - zapewnia członkom federacji opcje przyłączenia do Sieci Misji,
  - efektywnie optymalizuje wykorzystanie wspólnych zasobów w federacji.
3. Organizacja NATO od prawie dziesięciu lat **rozwija inicjatywę FMN** angażując znaczące zasoby: czasowe, osobowe i materialne w realizację przedsięwzięć z nią związanych (np. w trakcie spotkań grup roboczych, konferencji, seminariów, warsztatów, ćwiczeń interoperacyjności lub certyfikujących), co stanowi o priorytetowym podejściu do realizacji tego przedsięwzięcia i świadczy o rosnącej dojrzałości samej koncepcji. Ewidentnym jest również chęć dalszego rozwoju inicjatywy przez kolejne lata.
4. Dokumenty koncepcyjne i wdrożeniowe zawierają **szereg szczegółowych informacji** (bezpośrednio lub w dokumentach referencyjnych) na temat: struktury



organizacji, odpowiedzialności, procesów, zasad, reguł, technologii, czynności, polityk, profili, specyfikacji, standardów, doktryn oraz strategii, co umożliwia wytworzenie przez każdego z Partnerów FMN swojej indywidualnej Zdolności FMN, w tym również w zakresie odpowiedzialności stawianej przed systemem wspomagania dowodzenia wojsk lądowych. Kompleksowość i złożoność przedmiotowej dokumentacji świadczy również o dojrzałości, fachowości i rzetelności samej koncepcji.

5. Specyfikacja poszczególnych Spiral FMN **zawiera niezbędne informacje** operacyjne oraz techniczne dla usług podstawowych i funkcjonalnych używanych w instancji Federacyjnej Sieci Misji z uwzględnieniem również informacji dla stanowisk dowodzenia każdego z komponentów wojsk, w tym również lądowych, zaangażowanych w realizację konkretnych Wątków Misji, przewidzianych na danym, wymaganym poziomie interoperacyjności sił sojuszniczych i koalicyjnych.
6. Zdolność FMN **podlega ciągłemu rozwojowi** na poziomie federacji, stale usprawniane są procesy związane z jej rozwojem, utrzymaniem i weryfikacją oraz organizowane są również spotkania (np. TIDE Sprint) wspólnot i grup zainteresowań, przedstawiciele przemysłu, inżynierów oraz naukowców umożliwiając tym społecznościom swobodne rozważanie nowych pomysłów, koncepcji, technologii, które mogłyby być w przyszłości wykorzystane w kolejnych cyklu rozwoju koncepcji.
7. Istnieje **sformalizowany proces weryfikacji i walidacji** przygotowanych przez Partnerów FMN rozwiązań z udziałem specjalnie powołanej w tym celu grupy roboczej CIAV WG, w trakcie międzynarodowych ćwiczeń interoperacyjności np. CWIX oraz również w trakcie samego procesu certyfikacji sił NRF podczas ćwiczeń SFCT, TRJE. Każdy z Partnerów FMN niezależnie odpowiedzialny jest za rozwój, weryfikację i potwierdzenie uzyskania określonego poziomu interoperacyjności i współpracy w środowisku federacyjnym dla oferowanej Zdolności FMN. Natomiast dowódca danych sił NRF certyfikuje je na podstawie gotowości poszczególnych jednostek oraz podczas operacyjnej weryfikacji w trakcie ćwiczeń LIVEX.
8. Z każdym rokiem **ilość Partnerów FMN zaangażowanych w inicjatywę ciągle się zwiększa** i nie ogranicza się tylko do państw Sojuszu lecz członkostwem zainteresowane są również inne instytucje, organizacje, państwa (np. UE, Ukraina). Świadczy to o dużym zaufaniu do koncepcji FMN, organizacji nadzorującej i zarządzającej oraz o docenieniu wymiernych korzyści na poziomie danego Partnera FMN jak i całej Federacji, które znacząco przyczyniają się do zwiększenia wspólnego bezpieczeństwa w Sojuszu oraz organizacjach i państwach z nim współpracujących.

9. **Wojsko Polskie** od początku inicjatywy FMN jest **aktywnym i bardzo zaangażowanym Partnerem FMN**, posiadającym indywidualną zdolność utworzenia pełnej instancji Federacyjnej Sieci Misyjnej PMN. Sieć PMN w 2016 roku po raz pierwszy uzyskała operacyjność zgodnie ze Spiralą 1 FMN a następnie zgodność ze Spiralą 2 FMN i przez lata z powodzeniem była wykorzystywana w trakcie ćwiczeń koalicyjnych i sojuszniczych. Obecnie PMN 2.0 używana jest w ramach NRF oraz eFP a SZ RP nieustannie rozwijają, testują i weryfikują zdolność PMN, która w 2023 roku powinna uzyskać potwierdzoną zgodność operacyjną ze Spiralą 3 FMN.

## ROZDZIAŁ 3. SYSTEM WSPOMAGANIA DOWODZENIA HMS C3IS JAŚMIN WOJSK LĄDOWYCH

W tym rozdziale **przedstawiony zostanie** System Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych począwszy od historii jego powstania, pierwszych przeprowadzonych testów interoperacyjności w środowisku międzynarodowym oraz rozwoju na przestrzeni pierwszych lat. Następnie przedstawiona zostanie podstawowa architektura systemu, którego główny element stanowi Zestaw Usług C3IS JAŚMIN oraz funkcjonalności jakie system oferuje na stanowisku dowodzenia wojsk lądowych. Kolejnym obszarem, który zostanie zbadany i przedstawiony jest proces wytwórczy systemu, wykorzystywana metodyka zarządzania projektami, współpraca pomiędzy interesariuszami wewnętrznymi oraz zewnętrznymi, takimi jak Akademia Sztuki Wojennej, testy bezpieczeństwa oraz udostępnianie oprogramowania Użytkownikowi. Na zakończenie przedstawione zostanie w jaki sposób system wykorzystywany był na stanowiskach dowodzenia wojsk lądowych w środowisku federacyjnym w ramach prowadzonych działań sojuszniczych i koalicyjnych, w trakcie międzynarodowych ćwiczeń interoperacyjności NATO CWIX organizowanych corocznie w Centrum Szkoleniowym Połączonych Sił NATO JFTC w Bydgoszczy.

Zasadniczym celem tego rozdziału będzie zobrazowanie i przedstawienie odpowiedzi na **szczegółowy problem badawczy** zawarty w pytaniu: *Jak funkcjonuje System Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN na stanowiskach dowodzenia wojsk lądowych?*

Zamierzenie to zostało opatrzone sformułowaniem **hipotezy**, że *proces wytwarzania oprogramowania System Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych oraz zapewniane przez niego funkcjonalności operacyjne mogą zostać usprawnione aby bardziej były skorelowane z potrzebami wynikającymi z pracy w środowisku sojuszniczym i koalicyjnym oraz cyklem rozwoju koncepcji NATO FMN, w tym bieżącymi i planowanymi iteracjami jej specyfikacji. Zakładam, że międzynarodowe ćwiczenia interoperacyjności CWIX organizowane przez NATO weryfikują w praktyce niezbędne funkcjonalności oraz sposób wykorzystania systemu wspomagania dowodzenia na stanowisku dowodzenia wojsk lądowych poziomu taktycznego zgodnie z koncepcją NATO FMN. Zakładam, że proces wytwarzania i rozwoju kolejnych funkcjonalności realizowany przez producenta oprogramowania HMS C3IS*

*JAŚMIN nie uwzględnia w wystarczający sposób potrzeb wynikających z poszczególnych iteracji zaplanowanych w ramach koncepcji NATO FMN.*

Autor dysertacji podjął próbę rozwiązania problemu badawczego oraz weryfikacji hipotezy poprzez **analizę** dostępnej dokumentacji Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN **badając dokumenty** takiej jak m.in.: instrukcje, prezentacje, raporty z ćwiczeń, materiały szkoleniowe oraz dokumenty normatywne i standaryzacyjne, po czym scalono wyniki analizy w syntetyczną całość z zastosowaniem **syntezy**. W następnej kolejności zastosowana została metoda **abstrahowania**, dzięki której możliwe było wyodrębnienie elementów mniej znaczących lub wręcz nieistotnych według autora dysertacji.

### 3.1 Historia powstania

Prace koncepcyjne dotyczące Systemu Wspomagania Dowodzenia C3IS JAŚMIN rozpoczęły się w 2005 roku, a następnie w ciągu kolejnych dwóch lata powstała pierwsza wersja tego Systemu. W trakcie ćwiczeń CE (ang. Combined Endeavor, CE) 2017 r. w Baumholder, w Niemczech przeprowadzono testy wymiany danych operacyjnych polegające na wygenerowaniu dokumentów sprawozdawczych: OWNSITREP oraz ENSITREP, w ADatP-3 Baseline 11 i przekazaniu ich do czeskiego systemu wspomagania dowodzenia. Testy zostały przeprowadzone w obu kierunkach z użyciem poczty elektronicznej i zakończył się sukcesem. W kolejnym roku pomyślnie przeprowadzono pierwsze testy wymiany danych operacyjnych w protokołach MIP MEM B2, MIP DEM B2 oraz NFFI.

Rysunek 3.1 Historia rozwoju Systemu Wspomagania Dowodzenia C3IS JAŚMIN, w tym HMS C3IS JAŚMIN.



Źródło: TELDAT, HMS C3IS JAŚMIN, 01.2023, slajd 13.

Przez kolejne lata prowadzono dynamiczny rozwój SWD C3IS JAŚMIN pod względem interoperacyjności oraz dostępnych **modułów programowych** m.in.<sup>1</sup>:

1. HMS (ang. Headquarters Management System) C3IS JAŚMIN – Wielodomenowy Zautomatyzowany System Zarządzania Walką Poziomym Operacyjnego/Taktycznego.
2. BMS (ang. Battlefield Management System) C3IS JAŚMIN – Zautomatyzowany System Zarządzania Walką Batalionu, Kompanii, Plutonu i Drużyny.
3. DSS (ang. Dismounted Soldier System) C3IS JAŚMIN – Zautomatyzowany System Zarządzania Walką Żołnierza.
4. JFSS (ang. Joint Fires Support System) C3IS JAŚMIN – System Wymiany Danych dla Połączonego Wsparcia Ogniewego.

Sieciocentryczna Platforma JAŚMIN (SPT JAŚMIN) jest Wielodomenowym Systemem Systemów Zarządzania Walką i Łączności, którego głównym systemem programowym jest SWD C3IS JAŚMIN. Na rysunku poniżej zobrazowano główne systemy i podsystemy wchodzące w skład przedmiotowej platformy.

Rysunek 3.2 Sieciocentryczna Platforma Teleinformatyczna JAŚMIN.



Źródło: TELDAT, HMS C3IS JAŚMIN, 01.2023, slajd 2.

W 2015 r. System Wspomagania Dowodzenia C3IS JAŚMIN, w ukończeniu HMS C3IS JAŚMIN został wprowadzony do SZ RP jako indywidualny sprzęt wojskowy (SpW). Według karty katalogowej tego SpW, oprogramowanie to przeznaczone

<sup>1</sup> TELDAT, Instrukcja Eksploatacji Oprogramowania/Systemu Systemów SWD C3IS JAŚMIN, 12.2022, s. 6.

jest do wspomagania procesów dowodzenia na poziomie operacyjnym oraz taktycznym i umożliwia współpracę i wymianę danych operacyjnych pomiędzy stanowiskami dowodzenia wojsk własnych i sojuszniczych<sup>1</sup>. W 2018 r. Polska Armia nabyła rozszerzenie zakresu licencji HMS C3IS JAŚMIN uprawniające do nielimitowanego wykorzystania tego SpW przez wszystkich użytkowników w całych Siłach Zbrojnych RP.

W kolejnym roku HMS C3IS JAŚMIN został umieszczony na sojuszniczej liście zaufanych produktów **NATO AFPL** (ang. Approved Fielded Product List, AFPL), w wyniku przeprowadzonych badań, które potwierdziły gotowość do zapewnienia wymaganego poziomu bezpieczeństwa, interoperacyjności oraz właściwej pracy w militarnych niejawnych sieciach teleinformatycznych i tym samym skutecznego oraz bezpiecznego wykorzystania w ramach działań sojuszniczych<sup>2</sup>.

Od 2020 r. prowadzone są coroczne modyfikacje SWD HMS C3IS JAŚMIN pozwalające na dostosowanie bieżących funkcjonalności do rosnących wymagań użytkowników, ciągłe zwiększanie poziomu interoperacyjności i bezpieczeństwa, a od 2023 r. realizację modułów specjalistycznych np.: rozpoznania, WRiA (pol. Wojsk Rakietowych i Artylerii, WRiA).

### 3.2 Funkcjonalności

Podstawowym przeznaczeniem Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN jest zapewnienie obrazu sytuacji operacyjnej Wojsk Lądowych oraz wymiana informacji operacyjnych/taktycznych pomiędzy stanowiskami dowodzenia poziomu taktycznego (w tym również z wojskami sojuszniczymi i koalicyjnymi) w sposób zautomatyzowany.

---

<sup>1</sup> Na ten temat więcej w: SZRP, *Karta katalogowa SpW - SWD C3IS JAŚMIN w ukończeniu HMS C3IS JAŚMIN*, 2015.

<sup>2</sup> <https://www.teldat.com.pl/aktualnosci/2019/375-swd-c3is-jasmin-akredytowany-przez-nato.html> [dostęp: 17.01.2023]

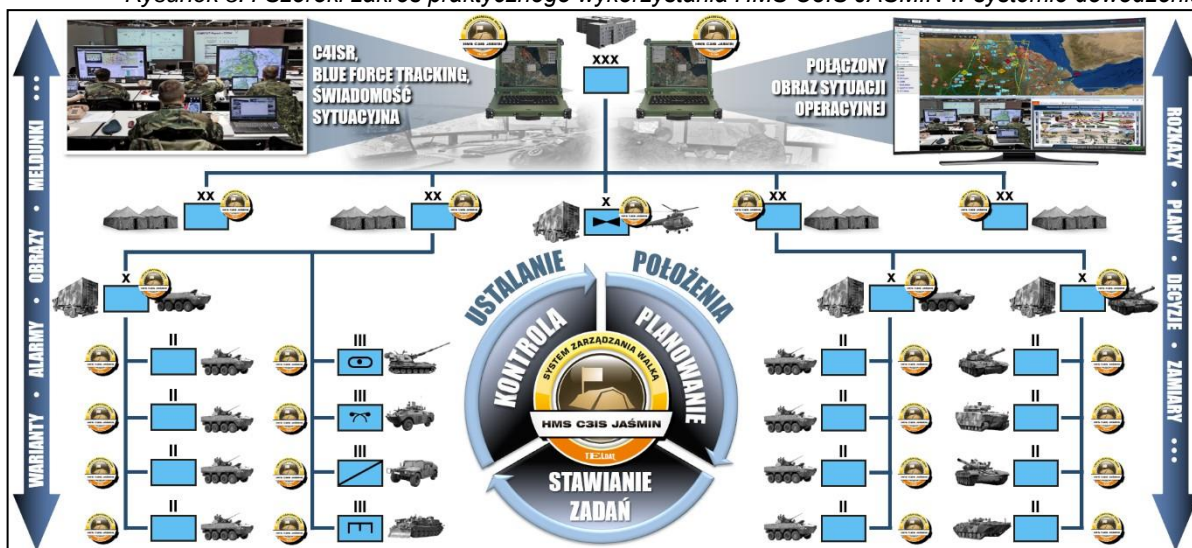
Rysunek 3.3 Główne moduły specjalistyczne i funkcjonalności HMS C3IS JAŚMIN.



Źródło: TELDAT, HMS C3IS JAŚMIN, 01.2023, slajd 7.

HMS C3IS JAŚMIN składa się z wybranych usług wchodzących w skład systemów funkcjonalnych tworzących Zestaw Usług C3IS JAŚMIN. Na stanowisku dowodzenia, operatorzy SWD używają HMS C3IS JAŚMIN w wersji klienckiej, który można zainstalować na indywidualnych stanowiskach komputerowych. Natomiast na serwerach danych instaluje się HMS C3IS JAŚMIN w wersji punktu dystrybucji danych, który zawiera zarówno usługi bazodanowe, do których mogą podłączyć się aplikacje klienckie, oraz pozostałe usługi dotyczące np. agregacji, transformacji lub replikacji danych pomiędzy stanowiskami dowodzenia.

Rysunek 3.4 Szeroki zakres praktycznego wykorzystania HMS C3IS JAŚMIN w systemie dowodzenia.



Źródło: TELDAT, Instrukcja Eksploatacji Oprogramowania/Systemu HMS C3IS JAŚMIN, 12.2022, rys. 2.

HMS C3IS JAŚMIN - Wielodomenowy Zautomatyzowany System Zarządzania Walką Poziomą Operacyjnego/Taktycznego, wdrożony i szeroko wykorzystywanym

w SZ RP, pracuje także w warunkach mobilnych z wykorzystaniem środków radiowych i jest dedykowany zwłaszcza do zastosowania na stanowiskach dowodzenia: korpusów, dywizji, brygad, pułków, batalionów i ich pododdziałów (w tym również w pojazdach dowódczych i bojowych).

W ramach cyklu procesu dowodzenia, wykonywanego na stanowiskach dowodzenia, System Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN jest wykorzystywany przez komórki organizacyjne organu dowodzenia, aby zmniejszyć czas potrzebny na realizację czynności analitycznych, planistycznych oraz organizacyjnych.

Stanowiska dowodzenia powinny zapewniać niezbędne warunki do wypełnienia funkcji dowodzenia na wszystkich poziomach dowodzenia oraz umożliwiać dowodzenie wojskami i zapewniać zasadnicze miejsca pracy dla dowództwa danego poziomu dowodzenia. W szczególności powinno ono umożliwić<sup>1</sup>:

1. Dowodzenie wojskami i kierowanie środkami rażenia w toku walki.
2. Miejsca pracy dla organów dowodzenia.
3. Łączność dowodzenia i współdziałania zorganizowaną przy wykorzystaniu systemów łączności i informatyki, w tym zautomatyzowanych systemów dowodzenia i systemów kierowania środkami walki.
4. Systematyczne zbieranie, analizowanie i opracowywanie informacji potrzebnych dowódcy do podejmowania decyzji.
5. Przygotowanie dokumentów dowodzenia (rozkazodawczych, planistycznych i sprawozdawczo-informacyjnych).
6. Koordynację prowadzenia rozpoznania i analizę informacji rozpoznawczych i wywiadowczych ze wszystkich dostępnych źródeł.
7. Koordynację zabezpieczenia logistycznego i medycznego.
8. Możliwość otrzymania i wysyłania (dystrybucji) dokumentów dowodzenia zgodnie z przyjętym systemem dowodzenia.
9. Planowanie kolejnych działań.
10. Nadzór nad wykonywaniem zadań.
11. Informowanie zapasowego stanowiska dowodzenia o bieżącej sytuacji.

Zautomatyzowany system dowodzenia, którym jest HMS C3IS JAŚMIN, jest niezbędnym elementem każdego stanowiska dowodzenia wojsk lądowych na poziomie

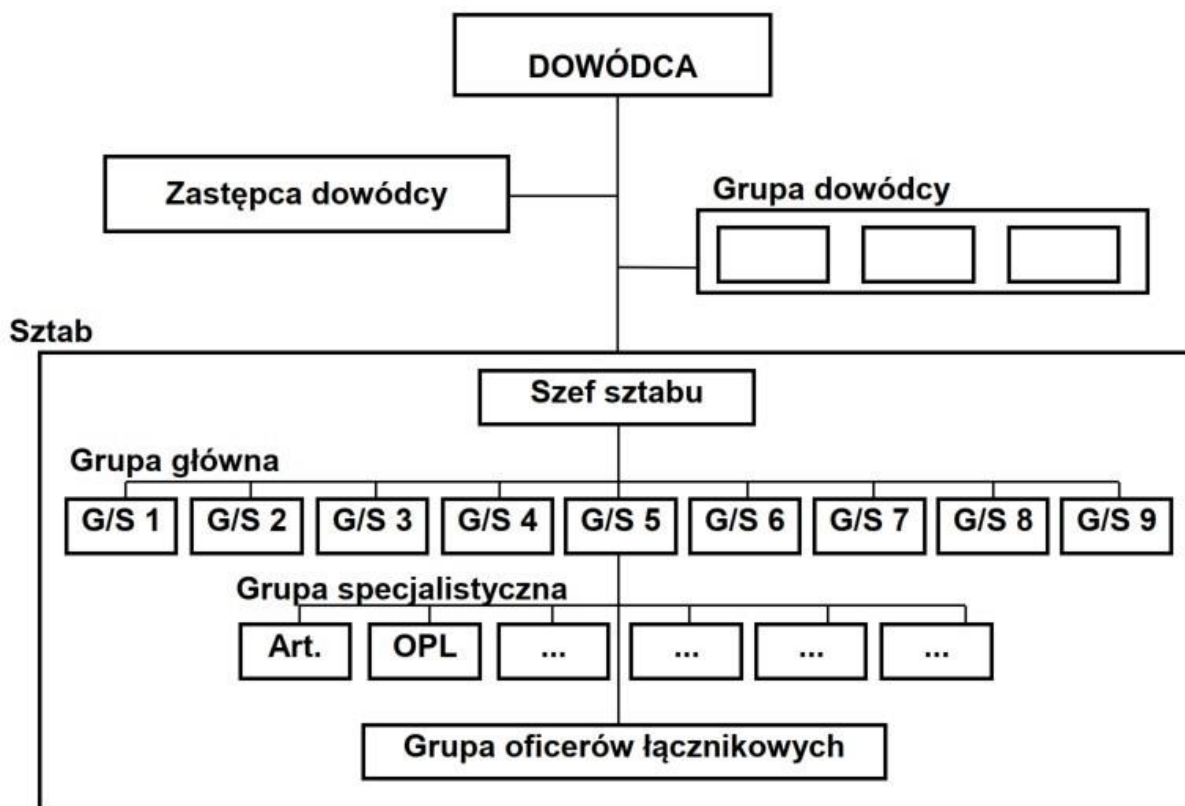
---

<sup>1</sup> Z. Redziak (red.), *Praca komórki operacyjnej na stanowisku dowodzenia*, ASzWoj, Warszawa 2019, s. 34-35.



operacyjnym i taktycznym, dzięki któremu dowódca, wraz ze sztabem, uzyskuje efektywne wsparcie w procesie dowodzenia.

Rysunek 3.5 Ogólny model struktury dowództwa.



Źródło: Regulamin działań wojsk lądowych, DWLąd., Warszawa 2008, s.276.

W zależności od bieżących lub możliwych zagrożeń, sytuacji oraz potrzeb sił zbrojnych, skład wojsk może się zmieniać i podlegać dostosowaniom, czego przykładem są np.: jednostki rozpoznania, logistyczne, zabezpieczenia czy też pancerne lub zmechanizowane. Jednakże, niezmiennym jest fakt, że mogą one efektywnie funkcjonować tylko i wyłącznie pod warunkiem zapewnienia dobrze zorganizowanych i współdziałających organów dowodzenia. Typowa ogólna struktura dowództwa w Siłach zbrojnych RP obejmuje zazwyczaj<sup>1</sup>:

1. Dowódcę wraz z jego grupą.
2. Sztab kierowany przez szefa sztabu, zorganizowany zwykle w następujące komórki funkcjonalne:
  - a. G/S1 – sprawy personalno-administracyjne,
  - b. G/S2 – rozpoznanie,
  - c. G/S3 – sprawy operacyjne (działania bieżące i wsparcie działań),

<sup>1</sup> Tamże, s. 19.

- d. G/S4 – zabezpieczenie logistyczne,
  - e. G/S5 – planowanie wyprzedzające,
  - f. G/S6 – systemy dowodzenia i łączności,
  - g. G/S7 – szkolenie,
  - h. G/S8 – zasoby i finanse,
  - i. G/S9 – działania niekinetyczne (w tym współpraca cywilno-wojskowa).
3. Elementy narodowe (np. Wojskowe Oddziały Gospodarcze oraz Pion Szkolenia), zapewniające rozwiązywanie problemów administracyjnych, logistycznych i szkoleniowych zgodnie z narodowymi przepisami.
4. Oficerów łącznikowych z dowództw współdziałających.

Komórki funkcjonalne w ramach sztabu oznaczone są literami odpowiednio: S - do szczebla brygady, G - od szczebla dywizji wzwyż, P - dla Sztabu Generalnego Wojska Polskiego. Natomiast w przypadku komórek sztabu w Dowództwach Sił Połączonych używa się literę J oraz CJ dla Dowództw Wielonarodowych Sił Połączonych.

Rysunek 3.6 Fazy cyklu dowodzenia wspierane w systemie HMS C3IS JAŚMIN.  
HMS C3IS JAŚMIN wspiera wszystkie 4 fazy cyklu dowodzenia



Źródło: TELDAT, *Prezentacja HMS C3IS JAŚMIN*, 01.2023, slajd 5.

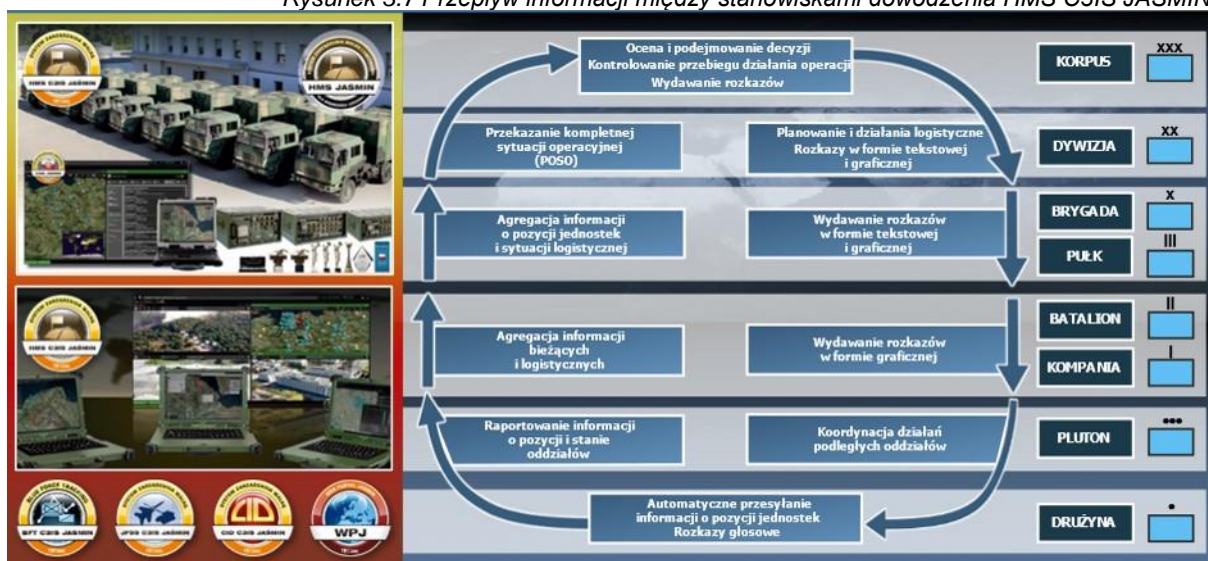
HMS C3IS JAŚMIN umożliwia, na stanowisku dowodzenia, przeprowadzenie **cyklu decyzyjnego procesu dowodzenia**, który składa się z następujących czterech faz: ustalenia położenia, planowania, stawiania zadań, kontroli<sup>1</sup>.

**Faza ustalania położenia**, jest czynnością ciągłą i możliwą do realizacji w sposób zautomatyzowany przy użyciu np.: systemów pozycjonowania, manualnych raportów o pozycji pododdziałów, czy też usług agregacji informacji o bieżącej pozycji

<sup>1</sup> J. Kręcikij, J.Wołęjszo (red.), *Podręcznik dowódcy batalionu*, AON, Warszawa 2006, s. 80.

jednostek i ich sytuacji logistycznej. Ważnym elementem tej fazy jest zebranie aktualnych i wiarygodnych danych (np.: informacje o wojskach własnych, przeciwniku, sytuacji pogodowej, warunkach terenowych) ze wszystkich obszarów odpowiedzialności istotnych dla komórek operacyjnych w sztabie. Ponieważ uzyskiwane informacje mogą być niepełne i podlegać relatywnie szybkiej dezaktualizacji, dowódcy wszystkich szczebli poziomu taktycznego i ich sztaby muszą w sposób ciągły aktualizować i uzupełniać gromadzone dane tak aby była możliwość uzyskania właściwego obrazu sytuacji bieżącej dotyczącej warunków prowadzenia działań, co pozwoli na odpowiednie planowanie działań oraz ich późniejszą skuteczną realizację.

Rysunek 3.7 Przepływ informacji między stanowiskami dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN.



Źródło: TELDAT, HMS C3IS JAŚMIN, 01.2023, slajd 6.

W ramach **fazy planowania**, które jest konsekwencją otrzymanego zadania od przełożonego, w pierwszej kolejności należy dokładnie je przeanalizować i ocenić wszelkie czynniki, które mogą mieć wpływ na jego realizację. Niezbędnym jest opracowanie przez sztab wariantów działania wojsk własnych, a następnie ocenienie i wybranie przez dowódcę tego który, ma największe szanse na skuteczną realizację. System umożliwia opracowanie szefowi sztabu wraz z komórkami organizacyjnymi rozkazu bojowego w formie pisemnej i uzupełnienie go o graficzne zobrazowanie wybranego wariantu działania. Przygotowany rozkaz bojowy, po zatwierdzeniu przez dowódcę, może automatycznie zostać przekazany do podległych jednostek celem jego realizacji.

Kolejną fazą cyklu decyzyjnego procesu dowodzenia jest **faza stawiania zadań**, której celem jest realizacja decyzji podjętej przez dowódcę. Zadania mogą być

przekazywane do podwładnych za pomocą różnych funkcjonalności systemu w zależności od potrzeb, możliwości i uzgodnień (np.: dokumenty rozkazodawcze z reprezentacją graficzną, sformalizowane wiadomości ze wskazaniem koordynat na mapie, graficznych znaków taktycznych). W każdym przypadku konieczne jest potwierdzenie przez podwładnego otrzymanie, zrozumienie i przyjęcie do realizacji postanowionego zadania.

Do ostatniej fazy należy **faza kontroli**, której celem jest zweryfikowanie efektów planowania i postawionych zadań oraz jaki jest bieżący wynik ich realizacji. Dowódca każdego ze szczebli dowodzenia odpowiedzialny jest indywidualnie za kontrolę, którą może również przeprowadzić na podstawie meldunków otrzymanych, od podwładnych, za pomocą SWD HMS C3IS JAŚMIN. Meldunki i raporty mogą być przedstawione w formie graficznej z wykorzystaniem symboliki operacyjnej (np.: symbole jednostek, znaki taktyczne) oraz wiadomości tekstowych lub sformalizowanych dokumentów. Pozwala to na weryfikację czy założenia dowódcy zostały zrozumiane prawidłowo i są realizowane zgodnie z przyjętym planem przez elementy ugrupowania bojowego na danym jego etapie. Na podstawie otrzymywanych meldunków od podwładnych, przekazywanych okresowo lub gdy wymaga tego sytuacja, następuje w systemie aktualizacja bieżącej sytuacji operacyjnej. Kontrola zapewnia ciągłość procesu dowodzenia, ponieważ jej rezultaty są podstawą do aktualizacji danych o sytuacji. Oprócz aktualizacji sytuacji na mapie prowadzone są również wpisy w dzienniku działań, a uzyskane w ten sposób informacje są podstawą do oceny, czy konieczne jest podjęcie dodatkowych działań wymagających korekty stanu bieżącego, który może nie być zgodny z zamierzeniami dowódcy.

Rysunek 3.8 Szczegółowa struktura organizacyjna stanowiska dowodzenia brygady (wariant).



Źródło: Opracowanie własne na podstawie Z. Redziak (red.), Praca komórki operacyjnej na stanowisku dowodzenia, ASzWoj, Warszawa 2019, rys. 1.8.

Na stanowisku dowodzenia, HMS C3IS JAŚMIN zapewnia osobom funkcyjnym szereg funkcjonalności wspomagających również Sekcję np.: Rozpoznania, WRiA, OPL, Winż., OPBMR. Aktualnie trwają prace rozwojowe w zakresie Komponentów specjalistycznych dotyczących: rozpoznania, WRiA oraz targetingu.

### Główne funkcjonalności HMS C3IS JAŚMIN

Rysunek 3.9 Zasadnicze funkcjonalności HMS C3IS JAŚMIN.



Źródło: TELDAT, HMS C3IS JAŚMIN, 01.2023, slajd 8.

Poniżej przedstawiono główne funkcjonalności SWD HMS C3IS JAŚMIN wskazane przez jego Producenta<sup>1</sup>:

1. Istotne wsparcie dowodzenia strukturami wojskowymi poziomu operacyjnego/taktycznego, ich działania i współdziałania, także poprzez: posiadanie funkcjonalności przydatnych w pododdziałach oraz w razie konieczności możliwość natychmiastowej implementacji innych niezbędnych usług, dostarczanych przez np. BMS C3IS JAŚMIN (Zautomatyzowany System Zarządzania Walką Batalionu, Kompanii, Plutonu i Drużyny), DSS C3IS JAŚMIN (oprogramowanie / Zautomatyzowany System Zarządzania Walką Żołnierza) oraz JFSS C3IS JAŚMIN (oprogramowanie / Zautomatyzowany System Wymiany Danych dla Połączonego Wsparcia Ognioowego).
2. Możliwość osiągnięcia przewagi informacyjnej i tym samym m.in. tworzenia oraz istotnego zwiększenia świadomości sytuacyjnej wojsk, w tym ich bezpieczeństwa, np. poprzez natychmiastową i skuteczną dystrybucję informacji o zagrożeniach oraz zautomatyzowany system informowania o bieżącym położeniu sił własnych.
3. Tworzenie Połączonego Obrazu Sytuacji Operacyjnej oraz zapewnienie integracji/współpracy z innymi systemami tworzącymi POSO.
4. Skuteczna integracja i współpraca z innymi systemami (także sojuszniczymi, m.in. poprzez zastosowanie standardów obowiązujących w NATO), w tym:
  - a. dowodzenia, łączności i walki, również OPL oraz JFSS JAŚMIN (także z jedynym polskim Systemem Wymiany Danych dla Połączonego Wsparcia Ognioowego, w tym TZKOP).
  - b. rozpoznania (dozorowania) m.in. poprzez wykorzystanie informacji pozyskiwanych ze wszystkich dostępnych sensorów pola walki (np.: śmigłowców, BSL, pojazdów i wyposażenia żołnierza), również o zagrożeniach chemicznych, biologicznych, radiologicznych i nuklearnych za pomocą ustandaryzowanych przez NATO raportów typu CBRN (ang. Reporting Nuclear Detonations Biological and Chemical Attacks and Predicting and Warning of Associated Hazards and Hazard Areas – STANAG 2103).
  - c. symulacyjno–szkoleniowymi (np.: JCATS i VBS2/VBS3) za pomocą standardu HLA (High Level Architecture).

---

<sup>1</sup> TELDAT, *Instrukcja Eksploatacji Oprogramowania/Systemu Systemów SWD...*, s. 11.

5. Bieżące zobrazowanie sytuacji operacyjnej/taktycznej oraz śledzenie wojsk własnych i sprzymierzonych do poziomu indywidualnego żołnierza włącznie (BLUE FORCE TRACKING) z zastosowaniem standardów: NFFI (NATO Friendly Force Information) oraz FFI (Friendly Force Identification – STANAG 5527) – w tym zakresie system może pełnić rolę HUB–a FFT.
6. Zautomatyzowana wymiana danych operacyjnych i efektywna praca w warunkach/działaniach mobilnych z wykorzystaniem radiostacji.
7. Bezpieczne funkcjonowanie w sieciach o wysokich klauzulach niejawności, w tym sojuszniczych (np.: PMN oraz NS–WAN).
8. Planowanie misji, wizualizacja (zgodnie z APP–6A/B/C i MIP Implementation Rules) oraz pełna obsługa planów, rozkazów i meldunków, zgodnie ze standardem STANAG 2014.
9. Składanie meldunków oraz prowadzenie Dziennika Działań itp..
10. Współpraca z systemem LOGFAS (w zakresie raportu „Profile and Holding”).
11. Proste wprowadzanie obiektów i znaków taktycznych poprzez spersonalizowany interfejs.
12. Szybkie przesyłanie wiadomości tekstowych (chat) z wykorzystaniem predefiniowanych meldunków i szablonów.
13. Analiza warunków terenowych, w tym wizualizacja przestrzeni 3D.
14. Analiza i wizualizacja stref Fresnela (obszarów propagowania energii sygnału radiowego) z użyciem danych wysokościowych, umożliwiających np. odpowiednie usytuowanie anten.
15. Możliwość tworzenia i obsługi dokumentów, w tym: szablonów, rozkazów, pracy grupowej, kontroli przepływu informacji itp..
16. Automatyczna agregacja informacji o podległych jednostkach.
17. Archiwizacja danych, w tym warstw graficznych i komunikatów głosowych, co pozwala precyzyjnie odtwarzać przebieg zdarzeń podczas działań i określać ich rzeczywistą faktografię.
18. Przechowywanie danych operacyjnych w bazie danych modelu JC3IEDM programu MIP.
19. Replikacja danych programu MIP za pomocą autorskiego i unikalnego protokołu BRM (ang. Battlefield Replication Mechanism, BRM) na poziomie taktycznym z zastosowaniem łączy radiowych, w tym wąskopasmowych.

20. Transformacja danych operacyjnych pomiędzy modelami danych: C2IEDM oraz JC3IEDM – MIP w wersjach 2, 3 oraz 3.1.
21. Wymiana danych z użyciem protokołów: DEM B2, DEM B3 (ang. Data Exchange Mechanism) i MIP B4.
22. Obsługa komunikatów w standardach: MIP MEM B2 i B3, ADatP-3 (w wersji 11C/F, 12.2, 13.1 i 14), OTH GOLD, Link 11B, Link 16 (JREAP C oraz SIMPLE), a także VMF.
23. Możliwość obustronnej konwersji danych pomiędzy wybranymi wiadomościami ADatP-3 a bazą danych MIP.
24. Możliwość komunikacji m.in. z systemami NATO (JCOP i NCOP) z użyciem protokołów: NVG 1.4, 1.5 i 2.0 oraz JIPS 0.5 i 0.6.
25. Możliwość tworzenia oraz edycji tabel: HPTL (ang. High Pay-Off Target List), TSSL (ang. Target Selection Standards List), AGM (ang. Attack Guidance Matrix).
26. Wsparcie dla obsługi poczty elektronicznej w oprogramowaniu klienckim.
27. Integracja z usługami katalogowymi, zgodnie ze standardem STANAG 4644 (TEL-DAT Battlefield Directory).
28. Dostęp do danych operacyjnych systemu HMS C3IS JAŚMIN również poprzez aplikację typu WEB.
29. Możliwość wykorzystywania wektorowych podkładów topograficznych dystrybuowanych w technologiach VPF i SHP oraz rastrowych podkładów topograficznych w technologiach: CADRG, ECW, MrSID, GeoTIFF i JPEG, a także map modelu terenu DTED.
30. Obsługa podkładów topograficznych dystrybuowanych m.in. w technologiach WMS (ang. Web Map Service), WMTS (ang. Web Map Tile Service) i WFS (ang. Web Feature Service).
31. Planowanie tras przemarszów w oparciu o informacje zawarte w mapach cyfrowych.
32. Bezpieczna komunikacja chat w oparciu o tabele kodowe.
33. Prezentacja i wymiana informacji o aktywnych alarmach.
34. Możliwość wyrysowywania zasięgów ognia dla środków ogniowych.
35. Wsparcie w zakresie oceny potencjalnych skutków ubocznych (ang. Collateral Damage Estimation, CDE).
36. Interfejs użytkownika oprogramowania klienckiego dostosowany do użycia na terminalu wykorzystywanym na szczeblu taktycznym (w wersji dla terminala BFT).

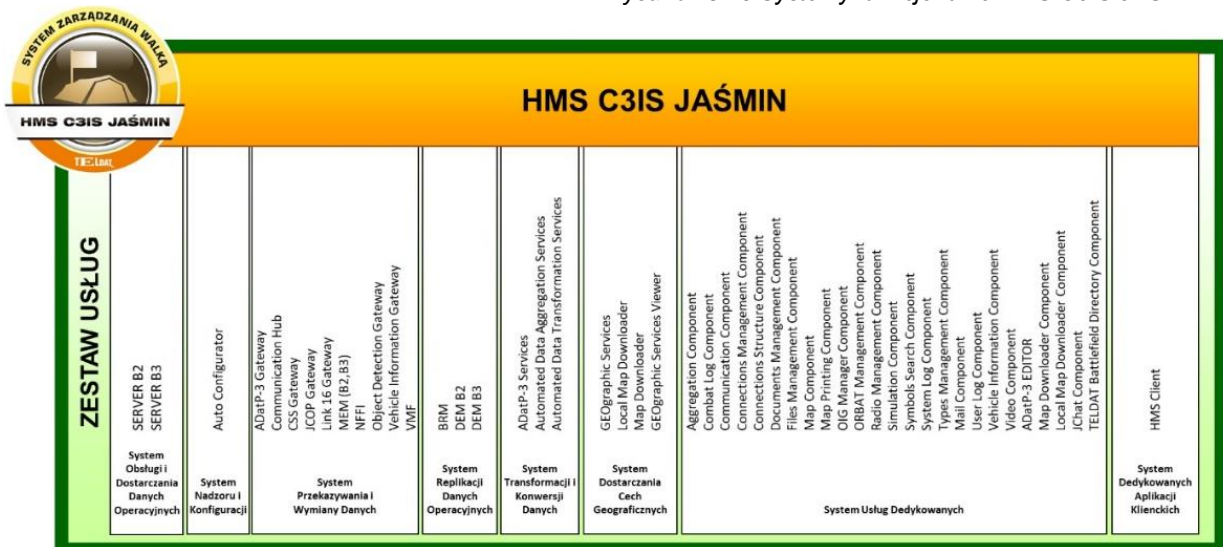


37. Możliwość wyboru wersji językowej w oprogramowaniu klienckim: polskiej i angielskiej.

38. Możliwość wyboru stylu interfejsu oprogramowania klienckiego na „dzienny” lub „nocny”.

## Zestaw Usług C3IS JAŚMIN

Rysunek 3.10 Systemy funkcjonalne HMS C3IS JAŚMIN.



Źródło: TELDAT, *Instrukcja Eksploatacji Oprogramowania/Systemu HMS C3IS JAŚMIN*, 12.2022, rys. 7.

Powyżej wymienione funkcjonalności zapewniane są przez usługi wchodzące w skład Zestawu Usług C3IS JAŚMIN, który składa się z:

1. Systemu Obsługi i Dostarczania Danych Operacyjnych – zapewnia usługi bazodanowe udostępniające dane pozostałym usługom i aplikacjom.
2. Systemu Nadzoru i Konfiguracji – usługa automatycznej konfiguracji usług m.in. po instalacji.
3. Systemu Przekazywania i Wymiany Danych – usługi zapewniające interoperacyjność z innymi systemami.
4. Systemu Replikacji Danych Operacyjnych – usługi replikacji danych między serwerami.
5. Systemu Transformacji i Konwersji Danych – usługi automatyzujące procesy agregacji i transformacji danych.
6. Systemu Dostarczania Cech Geograficznych – usługi obsługujące standardy geoprzestrzenne.
7. Systemu Usług Dedykowanych – komponenty aplikacji klienckiej.
8. Systemu Dedykowanych Aplikacji Klienckich – aplikacja kliencka.

Rysunek 3.10 prezentuje konkretne usługi, z poszczególnych systemów, które wchodzi w skład SWD HMS C3IS JAŚMIN.

### **Interoperacyjność HMS C3IS JAŚMIN**

SWD HMS C3IS JAŚMIN wspiera następujące standardy interoperacyjności<sup>1</sup>

#### **w zakresie wymiany danych:**

1. MIP DEM Baseline 2, 3 i 3.1 (ang. Multilateral Interoperability Programme Data Exchange Mechanism).
2. MIP MEM Baseline 2 i 3 (ang. Multilateral Interoperability Programme Message Exchange Mechanism).
3. Friendly Force Tracking – NFFI (IP1, IP2 i SIP3) (NATO Friendly Force Information V.1.3 (IP1, IP2 i SIP3)) oraz FFI–MTF (IP1, IP2 i SIP3) w wersji APP–11(D) (STANAG 5527), NFFI Proven Hub.
4. ADatP–36 (FFI–XML–MTF).
5. ADatP–37 – CID Server (STANAG 5528).
6. System LOGFAS (w zakresie raportu Profile and Holding).
7. ADatP–3 Baseline 11C/F, 12.2, 13.1 i 14 (STANAG 5500).
8. NVG (ang. NATO Vector Graphics) 1.4, 1.5 i 2.0.
9. JIPS (ang. JCOP Information Product Services) 0.5 i 0.6.
10. JDSS (STANAG 4677) – (ang. Joint Dismounted Soldier System Information Exchange Mechanism, Joint Dismounted Soldier System Data Model).
11. Link 16 (STANAG 5516) dla JREAP–C (STANAG 5518) oraz SIMPLE (STANAG 5602) w zakresie wymiany obiektów powietrznych i lądowych.
12. Link 11B (STANAG 5511) dla SIMPLE (STANAG 5602) w zakresie wymiany obiektów powietrznych.
13. ATP–45 CBRN (ang. Chemical, Biological, Radiological and Nuclear) (STANAG 2103).
14. OTH–GOLD rev D (w zakresie wiadomości JUNIT).
15. VMF (ang. Variable Message Format) (STANAG 5519).

#### **w zakresie baz danych:**

1. MIP Baseline 2, 3, 3.1 i 4 (ang. Multilateral Interoperability Programme).
2. Model MIP bazy danych JC3IEDM (MIP 3.1, STANAG 5525) i C2IEDM (MIP 2.0).

#### **w zakresie systemów symulacyjnych:**

---

<sup>1</sup> Tamże, s. 10.

1. HLA (ang. High Level Architecture) (STANAG 4603).

**w zakresie dowodzenia:**

1. APP-6A, APP-6B, APP-6C, MIP Implementation Rules (grafika operacyjna).
2. Dokumenty dowodzenia (STANAG 2014).

**w zakresie obsługi map:**

1. WMS (ang. Web Map Service).
2. WMTS (ang. Web Map Tile Service).
3. WFS (ang. Web Feature Service) – OGC v.1.1.

**oraz inne:**

1. ADatP-34 (Allied Data Publication 34) – NATO C3 Technical Architecture.
2. Battlefield Directory (STANAG 4644).
3. Reportable Item Code (ver 12).

Na rysunku poniżej zaproponowano systemy dowodzenia używane w SZ RP, z którymi SWD HMS C3IS JAŚMIN ma możliwość wymiany danych we wskazanych protokołach.

Rysunek 3.11 Interoperacyjność systemu HMS C3IS JAŚMIN z polskimi rozwiązaniami używanymi w SZ RP.

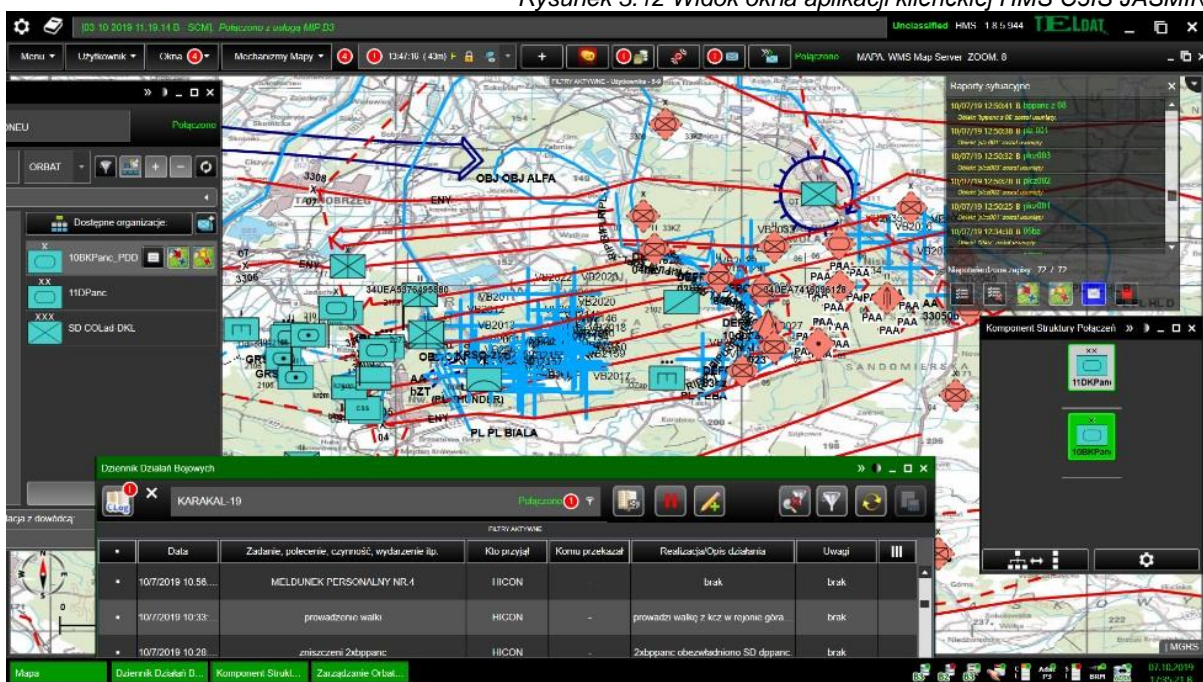


Źródło: TELDAT, HMS C3IS JAŚMIN, 01.2023, slajd 26.

Ponadto SWD posiada możliwość współpracy z dowolnymi systemami pozycjonowania GNSS (np.: HGPST-4, DAGR) oraz inercyjnego (np.: TALIN) a także współpracę z dowolnymi środkami łączności radiowej: UKF (np.: RRC-9311, AN/PRC-117G, AN/PRC-152A, SDTR VR-5000), KF (np.: RKS-8000, RKP-8100, AN/PRC-150C, AN/PRC-160), szerokopasmowymi (np.: R-450C, WM 600) oraz łączności satelitarnej.

## Aplikacja kliencka HMS C3IS JAŚMIN

Rysunek 3.12 Widok okna aplikacji klienckiej HMS C3IS JAŚMIN.



Źródło: TELDAT, *Instrukcja Eksploatacji Oprogramowania/Systemu HMS C3IS JAŚMIN*, 12.2022, rys. 6.

Aplikacja kliencka SWD HMS C3IS JAŚMIN posiada budowę modułową a jej komponenty odpowiadają za realizację następujących usług systemu<sup>1</sup>:

1. Komponent Zarządzania Typami – udostępnia funkcjonalność tworzenia i przeglądania typów obiektów.
2. Zapisy Systemowe – log systemowy, zbiera i prezentuje zdarzenia zachodzące w aplikacji klienckiej HMS Client.
3. Komponent Wyszukiwania Obiektów – udostępnia funkcję szybkiego wyszukiwania obiektów.
4. Manager OIG – pozwala zarządzać danymi operacyjnymi.
5. Komponent Zarządzania Dokumentami – udostępnia funkcjonalność wydawania i odbierania planów, rozkazów oraz meldunków (zgodnie z STANAG 2014).
6. Komponent Symulacji – umożliwia symulowanie ruchu jednostek należących do własnej organizacji, po ustalonych wcześniej drogach i określonymi interwałami czasowymi.
7. Komponent Mapowy – udostępnia funkcjonalność związaną z obrazowaniem cech geograficznych oraz symboliki taktycznej.

<sup>1</sup> TELDAT, *Instrukcja Eksploatacji Oprogramowania HMS Client*, 12.2022, s. 25.

8. Poczta Elektroniczna – dostarcza funkcjonalność obsługi poczty elektronicznej.
9. Komponent Zarządzania Plikami – umożliwia dostęp do listy wszystkich plików, które zostały przesłane do lokalnej organizacji.
10. Komponent Przeprowadzania Rozmów – umożliwia prowadzenie rozmów z innymi użytkownikami systemu.
11. Komponent Video – wizualizuje przekaz wideo z dowolnej kamery nadającej sygnał wideo w formatach MPEG-4 (ang. Motion Picture Experts Group, MPEG) lub MJPEG (ang. Motion Joint Photographic Experts Group, MJPEG) w sieci poprzez protokół RTSP (ang. Real Time Streaming Protocol, RTSP) lub lokalne źródło multimedialnych z pliku.
12. Zarządzanie Orbatem – udostępnia możliwość przeglądania struktur wojsk własnych i przyjacielskich oraz tworzenia struktur organizacji własnej.
13. Struktura Połączeń – udostępnia informację o łączności z innymi organizacjami,
14. Dziennik Działań – udostępnia kompleksowy log zbierający zdarzenia z wielu źródeł, takich jak wpisy własne użytkownika, rozmowy i logi systemowe.
15. Komponent Zarządzania Połączeniami – pozwala zarządzać środkami łączności tzn. dodawać, usuwać i zmieniać parametry połączeń radiowych.
16. Zarządzanie Agregacją – umożliwia zarządzanie agregacją pozycji, uzbrojenia i danych operacyjnych.
17. Edytor ADatP-3 – pozwala tworzyć i edytować pliki ADatP-3.

Budowa komponentowa aplikacji klienckiej zapewnia uporządkowaną strukturę funkcjonalności, które są dostępne z okna głównego, gwarantując sprawne i łatwe odnajdywanie oraz korzystanie z poszczególnych podzbiorów funkcjonalności. Dodatkowo istnieje możliwość kształtowania zestawu funkcjonalności udostępnianych operatorowi SWD, czyli poszerzania lub zawężania zbioru dostępnych komponentów i podkomponentów w razie takiej potrzeby. Jednocześnie podejście komponentowe nie powoduje powstawania zbytnich podziałów między elementami aplikacji, a powiązanie ze sobą modułów występuje dokładnie w tych miejscach, gdzie ich współdziałanie jest wskazane ze względów użytkowych.

### **3.3 Proces wytwarzania**

Proces wytwarzania oprogramowania SWD HMS C3IS JAŚMIN realizowany jest w firmie TELDAT głównie przez Departament Rozwoju Technologicznego (DRT), przy większym wsparciu ze strony: Departamentu Wdrożeń i Utrzymania Systemów

(DWiUS) oraz Departamentu Zarządzania Jakością (DZJ) i mniejszym przez: Departament Produkcji (DP), Departament Administracyjno-Ekonomiczny (DAE) oraz Departament Marketingu i Handlu (DMiH).

Proces jest zbiorem powiązanych ze sobą akcji i działań realizowanych w celu dostarczenia określonego rezultatu, którym w tym przypadku jest oprogramowanie systemu wspomagania dowodzenia zrealizowane zgodnie, ze zdefiniowanymi wcześniej wymaganiami. Oprogramowanie powstaje w dwóch wersjach: rozwojowej, w której wdrażane są nowe funkcjonalności, standardy i technologie oraz zmodyfikowanej pod konkretnie zdefiniowane wymagania klienta zewnętrznego, którym jest Wojsko Polskie.

### **Zarządzanie projektami informatycznymi**

W przypadku realizacji nowych przedsięwzięć należy je zawsze traktować jako projekt, ze względu na fakt iż należy dostarczyć nowe, unikalne rezultaty (np. istotne i duże zakresowo nowe funkcjonalności oprogramowania), w określonym czasie przy założonym budżecie. Dlatego zawsze warto zastanowić się, jaką metodykę należy wybrać w celu efektywnej realizacji danego projektu. Oczywiście może się również zdarzyć, że takie zagadnienia są zdefiniowane już w ramach danego kontraktu dotyczącego wytwarzania oprogramowania.

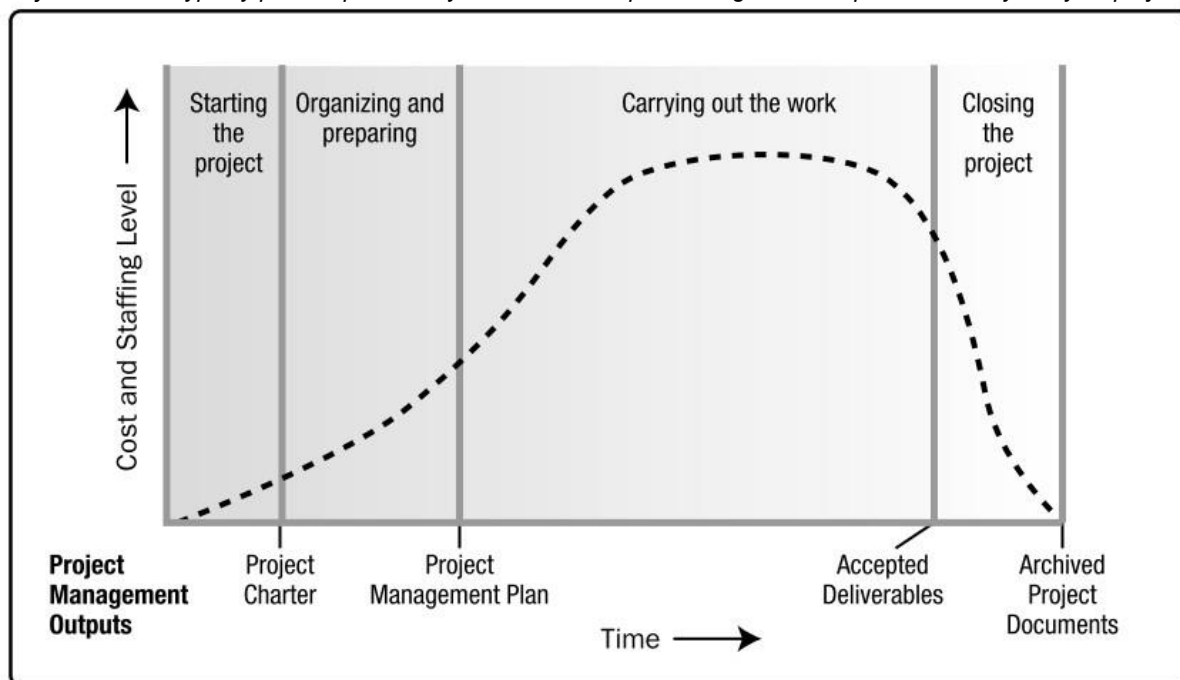
Od wielu lat popularne są dwie metodyki realizacji projektów: kaskadowa (ang. waterfall) oraz zwinna (ang. agile). Metodyka kaskadowa sprawdza się idealnie w sytuacjach, w których cały cykl życia projektu jest przewidywalny a zakres projektu jest przejrzysty i zrozumiały. Natomiast w sytuacjach gdzie wymagania nie są od początku jasno zdefiniowane, przewiduje się dużą ilość zmian zakresu projektu (doprecyzowań, uszczegółowień) w czasie jego trwania i gdy klient nie ma doświadczenia w definiowaniu wymagań na takim poziomie, na jakim inżynierzy oprogramowania będą mogli je z łatwością zaimplementować, z pomocą przychodzą metodyki zwinne.

Zarządzanie projektem polega na stosowaniu wiedzy, umiejętności, narzędzi i metod w trakcie realizacji projektu dążących do zrealizowania jego wymagań a sam proces zarządzania projektem obejmuje wszystkie działania zarządcze związane z jego rozpoczęciem (inicjacja), planowaniem, realizacją, monitorowaniem i kontrolą oraz zakończeniem (zamknięciem).

## Cykl życia projektu

Cykl życia projektu jest serią etapów lub faz, w których po kolei znajduje się projekt od momentu jego rozpoczęcia, aż po zamknięcie. Każdy projekt można odwzorować poprzez uniwersalną strukturę składającą się z następujących przedsięwzięć różniących się wielkością i złożonością: rozpoczęcie projektu, organizacja i przygotowanie, realizacja prac oraz zamknięcie projektu.

Rysunek 3.13 Typowy poziom ponoszonych kosztów i stopień zaangażowania personelu w cyklu życia projektu.



Źródło: Project Management Institute, *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)*, Newtown Square, 2013, rys. 2-8, s. 39.

Powyższa uniwersalna struktura cyklu życia nie jest tożsama z grupami procesów zarządzania projektami, gdyż składające się na procesy działania w ramach grup procesów można wykonywać wielokrotnie w różnych jego etapach. Warto zauważyć, że proces zarządzania projektem jest tym, co należy zrobić, aby zarządzać pracą. Natomiast cykl życia projektu jest tym, co należy zrobić, aby wykonać pracę. Oba działania są konieczne do zakończenia danego projektu. Jednocześnie istotnym jest to, że cykl życia projektu jest niezależny od cyklu życia produktu, wytwarzanego lub zmieniającego w rezultacie prowadzenia danego projektu.

Cykl życia projektu może być realizowany w różnych formach, takich jak przewidywalny całkowicie oparty na planie jak również adaptacyjny i zależny od zachodzących zmian. Dla przewidywalnego cyklu życia, produkty końcowe i cząstkowe zostają określone już na początku projektu, co w przypadku konieczności zmiany ich

właściwości podlega kontrolowanemu i sformalizowanemu zarządzaniu zmianą. Natomiast dla cyklu życia adaptacyjnego, wszystkie produkty końcowe powstają w ramach przebiegu wielu iteracji, dla których szczegółowy zakres określany jest przed każdą kolejną iteracją.

### **Etapy projektu i relacje między nimi**

Etapy są elementem cyklu życia projektu stanowiącym zbiory logicznie powiązanych wzajemnie działań, dzięki którym uzyskujemy jeden lub więcej produktów częściowych projektu. Zazwyczaj etapy realizowane są sekwencyjnie, aczkolwiek w określonych sytuacjach w projekcie mogą częściowo na siebie nachodzić. Dla każdego z etapów zaplanowany jest inny czas trwania oraz zakres pracy do wykonania. Założenie etapowości projektu pozwala podzielić go na logiczne fragmenty znacząco usprawniające i ułatwiające zarządzanie, planowanie i kontrolę.

Małe projekty mogą składać się tylko z jednego etapu a większe zawierać kilka etapów połączonych sekwencyjnie, czyli następny etap może się rozpocząć tylko wtedy, gdy poprzedni zakończył się. Etapy mogą również posiadać relację równoległą. W takim przypadku następny etap rozpoczyna się, zanim zakończy się poprzedni. Zazwyczaj wiąże się to z możliwością szybszego wykonania zakresu pracy, lecz wymaga znacznych zasobów ludzkich. Ponadto zwiększa ryzyko i czasami prowadzi do konieczności wprowadzania poprawek w przypadku, gdy realizacja etapu rozpoczętego wcześniej wpłynie na prace prowadzone w ramach etapu realizowanego równoległe.

W cyklach życia projektów, które składają się z wielu etapów spotyka się różne relacje między nimi tj. sekwencyjne lub częściowo lub całkowicie równoległe. Na sposób realizowania etapów wpływają takie czynniki jak zakładany poziom kontroli, oczekiwana skuteczność oraz związana z tym niepewność rezultatu.

### **Przewidywalne cykle życia projektu**

W cyklach życia opartych całkowicie na planie, zakres projektu oraz czas i koszt konieczny do jego zapewnienia szacowany jest na najwcześniejszym możliwym etapie projektu.

Etapy w przewidywalnych cyklach życia projektu wykonywane są sekwencyjnie lub równoległe, częściowo pokrywając się w czasie. Każdy z etapów dotyczy określonej części działań projektu i procesów zarządzania. Prace wykonywane w danym etapie różnią się od prac wykonywanych w etapach poprzedzających i następnych. W związku z tym, zespoły je wykonujące mogą posiadać inne umiejętności



dostosowane do danego zakresu pracy i w rezultacie każdy z etapów może być realizowany przez inny zespół specjalistów.

Przewidywalne cykle życia stosuje się w projektach, w których dobrze znany jest produkt i zakres prac związany z nim do wykonania.

Przykładem przewidywalnego cyklu życia jest model kaskadowy (ang. waterfall). Model ten został przedstawiony w 1970 roku przez Winstona Royce'a jako zestaw następujących po sobie faz projektu używanych w zarządzaniu tworzeniem systemów informatycznych. Model ten wywodzi się z procesów produkcyjnych i przemysłu budowlanego, nie mniej z powodu braku w latach 70'tych jakichkolwiek metodyk, przystosowanych do rozwoju oprogramowania, zaadaptowano ten model na potrzeby przemysłu informatycznego. W modelu tym czynności projektowe wykonywane są, jako odrębne następujące po sobie fazy. Warto dodać, że z czasem w efekcie rozwoju i używania w praktyce tej metodyki powstało wiele wariacji modelu, nie mniej wszystkie one czerpały inspirację z modelu Royce'a. Sam Royce finalnie zmodyfikował swój model.

Przedstawiona lista wymienia w kolejności wykonania, fazy zaprezentowane przez Royce'a w oryginalnym modelu: specyfikacja wymagań, analiza, projekt, implementacja, testowanie, wdrożenie.

Jedną z najważniejszych cech modelu jest to, że przejście do kolejnej fazy możliwe jest tylko wtedy, gdy poprzednia faza jest zakończona i zweryfikowana. W przypadku niesatysfakcjonujących wyników cofamy się do początku, aż uzyskamy oczekiwane wyniki.

W praktyce najwięcej czasu przeznaczają się na fazę implementacji i weryfikacji, ale także poświęca się znaczną część czasu projektu na opracowanie wymagań, analizę i projekt. Spowodowane jest to wysokimi kosztami naprawy błędów znalezionych w późnej fazie projektu. Nie mniej w sytuacjach gdzie wymagania są znane i stabilne, gdzie wiele czynności i wymagań systemowych narzuconych jest przez normy i standardy, oraz gdy opierając się na danych historycznych jesteśmy w stanie przewidzieć wszystkie kroki potrzebne do wykonania projektu, najlepszą, najszybszą a co za tym idzie najtańszą metodą wykonania projektu jest skorzystanie z modelu kaskadowego.

### **Iteracyjne i przyrostowe cykle życia projektu**

Zarówno iteracyjne jak i przyrostowe cykle życia projektu, składają się z powtarzanych wielokrotnie działań, wraz ze wzrostem zrozumienia rezultatu projektu w postaci produktu końcowego. Dzięki iteracjom, produkt możemy uzyskać w ramach

powtarzanych cykli. Natomiast przyrosty dają nam możliwość dodania kolejnych funkcjonalności do produktu.

W projektach prowadzonych iteracyjnie i przyrostowo, iteracje wykonywane są sekwencyjnie lub częściowo w sposób równoległy. W każdej iteracji wykonywane są wszystkie działania z grup zarządzania projektami a jej wynikiem jest produkt lub produkty cząstkowe. W ramach kolejnych iteracji powstają nowe produkty cząstkowe lub ulepszone są już te wcześniej wytworzone. Dzięki każdej nowej iteracji, tworzone są w sposób przyrostowy produkty cząstkowe do momentu spełnienia kryteriów danego etapu projektu.

Standardowym podejściem jest stworzenie pogładowej wizji przedsięwzięcia w ramach prowadzonego projektu, która uszczegóławiana jest w pierwszej iteracji. Dla danej iteracji wykonywany jest szczegółowy zakres prac do wykonania, w trakcie której planuje się już następną. Określone są produkty cząstkowe danej iteracji, które mogą wymagać różnego nakładu pracy i być realizowane przez różne zespoły wytwórcze. Produkty cząstkowe nienależące do danej iteracji, określane są w postaci ogólnego zarysu, który będzie uszczegóławiany i realizowany w trakcie przyszłych iteracji. Jednym z podstawowych wymagań jest to, aby w ramach rozpoczętej iteracji osoba prowadząca projekt zarządzała zmianami w sposób kontrolowany i sformalizowany.

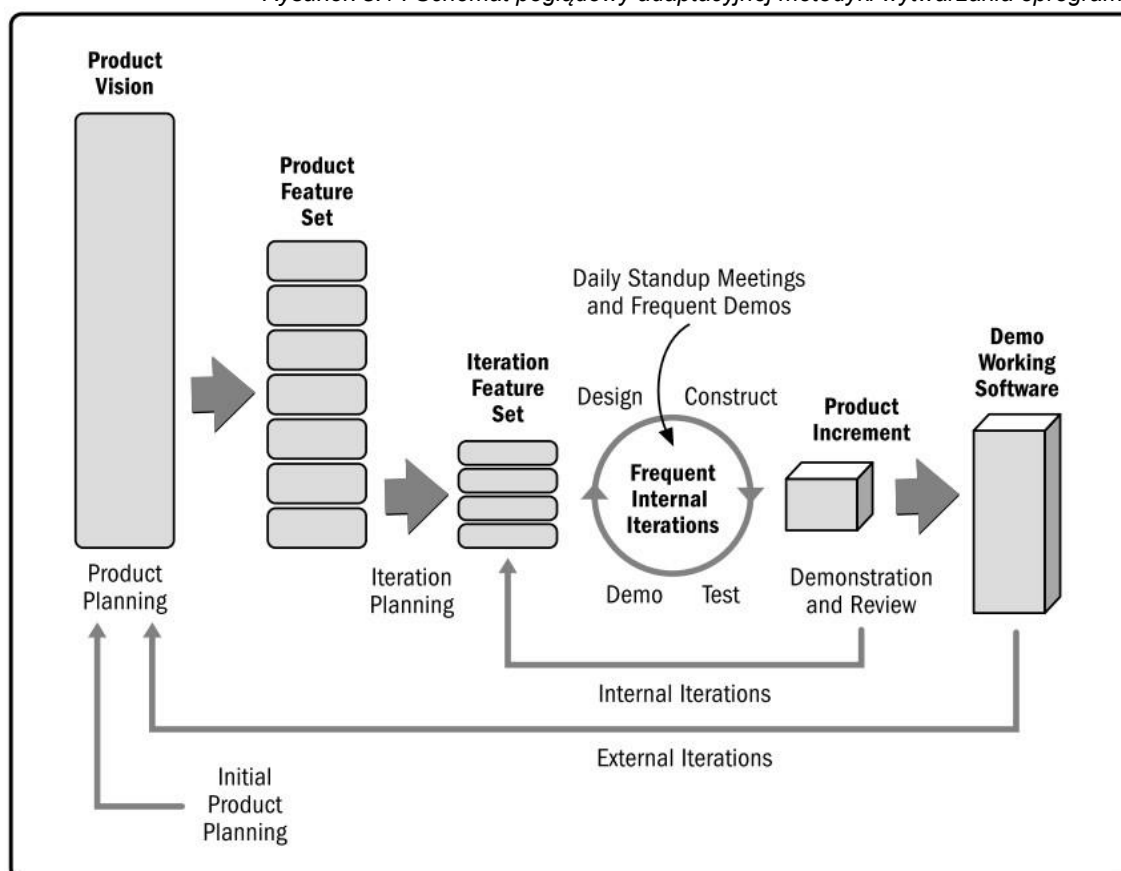
Przyrostowe i iteracyjne cykle życia stosuje się w przypadku dużych i wymagających przedsięwzięć, w których osoby prowadzące projekt muszą liczyć się ze zmianą zakresu pracy oraz szczegółowych celów do uzyskania. W takim przypadku należy zmniejszyć złożoność projektu i podzielić go na mniejsze produkty, którymi można zarządzać w ramach iteracji. Dzięki temu ryzyko niespełnienia wymagań jest mniejsze, gdyż z iteracji na iterację zespół projektowy posiada coraz więcej informacji, które może wykorzystać przy kolejnych iteracjach.

### **Adaptacyjne cykle życia projektu**

Adaptacyjne cykle życia określane są, jako cykle zależne od zachodzących zmian oraz metodyki adaptacyjne lub zwinne. Charakteryzują się one bardzo dużą ilością zmian zakresu pracy do wykonania oraz niezbędnym stałym zaangażowaniem interesariuszy, którzy odpowiedzialni są za określanie cech produktu do wytworzenia. Metody adaptacyjne realizowane są w sposób iteracyjny i przyrostowy w bardzo krótkich cyklach rzędu od dwóch do czterech tygodni, dla których zdefiniowano zakres, termin i koszt. W ramach każdej iteracji przeprowadzane jest kilka procesów

zarządzających, choć początkowe z nich koncentrują się głównie na działaniach planistycznych definiujących wizję produktu.

Rysunek 3.14 Schemat poglądowy adaptacyjnej metodyki wytwarzania oprogramowania.



Źródło: Project Management Institute, *Software Extension to the PMBOK® Guide*, Newtown Square, rys. 2-5, s. 35.

Wymagania i prace do wykonania przechowywane są w rejestrze produktu i stanowią dekompozycję całego przedsięwzięcia. Zespół projektowy na początku każdej iteracji określa ile zadań o najwyższym priorytecie jest w stanie zrealizować w tym cyklu, przy założeniu, że każdy z nich kończy się działającą częścią całego produktu, gotową do pokazania klientowi. Odbiorca przeprowadza przegląd produktu częściowego, który podlega jego akceptacji. Zakłada się, że wszystkie zaplanowane w danej iteracji cechy produktu są kompletne, użyteczne i gotowe do demonstracji. Warto zwrócić uwagę, że zarówno w przypadku iteracji wewnętrznych, których jest dużo więcej, jak i również iteracji zewnętrznych, które mogą stanowić formę wydania produktu do użytkownika końcowego, oprogramowanie zawiera funkcjonalności gotowe do użycia zgodnie z założeniami danego etapu jego produkcji.

W trakcie trwania projektu, w prace zaangażowani są na bieżąco zarówno sponsor jak i odbiorca produktu, w celu szybkiego zdobywania informacji zwrotnej,

dotyczącej produktów cząstkowych oraz zweryfikowania, czy realizowane funkcjonalności są faktycznie tymi, które zaspokajają potrzeby interesariuszy.

Adaptacyjne cykle życia stosowane są w projektach, w których trudno określić na początku wszystkie wymagania niezbędne do zdefiniowania zakresu oczekiwanego produktu oraz założeniu, że mogą one ulec zmianie i doprecyzowaniu przez interesariuszy, na podstawie ich przemyśleń, w wyniku obserwacji działającego produktu cząstkowego. Przy okazji omawiania metodyk adaptacyjnych warto przedstawić „Manifest programowania zwinnego”, napisany przez twórców metodyki, ponieważ w prosty sposób przedstawia jej główne założenia:

*„Odkrywamy nowe metody programowania dzięki praktyce w programowaniu i wspieraniu w nim innych. W wyniku naszej pracy, zaczęliśmy bardziej cenić:*

- *ludzi i interakcje od procesów i narzędzi,*
- *działające oprogramowanie od szczegółowej dokumentacji,*
- *współpracę z klientem od negocjacji umów,*
- *reagowanie na zmiany od realizacji założonego planu,*

*Oznacza to, że elementy wypisane po prawej są wartościowe, ale większą wartość mają dla nas te, które wypisano po lewej.<sup>1</sup>”*

### **Ogólny proces wytwarzania oprogramowania**

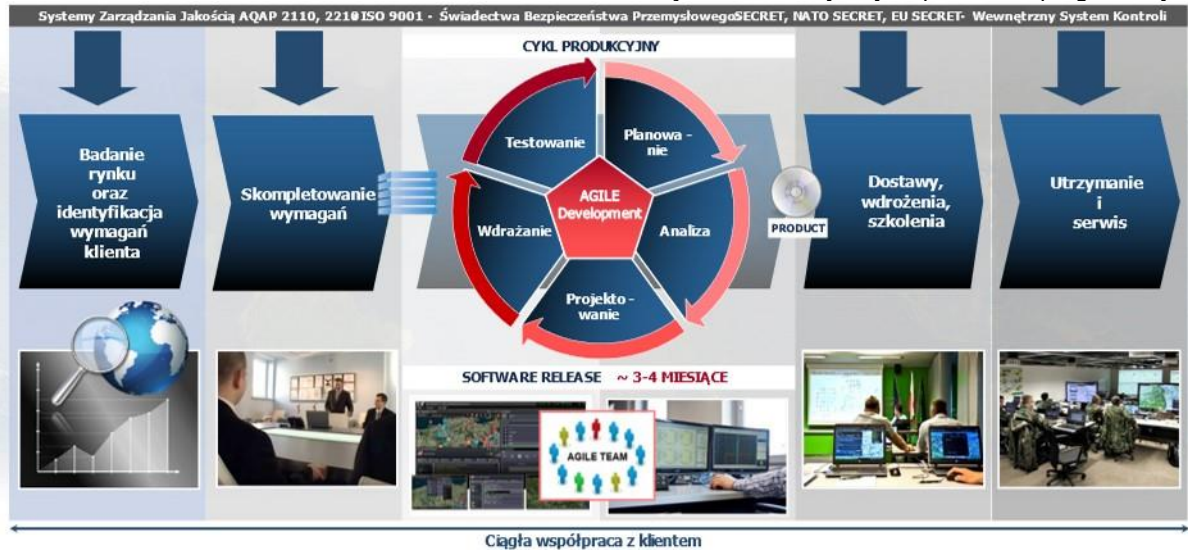
Proces wytwarzania oprogramowania przeprowadzany jest zgodnie z Księgą Jakości obowiązującą w firmie TELDAT. Producent posiada wdrożony Systemem Zarządzania Jakością, potwierdzony stosownymi certyfikatami, zgodnymi z wymaganiami normy ISO 9001, na projektowanie, produkcję, instalowanie i serwis systemów (urządzeń) elektronicznych, teleinformatycznych, informatycznych, telekomunikacyjnych i alarmowych oraz publikacji AQAP 2210, na wytwarzanie, powielanie, dostawę i utrzymanie oprogramowania. Ponadto posiada świadectwa bezpieczeństwa przemysłowego pierwszego stopnia, stwierdzające pełną zdolność do zapewnienia ochrony informacji niejawnych oznaczonych klauzulami: TAJNE, NATO SECRET oraz SECRET UE/EU SECRET, które zostały wydane przez Krajową Władzę Bezpieczeństwa<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> <https://agilemanifesto.org/iso/pl/manifesto.html> [dostęp: 08.02.2023]

<sup>2</sup> <https://www.teldat.com.pl/o-firmie/uprawnienia-i-certyfikaty.html> [dostęp: 08.02.2023]

Rysunek 3.15 Cykl życia produktów programowych.



Źródło: TELDAT, *Kompetencje i potencjał firmy TELDAT*, 09.2022, slajd 10.

Pierwszym krokiem jest uzyskanie uzasadnienia biznesowego dla wytworzenia oprogramowania, którym może być otrzymanie konkretnego zamówienia w wyniku np.:

1. Wygrania postępowania prowadzonego przez Agencję Uzbrojenia lub NATO.
2. Uzyskanie dofinansowania realizacji pracy badawczo-rozwojowej finansowanej przez NCBR lub EDA.
3. Uzyskanie zamówienia na modyfikację wdrożonego w Wojsku Polskim oprogramowania przez Inspektorat Wsparcia SZ RP, lub decyzji firmy na rozpoczęcie prowadzenie własnych prac badawczo-rozwojowej, na podstawie analizy rynku i zidentyfikowania takiego zapotrzebowania.

Kolejnym etapem jest skompletowanie i uszczegółowienie wymagań, a następnie ich realizacja w ramach iteracyjnego cyklu produkcyjnego wytwarzania oprogramowania. Oprogramowanie powstaje w sposób przyrostowy i adaptacyjny (fazy: planowania iteracji, analizy wymagania, projektowania funkcjonalności, realizacja/wdrażanie funkcjonalności, testowania funkcjonalności) w cyklach 3-4 miesięcznych w zależności od uwarunkowań danego kontraktu i możliwości wytwórczych. Gotowe oprogramowanie podlega odbiorom, następnie dostawie i wdrożeniu, w trakcie którego często odbywają się szkolenia. W ramach gwarancji realizowane jest wsparcie i utrzymanie oprogramowania, a po tym okresie istnieje możliwość podpisania umowy na świadczenie pogwarancyjne usługi wsparcia. Na wszystkich etapach, w miarę możliwości, realizowana jest współpraca z zamawiającym dane oprogramowanie, celem uzyskania takiego produktu jaki klient chciał otrzymać. W zależności od wymagań kontraktu projekt może być zarządzany zgodnie z formalną metodyką np.: PRINCE2, PRINCE2 Agile,

PMI, PMI Agile, SCRUM. Można przyjąć, że projekt realizowany jest hybrydowo, tzn. zawiera on określone etapy następujące po sobie, jednakże sam Cykl Produkcyjny realizowany jest adaptacyjnie w kolejnych iteracjach.

### **Cykl Produkcyjny**

W przypadku oprogramowania HMS C3IS JAŚMIN, produkt tworzony jest adaptacyjnie, w miesięcznych wewnętrznych iteracjach, które posiadają zdefiniowany cel oraz zakres funkcjonalności do wytworzenia. Wymagania funkcjonalne zebrane są w dzienniku wymagań, z którego wybierane są przez zespoły, kolejne do realizacji funkcjonalności w ramach następnych iteracji.

Zespoły wytwórcze składają się zazwyczaj z 2-4 inżynierów oprogramowania i mają określone specjalizacje techniczne, czyli odpowiadają za realizację określonych usług wchodzących w skład Zestawu Usług C3IS JAŚMIN np.: usługę bazy danych (np. MIP), wybranych protokołów komunikacyjnych (np. VMF), niektórych komponentów aplikacji klienckiej (Komponent Mapowy). Dodatkowo istnieje Zespół wsparcia, którego zadaniem jest projektowanie interfejsu użytkownika oraz integracja dokumentacji np. instrukcji eksploatacji oprogramowania. W trakcie przebiegu iteracji poszczególne pakiety prac realizowane są przez Zespoły wytwórcze, które samodzielnie planują wewnętrzną organizację pracy oraz kontrolują postępy w trakcie codziennych spotkań w tzw. formule „stand up”.

Wymagania (operacyjne, funkcjonalne, bezpieczeństwa) podlegają analizie, następnie uszczegółowieniu, zaprojektowaniu sposobu ich realizacji (koncepcja realizacji), wykonaniu przez inżynierów oprogramowania a ostatecznie zweryfikowaniu przez inżynierów ds. jakości. W przypadku niektórych wymagań, na etapie ich analizy, uszczegółowienia i projektowania istnieje możliwość współpracy z zewnętrznymi ekspertami (np. instruktorzy i operatorzy SWD z ASzWoJ, eksperci dziedzinowi, inżynierowie wdrożeń, architekci) dzięki czemu realizowana funkcjonalność będzie lepiej spełniała oczekiwania użytkownika końcowego. Jednakże, współpraca ta mimo, że jest możliwa to nie zawsze jest w pełni realizowana, głównie ze względu na różnorodność wymagań (np. operacyjnych) oraz niepełną dostępność określonych ekspertów (ilość, zakres wiedzy, dyspozycyjność). Każde z wymagań opisane jest w postaci tzw. historyjek użytkownika, które przedstawiają w jaki sposób pod względem funkcjonalnym powinna działać dana funkcjonalność z punktu widzenia użytkownika końcowego. Takie opisanie wymagania, pozwala na dobrą realizację określonej funkcjonalności, ze

względu na pełne zrozumienie oczekiwań użytkownika m.in. przez inżyniera oprogramowania, inżyniera ds. jakości oraz inżyniera ds. wdrożeń.

W ramach wewnętrznych iteracji, w odbiorze uczestniczą przedstawiciele wszystkich zaangażowanych departamentów, którzy mają możliwość przekazania opinii na temat danej funkcjonalności, wskazania zidentyfikowanych ryzyk, omówienia niedogodności oraz zasugerowanie propozycji zmian, jeśli sytuacja tego wymaga. W odbiorach tych nie uczestniczą zewnętrzni eksperci oraz przedstawiciele: ASzWoj i Wojska Polskiego.

W trakcie roku kalendarzowego następują 2-3 wydania zewnętrzne oprogramowania HMS C3IS JAŚMIN, które realizowane są zazwyczaj w następujących miesiącach, w:

1. Styczniu – wydanie rozwojowe dla ASzWoj.
2. Czerwcu – wydanie rozwojowe na ćwiczenia CWIX.
3. Listopadzie – wydanie zmodyfikowane zgodne z zamówieniem z Wojska Polskiego.

W razie potrzeby wynikającej ze zgłoszeń gwarancyjnych (np. w wyniku znalezienia podatności oprogramowania, niepoprawności działania określonej funkcjonalności) lub innych przedsięwzięć (np. ćwiczenia, testy interoperacyjności, demonstracje produktu) istnieje również możliwość realizacji dodatkowych wydań zewnętrznych oprogramowania. Celem doskonalenia procesu wytwórczego, po zakończeniu wydania zewnętrznego odbywa się jeszcze spotkanie retrospekcji wydania, podczas którego przedstawiciele departamentów zaangażowanych w wytwarzanie oprogramowania podsumowują uzyskane rezultaty oraz identyfikują elementy, które można ulepszyć w kolejnych wydaniach.

Formalny odbiór zmodyfikowanego oprogramowania następuje na podstawie podpisanego przez powołaną, wojskową komisję protokołu odbioru, w wyniku przeprowadzenia demonstracji funkcjonalności lub realizacji pełnego planu testów zgodnie z ustalonymi wcześniej metodykami testów.

W późniejszym okresie wykonywane są przez stronę wojskową również testy bezpieczeństwa oprogramowania, które pozwalają na jego użycie w sieciach niejawnych takich jak m.in. PMN 2.0.

## Wymagania bezpieczeństwa

Bezpieczeństwo systemów wojskowych jest bardzo istotnym tematem, szczególnie ważnym dla systemów wspomagania dowodzenia, które na bieżąco wymieniają wrażliwe dane operacyjne, krytyczne dla bieżącej świadomości sytuacyjnej. Przykładowo, podczas konfliktu na Krymie w latach 2014-16 można było zaobserwować udane próby zainfekowania oprogramowania w systemach wojskowych np. umieszczono złośliwy kod w aplikacji wykorzystywanej przez Wojsko Ukraińskie w ramach posowieckich haubic D-30. Kod ten umożliwił lokalizowanie aktualnej pozycji haubicy i prowadzenie skutecznych ataków niszczących ten SpW. W ciągu dwóch lat konfliktu, Wojsko Ukraińskie straciło w ten sposób ponad 80% tego typu uzbrojenia<sup>1</sup>. Z tego powodu niezmiernie ważnym są wymagania bezpieczeństwa oraz prowadzenie testów bezpieczeństwa każdego nowego wydania oprogramowania HMS C3IS JAŚMIN przez jego producenta oraz niezależnie, w przypadku wydań dla SZ RP, przez wyznaczone do tego właściwe jednostki specjalistyczne.

Oprogramowanie HMS C3IS JAŚMIN możliwe jest do zainstalowania na stanowiskach dowodzenia zarówno w Wersji Klientkiej (na zestawie komputerowym stanowiska pracy operatora) oraz w wersji dla Punktu Dystrybucji Danych (na serwerach węzłów teleinformatycznych), co powoduje konieczność dostosowania scenariuszy testów bezpieczeństwa do specyfiki i środowiska ich działania (klient – serwer). Ponadto system HMS C3IS JAŚMIN zawiera ponad 50 modułów programowych oraz ponad 200 unikalnych funkcjonalności, co również powoduje konieczność dostosowania scenariuszy testowych do zakresu ich działania oraz architektury tego rozwiązania. W dużej mierze wynika to również z dużej różnorodności wskazanych zasadniczych funkcjonalności (np. zobrazowanie sytuacji taktycznej na podkładzie mapowym, zarządzanie dokumentami, chat) a każda z funkcjonalności wymaga odrębnej analizy, ponieważ ich budowa, wykorzystywane technologie, zasada działania może wymagać różnych sposobów i zakresów ich testowania.

Należy również pamiętać, że HMS C3IS JAŚMIN wykorzystywany jest w środowisku niejawnym, które również narzuca pewne ograniczenia systemowe związane z bezpieczeństwem, co także wpływa na sposób użytkowania tego SpW oraz

---

<sup>1</sup> <https://www.crowdstrike.com/blog/danger-close-fancy-bear-tracking-ukrainian-field-artillery-units/> [dostęp: 08.02.2023]



scenariusze testowe. Jednym z przykładów takiego środowiska jest jego użycie w ramach PMN 2.0 lub innych instancjach sieci misji FMN (np. w trakcie ćwiczeń NATO).

HMS C3IS JAŚMIN umożliwia zarządzanie jego bezpieczeństwem w systemie teleinformatycznym a dostęp do stanowiska pracy operatora SWD, na stanowisku dowodzenia, chroniony jest poprzez zabezpieczenia systemu operacyjnego oraz identyfikację użytkownika za pomocą karty kryptograficznej lub poprzez autoryzację loginem i hasłem. Po identyfikacji użytkownika sprawdzane są jego prawa dostępu do określonych usług systemowych, które dopiero po pozytywnej autoryzacji zostają mu udostępnione.

Wszystkie dane przechowywane na stanowiskach pracy są szyfrowane uznanymi algorytmami (np. AES256), a nieautoryzowane próby logowania, podobnie jak inne zdarzenia w obrębie systemu, są automatycznie logowane przez odpowiednie do tego celu usługi systemu. Konfiguracja dla polityki bezpieczeństwa oraz pozostałych elementów systemu jest automatycznie inicjowana we wszystkich usługach, które dbają również o powiadomienie oprogramowania o licencjach dostarczonych w procesie konfiguracyjnym. Licencje zapewniają uruchamianie usług tylko na określonych stanowiskach.

HMS C3IS JAŚMIN może pracować w środowisku Domeny Windows i gwarantuje działanie na koncie Użytkownika domenowego. Ponadto zapewniona jest również autoryzacja i uwierzytelnianie w serwerze MS SQL Server, z wykorzystaniem mechanizmu kont systemu operacyjnego Windows.

Poniżej przedstawiono główne aspekty dotyczące bezpieczeństwa systemu HMS C3IS JAŚMIN:

1. Szyfrowanie kodów źródłowych.
2. Licencjonowanie oprogramowania.
3. Autoryzacja i uwierzytelnianie użytkowników.
4. Komunikacja za pomocą kanałów szyfrowanych.
5. Szyfrowanie za pomocą indywidualnych tablic kodowych.
6. Zarządzanie i monitorowanie zapisów systemowych.
7. Logowanie i monitorowanie historycznych danych operacyjnych.
8. Badania w środowisku wielonarodowym, certyfikacje i rekomendacje NATO.
9. Testy podatnościowe i penetracyjne pod nadzorem służb odpowiedzialnych za cyberbezpieczeństwo.

10. System zatwierdzony i umieszczony na sojuszniczej liście zaufanych produktów AFPL w NATO<sup>1</sup>.

Bardzo ważne są mechanizmy autoryzacji i uwierzytelnienia użytkowników, gdyż stanowią one niezbędny element zabezpieczeń każdego systemu teleinformatycznego. Bez odpowiedniego zarządzania tożsamością użytkowników, ich uprawnieniami i sposobami logowania do systemu, nie może być mowy o wymaganym poziomie bezpieczeństwa danych przetwarzanych w danym systemie. Komunikacja pomiędzy poszczególnymi modułami oprogramowania, a także pomiędzy węzłami w sieci powinna być poddana analizie na podatność jej przechwycenia, modyfikacji oraz możliwości zakłócenia. Stosowanie szyfrowanych kanałów komunikacyjnych, wykorzystujących jedynie rekomendowane rodzaje szyfrowania, daje pewność co do zachowania poufności i integralności danych. Dzięki temu także kanały komunikacyjne są odporne na ataki typu „Man-in-the-Middle”, „replay” oraz przejęcie sesji użytkownika.

Zabezpieczenia dotyczące oprogramowania powinny obejmować każdą jego część, ponieważ nawet z pozoru niewielki zakres danych, który przypadkowo lub celowo zostanie udostępniony osobom mogącym chcieć wykorzystać tę wiedzę do celów zagrażających bezpieczeństwu systemu, a co za tym idzie bezpieczeństwu państwa, może stanowić źródło informacji, ułatwiających potencjalny atak. Dlatego tak ważnym jest zabezpieczenie kodu oprogramowania przed jego odczytaniem i analizą. Także zapewnienie mechanizmu licencjonowania, nawet jeśli pozwala on na instalację oprogramowania w nieograniczonej ilości, powoduje utrudnienie dla osób, które mogłyby dotrzeć do wersji instalacyjnych, gdyż bez wprowadzenia poprawnej licencji, dystrybuowanej innym kanałem niż oprogramowanie, nie będzie możliwe jego uruchomienie. Wszystkie wymienione powyżej zabezpieczenia muszą być także uzupełnione o możliwość analizy i monitorowania danych, poprzez zarządzanie i monitorowanie zapisów systemowych, a także logowanie i monitorowanie historycznych danych operacyjnych. Tego typu funkcjonalności są kluczowe na etapie wykrywania włamań i niepożądanych działań użytkowników oprogramowania.

W 2019 roku HMS C3IS JAŚMIN uzyskał rekomendacje NATO i został umieszczony na sojuszniczej liście zaufanych produktów AFPL (ang. Approved Fielded Product List, AFPL) co było możliwe w wyniku potwierdzenia jego gotowości do zapewnienia wymaganego poziomu bezpieczeństwa interoperacyjności oraz właściwej pracy

---

<sup>1</sup> TELDAT, *Instrukcja Eksploatacji Oprogramowania/Systemu HMS C3IS JAŚMIN*, 12.2022, s. 56.

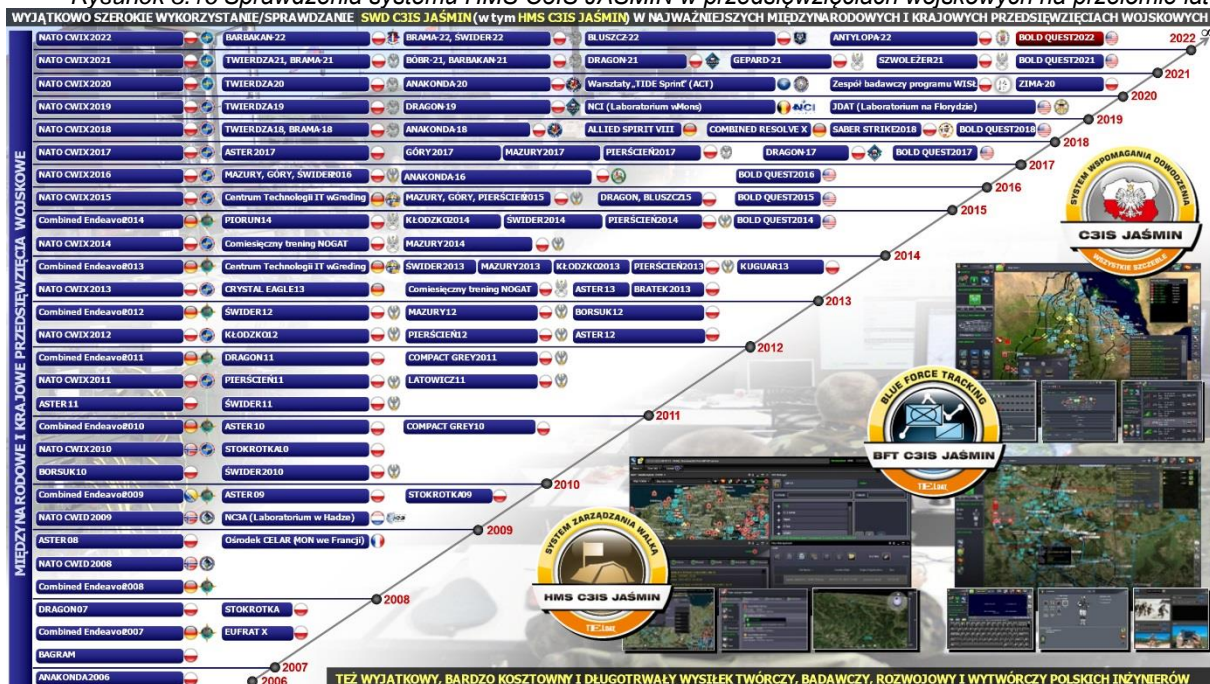
w militarnych niejawnych sieciach teleinformatycznych i tym samym skutecznego oraz bezpiecznego wykorzystania w ramach działań sojusznicznych. Odbyło to się w trakcie badań realizowanych przez NATO Communications and Information Agency głównie w zakresie:

1. Kompatybilności i poprawnego funkcjonowania w sieciach sojusznicznych o wysokiej klauzuli niejawności.
2. Interoperacyjności z systemami NATO FAS (ang. Functional Area Systems, FAS) i cyberbezpieczeństwa.

### **3.4 Ćwiczenia**

Jak już wspomniano w pierwszym podrozdziale tego rozdziału, SWD C3IS JAŚMIN – HMS C3IS JAŚMIN od samego początku jego powstania poddawany był cały czas testom interoperacyjności w środowisku międzynarodowym. W trakcie ćwiczeń takich jak CE (ang. Combined Edneavor) w Niemczech, CWID (ang. Coalition Warrior Interoperability Demonstration) w Norwegii (później nazywane CWIX), które odbywały się corocznie, system SWD C3IS JAŚMIN brał również udział w realizacji przygotowanych scenariuszy operacyjnych m.in. na poziomie brygady i korpusu. Jednocześnie wykorzystywany był również w organizowanych przez Wojsko Polskie w kraju podczas ćwiczeń takich jak np.: ANAKONDA, ASTER, NOGAT, DRAGON oraz również tych realizowanych przez Akademię Sztuki Wojennej (wcześniej Akademię Obrony Narodowej) np.: MAZURY, PIERŚCIEŃ, TWIERDZA, ŚWIDER, KŁODZKO. Poniżej zaprezentowano szereg narodowych i międzynarodowych przedsięwzięć, w których brał udział System Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN.

Rysunek 3.16 Sprawdzenia systemu HMS C3IS JAŚMIN w przedsięwzięciach wojskowych na przełomie lat.



Źródło: TELDAT, HMS C3IS JAŚMIN, 01.2023, slajd 12.

Niestety autor dysertacji nie mógł przebadать dokumentacji dotyczącej sprawozdań z ćwiczeń organizowanych przez Siły Zbrojne, gdyż nie ma do niej dostępu. Również w przypadku dokumentacji związanej z polską instancją federacyjnej sieci misji PMN 2.0 nie ma możliwości zapoznania się z nią, gdyż jest ona niejawna. Jednakże Akademia Sztuki Wojennej udostępniła sprawozdania z ćwiczeń w trakcie, których wykorzystywany był System Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN na stanowiskach dowodzenia wojsk lądowych. Sprawozdania dotyczyły ćwiczeń pk. m.in: ŚWIDER-11<sup>1</sup>, KŁODZKO-12<sup>2</sup>, MAZURY-15<sup>3</sup>, POLAŃCZYK-17<sup>4</sup>, BRAMA-18<sup>5</sup>, TWIERDZA-18<sup>6</sup>.

Ćwiczenia organizowane przez ASzWoj dotyczyły organizowania pracy i funkcjonowania pionów, wydziałów, sekcji, jako komórek wewnętrznych organów dowodzenia danego szczebla oraz rozwiązywania pojawiających się problemów

<sup>1</sup> Na ten temat więcej w: A. Michalak, *Sprawozdanie z ćwiczenia studyjnego Działania taktyczne oddziału w okresie kryzysu. Obrona brygady. pk. ŚWIDER-11*, AON, Warszawa 2011.

<sup>2</sup> Na ten temat więcej w: A. Michalak, *Sprawozdanie z ćwiczenia studyjnego Działania taktyczne brygady w terenie górskim pk. KŁODZKO12*, AON, Warszawa 2012.

<sup>3</sup> Na ten temat więcej w: A. Michalak, *Sprawozdanie z dwustronnego ćwiczenia dowódczo-sztabowego na mapach nr 122 pk. MAZURY-15*, AON, Warszawa 2015.

<sup>4</sup> Na ten temat więcej w: M. Urbanek, *Sprawozdanie z ćwiczenia epizodycznego pk. POLAŃCZYK-17*, ASzWoj, Warszawa 2017.

<sup>5</sup> Na ten temat więcej w: Z. Leśniewski, M. Gryga, J. Wiśniewski, *Sprawozdanie z ćwiczenia studyjnego na temat: Dywizja w działaniach taktycznych pk. BRAMA-18*, AON, Warszawa 2018.

<sup>6</sup> Na ten temat więcej w: M. Kuczynski, B. Terebiński, *Sprawozdanie z ćwiczenia studyjnego Działania taktyczne brygady w czasie kryzysu i wojny pk. TWIERDZA-18*, AON, Warszawa 2018.

operacyjno-taktycznych na stanowiskach dowodzenia szczebla taktycznego (dywizja i brygada).

W ramach realizowanego scenariusza operacyjnego przewidywane były działania sił sojuszniczych składających się z kilku państw członkowskich. Przykładowo w ćwiczeniu ŚWIDER-11 istniał utworzony Sojusz Bezpieczny Euroland składający się z państw europejskich (np. Wislandia, Beland) oraz wydzielone wojska sojusznicze w sile Międzynarodowego Korpusu Szybkiego Reagowania. Natomiast w ćwiczeniu MAZURY-15 założono Sojusz Niebieskich, w skład którego wchodziły państwa: Wislandia, Dragonland, Frezja, Itaka oraz Sojusz Czerwonych składających się z państw: Monda, Funland, Kanton. Ponadto przykładowo w trakcie ćwiczeń BRAMA-18, w ramach Sojuszu Niebieskich istniał Wielonarodowy Korpus Północ-Wschód a Sojusz Czerwonych MATADOR (ang. Mutual Assistance Treaty Assuring Defense in OCCASUS Region) zrzeszał takie państwa jak: Murinus, Cinereus, Plumbeus, Griseus. Na wszystkich stanowiskach dowodzenia w ramach prowadzonych ćwiczeń używany był SWD HMS C3IS JAŚMIN, który w ramach scenariusza współdziałał p.. z Systemami Kierowania Środkami Walki np.: Topaz, Łowcza, Promień.

Rysunek 3.17 Sojusz czerwony MATADOR w trakcie ćwiczenia pk. BRAMA-18.



Źródło: D. Szkołuda, W. Michalski, R. Sieczka, A. Furman, Sytuacja wyjściowa nr 1 na pierwszy dzień ćwiczenia. Dwuszczeblowe ćwiczenie studyjne. Dywizja w działaniach taktycznych, pk. BRAMA-18, Akademia Sztuki Wojennej Wydział Wojskowy Instytut Sztuki Operacyjnej i Taktyki Zakład Dowodzenia, Warszawa 2018, s. 2.

Jednakże w trakcie prowadzonych działań operacyjnych, w ramach działań sojuszniczych i koalicyjnych, w praktyce nie było wyodrębnionych stanowisk dowodzenia

z różnych państw i nie używano różnych systemów wspomagania dowodzenia. Dlatego też nie istniały problemy związane z interoperacyjnością różnych systemów dowodzenia np. m.in.: wymianą danych operacyjnych, tworzeniem świadomości sytuacyjnej, przekazywaniem meldunków i rozkazów) oraz procedurami i środkami realizacji określonych wątków misji (np. ewakuacja medyczna, targeting) na poziomie taktycznym i operacyjnym, w ramach prowadzonych działań sojuszniczych.

W związku z powyższym, przeprowadzono również badania dostępnych raportów z międzynarodowych ćwiczeń NATO CWIX (ang. Coalition Warrior Interoperability Exercise, CWIX), które od 2014 roku odbywają się w Centrum Szkoleniowym Połączonych Sił NATO JFTC w Bydgoszczy. Autor dysertacji osobiście brał udział we wszystkich tych przedsięwzięciach i przebadał dostępne raporty dotyczące testów i sposobów wykorzystania HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych w środowisku wielonarodowym począwszy od 2015 roku, czyli pierwszego razu kiedy w trakcie ćwiczeń rozpoczęto realizować cele związane z wizją i koncepcją NATO FMN. Ćwiczenie CWIX 2022 zostało celowo pominięte, gdyż było objęte obserwacją bezpośrednią, a jej wyniki zostały opisane w kolejnym rozdziale i załączone w postaci arkusza obserwacji do niniejszej dysertacji.

Jako kluczowy element rozwoju działań wojennych, CWIX jest najważniejszym wydarzeniem NATO w zakresie interoperacyjności, które jest napędzane operacyjnie i wspierane technicznie w szerokim zakresie wymagań walidacji i weryfikacji interoperacyjności, w szczególności związanych z FMN. Podczas CWIX sojusznicy testują obecne, krótkoterminowe, eksperymentalne i przyszłe systemy dowodzenia z różnych domen (np. lądowej) i obszarów funkcjonalnych (np.: wirtualizacja, chmura, komunikacja mobilna). CWIX wspiera gotowość wojskową, kładąc nacisk na przygotowania do misji NATO, z naciskiem na eNRF, VJTF oraz Grupę Sił Wstępnego Śledzenia (ang. Follow on Forces Group, IFFG)<sup>1</sup>.

Typowe ćwiczenie CWIX obejmuje tzw. winiety operacyjne, które umożliwiają inżynierom współpracę z personelem operacyjnym, w celu przetestowania wymiany informacji na poziomie operacyjnym i taktycznym oraz wdrożenia specyfikacji i procedur spirali FMN, co pozwala na poprawę świadomości sytuacyjnej i wymianę danych operacyjnych. Winieta została ponownie wprowadzona w CWIX 2021, co umożliwiło stały postęp w testowaniu wymiany informacji i wdrażaniu spirali FMN. Stanowi to podstawę

---

<sup>1</sup> NATO, *NATO CWIX 2021 Handbook Perspective*, 14.06.2021, s.14.

jednej z głównych zalet CWIX, czyli zdolność do poprawy zwinności i odporności rozwiązań posiadanych przez sojuszników, poprzez zmniejszenie ryzyka i dopracowanie interoperacyjności jeszcze przed certyfikacją danej misji, dając naszym dowódcom pewność, że mają odpowiednie narzędzia dowodzenia, które pomogą im podejmować lepsze i szybsze decyzje już od pierwszego dnia misji NATO<sup>1</sup>.

W trakcie ćwiczenia eksperci wojskowi i cywilni współpracują ze sobą w celu przeprowadzenia badań, eksperymentów i zweryfikowania swoich narodowych zdolności (np. w zakresie systemów dowodzenia). Pracując razem, są w stanie sprawdzić współdziałanie, ponieść porażkę, naprawić i spróbować ponownie aby uzyskać określony poziom wymaganej interoperacyjności. Dzięki takiej współpracy ekspertów z wielu różnych krajów w szybki sposób można uzyskać ulepszenia, których osiągnięcie w innym przypadku zajęłoby miesiące. NATO zakłada, że zapewnienie planowania, wykonywania i raportowania działań związanych z interoperacyjnością przyniesie następujące korzyści:

1. Zapewnienie dowódcom przewagi operacyjnej poprzez poprawę świadomości sytuacyjnej, umożliwiając podejmowanie lepszych i szybszych decyzji.
2. Zmniejszanie ryzyka i „dostrajanie” możliwości C2 w celu osiągnięcia optymalnych wyników tam, gdzie jest to naprawdę ważne.
3. Zmniejszenie ryzyka awarii systemów informatycznych w trakcie ćwiczeń lub misji NATO poprzez zastosowanie programu działań testowych, które pozwalają narodom „spróbować, ponieść porażkę, naprawić, spróbować ponownie”.
4. Jako kluczowy krok w procesie cyklu życia zdolności, narody współpracują i opracowują procesy, które budują wzajemne zaufanie i pewność, że ludzie, procesy i interoperacyjność techniczna zostały osiągnięte.
5. Zachęca i wspiera udział krajów partnerskich i innych organizacji poprzez budowanie potencjału, zaufania i zachęcanie do wspólnych, wielonarodowych rozwiązań problemów bezpieczeństwa, tak aby mogły one wspierać NATO i inne misje koalicyjne.
6. Państwa w coraz większym stopniu dostrzegają korzyści finansowe i czasowe wynikające z włączenia interoperacyjności na wczesnym etapie procesu cyklu życia zdolności dowodzenia.

---

<sup>1</sup> NATO, *NATO CWIX 2021 Final Report POL-HMS JASMINE(#249)*, 13.10.2021, s. 3-4.

7. Ćwiczenie stymuluje innowacje poprzez rozpoznanie przyszłych wyzwań oraz identyfikacji możliwych innowacyjnych rozwiązań przy założeniu ograniczeń operacyjnych i budżetowych.
8. Poprawa interoperacyjności ma kluczowe znaczenie i zapewnia znaczne korzyści operacyjne i kosztowe ponieważ: narody łączą i dzielą się zasobami, zwiększają gotowość i odstraszanie jednocześnie oszczędzając pieniądze i życie, co w konsekwencji pozwala nam działać jako „jedno NATO”.<sup>1</sup>

W trakcie ćwiczeń CWIX system HMS C3IS JAŚMIN wykorzystywany był głównie w ramach testów operacyjnych prowadzonych przez grupę reprezentującą wojska lądowe (ang. Land Focus Area, LFA) oraz dodatkowych testach bilateralnych między systemami różnych państw, z użyciem różnych protokołów interoperacyjności.

### **CWIX 2015<sup>2</sup>**

Lądowa grupa zainteresowania LFA zajmowała centralne miejsce w obrębie obszarów zainteresowań ćwiczenia. LFA brała udział w testach systemów wspomagania dowodzenia C2IS, ale także w testach innych komponentów lub obszarów zainteresowania (morski, powietrzny). W ćwiczeniu 6 krajów rozmieściło 14 zdolności i przeprowadziło ponad 450 testów w ramach grupy lądowej LFA. Wykorzystywane były systemy już wdrożone w danych siłach zbrojnych lub będące blisko ich wdrożenia. Dzięki scenariuszowi SKOLKAN testy były poparte spójnym tłem zgodnym z realistyczną operacją lądową w układzie koalicyjnym<sup>3</sup>.

---

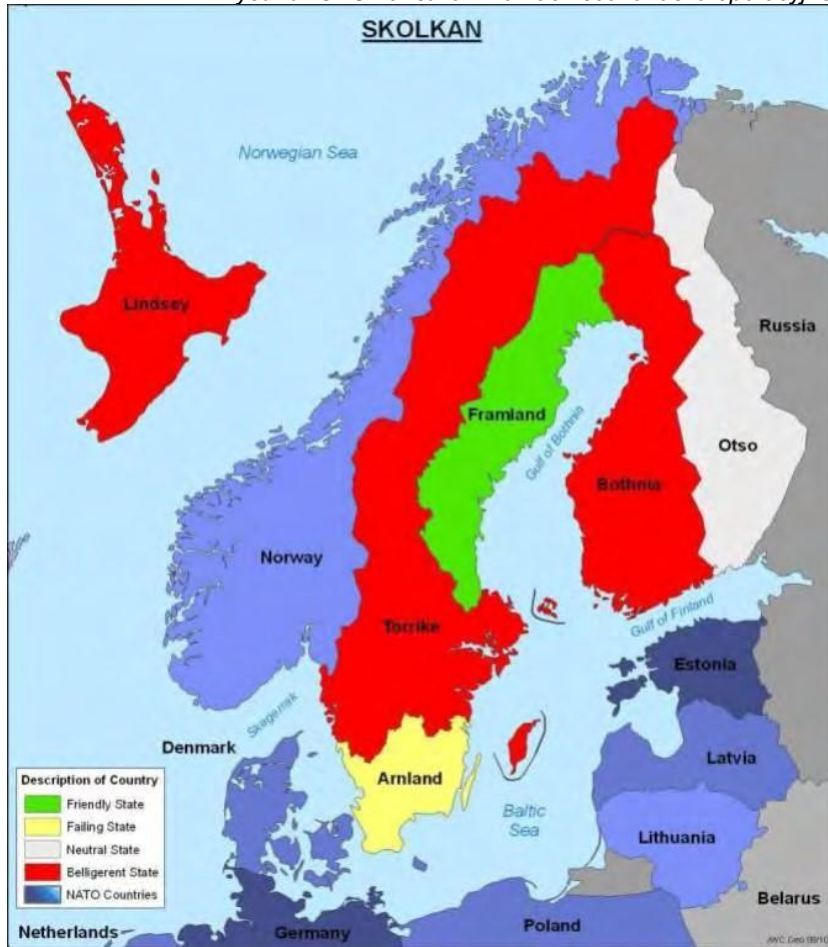
<sup>1</sup> Tamże, s.4.

<sup>2</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO CWIX 2015 Final Report Volume I*, 2015.

<sup>3</sup> Tamże, s. 62.

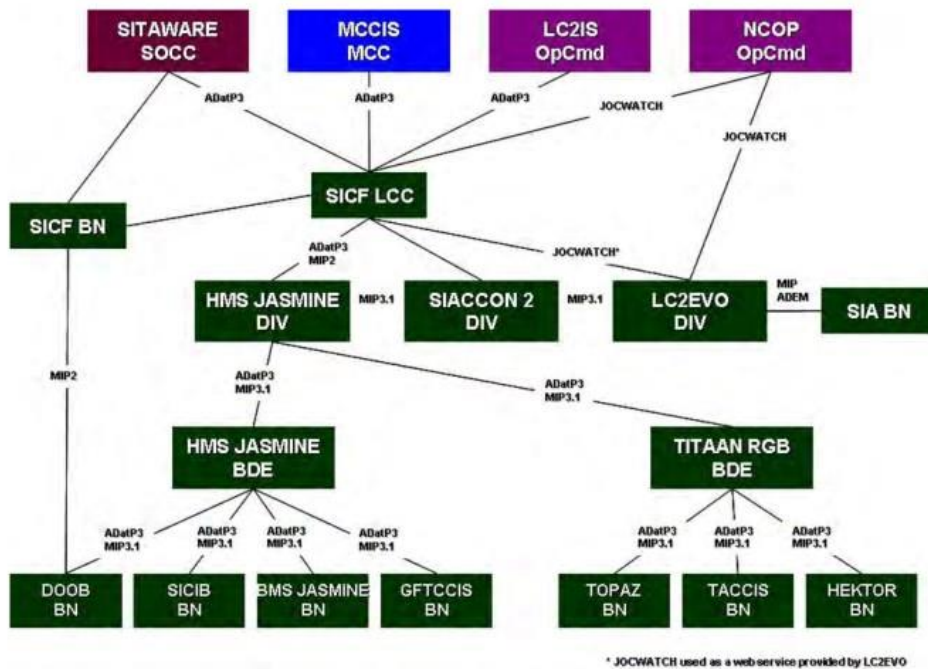


Rysunek 3.18 Państwa w ramach scenariusza operacyjnego SKOLKAN 2.0.



Źródło: NATO, NATO CWIX 2015 Final Report Volume I, 2015, s.18.

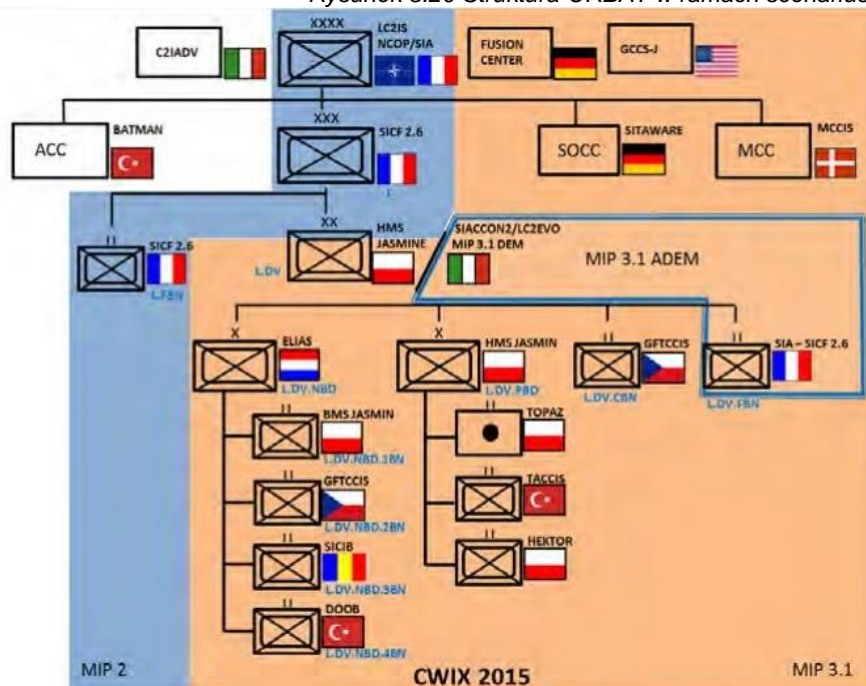
Rysunek 3.19 Połączenia pomiędzy stanowiskami dowodzenia w ramach scenariusza operacyjnego.



Źródło: NATO, NATO CWIX 2015 Final Report Volume I, 2015, s.64.

Aby zapewnić testom najbardziej realistyczne tło operacyjne, pierwszym krokiem w fazie przygotowawczej było zbudowanie sił zgodnych z NRF. Było to spowodowane potrzebą wymieszania jak największej liczby narodów i systemów w ramach struktury komponentu lądowego LCC (ang. Land Command Component, LCC) ORBAT, aby dać jak najwięcej okazji do testów. Aby mieć możliwość zarządzania wszystkimi niekompatybilnymi wersjami protokołu MIP (Baseline 2 i 3.1), utworzono poziom dywizji do obsługi bramki MIP zrealizowanej przez HMS C3IS JAŚMIN.

Rysunek 3.20 Struktura ORBAT w ramach scenariusza operacyjnego.



Źródło: NATO, NATO CWIX 2015 Final Report Volume I, 2015, s. 63.

Podczas ćwiczenia siły lądowe musiały reagować na scenariusz SKOLKAN opisany w postaci zestawu 10 winiet, które obejmowały szerokie spektrum realistycznych wydarzeń.

Celem grupy LFA było przetestowanie interoperacyjności narodowych systemów wspomaganie dowodzenia, wykorzystując dostosowaną strukturę NRF w ramach scenariusza SKOLKAN, w celu zwiększenia świadomości sytuacyjnej z wykorzystaniem RGP oraz meldunków. Ponadto prowadzono testy wymiany danych z innymi Komponentami (np. Morskim) oraz Dowództwem Operacyjnym<sup>1</sup>.

HMS C3IS JAŚMIN zapewniał na szczeblu brygady i dywizji następujące funkcjonalności m.in.: tworzenie obrazu świadomości operacyjnej, plany i rozkazy,

<sup>1</sup> Tamże, s. 63.

wymianę danych w protokołach: MIP DEM B2/B3, ADEM, ADatP3 B.11C/B12.2/B13.1, BRM, NVG i OTH-GOLD oraz automatyczną realizację transformacji pomiędzy MIP w wersji B2 i B3 na poziomie dywizji<sup>1</sup>.

Tabela 3.1 Wyniki testów HMS C3IS JAŚMIN w CWIX 2015 z podziałem na grupy zainteresowań.

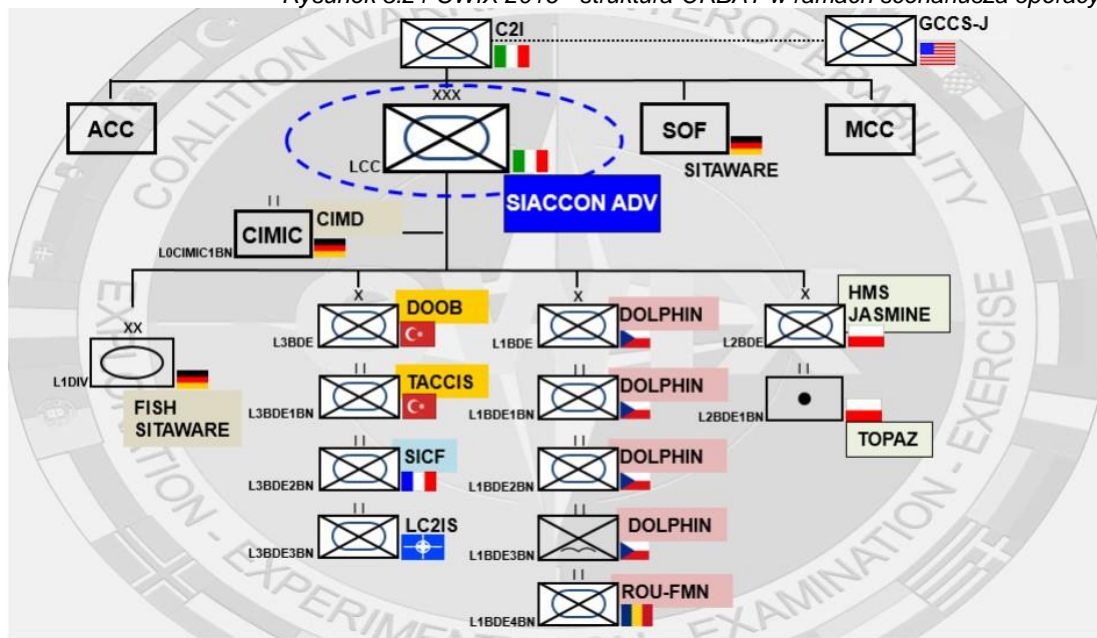
Grupa zainteresowań/ Wynik testu	Pozytywny	Pozytywny z uwagami	Negatywny	Nie testowano
FFT	4			
Land	127			
Maritime	4			
Razem	135	0	0	0

Źródło: Opracowanie własne na podstawie NATO CWIX 2015 Final Report Volume II, 2015 r., s. 872- 884.

## CWIX 2016<sup>2</sup>

W tej edycji ćwiczenia w LFA udział brały 22 rozwiązania zgłoszone przez 12 krajów, które przeprowadziły łącznie ponad 650 przypadków testowych. Testy realizowane były w ramach scenariusza SKOLKAN, głównie przy użyciu standardowego protokołu MIP DEM 3.1 w celu przedstawienia RGP, odpowiedniej dystrybucji danych do uczestniczących systemów różnych nacji oraz zapewnieniu prawidłowej współpracy ze szczeblem połączonym.

Rysunek 3.21 CWIX 2016 - struktura ORBAT w ramach scenariusza operacyjnego.



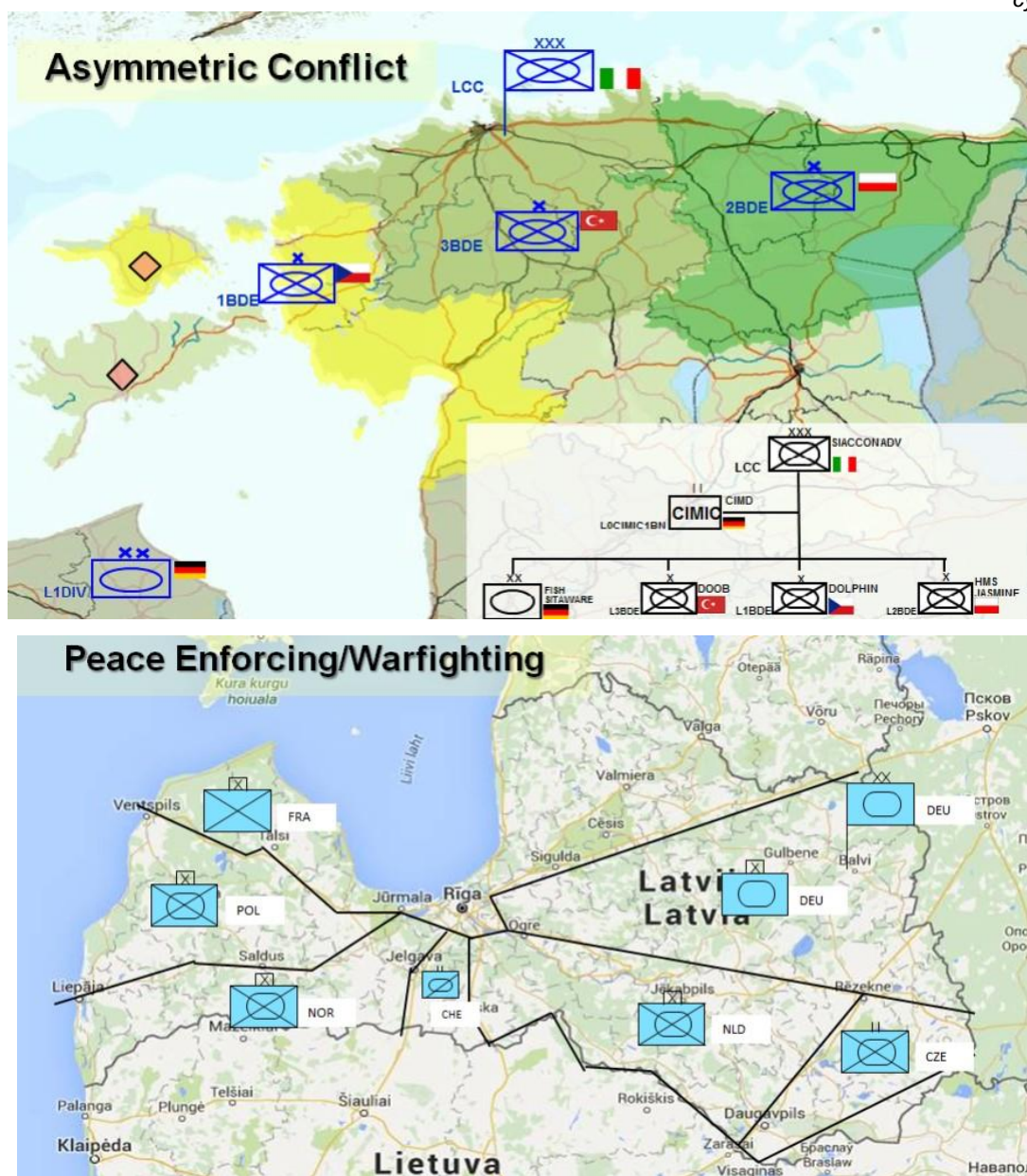
Źródło: NATO, NATO CWIX 2016 Land Final Report, 25.11.2016, s. 25.

<sup>1</sup> NATO, NATO CWIX 2015 Final Report Volume II, 2015, s. 872.

<sup>2</sup> Na ten temat więcej w: NATO, NATO CWIX 2016 Final Report, 2016.

Do przedstawionych na powyższej strukturze wojsk wskazanych dowództw zostały przypisane dedykowane obszary odpowiedzialności. W głębi Estonii odbywały się głównie wydarzenia o niskiej intensywności, podczas gdy Łotwa, Gotlandia i wyspy Humaa były główną areną wysokiej intensywności prowadzonych działań wojennych. W ramach prowadzonych działań koordynowanych przez Komponent Lądowy były m.in.: prowadzenie rozpoznania, eliminacja improwizowanych ładunków wybuchowych, ewakuacja medyczna oraz akcje poszukiwawcze. Poglądowy podział geograficzny scenariusza operacyjnego przedstawia Rysunek 3.22.

Rysunek 3.22 CWIX 2016 – obszary odpowiedzialności poszczególnych dowództw w ramach scenariusza operacyjnego.



Źródło: NATO, NATO CWIX 2016 Land Final Report, 25.11.2016, s. 26.

System HMS C3IS JAŚMIN wykorzystywany był w scenariuszu lądowym na szczeblu brygady, VJTF na szczeblu brygady, scenariuszu FFT oraz testach bilateralnych. Testowano m.in. następujące protokoły komunikacyjne: MIP DEM B3.1 (w tym plany i rozkazy, warstwy), ADEM, NFFI, FFI, Link 11B, OTH-GOLD, HLA. Poniżej zaprezentowano ilości i wyniki testów w ramach poszczególnych grup zainteresowań<sup>1</sup>.

Tabela 3.2 Wyniki testów HMS C3IS JAŚMIN w CWIX 2016 z podziałem na grupy zainteresowań.

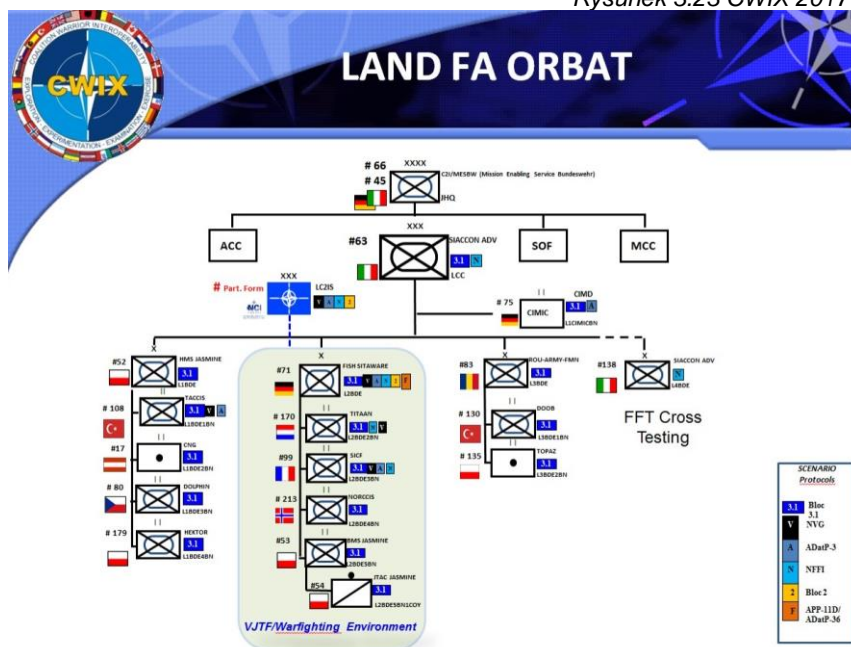
Grupa zainteresowań/ Wynik testu	Pozytywny	Pozytywny z uwagami	Negatywny	Nie testowano
FFT	25	2		
Land	82			
Maritime	24			
Razem	131	0	0	0

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Capability Test Summary CWIX 2016 POL-HMS JA-SMINE(#161) 18-07-2016, s.12

## CWIX 2017<sup>2</sup>

W roku 2017 w ramach LFA, 17 nacji zgłosiło 28 rozwiązań, które wykonały łącznie 680 testów ramach scenariusza operacyjnego<sup>3</sup>. Poniżej zaprezentowano strukturę wojsk.

Rysunek 3.23 CWIX 2017 – struktura wojsk.



Źródło: NATO, Capability Test Summary CWIX 2017 POL-HMS JASMINE(#52), 12.07.2017, s.10.

<sup>1</sup> NATO, NATO CWIX 2016 Handbook, 28.04.2016, s.277.

<sup>2</sup> Na ten temat więcej w: NATO, NATO CWIX 2017 Final Report, 2017.

<sup>3</sup> NATO, NATO Focus Area Final Report CWIX 2017 Land, 12.07.2017, s.25.

HMS C3IS JAŚMIN odpowiedzialny był za tworzenie obrazu świadomości sytuacyjnej na szczeblu brygady i jego dystrybucji w ramach scenariusza operacyjnego. Ponadto zapewniał funkcjonalności i interoperacyjność za pomocą następujących protokołów: MIP 4.0, MIP DEM B3.1, OTH-GOLD, Link 11B (SIMPLE), NFFI, HLA i WMS. System brał udział w testach w ramach następujących Grup Zainteresowania: Komunikacyjnej (ang. Communications), Lądowej, MIP oraz Morskiej, których wyniki i ilości zostały przedstawione w tabeli poniżej.

Tabela 3.3 Wyniki testów HMS C3IS JAŚMIN w CWIX 2017 z podziałem na grupy zainteresowań.

Grupa zainteresowań/ Wynik testu	Pozytywny	Pozytywny z uwagami	Negatywny	Nie testowano
Communications	1			
FFT	114	4		
Land	57	6		
Maritime	5			
Razem	177	10	0	0

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Capability Test Summary CWIX 2017 POL-HMS JASMINE(#52), 12.07.2017, s. 17.

## CWIX 2018<sup>1</sup>

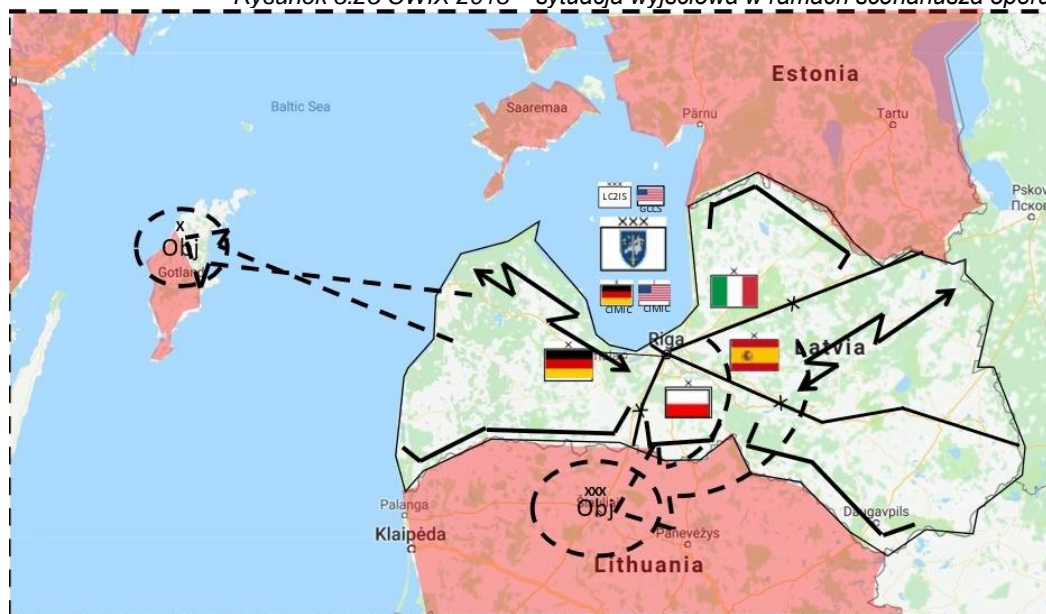
Rysunek 3.24 przedstawia strukturę wojsk w ramach scenariusza operacyjnego grupy LFA w 2018 roku.



Źródło: TELDAT, HMS C3IS JAŚMIN, 12.2022, slajd 116.

<sup>1</sup> Na ten temat więcej w: NATO, NATO CWIX 2018 Final Report, 2018.

Rysunek 3.25 CWIX 2018 – sytuacja wyjściowa w ramach scenariusza operacyjnego.



Źródło: NATO, CWIX 2018 Land OPLAN, 2018, slajd 14.

System HMS C3IS JAŚMIN wykorzystywany był w scenariuszu lądowym na szczeblu brygady oraz testach bilateralnych. Testowano m.in. następujące protokoły komunikacyjne: MIP 4.0, MIP DEM B3.1, NFFI/FFI, Link 11B, OTH-GOLD, NVG, Link 11B (SIMPLE), Link 16 (JREAP-C, SIMPLE), HLA (w tym HLA 1516), WMS, LOGFAS (Profile Sił i Wyposażenia), iGeoSiT<sup>1</sup>. Poniżej zaprezentowano ilości i wyniki testów w ramach poszczególnych grup zainteresowania: Air, Communications, FFT, GeoMetOc, Land, MIP, Maritime, Modelling & Simulation, Operational Command oraz TDL.

Tabela 3.4 Wyniki testów HMS C3IS JAŚMIN w CWIX 2018 z podziałem na grupy zainteresowań.

Grupa zainteresowań/ Wynik testu	Pozytywny	Pozytywny z uwagami	Negatywny	Nie testowano
Air				1
Communications	1			
FFT	7			
GeoMetOc	1			
Land	103	2		1
MIP	56	2		
Maritime	19			
Modelling & Simulation	3			
Operational Command	1			
TDL	8			
<b>Razem</b>	<b>199</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>2</b>

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Capability Test Summary CWIX 2018 POL-HMS JASMINE(#11), 18.07.2018, s. 18-19.

<sup>1</sup> NATO, Capability Test Summary CWIX 2018 POL-HMS JASMINE(#11), 18.07.2018, s.12.

## CWIX 2019<sup>1</sup>

W kolejnej edycji ćwiczenia SWD HMS C3IS JAŚMIN ponownie wykorzystywany był na szczeblu brygady. Na rysunku poniżej zaprezentowano strukturę wojsk w ramach LFA.

Rysunek 3.26 CWIX 2019 – struktura wojsk w ramach scenariusza operacyjnego.



Źródło: TELDAT, HMS C3IS JAŚMIN, 12.2022, slajd 117.

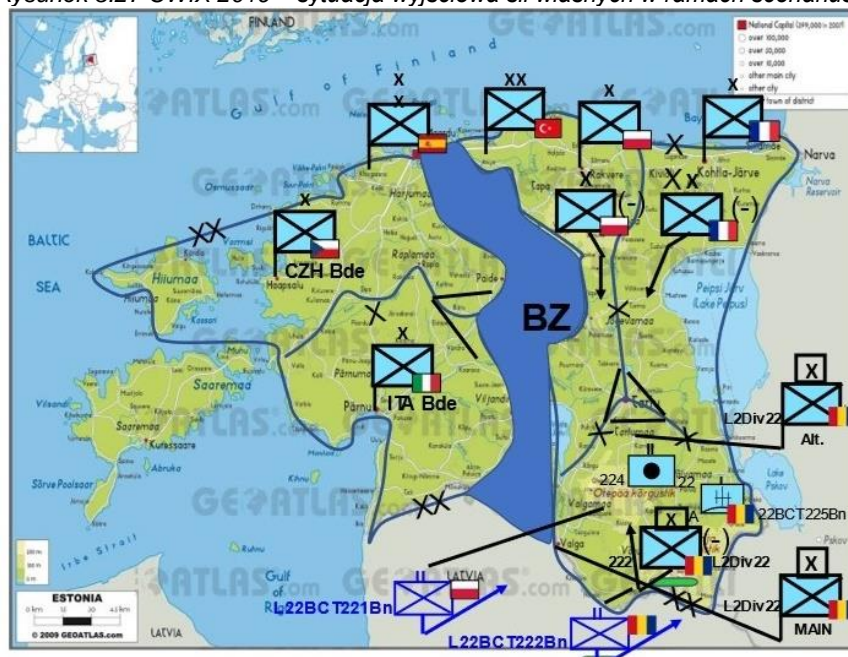
Z roku na rok wielonarodowość w ramach struktury wojsk NRF wzrasta i liczy nawet kilkanaście jednostek, co zwiększa konieczność kolektywnego wysiłku w ramach sojuszu celem efektywnego współdzielenia informacji. Jednocześnie znacząco wzrosła sama rola zautomatyzowanych systemów dowodzenia wspomagających pracę dowódcy na stanowisku dowodzenia wielonarodowych sił NATO<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Na ten temat więcej w: NATO, *NATO CWIX 2019 Final Report*, 2019.

<sup>2</sup> NATO, *NATO CWIX 2019 Focus Area Report, Land Focus Area Report*, 08.11.2019, s.4.



Rysunek 3.27 CWIX 2019 – sytuacja wyjściowa sił własnych w ramach scenariusza operacyjnego.



Źródło: NATO, NATO CWIX 2019 Focus Area Report, Land Focus Area Report, 08.11.2019, s.4.

System HMS C3IS JAŚMIN ponownie wykorzystywany był w scenariuszu lądowym na szczeblu brygady oraz testach bilateralnych, w trakcie których testowano m.in. następujące protokoły komunikacyjne: MIP 4.0, MIP DEM Baseline 3.1, OTH-T GOLD (including CTC/XCTC), NVG, Link 11B (SIMPLE), Link 16 (JREAP-C, SIMPLE), NFFI/FFI, HLA 1516, LOGFAS (Profile Sił i Zasobów), JOCWatch, iGeoSiT (WMS). Poniżej zaprezentowano ilości i wyniki testów w ramach poszczególnych grup zainteresowania<sup>1</sup>.

Tabela 3.5 Wyniki testów HMS C3IS JAŚMIN w CWIX 2019 z podziałem na grupy zainteresowań.

Grupa zainteresowań/ Wynik testu	Pozytywny	Pozytywny z uwagami	Negatywny	Nie testowano
Air	6			
Communications	12			
FFT	10			
LOG	3			
Land	328			1
MIP	328	2		11
Modelling & Simulation	3			
Maritime	9			
Operational Command	19			
TDL	9			
<b>Razem</b>	<b>727</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>12</b>

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Capability Test Summary CWIX 2019 POL-HMS JASMINE(#9), 18.07.2019, s. 9.

<sup>1</sup> NATO, Capability Test Summary CWIX 2019 POL-HMS JASMINE(#9), 18.07.2019, s. 8-9.

## CWIX 2020<sup>1</sup>

Rok 2020 był rokiem zmian ze względu na pandemię COVID-19, która była powodem wycofania niektórych zgłoszonych przez państwa rozwiązań oraz grupy zainteresowań, w tym również grupy LFA. Jednakże, pozostałe systemy mogły prowadzić testy zarówno w lokalizacji ćwiczenia jak i w sposób zdalny.

W tym nietypowym roku, system HMS C3IS JAŚMIN brał udział tylko w testach bilateralnych, w trakcie których testowano następujące protokoły komunikacyjne: MIP 4.3, MIP DEM Baseline 3.1, OTH-T GOLD (w tym CTC/XCTC), NVG, Link 11B (SIMPLE), Link 16 (JREAP-C, SIMPLE), FFI, HLA 1516, LOGFAS (Profile Sił i Zasobów), ADatP-3 (w tym NAVISTREP). Poniżej zaprezentowano ilości i wyniki testów w ramach poszczególnych grup zainteresowania<sup>2</sup>.

Tabela 3.6 Wyniki testów HMS C3IS JAŚMIN w CWIX 2020 z podziałem na grupy zainteresowań.

Grupa zainteresowań/ Wynik testu	Pozytywny	Pozytywny z uwagami	Negatywny	Nie testowano
Communications	26			
FFT	108			
LOG	36			
MIP	423	5		2
Modelling & Simulation	5			
Maritime	8			
Operational Command	109			
TDL	16			
Razem	502	5	0	2

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Capability Test Summary CWIX 2020 POL-HMS JAŚMINE(#47), 20.07.2019, s.10.

Jednocześnie, w tym roku była możliwość przeprowadzenia weryfikacji na zgodność systemu wspomaganie dowodzenia ze specyfikacją dla wymiany informacji w systemach wojsk lądowych zgodnie ze Spiralą 3 FMIN. W tabeli na następnej stronie zaprezentowano pomyślne wyniki w tym zakresie.

<sup>1</sup> Na ten temat więcej w: NATO, NATO CWIX 2020 Final Report, 2020.

<sup>2</sup> NATO, NATO CWIX 2020 Final Report POL-HMS JASMINE(#47), 22.07.2020, s. 5-6.

Tabela 3.7 Wyniki testów HMS C3IS JAŚMIN w CWIX 2021 z uwzględnieniem FMN Spirali 3 dla wymiany informacji przez system wspomagania dowodzenia wojsk lądowych.

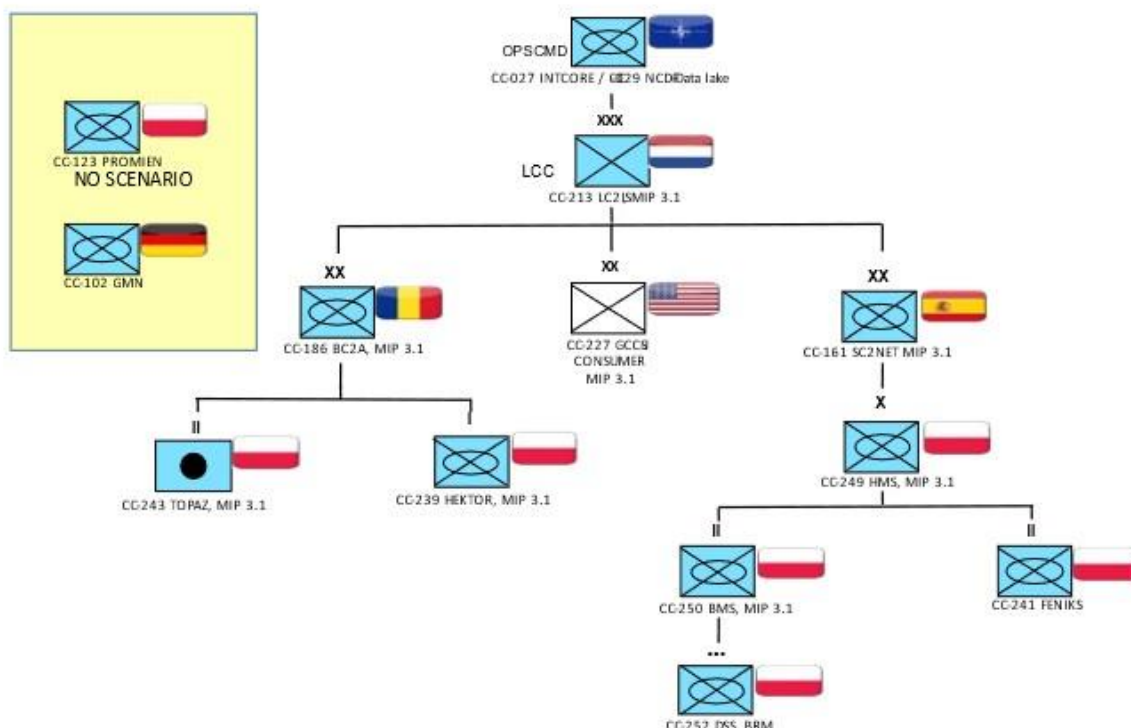
Wymiana informacji w systemach wspomagania dowodzenia wojsk lądowych (ang. Land C2 Information Exchange)	Ocena
Zasoby	Brak problemów interoperacyjności
Minimalne potwierdzenie działania w federacji	Brak problemów interoperacyjności
Planowanie, konfiguracja, odłączanie	Brak problemów interoperacyjności
Plany i rozkazy w formie tekstowej	Brak problemów interoperacyjności
Przekazywanie kontekstów danych operacyjnych OIG	Brak problemów interoperacyjności
Dzielenie danych operacyjnych na paczki	Brak problemów interoperacyjności
Obsługa TASKORG i ORBAT	Brak problemów interoperacyjności
Dystrybucja kontekstów danych operacyjnych OIG	Brak problemów interoperacyjności

Źródło: Opracowanie własne na podstawie CWIX 2020 FMN AV&V Capability Report - CC-047 POL HMS JAŚMINE, 22.07.2020, s. 5.

## CWIX 2021<sup>1</sup>

W 2021 roku struktura wojsk, w której HMS C3IS JAŚMIN wykorzystywany był na poziomie brygady której podlegały inne polskie jednostki, przedstawiona została na kolejnym rysunku w ramach scenariusza operacyjnego grupy LFA.

Rysunek 3.28 CWIX 2021 – struktura wojsk w ramach scenariusza operacyjnego.



Źródło: Prezentacja Grupy Lądowej CWIX 2021, 02.03.2021, slajd 1.

Oprócz scenariusza operacyjnego HMS C3IS JAŚMIN przeprowadzał testy protokołów komunikacyjnych takich jak: MIP 4.3, MIP DEM Baseline 3.1, BRM, OTH-T

<sup>1</sup> Na ten temat więcej w: NATO, NATO CWIX 2021 Final Report, 2021.

GOLD (CTC/XCTC), NVG, Link 11B (SIMPLE), Link 16 (JREAP-C, SIMPLE), FFI, HLA 1516, LOGFAS (Profile Sił i Zasobów), ADatP-3 (NAVSITREP), WMS<sup>1</sup>. Poniżej zaprezentowano wyniki i ilości testów przeprowadzone w ramach danej grupy zainteresowań.

Tabela 3.8 Wyniki testów HMS C3IS JAŚMIN w CWIX 2021 z podziałem na grupy zainteresowań

Grupa zainteresowań/ Wynik testu	Pozytywny	Pozytywny z uwagami	Negatywny	Nie testowano
Air	13			
Communications	20			
FFT	17			1
GeoMetOc	2			14
JISR	1			2
LOG	9			1
Land	129			7
MIP	83			5
Modelling & Simulation	12			
Maritime	9			6
Operational Command	51			6
TDL	24			
Razem	<b>370</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>42</b>

Źródło: Opracowanie własne na podstawie NATO CWIX 2021 Final Report POL-HMS JASMINE(#249),

13.10.2021, s.13.

### 3.5 Wnioski

W wyniku przeprowadzonych badań dostępnej dokumentacji producenta, jawnych raportów z ćwiczeń prowadzonych przez ASzWoj oraz NATO, sformułowano następujące wnioski:

1. System Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN jest oprogramowaniem **wdrożonym i używanym w SZ RP**, który umożliwia współpracę i wymianę danych operacyjnych pomiędzy narodowymi stanowiskami dowodzenia wojsk lądowych oraz państw Sojuszu NATO, za pomocą sformalizowanych protokołów, w federalnym środowisku niejawnym.
2. System Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN od samego początku jego rozwoju, projektowany był do współpracy w ramach Sojuszu i testowany w środowisku międzynarodowym (np.: CE, CWID, CWIX), z roku na rok **stale rozszerzając zakres wspieranej interoperacyjności** z systemami sojuszniczymi. System posiada obszerną dokumentację przeznaczoną dla użytkownika końcowego.

<sup>1</sup> NATO, NATO CWIX 2021 Final Report POL..., s. 6-7.

3. System HMS C3IS JAŚMIN **posiada duży zakres funkcjonalności** dostępny dla operatorów SWD na stanowiskach dowodzenia (np. świadomość sytuacyjna, dziennik działań, plany i rozkazy) poziomu operacyjnego i taktycznego oraz szeroki zakres interoperacyjności (ustandaryzowane protokoły komunikacyjne NATO, MIP) z innymi krajowymi i sojuszniczymi systemami. Jednakże, rozwój produktu **nie jest silnie skorelowany** z wymaganiami operacyjnymi zdefiniowanymi w ramach kolejnych Spiral FMN.
4. W cyklu produkcyjnym wytwarzania oprogramowania HMS C3IS JAŚMIN wykorzystywane są **metodyki adaptacyjne, w sposób przyrostowy** (iteracyjnie) zespoły wytwórcze wytwarzają i dostarczają nowe funkcjonalności. Jednakże, zaangażowanie w ten proces różnych zewnętrznych interesariuszy (np. ekspertów dziedzinowych) nie jest stałe w całym czasie trwania tego procesu. Ponadto prace koncentrują się bardziej na technicznym aspekcie związanym z wytworzeniem określonej usługi (np.: zwiększonego zakresu lub nowszej wersji danego protokołu komunikacyjnego, pojedynczych zadań danej funkcjonalności) a nie spełnieniu określonej pełnej funkcjonalności operacyjnej (np.: całego procesu ewakuacji medycznej, targetingu, wsparcia ogniowego).
5. Bardzo ważnym aspektem jest **bezpieczeństwo teleinformatyczne** oprogramowania HMS C3IS JAŚMIN. Testy bezpieczeństwa prowadzone są przez producenta oraz niezależnie przez Wojsko Polskie. Producent nie ma świadomości zakresu testów oraz środowiska docelowego w którym będzie w przyszłości wykorzystywane oprogramowanie. Testy przeprowadzone przez natowską Agencję NCIA potwierdziły odpowiednią interoperacyjność i wymagany poziom cyberbezpieczeństwa i zatwierdziły do używania tego oprogramowania w natowskim środowisku niejawnym.
6. Proces wytwarzania i wydawania systemu HMS C3IS JAŚMIN uwzględnia coroczne **ćwiczenia interoperacyjności NATO CWIX**. Jednakże, system nie jest corocznie testowany w trakcie innych ćwiczeń międzynarodowych z udziałem przedstawicieli jego producenta (np.: SFCT, TRJE, BQ).
7. Ćwiczenia **NATO CWIX**, pozwalają na przeprowadzenie testów zautomatyzowanych systemów dowodzenia, w środowisku zbliżonym do praktycznego użycia instancji Sfederowanej Sieci Misji w trakcie misji NATO prowadzonych przez Sił Szybkiego Reagowania NRF. Podczas ćwiczeń przeprowadzany jest scenariusz operacyjny w środowisku wielonarodowym oraz prowadzone są testy bilateralne w ramach różnych grup zainteresowań (np.: FFT, Communications). Jednakże,

przeprowadzane testy HMS C3IS JAŚMIN nie są silnie ukierunkowane na weryfikację spełnienia konkretnych wymagań operacyjnych i funkcjonalnych zdefiniowanych w ramach Spiral FMN. Ponadto oprogramowanie testowane jest głównie w ramach grupy lądowej LFA, przy znacznie mniejszym zaangażowaniu w pozostałe grupy zainteresowań (np. Logistyki, Przemieszczania i Medycyny).

8. Raporty z ćwiczeń przeprowadzanych przez ASzWoj z użyciem SWD HMS C3IS JAŚMIN **nie odzwierciedlają wyzwań**, z którymi należy się zmierzyć podczas pracy w środowisku wielonarodowym (interoperacyjność, środowisko niejawne, federacje usług) w trakcie prowadzenia działań wojsk lądowych w środowisku koalicyjnym i sojuszniczym.

## ROZDZIAŁ 4. KONCEPCJA ROZWOJU SYSTEMU WSPOMAGANIA DOWODZENIA HMS C3IS JAŚMIN WOJSK LĄDOWYCH NA POTRZEBY DZIAŁAŃ SOJUSZNICZYCH I KOALICYJNYCH

W kontekście przedstawionego w niniejszej dysertacji przedmiotu badań celem tego rozdziału będzie zaproponowanie koncepcji rozwoju Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych w działaniach sojuszniczych i koalicyjnych. Autor niniejszej dysertacji przyjął założenie, że możliwe jest sformułowanie i zaproponowanie takich zmian, które pozwolą na usprawnienie rozwoju SWD HMS C3IS JAŚMIN w kontekście procesu wytwarzania oprogramowania oraz kierunków rozwoju funkcjonalności, co ma istotne znaczenie dla militarnego systemu bezpieczeństwa naszego państwa a w konsekwencji również i całego Sojuszu.

Zasadniczym celem tego rozdziału będzie zobrazowanie i przedstawienie odpowiedzi na **szczegółowy problem badawczy** zawarty w pytaniu: *Jakie należy wprowadzić usprawnienia w rozwoju SWD HMS C3IS JAŚMIN na potrzeby realizacji federacyjnej sieci misji FMN?*

Zamierzenie to zostało opatrzone sformułowaniem **hipotezy**, że *wprowadzenie do dotychczasowego rozwoju Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN w obszarze domeny lądowej środowiska federacyjnego, usprawnień w zakresie:*

- *dostosowania procesu wytwarzania do cyklu życia koncepcji FMN,*
- *częstszej współpracy twórców systemu z interesariuszami zarówno wewnętrznymi np. inżynierowie wdrożeniowcy oraz zewnętrznymi takimi jak: użytkownicy czy instruktorzy w celu uzyskania bieżącej informacji zwrotnej dotyczącej jakości dostarczonego produktu oraz aktualnych: potrzeb, kierunków i priorytetów jego niezbędnego rozwoju,*
- *stałego podnoszenia wiedzy przez inżynierów (samokształcenie oraz udziału np.: w seminariach, szkoleniach, warsztatach) z zakresu koncepcji FMN oraz specyfikacji w zakresie wymagań operacyjnych i technicznych,*
- *nawiązania stałej współpracy z ekspertami dziedzinowymi posiadającymi niezbędną wiedzę i doświadczenie pod względem operacyjnym i/lub technicznym,*
- *utworzenia dedykowanych zespołów twórczych realizujących określone wymagania operacyjne i/lub techniczne zdefiniowane w specyfikacji FMN,*

- udziału w szerszym zakresie i **większej ilości ćwiczeń** (np. Bold Quest) organizowanych przez NATO w ramach weryfikacji interoperacyjności lub procesu certyfikacyjnego,
- zwiększenia wsparcia w obszarze **świadomości sytuacyjnej**, w ramach współpracy z innymi domenami (np.: współpraca cywilno-wojskowa, cyberprzestrzeń, rozpoznanie, wywiad),
- zwiększenia wsparcia w obszarze **współdziałania operacyjnego** w ramach realizacji wątków misji dotyczących sfederowanego np.: targetingu, rażenia, ewakuacji medycznej,
- zwiększenia zakresu **interoperacyjności** na sfederowanym **poziomie taktycznym** z wykorzystaniem ustandaryzowanych protokołów interoperacyjności,
- zwiększenia wsparcia w obszarze usług geograficznych umożliwiających **analizę terenu** w ramach przydzielonego obszaru odpowiedzialności,
- spełnienia wymagań dotyczących **bezpieczeństwa teleinformatycznego** pozwalających na pracę w domenach niejawnych sieci federacyjnej.

**doprowadzi do podniesienia jego poziomu dojrzałości i gotowości do zapewnienia:**

- efektywnego i skutecznego działania w środowisku federacyjnym,
- wymaganego poziomu interoperacyjności pomiędzy wielonarodowymi stanowiskami dowodzenia sił lądowych,
- odpowiedniej współpracy w operacjach wielodomenowych, w ramach wielonarodowych struktur NRF.

Przyczyni się do szybszego i lepszego spełnienia potrzeb wynikających z aktualnych i przyszłych wydań specyfikacji FMN dla systemów wspomagania dowodzenia wojsk lądowych oraz w konsekwencji zwiększenia potencjału obronnego i poziomu bezpieczeństwa państwa w tym zakresie.



## 4.1 Analiza wyników badań

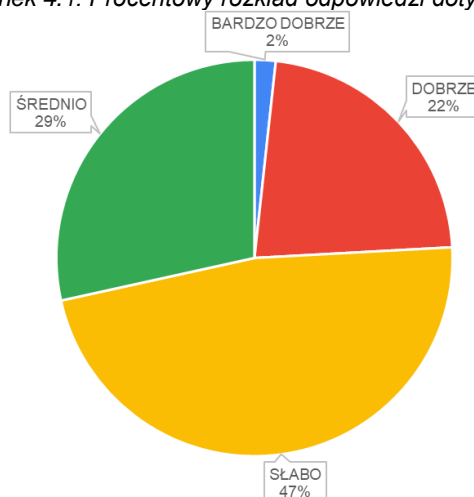
W ramach przeprowadzonych badań empirycznych poproszono ankietowanych o udzielenie odpowiedzi na pytanie<sup>1</sup> nr 1: **W jakim stopniu zna Pani/Pan specyfikację koncepcji federacyjnych sieci misji NATO FMN (ang. Federated Mission Networking)?** Ankietowani z czterech zaproponowanych odpowiedzi:

- a. Bardzo dobrze.
- b. Dobrze.
- c. Średnio.
- d. Słabo.

wybierali maksymalnie 1 odpowiedź, czego efektem było uzyskanie łącznie 116 wskazań.

Ogólny rozkład odpowiedzi przedstawia Rysunek 4.1, z którego wynika, że prawie połowa ankietowanych *słabo* zna Koncepcję FMN, czego dowodem jest procentowy udział odpowiedzi wśród ankietowanych kształtujący się na poziomie 47,4% (55 wskazań). Kolejna znacząca część ankietowanych uznała znajomość koncepcji na poziomie *średnim*, co potwierdza 28,4% ankietowanych w obu grupach. Natomiast 22,4% ankietowanych określiło poziom znajomości jako *dobry*, a tylko 1,7% osób jako *bardzo dobry*.

Rysunek 4.1. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczących znajomości Koncepcji FMN



Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Respondenci należący do I grupy<sup>2</sup> z możliwych zaproponowanych odpowiedzi wskazali, że ich znajomość jest *słaba*, aż 55,0% ankietowanych udzieliło takiej

<sup>1</sup> Załącznik nr 1 – Kwestionariusz Ankiety

<sup>2</sup> I grupa respondentów – ASzWoj, II grupa respondentów - TELDAT

odpowiedzi. Kolejną liczenie udzielaną odpowiedzią była określająca znajomość jako *średnią*, co stanowiło 25,0% wskazań. Tylko 20,0% ankietowanych z tej grupy uznało swoją znajomość Koncepcji FMN za *dobrą*, a nikt nie wskazał jako *bardzo dobrą* – 0 odpowiedzi.

Na podobnym poziomie kształtuje się układ procentowy odpowiedzi dotyczących II grupy. W tej grupie badawczej respondenci określili, swoją znajomość Koncepcji FMN jako *słabą*, o czym świadczy 39,3% wskazań tej odpowiedzi. Natomiast za *średnią* uznało 32,1% ankietowanych II grupy, a 25,0% za *dobrą* znajomość Koncepcji FMN. Tylko 3,6% respondentów II grupy uznało swoją znajomość Koncepcji FMN jako *bardzo dobrą*. Szczegółowy rozkład odpowiedzi prezentuje Tabela 4.1. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczących znajomości Koncepcji FMN.

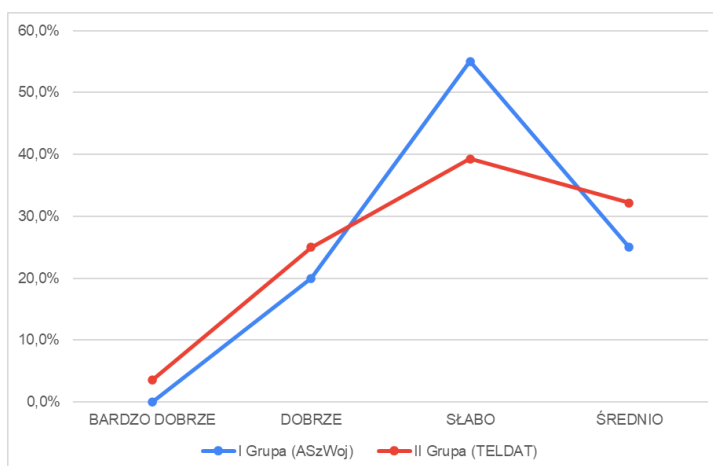
Tabela 4.1. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczących znajomości Koncepcji FMN

Odpowiedzi		I grupa responden- tów		II grupa responden- tów		Ogółem	
		Liczba wskaza- nia	[%]	Liczba wskazań	[%]	Liczba wskazań	[%]
1	Bardzo dobrze	0	0%	2	3,6%	2	1,7%
2	Dobrze	12	20%	14	25,0%	26	22,4%
3	Średnio	15	25%	18	32,1%	33	28,4%
4	Słabo	33	55%	22	39,3%	55	47,4%
Ogółem		60	100%	56	100,0%	116	100,0%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Rysunek 4.2. przedstawia procentowe wyniki, w celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup.

Rysunek 4.2. Procentowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczących znajomości Koncepcji FMN



Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Przedstawiony powyżej Rysunek 4.2 pokazuje niewielkie rozbieżności wynikające z udzielonych odpowiedzi przez respondentów grup badawczych. Dla zbadania

jak istotny jest wzajemny wpływ wyników, czyli jak oddziałują na siebie przynależność w danej grupie a wskazana odpowiedź, przeprowadzono test współczynnika korelacji liniowej  $r$  – Pearsona.

$$r = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i y_i - \bar{x} \bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2 - \bar{x}^2\right) \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i^2 - \bar{y}^2\right)}}$$

gdzie:  $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$  oraz  $\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i$

Tabela 4.2. Obliczenia korelacji Pearsona dotyczące znajomości Koncepcji FMN

Odpowiedzi		I grupa re-spondentów	II grupa re-spondentów	$x_i^2$	$y_i^2$	$x_i * y_i$
		$x_i$	$y_i$			
1	Bardzo dobrze	0	2	0	4	0
2	Dobrze	12	14	144	196	168
3	Średnio	15	18	225	324	270
4	Słabo	33	22	1089	484	726
Ogółem		60	56	1458	1008	1164
		$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = 15,0$		$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i = 14,0$		
		$\bar{x}^2 = 225,0$		$\bar{y}^2 = 196,0$		$\bar{x}\bar{y} = 210,0$

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

$$r = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i y_i - \bar{x} \bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2 - \bar{x}^2\right) \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i^2 - \bar{y}^2\right)}} = \frac{\frac{1}{4} 1164 - 210}{\sqrt{\left(\frac{1}{4} 1458 - 225\right) \left(\frac{1}{4} 1008 - 196\right)}} \approx 0,92$$

Współczynnik korelacji wynosi w przybliżeniu 0,92. Wskazuje to korelację dodatnią i bardzo wysoką. Oznacza to, że zależność pomiędzy byciem w danej grupie a wskazaniem odpowiedzi jest bardzo duża. Świadczy to o tym, że wzrost wartości w odpowiedziach jednej z grup powoduje wzrost wartości odpowiedzi drugiej z grup.

Wyniki odpowiedzi wskazują, że **niezbędnym jest edukacja w zakresie Koncepcji FMN w obu grupach respondentów.**

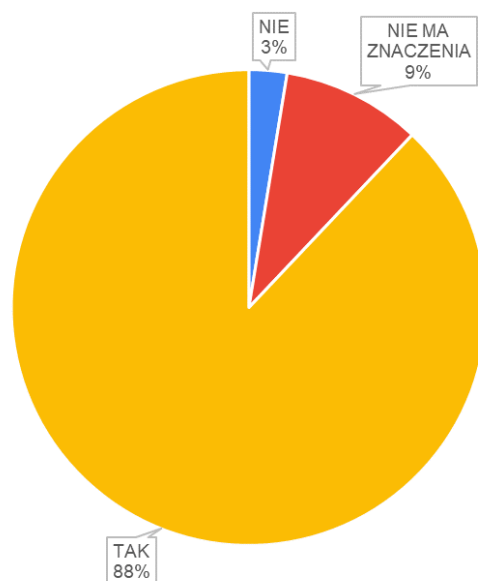
W ramach przeprowadzonych badań empirycznych poproszono respondentów obu grup badawczych o udzielenie odpowiedzi na następane pytanie nr 2: **Czy uważa Pani/Pan, że zwiększenie wiedzy dotyczącej aktualnej specyfikacji i koncepcji NATO FMN przyczyni się do lepszego ukierunkowania rozwoju Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych na potrzeby działań sojuszniczych i koalicyjnych?** Ankietowani dokonywali wyboru spośród trzech proponowanych odpowiedzi:

- a. Tak.
- b. Nie.

c. Nie ma znaczenia.

Rysunek 4.3 przedstawia ogólny rozkład odpowiedzi, z którego wynika, że znaczna większość ankietowanych uważa, że zwiększenie wiedzy w zakresie aktualnej specyfikacji i koncepcji FMN przyczyni się do lepszego ukierunkowania rozwoju SWD HMS C3IS JAŚMIN, czego dowodem są uzyskane wyniki, które kształtują się na poziomie 87,9%. Tylko 9,5% respondentów uznało, że nie ma to znaczenia, a 2,6% nie zgodziła się z tym stwierdzeniem.

Rysunek 4.3. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczących korzystnego wpływu wynikającego ze zwiększenia wiedzy w zakresie Koncepcji FMN



Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

W I grupie 80,0% ankietowanych uznało, że zwiększenie wiedzy będzie korzystne. Natomiast 15,0%, jest zdania, że nie ma to znaczenia a tylko 5,0% uważa, że nie wpłynie to korzystnie na lepsze ukierunkowanie rozwoju systemu SWD HMS C3IS JAŚMIN.

W II grupie ankietowanych, żadna z osób nie uznała, że zwiększenie wiedzy w tym zakresie nie wpłynie korzystnie, o czym świadczy 0 wskazań. Zdecydowana większość respondentów tej grupy, 96,4% jest zdania, że zwiększenie wiedzy wpłynie korzystnie na rozwój oprogramowania, co stanowi 54 wskazania. Tylko 2 wskazania, co dało 3,6% ogółu wskazało odpowiedź, że nie ma to znaczenia. Szczegółowy rozkład odpowiedzi prezentuje Tabela 4.3 na następnej stronie.

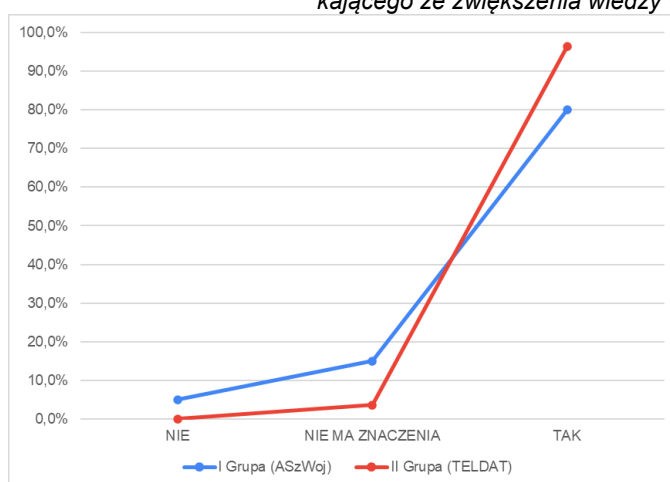
Tabela 4.3. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczących korzystnego wpływu wynikającego ze zwiększenia wiedzy w zakresie Koncepcji FMN

Odpowiedzi		I grupa responden- tów		II grupa responden- tów		Ogółem	
		Liczba wskazań	[%]	Liczba wskazań	[%]	Liczba wskazań	[%]
1	Tak	48	80,0%	54	96,4%	102	87,9%
2	Nie	3	5,0%	0	0,0%	3	2,6%
3	Nie ma znaczenia	9	15,0%	2	3,6%	11	9,5%
Ogółem		60	100,0%	56	100,0%	116	100,0%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Rysunek 4.4 przedstawia procentowe wyniki, w celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup.

Rysunek 4.4. Procentowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczących korzystnego wpływu wynikającego ze zwiększenia wiedzy w zakresie Koncepcji FMN



Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Przedstawiony powyżej Rysunek 4.4 ukazuje zbieżność wynikającą z udzielonych odpowiedzi przez ankietowanych obu grup badawczych. W celu wykazania zależności wzajemnego wpływu wyników, a mianowicie oddziaływania przynależność i wskazań przeprowadzono test współczynnika korelacji liniowej  $r$  – Pearsona.

Tabela 4.4. Obliczenia korelacji Pearsona dotyczące korzystnego wpływu wynikającego ze zwiększenia wiedzy w zakresie Koncepcji FMN

Odpowiedzi		I grupa re- spondentów	II grupa re- spondentów	$x_i^2$	$y_i^2$	$x_i * y_i$
		$x_i$	$y_i$			
1	Tak	48	54	2304	2916	2592
2	Nie	3	0	9	0	0
3	Nie ma znaczenia	9	2	81	4	18
Ogółem		60	56	2394	2920	2610
		$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = 20,0$		$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i = 18,7$		
		$\bar{x}^2 = 400,0$	$\bar{y}^2 = 348,4$	$\bar{x}\bar{y} = 373,3$		

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

$$r = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i y_i - \bar{x} \bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2 - \bar{x}^2\right) \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i^2 - \bar{y}^2\right)}} = 1,00$$

Współczynnik korelacji wynosi 1,0, co świadczy o korelacji dodatniej i silnej zależności. Wyniki świadczą o tym, iż wzrost wartości w odpowiedziach u jednej z grup powoduje wzrost wartości w grupie drugiej.

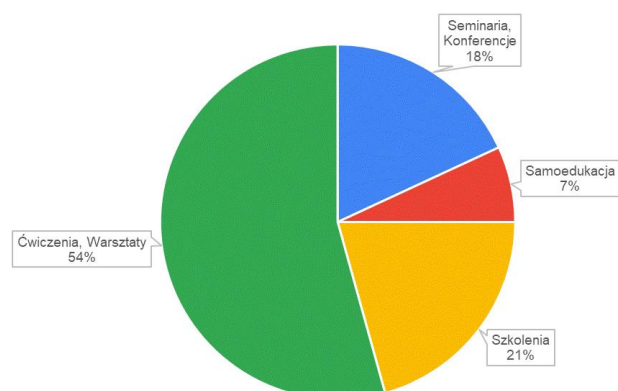
Na podstawie otrzymanych wyników, w obu grupach respondentów, można wyciągnąć wniosek, że **zwiększenie wiedzy na temat specyfikacji i koncepcji NATO FMN przyczyni się do lepszego ukierunkowania rozwoju oprogramowania HMS C3IS JAŚMIN.**

W ramach przeprowadzonych badań empirycznych poproszono ankietowanych o udzielenie odpowiedzi na pytanie nr 3: ***Który ze sposobów pozyskiwania wiedzy na temat koncepcji i specyfikacji NATO FMN uważa Pani/Pan za najbardziej korzystny?*** Ankietowani dokonywali wyboru spośród trzech zaproponowanych odpowiedzi:

- a. Seminaria, Konferencje.
- b. Samoedukacja.
- c. Szkolenia.
- d. Ćwiczenia, Warsztaty.

Rysunek 4.5 przedstawia ogólny rozkład odpowiedzi, z którego wynika, że ponad połowa ankietowanych, uważa, że udział w ćwiczeniach i warsztatach jest najbardziej efektywnym sposobem pozyskiwania wiedzy w omawianym zakresie, co stanowi 54,3% odpowiedzi obu grup badawczych i przekłada się na 63 wskazania. Kolejno najwięcej ankietowanych odpowiedziało, wskazało szkolenia jako formę korzystnego pozyskiwania wiedzy 24 wskazania, co stanowiło 20,7% wszystkich odpowiedzi. Na trzecim miejscu znalazła się odpowiedź wskazująca seminaria i konferencje, którą respondenci wskazali 21 razy, co stanowi 18,2% ogółu. Natomiast samoedukacja uznana została za najmniej korzystną formę pozyskiwania wiedzy, 8 wskazań ankietowanych, co daje 6,9% ogółu.

Rysunek 4.5. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczących najbardziej korzystnego sposobu pozyskiwania wiedzy na temat Koncepcji FMN



Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Badani należący do pierwszej grupy, najczęściej wskazywali odpowiedź dotyczącą ćwiczeń i warsztatów, o czym świadczy 50,0% wskazań. W drugiej kolejności, zdaniem ankietowanych pochodzących z tej grupy, szkolenia są efektywną formą pozyskiwania wiedzy, co przełożyło się na 26,7% wskazań. W przypadku odpowiedzi dotyczącej seminariów i konferencji, wskazana została ona 12 razy, co dało 20,0%. Najmniej wskazań uzyskała samoedukacja, co przełożyło się tylko na 2 wskazania stanowiące 3,3% odpowiedzi w tej grupie.

Podobnie kształtowały się odpowiedzi w drugiej grupie respondentów, którzy również uznali, że udział w ćwiczeniach i warsztatach jest najbardziej korzystną formą pozyskiwania wiedzy, co stanowiło 58,9% wskazań. Następnie wskazane zostały seminaria i konferencje przez 9 ankietowanych, co stanowiło 16,1% odpowiedzi w tej grupie. Odpowiedź wskazująca szkolenia została wskazana 8 razy, co stanowi 14,3% badanych osób w tej grupie. Samoedukacja została bardziej pozytywnie ceniona, jako forma pozyskiwania wiedzy, w tej grupie respondentów, co czym świadczy procentowy udział w odpowiedzi na poziomie 10,7%, czego potwierdzeniem jest 6 wskazań.

Szczegółowy rozkład odpowiedzi prezentuje Tabela 4.5.

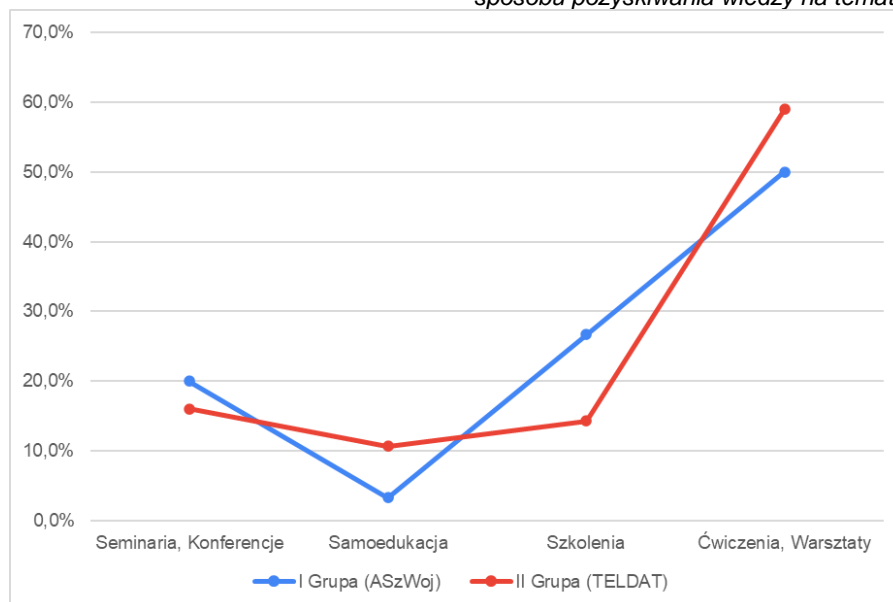
Tabela 4.5. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczących najbardziej korzystnego sposobu pozyskiwania wiedzy na temat Koncepcji FMN

Odpowiedzi		I grupa responden- tów		II grupa responden- tów		Ogółem	
		Liczba wskazań	[%]	Liczba wskazań	[%]	Liczba wskazań	[%]
1	Seminaria, Konferencje	12	20,0%	9	16,1%	21	18,1%
2	Samoedukacja	2	3,3%	6	10,7%	8	6,9%
3	Szkolenia	16	26,7%	8	14,3%	24	20,7%
4	Ćwiczenia, Warsztaty	30	50,0%	33	58,9%	63	54,3%
Ogółem		60	100,0%	56	100,0%	116	100,0%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Rysunek 4.6 przedstawia procentowe wyniki, w celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup.

Rysunek 4.6. Procentowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczących najbardziej korzystnego sposobu pozyskiwania wiedzy na temat Koncepcji FMN



Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Zaprezentowany Rysunek 4.6 wskazuje na niewielkie rozbieżności, które wynikają z udzielonych przez wszystkich ankietowanych odpowiedzi. W celu zbadania tejże istotności wykonano test współczynnika korelacji liniowej  $r$  – Pearsona.

Tabela 4.6. Obliczenia korelacji Pearsona dotyczące najbardziej korzystnego sposobu pozyskiwania wiedzy na temat Koncepcji FMN

Odpowiedzi		I grupa re-spondentów	II grupa re-spondentów	$x_i^2$	$y_i^2$	$x_i * y_i$
		$x_i$	$y_i$			
1	Seminaria, Konferencje	12	9	144	81	108
2	Samoedukacja	2	6	4	36	12
3	Szkolenia	16	8	256	64	128
4	Ćwiczenia, Warsztaty	30	33	900	1089	990
Ogółem		60	56	1304	1270	1238
		$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = 15,0$			$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i = 14,0$	
		$\bar{x}^2 = 225,0$	$\bar{y}^2 = 196,0$		$\bar{x}\bar{y} = 210,0$	

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

$$r = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i y_i - \bar{x} \bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2 - \bar{x}^2\right) \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i^2 - \bar{y}^2\right)}} \approx 0,90$$

Po przeprowadzeniu testu współczynnika korelacji liniowej  $r$  – Pearsona, otrzymano wynik równy 0,90, który wskazuje korelację dodatnią i świadczy o dość silnej zależności występującej między byciem w danej grupie a wskazaniem odpowiedzi.



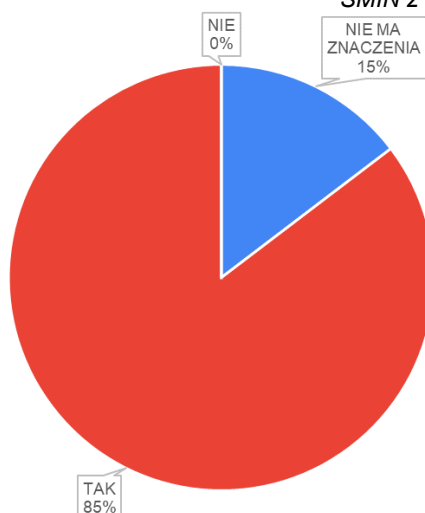
Wyniki odpowiedzi wskazują, że **wszystkie wskazane formy pozyskiwania wiedzy są według respondentów korzystne, z czego udział w ćwiczeniach i warsztatach najbardziej.**

W ramach przeprowadzonych badań empirycznych poproszono ankietowanych o udzielenie odpowiedzi na pytanie nr 4: **Czy rozwój Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych w działaniach koalicyjnych i sojuszniczych powinien być skorelowany z cyklem życia rozwoju koncepcji NATO FMN dotyczącej sieci federacyjnych?** Ankietowani dokonywali wyboru spośród trzech zaproponowanych odpowiedzi:

- a. Tak.
- b. Nie.
- c. Nie ma znaczenia.

Rysunek 4.7 prezentuje ogólny rozkład odpowiedzi. Analizując dane, można stwierdzić, że większość próby badawczej opowiedziała się za zasadnością skorelowania rozwoju oprogramowania SWD z cyklem życia rozwoju Koncepcji FMN, co stanowiło 85,3% odpowiedzi, czyli 99 wskazań. Tylko 14,7% uznało, że nie ma to znaczenia (17 wskazań), a nikt nie wskazał odpowiedzi przeczącej (0 wskazań).

Rysunek 4.7. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczących zasadności korelacji rozwoju SWD HMS C3IS JAŚMIN z cyklem życia rozwoju Koncepcji FMN



Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Obie grupy były bardzo zbieżne w swoich odpowiedziach. I grupa respondentów w zdecydowanej większości zgodziła się z pytaniem, o czym świadczy 51 wskazań stanowiących 85,0% odpowiedzi. Nikt nie był przeciwny a tylko 9 osób uznało, że nie ma to znaczenia, co przełożyło się na 15,0% odpowiedzi.

II grupa respondentów również w zdecydowanej większości zgodziła się z pytaniem, co przełożyło się na 48 wskazań, stanowiących 85,7% odpowiedzi w tej grupie. Również nikt nie był przeciwny a tylko 8 ankietowanych stwierdziło, że nie ma to znaczenia, co stanowiło 14,3% odpowiedzi.

Szczegółowy rozkład odpowiedzi prezentuje Tabela 4.7.

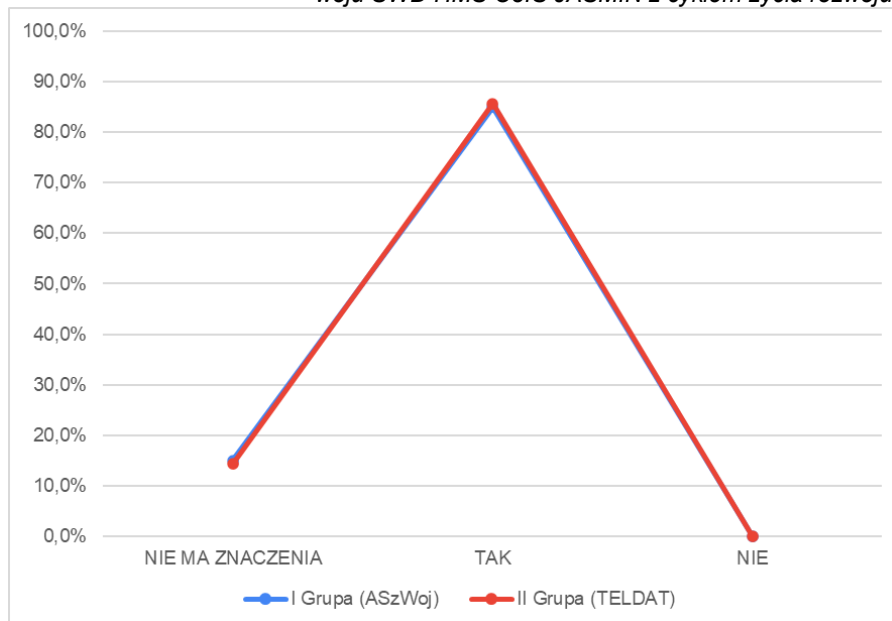
Tabela 4.7. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczących zasadności korelacji rozwoju SWD HMS C3IS JAŚMIN z cyklem życia rozwoju Koncepcji FMN

Odpowiedzi		I grupa responden- tów		II grupa responden- tów		Ogółem	
		Liczba wskazań	[%]	Liczba wskazań	[%]	Liczba wskazań	[%]
1	Tak	51	85,0%	48	85,7%	99	85,3%
2	Nie	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
3	Nie ma znaczenia	9	15,0%	8	14,3%	17	14,7%
Ogółem		60	100,0%	56	100,0%	116	100,0%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Rysunek 4.8 przedstawia procentowe wyniki, w celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup.

Rysunek 4.8. Procentowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczących zasadności korelacji rozwoju SWD HMS C3IS JAŚMIN z cyklem życia rozwoju Koncepcji FMN



Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Zaprezentowany, Rysunek 4.8 wskazuje na stosunkowo niewielkie rozbieżności wynikające z udzielonych odpowiedzi przez wszystkich ankietowanych. W celu zbadania istotności współzależności wyników przeprowadzono test współczynnika korelacji liniowej  $r$  – Pearsona.

Tabela 4.8. Obliczenia korelacji Pearsona dotyczące zasadności korelacji rozwoju SWD HMS C3IS JAŚMIN z cyklem życia rozwoju Koncepcji FMN

Odpowiedzi		I grupa re- spondentów	II grupa re- spondentów			
		$x_i$	$y_i$	$x_i^2$	$y_i^2$	$x_i * y_i$
1	Tak	51	48	2601	2304	2448
2	Nie	0	0	0	0	0
3	Nie ma znaczenia	9	8	81	64	72
Ogółem		60	56	2682	2368	2520
		$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = 20,0$		$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i = 18,7$		
		$\bar{x}^2 = 400,0$		$\bar{y}^2 = 348,4$		$\bar{x}\bar{y} = 373,3$

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

$$r = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i y_i - \bar{x} \bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2 - \bar{x}^2\right) \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i^2 - \bar{y}^2\right)}} = 1,00$$

W przypadku tego pytania, pomiędzy grupami występuje bardzo silna zależność, o czym świadczy współczynnik korelacji, który wynosi 1,0. Oznacza to, iż wzrost wartości odpowiedzi jednej z grup wpływa na wzrost wartości odpowiedzi drugiej z grup.

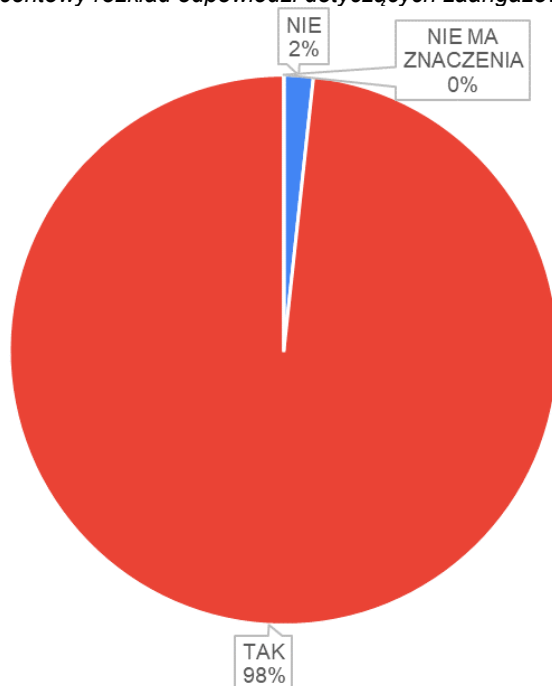
Wyniki odpowiedzi wskazują, że korzystnym będzie dostosowanie procesu rozwoju oprogramowania SWD C3IS JAŚMIN do cyklu życia założonego w Koncepcji FMN.

W ramach przeprowadzonych badań empirycznych poproszono ankietowanych o udzielenie odpowiedzi na pytanie nr 5: **Czy uważa Pani/Pan za korzystne aby w proces rozwoju Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych w działaniach sojuszniczych i koalicyjnych zaangażowani byli eksperci dziedzinowi z różnych domen (np. lądowej, powietrznej, morskiej)?** Ankietowani dokonywali wyboru spośród trzech zaproponowanych odpowiedzi:

- a. Tak.
- b. Nie.
- c. Nie ma znaczenia.

Rysunek 4.9 przedstawia ogólny rozkład odpowiedzi. Na podstawie wyników można jednoznacznie stwierdzić, że większość respondentów opowiedziała się za potwierdzeniem korzystności współdziałania z ekspertami dziedzinowymi przy wytwarzaniu oprogramowania, co stanowiło łącznie 98,3% odpowiedzi z obu grup. Nikt nie wskazał, że wsparcie nie ma znaczenia, a tylko 1,7% respondentów było zdania przeciwnego, co stanowiło 2 wskazania.

Rysunek 4.9. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczących zaangażowania ekspertów dziedzinowych



Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

W pierwszej grupie badanych, wszyscy jednogłośnie poparli zasadność współpracy z ekspertami dziedzinowymi, co stanowiło 100,0% głosów i 60 wskazań. Natomiast w drugiej grupie badanych, 96,4% poparło pytanie, co stanowiło 114 wskazań, a tylko 3,6% ankietowanych nie zgodziło się z nim. Nikt w drugiej nie był zdania, że współpraca nie ma znaczenia.

Szczegółowy rozkład odpowiedzi prezentuje Tabela 4.9

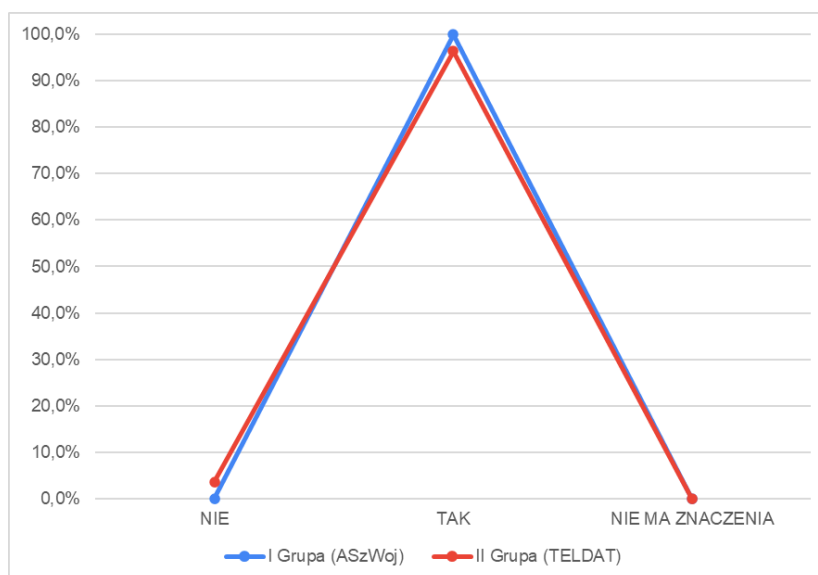
Tabela 4.9. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczących zaangażowania ekspertów dziedzinowych

Odpowiedzi		I grupa respondentów		II grupa respondentów		Ogółem	
		Liczba wskazań	[%]	Liczba wskazań	[%]	Liczba wskazań	[%]
1	Tak	60	100,0%	54	96,4%	114	98,3%
2	Nie	0	0,0%	2	3,6%	2	1,7%
3	Nie ma znaczenia	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Ogółem		60	100,0%	56	100,0%	116	100,0%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Rysunek 4.10 przedstawia procentowe wyniki, w celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup.

Rysunek 4.10. Procentowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczących zaangażowania ekspertów dziedzinowych



Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Przedstawiony Rysunek 4.10 ukazuje niewielką rozbieżność, która wynika z odpowiedzi udzielonych przez respondentów obu grup badawczych. W celu zbadania istotności współzależności wyników, czyli siły związku między przynależnością do grupy a siłą odpowiedzi na pytanie, przeprowadzono test współczynnika korelacji liniowej  $r$  – Pearsona.

Tabela 4.10. Obliczenia korelacji Pearsona dotyczące zaangażowania ekspertów dziedzinowych

Odpowiedzi		I grupa re-spondentów	II grupa re-spondentów	$x_i^2$	$y_i^2$	$x_i * y_i$
		$x_i$	$y_i$			
1	Tak	60	54	3600	2916	3240
2	Nie	0	2	0	4	0
3	Nie ma znaczenia	0	0	0	0	0
Ogółem		60	56	3600	2920	3240
		$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = 20,0$	$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i = 18,7$			
		$\bar{x}^2 = 400,0$	$\bar{y}^2 = 348,4$			$\bar{x}\bar{y} = 373,3$

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

$$r = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i y_i - \bar{x} \bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2 - \bar{x}^2\right) \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i^2 - \bar{y}^2\right)}} = 1,00$$

Przedstawiona powyższa analiza ukazuje, że współczynnik korelacji liniowej Pearsona wynosi 1,00, co wskazuje na korelację dodatnią o bardzo silnej zależności. Świadczy to o tym, iż wzrost wartości w udzielonych odpowiedziach jednej z grup powoduje wzrost wartości odpowiedzi drugiej z grup.

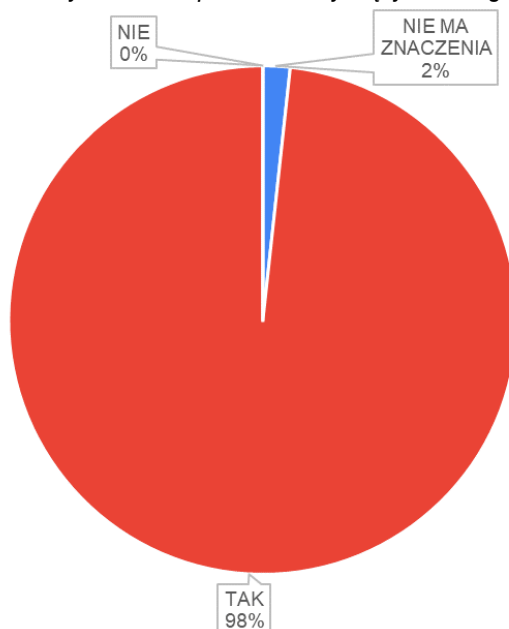
Wyniki odpowiedzi wskazują, że korzystnym jest współpraca z ekspertami dziedzinowymi z różnych domen w procesie wytwarzania SWD.

W ramach przeprowadzonych badań empirycznych poproszono ankietowanych o udzielenie odpowiedzi na pytanie nr 6: **Czy uważa Pani/Pan za korzystne aby w proces twórczy Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych w działaniach sojuszniczych i koalicyjnych zaangażowani byli eksperci operacyjni z różnych wątków misji (np. ewakuacji medycznej, targetingu, rażenia ogniem, rozpoznania)?** Ankietowani dokonywali wyboru spośród trzech zaproponowanych odpowiedzi:

- a. Tak.
- b. Nie.
- c. Nie ma znaczenia.

Rysunek 4.11 prezentuje ogólny rozkład odpowiedzi, z którego wynika, że większość osób ankietowanych, bo aż 98,3% osób na co skład się 114 wskazań, opowiedziało się za udziałem ekspertów operacyjnych w procesie twórczym. Nikt nie był zdania przeciwnego, a tylko 2 osoby opowiedziały się, że nie ma to znaczenia, co stanowiło 1,7% wszystkich odpowiedzi.

Rysunek 4.11. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczących zaangażowania ekspertów operacyjnych



Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Wszystkie osoby ankietowane z I grupy uznały za korzystny udział ekspertów operacyjnych, co stanowiło 100,0% odpowiedzi (60 wskazań). Nikt nie wybrał pozostałych odpowiedzi.

W przypadku II grupy, ankietowani również zdecydowanie wybrali odpowiedź Tak, na którą zagłosowało 54 osób, co stanowi 96,4% odpowiedzi. Tylko 2 osoby wybrały odpowiedź, że nie ma to znaczenia, co stanowi 3,6% odpowiedzi w tej grupie. Natomiast 0 wskazań uzyskała odpowiedź przecząca.

Szczegółowy rozkład odpowiedzi prezentuje Tabela 4.11.

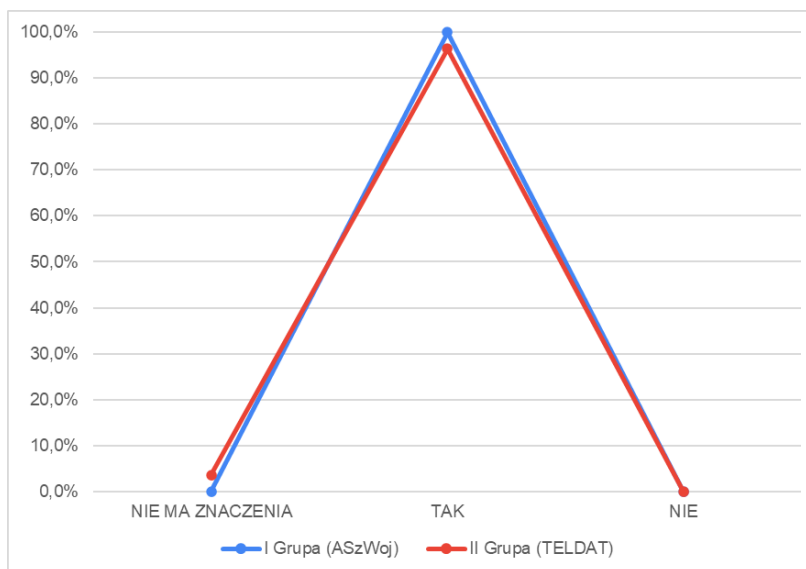
Tabela 4.11. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczących zaangażowania ekspertów operacyjnych

Odpowiedzi		I grupa responden- tów		II grupa responden- tów		Ogółem	
		Liczba wskazań	[%]	Liczba wskazań	[%]	Liczba wskazań	[%]
1	Tak	60	100,0%	54	96,4%	114	98,3%
2	Nie	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
3	Nie ma znaczenia	0	0,0%	2	3,6%	2	1,7%
Ogółem		60	100,0%	56	100,0%	116	100,0%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Rysunek 4.12 przedstawia procentowe wyniki, w celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup.

Rysunek 4.12. Procentowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczących zaangażowania ekspertów operacyjnych



Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Zaprezentowany, wykres (Rysunek 4.12) wskazuje na rozbieżności, które wynikają z udzielonych przez wszystkich ankietowanych odpowiedzi. W celu zbadania także istotności wykonano test współczynnika korelacji liniowej r- Pearsona.

Tabela 4.12. Obliczenia korelacji Pearsona dotyczące zaangażowania ekspertów operacyjnych

Odpowiedzi		I grupa re-spondentów	II grupa re-spondentów	$x_i^2$	$y_i^2$	$x_i * y_i$
		$x_i$	$y_i$			
1	Tak	60	54	3600	2916	3240
2	Nie	0	0	0	0	0
3	Nie ma znaczenia	0	2	0	4	0
Ogółem		60	56	3600	2920	3240
		$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = 20,0$		$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i = 18,7$		
		$\bar{x}^2 = 400,0$		$\bar{y}^2 = 348,4$		
				$\bar{x}\bar{y} = 373,3$		

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

$$r = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i y_i - \bar{x} \bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2 - \bar{x}^2\right) \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i^2 - \bar{y}^2\right)}} = 1,00$$

Współczynnik korelacji wynosi 1,00, co wskazuje na bardzo wysoką korelację. Świadczy to o występującej silnej zależności pomiędzy przynależnością do grupy a wskazywaniem odpowiedzi. Oznacza to, iż wzrost wartości odpowiedzi jednej z grup wpływa na wzrost wartości odpowiedzi drugiej z grup.

Wyniki odpowiedzi wskazują jednoznacznie, że **korzystnym będzie współpraca ekspertów operacyjnych posiadających wiedzę szczegółową na temat realizowanych wątków misji w trakcie działań sojuszniczych i koalicyjnych. W związku z powyższym, taka współpraca powinna być uwzględniona w ramach prac prowadzonych przez zespoły wytwórcze.**

W ramach przeprowadzonych badań empirycznych poproszono ankietowanych o udzielenie odpowiedzi na pytanie nr 7: ***Czy uważa Pani/Pan za korzystne aby w procesie wytwórczym Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych w działaniach sojuszniczych i koalicyjnych przeprowadzane były częste konsultacje pomiędzy różnymi interesariuszami wewnętrznymi (np. inżynierowie oprogramowania, inżynierowie wdrożenia, inżynierowie kontroli jakości) oraz zewnętrznymi (np. eksperci dziedzinowi, użytkownik)?*** Ankietowani dokonywali wyboru spośród trzech zaproponowanych odpowiedzi:

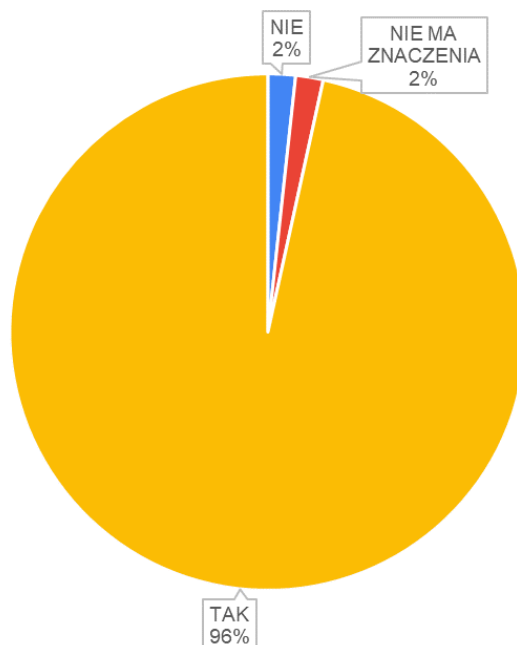
- a. Tak.
- b. Nie.
- c. Nie ma znaczenia.

Rysunek 4.13 przedstawia ogólny rozkład odpowiedzi, z którego wynika, że prawie wszyscy ankietowani zgodzili się z pytaniem, co przełożyło się na 96,6%



odpowiedzi i 112 wskazań. Pozostałe odpowiedzi uzyskały po 1,7% głosów, czyli po 2 wskazania.

Rysunek 4.13. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczących częstych konsultacji pomiędzy różnymi interesariuszami



Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

W grupie pierwszej, 100,0% głosów, czyli 60 wskazań poparło pytanie wskazując odpowiedź Tak. Nikt natomiast nie wybrał pozostałych odpowiedzi. W przypadku respondentów z drugiej grupy, również zdecydowana większość, bo aż 92,9% osób, co stanowi 52 wskazania, opowiedziała się za częstymi konsultacjami pomiędzy interesariuszami wewnętrznymi i zewnętrznymi. Natomiast, pozostałe odpowiedzi uzyskały po 3,6%, czyli po 2 wskazania.

Szczegółowy rozkład odpowiedzi prezentuje Tabela 4.13.

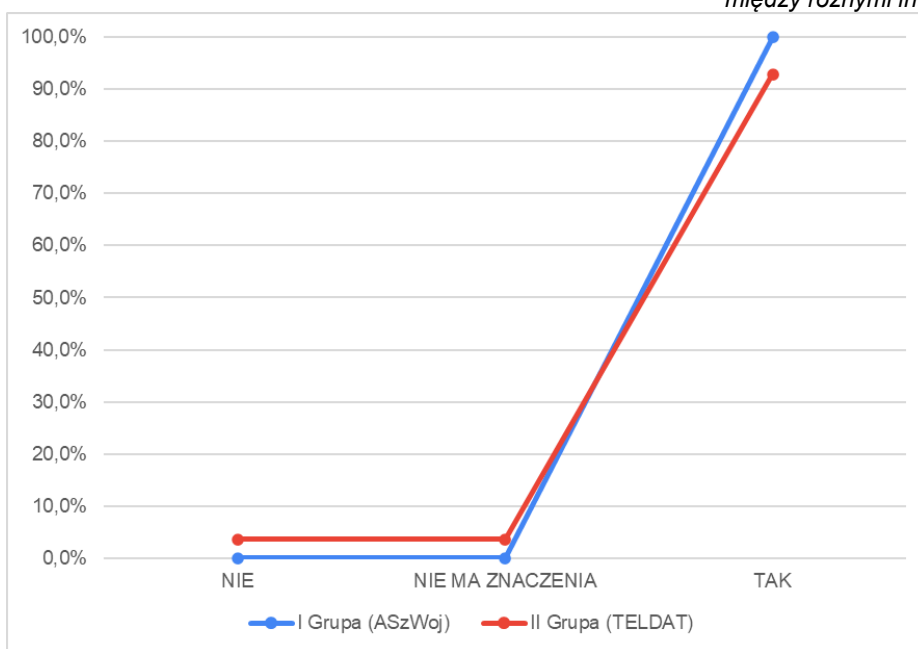
Tabela 4.13. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczących częstych konsultacji pomiędzy różnymi interesariuszami

Odpowiedzi		I grupa responden- tów		II grupa responden- tów		Ogółem	
		Liczba wskazań	[%]	Liczba wskazań	[%]	Liczba wskazań	[%]
1	Tak	60	100,0%	52	92,9%	112	96,6%
2	Nie	0	0,0%	2	3,6%	2	1,7%
3	Nie ma znaczenia	0	0,0%	2	3,6%	2	1,7%
Ogółem		60	100,0%	56	100,0%	116	100,0%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Rysunek 4.14 przedstawia procentowe wyniki, w celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup.

Rysunek 4.14. Procentowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczących częstych konsultacji pomiędzy różnymi interesariuszami



Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Rysunek 4.14 przedstawia wykres ukazujący nieduże rozbieżności, które wynikają z odpowiedzi udzielonych przez respondentów z obu grup. W związku z powyższym, w celu zbadania istotności współzależności wyników, czyli siły związku między przynależnością do grupy a siłą odpowiedzi na pytanie, wyznaczono współczynnik korelacji liniowej  $r$ - Pearsona.

Tabela 4.14. Obliczenia korelacji Pearsona dotyczące częstych konsultacji pomiędzy różnymi interesariuszami

Odpowiedzi		I grupa re-spondentów	II grupa re-spondentów	$x_i^2$	$y_i^2$	$x_i * y_i$
		$x_i$	$y_i$			
1	Tak	60	52	3600	2704	3120
2	Nie	0	2	0	4	0
3	Nie ma znaczenia	0	2	0	4	0
Ogółem		60	56	3600	2712	3120
		$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = 20,0$		$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i = 18,7$		
		$\bar{x}^2 = 400,0$		$\bar{y}^2 = 348,40$		$\bar{x}\bar{y} = 373,3$

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

$$r = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i y_i - \bar{x} \bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2 - \bar{x}^2\right) \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i^2 - \bar{y}^2\right)}} = 1,00$$

Przedstawiona powyższa analiza ukazuje, że współczynnik korelacji liniowej Pearsona wynosi 1,00, co wskazuje na korelację dodatnią o bardzo silnej zależności. Świadczy to o tym, iż wzrost wartości w udzielonych odpowiedziach jednej z grup powoduje wzrost wartości odpowiedzi drugiej z grup.

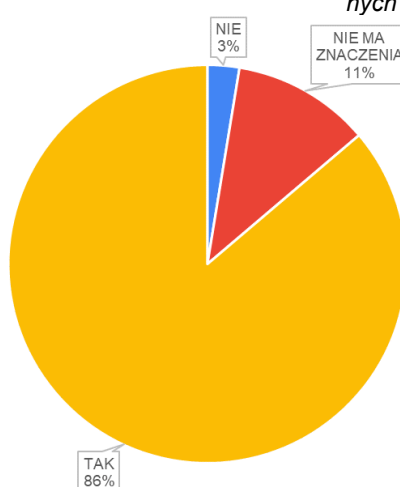
Wyniki odpowiedzi wskazują, że częste konsultacje pomiędzy członkami zespołów wytwórczych a pozostałymi interesariuszami wewnątrz organizacji oraz interesariuszami zewnętrznymi jest postrzegana jako korzystana i może przynieść wymierne korzyści przy wytwarzaniu oprogramowania.

W ramach przeprowadzonych badań empirycznych poproszono ankietowanych o udzielenie odpowiedzi na pytanie nr 8: **Czy według Pani/Pana zaangażowanie w proces wytwórczy Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych w działaniach sojuszniczych dedykowanych zespołów wytwórczych odpowiedzialnych za realizację określonych wątków misji grupujących wymagania operacyjne (np. ewakuacja medyczna, świadomość sytuacyjna, planowanie operacyjne, targeting) będzie korzystne?** Ankietowani dokonywali wyboru spośród trzech zaproponowanych odpowiedzi:

- a. Tak.
- b. Nie.
- c. Nie ma znaczenia.

Rysunek 4.15 przedstawia ogólny rozkład odpowiedzi, z którego wynika, iż według opiniodawców utworzenie dedykowanych zespołów wytwórczych realizujących określone wątki misji za korzystne. Dowodem tego jest procentowy udział odpowiedzi wśród respondentów kształtujący się na poziomie 86,2%, czyli 100 wskazań. Pozostała część ankietowanych uznała, że nie ma to znaczenia – 11,2% odpowiedzi, lub nie zgodziła się z tym pytaniem – 2,6% odpowiedzi.

Rysunek 4.15. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczących dedykowanych zespołów wytwórczych odpowiedzialnych za realizację określonych wątków misji



Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Ankietowani należący do pierwszej grupy, z możliwych odpowiedzi wskazali odpowiedź Tak – 90,0% osób, co stanowi 54 wskazania. W przypadku pozostałych odpowiedzi, wskazali odpowiednio po 3 wskazania, co stanowiło po 5,0% odpowiedzi.

W przypadku ankietowanych z drugiej grupy, 82,1% osób zgodziło się z pytaniem, co stanowiło 46 wskazań. Natomiast pozostałe osoby uznały, że nie ma to znaczenia, o czym świadczy uzyskany wynik 10 wskazań, co stanowi 17,9%. Nikt nie wybrał drugiej z możliwych odpowiedzi.

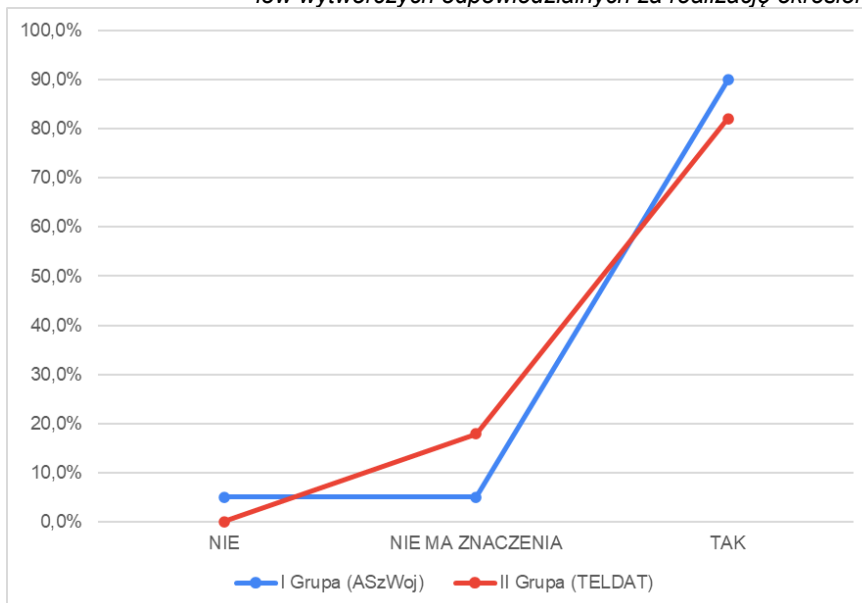
Tabela 4.15. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczących dedykowanych zespołów wytwórczych odpowiedzialnych za realizację określonych wątków misji

Odpowiedzi		I grupa responden- tów		II grupa responden- tów		Ogółem	
		Liczba wskazań	[%]	Liczba wskazań	[%]	Liczba wskazań	[%]
1	Tak	54	90,0%	46	82,1%	100	86,2%
2	Nie	3	5,0%	0	0,0%	3	2,6%
3	Nie ma znaczenia	3	5,0%	10	17,9%	13	11,2%
Ogółem		60	100,0%	56	100%	116	100,0%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Rysunek 4.16 przedstawia procentowe wyniki, w celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup.

Rysunek 4.16. Procentowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczących dedykowanych zespołów wytwórczych odpowiedzialnych za realizację określonych wątków misji



Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Przedstawiony Rysunek 4.16 pokazuje niewielkie rozbieżności wynikające z udzielonych odpowiedzi przez respondentów grup badawczych. Dla zbadania jak istotny jest wzajemny wpływ wyników, czyli jak oddziałują na siebie przynależność

w danej grupie a wskazana odpowiedź, przeprowadzono test współczynnika korelacji liniowej  $r$  – Pearsona.

Tabela 4.16. Obliczenia korelacji Pearsona dotyczące dedykowanych zespołów wytwórczych odpowiedzialnych za realizację określonych wątków misji

Odpowiedzi		I grupa re-spondentów	II grupa re-spondentów	$x_i^2$	$y_i^2$	$x_i * y_i$
		$x_i$	$y_i$			
1	Tak	54	46	2916	2116	2484
2	Nie	3	0	9	0	0
3	Nie ma znaczenia	3	10	9	100	30
Ogółem		60	56	2934	2216	2514
		$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = 20,0$		$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i = 18,6$		
		$\bar{x}^2 = 400,0$	$\bar{y}^2 = 348,4$	$\bar{x}\bar{y} = 373,3$		

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

$$r = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i y_i - \bar{x} \bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2 - \bar{x}^2\right) \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i^2 - \bar{y}^2\right)}} \approx 0,98$$

Ponieważ współczynnik korelacji wynosi w przybliżeniu 0,98, co oznacza korelację dodatnią i bardzo wysoką. Dlatego też, zależność pomiędzy byciem w danej grupie a wskazaniem odpowiedzi jest bardzo duża. Wyniki świadczą to o tym, iż wzrost wartości w odpowiedziach u jednej z grup powoduje wzrost wartości odpowiedzi w grupie drugiej.

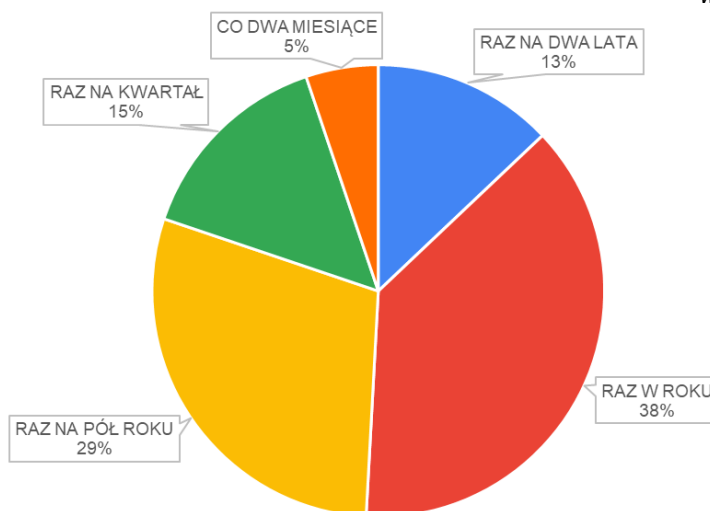
Wyniki odpowiedzi wskazują, że **ustanowienie dedykowanych zespołów wytwórczych odpowiedzialnych za realizację określonych wątków misji grupujących wymagania operacyjne będzie korzystne.**

W ramach przeprowadzonych badań empirycznych poproszono ankietowanych o udzielenie odpowiedzi na pytanie nr 9: **Jaka powinna być według Pani/Pana częstotliwość przekazywania użytkownikom nowego wydania Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych w działaniach sojuszniczych i koalicyjnych?** Ankietowani dokonywali wyboru spośród pięciu zaproponowanych odpowiedzi:

- Raz na dwa lata.
- Raz w roku.
- Raz na pół roku.
- Raz na kwartał.
- Co dwa miesiące.

Rysunek 4.17 przedstawia ogólny rozkład odpowiedzi. Z poniższego rozkładu wynika, że ankietowani w większości opowiedzieli się za wydawaniem oprogramowania użytkownikom raz w roku, czego dowodem jest procentowy udział w wielkości 37,9%, na co złożyły się 44 wskazania. Niewiele mniej uzyskała odpowiedź raz na pół roku, co stanowiło 29,3% odpowiedzi w wyniku 34 wskazań. Natomiast kolejne dwie odpowiedzi uzyskały znacząco mniej wskazań, odpowiednio 14,7% dla odpowiedzi raz na kwartał, 12,9% dla odpowiedzi raz na dwa lata. Najmniej poparcia uzyskała odpowiedź dotycząca największej częstotliwości wydawania oprogramowania, co dwa miesiące na którą zagłosowało tylko 5,2% ankietowanych, co dało 6 wskazań.

Rysunek 4.17. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczących częstotliwości przekazywania użytkownikom nowego wydania oprogramowania



Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

I grupa respondentów w większości uznała, że oprogramowanie powinno być wydawane raz w roku, o czym świadczy 30,0% odpowiedzi, co stanowi 18 wskazań. Drugą w kolejności wskazaną przez 25,0% ankietowanych odpowiedzią była częstotliwość raz w roku, na którą złożyło się 15 wskazań. Trzecią odpowiedzią była raz na pół roku, którą wybrało 20,0% osób, a czwartą odpowiedzią raz na kwartał i wskazało ją 15,0% ankietowanych z tej grupy. Ostatnią odpowiedzią co dwa miesiące wybrało 10,0% respondentów, co stanowiło 6 wskazań.

II grupa opiniodawców, podobnie jak I grupa respondentów wskazała odpowiedź raz w roku spośród zaproponowanych odpowiedzi, co stanowiło 46,4%, a mianowicie 26 wskazań. Drugą preferowaną odpowiedzią była raz na pół roku, wybrana przez 39,3% osób (22 wskazania). Trzecią natomiast raz na kwartał wskazało 14,3%

ankietowanych z tej grupy. Nikt natomiast nie wybrał odpowiedzi co dwa miesiące (0 wskazań).

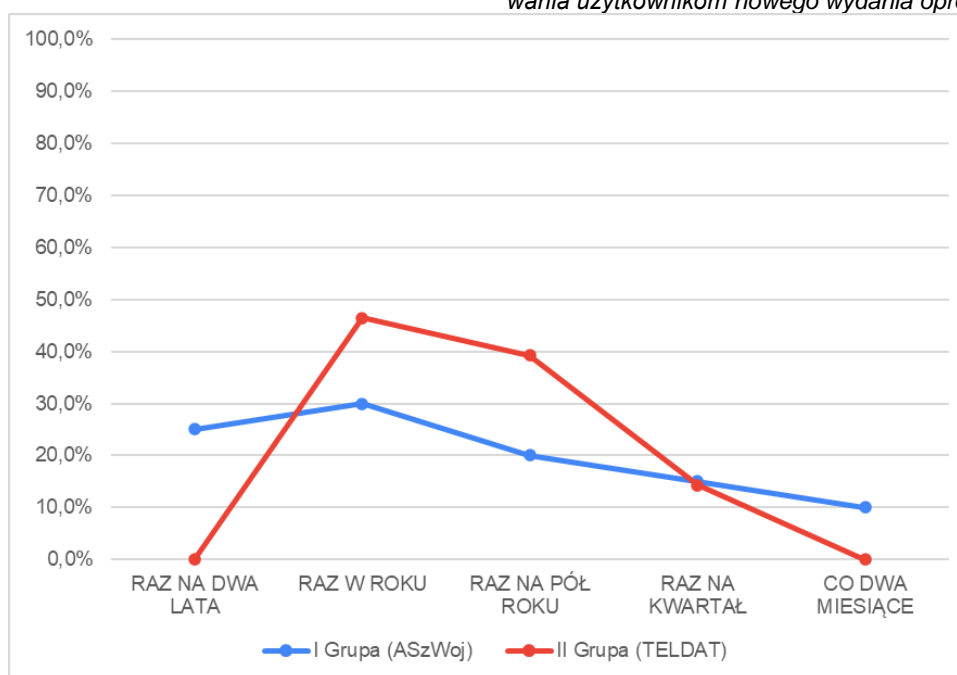
Tabela 4.17. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczących częstotliwości przekazywania użytkownikom nowego wydania oprogramowania

Odpowiedzi		I grupa responden- tów		II grupa responden- tów		Ogółem	
		Liczba wskazań	[%]	Liczba wskazań	[%]	Liczba wskazań	[%]
1	Raz na dwa lata	15	25,0%	0	0,0%	15	12,9%
2	Raz w roku	18	30,0%	26	46,4%	44	37,9%
3	Raz na pół roku	12	20,0%	22	39,3%	34	29,3%
4	Raz na kwartał	9	15,0%	8	14,3%	17	14,7%
5	Co dwa miesiące	6	10,0%	0	0,0%	6	5,2%
Ogółem		60	100,0%	56	100,0%	116	100,0%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Rysunek 4.18 przedstawia procentowe wyniki, w celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup.

Rysunek 4.18. Procentowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczących częstotliwości przekazywania użytkownikom nowego wydania oprogramowania



Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Przedstawiony Rysunek 4.18 pokazuje rozbieżności wynikające z udzielonych odpowiedzi przez wszystkich ankietowanych. W celu zbadania jak istotny jest wzajemny wpływ wyników, czyli jak oddziałują na siebie przynależność w danej grupie a wskazana odpowiedź, przeprowadzono test współczynnika korelacji liniowej  $r$  – Pearsona.

Tabela 4.18. Obliczenia korelacji Pearsona dotyczące częstotliwości przekazywania użytkownikom nowego wydania oprogramowania

Odpowiedzi		I grupa respondentów	II grupa respondentów			
		$x_i$	$y_i$	$x_i^2$	$y_i^2$	$x_i * y_i$
1	Raz na dwa lata	15	0	225	0	0
2	Raz w roku	18	26	324	676	468
3	Raz na pół roku	12	22	144	484	264
4	Raz na kwartał	9	8	81	64	72
5	Co dwa miesiące	6	0	36	0	0
Ogółem		60	56	810	1224	804
		$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = 12,0$		$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i = 11,2$		
		$\bar{x}^2 = 144,0$		$\bar{y}^2 = 125,4$		$\bar{x}\bar{y} = 134,4$

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

$$r = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i y_i - \bar{x} \bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2 - \bar{x}^2\right) \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i^2 - \bar{y}^2\right)}} \approx 0,57$$

Współczynnik korelacji wynosi w przybliżeniu 0,57, co oznacza dodatnią korelację i wysoką siłę związku. Świadczy to o tym, iż wzrost wartości w udzielonych odpowiedziach jednej z grup powoduje wzrost wartości odpowiedzi drugiej z grup.

Wyniki odpowiedzi wskazują, że oprogramowanie SWD HMS C3IS JAŚMIN powinno być wydawane najlepiej raz do roku. Wynika to z faktu, że według jego wytwórców im częściej oprogramowanie trafia do użytkownika, tym szybciej uzyskają oni potwierdzenie poprawności usprawnień lub wskazanie istniejących nieprawidłowości. Natomiast użytkownicy dążą raczej do mniej częstszych aktualizacji, co jest związane z potrzebą m.in.: reinstalacji oraz potrzebą zapoznania się z nowymi funkcjonalnościami.

W ramach przeprowadzonych badań empirycznych poproszono ankietowanych o udzielenie odpowiedzi na pytanie nr 10: **Czy uważa Pani/Pan, że w ramach ćwiczenia interoperacyjności CWIX korzystnym będzie czynny udział w dodatkowych grupach zainteresowań dotyczących np.: usług FMN, cyberprzestrzeni, geoprzestrzeni, meteorologii, przestrzeni kosmicznej?** Ankietowani dokonywali wyboru spośród trzech zaproponowanych odpowiedzi:

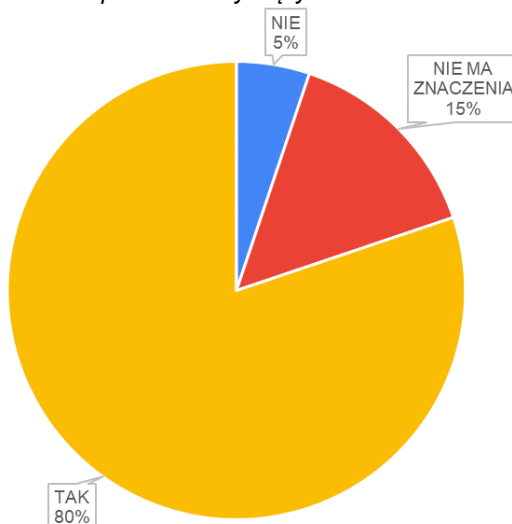
- Tak.
- Nie.
- Nie ma znaczenia.

Rysunek 4.19 przedstawia ogólny rozkład odpowiedzi, z którego wynika, że korzystnym będzie czynny udział w różnych grupach zainteresowań, co wskazał 80,2%



respondentów, o czym świadczą 93 wskazania. Natomiast 14,7% odpowiedzi, co stanowi 17 wskazań, świadczy o tym, że według tych ankietowanych nie ma to znaczenia. Tylko 5,2% osób, czyli 6 wskazań ze 116, uznało że nie będzie to korzystne.

Rysunek 4.19. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczących udziału w dodatkowych grupach zainteresowań



Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Ankietowani należący do grupy pierwszej, odpowiedzieli twierdząco na pytanie, o czym świadczy uzyskany wynik 51 wskazań, co stanowi 85,0% odpowiedzi. Pozostała część respondentów udzieliła odpowiedzi, że nie ma to znaczenia, było to 9 osób, co stanowi 15,0% odpowiedzi. Nikt nie wybrał ostatniej z możliwych odpowiedzi.

Podobnie odpowiedzi rozłożyły się w drugiej grupie, gdzie zdecydowana większość próby 42 odpowiedzi uznała, zgodziła się z pytaniem, o czym świadczy 75,0% wskazań tej odpowiedzi. Natomiast 8 osób uznało, że nie ma to znaczenia, co stanowiło 14,3% odpowiedzi a pozostałe 10,7% osób (6 wskazań) nie zgodziło się z tym pytaniem.

Szczegółowy rozkład odpowiedzi prezentuje Tabela 4.19.

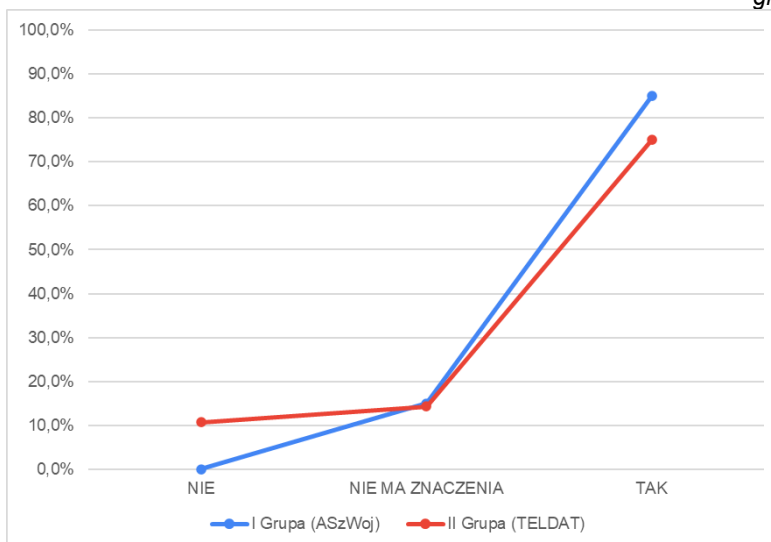
Tabela 4.19. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczących udziału w dodatkowych grupach zainteresowań

Odpowiedzi		I grupa responden- tów		II grupa responden- tów		Ogółem	
		Liczba wskazań	[%]	Liczba wskazań	[%]	Liczba wskazań	[%]
1	Tak	51	85,0%	42	75,0%	93	80,2%
2	Nie	0	0,0%	6	10,7%	6	5,2%
3	Nie ma znaczenia	9	15,0%	8	14,3%	17	14,7%
Ogółem		60	100,0%	56	100,0%	116	100,0%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Rysunek 4.20 przedstawia procentowe wyniki, w celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup.

Rysunek 4.20. Procentowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczących udziału w dodatkowych grupach zainteresowań



Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Rysunek 4.20 ukazuje zbieżność wynikającą z udzielonych odpowiedzi przez ankietowanych obu grup badawczych. W celu wykazania zależności wzajemnego wpływu wyników, a mianowicie oddziaływania przynależności i wskazań wykonano test współczynnikiem korelacji liniowej r- Pearsona.

Tabela 4.20. Obliczenia korelacji Pearsona dotyczące udziału w dodatkowych grupach zainteresowań

Odpowiedzi		I grupa re-spondentów	II grupa re-spondentów	$x_i^2$	$y_i^2$	$x_i * y_i$
		$x_i$	$y_i$			
1	Tak	51	42	2601	1764	2142
2	Nie	0	6	0	36	0
3	Nie ma znaczenia	9	8	81	64	72
Ogółem		60	56	2682	1864	2214
		$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = 20,0$			$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i = 18,6$	
		$\bar{x}^2 = 400,0$	$\bar{y}^2 = 348,4$		$\bar{x}\bar{y} = 373,3$	

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

$$r = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i y_i - \bar{x} \bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2 - \bar{x}^2\right) \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i^2 - \bar{y}^2\right)}} \approx 0,99$$

Obliczony wynik współczynnika korelacji liniowej r- Pearsona wynosi w przybliżeniu 0,99, co świadczy o korelacji dodatniej i silnej zależności. Wyniki świadczą o tym, iż wzrost wartości w odpowiedziach u jednej z grup powoduje wzrost wartości odpowiedzi w grupie drugiej.

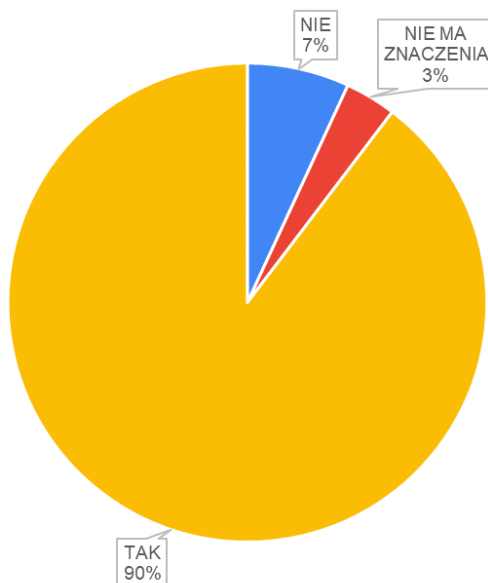
Wyniki odpowiedzi wskazują, że udział w dodatkowych grupach zainteresowań np. w trakcie ćwiczeń NATO CWIX wpłynie korzystnie na rozwój oprogramowania SWD HMS C3IS JAŚMIN.

W ramach przeprowadzonych badań empirycznych poproszono ankietowanych o udzielenie odpowiedzi na pytanie nr 11: **Czy uważa Pani/Pan, że System Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych w działaniach sojuszniczych i koalicyjnych powinien być testowany na większej ilości ćwiczeń międzynarodowych oprócz ćwiczenia NATO CWIX?** Ankietowani dokonywali wyboru spośród trzech zaproponowanych odpowiedzi:

- a. Tak.
- b. Nie.
- c. Nie ma znaczenia.

Rysunek 4.21 prezentuje ogólny rozkład odpowiedzi. Wynika z niego, że najczęściej wskazań otrzymała pierwsza zaproponowana odpowiedź, potwierdzająca pytanie, dowodem tego jest procentowy udział kształtujący się na poziomie 89,7%, co stanowi 104 wskazania respondentów z obu grup. Natomiast 6,9% ankietowanych uznało, że nie zgadza się z pytaniem, co stanowi 8 wskazań. A ostatnią z możliwych odpowiedzi, stwierdzającą że nie ma to znaczenia, wybrało 3,4% respondentów, o czym świadczą 4 wskazania.

Rysunek 4.21. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczących udziału na większej ilości ćwiczeń międzynarodowych



Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Respondenci I grupy najczęściej wskazywali na pierwszą odpowiedź, która uzyskała 54 wskazania, co stanowi 90% głosów. Natomiast 10% osób uznało, że nie ma potrzeby wzięcia udziału w większej ilości ćwiczeń, o czym świadczy 9 wskazań. Nikt nie wskazał ostatniej z możliwych odpowiedzi.

W II grupie ankietowanych, również większość opowiedziała się za odpowiedzią potwierdzającą, o czym świadczy 89,3%, czyli 50 wskazań. Natomiast 7,1% uznało, że nie ma to znaczenia, co stanowi 4 wskazania. Pozostałe odpowiedzi w tej grupie, niezgadające się z pytaniem, stanowiły 3,6%, czyli 2 wskazania.

Szczegółowy rozkład odpowiedzi prezentuje Tabela 4.21.

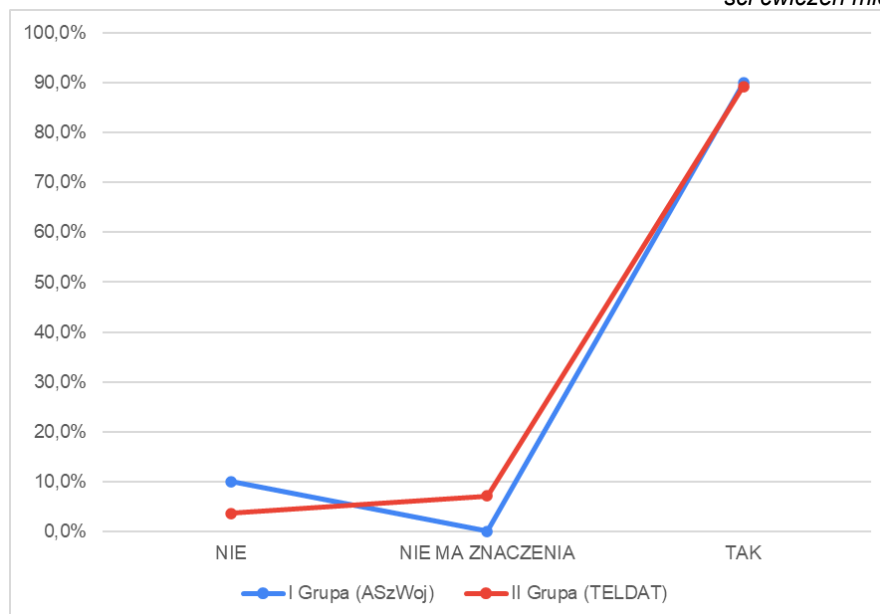
Tabela 4.21. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczących udziału na większej ilości ćwiczeń międzynarodowych

Odpowiedzi		I grupa responden- tów		II grupa responden- tów		Ogółem	
		Liczba wskazań	[%]	Liczba wskazań	[%]	Liczba wskazań	[%]
1	Tak	54	90,0%	50	89,3%	104	89,7%
2	Nie	6	10,0%	2	3,6%	8	6,9%
3	Nie ma znaczenia	0	0,0%	4	7,1%	4	3,4%
Ogółem		60	100,0%	56	100,0%	116	100,0%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Rysunek 4.22 przedstawia procentowe wyniki, w celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup.

Rysunek 4.22. Procentowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczących udziału na większej ilości ćwiczeń międzynarodowych



Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Rysunek 4.22 pokazuje tylko nieznaczne rozbieżności wynikające z udzielonych odpowiedzi przez respondentów grup badawczych. Dla zbadania jak

istotny jest wzajemny wpływ wyników, czyli jak oddziałują na siebie przynależność w danej grupie a wskazana odpowiedź, przeprowadzono test współczynnika korelacji liniowej  $r$  – Pearsona.

Tabela 4.22. Obliczenia korelacji Pearsona dotyczące udziału na większej ilości ćwiczeń międzynarodowych

Odpowiedzi		I grupa re-spondentów	II grupa re-spondentów			
		$x_i$	$y_i$	$x_i^2$	$y_i^2$	$x_i * y_i$
1	Tak	54	50	2916	2500	2700
2	Nie	6	2	36	4	12
3	Nie ma znaczenia	0	4	0	16	0
Ogółem		60	56	2952	2520	2712
		$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = 20,0$		$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i = 18,6$		
		$\bar{x}^2 = 400,0$		$\bar{y}^2 = 348,4$		$\bar{x}\bar{y} = 373,3$

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

$$r = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i y_i - \bar{x} \bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2 - \bar{x}^2\right) \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i^2 - \bar{y}^2\right)}} \approx 0,99$$

Ponieważ współczynnik korelacji wynosi w przybliżeniu 0,99, co świadczy o dodatniej korelacji i niemal pełnej sile związku. Oznacza to, iż wzrost wartości odpowiedzi jednej z grup wpływa na wzrost wartości odpowiedzi drugiej z grup.

Wyniki odpowiedzi wskazują, że **korzystnym dla rozwoju oprogramowania SWD HMS C3IS JAŚMIN będzie wzięcie udziału w większej ilości ćwiczeń międzynarodowych oprócz corocznych ćwiczeń interoperacyjności NATO CWIX.**

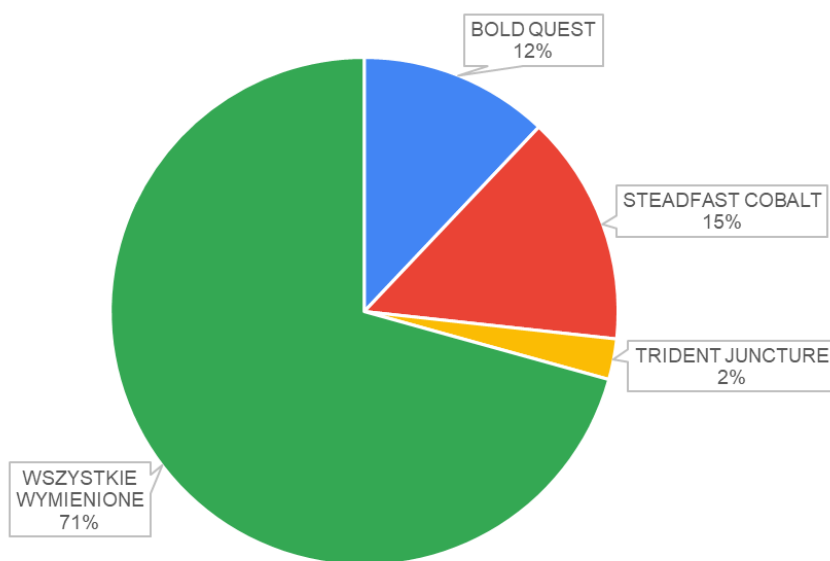
W ramach przeprowadzonych badań empirycznych poproszono ankietowanych o udzielenie odpowiedzi na pytanie nr 12: **W trakcie których ćwiczeń międzynarodowych (poza ćwiczeniem NATO CWIX) organizowanych przez NATO, Partnerów NATO lub Państwa członkowskie, uważa Pani/Pan, że System Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych w działaniach sojuszniczych i koalicyjnych powinien być testowany, jeśli będzie taka możliwość?** Ankietowani dokonywali wyboru spośród czterech zaproponowanych odpowiedzi:

- Steadfast Cobalt.
- Trident Juncture.
- Bold Quest.
- Wszystkie wymienione.

Rysunek 4.23 przedstawia ogólny rozkład odpowiedzi. Analizując dane, można stwierdzić, że respondenci w zdecydowanej większości uważają że we wszystkich

z wymienionych ćwiczeń powinno być testowany SpW HMS C3IS JAŚMIN, czego dowodem jest wybranie odpowiedzi wszystkich wymienionych z ćwiczeń przez 70,7% ankietowanych z obu grup, co stanowi 82 wskazania. Drugim w kolejności wskazywanym ćwiczeniem jest Steadfast Cobalt, który wybrało 14,7% respondentów, na co składa się 17 wskazań. Ćwiczenie Bold Quest uzyskało 12,1%, czyli 14 wskazań, a najmniej ćwiczenie Trident Juncture, tylko 2,6% głosów całej grupy badawczej (3 wskazania).

Rysunek 4.23. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczących propozycji dodatkowych ćwiczeń międzynarodowych



Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

W pierwszej grupie respondentów, odpowiedź wszystkie wymienione, wskazało 48 osób, co przekłada się na 80,0% głosów. Natomiast odpowiedź wskazująca ćwiczenie Steadfast Cobalt, udzielona została przez 15,0% osób ankietowanych z tej grupy, co oznacza 9 wskazań. Tylko 3 wskazania uzyskało ćwiczenie Trident Juncture, co stanowi 5,0% głosów a żadnych wskazań nie uzyskało ćwiczenie Bold Quest.

W przypadku drugiej grupy respondentów, również większość wskazała wszystkie wymienione z ćwiczeń, bo aż 60,7%, co stanowi 34 wskazania. Bold Quest było ćwiczeniem, które zostało wskazane przez 25,0% osób, co przekłada się na 14 wskazań. Natomiast ćwiczenie Steadfast Cobalt uzyskało 8 wskazań, co stanowi 14,3% odpowiedzi. Nikt nie wybrał bezpośrednio ćwiczenia Trident Juncture w tej grupie (0 wskazań).

Szczegółowy rozkład odpowiedzi prezentuje Tabela 4.23.

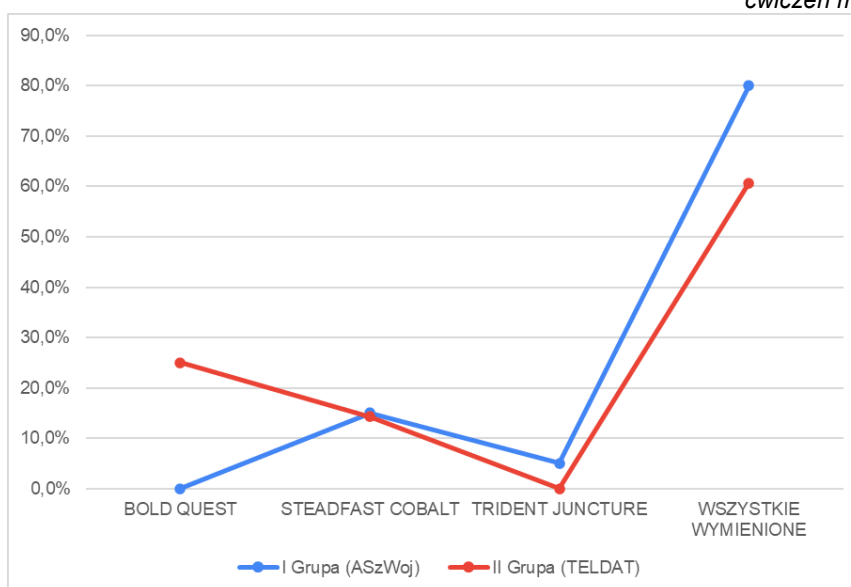
Tabela 4.23. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczących propozycji dodatkowych ćwiczeń międzynarodowych

Odpowiedzi		I grupa responden- tów		II grupa responden- tów		Ogółem	
		Liczba wskazań	[%]	Liczba wskazań	[%]	Liczba wskazań	[%]
1	Steadfast Cobalt	9	15,0%	8	14,3%	17	14,7%
2	Trident Juncture	3	5,0%	0	0,0%	3	2,6%
3	Bold Quest	0	0,0%	14	25,0%	14	12,1%
4	Wszystkie wymienione	48	80,0%	34	60,7%	82	70,7%
Ogółem		60	100,0%	56	100,0%	116	100,0%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Rysunek 4.24 przedstawia procentowe wyniki, w celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup.

Rysunek 4.24. Procentowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczących propozycji dodatkowych ćwiczeń międzynarodowych



Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Rysunek 4.24 przedstawia wykres uwidoczniający rozbieżności, które wynikają z odpowiedzi udzielonych przez osoby ankietowane z obu grup badawczych. Dlatego też, w celu zbadania istotności współzależności wyników, czyli siły związku między przynależnością do grupy, a siłą odpowiedzi na pytanie, wykonano test współczynnika korelacji liniowej r- Pearsona.

Tabela 4.24. Obliczenia korelacji Pearsona dotyczące propozycji dodatkowych ćwiczeń międzynarodowych

Odpowiedzi		I grupa re-spondentów	II grupa re-spondentów			
		$x_i$	$y_i$	$x_i^2$	$y_i^2$	$x_i * y_i$
1	Steadfast Cobalt	9	8	81	64	72
2	Trident Juncture	3	0	9	0	0
3	Bold Quest	0	14	0	196	0
4	Wszystkie wymienione	48	34	2304	1156	1632
Ogółem			60	56	2394	1416
		$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = 15,0$			$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i = 14,0$	
		$\bar{x}^2 = 225,0$		$\bar{y}^2 = 196,0$		$\bar{x}\bar{y} = 210,0$

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

$$r = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i y_i - \bar{x} \bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2 - \bar{x}^2\right) \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i^2 - \bar{y}^2\right)}} \approx 0,89$$

Współczynnik korelacji wynosi w przybliżeniu 0,89. Wskazuje to korelację dodatnią i bardzo wysoką. Oznacza to, że zależność pomiędzy byciem w danej grupie a wskazaniem odpowiedzi jest bardzo duża. Świadczy to o tym, że wzrost wartości w odpowiedziach jednej z grup powoduje wzrost wartości odpowiedzi drugiej z grup.

Wyniki odpowiedzi wskazują, że **wszystkie z wymienionych ćwiczeń postrzegane są przez osoby ankietowane z obu grup za odpowiednie miejsce dla dodatkowych testów oprogramowania.**

W ramach przeprowadzonych badań empirycznych poproszono ankietowanych o udzielenie odpowiedzi na pytanie nr 13: ***Które z wymagań (operacyjne, funkcjonalne, bezpieczeństwa) uważa Pani/Pan za bardziej istotne w rozwoju Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych w działaniach sojuszniczych i koalicyjnych?*** Ankietowani dokonywali wyboru spośród czterech proponowanych odpowiedzi:

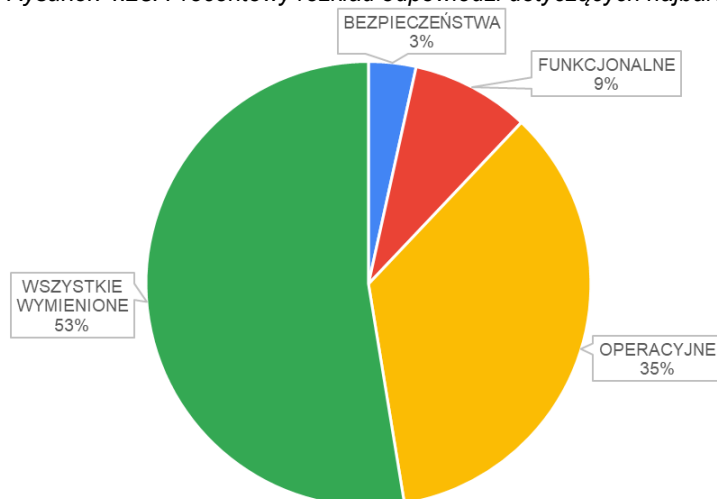
- Operacyjne.
- Funkcjonalne.
- Bezpieczeństwa.
- Wszystkie wymienione.

Rysunek 4.25 prezentuje ogólny rozkład odpowiedzi, z którego wynika, iż większość ankietowanych wskazała odpowiedź dotyczącą wszystkich wymienionych wymagań, dowodem czego jest procentowy udział odpowiedzi wśród kształtujący się na poziomie 52,6%, na co składają się 61 wskazań. Część ankietowanych uznała, że ważniejsze są wymagania operacyjne, bo aż 35,3% całej próby badawczej



(41 wskazań). Wymagania funkcjonalne zostały wybrane przez 8,6% spośród ankietowanych, co stanowi 10 wskazań a tylko 3,4% głosów (4 wskazania) otrzymała odpowiedź dotycząca wymagań bezpieczeństwa.

Rysunek 4.25. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczących najbardziej istotnych wymagań



Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

W pierwszej grupie badanych, wariant odpowiedzi wskazujący wszystkie wymagania, uzyskał 45,0% głosów, tyle samo co odpowiedź dotycząca wymagań operacyjnych, co stanowiło odpowiednio po 27 wskazań. Wymagania funkcjonalne wybrało tylko 10,0% respondentów z tej grupy, co stanowi 6 wskazań. Natomiast 0 wskazań uzyskała odpowiedź dotycząca wymagań bezpieczeństwa.

W drugiej grupie odpowiedzi rozłożyły się nieznacznie odmiennie. Pierwszą możliwość wskazało tylko 25,0%, co stanowiło wskazania 14 osób, natomiast drugą i trzecią odpowiedź wskazało tylko po 7,1% respondentów, co przełożyło się na po 4 głosy. Ostatnia z możliwych odpowiedzi uzyskała najwięcej głosów w tej grupie, bo aż 60,7%, co stanowi 34 wskazania.

Szczegółowy rozkład odpowiedzi prezentuje Tabela 4.25.

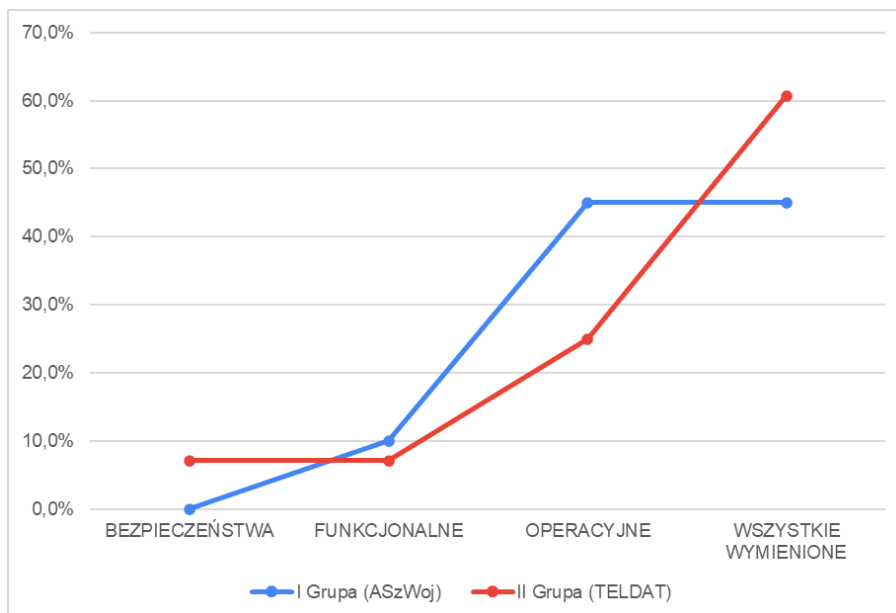
Tabela 4.25. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczących najbardziej istotnych wymagań

Odpowiedzi		I grupa responden- tów		II grupa responden- tów		Ogółem	
		Liczba wskazań	[%]	Liczba wskazań	[%]	Liczba wskazań	[%]
1	Operacyjne	27	45,0%	14	25,0%	41	35,3%
2	Funkcjonalne	6	10,0%	4	7,1%	10	8,6%
3	Bezpieczeństwa	0	0,0%	4	7,1%	4	3,4%
4	Wszystkie wymienione	27	45,0%	34	60,7%	61	52,6%
Ogółem		60	100,0%	56	100,0%	116	100,0%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Rysunek 4.26 przedstawia procentowe wyniki, w celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup.

Rysunek 4.26. Procentowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczących najbardziej istotnych wymagań



Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Zaprezentowany Rysunek 4.26 wskazuje na rozbieżności, które wynikają z udzielonych przez wszystkich ankietowanych odpowiedzi. W związku z powyższym, w celu zbadania teź istotności wykonano test współczynnika korelacji liniowej  $r$  - Pearsona.

Tabela 4.26. Obliczenia korelacji Pearsona dotyczące najbardziej istotnych wymagań

Odpowiedzi		I grupa respondentów	II grupa respondentów	$x_i^2$	$y_i^2$	$x_i * y_i$
		$x_i$	$y_i$			
1	Operacyjne	27	14	729	196	378
2	Funkcjonalne	6	4	36	16	24
3	Bezpieczeństwa	0	4	0	16	0
4	Wszystkie wymienione	27	34	729	1156	918
Ogółem		60	56	1494	1384	1320
		$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = 15,0$			$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i = 14,0$	
		$\bar{x}^2 = 225,0$		$\bar{y}^2 = 196,0$		$\bar{x}\bar{y} = 210,0$

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

$$r = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i y_i - \bar{x} \bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2 - \bar{x}^2\right) \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i^2 - \bar{y}^2\right)}} \approx 0,80$$

Współczynnik korelacji wynosi w przybliżeniu 0,80, co wskazuje na korelację dodatnią i świadczy o bardzo wysokiej zależności pomiędzy byciem w danej grupie

respondentów a wskazywanymi odpowiedziami. Wzrost wartości w odpowiedziach jednej z grup ma silny wpływ na wzrost wartości odpowiedzi drugiej z grup.

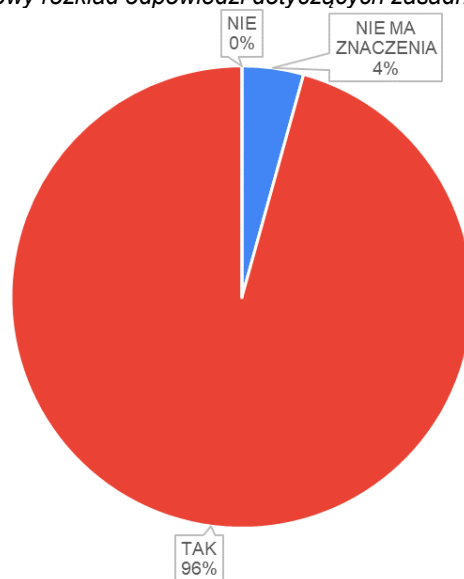
Analizując powyższe wyniki można stwierdzić, **że wszystkie z wymienionych wymagań są ważne**. Ponadto można zauważyć, że osoby pochodzące z ASzWoj kładą większy nacisk na wymagania operacyjne a dużo mniejszy na funkcjonalne i bezpieczeństwa, co zapewne wynika z faktu, że reprezentują oni użytkownika końcowego nastawionego w głównej mierze na korzystanie z funkcjonalności oferowanego przez oprogramowanie. Z kolei, wytwórcy oprogramowania zauważają również ważność również wymagań funkcjonalnych, w tym bezpieczeństwa.

W ramach przeprowadzonych badań empirycznych poproszono ankietowanych o udzielenie odpowiedzi na pytanie nr 14: ***Czy uważa Pani/Pan, że System Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych w działaniach sojuszniczych i koalicyjnych powinien podlegać stałym testom pod względem spełnienia wymagań cyberbezpieczeństwa?*** Ankietowani dokonywali wyboru spośród trzech zaproponowanych odpowiedzi:

- a. Tak.
- b. Nie.
- c. Nie ma znaczenia.

Rysunek 4.27 prezentuje ogólny rozkład odpowiedzi, z którego wynika, że zdecydowana większość uważa, że oprogramowanie powinno podlegać stałym testom bezpieczeństwa, o czym świadczy 95,7% odpowiedzi, co stanowi 111 wskazań. Tylko nieznaczna ilość respondentów uważa, że testy bezpieczeństwa nie mają znaczenia, 5 wskazań, co daje 4,3% odpowiedzi z obu grup. Natomiast nikt nie wskazał, że system nie powinien być testowany pod względem bezpieczeństwa (0 wskazań).

Rysunek 4.27. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczących zasadności stałych testów bezpieczeństwa



Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

W pierwszej grupie badanych, odpowiedź tak, uzyskała 95,0% głosów i 57 wskazań. Natomiast nikt nie udzielił odpowiedzi negatywnej, a odpowiedź, że testy nie mają znaczenia wskazało tylko 3 ankietowanych w tej grupie, co przełożyło się na 5,0% głosów.

W przypadku drugiej grupy badanych, odpowiedź tak, uzyskała 96,4% głosów i 54 wskazania, a odpowiedź nie żadnego wskazania. Odpowiedź, że testy nie mają znaczenia, udzieliły w tej grupie 2 osoby, co przełożyło się na 3,6% głosów.

Szczegółowy rozkład odpowiedzi prezentuje Tabela 4.27.

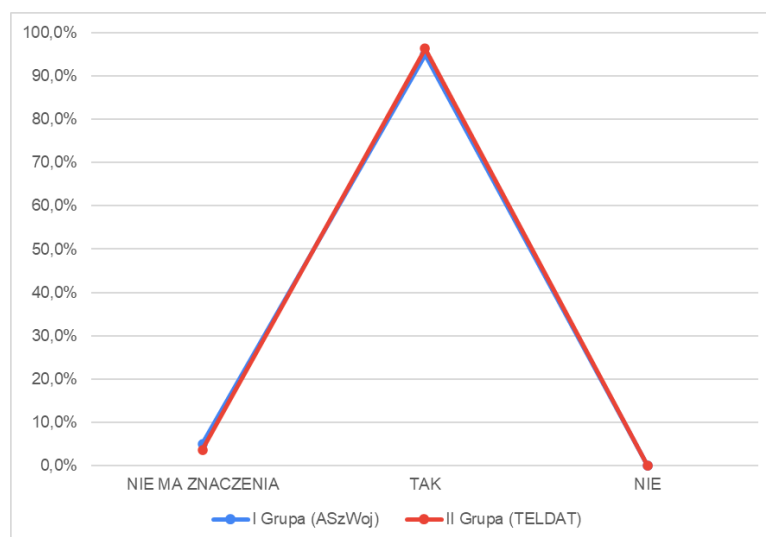
Tabela 4.27. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczących zasadności stałych testów bezpieczeństwa

Odpowiedzi		I grupa responden- tów		II grupa responden- tów		Ogółem	
		Liczba wskazań	[%]	Liczba wskazań	[%]	Liczba wskazań	[%]
1	Tak	57	95,0%	54	96,4%	111	95,7%
2	Nie	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
3	Nie ma znaczenia	3	5,0%	2	3,6%	5	4,3%
Ogółem		60	100,0%	56	100,0%	116	100,0%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Rysunek 4.28 przedstawia procentowe wyniki, w celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup.

Rysunek 4.28. Procentowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczących zasadności stałych testów bezpieczeństwa



Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Powyżej przedstawiony Rysunek 4.28 pokazuje znikome rozbieżności wynikające z udzielonych odpowiedzi przez respondentów z obu grup badawczych. Dlatego też, w celu zbadania jak istotny jest wzajemny wpływ wyników, czyli jak oddziałują na siebie przynależność w danej grupie a wskazana odpowiedź, przeprowadzono test współczynnika korelacji liniowej  $r$  – Pearsona.

Tabela 4.28. Obliczenia korelacji Pearsona dotyczące zasadności stałych testów bezpieczeństwa

Odpowiedzi		I grupa respondentów	II grupa respondentów			
		$x_i$	$y_i$	$x_i^2$	$y_i^2$	$x_i * y_i$
1	Tak	57	54	3249	2916	3078
2	Nie	0	0	0	0	0
3	Nie ma znaczenia	3	2	9	4	6
Ogółem		60	56	3258	2920	3084
		$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = 20,0$			$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i = 18,6$	
		$\bar{x}^2 = 400,0$		$\bar{y}^2 = 348,4$		$\bar{x}\bar{y} = 373,3$

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

$$r = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i y_i - \bar{x} \bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2 - \bar{x}^2\right) \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i^2 - \bar{y}^2\right)}} = 1,00$$

Przedstawiona powyższa analiza ukazuje, że współczynnik korelacji liniowej Pearsona wynosi 1,00, co wskazuje na korelację dodatnią o bardzo silnej zależności. Świadczy to o tym, iż wzrost wartości w udzielonych odpowiedziach jednej z grup powoduje wzrost wartości odpowiedzi drugiej z grup.

Przedstawione wyniki wskazują, że **zasadnym jest prowadzenie stałych testów w obszarze cyberbezpieczeństwa**. Zarówno wytwórcy tego specjalistycznego

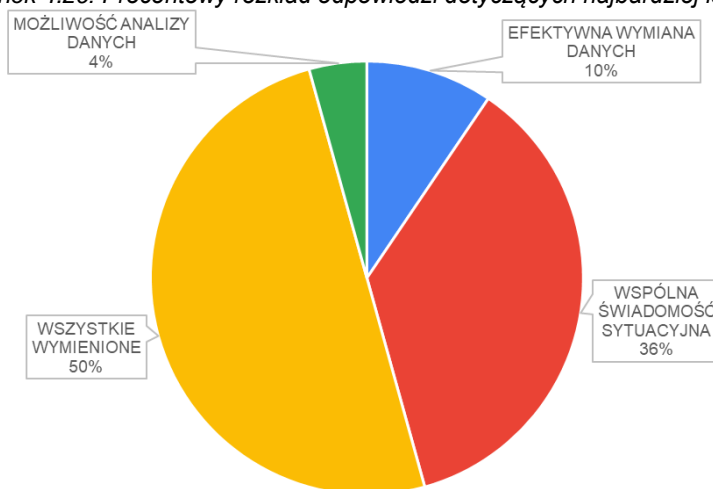
oprogramowania oraz użytkownicy zdają sobie sprawę, że temat bezpieczeństwa jest bardzo ważną kwestią i należy o nią dbać w trybie ciągłym.

W ramach przeprowadzonych badań empirycznych poproszono ankietowanych o udzielenie odpowiedzi na pytanie nr 15: **Które z funkcjonalności Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych w działaniach sojuszniczych i koalicyjnych uważa Pani/Pan za najbardziej istotne na stanowisku dowodzenia poziomem taktycznym?** Ankietowani dokonywali wyboru spośród czterech zaproponowanych odpowiedzi:

- a. Wspólna świadomość sytuacyjna.
- b. Efektywna wymiana danych (operacyjnych, taktycznych).
- c. Możliwość analizy danych (np.: operacyjnych, geograficznych, meteorologicznych, układu pozamilitarnego).
- d. Wszystkie wymienione.

Rysunek 4.29 przedstawia ogólny rozkład odpowiedzi. Analizując wyniki otrzymanych ankiet, można stwierdzić, że połowa respondentów, tj. 50,0% głosów, co stanowi 58 wskazań, opowiedziało się, że wszystkie z wymienionych funkcjonalności są istotne na stanowisku dowodzenia poziomem taktycznym. W drugiej kolejności, wskazywali oni wspólną świadomość sytuacyjną, czego dowodem są 42 wskazania, czyli 36,2% wszystkich głosów. Efektywną wymianę danych wybrało 9,5% respondentów, na co złożyło się 11 wskazań. Najmniej głosów oddano na możliwość analizy danych, bo tylko 4,5% głosów, czego dowodem jest 5 wskazań.

Rysunek 4.29. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczących najbardziej istotnych funkcjonalności



Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Respondenci z I grupy oddali 50,0% głosów wskazując odpowiedź wszystkie wymienione, czego potwierdzeniem jest 30 wskazań. Nie wiele mniej głosów oddali na wspólną świadomość sytuacyjną 40,0%, czego dowodem są 24 wskazania. Natomiast dwa nieomówione jeszcze warianty odpowiedzi, otrzymały odpowiednio po 5,0% głosów, czyli po 3 wskazania.

W przypadku respondentów z II grupy, sytuacja wygląda bardzo podobnie, gdyż również oni wskazali odpowiedź wszystkie wymienione aż 58 razy, co przełożyło się na 50,0% wszystkich głosów w tej grupie. Na drugim miejscu uplasował się wariant odpowiedzi dotyczący wspólnej świadomości sytuacyjnej, gdzie wskazania takiego dokonało 32,1% respondentów, czego dowodem jest 18 wskazań. Natomiast efektywną wymianę danych wskazało 8 respondentów, co przełożyło się na 14,3% głosów. Ostatni z możliwych wariantów odpowiedzi uzyskał 2 wskazania, co stanowi 3,6% oddanych głosów w tej grupie.

Szczegółowy rozkład odpowiedzi prezentuje Tabela 4.29.

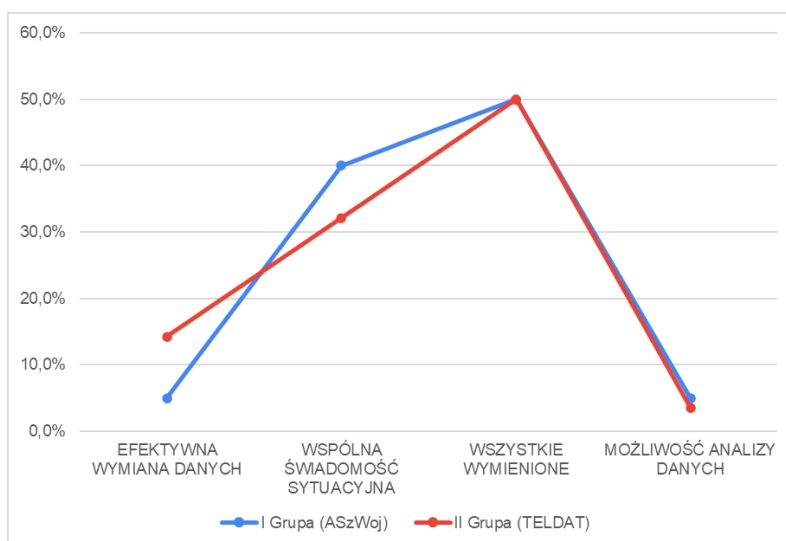
*Tabela 4.29. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczących najbardziej istotnych funkcjonalności*

Odpowiedzi		I grupa respondentów		II grupa respondentów		Ogółem	
		Liczba wskazań	[%]	Liczba wskazań	[%]	Liczba wskazań	[%]
1	Wspólna świadomość sytuacyjna	24	40,0%	18	32,1%	42	36,2%
2	Efektywna wymiana danych	3	5,0%	8	14,3%	11	9,5%
3	Możliwość analizy danych	3	5,0%	2	3,6%	5	4,3%
4	Wszystkie wymienione	30	50,0%	28	50,0%	58	50,0%
Ogółem		60	100,0%	56	100,0%	116	100,0%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Rysunek 4.30 przedstawia procentowe wyniki, w celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup.

Rysunek 4.30. Procentowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczących najbardziej istotnych funkcjonalności



Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Rysunek 4.30 pokazuje pewne rozbieżności, które wynikają z udzielonych odpowiedzi przez wszystkich ankietowanych. Aby zbadać, jak istotny jest wzajemny wpływ wyników przeprowadzono test współczynnika korelacji liniowej  $r$  – Pearsona.

Tabela 4.30. Obliczenia korelacji Pearsona dotyczące najbardziej istotnych funkcjonalności

Odpowiedzi		I grupa re-spondentów	II grupa re-spondentów	$x_i^2$	$y_i^2$	$x_i * y_i$
		$x_i$	$y_i$			
1	Wspólna świadomość sytuacyjna	24	18	576	324	432
2	Efektywna wymiana danych	3	8	9	64	24
3	Możliwość analizy danych	3	2	9	4	6
4	Wszystkie wymienione	30	28	900	784	840
Ogółem		60	56	1494	1176	1302
		$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = 15,0$		$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i = 14,0$		
		$\bar{x}^2 = 225,0$		$\bar{y}^2 = 196,0$		$\bar{x}\bar{y} = 210,0$

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

$$r = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i y_i - \bar{x} \bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2 - \bar{x}^2\right) \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i^2 - \bar{y}^2\right)}} \approx 0,96$$

Obliczony współczynnik korelacji wynosi w przybliżeniu 0,96. Można, więc stwierdzić, że jest to korelacja dodatnia o niemal pełnej sile związku. Oznacza to, iż wzrost wartości odpowiedzi jednej z grup wpływa na wzrost wartości odpowiedzi drugiej z grup.



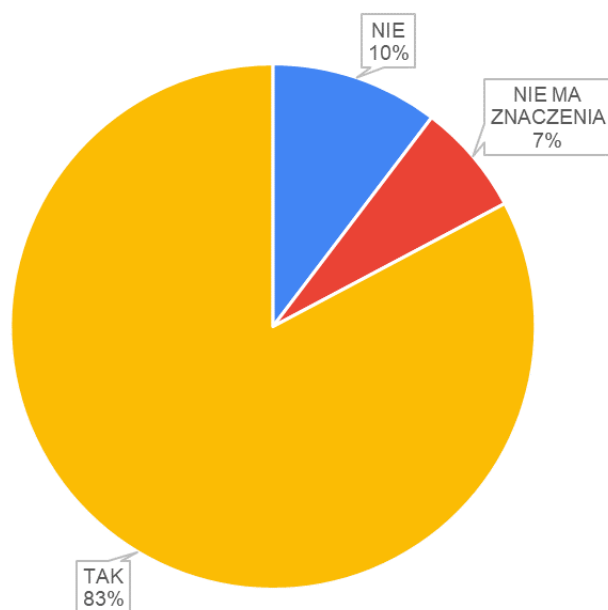
Analiza wyników odpowiedzi wskazuje, że **wszystkie wymienione wymagania są postrzegane jako ważne** na stanowisku dowodzenia poziomu taktycznego przez obie grupy ankietowanych. Dodatkowo, wspólna świadomość sytuacyjna uznana została za najbardziej krytyczną, a w następnych kolejnościach efektywna wymiana danych oraz możliwości analityczne. Warto zwrócić uwagę, że twórcy oprogramowania są bardziej świadomi od użytkowników, że podstawą uzyskania wspólnej świadomości sytuacyjnej jest skuteczna możliwość pozyskania danych operacyjnych z innych systemów.

W ramach przeprowadzonych badań empirycznych poproszono ankietowanych o udzielenie odpowiedzi na pytanie nr 16: ***Czy uważa Pani/Pan, że świadomość sytuacyjna realizowana przez System Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych w działaniach sojuszniczych i koalicyjnych powinna być rozszerzana i wspierać również symbolikę i znaki taktyczne z domen i obszarów takich jak np.: cyberprzestrzeń, współpraca cywilno-wojskowa, przestrzeń kosmiczna?*** Ankietowani dokonywali wyboru spośród trzech zaproponowanych odpowiedzi:

- a. Tak.
- b. Nie.
- c. Nie ma znaczenia.

Rysunek 4.31 prezentuje ogólny rozkład odpowiedzi, z którego wynika, że większość spośród ankietowanych wybrała odpowiedź potwierdzającą, czego potwierdzeniem jest 96 wskazań, co stanowi 82,8% oddanych głosów. Natomiast 10,3% respondentów było przeciwnego zdania, o czym świadczy 12 wskazań. Tylko 8 respondentów uznało, że nie ma to znaczenia, co przełożyło się na 6,9% wszystkich oddanych głosów.

Rysunek 4.31. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczących rozszerzenia świadomości sytuacyjnej pod względem prezentacji danych



Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Osoby ankietowane z pierwszej grupy, wskazały odpowiedź tak aż 54 razy, co przełożyło się na 90,0% oddanych głosów. Nikt z respondentów nie wybrał wariantu odpowiedzi, że nie ma to znaczenia (0 wskazań) a tylko 10,0% uzyskała odpowiedź negatywna, czego dowodem jest 6 wskazań.

Bardzo podobnie wyglądały wyniki ankiety w drugiej grupie. W tym przypadku, również najwięcej głosów uzyskała odpowiedź zgadzając się z pytaniem - 75,0% i 42 wskazania. Natomiast drugi wariant odpowiedzi uzyskał 12 wskazań, co stanowi 10,3% oddanych głosów w tej grupie a ostatni wariant 8 wskazań i 6,9%.

Szczegółowy rozkład odpowiedzi prezentuje Tabela 4.31.

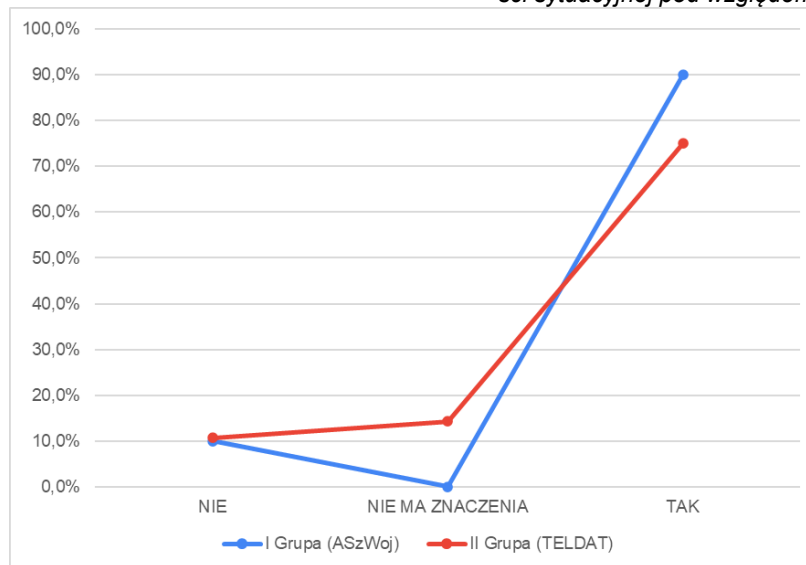
Tabela 4.31. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczących rozszerzenia świadomości sytuacyjnej pod względem prezentacji danych

Odpowiedzi	I grupa responden- tów		II grupa responden- tów		Ogółem	
	Liczba wskazań	[%]	Liczba wskazań	[%]	Liczba wskazań	[%]
1 Tak	54	90,0%	42	75,0%	96	82,8%
2 Nie	6	10,0%	6	10,7%	12	10,3%
3 Nie ma znaczenia	0	0,0%	8	14,3%	8	6,9%
Ogółem	60	100,0%	56	100%	116	100%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Rysunek 4.32 przedstawia procentowe wyniki, w celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup.

Rysunek 4.32. Procentowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczących rozszerzenia świadomości sytuacyjnej pod względem prezentacji danych



Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Przedstawiony wykres (Rysunek 4.32) ukazuje nieznaczne rozbieżności, które wynikają z odpowiedzi udzielonych przez respondentów obu grup badawczych. W celu zbadania istotności współzależności wyników, czyli siły związku między przynależnością do grupy a siłą odpowiedzi na pytanie, wykonano test współczynnika korelacji liniowej r-Pearsona.

Tabela 4.32. Obliczenia korelacji Pearsona dotyczące rozszerzenia świadomości sytuacyjnej pod względem prezentacji danych

Odpowiedzi		I grupa re-spondentów	II grupa re-spondentów	$x_i^2$	$y_i^2$	$x_i * y_i$
1	Tak	54	42	2916	1764	2268
2	Nie	6	6	36	36	36
3	Nie ma znaczenia	0	8	0	64	0
Ogółem		60	56	2952	1864	2304
		$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = 20,0$			$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i = 18,6$	
		$\bar{x}^2 = 400,0$		$\bar{y}^2 = 348,4$		$\bar{x}\bar{y} = 373,3$

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

$$r = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i y_i - \bar{x} \bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2 - \bar{x}^2\right) \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i^2 - \bar{y}^2\right)}} \approx 0,99$$

Współczynnik korelacji wynosi w przybliżeniu 0,99. Wskazuje to korelację dodatnią i niemal pełną siłą związku. W celu zbadania tej istotności współzależności wyników, czyli siły związku między przynależnością do grupy a siłą odpowiedzi na pytanie, wykonano test współczynnika korelacji liniowej r- Pearsona.

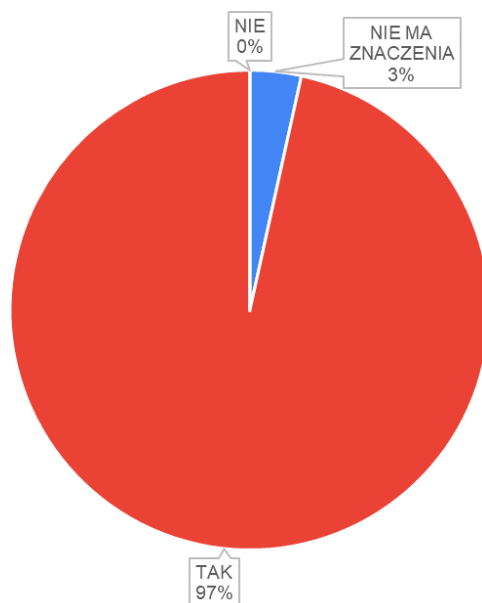
W wyniku analizy odpowiedzi ankiet można dojść do wniosku, że **rozszerzenie możliwości reprezentacji zgromadzonych danych, pochodzących z innych domen i obszarów funkcjonalnych, jest postrzegana jako ważne usprawnienie w działalności operacyjnej.**

W ramach przeprowadzonych badań empirycznych poproszono ankietowanych o udzielenie odpowiedzi na pytanie nr 17: **Czy uważa Pani/Pan zapewnienie interoperacyjności wojsk lądowych na poziomie taktycznym w środowisku federacyjnym misji NATO za istotną funkcjonalność?** Ankietowani dokonywali wyboru spośród trzech zaproponowanych odpowiedzi:

- a. Tak.
- b. Nie.
- c. Nie ma znaczenia.

Rysunek 4.33 przedstawia ogólny rozkład odpowiedzi, z którego wynika, iż według opiniodawców zapewnienie poziomu interoperacyjności na poziomie taktycznym jest ważne. Dowodem tego jest procentowy udział odpowiedzi wśród respondentów kształtujący się na poziomie 96,6%, czyli 112 wskazań. Tylko 3% ankietowanych uznało, że nie ma to znaczenia, czego dowodem są 4 wskazania. Nikt nie wybrał natomiast drugiej odpowiedzi.

Rysunek 4.33. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczących znaczenia interoperacyjności na poziomie taktycznym



Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Wszyscy ankietowani należący do I grupy (100%) wybrali pierwszą odpowiedź, czyli 60 wskazań. Nikt nie wybrał pozostałych możliwych wariantów odpowiedzi.

Bardzo podobnie odpowiedzi rozłożyły się w II grupie. Zdecydowana większość próby 52 odpowiedzi uznała, że ważnym jest interoperacyjność na poziomie taktycznym, o czym świadczy 92,9% wskazań tej odpowiedzi. Tylko 4 wskazania, 7,1% uzyskała odpowiedź, że nie ma to znaczenia.

Szczegółowy rozkład odpowiedzi prezentuje Tabela 4.33.

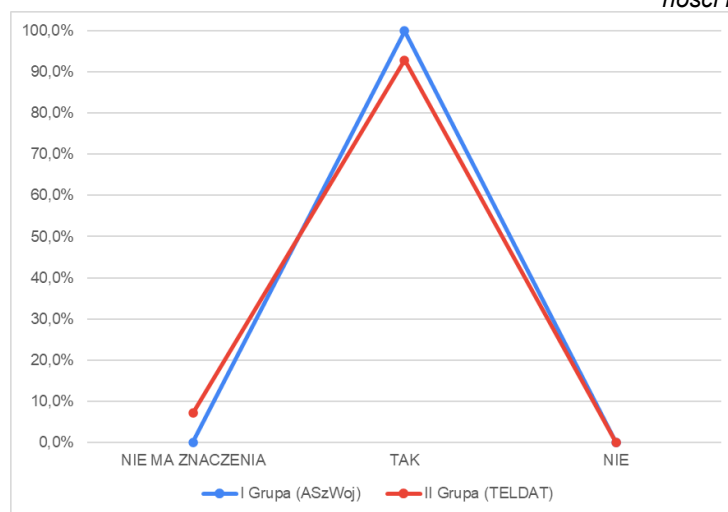
Tabela 4.33. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczących znaczenia interoperacyjności na poziomie taktycznym

Odpowiedzi		I grupa respondentów		II grupa respondentów		Ogółem	
		Liczba wskazań	[%]	Liczba wskazań	[%]	Liczba wskazań	[%]
1	Tak	60	100,0%	52	92,9%	112	96,6%
2	Nie	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
3	Nie ma znaczenia	0	0,0%	4	7,1%	4	3,4%
Ogółem		60	100,0%	56	100,0%	116	100,0%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Rysunek 4.34 przedstawia procentowe wyniki, w celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup.

Rysunek 4.34. Procentowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczących znaczenia interoperacyjności na poziomie taktycznym



Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Rysunek 4.34 pokazuje niewielkie rozbieżności wynikające z udzielonych odpowiedzi obu grup badawczych. Dla zbadania jak istotny jest wzajemny wpływ wyników, czyli jak oddziałują na siebie przynależność w danej grupie a wskazana odpowiedź, przeprowadzono test współczynnika korelacji liniowej  $r$  – Pearsona.

Tabela 4.34. Obliczenia korelacji Pearsona dotyczące znaczenia interoperacyjności na poziomie taktycznym

Odpowiedzi		I grupa re-spondentów	II grupa re-spondentów	$x_i^2$	$y_i^2$	$x_i * y_i$
		$x_i$	$y_i$			
1	Tak	60	52	3600	2704	3120
2	Nie	0	0	0	0	0
3	Nie ma znaczenia	0	4	0	16	0
Ogółem		60	56	3600	2720	3120
		$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = 20,0$		$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i = 18,6$		
		$\bar{x}^2 = 400,0$		$\bar{y}^2 = 348,4$		$\bar{x}\bar{y} = 373,3$

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

$$r = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i y_i - \bar{x} \bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2 - \bar{x}^2\right) \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i^2 - \bar{y}^2\right)}} = 1,00$$

Współczynnik korelacji wynosi w przybliżeniu 1,00. Wskazuje to korelację dodatnią i pełną zależność. Wyniki świadczą o tym, iż wzrost wartości w odpowiedziach u jednej z grup powoduje wzrost wartości odpowiedzi w grupie drugiej.

Na podstawie otrzymanych wyniki można stwierdzić, że przedstawiciele obu grup uważają interoperacyjność wojsk lądowych na poziomie taktycznym za istotną funkcjonalność. W związku z powyższym, istotne jest zapewnienie standardów interoperacyjności, które wskazane zostały w specyfikacji technicznej spiral FMN, co pozwoli na efektywne współdziałanie w środowisku federacyjnym.

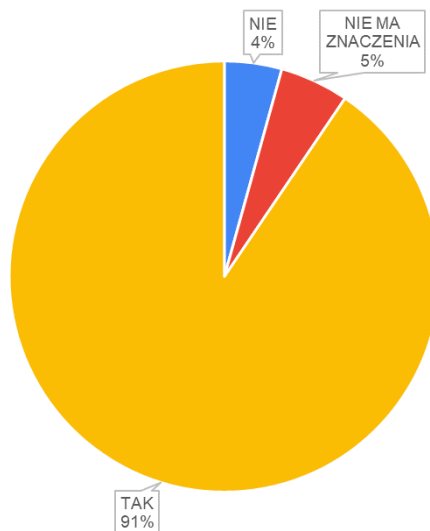
W ramach przeprowadzonych badań empirycznych poproszono ankietowanych o udzielenie odpowiedzi na pytanie nr 18: **Czy uważa Pani/Pan, że interoperacyjność System Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych w działaniach sojuszniczych i koalicyjnych na poziomie taktycznym powinna być rozszerzana z wykorzystaniem ustandaryzowanych protokołów (np.: FFI, JDSSDM, VMF, LINK)?** Ankietowani dokonywali wyboru spośród trzech zaproponowanych odpowiedzi:

- a. Tak.
- b. Nie.
- c. Nie ma znaczenia.

Rysunek 4.35 przedstawia ogólny rozkład odpowiedzi. Z rozkładu wynika, że respondenci w zdecydowanej większości odpowiedzieli na pytanie twierdząco, czego dowodem jest procentowy udział w wielkości 90,5%, na co złożyło się 105 wskazań. Za ledwie tylko 4,3% wszystkich respondentów wybrało drugi wariant odpowiedzi, co

stanowi 5 wskazań a ostatni wariant uzyskał niewiele więcej głosów bo 5,2%, czego potwierdzeniem jest 6 wskazań.

Rysunek 4.35. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczących rozszerzania interoperacyjności z wykorzystaniem ustandaryzowanych protokołów



Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

I grupa ankietowanych w zdecydowanej większości, gdyż w 85,0% zadeklarowała odpowiedź twierdzącą, o czym świadczy 51 wskazań. Odpowiedź negatywną wyraziło 5,0% osób z tej grupy, o czym świadczą 3 wskazania a 10,0% (6 wskazań) uznało, że nie ma to znaczenia.

W II grupie ankietowanych, nikt nie wskazał ostatniej odpowiedzi. Zdecydowana większość, również w tym przypadku, wybrała odpowiedź twierdzącą, co stanowiło 86,4%, a mianowicie 54 wskazania. Drugi wariant odpowiedzi, uzyskał tylko 2 wskazania, co przełożyło się na 3,6% odpowiedzi w tej grupie.

Szczegółowy rozkład odpowiedzi prezentuje Tabela 4.35.

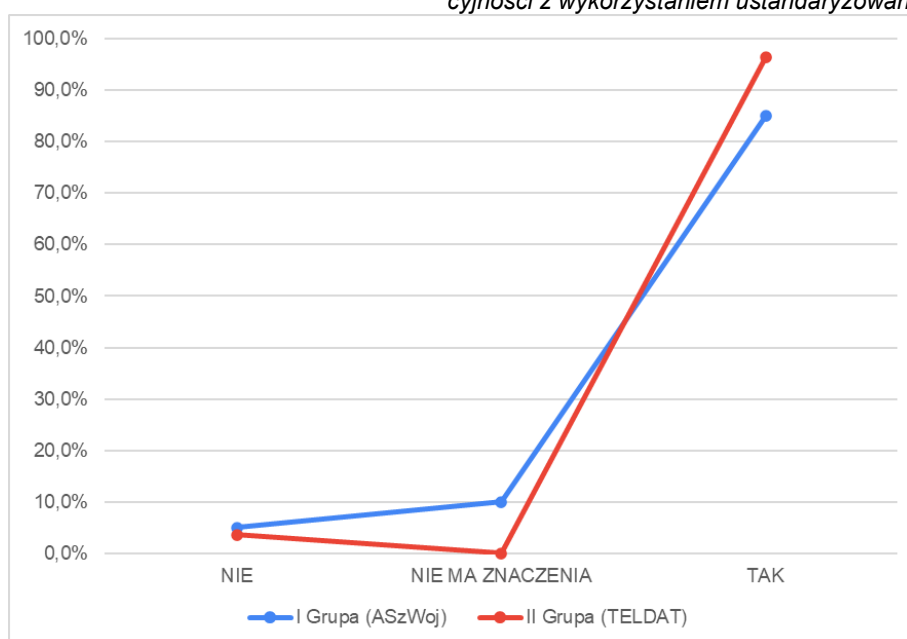
Tabela 4.35. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczących rozszerzania interoperacyjności z wykorzystaniem ustandaryzowanych protokołów

Odpowiedzi		I grupa responden- tów		II grupa responden- tów		Ogółem	
		Liczba wskazań	[%]	Liczba wskazań	[%]	Liczba wskazań	[%]
1	Tak	51	85,0%	54	96,4%	105	90,5%
2	Nie	3	5,0%	2	3,6%	5	4,3%
3	Nie ma znaczenia	6	10,0%	0	0,0%	6	5,2%
Ogółem		60	100,0%	56	100,0%	116	100,0%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Rysunek 4.36 przedstawia procentowe wyniki, w celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup.

Rysunek 4.36. Procentowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczących rozszerzenia interoperacyjności z wykorzystaniem ustandaryzowanych protokołów



Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Przedstawiony Rysunek 4.36 pokazuje niewielkie rozbieżności wynikające z udzielonych odpowiedzi przez respondentów grup badawczych. Dla zbadania jak istotny jest wzajemny wpływ wyników, czyli jak oddziałują na siebie przynależność w danej grupie a wskazana odpowiedź, przeprowadzono test współczynnika korelacji liniowej  $r$  – Pearsona.

Tabela 4.36. Obliczenia korelacji Pearsona dotyczące rozszerzenia interoperacyjności z wykorzystaniem ustandaryzowanych protokołów

Odpowiedzi		I grupa respondentów	II grupa respondentów	$x_i^2$	$y_i^2$	$x_i * y_i$
1	Tak	51	54	2601	2916	2754
2	Nie	3	2	9	4	6
3	Nie ma znaczenia	6	0	36	0	0
Ogółem		60	56	2646	2920	2760
		$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = 20,0$			$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i = 18,6$	
		$\bar{x}^2 = 400,0$	$\bar{y}^2 = 348,4$		$\bar{x}\bar{y} = 373,3$	

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

$$r = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i y_i - \bar{x} \bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2 - \bar{x}^2\right) \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i^2 - \bar{y}^2\right)}} = 1,00$$

Przedstawiona powyższa analiza ukazuje, że współczynnik korelacji liniowej Pearsona wynosi 1,00, co wskazuje na korelację dodatnią o bardzo silnej zależności.



Świadczy to o tym, iż wzrost wartości w udzielonych odpowiedziach jednej z grup powoduje wzrost wartości odpowiedzi drugiej z grup.

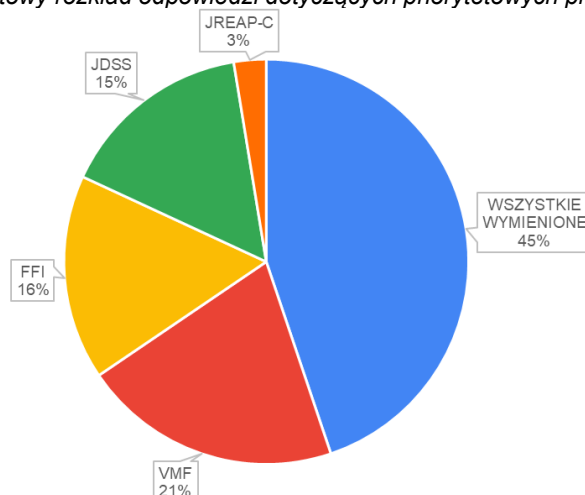
Otrzymane wyniki ankiet wskazują, że **interoperacyjność z wykorzystaniem ustandaryzowanych protokołów na poziomie taktycznym powinna być stale zwiększana.**

W ramach przeprowadzonych badań empirycznych poproszono ankietowanych o udzielenie odpowiedzi na pytanie nr 19: ***Który z taktycznych protokołów komunikacyjnych uważa Pani/Pan, za priorytetowy dla rozwoju Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych w działaniach sojusznicznych i koalicyjnych?*** Ankietowani dokonywali wyboru spośród pięciu zaproponowanych odpowiedzi:

- a. JDSS (ang. Joint Dismounted Soldier System).
- b. FFI (ang. Friendly Force Information).
- c. JREAP-C (ang. Joint Range Extension Applications Protocol).
- d. VMF (ang. Variable Message Format).
- e. Wszystkie wymienione.

Rysunek 4.37 prezentuje ogólny rozkład odpowiedzi, z którego wynika, że wszystkie z wymienionych protokołów komunikacyjnych zostały uznane za priorytetowe przez 44,8% ankietowanych, czego dowodem są 52 wskazania. Protokół VMF wskazało 20,7% respondentów, czyli 24 wskazania. Kolejny z protokołów, FFI uzyskał 19 wskazań, co przełożyło się na 16,4% wszystkich odpowiedzi. Natomiast JDSS wybrało 15,5% osób oddając 18 głosów. Pozostała część ankietowanych, uznała, że priorytetowym jest protokół JREAP-C, co potwierdza tylko 2,6% badanych w 3 wskazaniach.

Rysunek 4.37. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczących priorytetowych protokołów komunikacyjnych



Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Ankietowani należący do I grupy, z możliwych zaproponowanych odpowiedzi najczęściej wskazywali odpowiedź wszystkie wymienione protokoły, świadczy o tym uzyskany wynik 30 wskazań, co stanowi 50,0% odpowiedzi w tej grupie. Drugą w kolejności odpowiedzią, która uzyskała najwięcej głosów jest JDSS, 12 wskazań, co daje 20,0% głosów. Pozostałe protokoły uzyskały odpowiednio: FFI (9 wskazań, 15,0%), VMF (6 wskazań, 10,0%), a protokół JREAP-C tylko 5,0%, czyli 3 wskazania.

W drugiej grupie ankietowanych sytuacja wyglądała bardzo podobnie, gdyż najwięcej głosów uzyskała odpowiedź dotycząca wszystkich z wymienionych protokołów, o czym świadczą 22 wskazania, które przekładają się na 39,3% odpowiedzi w tej grupie. Pozostałe protokoły uzyskały odpowiednio: VMF (18 wskazań, 32,1%), FFI (10 wskazań, 17,9%) a protokół JDSS uzyskał 6 wskazań, co stanowi 10,7% odpowiedzi. Natomiast nikt, w tej grupie, nie wskazał protokołu JREAP-C.

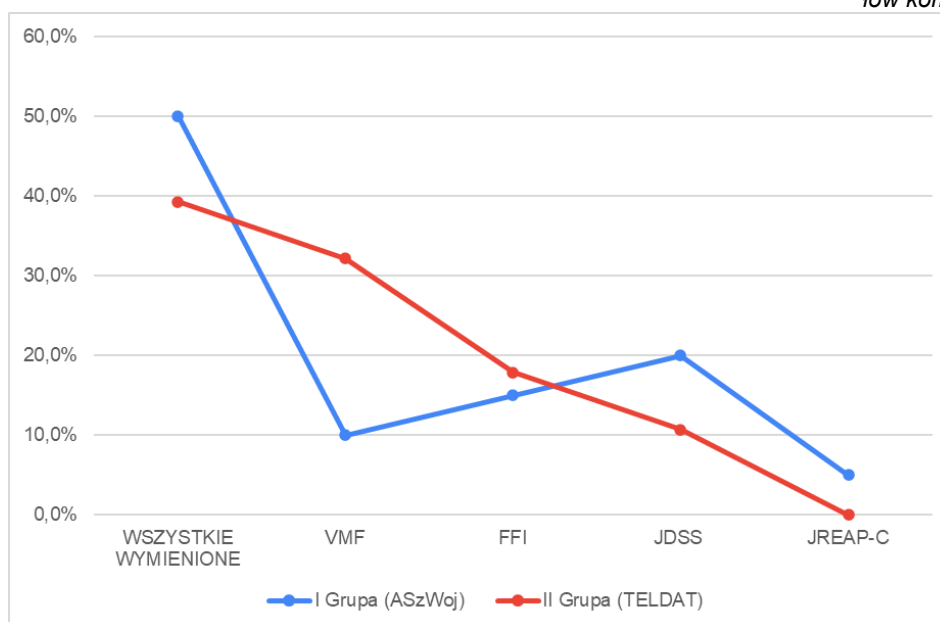
Tabela 4.37. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczących priorytetowych protokołów komunikacyjnych

Odpowiedzi		I grupa responden- tów		II grupa responden- tów		Ogółem	
		Liczba wskazań	[%]	Liczba wskazań	[%]	Liczba wskazań	[%]
1	JDSS	12	20,0%	6	10,7%	18	15,5%
2	FFI	9	15,0%	10	17,9%	19	16,4%
3	JREAP-C	3	5,0%	0	0,0%	3	2,6%
4	VMF	6	10,0%	18	32,1%	24	20,7%
5	Wszystkie wymienione	30	50,0%	22	39,3%	52	44,8%
Ogółem		60	100,0%	56	100,0%	116	100,0%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Rysunek 4.38 przedstawia procentowe wyniki, w celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup.

Rysunek 4.38. Procentowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczących priorytetowych protokołów komunikacyjnych



Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Rysunek 4.38 pokazuje rozbieżności wynikające z udzielonych odpowiedzi przez ankietowanych obu grup badawczych. W celu wykazania zależności wzajemnego wpływu wyników, a mianowicie oddziaływania przynależności i wskazań wykonano test współczynnikiem korelacji liniowej  $r$ - Pearsona.

Tabela 4.38. Obliczenia korelacji Pearsona dotyczące priorytetowych protokołów komunikacyjnych

Odpowiedzi		I grupa respondentów	II grupa respondentów	$x_i^2$	$y_i^2$	$x_i * y_i$
		$x_i$	$y_i$			
1	JDSS	12	6	144	36	72
2	FFI	9	10	81	100	90
3	JREAP-C	3	0	9	0	0
4	VMF	6	18	36	324	108
5	Wszystkie wymienione	30	22	900	484	660
Ogółem		60	56	1170	944	930
		$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = 12,0$	$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i = 11,2$	$\bar{x}^2 = 144,0$	$\bar{y}^2 = 125,4$	$\bar{x}\bar{y} = 134,4$

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

$$r = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i y_i - \bar{x} \bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2 - \bar{x}^2\right) \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i^2 - \bar{y}^2\right)}} \approx 0,68$$

Współczynnik korelacji wynosi w przybliżeniu 0,68, co świadczy o wysokiej zależności i dodatniej korelacji. Wyniki świadczą o tym, iż wzrost wartości w odpowiedziach u jednej z grup powoduje wzrost wartości odpowiedzi w grupie drugiej.

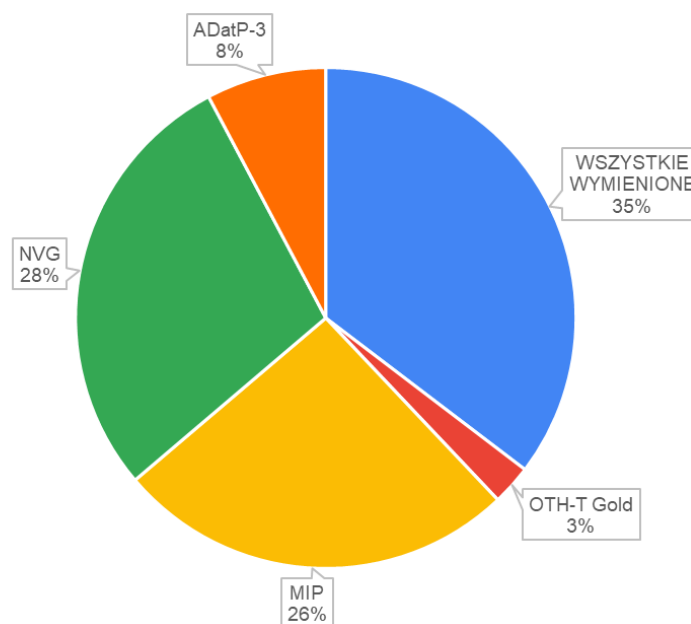
Uzyskane wyniki wskazują, że **wszystkie ustandaryzowane protokoły komunikacyjne są ważne dla stanowisk dowodzenia na poziomie taktycznym działające w środowisku sojuszniczym i koalicyjnym**. Warto zwrócić uwagę, że protokół JDSS, który oryginalnie został przeznaczony dla wymiany danych między systemami dedykowanymi dla żołnierza spieszanego jest postrzegany za ważny.

W ramach przeprowadzonych badań empirycznych poproszono ankietowanych o udzielenie odpowiedzi na pytanie nr 20: **Który ze standardów wymiany danych operacyjnych uważa Pani/Pan, za priorytetowy dla rozwoju Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych w działaniach sojuszniczych i koalicyjnych?** Ankietowani dokonywali wyboru spośród pięciu zaproponowanych odpowiedzi:

- a. ADatP-3 (ang. Allied Data Publication-3).
- b. OTH-G (ang. Over-The-Horizon Targeting Gold).
- c. MIP (ang. Multilateral Interoperability Programme).
- d. NVG (ang. NATO Vector Graphic).
- e. Wszystkie wymienione.

Rysunek 4.39 przedstawia ogólny rozkład odpowiedzi. Z udzielonych przez ankietowanych odpowiedzi wynika, że najczęściej wskazywana odpowiedź dotyczy wszystkich wymienionych protokołów. Takiego wyboru dokonało aż 41 ankietowanych stanowiących 35,3% ogółu badanych. Drugą co do liczebności odpowiedzią był protokół NVG, na który wskazało 33 osób, stanowiących 28,4% respondentów. Protokół MIP wskazało 30 ankietowanych, co stanowi 25,9% wszystkich głosów., a protokół ADatP-3 wskazało 9 opiniodawców, czyli 7,8% ogółu badanych. Najmniej respondentów wskazało protokół OTH-T Gold, który uzyskał tylko 3 wskazania, co się przekłada na 2,6% wszystkich głosów.

Rysunek 4.39. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczących określenia priorytetowych standardów wymiany danych operacyjnych



Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Respondenci z obu grup najczęściej wskazywali odpowiedź dotyczącą wszystkich wymienionych protokołów, odpowiednio I grupa (35,0%, 21 wskazań), II grupa (35,7%, 20 wskazań). Żaden z ankietowanych nie wybrał odpowiedzi dotyczącej protokołu ADatP-3 lub OTH-T Gold. Natomiast w przypadku protokołów MIP i NVG, oddano tyle samo głosów, po 18 wskazań, co się przełożyło na po 32,1%.

Natomiast w I grupie respondentów protokoły MIP i NVG uzyskały podobną liczbę głosów, czyli NVG uzyskał 15 wskazań, co dało 25,0%, a MIP uzyskał 12 wskazań, co stanowi 20,0% wszystkich odpowiedzi w tej grupie. Natomiast protokół ADatP-3 wskazało 9 osób, czyli 15,0% badanych tej grupy, a tylko 3 osoby zaznaczyło OTH-T Gold, co stanowi 5,0% odpowiedzi w tej grupie.

Szczegółowy rozkład odpowiedzi prezentuje Tabela 4.39.

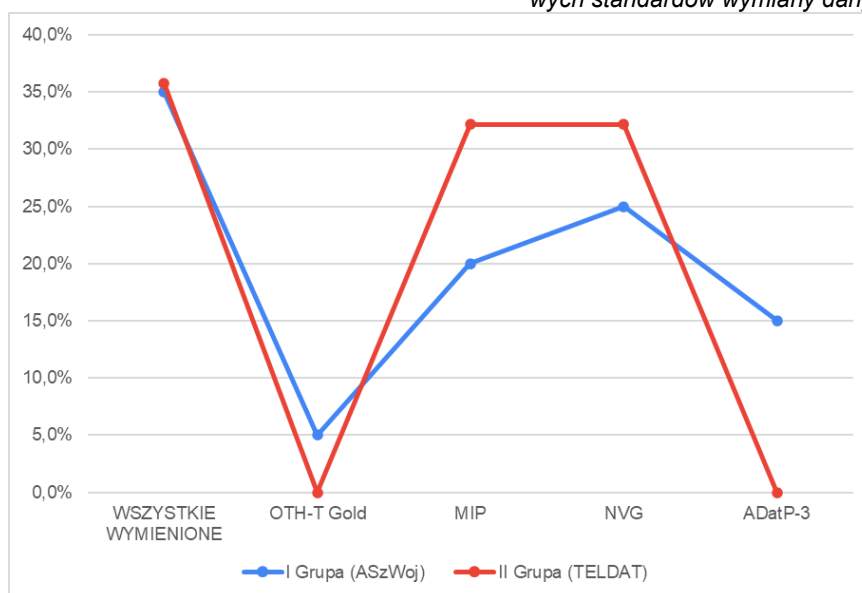
Tabela 4.39. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczących znajomości Koncepcji FMN

Odpowiedzi		I grupa responden- tów		II grupa responden- tów		Ogółem	
		Liczba wskazań	[%]	Liczba wskazań	[%]	Liczba wskazań	[%]
1	ADatP-3	9	15,0%	0	0,0%	9	7,8%
2	OTH-T Gold	3	5,0%	0	0,0%	3	2,6%
3	MIP	12	20,0%	18	32,1%	30	25,9%
4	NVG	15	25,0%	18	32,1%	33	28,4%
5	Wszystkie wymienione	21	35,0%	20	35,7%	41	35,3%
Ogółem		60	100,0%	56	100,0%	116	100,0%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Rysunek 4.40 przedstawia procentowe wyniki, w celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup.

Rysunek 4.40. Procentowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczących określenia priorytetowych standardów wymiany danych operacyjnych



Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Rysunek 4.40 przedstawia niewielkie rozbieżności wynikające z udzielonych odpowiedzi przez respondentów grup badawczych. Dla zbadania jak istotny jest wzajemny wpływ wyników, czyli jak oddziałują na siebie przynależność w danej grupie a wskazana odpowiedź, przeprowadzono test współczynnika korelacji liniowej  $r$  – Pearsona.

Tabela 4.40. Obliczenia korelacji Pearsona dotyczące określenia priorytetowych standardów wymiany danych operacyjnych

Odpowiedzi		I grupa re-spondentów	II grupa re-spondentów	$x_i^2$	$y_i^2$	$x_i * y_i$
		$x_i$	$y_i$			
1	ADatP-3	9	0	81	0	0
2	OTH-T Gold	3	0	9	0	0
3	MIP	12	18	144	324	216
4	NVG	15	18	225	324	270
5	Wszystkie wymienione	21	20	441	400	420
Ogółem		60	56	900	1048	906
		$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = 12,0$		$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i = 11,2$		
		$\bar{x}^2 = 144,0$		$\bar{y}^2 = 125,4$		$\bar{x}\bar{y} = 134,4$

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

$$r = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i y_i - \bar{x} \bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2 - \bar{x}^2\right) \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i^2 - \bar{y}^2\right)}} \approx 0,85$$

Współczynnik korelacji wynosi w przybliżeniu 0,85, co wskazuje na korelację dodatnią oraz bardzo wysoką zależność pomiędzy byciem w danej grupie,

a wskazywanymi odpowiedziami. Uzyskany wynik świadczy o tym, że wzrost wartości we wskazaniach jednej z grup powoduje wzrost wartości odpowiedzi drugiej z grup.

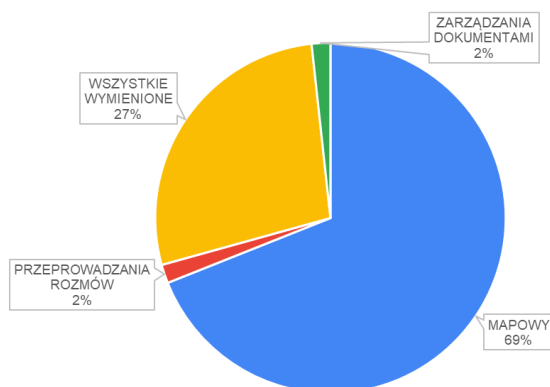
Z przedstawionych odpowiedzi wynika, że **wszystkie z wymienionych protokołów wymiany danych operacyjnych są uważane za ważne przez respondentów z obu grup**. Ponadto za priorytetowe protokoły wskazują oni, w głównej mierze, protokoły NVG oraz MIP a dużo mniej tak powszechny standard ADatP-3.

W ramach przeprowadzonych badań empirycznych poproszono ankietowanych o udzielenie odpowiedzi na pytanie nr 21: **Który z komponentów aplikacji klienckiej uważa Pani/Pan, za priorytetowy dla rozwoju Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych w działaniach sojuszniczych i koalicyjnych?** Ankietowani dokonywali wyboru spośród czterech zaproponowanych odpowiedzi:

- a. Mapowy.
- b. Zarządzania dokumentami (plany, rozkazy, meldunki).
- c. Przeprowadzania rozmów (czat).
- d. Wszystkie wymienione.

Rysunek 4.41 przedstawia ogólny rozkład odpowiedzi, z którego wynika, że ankietowani w znacznej większości wskazywali Komponent Mapowy, co potwierdza 80 wskazań, dających 68,97% wszystkich odpowiedzi. Natomiast 32 respondentów uznało, że wszystkie z wymienionych komponentów są ważne, co przełożyło się na 27,59%. Pozostałe dwie odpowiedzi uzyskały po 2 wskazania każdy, czyli po 1,72% wszystkich odpowiedzi.

Rysunek 4.41. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczących wskazania priorytetowych komponentów aplikacji klienckiej



Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Badani należący do I grupy, zdecydowanie uznali Komponent Mapowy za priorytetowy, co przełożyło się na 42 wskazania stanowiące 70,00% odpowiedzi w tej grupie. Wszystkie wymienione komponenty wskazało tylko 18 respondentów, co daje 30,00% głosów w tej grupie. Natomiast pozostałe możliwe warianty odpowiedzi nie uzyskały żadnych wskazań.

W przypadku ankietowanych z II grupy, sytuacja wyglądała bardzo podobnie. Zdecydowana większość wskazała Komponent Mapowy, o czym świadczy 38 wskazań dających 67,86% odpowiedzi w tej grupie. Drugim najbardziej wskazywanym wariantem odpowiedzi dotyczył wszystkich wymienionych komponentów, czego dowodem jest 14 wskazań stanowiących 25% ankietowanych tej grupy. Natomiast dwa pozostałe warianty odpowiedzi zostały wskazane odpowiednio przez dwie osoby, co stanowi po 3,57% odpowiedzi (po 2 wskazania).

Szczegółowy rozkład odpowiedzi prezentuje Tabela 4.42.

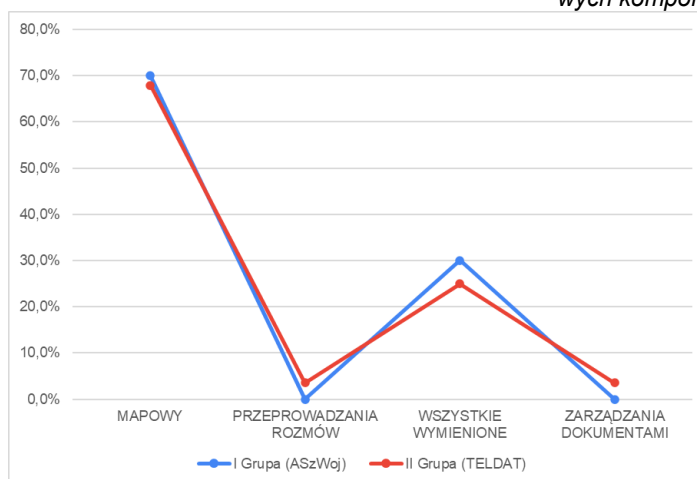
Tabela 4.41. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczących wskazania priorytetowych komponentów aplikacji klienckiej

Odpowiedzi		I grupa responden- tów		II grupa responden- tów		Ogółem	
		Liczba wskazań	[%]	Liczba wskazań	[%]	Liczba wskazań	[%]
1	Mapowy	42	70,00%	38	67,86%	80	68,97%
2	Zarządzania dokumentami	0	0,00%	2	3,57%	2	1,72%
3	Przeprowadzania rozmów	0	0,00%	2	3,57%	2	1,72%
4	Wszystkie wymienione	18	30,00%	14	25,00%	32	27,59%
Ogółem		60	100,00%	56	100,00%	116	100,00%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Rysunek 4.42 przedstawia procentowe wyniki, w celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup.

Rysunek 4.42. Procentowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczących wskazania priorytetowych komponentów aplikacji klienckiej



Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.



W celu zbadania jak istotny jest wzajemny wpływ wyników (Rysunek 4.42), czyli jak oddziałują na siebie przynależność w danej grupie a wskazana odpowiedź, przeprowadzono test współczynnika korelacji liniowej  $r$  – Pearsona.

Tabela 4.42. Obliczenia korelacji Pearsona dotyczące wskazania priorytetowych komponentów aplikacji klienckiej

Odpowiedzi		I grupa re-spondentów	II grupa re-spondentów	$x_i^2$	$y_i^2$	$x_i * y_i$
		$x_i$	$y_i$			
1	Mapowy	42	38	1764	1444	1596
2	Zarządzania dokumentami	0	2	0	4	0
3	Przeprowadzania rozmów	0	2	0	4	0
4	Wszystkie wymienione	18	14	324	196	252
Ogółem		60	56	2088	1648	1848
		$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = 15,0$	$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i = 14,0$			
		$\bar{x}^2 = 225,0$	$\bar{y}^2 = 196,0$			$\bar{x}\bar{y} = 210,0$

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

$$r = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i y_i - \bar{x} \bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2 - \bar{x}^2\right) \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i^2 - \bar{y}^2\right)}} \approx 0,99$$

Współczynnik korelacji wynosi w przybliżeniu 0,99, co świadczy o dodatniej korelacji i niemal pełnej zależności pomiędzy byciem w danej grupie, a wskazywanymi odpowiedziami. Uzyskany wynik świadczy o tym, że wzrost wartości we wskazaniach jednej z grup powoduje wzrost wartości odpowiedzi drugiej z grup.

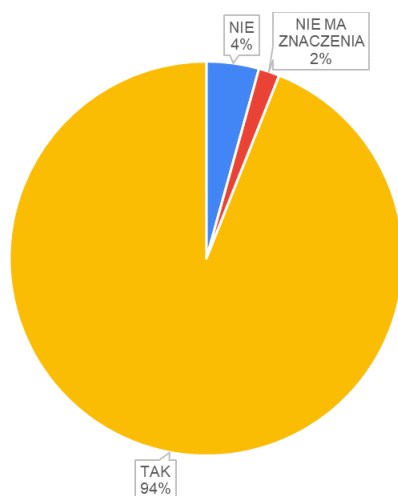
Na podstawie uzyskanych odpowiedzi można wywnioskować, że **wszystkie komponenty uważane są za ważne, przy czym Komponent Mapowy zdecydowanie jest najważniejszym z nich wszystkich.**

W ramach przeprowadzonych badań empirycznych poproszono ankietowanych o udzielenie odpowiedzi na pytanie nr 22: **Czy uważa Pani/Pan, że operatorzy Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych w działaniach sojuszniczych i koalicyjnych powinni mieć tylko dedykowane/wybrane komponenty aplikacji klienckiej zgodne z pełnioną funkcją w organie dowodzenia?** Ankietowani dokonywali wyboru spośród trzech zaproponowanych odpowiedzi:

- Tak.
- Nie.
- Nie ma znaczenia.

Rozkład odpowiedzi na poziomie ogólnym przedstawia Rysunek 4.43. Z analizy wynika, że prawie wszyscy ankietowani uznali, że koniecznym jest dostosowanie dostępności komponentów w zależności od pełnionej funkcji na stanowisku dowodzenia. Dowodem tego jest 109 wskazań odpowiedzi potwierdzającej, co stanowi 94,0% wszystkich odpowiedzi. Tylko 4,3% respondentów nie zgodziło się z pytaniem, o czym świadczy 5 wskazań. Natomiast odpowiedź uznająca, że nie ma to znaczenia została wybrana tylko przez 1,7% ankietowanych, co potwierdzają 2 wskazania.

Rysunek 4.43. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczących potrzeby dostosowania dostępności komponentów aplikacji klienckiej



Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Wśród obu grup ankietowanych można zaobserwować dużą zgodność co do wybranej odpowiedzi. W obu przypadkach najczęściej wskazywali oni na odpowiedź potwierdzającą pytanie, co dało 57 wskazań i 95,0% w I grupie oraz 52 wskazania i 92,9% w II grupie. Ponadto w ramach I grupy tylko 5,0% było zdania przeciwnego a nikt nie uznał, że nie ma to znaczenia (0 wskazań). Natomiast w II grupie, zarówno drugi oraz trzeci wariant odpowiedzi uzyskały po 2 wskazania, co przekładało się na 3,6% dla każdej z odpowiedzi.

Szczegółowy rozkład odpowiedzi prezentuje Tabela 4.43.

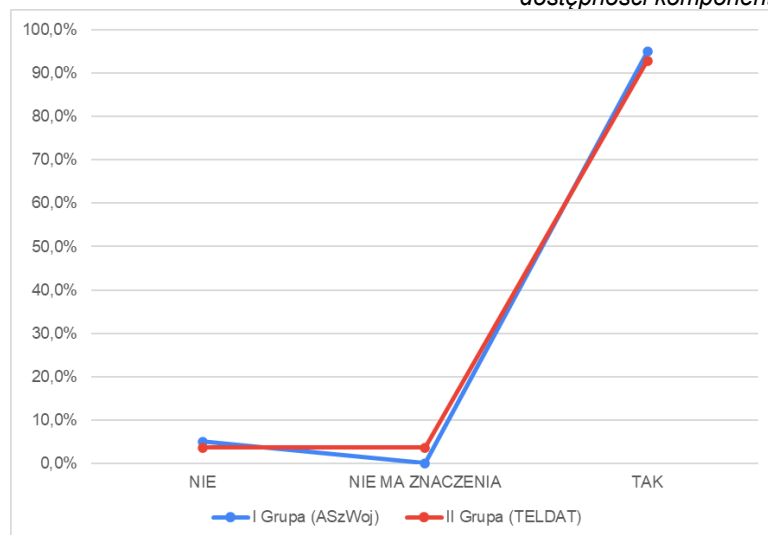
Tabela 4.43. Procentowy rozkład odpowiedzi dotyczących potrzeby dostosowania dostępności komponentów aplikacji klienckiej

Odpowiedzi		I grupa responden- tów		II grupa responden- tów		Ogółem	
		Liczba wskazań	[%]	Liczba wskazań	[%]	Liczba wskazań	[%]
1	Tak	57	95,0%	52	92,9%	109	94,0%
2	Nie	3	5,0%	2	3,6%	5	4,3%
3	Nie ma znaczenia	0	0,0%	2	3,6%	2	1,7%
Ogółem		60	100,0%	56	100,0%	116	100,0%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Rysunek 4.44 przedstawia procentowe wyniki, w celu lepszego zobrazowania uzyskanych rozkładów udzielonych odpowiedzi z obu grup.

Rysunek 4.44. Procentowy rozkład odpowiedzi w obu grupach badawczych dotyczących potrzeby dostosowania dostępności komponentów aplikacji klienckiej



Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Na przedstawionym rysunku (Rysunek 4.42), można zaobserwować prawie całkowitą zgodność odpowiedzi z obu grup. W związku z powyższym, przeprowadzono test współczynnika korelacji liniowej  $r$  – Pearsona, aby zbadać jak istotny jest wzajemny wpływ otrzymanych wyników.

Tabela 4.44. Obliczenia korelacji Pearsona dotyczące potrzeby dostosowania dostępności komponentów aplikacji klienckiej

Odpowiedzi		I grupa re-spondentów	II grupa re-spondentów	$x_i^2$	$y_i^2$	$x_i * y_i$
		$x_i$	$y_i$			
1	Tak	57	52	3249	2704	2964
2	Nie	3	2	9	4	6
3	Nie ma znaczenia	0	2	0	4	0
Ogółem		60	56	3258	2712	2970
		$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = 20,0$			$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i = 18,6$	
		$\bar{x}^2 = 400,0$	$\bar{y}^2 = 348,4$		$\bar{x}\bar{y} = 373,3$	

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

$$r = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i y_i - \bar{x} \bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2 - \bar{x}^2\right) \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i^2 - \bar{y}^2\right)}} = 1,00$$

W tym przypadku, współczynnik korelacji wynosi w przybliżeniu 1,00, co ewidentnie wskazuje na korelację dodatnią oraz pełną zgodność. Oznacza to, że zależność pomiędzy byciem w danej grupie a wskazaniem odpowiedzi jest bardzo duża.

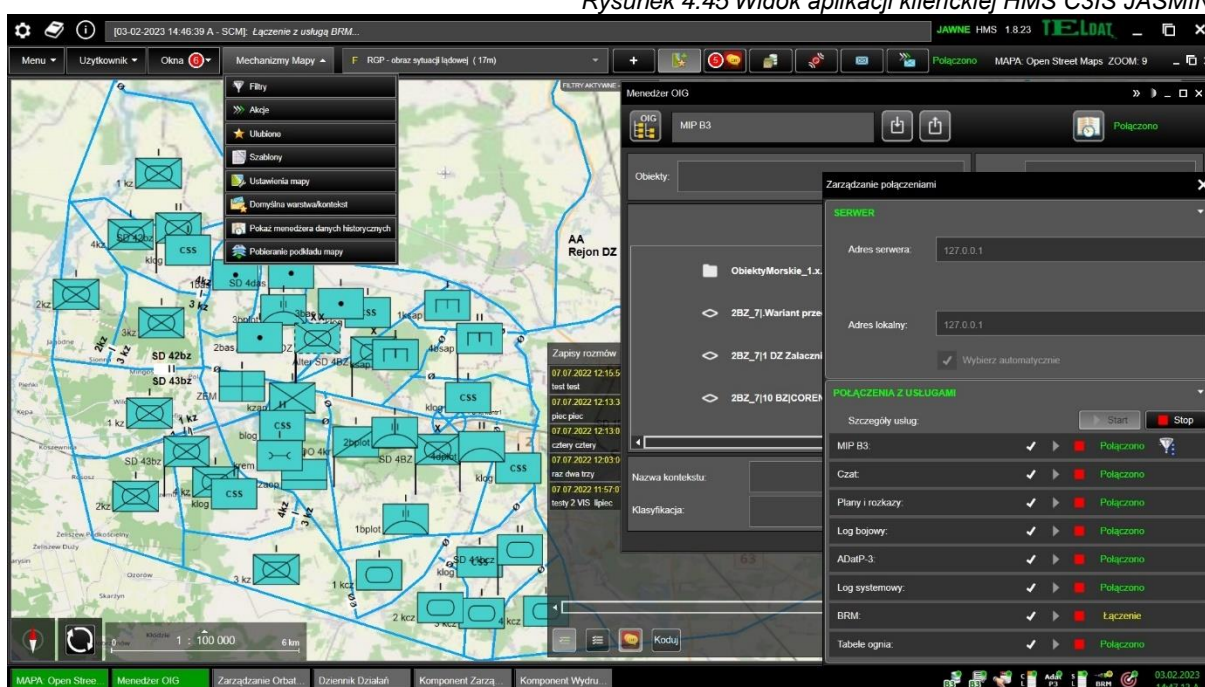
Świadczy to o tym, że wzrost wartości w odpowiedziach jednej z grup powoduje wzrost wartości odpowiedzi drugiej z grup.

Uzyskane odpowiedzi wskazują, **że nie wszystkie komponenty aplikacji klienckiej powinny być dostępne po jej instalacji, lecz ich zakres powinien być dostosowany do pełnionej funkcji przez danego użytkownika.** Takie podejście powinno uprościć interfejs z punktu widzenia danego użytkownika.

## 4.2 Koncepcja rozwoju Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych w działaniach sojuszniczych i koalicyjnych.

System Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych posiada szereg usług i funkcjonalności dostępnych na stanowisku dowodzenia poziomu taktycznego i operacyjnego, które pozwalają na prowadzenie zadań w ramach cyklu decyzyjnego procesu dowodzenia przez sztab dowódcy, w tym grupę główną oraz grupy specjalistyczne. System pozwala na pracę stanowisk dowodzenia, w trakcie misji i działań w których planowane są operacje rodzajów sił zbrojnych w układzie narodowym lub z udziałem sił wsparcia Sojuszu. Ponadto posiada zastosowanie również dla komponentów wojskowych wydzielanych przez SZ RP do operacji koalicyjnych prowadzonych z państwami partnerskimi spoza NATO oraz z organizacjami międzynarodowymi.

Rysunek 4.45 Widok aplikacji klienckiej HMS C3IS JAŚMIN.



Źródło: Opracowanie własne.

System ten służy do zarządzania walką oraz dostarczania informacji o bieżącej i planowanej sytuacji operacyjnej / taktycznej z wykorzystaniem cyfrowego podkładu geograficznego oraz umożliwia m.in.: planowanie działań bojowych, wprowadzanie informacji o położeniu, ruchach oraz stratach wojsk przeciwnika i własnych, wysyłanie rozkazów i dostarczanie ich w postaci komunikatów dźwiękowych oraz tekstowych, a także wizualizację stanu czujników i zagrożeń. Umożliwia skuteczne dowodzenie

i wsparcie działań struktur / komponentów wojskowych szczebla korpusu, dywizji, brygady, pułku a nawet batalionu i kompanii oraz zapewnia ich sprawne współdziałanie z wojskami własnymi i sojuszniczymi. Ważnymi cechami tego oprogramowania jest jego możliwość bezpiecznego funkcjonowania w sieciach o wysokich klauzulach niejawności, w tym narodowych (np.: PMN 2.0 oraz NS-WAN) oraz zapewnienie przetwarzania informacji o klauzuli TAJNE i NATO SECRET na stanowiskach dowodzenia wszystkich szczebli, rozwijanych na potrzeby wojennego systemu dowodzenia oraz w ramach działań sojuszniczych i koalicyjnych. Zasadniczą cechą SWD HMS C3IS JAŚMIN jest specyfika jego działania, zapewniająca tworzenie obrazu wspólnej świadomości COP dla wszystkich użytkowników systemu. Realizowane to jest poprzez wymianę w czasie rzeczywistym informacji o sytuacji bieżącej poszczególnych jednostek zarówno na tym samym poziomie (jednostek współpracujących, w tym sojuszniczych), jak i na innych szczeblach dowodzenia (w relacjach przełożeni – podwładni).

W celu ukierunkowania odpowiedniego rozwoju tego wyspecjalizowanego SpW, który pozwoli na jego efektywną i dostosowaną do oczekiwań NATO współpracę zgodną z zakresem koncepcji FMN oraz specyfikacji Spiral FMN, zaproponowano następujące usprawnienia dotyczące kierunków rozwoju: **funkcjonalności** oraz **procesu wytwarzania** zapewniające SZ RP system gotowy teraz i w przyszłości do działania w wielonarodowym, sfederowanym środowisku misji sił NRF.

### **Proponowany rozwój w zakresie funkcjonalności**

W zakresie koncepcji rozwoju funkcjonalności zaproponowano następujące usprawnienia dotyczące:

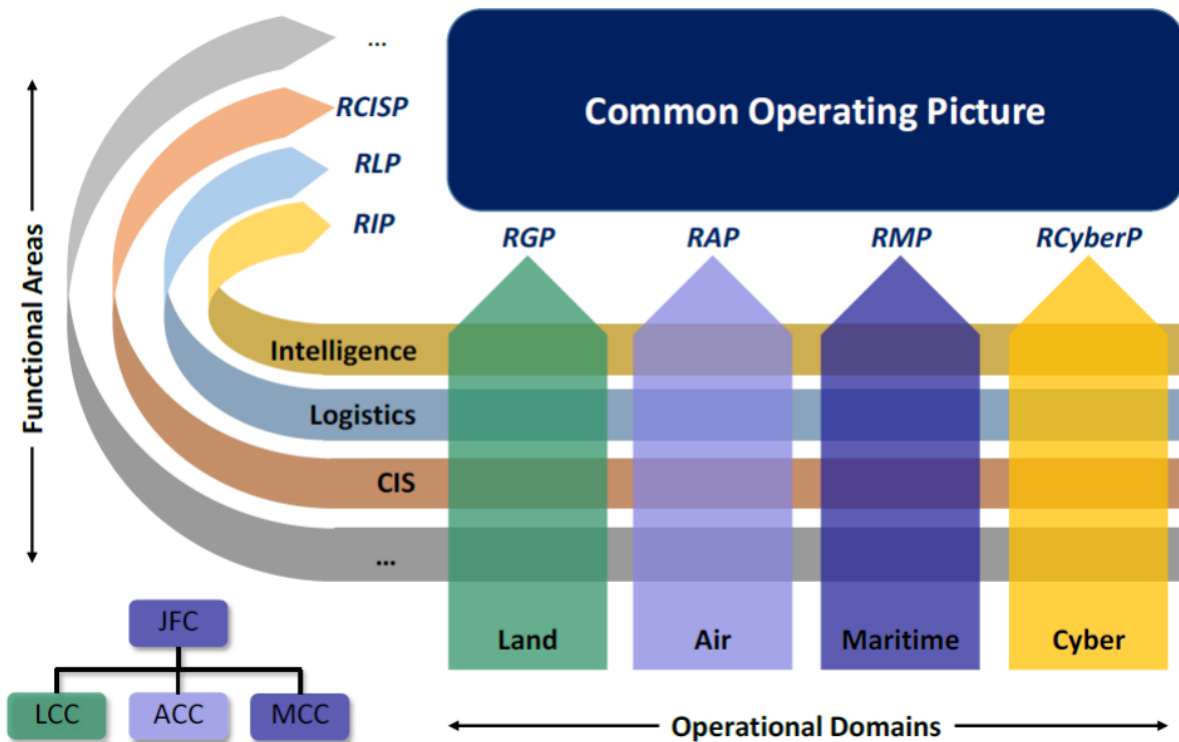
1. Tworzenia **świadomości sytuacyjnej** na różnych szczeblach i poziomach dowodzenia, przy współdziałaniu z innymi domenami i obszarami funkcjonalnymi, w tym również w ramach operacji wielodomenowych.
2. Efektywniejszej **pracy na stanowisku dowodzenia** dla operatorów SWD.
3. Zakresu **interoperacyjności** na sfederowanym **poziomie taktycznym** z wykorzystaniem ustandaryzowanych protokołów interoperacyjności.
4. **Współdziałania operacyjnego** w ramach realizacji określonych **wątków misji** w środowisku federacyjnym.
5. Pozyskiwania **informacji geoprzestrzennej** pozwalającej na prowadzenie **analiz** sytuacji bieżącej.

Przedstawione propozycje stanowią, tylko i wyłącznie, obszary, które zaproponowane zostały jako najbardziej istotne pod względem aktualnego ukierunkowania

rozwoju SWD HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych do działania w środowisku koalicyjnym i sojuszniczym. Koniecznym jest opracowanie szczegółowych koncepcji i planu wytworzenia wskazanych funkcjonalności, ich weryfikacji i wdrożenia, w wersji produkcyjnej, przez zespoły wytwórcze przy aktywnym wsparciu ekspertów dziedzinowych oraz zatwierdzeniu przez uprawnionych przedstawicieli SZ RP.

Potrzeby dowódców i sztabów w zakresie świadomości sytuacyjnej różnią się na każdym szczeblu dowodzenia oraz pomiędzy nimi, a kluczową kwestią są: aktualność, wiarygodność i możliwość użycia oraz poprawność interpretacji zgromadzonych danych. Wspólna świadomość sytuacyjna daje możliwość siłom sojuszniczym poznania wzajemnych lokalizacji, umiejscowienia neutralnych organizacji, zobrazowania gdzie znajdują się siły przeciwnika, a także ich możliwe intencje i ograniczenia w ramach których działają. Wspólny obraz sytuacji operacyjnej COP obejmuje różne warstwy georeferencyjne, na które składają się m.in. siły i środki, ich status, możliwe intencje własne i przeciwnika (a także innych grup interesów), ważne lokalizacje, infrastruktura krytyczna i bieżące działania prowadzone w obszarze działań połączonych. Niezmiernie istotne dla celów planistycznych są również wszelkie informacje o środowisku fizycznym (geografia, meteorologia, oceanografia i hydrografia) a różnorodne narzędzia mogą być wykorzystane do zrozumienia bieżącej sytuacji, pomocy w rozwiązywaniu zidentyfikowanych konfliktów oraz ogólnego poprawienia synchronizacji między stanowiskami dowodzenia różnych szczebli.

Wspólny obraz sytuacji operacyjnej COP to wizualizacja wspólnych informacji operacyjnych pochodzących z różnych domen operacyjnych i obszarów funkcjonalnych. Jednakże nie jest konieczne, aby każda wizualizacja COP pokazywała ten sam poziom szczegółowości informacji, w tym samym czasie, gdyż zależnie od potrzeb jest ona dostosowana do wymagań konkretnego użytkownika oraz roli jaką on pełni na stanowisku dowodzenia. To dopasowanie można osiągnąć poprzez filtrowanie otrzymanych danych (automatycznie lub ręcznie) bezpośrednio w aplikacji klienckiej.



Źródło: NATO, *FMN Spiral 5 Procedural Instructions for Situational Awareness*, 20.10.2021, s. 9.

Ważnym dla dowódcy Komponentu Wojsk Lądowych jest pozyskiwanie informacji z pozostałych domen operacyjnych (np.: morskiej, powietrznej, cyberprzestrzeni, przestrzeni kosmicznej) oraz obszarów funkcjonalnych (np.: cywilnej, logistycznej, wywiadowczej). Rysunek 4.46 przedstawia tworzenie COP poprzez zebranie informacji z wybranych domen operacyjnych oraz obszarów funkcjonalnych, który może być różny w zależności od danego szczebla stanowiska dowodzenia oraz obszaru jego odpowiedzialności. System HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych musi posiadać szeroką interoperacyjność, która daje możliwość pozyskania informacji z innych domen operacyjnych i obszarów funkcjonalnych celem wytworzenia wspólnej świadomości sytuacyjnej dla dowódcy. Dane wzajemnie przekazywane są między stanowiskami dowodzenia z wykorzystaniem różnych protokołów interoperacyjności (np.: MIP 3.1/4.3, Link 11/16/22, ADatP-3, OTH-T-GOLD), a otrzymane informacje wyświetlane w zależności od potrzeb i możliwości systemu za pomocą określonego zakresu np. symboliki APP-6D. Zarówno zakres interoperacyjności jak i zakres prezentacji danych musi podlegać stałemu rozwojowi co pozwoli na wytworzenie wspólnej świadomości sytuacyjnej z uwzględnieniem różnych domen operacyjnych i obszarów funkcjonalnych.

W celu usprawnienia świadomości sytuacyjnej na stanowisku dowodzenia Komponentu Lądowego w ramach działań sojuszniczych i koalicyjnych, w tabeli poniżej



przedstawiono koncepcję rozwoju interoperacyjności systemu SWD HMS C3IS JAŚMIN, w zakresie wymiany danych oraz sposobu ich wizualizacji z uwzględnieniem innych domen i obszarów funkcjonalnych oraz wymagań koncepcji FMN zdefiniowanych w aktualnych specyfikacjach Spiral FMN.

Tabela 4.45 Priorytety rozwoju wybranych komponentów i usług SWD odpowiedzialnych za współtworzenie świadomości sytuacyjnej zgodnie z wybranymi obszarami zaplanowanymi w Spiralach FMN.

Domena operacyjna/ obraz sytuacji	Komponent Mapowy	Usługi wymiany danych		Priorytet		
powietrznej	APP-6D	MIP 4.3 NVG 2.0.2 ADatP-3 14 KML 2.2.0	LINK 16, VMF, ADatP-37 Ed.A V.2	Wysoki		
lądowej			KML 2.2.0, LINK 16, ADatP-36 Ed.A V.1, JDSS			
morskiej			OTH-T-GOLD rev D, LINK 16, VMF			
cyberprzestrzennej			Obszar funkcjonalny			Niski
przestrzeni kosmicznej						
Obszar funkcjonalny						
CBRN	APP-6D	MIP 4.3 NVG 2.0.2 ADatP-3 14 KML 2.2.0	ATP-45 CBRN	Średni		
cywilnej			KML 2.20 WMS 1.3.0, WFS 2.0.2, WMTS 1.0.0, WCS 2.0.1			
elektromagnetycznej			pliki LOGFAS			
inżynierskiej			WMS 1.3.0, WFS 2.0.2, WMTS 1.0.0, WCS 2.0.1	Wysoki		
logistycznej						
środowiskowej						
wywiadowczej						
medycznej						

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Wdrożenie nowszej wersji danego protokołu interoperacyjności lub zwiększenie wspieranego jego zakresu przez **Zestaw Usług C3IS JAŚMIN**, zależne jest m.in. od:

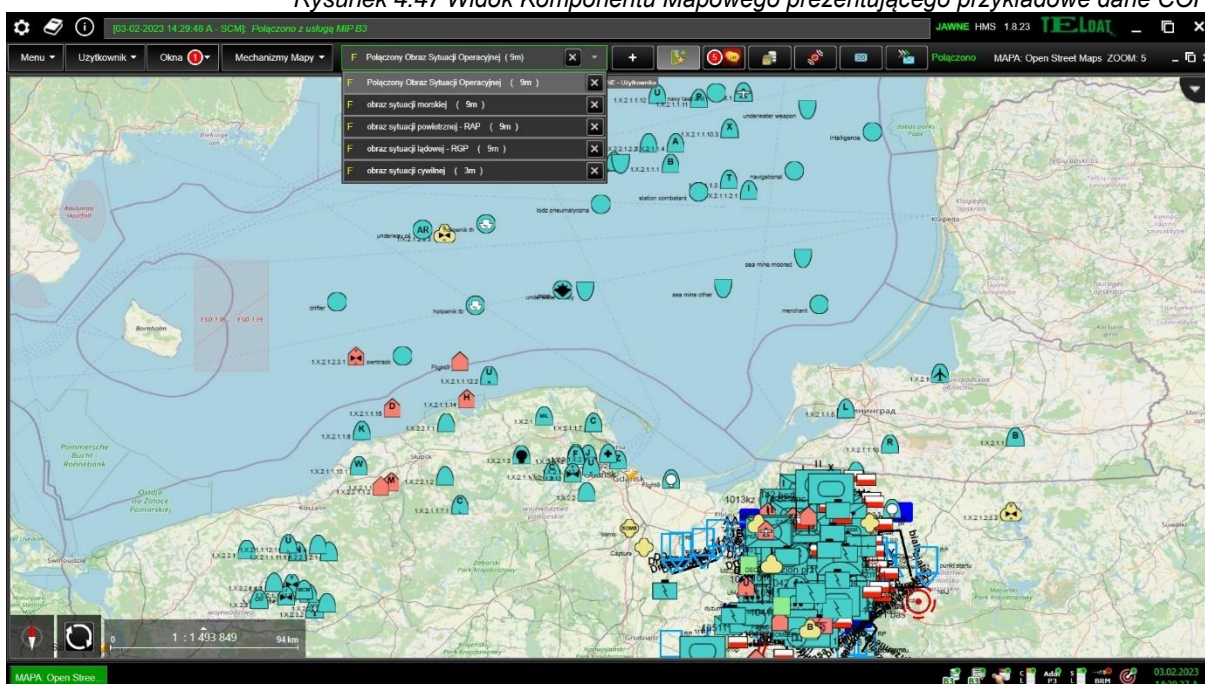
1. Potrzeb przewidzianych w ramach specyfikacji Spiral FMN uwzględniających wątki misji.
2. Sposobów i zakresu przekazywanych danych w ramach danej domeny (rodzaj protokołu interoperacyjności).
3. Potrzeb wynikających ze specyfiki działania wojsk lądowych, które powinny być doprecyzowane wraz z ekspertami dziedzinowymi.

Otrzymywane dane mogą być przechowywane w bazie danych na dedykowanych warstwach uwzględniających rodzaj przechowywanych informacji. Dostęp do

danych możliwy jest z aplikacji klienckiej za pośrednictwem **Komponentu Menadżera OIG**, który powinien dodatkowo uwzględniać:

1. Specyfikę otrzymywanych danych (tj. domeny operacyjne, obszary funkcjonalne).
2. Bezpośrednie źródła danych NVG 2.0.2 i KML 2.2.0 (dostępne w postaci plików oraz strumieni danych) oraz eksport do tych formatów.

Rysunek 4.47 Widok Komponentu Mapowego prezentującego przykładowe dane COP.



Źródło: Opracowanie własne.

Po stronie aplikacji klienckiej, w ramach możliwości **Komponentu Mapowego** należy wdrożyć pełną implementację **symboliki APP-6D** oraz w uzgodnieniu z ekspertami dziedzinowymi, określić **efektywne sposoby prezentowania (Zakładki Mapy – domena/obszar)** oraz **filtrowania danych (Filtry – domena/obszar)** w zależności od danej domeny operacyjnej oraz obszaru funkcjonalnego, które powinny być predefiniowane i dostępne na stanowisku komputerowym bezpośrednio po zainstalowaniu aplikacji klienckiej.

W celu zwiększenia ergonomii pracy na stanowisku dowodzenia należy **ograniczyć widoczność wybranych komponentów dostępnych w aplikacji klienckiej**, w zależności od pełnionej roli danego użytkownika na stanowisku dowodzenia wojsk lądowych. Zbyt duża dostępność komponentów po uruchomieniu aplikacji klienckiej, niejednokrotnie utrudnia operatorowi pracę i wymaga ręcznego dostosowania. Wprowadzenie usprawnień w tym zakresie, poprzez określenie niezbędnych komponentów

ze względu na pracę użytkownika w danej komórce funkcjonalnej (G/S 1-9) znacząco przyczyni się do zwiększenia jego ergonomii pracy.

Niezmiernie ważnym również jest potrzeba bezpośredniego wsparcia w **Komponencie Przeprowadzania Rozmów** możliwości podłączenia się serwerów wiadomości tekstowych za pomocą **protokołu XMPP**, który wykorzystywany jest w środowisku koalicyjnym i sojuszniczym. Bezpośrednie udostępnienie tej funkcjonalności w aplikacji klienckiej pozwoli na:

1. Rezygnację z konieczności używania zewnętrznych aplikacji np. JCHAT.
2. Automatyczne zapisywanie w systemie informacji na temat historii przeprowadzanych rozmów.
3. Łączenie użytkowników systemu SWD z użytkownikami koalicyjnymi poprzez umożliwienie rozmów bezpośrednich lub z wykorzystaniem dedykowanych pokoi rozmów.

Aby ułatwić i poprawić świadomość sytuacyjną, stworzyć wspólny obraz operacyjny i zrealizować współpracę między jednostkami taktycznymi (szczebel kompanii i niżej) różnych krajów w operacjach koalicyjnych, istnieje potrzeba zautomatyzowanej wymiany danych z wykorzystaniem radiowych środków łączności, których nie jest w stanie zapewnić powszechnie używany w domenie lądowej standard np.: MIP czy FFI. W tym celu należy rozszerzyć wsparcie dla istniejącej w Zestawie Usług C3IS JAŚMIN implementacji **standardu JDSS**, który początkowo został zaprojektowany dla systemów dowodzenia dedykowanych dla żołnierzy spieszonych. Natomiast w ramach specyfikacji technicznej Spiral FMN standard JDSS przewidziany został do użycia na poziomie taktycznym, ze względu na efektywny mechanizm wymiany danych z wykorzystaniem radiowych środków łączności oraz jednocześnie szeroki zakres przekazywanych danych operacyjnych, który jest znacznie większy niż np. dla standardów: FFI, VMF, LINK16.

Kolejnym istotnym zagadnieniem pozwalającym na odpowiednie ukierunkowanie rozwijanych funkcjonalności jest potrzeba zwiększenia **współdziałania operacyjnego** realizowanych wybranych **wątków misji** w środowisku federacyjnym np.: targetingu, ewakuacji medycznej, rozpoznania, rażenia, wywiadu. Należy, przy współdziałaniu z ekspertami dziedzinowymi, opracować poszczególne koncepcje wdrożenia tych specjalistycznych modułów, przy założeniu zakresu wsparcia i priorytetów przedstawionych w ramach aktualnie opracowywanych specyfikacji spiral FMN. Proponuje się w pierwszej kolejności realizację wymaganych funkcjonalności dotyczących:

1. Połączonego rozpoznania, wywiadu i obserwacji – celem m.in. umożliwienia uzyskania dostępu do pozyskanych, zgromadzonych i udostępnianych uprawnionym podmiotom danych.
2. Połączonego targetingu – celem m.in. umożliwienia dokładnego i terminowego udostępnianie celów (w tym potencjalnych) w całej federacji.
3. Połączonego rażenia – celem m.in. współpracy z udostępnianymi federacyjnymi środkami rażenia ogniowego.
4. Wsparcia medycznego – celem m.in. realizacji procesu ewakuacji medycznej i szerszej współpracy w ramach całej federacji w tym zakresie.

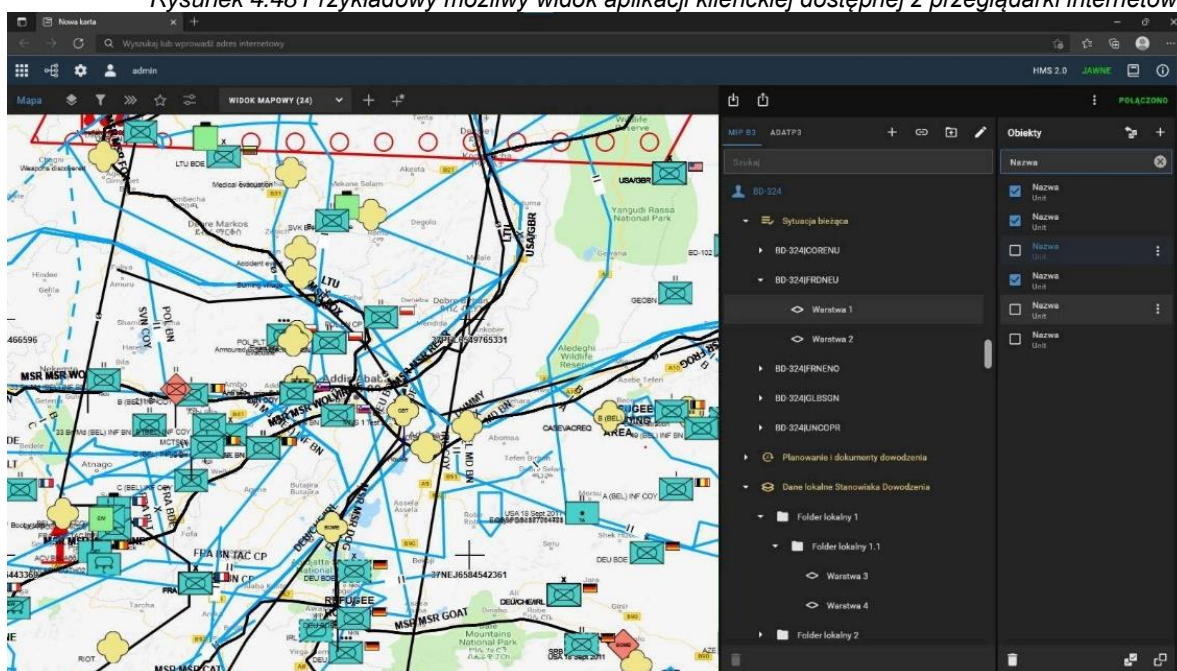
Wdrożenie powyżej wskazanych funkcjonalności w HMS C3IS JAŚMIN jest ważnym elementem z punktu widzenia operacyjnego dla dowódcy na stanowisku dowodzenia Komponentu Lądowego, który będzie miał wpływ zarówno na aplikację kliencką jak i część serwerową, z usługami komunikacyjnymi włącznie.

Kolejną ważną funkcjonalnością zwiększającą możliwość analizy bieżącej świadomości sytuacyjnej są zgromadzone w środowisku federacyjnym **informacje geoprzestrzenne** w postaci danych: rastrowych, wektorowych, wysokościowych oraz obrazowych. Koniecznym jest zwiększenie możliwości aplikacji klienckiej w zakresie wspieranych podkładów mapowych umożliwiających dokonanie analiz sytuacji oraz prezentacji dodatkowych metadanych dotyczących obiektów, które się na nich znajdują. Należy stale zwiększać zakres interoperacyjności wykorzystywanych protokołów danych przestrzennych:

1. Web Map Service, WMS 1.3.0 – udostępnia mapy generowanych dynamicznie w postaci rastrowej.
2. Web Map Tile Service, WMTS 1.0.0 – udostępniania wstępnie renderowane lub generowane dynamicznie kafelki map z odniesieniami geograficznymi.
3. Web Feature Service, WFS 2.0.2 – udostępnia dane w postaci wektorowej, na podstawie kryteriów zdefiniowanych przez użytkownika.
4. Web Coverage Service, WCS 2.0.1 – udostępnia dane geoprzestrzenne reprezentujące zjawiska zmieniające się w przestrzeni/czasie, które zawierają szereg dodatkowych informacji podlegających interpretacji i analizie (np. dane meteorologiczne).
5. Geospatial Web Feeds, GeoRSS 1.0 – udostępnia informacje przesyłane w postaci kanałów informacyjnych (np.: wiadomości, artykułów, blogów).

W konsekwencji niezbędnym jest opracowanie **webowej wersji aplikacji klienckiej** umożliwiającej pracę w środowisku federacyjnym, zapewniającej jednocześnie wszystkie funkcjonalności aktualnej wersji desktopowej, w postaci dostępnej dla użytkowników za pomocą standardowej przeglądarki internetowej. Poniżej zaprezentowano propozycję możliwego wyglądu takiego rozwiązania, które wymaga szczegółowego doprecyzowania z aktualnymi operatorami SWD oraz ekspertami dziedzinowymi.

Rysunek 4.48 Przykładowy możliwy widok aplikacji klienckiej dostępnej z przeglądarki internetowej.



Źródło: Opracowanie własne.

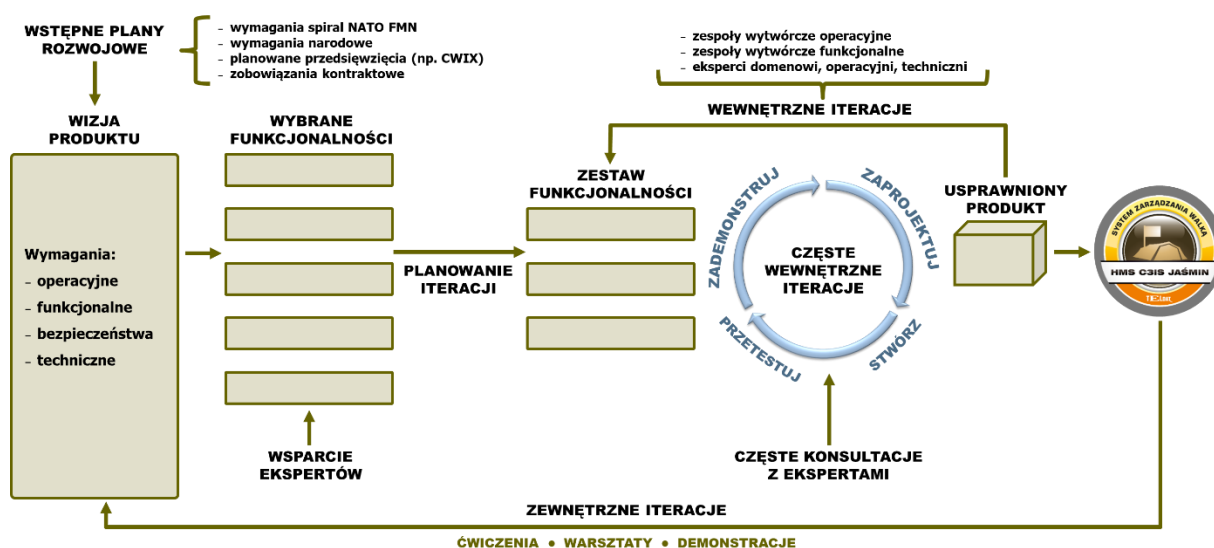
## Proces wytwarzania oprogramowania

W zakresie uprawnień procesu wytwarzania oprogramowania zaproponowano następujące możliwości:

1. Dostosowania procesu wytwarzania **do cyklu życia koncepcji FMN**.
2. Częstszej **współpracy twórców systemu z interesariuszami** zarówno wewnętrznymi np. inżynierowie wdrożeniowcy oraz zewnętrznymi takimi jak: użytkownicy czy instruktorzy w celu uzyskania bieżącej informacji zwrotnej dotyczącej jakości dostarczonego produktu oraz aktualnych: potrzeb, kierunków i priorytetów jego niezbędnego rozwoju.
3. Stałego **podnoszenia wiedzy** przez inżynierów (samokształcenie oraz udział np.: w seminariach, szkoleniach, warsztatach) z zakresu koncepcji FMN oraz specyfikacji w zakresie wymagań operacyjnych i technicznych.

4. Nawiązania stałej **współpracy z ekspertami** dziedzinowymi posiadającymi niezbędną wiedzę i doświadczenie pod względem operacyjnym i/lub technicznym.
5. Utworzenia **dedykowanych zespołów** wytwórczych realizujących określone wymagania operacyjne i/lub techniczne zdefiniowane w specyfikacji FMN.
6. Udziału w szerszym zakresie i **większej ilości ćwiczeń** (np. BQ) organizowanych przez NATO w ramach weryfikacji interoperacyjności lub procesu certyfikacyjnego.
7. Spełnienia wymagań dotyczących **bezpieczeństwa teleinformatycznego** pozwalających na pracę w domenach niejawnych sieci federacyjnej.

Rysunek 4.49 Proces wydawania oprogramowania SWD HMS C3IS JAŚMIN.



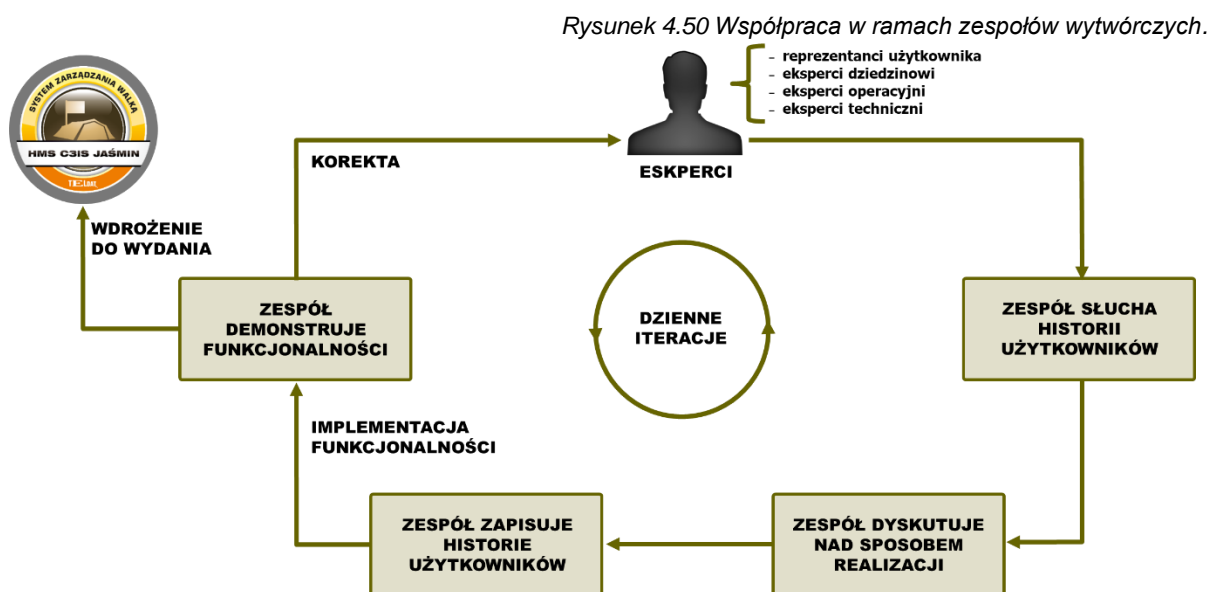
Źródło: Opracowanie własne na podstawie badań.

Rysunek 4.49 prezentuje ogólny **proces wydawania oprogramowania** na który składa się:

1. Wstępne zaplanowanie usprawnień do wprowadzenia w produkcie w powiązaniu ze specyfikacją techniczną danej Spirali FMN.
2. Zapisanie wizji produktu, który spełnia wybrane wymagania (operacyjne, funkcjonalne, techniczne oraz bezpieczeństwa) przy udziale zewnętrznych interesariuszy (np.: ekspertów dziedzinowych, operatorów SWD, instruktorów akademickich).
3. Określenie zakresu funkcjonalności do wdrożenia w ramach wydania zewnętrznego.
4. Zaplanowanie zakresu funkcjonalności do wdrożenia w ramach wewnętrznych iteracji.
5. Cykliczna realizacja wewnętrznych iteracji, na które składa się: zaprojektowanie, wykonanie, przetestowanie i zaprezentowanie danej funkcjonalności.

6. W trakcie iteracji wewnętrznej prowadzone są codzienne spotkania zespołów wytwórczych, wspieranych wewnątrz przez interesariuszy wewnętrznych (np.: architekci, inżynierowie wdrożeń, jakości) oraz zewnętrznych (np.: eksperci dziedzinowi, użytkownicy).
7. Demonstracja działającego oprogramowania jest ważnym punktem procesu (zarówno w ramach iteracji wewnętrznej jak i zewnętrznej), w trakcie którego można poznać czy dana funkcjonalność spełnia dane wymagania, w tym oczekiwania przyszłych użytkowników i w razie potrzeby dokonać stosownych zmian w planach kolejnej iteracji wewnętrznej/zewnętrznej.

Bardzo istotnym faktem, w procesie wytwarzania tego SpW, jest ścisła **współpraca pomiędzy wszystkimi interesariuszami**, dzięki której jest możliwość otrzymania funkcjonalności spełniających określone wymagania danej specyfikacji Spirali FMN, przy jednoczesnym spełnieniu wizji i oczekiwań przyszłych użytkowników tego specjalistycznego oprogramowania.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie badań.

Zespoły wytwórcze mają możliwość bezpośredniej **współpracy z interesariuszami**, co pozwala na wysłuchanie użytkowników i ekspertów oraz zapisanie „historii użytkownika” przedstawiających krok po kroku jak dana funkcjonalność, według niego, powinna działać w aplikacji klienckiej, która mu je zapewnia. Dostępność interesariuszy zewnętrznych i wewnętrznych jest bardzo kluczowa w tym przypadku i powinna zostać zapewniona, aby proces był bardziej efektywny co do zakładanych rezultatów. Natomiast wśród interesariuszy zewnętrznych należy wyróżnić **ekspertów**

**dziedzinowych i operacyjnych** posiadających wiedzę z zakresu danej domeny operacyjnej lub obszaru funkcjonalnego. Przynajmniej jeden ekspert powinien być przydzielony do danej tematyki, co zapewni jego dostępność dla zespołów wytwórczych.

Zespoły wytwórcze standardowo odpowiedzialne są za realizację określonych usług wchodzących w skład Zestawu Usług C3IS JAŚMIN. Należy dodatkowo powołać **Zespoły wytwórcze ukierunkowane na realizację określonych wątków misji**, których zadaniem będzie całościowa realizacja danych funkcjonalności operacyjnych i technicznych przewidzianych w ramach danej Spirali FMN, przy aktywnym wsparciu standardowych zespołów wytwórczych. Takie podejście pozwoli na zintensyfikowanie prac ukierunkowanych głównie na funkcjonalności operacyjne istotne z punktu widzenia operatora SWD, przy jednoczesnym zachowaniu kontroli nad poszczególnymi usługami pod względem typowo technicznym. Dodatkowo należy mieć na uwadze możliwość pracy danego inżyniera oprogramowania w kilku zespołach wytwórczych jednocześnie, co pozwoli na optymalne wykorzystanie zasobów specjalistycznych w zależności od bieżących potrzeb.

Inżynierowie wchodzący w skład zespołów wytwórczych, celem lepszego zrozumienia wymagań, powinni stale **podnosić swoją wiedzę** poprzez:

1. Samodzielne zapoznanie się ze specyfikacją danej Spirali FMN (w tym instrukcjami i procedurami).
2. Uczestniczenie w dedykowanych szkoleniach wewnętrznych organizowanych przez ekspertów dziedzinowych oraz architektów rozwiązań teleinformatycznych,
3. Uczestniczenie w seminariach, konferencjach, warsztatach oraz grupach tematycznych dotyczących danej tematyki którą się aktualnie zajmują (np.: Seminaria NATO FMN, NATO TIDE Sprint).
4. Uczestniczenie w warsztatach i ćwiczeniach interoperacyjności (np.: NATO CWIX, MIP WG).

Ponieważ nie wszyscy inżynierowie mogą być uczestnikami organizowanych wydarzeń, bardzo ważnym jest wzajemne przekazywanie zdobytej wiedzy, wymiana doświadczenia w tym zakresie oraz zidentyfikowanie obszarów niezbędnych do ich dalszego zgłębienia.

Cykl życia koncepcji FMN jest ściśle powiązany z definicją kolejnych Spiral FMN, na które składa się:

1. Definiowanie wymagań operacyjnych i bezpieczeństwa – 1 rok.
2. Opracowanie propozycji specyfikacji – 1 rok.



3. Powstanie finałowej specyfikacji – 1 rok.
4. Wstępny okres użycia operacyjnego specyfikacji – po 3 latach.
5. Preferowany okres operacyjnego użycia specyfikacji – 2 lata.

Oznacza to, że cykl pojedynczej spirali trwa 8 lat, z czego czas dostępny na zaimplementowanie wymaganych funkcjonalności wynosi 3 lata od zatwierdzenia finałowej wersji specyfikacji technicznej. W tym czasie należy założyć możliwość iteracyjnego wytwarzania i wydawania oprogramowania z określonym wcześniej zakresem funkcjonalności, który podlegać będzie weryfikacji w trakcie ćwiczeń i sprawdzeń weryfikacyjnych. W związku z powyższym, koniecznym i korzystnym jest **dostosowanie się do cyklu życia koncepcji FMN**, co zapewni odpowiednie tempo rozwoju funkcjonalności oprogramowania, które dostosowane będą do bieżących, wzajemnie uzgodnionych oczekiwań członków Sojuszu, pod względem jakościowym w zakresie zarówno terminu oraz dostępnych funkcjonalności.

**Wydania wewnętrzne** powinny być realizowane w okresach 1-2 miesięcznych dzięki czemu można utrzymać stały przyrost nowych wersji implementowanych funkcjonalności w krótkich odstępach czasu, co pozwoli na ich skuteczne ukierunkowanie przy współdziałaniu interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych. Natomiast **iteracje zewnętrzne** powinny być w miarę możliwości skorelowane z przedsięwzięciami, których dotyczą np.: ćwiczeń, warsztatów lub zobowiązań kontraktowych.

**Wydania rozwojowe** powinny dotyczyć warsztatów, ćwiczeń oraz sprawdzeń weryfikacyjnych, które odbywają się zazwyczaj 2-3 razy w roku oraz Akademii Sztuki Wojennej raz na rok. Natomiast **wydania produkcyjne** dla Wojska Polskiego powinny być przekazywane nie częściej niż raz do roku, poprzedzone odpowiednimi testami funkcjonalnymi, testami bezpieczeństwa teleinformatycznego, szkoleniami i zakończone formalnym przekazaniem nowego wydania SpW. Takie tempo pozwoli na odpowiednie zapoznanie się użytkowników, w trakcie roku kalendarzowego, z nowymi funkcjonalnościami w praktyce oraz przekazanie odpowiedniej informacji zwrotnej, która pozwoli na dalsze ukierunkowanie rozwoju produktu celem m.in. poprawy ergonomii jego użytkowania.

Zapewnienie **odpowiedniego poziomu cyberbezpieczeństwa** dla rozwiązań teleinformatycznych, w tym oprogramowania jest bardzo ważnym aspektem pozwalającym na funkcjonowanie usług w ramach środowiska federacyjnego. Wraz ze wzrostem liczby wykorzystywanych nowych technologii webowych, mnogości standardów interoperacyjności oraz różnorodności silników baz danych nieuchronnie wrasta ilość

możliwych miejsc, które mogą stanowić potencjalne zagrożenie bezpieczeństwa. Dlatego też należy stale zapewniać oraz weryfikować bezpieczeństwo wykorzystania oprogramowania HMS C3IS JAŚMIN w Federacyjnej Sieci Misji. Koniecznym jest przeprowadzanie testów bezpieczeństwa, w tym testów podatnościowych wydawanego oprogramowania oraz aktywnie identyfikować możliwe zagrożenia bezpieczeństwa związane m.in. ze zidentyfikowaną podatnością zastosowanych bibliotek komercyjnych, technologii oraz architektury. Spirale FMN zawierają coraz więcej wymagań odnośnie bezpieczeństwa na poziomie usług podstawowych oraz funkcjonalnych działających w środowisku federacyjnym, w tym również w obszarze domeny lądowej, które należy bezwzględnie wdrażać w oprogramowaniu.

W trakcie szeregu ćwiczeń, w których SZ RP biorą udział w kraju i za granicą, istnieje możliwość sprawdzenia poprawności działania oprogramowania wraz z innymi systemami w środowisku wielonarodowym, w tym również w trakcie misji NRF i formalnego procesu certyfikacyjnego, który jest z tym związany.

Obligatoryjnym jest wzięcie udziału w corocznych ćwiczeniach interoperacyjności NATO **CWIX** oraz, w przypadku takiej możliwości, również w ćwiczeniach **Steadfast Cobalt**, za zgodą polskich jednostek wchodzących w skład powoływanych sił NRF. W ramach ćwiczeń CWIX należy zwiększyć zakres uczestnictwa na wszystkie dostępne grupy zainteresowań, celem identyfikacji możliwych i pożądaných kierunków rozwoju, pozyskania wiedzy operacyjnej z danego obszaru, nawiązania niezbędnych kontaktów z ekspertami oraz lepszemu zrozumieniu wymagań specyfikacji Spiral FMN. Ponadto należy również zostać obserwatorem w ramach grupy **FMN Ex**, której uczestnicy tworzą instancję sieci narodowych połączonych w jedną Sfederowaną Sieć Misji. Doświadczenia poszczególnych jednostek z innych państw w tym zakresie, m.in. odnośnie współdziałania systemów wspomagania dowodzenia wojsk lądowych w takim środowisku federacyjnym mogą okazać się bezcenne i bardzo pomocne w przyszłości, gdy SZ RP zdecydują się również na uczestnictwo w tej grupie.

Należy wziąć również udział w ćwiczeniach **Bold Quest**, które odbywa się w na terenie USA, w zakresie prowadzonych testów FMN oraz świadomości sytuacyjnej systemów wojsk lądowych. W trakcie tych ćwiczeń wykorzystywane są nie tylko systemy C2 różnych państw w środowisku symulowanym ale również jednostki z ich faktycznym wyposażeniem teleinformatycznym (pojazdy, statki powietrzne, środki łączności, systemy teleinformatyczne). Dzięki temu można sprawdzić scenariusze

współdziałania również z wdrożonym SpW, który stanowi regularne wyposażenie danych jednostek.

### 4.3 Wnioski

Przeprowadzone badania empiryczne miały na celu rozwiązanie szczegółowego problemu badawczego, który został określony w następujący sposób: *Jakie zmiany należy wprowadzić w Systemie Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych i procesie jego wytwarzania, w celu zapewnienia efektywnej pracy w środowisku sojuszniczym i koalicyjnym w ramach federacyjnej sieci misji NATO FMN?*

Uzyskanie odpowiedzi na przedstawiony powyżej szczegółowy problem badawczy umożliwiło weryfikację hipotezy, dzięki czemu wykorzystując wyniki przeprowadzonych badań (kwestionariusz ankiety, wywiad ekspercki, arkusz obserwacji) autor sformułował następujące wnioski:

1. Cykl wytwarzania i testowania oprogramowania HMS C3IS JAŚMIN **powinien być skorelowany z cyklem życia koncepcji FMN**, mając na uwadze okresy tworzenia i obowiązywania kolejnych Spiral FMN.
2. Bardzo ważne jest stałe **zwiększanie wiedzy** przez inżynierów z zakresu koncepcji FMN, w tym głównie w zakresie specyfikacji wymagań operacyjnych i technicznych. Najbardziej efektywną formą w tym obszarze jest bezpośredni udział w ćwiczeniach i warsztatach oraz szkoleniach, seminariach i konferencjach.
3. Korzystnym dla rozwoju SWD HMS C3IS JAŚMIN jest udział w **dodatkowych ćwiczeniach** (Steadfast Cobalt, Trident Juncture) organizowanych przez NATO w procesie certyfikacji jednostek NRF, jeśli będzie taka możliwość. Ponadto poza ćwiczeniami CWIX dobrze jest również uczestniczyć w ćwiczeniu Bold Quest w zakresie działań komponentu lądowego.
4. W procesie wytwórczym ważnym jest **współpraca między interesariuszami** wewnętrznymi i zewnętrznymi, w tym ekspertami dziedzinowymi, co pozwoli uzyskać produkt o lepszej jakości pod względem funkcjonalności i czasu. Równie ważne, w tym zakresie, jest utworzenie **dedykowanych zespołów wytwórczy**, których zadaniem będzie przekrojowa realizacja określonych **wymagań operacyjnych** w całym oprogramowaniu.
5. Stały rozwój **Interoperacyjności** jest postrzegany jako bardzo ważny temat, zarówno pod względem **protokołów komunikacyjnych** oraz **form i zakresu**

**prezentowanych danych.** Priorytetyzacja rozwijanych funkcjonalności powinna w pierwszej kolejności dotyczyć tych zdefiniowanych w specyfikacji Spiral FMN.

6. Zwiększenie **świadomości sytuacyjnej** jest priorytetowym zagadnieniem na stanowisku dowodzenia. Dlatego też pozyskiwanie danych **z innych domen i obszarów** oraz **możliwość ich analizy** przyniesie wymierną korzyść i usprawni decyzyjność dowódców.
7. Cykliczne testy **bezpieczeństwa** oprogramowania, przed jego wdrożeniem, zarówno realizowane przez producenta oraz przyszłego użytkownika pozwolą na bezpieczne i odpowiedzialne jego użytkowanie w środowisku federacyjnym.
8. Wprowadzenie **zaproponowanych rozwiązań i propozycji umożliwi wdrożenie wartościowych zmian** w kierunkach rozwoju Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych, co efektywnie podniesie poziom skuteczności współdziałania wojsk lądowych SZ RP, w ramach działań sojuszniczych i koalicyjnych.

## ZAKOŃCZENIE

**Celem pragmatycznym** niniejszej pracy było **opracowanie koncepcji** rozwoju Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych na potrzeby działań sojuszniczych i koalicyjnych. Rozwiązanie **problemów szczegółowych** oraz pozytywne zweryfikowanie **hipotez szczegółowych** umożliwiło rozwiązanie **głównego problemu badawczego** zawartego w pytaniu: *Jakie zmiany należy wprowadzić w Systemie Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych i procesie jego wytwarzania, w celu zapewnienia efektywnej pracy w środowisku koalicyjnym w ramach federacyjnej sieci misji NATO FMN?* W rezultacie dało to podstawę do potwierdzenia **hipotezy głównej**, zakładającej, że: *Możliwe jest zaproponowanie usprawnień w rozwoju Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych w celu zapewnienia sprawnej współpracy w środowisku sojuszniczym i koalicyjnym w ramach federacyjnej sieci misji NATO FMN, co wpłynie na poprawę bezpieczeństwa naszego państwa i całego Sojuszu.*

Uzyskane wyniki badań dowodzą, że **cel rozprawy został osiągnięty**, a sformułowane **problemy badawcze rozwiązane**. Potwierdzona została również **trafność** przyjętych **hipotez roboczych**.

Przeprowadzone badania dotyczyły koncepcji FMN, jej aktualnej specyfikacji, statusu wdrożenia oraz poziomu dojrzałości i kolejnych planów działania NATO w tym obszarze. Ponadto zbadano System Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN pod względem aktualnie dostępnych funkcjonalności oraz procesu wytwarzania jego kolejnych wydań. Przeprowadzone badania z wykorzystaniem metod teoretycznych i empirycznych wykazały, że rozwój tego specjalistycznego oprogramowania **może zostać usprawniony** poprzez wprowadzenie odpowiednich zmian w procesie jego wytwarzania oraz kierunkach rozwoju funkcjonalności operacyjnych i technicznych. Dlatego też została opracowana koncepcja rozwoju tego SpW, która przyczyni się do szybszego i lepszego spełnienia potrzeb wynikających z aktualnych i przyszłych wydań specyfikacji NATO FMN dla systemów wspomagania dowodzenia wojsk lądowych oraz w konsekwencji zwiększenia potencjału obronnego i poziomu bezpieczeństwa państwa w tym zakresie.

Opinie respondentów oraz ekspertów potwierdziły potrzebę dostosowania rozwoju SWD HMS C3IS JAŚMIN do **koncepcji NATO FMN**, jednocześnie akceptując proponowane zmiany. W wyniku badań empirycznych najbardziej istotnym elementem

wskazywanym przez respondentów i ekspertów jest **świadomość sytuacyjna**, która w praktyce stanowi kompilację zakresu wymiany danych (interoperacyjność Zestawu Usług C3IS JAŚMIN) oraz sposobów ich odpowiedniej prezentacji użytkownikowi (Komponent Mapowy). Jednocześnie ważnym jest ścisła **współpraca zespołów twórczych z ekspertami**, która stanowi podstawę do osiągnięcia wymaganych funkcjonalności spełniających we właściwy sposób oczekiwania użytkowników systemu.

Według autora rozprawy doktorskiej **cel poznawczy**, który został określony jako: *zapoznanie się z koncepcją sfederowanych sieci misji NATO FMN oraz Systemem Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych w kontekście działań sojuszniczych i koalicyjnych* został osiągnięty. Autor w swojej pracy wskazuje także możliwe i realne rozwiązania prowadzące do osiągnięcia w rzeczywistości **celu pragmatycznego**, co umożliwi jego zastosowanie w praktyce.

Zaproponowane rozwiązania i wnioski nie zamykają wachlarza ostatecznych możliwości i propozycji rozwiązań, które mogą zostać wykorzystane do doskonalenia SWD HMS C3IS JAŚMIN, a uzyskane i zaprezentowane wyniki badań mają uniwersalny i nowatorski charakter, który może przyjąć inną formę pod wpływem rozwoju dorobku naukowego.

## BIBLIOGRAFIA

### Literatura

1. Ajdukiewicz K., *Logika pragmatyczna*, Wyd. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1965.
2. Ajdukiewicz K., *Zarys logiki*, Wyd. PZWS, Warszawa 1956.
3. Apanowicz J., *Metodologia nauk*, Wyd. Dom Organizatora, Toruń 2003.
4. Apanowicz J., *Metodologia ogólna*, Wyd. Diecezji Pelplińskiej „Bernardinum”, Gdynia 2002.
5. Apanowicz J., *Metodologiczne uwarunkowania pracy naukowej prace doktorskie prace habilitacyjne*, Wydawnictwo Difin, Warszawa 2005.
6. Bojańczyk M., *Regresja i korelacja na światowych rynkach - w pułapce metod ilościowych*, „Kwartalnik Naukowy Uczelni Vistula” nr 4, 2013.
7. Cieślarczyk M. (red.), *Metody, techniki i narzędzia badawcze oraz elementy statystyki stosowane w pracach magisterskich i doktorskich*, Wydawnictwo AON, Warszawa 2006.
8. Czakon W., *Podstawy metodologii w naukach o zarządzaniu*, Wyd. Oficyna, Warszawa 2013.
9. Flakiewicz W., *Podejmowanie decyzji kierowniczych*, Wyd. PWE, Warszawa 1973.
10. Frankfort-Nachmias Ch., Nachmias D., *Metoda badawcza w naukach społecznych*, Wyd. Zysk i S-ka, Poznań 2001.
11. James W., *Pragmatyzm*, Wyd. Zielona Sowa, Kraków 2005.
12. Kotarbiński T., *O pojęciu metody*, Wyd. PWN, Warszawa 1957.
13. Kotarbiński T., *Traktat o dobrej robocie*, Wyd. Zakład im. Ossolińskich, Wrocław 1955.
14. Kowalski L., *Statystyka*, Wyd. WAT, Warszawa 2001.
15. Kręcikij J., Wołęjszo J. (red.), *Podręcznik dowódcy batalionu*, AON, Warszawa 2006.
16. Krzykała F., *Metodologia badań i technik badawczych socjologii gospodarczej*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Poznań 2001.
17. Kuczyński M., Terebiński B., *Sprawozdanie z ćwiczenia studyjnego Działania taktyczne brygady w czasie kryzysu i wojny pk. TWIERDZA-18*, ASzWoj, Warszawa 2018.

18. Kulawiecka E., *Rachunek korelacji w naukach o bezpieczeństwie z wykorzystaniem programu Stastica*, Wyd. Obronność – Zeszyty Naukowe Wydziału Zarządzania i Dowodzenia Akademii Obrony Narodowej, Numer 4(20), 2016.
19. Leśniewski A., Gryga M., Wiśniewski J., *Sprawozdanie z ćwiczenia studyjnego na temat: Dywizja w działaniach taktycznych pk. BRAMA-18*, ASzWoj, Warszawa 2018.
20. Łobocki M., *Metody i techniki badań pedagogicznych*, Wyd. Impuls, Kraków 2006.
21. Łobocki M., *Wprowadzenie do metodologii badań pedagogicznych*, Impuls, Kraków 2006.
22. Łobocki M., *Wprowadzenie do metodologii badań pedagogicznych*, Wyd. Oficyna Wydawnicza „Impuls”, Kraków 2001.
23. Majewski T., *Ankieta i wywiad w badania wojskowych*, Wyd. AON, Warszawa 2002.
24. Michalak A., *Sprawozdanie z ćwiczenia studyjnego Działania taktyczne oddziału w okresie kryzysu. Obrona brygady. pk. ŚWIDER-11*, AON, Warszawa 2011.
25. Michalak A., *Sprawozdanie z ćwiczenia studyjnego Działania taktyczne brygady w terenie górskim pk. KŁODZKO12*, AON, Warszawa 2012.
26. Michalak A., *Sprawozdanie z dwustronnego ćwiczenia dowódczo-sztabowego na mapach nr 122 pk. MAZURY-15*, AON, Warszawa 2015.
27. Michniak J., *Dowodzenie w teorii i praktyce wojsk*, AON, Warszawa 2003.
28. Miernicka M., NATO ćwiczy w cyberprzestrzeni, *Polska Zbrojna*, 17.06.2016.
29. Mizierski P., *Polski segment sieci koalicyjnej w Afganistanie*, Przegląd Wojsk Lądowych 2012 nr 3 (060).
30. Nachmias D., Frankfort-Nachmias C., *Metody badawcze w naukach społecznych*, Wydawnictwo Zysk i S-ka, Poznań 2001.
31. NATO ACT, *NATO Federated Mission Networking Implementation Plan (NFIP)*, 30.01.2015.
32. NATO ACT, *NNEC Compliancy Analysis of the AMN, AMN CONCEPT SUMMARY, Annex B. AMN Concept Summary*, 2011.
33. NATO ACT, *NNEC Foundation Document*, 01.12.2004.
34. NATO, *AJP-3.2 Allied Joint Doctrine For Land Operations Edition B, version 1*, 02.2022.



35. NATO, *C2CoE AFGHANISTAN MISSION NETWORK FUTURE MISSION NETWORK STUDY FINAL REPORT, Annex. B AMN CONCEPT SUMMARY*, 31.05.2012.
36. NATO, *C3 Classification Taxonomy*, AC/322-N(2012)0092, 24.05.2012.
37. NATO, *Capability Test Summary CWIX 2018 POL-HMS JASMINE(#11)*, 18.07.2018.
38. NATO, *Capability Test Summary CWIX 2019 POL-HMS JASMINE(#9)*, 18.07.2019.
39. NATO, *Coalition Warrior Interoperability Exercise (CWIX) - Overarching Guidance Version 1.0*, 15.09.2014.
40. NATO, *NATO CWIX 2015 Final Report Volume I*, 2015.
41. NATO, *NATO CWIX 2015 Final Report Volume II*, 2015.
42. NATO, *NATO CWIX 2016 Final Report*, 2016.
43. NATO, *NATO CWIX 2016 Handbook*, 28.04.2016.
44. NATO, *NATO CWIX 2017 Final Report*, 2017.
45. NATO, *NATO CWIX 2018 Final Report*, 2018.
46. NATO, *NATO CWIX 2019 Final Report*, 2019.
47. NATO, *NATO CWIX 2019 Focus Area Report, Land Focus Area Report*, 08.11.2019.
48. NATO, *NATO CWIX 2020 Final Report POL-HMS JASMINE(#47)*, 22.07.2020.
49. NATO, *NATO CWIX 2020 Final Report*, 2020.
50. NATO, *NATO CWIX 2021 Final Report POL-HMS JASMINE(#249)* 13.10.2021.
51. NATO, *NATO CWIX 2021 Final Report*, 2021.
52. NATO, *NATO CWIX 2021 Handbook Perspective*, 14.06.2021.
53. NATO, *NATO CWIX 2022 CC-153 Final Report*, 18.01.2023.
54. NATO, *NATO CWIX 2022 Final Report FMNCS Focus Area*, 18.01.2023.
55. NATO, *NATO CWIX 2022 Final Report FMNEX Focus Area*, 18.01.2023.
56. NATO, *NATO CWIX 2022 Final Report Land Focus Area*, 07.10.2022.
57. NATO, *NATO CWIX 2022 Final Report*, 01.01.2023.
58. NATO, *NATO CWIX 2022 Final Report, NATO CWIX Focus Areas*, 01.01.2023.
59. NATO, *NATO CWIX 2022 Handbook*, 16.09.2022.
60. NATO, *Federated Mission Networking Implementation Plan, Volume II – Federation, Annex S – FMN Instructions*, 08.07.2014.

61. NATO, *Final FMN Spiral 3 Procedural Instructions for C2 of MEDEVAC Missions*, 26.10.2018.
62. NATO, *Final FMN Spiral 3 Procedural Instructions for JISR and Intelligence Products*, 26.10.2018.
63. NATO, *FMN Capability Delivery Process*, 12.03.2021.
64. NATO, *FMN Implementation Plan Volume II*, 08.07.2014.
65. NATO, *FMN Implementation Plan Volume II, ANNEX I Terms of Reference, APPENDIX 4 - Coalition Interoperability Assurance and Validation Working Group Terms of Reference*, 08.07.2014.
66. NATO, *FMN Spiral 1 Service Instructions for Audio-based Collaboration*, 18.02.2016.
67. NATO, *FMN Spiral 1 Service Instructions for Authentication*, 18.02.2016.
68. NATO, *FMN Spiral 1 Service Instructions for Communications*, 18.02.2016.
69. NATO, *FMN Spiral 1 Service Instructions for Digital Certificates*, 18.02.2016.
70. NATO, *FMN Spiral 1 Service Instructions for Directory Data Synchronization*, 18.02.2016.
71. NATO, *FMN Spiral 1 Service Instructions for Distributed Time*, 18.02.2016.
72. NATO, *FMN Spiral 1 Service Instructions for Domain Naming*, 18.02.2016.
73. NATO, *FMN Spiral 1 Service Instructions for Informal Messaging*, 18.02.2016.
74. NATO, *FMN Spiral 1 Service Instructions for Text-based Collaboration*, 18.02.2016.
75. NATO, *FMN Spiral 1 Service Instructions for Video-based Collaboration*, 18.02.2016.
76. NATO, *FMN Spiral 1 Service Instructions for Web Hosting*, 18.02.2016.
77. NATO, *FMN Spiral 1 Specification*, 18.02.2016.
78. NATO, *FMN Spiral 2 Procedural Instruction for Situational Awareness*, 29.09.2017.
79. NATO, *FMN Spiral 2 Service Instructions for Coalition Shared Database*, 29.09.2017.
80. NATO, *FMN Spiral 2 Service Instructions for Data Links*, 29.09.2017.
81. NATO, *FMN Spiral 2 Service Instructions for Friendly Force Information*, 29.09.2017.
82. NATO, *FMN Spiral 2 Service Instructions for Geospatial Information*, 29.09.2017.

83. NATO, *FMN Spiral 2 Service Instructions for Joint C3 Information Exchange*, 29.09.2017.
84. NATO, *FMN Spiral 2 Service Instructions for Recognized Maritime Picture*, 29.09.2017.
85. NATO, *FMN Spiral 2 Service Instructions for Service Management and Control*, 29.09.2017.
86. NATO, *FMN Spiral 2 Specification*, 29.09.2017.
87. NATO, *FMN Spiral 3 Service Instructions for Calendaring and Scheduling*, 26.10.2018.
88. NATO, *FMN Spiral 3 Service Instructions for Geospatial Information*, 26.10.2018.
89. NATO, *FMN Spiral 3 Service Instructions for Picture Distribution*, 21.11.2018.
90. NATO, *FMN Spiral 3 Service Instructions for Protected Core Networking*, 21.11.2018.
91. NATO, *FMN Spiral 3 Service Instructions for Situational Awareness*, 26.10.2018.
92. NATO, *FMN Spiral 3 Specification*, 26.10.2018.
93. NATO, *FMN Spiral 4 Procedural Instructions for C2 of Land Operations*, 08.02.2021.
94. NATO, *FMN Spiral 4 Procedural Instructions for C2 of Maritime Operations*, 08.02.2021.
95. NATO, *FMN Spiral 4 Procedural Instructions for C2 of MedEvac Missions*, 08.02.2021.
96. NATO, *FMN Spiral 4 Procedural Instructions for Civil Military Information Sharing*, 08.02.2021.
97. NATO, *FMN Spiral 4 Procedural Instructions for Joint Targeting*, 08.02.2021.
98. NATO, *FMN Spiral 4 Service Instructions for CIS Security*, 08.02.2021.
99. NATO, *FMN Spiral 4 Service Instructions for Ground-to-Air Information Exchange*, 08.02.2021.
100. NATO, *FMN Spiral 4 Service Instructions for Land Tactical C2 Information Exchange*, 08.02.2021.
101. NATO, *FMN Spiral 4 Service Instructions for Overlay Distribution*, 08.02.2021.
102. NATO, *FMN Spiral 4 Service Instructions for Situational Awareness*, 08.02.2021.
103. NATO, *FMN Spiral 4 Service Instructions for Virtualized Processing*, 08.02.2021.
104. NATO, *FMN Spiral 4 Specification*, 08.02.2021.

105. NATO, *FMN Spiral 5 Procedural Instructions for C2 of Air Operations*, 20.10.2021.
106. NATO, *FMN Spiral 5 Procedural Instructions for C2 of Cyberspace Operations*, 20.10.2021.
107. NATO, *FMN Spiral 5 Procedural Instructions for C2 of Land Operations*, 20.10.2021.
108. NATO, *FMN Spiral 5 Procedural Instructions for C2 of Maritime Operations*, 20.10.2021.
109. NATO, *FMN Spiral 5 Procedural Instructions for C2 of MedEvac Missions*, 20.10.2021.
110. NATO, *FMN Spiral 5 Procedural Instructions for CIMIC*, 20.10.2021.
111. NATO, *FMN Spiral 5 Procedural Instructions for Intelligence an JISR*, 20.10.2021.
112. NATO, *FMN Spiral 5 Procedural Instructions for Joint Targeting*, 20.10.2021.
113. NATO, *FMN Spiral 5 Procedural Instructions for Operational Level C2*, 20.10.2021.
114. NATO, *FMN Spiral 5 Service Instructions for Communications Transport*, 20.10.2021.
115. NATO, *FMN Spiral 5 Service Instructions for Distributed Search*, 20.10.2021.
116. NATO, *FMN Spiral 5 Service Instructions for Modelling and Simulation*, 20.10.2021.
117. NATO, *FMN Spiral 5 Service Instructions for Situational Awareness*, 20.10.2021.
118. NATO, *FMN Spiral 5 Specification*, 20.10.2021.
119. NATO, *FMN Spiral Specification Roadmap*, 13.12.2022.
120. NATO, *Focus Area Final Report CWIX 2017 Land*, 12.07.2017.
121. NATO, *Future Mission Network (FMN) Concept*, MCM-0125-2012, 21.11.2012.
122. NATO, *NATO Education, Training, Exercise and Evaluation (ETEE) Policy*, 27.05.2014.
123. NATO, *NATO FMN Implementation Plan Volume I Version 4.0*, 30.09.2014.
124. NATO, *NATO FMN Implementation Plan Volume II Version 3.0*, 07.08.2014.
125. NATO, *NATO Military Training And Exercise Programme 2021-2025*, 15.09.2020.
126. NATO, *NATO Network Enabled Capability (NNEC) Vision and Concept*, 06.02.2006.

127. NATO, *Network Enhanced Concept Tenets and Principles*, 05.11.2010.
128. NATO, *NNEC DATA STRATEGY*, 21.12.2005.
129. NATO, *TIDE Sprint Fall Final Report 2022*, 12.2022.
130. Nowak A., *Analiza zdolnościowa jako metoda badawcza w naukach o obronności*, Zeszyty Naukowe Wydziału Zarządzania i Dowodzenia Akademii Obrony Narodowej nr 2(6), Warszawa 2013,
131. Nowak E., Głowiński K., *Teoretyczne metody badawcze w naukach społecznych*, Wyd. Obronność - Zeszyty Naukowe Wydziału Zarządzania i Dowodzenia Akademii Obrony Narodowej nr 2, Warszawa 2013.
132. Okoń W., *Nowy Słownik Pedagogiczny*, Wyd. Żak, Warszawa 2004.
133. Orzeszko W., *Nieliniowa identyfikacja rzędu autozależności w stopach zmian indeksów giełdowych*, „Przegląd Statystyczny” nr 4, 2012.
134. Pieter J., *Ogólna metodologia pracy naukowej*, Wyd. Zakładu Narodowego im. Ossolińskich, Wrocław 1967.
135. Pilch T., Bauman T., *Zasady badań pedagogicznych*, Wyd. Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk 1977.
136. Posobiec J., Prusiński N. (red.), *Współczesne dowodzenie wojskami – istota i charakter dowodzenia*, AON, Warszawa 2012.
137. Pszczołowski T., *Mała encyklopedia prakseologii i teorii organizacji*, Wyd. Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk 1978.
138. Pytkowski W., *Organizacja badań i ocena prac naukowych*, PWN, Warszawa 1985.
139. Ratajewski J., *Elementy naukoznawstwa i główne kierunki rozwoju nauki europejskiej*, Wyd. Uniwersytet Śląski, Katowice 1993.
140. Redziak A. (red.), praca zbiorowa, *Praca komórki operacyjnej na stanowisku dowodzenia*, ASzWoj, Warszawa 2019.
141. Sienkiewicz P., *Podstawy teorii systemów*, Wyd. AON, Warszawa 1993.
142. Stabryła A., *Universal research approaches in designing development projects*, „Zeszyty Naukowe Małopolskiej Wyższej Ekonomicznej w Tarnowie” 2(19) (2011).
143. Sztumski J., *Wstęp do metod i technik badań społecznych*, „Śląsk” Wydawnictwo Naukowe, 2010.
144. Szulc B., *Proces badań w naukach o obronności*, Praca naukowo-badawcza, Kod pracy: II.2.24.2., AON, Warszawa 2014.

145. TELDAT, *Instrukcja Eksploatacji Oprogramowania HMS Client*, 12.2022.
146. TELDAT, *Instrukcja Eksploatacji Oprogramowania/Systemu HMS C3IS JAŚMIN*, 12.2022.
147. TELDAT, *Instrukcja Eksploatacji Oprogramowania/Systemu Systemów SWD C3IS JAŚMIN*, 12.2022.
148. Urbanek M., *Sprawozdanie z ćwiczenia epizodycznego pk. POLAŃCZYK-17*, ASzWoj, Warszawa 2017.
149. Wiśniewski E., *Metodyka wojskowych badań naukowych*, „Zeszyty Naukowe ASG WP” cz. 1(3), 1990.
150. Zieleniewski J., *Organizacja i zarządzanie*, Wyd. PWE, Warszawa 1979.
151. Żegnałek K., *Metodologia badań dla autorów prac licencjackich i magisterskich z pedagogiki*, Wyd. Wyższej Szkoły Pedagogicznej Towarzystwa Wiedzy Po-wszechnej, Warszawa 2010.

### **Źródła internetowe**

1. <https://agilemanifesto.org/iso/pl/manifesto.html>
2. <https://dnbl.ncia.nato.int/FMN/SitePages/Home.aspx>
3. <https://dnbl.ncia.nato.int/FMN/SitePages/Affiliation.aspx>
4. [https://en.wikipedia.org/wiki/Command\\_and\\_control](https://en.wikipedia.org/wiki/Command_and_control)
5. <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/zimna-wojna;4001555.html>
6. <https://mndne.wp.mil.pl/v/pages/atts/2022/4/220210-MAP-eFP-en.pdf>
7. [https://tide.act.nato.int/mediawiki/tidepedia/index.php/AMN\\_Concept](https://tide.act.nato.int/mediawiki/tidepedia/index.php/AMN_Concept)
8. [https://tide.act.nato.int/mediawiki/tidepedia/index.php/Interoperability\\_Continuum](https://tide.act.nato.int/mediawiki/tidepedia/index.php/Interoperability_Continuum)
9. [https://tide.act.nato.int/mediawiki/tidepedia/index.php/International\\_Security\\_Assistance\\_Force\\_\(ISAF\)](https://tide.act.nato.int/mediawiki/tidepedia/index.php/International_Security_Assistance_Force_(ISAF))
10. [https://tide.act.nato.int/mediawiki/tidepedia/index.php/TIDE\\_Hackathons](https://tide.act.nato.int/mediawiki/tidepedia/index.php/TIDE_Hackathons)
11. [https://tide.act.nato.int/tidepedia/index.php/Federated\\_Mission\\_Networking\\_\(FMN\)\\_Portal](https://tide.act.nato.int/tidepedia/index.php/Federated_Mission_Networking_(FMN)_Portal)
12. <https://www.act.nato.int/activities/fmn>
13. <https://www.act.nato.int/ndpp>
14. <https://www.crowdstrike.com/blog/danger-close-fancy-bear-tracking-ukrainian-field-artillery-units/>
15. <https://www.gov.pl/web/obrona-narodowa/nato-sojusz-polnocnoatlantycki>
16. <https://www.gov.pl/web/obrona-narodowa/wzmocniona-wysunieta-obecnosc>

17. [https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics\\_49755.htm](https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_49755.htm)
18. [https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics\\_67656.htm](https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_67656.htm)
19. [https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics\\_84112.htm](https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_84112.htm)
20. [https://www.nato.int/cps/en/natolive/topics\\_54644.htm](https://www.nato.int/cps/en/natolive/topics_54644.htm)
21. <https://www.nato.int/nato-welcome/index.html>
22. <https://www.ncia.nato.int/about-us/newsroom/video--majiic-2-enhancing-technical-interoperability.html>
23. <https://www.polska-zbrojna.pl/home/articleshow/19762?t=NATO-cwiczy-w-cyber-przestrzeni>
24. <https://www.teldat.com.pl/aktualnosci/2019/375-swd-c3is-jasmin-akredytowany-przez-nato.html>
25. <https://www.teldat.com.pl/aktualnosci/2022/487-w-2022-r-wzielismy-tez-udzial-w-wielu-waznych-przedsiwzięciach-narodowych-i-sojuszniczych.html>
26. <https://www.teldat.com.pl/oferta/produkty/oprogramowanie/123-hms-c3is-jasmin.html>
27. <https://www.teldat.com.pl/oferta/produkty/systemy/84-hms-jasmin.html>
28. <https://www.teldat.com.pl/o-firmie/uprawnienia-i-certyfikaty.html>

### **Artykuły, prezentacje i inne opracowania**

1. Artykuł Lofgren. G., *NATO Capability Development Interoperability, The Three Swords*, 30/2016, [https://www.jwc.nato.int/images/stories/\\_news\\_items\\_/2016/LT\\_GEN\\_Lofgren\\_interview.pdf](https://www.jwc.nato.int/images/stories/_news_items_/2016/LT_GEN_Lofgren_interview.pdf) [dostęp: 08.02.2023].
2. Artykuł Marek M., Ćwik. Z., *The Polish Mission Network in the Coalition Service, The Three Swords*, 30/2022, [https://www.jwc.nato.int/application/files/8516/7092/6979/PolishNetwork\\_2022.pdf](https://www.jwc.nato.int/application/files/8516/7092/6979/PolishNetwork_2022.pdf) [dostęp: 08.02.2023].
3. Artykuł Van Hoeserlande P., *What about DOTMLPFI?*, [https://www.webdiver.be/Non\\_diving/Docs/Article-03-What-about-DOTMLPFI.pdf](https://www.webdiver.be/Non_diving/Docs/Article-03-What-about-DOTMLPFI.pdf) [dostęp: 08.02.2023].
4. Prezentacja NATO NCIA, *FMN-201-Practitioners*, 12.2022.
5. Prezentacja NATO, *CWIX 22 Joint Vignette Scenario Overview*, 06.2022.
6. Prezentacja NCISS, *An introduction to: Federated Mission Networking "A practical implementation of a network enabled C2 environment"*, Szkolenie #0104, 11.2018.
7. Prezentacja NCISS, *Federated Mission Networking - A practical implementation of a network enabled C2 environment*, 11.2018.
8. Prezentacja TELDAT, *HMS C3IS JAŚMIN*, 01.2023.

9. Prezentacja Vandromme J., LtCol (OF-4) BEL Army, SHAPE CYBER J6 / FMN Secretariat, BEL National Liaison Officer, *Federated Mission Network*, TIDE Sprint, 04.2020.
10. SZ RP, *Regulamin działań wojsk lądowych*, DWLąd., Warszawa 2008.
11. SZ RP, *Karta katalogowa SpW - SWD C3IS JAŚMIN w ukończeniu HMS C3IS JAŚMIN*, 2015.



## SPIS SKRÓTÓW

- 1.ACB – ang. FMN Architecture Coordination Body,
- 2.ACT – ang. Allied Command Transformation,
- 3.ADatP-3 – ang. Allied Data Publication Number 3,
- 4.ADEM – ang. Alternate Data Exchange Mechanism,
- 5.AEDP – ang. Allied Engineering Documentation Publication,
- 6.AES – ang. Advanced Encryption Standard,
- 7.AFPL – ang. NATO Approved Fielded Product List,
- 8.AGM – ang. Attack Guidance Matrix,
- 9.AJFC – ang. Allied Joint Forces Commands,
- 10.AJP – ang. Allied Joint Doctrine,
- 11.AJP – ang. Allied Joint Publications,
- 12.AMN – ang. Afghanistan Mission Network,
- 13.AOI – ang. Area of Interest,
- 14.AOR – ang. Area of Responsibility,
- 15.AQUAP – ang. Allied Quality Assurance Publications,
- 16.ASzWoj – Akademia Sztuki Wojennej,
- 17.BFT – ang. Blue Force Tracking,
- 18.BICES – ang. Battlefield Information Collection and Exploitation System,
- 19.BMS – ang. Battlefield Management System,
- 20.BQ – ang. Bold Quest,
- 21.BRM – ang. Battlefield Replication Mechanism,
- 22.C2 – ang. Command and control,
- 23.C2IEDM – ang. C2 Information Exchange Data Model,
- 24.C3 – ang. Command, Control and Communications,
- 25.C3IS – ang. Command, Control and Communications Information System,
- 26.C4 – ang. Command, Control, Communications and Computers,
- 27.C4ISR – ang. Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance,
- 28.CADRG – ang. Compressed Arc Digitized Raster Graphics,
- 29.CBRN – ang. Chemical, Biological, Radiological and Nuclear,
- 30.CD – ang. Compact Disc,
- 31.CDE – ang. Collateral Damage Estimation,

32. CE – ang. Combined Endeavor,
33. CFBL – ang. Combined Federated Battle-Lab Network,
34. CFI – ang. Connected Forces Initiative,
35. CIAV WG – ang. FMN Coalition Interoperability Assurance and Validation Working Group,
36. CIC WG – ang. FMN Change and Implementation Coordination Working Group,
37. COI – ang. Community Of Interest,
38. CONOPS – ang. Concept of operations,
39. COP – ang. Common Operational Picture,
40. CPX – ang. Command-post Exercise,
41. CSD – ang. Coalition Shared Database,
42. CWID – ang. Coalition Warrior Interoperability Demonstration,
43. CWIX – ang. Coalition Warrior Interoperability Exercise,
44. DEM – ang. Data Exchange Mechanism,
45. DOTMLPFI – ang. Doctrine, Organization, Training, Materiel, Leadership and Education, Personnel, Facilities, and Interoperability,
46. DSP – ang. Digital Signal Processing,
47. DSS – ang. Dismounted Management System,
48. DTED – ang. Digital Terrain Elevation Data,
49. ECW – ang. Enhanced Compression Wavelet,
50. EDA – ang. European Defence Agency,
51. eFP – ang. enhanced Forward Presence,
52. ENSITREP – ang. Enemy Situation Report,
53. EUMS – ang. European Union Military Staff,
54. FAS – ang. NATO Functional Area Systems,
55. FFI – ang. Friendly Force Information,
56. FFT – ang. Friendly Force Tracking,
57. FFT – ang. Friendly Force Tracking,
58. FFTS – ang. Friendly Force Tracking Systems,
59. FMN – ang. Federated Mission Networking,
60. FOC – ang. Full Operational Capability,
61. FW MEDEVAC – ang. Forward Medical Evacuation,
62. GeoTIFF – ang. Geospatial Tagged Image File Format,
63. GI – ang. Geospatial Information,

64. GMN – ang. German Mission Network,
65. HLA – ang. High Level Architecture,
66. HMS – ang. Headquarters Management System,
67. HPTL – ang. High Pay-Off Target List,
68. HQ – ang. Headquarters,
69. HTML – ang. HyperText Markup Language,
70. IEEE – ang. The Institute of Electrical and Electronics Engineers,
71. IFF – ang. Identification, Friend Or Foe,
72. IFFG – ang. Follow on Forces Group,
73. IJC – ang. ISAF Joint Command,
74. IMN – ang. Italian Mission Network,
75. IOC – ang. Initial Operational Capability,
76. IPv6 – ang. Internet Protocol version 6,
77. ISAF – ang. International Security Assistance Force,
78. ISO – ang. the International Organization for Standardization
79. ISR – ang. Intelligence, Surveillance and Reconnaissance,
80. IT – ang. Information Technology,
81. JC3IE – ang. Joint C3 Information Exchange,
82. JC3IEDM – ang. Joint C3 Information Exchange Data Model,
83. JCATS – ang. Joint Conflict and Tactical System,
84. JCOP – ang. Joint Common Operational Picture,
85. JDSS – ang. Joint Dismounted Soldier System,
86. JFSS – ang. Joint Fires Support System,
87. JFTC – ang. Joint Force Training Centre,
88. JIPS – ang. JCOP Information Products Service,
89. JISR – ang. Joint Intelligence, Surveillance and Reconnaissance,
90. JISR – ang. Joint Intelligence, Surveillance and Reconnaissance,
91. JPEG – ang. Joint Photographic Experts Group,
92. JREAP – ang. Standard for Joint Range Extension Application Protocol,
93. KML – ang. Keyhole Markup Language,
94. KTSA – Komputerowo-Telefoniczny System Alarmowania,
95. LCC - ang. Land Command Component,
96. LDAP – ang. Lightweight Directory Access Protocol,
97. LFA – ang. Land Focus Area,

98. LIVEX – ang. Live Exercise,
99. LOGFAS – ang. Logistics Functional Area Services,
100. MAJIIC2 – ang. The Multi-intelligence All-source Joint ISR Interoperability Coalition,
101. MATADOR – ang. Mutual Assistance Treaty Assuring Defense in OCCASUS Region,
102. MC – ang. NATO Military Committee,
103. MCSMA WG – ang. FMN Multinational CIS Security Management Authority Working Group,
104. MEDEVAC – ang. Medical Evacuation,
105. MEM – ang. MIP Message Exchange Mechanism,
106. MIL-STD – ang. Military Standard,
107. MIP – ang. Multilateral Interoperability Programme,
108. MJPEG – ang. Motion Joint Photographic Experts Group,
109. MN – ang. Mission Network,
110. MNC NE – ang. Multinational Corps North-East,
111. MND NE – ang. Multinational Division North-East,
112. MPEG – ang. Motion Picture Experts Group,
113. MrSID – ang. Multiresolution Seamless Image Database,
114. MT – ang. Mission Thread,
115. NATO – ang. The North Atlantic Treaty Organization,
116. NCBR – Narodowe Centrum Badań i Rozwoju,
117. NCI – ang. NATO Communications and Information Agency,
118. NCOP – ang. NATO Common Operational Picture,
119. NFFI – ang. NATO Friendly Force Information,
120. NFIP – ang. NATO FMN Implementation Plan,
121. NISP – ang. NATO Interoperability Standards and Profiles,
122. NNEC – ang. NATO Network Enabled Capability,
123. NRF – ang. NATO Response Force,
124. NS-WAN – ang. NATO Secret Wide Area Network,
125. NTP – ang. Network Time Protocol,
126. NVG – ang. NATO Vector Graphics Protocol,
127. OCWG – ang. FMN Operational Coordination Working Group,
128. OPBMR – Obrona przed bronią masowego rażenia,

- 129. OPL – Obrona Przeciwlotnicza,
- 130. OPLAN – ang. Operation Plan,
- 131. ORBAT – ang. Order of battle,
- 132. OTH-G – ang. Over-The-Horizon Targeting Gold,
- 133. OWNSITREP – ang. Own Situation Report,
- 134. PCN – ang. Protected Core Networking,
- 135. PKI – ang. Public Key Infrastructure,
- 136. PKW – Polski Kontyngent Wojskowy,
- 137. PMI – ang. Project Management Institute,
- 138. PMN – ang. Polish Mission Network,
- 139. POSO - Połączony Obrazu Sytuacji Operacyjnej,
- 140. PRINCE2 – ang. PRojects IN Controlled Environments,
- 141. RAP – ang. Recognised Air Picture,
- 142. RC – ang. Regional Command,
- 143. RCBRNP – ang. Recognised CBRN Picture,
- 144. RCP – ang. Recognised Civil Picture,
- 145. REMP – ang. Recognised Electromagnetic Picture,
- 146. REngP – ang. Recognised Engineer Picture,
- 147. REP – ang. Recognised Environmental Picture,
- 148. RFC – ang. Request For Comments,
- 149. RGP – ang. Recognised Ground Picture,
- 150. RIP – ang. Recognised Intelligence Picture,
- 151. RLP – ang. Recognised Logistics Picture,
- 152. RMedP – ang. Recognised Medical Picture,
- 153. RMP – ang. Recognised Maritime Picture,
- 154. RTSP – ang. Real Time Streaming Protocol,
- 155. SA – ang. Situational Awareness,
- 156. SACEUR – ang. Supreme Allied Commander Europe,
- 157. SDR – ang. Software Defined Radio,
- 158. SFCT – ang. Steadfast Cobalt,
- 159. SHP – ang. Shapefile,
- 160. SMTP – ang . Simple Mail Transfer Protocol,
- 161. SPT – Sieciocentryczna Platforma Teleinformatyczna,
- 162. SpW – Sprzęt Wojskowy,

- 163. STANAG – ang. Standardization Agreement,
- 164. SWD – System Wspomagania Dowodzenia,
- 165. SZ RP – Siły Zbrojne Rzeczypospolitej Polskiej,
- 166. TASKORG – ang. Task Organization,
- 167. TCP/IP – ang. Transmission Control Protocol/Internet Protocol,
- 168. TDL – ang. Tactical Data Link,
- 169. TFP – ang. Tailored Forward Presence,
- 170. TIDE – ang. Think-Tank for Information Decision and Execution,
- 171. TRJE – ang. Trident Juncture,
- 172. TSSL – ang. Target Selection Standards List
- 173. V2CN - hisz. Validación, Verificación y Confirmación Nacional,
- 174. VBS – ang. Virtual Battlespace,
- 175. VJTF – ang. Very High Readiness Joint Task Force,
- 176. VMF – ang. Variable Message Format,
- 177. VoSIP – ang. Voice over Secure IP,
- 178. VPF – ang. Vector Product Format,
- 179. VTC – ang. Video Teleconferencing,
- 180. WCS – ang. Web Coverage Service.
- 181. WEN – ang. White Eagle Network,
- 182. WFS – ang. Web Feature Service,
- 183. WInż. – Wojska Inżynieryjne,
- 184. WMS – ang. Web Map Service,
- 185. WMTS – ang. Web Map Tile Services,
- 186. WRiA – Wojska Rakietowe i Artylerii,
- 187. XML – ang. Extensible Markup Language,
- 188. XMPP - ang. Extensible Messaging and Presence Protocol,
- 189. ZSRR – Związek Socjalistycznych Republik Radzieckich.

# SPIS RYSUNKÓW

RYSUNEK 1.1. CHARAKTERYSTYKA ANKIETOWANYCH POD WZGLĘDEM WIEKU. ....	33
RYSUNEK 1.2. CHARAKTERYSTYKA ANKIETOWANYCH POD WZGLĘDEM DOŚWIADCZENIA/STAŻU PRACY. ....	34
RYSUNEK 1.3. CHARAKTERYSTYKA ANKIETOWANYCH POD WZGLĘDEM WYKSZTAŁCENIA. ....	35
RYSUNEK 1.4. CHARAKTERYSTYKA ANKIETOWANYCH POD WZGLĘDEM ZAJMOWANEGO STANOWISKA. ....	36
RYSUNEK 2.1 HISTORIA POWSTANIA KONCEPCJI NATO FMN. ....	45
RYSUNEK 2.2 MODEL KONCEPCYJNY NNEC. ....	48
RYSUNEK 2.3 STRUKTURA DOWODZENIA ISAF. ....	53
RYSUNEK 2.4 STRUKTURA DOWODZENIA ISAF. ....	54
RYSUNEK 2.5 OTOCZENIE NATO W KONTEKŚCIE SYSTEMÓW C2. ....	57
RYSUNEK 2.6 KONCEPCJA FEDERATED MISSION NETWORK – KOMPONENTY SKŁADOWE. ....	60
RYSUNEK 2.7 STRUKTURA ZARZĄDZANIA FMN. ....	61
RYSUNEK 2.8 ELEMENTY SKŁADOWE IDEI FMN. ....	62
RYSUNEK 2.9 STRUKTURA DOKUMENTACJI FMN IMPLEMENTATION PLAN (TOM I, II I III). ....	69
RYSUNEK 2.10 POZIOMY I ZAKRES ODPOWIEDZIALNOŚCI ZA WDROŻENIE KONCEPCJI FMN. ....	71
RYSUNEK 2.11 PROCES WDROŻENIOWY W KONTEKŚCIE DZIAŁAŃ STAŁYCH ORAZ DANEJ MISJI. ....	72
RYSUNEK 2.12 PROCES ROZWOJU FEDERACYJNEJ ZDOLNOŚCI. ....	74
RYSUNEK 2.13 WIELE NAKŁADAJĄCYCH SIĘ SPIRAL. ....	75
RYSUNEK 2.14 CYKL ŻYCIA SIECI MISYJNEJ. ....	77
RYSUNEK 2.15 ROZWÓJ ZDOLNOŚCI FMN W RAMACH KOLEJNYCH PRZYROSTOWYCH SPIRAL FMN. ....	80
RYSUNEK 2.16 AKTUALNE TERMINY CYKLU ŻYCIA KOLEJNYCH SPIRAL FMN. ....	81
RYSUNEK 2.17 MODEL KONCEPCYJNY CYKLU DECYZYJNEGO DOWODZENIA I KONTROLI. ....	88
RYSUNEK 2.18 PROCES WERYFIKACJI I CERTYFIKACJI NRF. ....	100
RYSUNEK 2.19 GRUPY ZAINTERESOWAŃ CWIX 2022. ....	104
RYSUNEK 2.20 WIDOK PAŃSTW BIORĄCYCH UDZIAŁ W SCENARIUSZU OPERACYJNYM CWIX 2022. ....	106
RYSUNEK 2.21 KONTINUUM INTEROPERACYJNOŚCI. ....	108
RYSUNEK 2.22 AKTUALNY STATUS PARTNERÓW FMN. ....	109
RYSUNEK 2.23 INICJATYWY FMN REALIZOWANE PRZEZ PARTNERÓW FMN. ....	110
RYSUNEK 2.24 BATALIONOWE GRUPY BOJOWE W RAMACH NATO EFP. ....	111
RYSUNEK 3.1 HISTORIA ROZWOJU SYSTEMU WSPOMAGANIA DOWODZENIA C3IS JAŚMIN, W TYM HMS C3IS JAŚMIN. ....	116
RYSUNEK 3.2 SIECIOCENTRYCZNA PLATFORMA TELEINFORMATYCZNA JAŚMIN. ....	117
RYSUNEK 3.3 GŁÓWNE MODUŁY SPECJALISTYCZNE I FUNKCJONALNOŚCI HMS C3IS JAŚMIN. ....	119
RYSUNEK 3.4 SZEROKI ZAKRES PRAKTYCZNEGO WYKORZYSTANIA HMS C3IS JAŚMIN W SYSTEMIE DOWODZENIA. ....	119
RYSUNEK 3.5 OGÓLNY MODEL STRUKTURY DOWÓDZTWA. ....	121
RYSUNEK 3.6 FAZY CYKLU DOWODZENIA WSPIERANE W SYSTEMIE HMS C3IS JAŚMIN. ....	122
RYSUNEK 3.7 PRZEPŁYW INFORMACJI MIĘDZY STANOWISKAMI DOWODZENIA HMS C3IS JAŚMIN. ....	123
RYSUNEK 3.8 SZCZEGÓŁOWA STRUKTURA ORGANIZACYJNA STANOWISKA DOWODZENIA BRYGADY (WARIANT). ....	125

RYSUNEK 3.9 ZASADNICZE FUNKCJONALNOŚCI HMS C3IS JAŚMIN. ....	125
RYSUNEK 3.10 SYSTEMY FUNKCJONALNE HMS C3IS JAŚMIN. ....	129
RYSUNEK 3.11 INTEROPERACYJNOŚĆ SYSTEMU HMS C3IS JAŚMIN Z POLSKIMI ROZWIĄZANAMI UŻYWANymi W SZ RP. ....	131
RYSUNEK 3.12 WIDOK OKNA APLIKACJI KLIENCKIEJ HMS C3IS JAŚMIN. ....	132
RYSUNEK 3.13 TYPOWY POZIOM PONOSZONYCH KOSZTÓW I STOPIEŃ ZAANGAŻOWANIA PERSONELU W CYKLU ŻYCIA PROJEKTU. ....	135
RYSUNEK 3.14 SCHEMAT POGŁĄDOWY ADAPTACYJNEJ METODYKI WYTWARZANIA OPROGRAMOWANIA. ....	139
RYSUNEK 3.15 CYKL ŻYCIA PRODUKTÓW PROGRAMOWYCH. ....	141
RYSUNEK 3.16 SPRAWDZENIA SYSTEMU HMS C3IS JAŚMIN W PRZEDSIĘWZIĘCIACH WOJSKOWYCH NA PRZEŁOMIE LAT. ....	148
RYSUNEK 3.17 SOJUSZ CZERWONY MATADOR W TRAKCIE ĆWICZENIA PK. BRAMA-18. ....	149
RYSUNEK 3.18 PAŃSTWA W RAMACH SCENARIUSZA OPERACYJNEGO SKOLKAN 2.0. ....	153
RYSUNEK 3.19 POŁĄCZENIA POMIĘDZY STANOWISKAMI DOWODZENIA W RAMACH SCENARIUSZA OPERACYJNEGO. ....	153
RYSUNEK 3.20 STRUKTURA ORBAT W RAMACH SCENARIUSZA OPERACYJNEGO. ....	154
RYSUNEK 3.21 CWIX 2016 - STRUKTURA ORBAT W RAMACH SCENARIUSZA OPERACYJNEGO. ....	155
RYSUNEK 3.22 CWIX 2016 – OBSZARY ODPOWIEDZIALNOŚCI POSZCZEGÓLNYCH DOWÓDZTW W RAMACH SCENARIUSZA OPERACYJNEGO. ....	156
RYSUNEK 3.23 CWIX 2017 – STRUKTURA WOJSK. ....	157
RYSUNEK 3.24 CWIX 2018 – STRUKTURA WOJSK W RAMACH SCENARIUSZA OPERACYJNEGO. ....	158
RYSUNEK 3.25 CWIX 2018 – SYTUACJA WYJŚCIOWA W RAMACH SCENARIUSZA OPERACYJNEGO. ....	159
RYSUNEK 3.26 CWIX 2019 – STRUKTURA WOJSK W RAMACH SCENARIUSZA OPERACYJNEGO. ....	160
RYSUNEK 3.27 CWIX 2019 – SYTUACJA WYJŚCIOWA SIŁ WŁASNYCH W RAMACH SCENARIUSZA OPERACYJNEGO. ....	161
RYSUNEK 3.28 CWIX 2021 – STRUKTURA WOJSK W RAMACH SCENARIUSZA OPERACYJNEGO. ....	163
RYSUNEK 4.1. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI DOTYCZĄCYCH ZNAJOMOŚCI KONCEPCJI FMN. ....	169
RYSUNEK 4.2. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI W OBU GRUPACH BADAWCZYCH DOTYCZĄCYCH ZNAJOMOŚCI KONCEPCJI FMN .....	170
RYSUNEK 4.3. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI DOTYCZĄCYCH KORZYSTNEGO WPŁYWU WYNIKAJĄCEGO ZE ZWIĘKSZENIA WIEDZY W ZAKRESIE KONCEPCJI FMN .....	172
RYSUNEK 4.4. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI W OBU GRUPACH BADAWCZYCH DOTYCZĄCYCH KORZYSTNEGO WPŁYWU WYNIKAJĄCEGO ZE ZWIĘKSZENIA WIEDZY W ZAKRESIE KONCEPCJI FMN. ....	173
RYSUNEK 4.5. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI DOTYCZĄCYCH NAJBARDZIEJ KORZYSTNEGO SPOSOBU POZYSKIWANIA WIEDZY NA TEMAT KONCEPCJI FMN. ....	175
RYSUNEK 4.6. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI W OBU GRUPACH BADAWCZYCH DOTYCZĄCYCH NAJBARDZIEJ KORZYSTNEGO SPOSOBU POZYSKIWANIA WIEDZY NA TEMAT KONCEPCJI FMN .....	176
RYSUNEK 4.7. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI DOTYCZĄCYCH ZASADNOŚCI KORELACJI ROZWOJU SWD HMS C3IS JAŚMIN Z CYKLEM ŻYCIA ROZWOJU KONCEPCJI FMN .....	177
RYSUNEK 4.8. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI W OBU GRUPACH BADAWCZYCH DOTYCZĄCYCH ZASADNOŚCI KORELACJI ROZWOJU SWD HMS C3IS JAŚMIN Z CYKLEM ŻYCIA ROZWOJU KONCEPCJI FMN .....	178
RYSUNEK 4.9. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI DOTYCZĄCYCH ZAANGAŻOWANIA EKSPERTÓW DZIEDZINOWYCH .....	180



RYSUNEK 4.10. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI W OBU GRUPACH BADAWCZYCH DOTYCZĄCYCH ZAANGAŻOWANIA EKSPERTÓW DZIEDZINOWYCH .....	181
RYSUNEK 4.11. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI DOTYCZĄCYCH ZAANGAŻOWANIA EKSPERTÓW OPERACYJNYCH.....	182
RYSUNEK 4.12. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI W OBU GRUPACH BADAWCZYCH DOTYCZĄCYCH ZAANGAŻOWANIA EKSPERTÓW OPERACYJNYCH.....	183
RYSUNEK 4.13. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI DOTYCZĄCYCH CZĘSTYCH KONSULTACJI POMIĘDZY RÓŻNYMI INTERESARIUSZAMI .....	185
RYSUNEK 4.14. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI W OBU GRUPACH BADAWCZYCH DOTYCZĄCYCH CZĘSTYCH KONSULTACJI POMIĘDZY RÓŻNYMI INTERESARIUSZAMI .....	186
RYSUNEK 4.15. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI DOTYCZĄCYCH DEDYKOWANYCH ZESPOŁÓW WYTWÓRCZYCH ODPOWIEDZIALNYCH ZA REALIZACJĘ OKREŚLONYCH WĄTKÓW MISJI .....	187
RYSUNEK 4.16. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI W OBU GRUPACH BADAWCZYCH DOTYCZĄCYCH DEDYKOWANYCH ZESPOŁÓW WYTWÓRCZYCH ODPOWIEDZIALNYCH ZA REALIZACJĘ OKREŚLONYCH WĄTKÓW MISJI .....	188
RYSUNEK 4.17. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI DOTYCZĄCYCH CZĘSTOTLIWOŚCI PRZEKAZYWANIA UŻYTKOWNIKOM NOWEGO WYDANIA OPROGRAMOWANIA .....	190
RYSUNEK 4.18. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI W OBU GRUPACH BADAWCZYCH DOTYCZĄCYCH CZĘSTOTLIWOŚCI PRZEKAZYWANIA UŻYTKOWNIKOM NOWEGO WYDANIA OPROGRAMOWANIA.....	191
RYSUNEK 4.19. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI DOTYCZĄCYCH UDZIAŁU W DODATKOWYCH GRUPACH ZAINTERESOWAŃ .....	193
RYSUNEK 4.20. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI W OBU GRUPACH BADAWCZYCH DOTYCZĄCYCH UDZIAŁU W DODATKOWYCH GRUPACH ZAINTERESOWAŃ.....	194
RYSUNEK 4.21. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI DOTYCZĄCYCH UDZIAŁU NA WIĘKSZEJ ILOŚCI ĆWICZEŃ MIĘDZYNARODOWYCH	195
RYSUNEK 4.22. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI W OBU GRUPACH BADAWCZYCH DOTYCZĄCYCH UDZIAŁU NA WIĘKSZEJ ILOŚCI ĆWICZEŃ MIĘDZYNARODOWYCH.....	196
RYSUNEK 4.23. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI DOTYCZĄCYCH PROPOZYCJI DODATKOWYCH ĆWICZEŃ MIĘDZYNARODOWYCH	198
RYSUNEK 4.24. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI W OBU GRUPACH BADAWCZYCH DOTYCZĄCYCH PROPOZYCJI DODATKOWYCH ĆWICZEŃ MIĘDZYNARODOWYCH.....	199
RYSUNEK 4.25. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI DOTYCZĄCYCH NAJBARDZIEJ ISTOTNYCH WYMAGAŃ .....	201
RYSUNEK 4.26. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI W OBU GRUPACH BADAWCZYCH DOTYCZĄCYCH NAJBARDZIEJ ISTOTNYCH WYMAGAŃ .....	202
RYSUNEK 4.27. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI DOTYCZĄCYCH ZASADNOŚCI STAŁYCH TESTÓW BEZPIECZEŃSTWA .....	204
RYSUNEK 4.28. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI W OBU GRUPACH BADAWCZYCH DOTYCZĄCYCH ZASADNOŚCI STAŁYCH TESTÓW BEZPIECZEŃSTWA .....	205
RYSUNEK 4.29. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI DOTYCZĄCYCH NAJBARDZIEJ ISTOTNYCH FUNKCJONALNOŚCI .....	206
RYSUNEK 4.30. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI W OBU GRUPACH BADAWCZYCH DOTYCZĄCYCH NAJBARDZIEJ ISTOTNYCH FUNKCJONALNOŚCI.....	208
RYSUNEK 4.31. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI DOTYCZĄCYCH ROZSZERZANIA ŚWIADOMOŚCI SYTUACYJNEJ POD WZGLĘDEM PREZENTACJI DANYCH.....	210

RYSUNEK 4.32. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI W OBU GRUPACH BADAWCZYCH DOTYCZĄCYCH ROZSZERZANIA ŚWIADOMOŚCI SYTUACYJNEJ POD WZGLĘDEM PREZENTACJI DANYCH .....	211
RYSUNEK 4.33. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI DOTYCZĄCYCH ZNACZENIA INTEROPERACYJNOŚCI NA POZIOMIE TAKTYCZNYM	212
RYSUNEK 4.34. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI W OBU GRUPACH BADAWCZYCH DOTYCZĄCYCH ZNACZENIA INTEROPERACYJNOŚCI NA POZIOMIE TAKTYCZNYM .....	213
RYSUNEK 4.35. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI DOTYCZĄCYCH ROZSZERZANIA INTEROPERACYJNOŚCI Z WYKORZYSTANIEM USTANDARYZOWANYCH PROTOKOŁÓW .....	215
RYSUNEK 4.36. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI W OBU GRUPACH BADAWCZYCH DOTYCZĄCYCH ROZSZERZANIA INTEROPERACYJNOŚCI Z WYKORZYSTANIEM USTANDARYZOWANYCH PROTOKOŁÓW .....	216
RYSUNEK 4.37. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI DOTYCZĄCYCH PRIORYTETOWYCH PROTOKOŁÓW KOMUNIKACYJNYCH .....	218
RYSUNEK 4.38. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI W OBU GRUPACH BADAWCZYCH DOTYCZĄCYCH PRIORYTETOWYCH PROTOKOŁÓW KOMUNIKACYJNYCH .....	219
RYSUNEK 4.39. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI DOTYCZĄCYCH OKREŚLENIA PRIORYTETOWYCH STANDARDÓW WYMIANY DANYCH OPERACYJNYCH .....	221
RYSUNEK 4.40. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI W OBU GRUPACH BADAWCZYCH DOTYCZĄCYCH OKREŚLENIA PRIORYTETOWYCH STANDARDÓW WYMIANY DANYCH OPERACYJNYCH .....	222
RYSUNEK 4.41. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI DOTYCZĄCYCH WSKAZANIA PRIORYTETOWYCH KOMPONENTÓW APLIKACJI KLIENCKIEJ .....	223
RYSUNEK 4.42. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI W OBU GRUPACH BADAWCZYCH DOTYCZĄCYCH WSKAZANIA PRIORYTETOWYCH KOMPONENTÓW APLIKACJI KLIENCKIEJ .....	224
RYSUNEK 4.43. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI DOTYCZĄCYCH POTRZEBY DOSTOSOWANIA DOSTĘPNOŚCI KOMPONENTÓW APLIKACJI KLIENCKIEJ .....	226
RYSUNEK 4.44. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI W OBU GRUPACH BADAWCZYCH DOTYCZĄCYCH POTRZEBY DOSTOSOWANIA DOSTĘPNOŚCI KOMPONENTÓW APLIKACJI KLIENCKIEJ .....	227
RYSUNEK 4.45 WIDOK APLIKACJI KLIENCKIEJ HMS C3IS JAŚMIN .....	229
RYSUNEK 4.46 KOMPOZYCJA COP .....	232
RYSUNEK 4.47 WIDOK KOMPONENTU MAPOWEGO PREZENTUJĄCEGO PRZYKŁADOWE DANE COP .....	234
RYSUNEK 4.48 PRZYKŁADOWY MOŻLIWY WIDOK APLIKACJI KLIENCKIEJ DOSTĘPNEJ Z PRZEGLĄDARKI INTERNETOWEJ .....	237
RYSUNEK 4.49 PROCES WYDAWANIA OPROGRAMOWANIA SWD HMS C3IS JAŚMIN .....	238
RYSUNEK 4.50 WSPÓŁPRACA W RAMACH ZESPOŁÓW WYTWÓRCZYCH .....	239
ZAŁĄCZNIK 3 - RYSUNEK 1. ZDJĘCIE CZŁONKÓW ZESPOŁU HMS C3IS JAŚMIN PRZED BUDYNKIEM JFTC .....	287
ZAŁĄCZNIK 3 - RYSUNEK 2. CWIX 2022 - GRUPY ZAINTERESOWAŃ .....	290
ZAŁĄCZNIK 3 - RYSUNEK 3. CWIX 2022 - STANOWISKO DOWODZENIA POL BDE WRAZ Z OPERATORAMI SWD .....	293
ZAŁĄCZNIK 3 - RYSUNEK 4. CWIX 2022 – STRUKTURA WOJSK W RAMACH SCENARIUSZA OPERACYJNEGO .....	294
ZAŁĄCZNIK 3 - RYSUNEK 5. CWIX 2022 - SIŁY NATO W RAMACH SCENARIUSZA OPERACYJNEGO .....	295
ZAŁĄCZNIK 3 - RYSUNEK 6. CWIX 2022 - WIDOK SYTUACJI W RAMACH SCENARIUSZA OPERACYJNEGO .....	296
ZAŁĄCZNIK 3 - RYSUNEK 7. CWIX 2022 - TABELA Z OPISEM WINIET W RAMACH SCENARIUSZA OPERACYJNEGO .....	296

# SPIS TABEL

TABELA 1.1. OKREŚLENIE SIŁY ZWIĄZKU ZMIENNYCH. ....	29
TABELA 1.2. CHARAKTERYSTYKA ANKIETOWANYCH POD WZGLĘDEM WIEKU. ....	33
TABELA 1.3. CHARAKTERYSTYKA ANKIETOWANYCH POD WZGLĘDEM DOŚWIADCZENIA/STAŻU PRACY.....	33
TABELA 1.4. CHARAKTERYSTYKA ANKIETOWANYCH POD WZGLĘDEM WYKSZTAŁCENIA. ....	34
TABELA 1.5. CHARAKTERYSTYKA ANKIETOWANYCH POD WZGLĘDEM ZAJMOWANEGO STANOWISKA. ....	35
TABELA 1.6. ETAPY PRZEPROWADZONEGO PROCESU BADAWCZEGO. ....	38
TABELA 3.1 WYNIKI TESTÓW HMS C3IS JAŚMIN W CWIX 2015 Z PODZIAŁEM NA GRUPY ZAINTERESOWAŃ. ....	155
TABELA 3.2 WYNIKI TESTÓW HMS C3IS JAŚMIN W CWIX 2016 Z PODZIAŁEM NA GRUPY ZAINTERESOWAŃ. ....	157
TABELA 3.3 WYNIKI TESTÓW HMS C3IS JAŚMIN W CWIX 2017 Z PODZIAŁEM NA GRUPY ZAINTERESOWAŃ. ....	158
TABELA 3.4 WYNIKI TESTÓW HMS C3IS JAŚMIN W CWIX 2018 Z PODZIAŁEM NA GRUPY ZAINTERESOWAŃ. ....	159
TABELA 3.5 WYNIKI TESTÓW HMS C3IS JAŚMIN W CWIX 2019 Z PODZIAŁEM NA GRUPY ZAINTERESOWAŃ. ....	161
TABELA 3.6 WYNIKI TESTÓW HMS C3IS JAŚMIN W CWIX 2020 Z PODZIAŁEM NA GRUPY ZAINTERESOWAŃ. ....	162
TABELA 3.7 WYNIKI TESTÓW HMS C3IS JAŚMIN W CWIX 2021 Z UWZGLĘDNIENIEM FMN SPIRALI 3 DLA WYMIANY INFORMACJI PRZEZ SYSTEM WSPOMAGANIA DOWODZENIA WOJSK LĄDOWYCH. ....	163
TABELA 3.8 WYNIKI TESTÓW HMS C3IS JAŚMIN W CWIX 2021 Z PODZIAŁEM NA GRUPY ZAINTERESOWAŃ. ....	164
TABELA 4.1. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI DOTYCZĄCYCH ZNAJOMOŚCI KONCEPCJI FMN.....	170
TABELA 4.2. OBLICZENIA KORELACJI PEARSONA DOTYCZĄCE ZNAJOMOŚCI KONCEPCJI FMN.....	171
TABELA 4.3. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI DOTYCZĄCYCH KORZYSTNEGO WPŁYWU WYNIKAJĄCEGO ZE ZWIĘKSZENIA WIEDZY W ZAKRESIE KONCEPCJI FMN. ....	173
TABELA 4.4. OBLICZENIA KORELACJI PEARSONA DOTYCZĄCE KORZYSTNEGO WPŁYWU WYNIKAJĄCEGO ZE ZWIĘKSZENIA WIEDZY W ZAKRESIE KONCEPCJI FMN. ....	173
TABELA 4.5. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI DOTYCZĄCYCH NAJBARDZIEJ KORZYSTNEGO SPOSOBU POZYSKIWANIA WIEDZY NA TEMAT KONCEPCJI FMN. ....	175
TABELA 4.6. OBLICZENIA KORELACJI PEARSONA DOTYCZĄCE NAJBARDZIEJ KORZYSTNEGO SPOSOBU POZYSKIWANIA WIEDZY NA TEMAT KONCEPCJI FMN. ....	176
TABELA 4.7. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI DOTYCZĄCYCH ZASADNOŚCI KORELACJI ROZWOJU SWD HMS C3IS JAŚMIN Z CYKLEM ŻYCIA ROZWOJU KONCEPCJI FMN. ....	178
TABELA 4.8. OBLICZENIA KORELACJI PEARSONA DOTYCZĄCE ZASADNOŚCI KORELACJI ROZWOJU SWD HMS C3IS JAŚMIN Z CYKLEM ŻYCIA ROZWOJU KONCEPCJI FMN. ....	179
TABELA 4.9. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI DOTYCZĄCYCH ZAANGAŻOWANIA EKSPERTÓW DZIEDZINOWYCH.....	180
TABELA 4.10. OBLICZENIA KORELACJI PEARSONA DOTYCZĄCE ZAANGAŻOWANIA EKSPERTÓW DZIEDZINOWYCH.....	181
TABELA 4.11. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI DOTYCZĄCYCH ZAANGAŻOWANIA EKSPERTÓW OPERACYJNYCH.....	183
TABELA 4.12. OBLICZENIA KORELACJI PEARSONA DOTYCZĄCE ZAANGAŻOWANIA EKSPERTÓW OPERACYJNYCH.....	184
TABELA 4.13. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI DOTYCZĄCYCH CZĘSTYCH KONSULTACJI POMIĘDZY RÓŻNYMI INTERESARIUSZAMI .....	185
TABELA 4.14. OBLICZENIA KORELACJI PEARSONA DOTYCZĄCE CZĘSTYCH KONSULTACJI POMIĘDZY RÓŻNYMI INTERESARIUSZAMI.....	186

TABELA 4.15. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI DOTYCZĄCYCH DEDYKOWANYCH ZESPOŁÓW WYTWÓRCZYCH ODPOWIEDZIALNYCH ZA REALIZACJĘ OKREŚLONYCH WĄTKÓW MISJI .....	188
TABELA 4.16. OBLICZENIA KORELACJI PEARSONA DOTYCZĄCE DEDYKOWANYCH ZESPOŁÓW WYTWÓRCZYCH ODPOWIEDZIALNYCH ZA REALIZACJĘ OKREŚLONYCH WĄTKÓW MISJI .....	189
TABELA 4.17. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI DOTYCZĄCYCH CZĘSTOTLIWOŚCI PRZEKAZYWANIA UŻYTKOWNIKOM NOWEGO WYDANIA OPROGRAMOWANIA.....	191
TABELA 4.18. OBLICZENIA KORELACJI PEARSONA DOTYCZĄCE CZĘSTOTLIWOŚCI PRZEKAZYWANIA UŻYTKOWNIKOM NOWEGO WYDANIA OPROGRAMOWANIA .....	192
TABELA 4.19. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI DOTYCZĄCYCH UDZIAŁU W DODATKOWYCH GRUPACH ZAINTERESOWAŃ.....	193
TABELA 4.20. OBLICZENIA KORELACJI PEARSONA DOTYCZĄCE UDZIAŁU W DODATKOWYCH GRUPACH ZAINTERESOWAŃ.....	194
TABELA 4.21. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI DOTYCZĄCYCH UDZIAŁU NA WIĘKSZEJ ILOŚCI ĆWICZEŃ MIĘDZYNARODOWYCH ..	196
TABELA 4.22. OBLICZENIA KORELACJI PEARSONA DOTYCZĄCE UDZIAŁU NA WIĘKSZEJ ILOŚCI ĆWICZEŃ MIĘDZYNARODOWYCH .....	197
TABELA 4.23. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI DOTYCZĄCYCH PROPOZYCJI DODATKOWYCH ĆWICZEŃ MIĘDZYNARODOWYCH..	199
TABELA 4.24. OBLICZENIA KORELACJI PEARSONA DOTYCZĄCE PROPOZYCJI DODATKOWYCH ĆWICZEŃ MIĘDZYNARODOWYCH .....	200
TABELA 4.25. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI DOTYCZĄCYCH NAJBARDZIEJ ISTOTNYCH WYMAGAŃ .....	201
TABELA 4.26. OBLICZENIA KORELACJI PEARSONA DOTYCZĄCE NAJBARDZIEJ ISTOTNYCH WYMAGAŃ .....	202
TABELA 4.27. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI DOTYCZĄCYCH ZASADNOŚCI STAŁYCH TESTÓW BEZPIECZEŃSTWA .....	204
TABELA 4.28. OBLICZENIA KORELACJI PEARSONA DOTYCZĄCE ZASADNOŚCI STAŁYCH TESTÓW BEZPIECZEŃSTWA .....	205
TABELA 4.29. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI DOTYCZĄCYCH NAJBARDZIEJ ISTOTNYCH FUNKCJONALNOŚCI .....	207
TABELA 4.30. OBLICZENIA KORELACJI PEARSONA DOTYCZĄCE NAJBARDZIEJ ISTOTNYCH FUNKCJONALNOŚCI .....	208
TABELA 4.31. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI DOTYCZĄCYCH ROZSZERZANIA ŚWIADOMOŚCI SYTUACYJNEJ POD WZGLĘDEM PREZENTACJI DANYCH.....	210
TABELA 4.32. OBLICZENIA KORELACJI PEARSONA DOTYCZĄCE ROZSZERZANIA ŚWIADOMOŚCI SYTUACYJNEJ POD WZGLĘDEM PREZENTACJI DANYCH.....	211
TABELA 4.33. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI DOTYCZĄCYCH ZNACZENIA INTEROPERACYJNOŚCI NA POZIOMIE TAKTYCZNYM..	213
TABELA 4.34. OBLICZENIA KORELACJI PEARSONA DOTYCZĄCE ZNACZENIA INTEROPERACYJNOŚCI NA POZIOMIE TAKTYCZNYM.....	214
TABELA 4.35. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI DOTYCZĄCYCH ROZSZERZANIA INTEROPERACYJNOŚCI Z WYKORZYSTANIEM USTANDARYZOWANYCH PROTOKOŁÓW .....	215
TABELA 4.36. OBLICZENIA KORELACJI PEARSONA DOTYCZĄCE ROZSZERZANIA INTEROPERACYJNOŚCI Z WYKORZYSTANIEM USTANDARYZOWANYCH PROTOKOŁÓW .....	216
TABELA 4.37. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI DOTYCZĄCYCH PRIORYTETOWYCH PROTOKOŁÓW KOMUNIKACYJNYCH.....	218
TABELA 4.38. OBLICZENIA KORELACJI PEARSONA DOTYCZĄCE PRIORYTETOWYCH PROTOKOŁÓW KOMUNIKACYJNYCH.....	219
TABELA 4.39. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI DOTYCZĄCYCH ZNAJOMOŚCI KONCEPCJI FMN .....	221
TABELA 4.40. OBLICZENIA KORELACJI PEARSONA DOTYCZĄCE OKREŚLENIA PRIORYTETOWYCH STANDARDÓW WYMIANY DANYCH OPERACYJNYCH .....	222
TABELA 4.41. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI DOTYCZĄCYCH WSKAZANIA PRIORYTETOWYCH KOMPONENTÓW APLIKACJI KLIENCKIEJ .....	224

TABELA 4.42. OBLICZENIA KORELACJI PEARSONA DOTYCZĄCE WSKAZANIA PRIORYTETOWYCH KOMPONENTÓW APLIKACJI KLIENCKIEJ .....	225
TABELA 4.43. PROCENTOWY ROZKŁAD ODPOWIEDZI DOTYCZĄCYCH POTRZEBY DOSTOSOWANIA DOSTĘPNOŚCI KOMPONENTÓW APLIKACJI KLIENCKIEJ .....	226
TABELA 4.44. OBLICZENIA KORELACJI PEARSONA DOTYCZĄCE POTRZEBY DOSTOSOWANIA DOSTĘPNOŚCI KOMPONENTÓW APLIKACJI KLIENCKIEJ .....	227
TABELA 4.45 PRIORYTETY ROZWOJU WYBRANYCH KOMPONENTÓW I USŁUG SWD ODPOWIEDZIALNYCH ZA WSPÓŁTWORZENIE ŚWIADOMOŚCI SYTUACYJNEJ ZGODNIE Z WYBRANYMI OBSZARAMI ZAPLANOWANYMI W SPIRALACH FMN.....	233
Załącznik 3 - Tabela 1. CWIX 2022 - WYNIKI TESTÓW PRZEPROWADZONYCH W GRUPIE LFA, W RAMACH OKREŚLONYCH CELÓW. ....	297
Załącznik 3 - Tabela 2. CWIX 2022 - WYNIKI TESTÓW HMS C3IS JAŚMIN W GRUPACH ZAINTERESOWAŃ. ....	298
Załącznik 3 - Tabela 3. CWIX 2022 - WYNIKI TESTÓW HMS C3IS JAŚMIN Z UWZGLĘDNIENIEM STANDARDÓW. ....	298
Załącznik 3 - Tabela 4. CWIX 2022 - WYNIKI TESTÓW HMS C3IS JAŚMIN Z UWZGLĘDNIENIEM SPIRALI 5 FMN. ....	299
Załącznik 3 - Tabela 5. CWIX 2022 - WYNIKI TESTÓW PMN 2.0 W ZAKRESIE USŁUG PODSTAWOWYCH. ....	300
Załącznik 3 - Tabela 6. CWIX 2022 - WYNIKI TESTÓW SPT JAŚMIN. ....	302

# ZAŁĄCZNIK 1 – KWESTIONARIUSZ ANKIETY



## AKADEMIA KALISKA

im. PREZYDENTA STANISŁAWA WOJCIECHOWSKIEGO  
w KALISZU

---

RADA NAUKOWA DYSCYPLINY NAUK O BEZPIECZEŃSTWIE

### KWESTIONARIUSZ ANKIETY

Zwracam się z uprzejmą prośbą o wsparcie moich badań swoją wiedzą i doświadczeniem w formie kwestionariusza ankiety.

Celem przygotowanej ankiety jest określenie **możliwych do wprowadzenia usprawnień** w Systemie Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych na potrzeby działań sojuszniczych i koalicyjnych, w zakresie: **procesu jego wytwarzania** oraz **kierunkach bieżącego rozwoju**.

Wyniki badań uzyskane dzięki Pani/Pana uprzejmości wzbogacą moją wiedzę z przedmiotowego zakresu i będą podstawą do opracowania wniosków zawartych w mojej pracy na temat *Koncepcji rozwoju Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych na potrzeby działań sojuszniczych i koalicyjnych*.

Ankieta jest anonimowa a wyniki badań będą prezentowane w sposób zbiorczy i zostaną wykorzystane jako cenne źródło informacji w przedmiocie prowadzonych badań.

Serdecznie dziękuję za poświęcony czas

.....

1. W jakim **stopniu zna** Pani/Pan **specyfikację koncepcji** federacyjnych sieci misji NATO FMN (ang. Federated Mission Networking)?
  - a. BARDZO DOBRZE
  - b. DOBRZE
  - c. ŚREDNIO
  - d. SŁABO
2. Czy uważa Pani/Pan, że **zwiększenie wiedzy** dotyczącej aktualnej specyfikacji i koncepcji NATO FMN przyczyni się do lepszego ukierunkowania rozwoju Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych na potrzeby działań sojuszniczych i koalicyjnych?
  - a. TAK
  - b. NIE
  - c. NIE MA ZNACZENIA
3. Który ze **sposobów pozyskiwania wiedzy** na temat koncepcji i specyfikacji NATO FMN uważa Pani/Pan za najbardziej korzystny?
  - a. SEMINARIA, KONFERENCJE
  - b. SAMOEDUKACJA
  - c. SZKOLENIA
  - d. ĆWICZENIA, WARSZTATY
4. Czy rozwój Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych w działaniach koalicyjnych i sojuszniczych powinien być skorelowany z **cyklem życia rozwoju koncepcji** NATO FMN dotyczącej sieci federacyjnych?
  - a. TAK
  - b. NIE
  - c. NIE MA ZNACZENIA
5. Czy uważa Pani/Pan za korzystne aby w proces rozwoju Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych w działaniach sojuszniczych i koalicyjnych zaangażowani byli **eksperti dziedzinowi** z różnych domen (np. lądowej, powietrznej, morskiej)?
  - a. TAK
  - b. NIE
  - c. NIE MA ZNACZENIA

6. Czy uważa Pani/Pan za korzystne aby w proces wytwórczy Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych w działaniach sojuszniczych i koalicyjnych zaangażowani byli **eksperti operacyjni** z różnych wątków misji (np. ewakuacji medycznej, targetingu, rażenia ogniem, rozpoznania)?
- TAK
  - NIE
  - NIE MA ZNACZENIA
7. Czy uważa Pani/Pan za korzystne aby w procesie wytwórczym Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych w działaniach sojuszniczych i koalicyjnych przeprowadzane były częste **konsultacje pomiędzy różnymi interesariuszami** wewnętrznymi (np. inżynierowie oprogramowania, inżynierowie wdrożenia, inżynierowie kontroli jakości) oraz zewnętrznymi (np. eksperci dziedzinowi, użytkownik)?
- TAK
  - NIE
  - NIE MA ZNACZENIA
8. Czy według Pani/Pana zaangażowanie w proces wytwórczy Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych w działaniach sojuszniczych **dedykowanych zespołów wytwórczych** odpowiedzialnych za realizację określonych **wątków misji** grupujących wymagania operacyjne (np. ewakuacja medyczna, świadomość sytuacyjna, planowanie operacyjne, targeting) będzie korzystne?
- TAK
  - NIE
  - NIE MA ZNACZENIA
9. Jaka powinna być według Pani/Pana **częstotliwość przekazywania** użytkownikom nowego wydania Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych w działaniach sojuszniczych i koalicyjnych?
- RAZ NA DWA LATA
  - RAZ W ROKU
  - RAZ NA PÓŁ ROKU
  - RAZ NA KWARTAŁ
  - CO DWA MIESIĄCE



10. Czy uważa Pani/Pan, że w ramach ćwiczenia interoperacyjności CWIX korzystnym będzie czynny udział w dodatkowych **grupach zainteresowań** dotyczących np.: usług FMN, cyberprzestrzeni, geoprzestrzeni, meteorologii, przestrzeni kosmicznej?
- TAK
  - NIE
  - NIE MA ZNACZENIA
11. Czy uważa Pani/Pan, że System Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych w działaniach sojuszniczych i koalicyjnych powinien być testowany na **większej ilości ćwiczeń** międzynarodowych oprócz ćwiczenia NATO CWIX?
- TAK
  - NIE
  - NIE MA ZNACZENIA
12. W trakcie **których ćwiczeń międzynarodowych** (poza ćwiczeniem NATO CWIX) organizowanych przez NATO, Partnerów NATO lub Państwa członkowskie, uważa Pani/Pan, że System Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych w działaniach sojuszniczych i koalicyjnych powinien być testowany, jeśli będzie taka możliwość?
- STEADFAST COBALT
  - TRIDENT JUNCTURE
  - BOLD QUEST
  - WSZYSTKIE WYMIENIONE
13. Które z **wymagań (operacyjne, funkcjonalne, bezpieczeństwa)** uważa Pani/Pan za bardziej istotne w rozwoju Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych w działaniach sojuszniczych i koalicyjnych?
- OPERACYJNE
  - FUNKCJONALNE
  - BEZPIECZEŃSTWA
  - WSZYSTKIE WYMIENIONE

14. Czy uważa Pani/Pan, że System Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych w działaniach sojuszniczych i koalicyjnych powinien podlegać stałym testom pod względem spełnienia **wymagań cyberbezpieczeństwa**?
- TAK
  - NIE
  - NIE MA ZNACZENIA
15. **Które z funkcjonalności** Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych w działaniach sojuszniczych i koalicyjnych uważa Pani/Pan za **najbardziej istotne na stanowisku dowodzenia** poziomu taktycznego?
- WSPÓLNA ŚWIADOMOŚĆ SYTUACYJNA
  - EFEKTYWNA WYMIANA DANYCH (OPERACYJNYCH, TAKTYCZNYCH)
  - MOŻLIWOŚĆ ANALIZY DANYCH (np.: OPERACYJNYCH, GEOGRAFICZNYCH, METEOROLOGICZNYCH, UKŁADU POZAMILITARNEGO)
  - WSZYSTKIE WYMIENIONE
16. Czy uważa Pani/Pan, że **świadomość sytuacyjna** realizowana przez System Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych w działaniach sojuszniczych i koalicyjnych **powinna być rozszerzana** i wspierać również symbolikę i znaki taktyczne z domen i obszarów takich jak np.: cyberprzestrzeń, współpraca cywilno-wojskowa, przestrzeń kosmiczna?
- TAK
  - NIE
  - NIE MA ZNACZENIA
17. Czy uważa Pani/Pan zapewnienie **interoperacyjności** wojsk lądowych na **poziomie taktycznym** w środowisku federacyjnym misji NATO za istotną funkcjonalność?
- TAK
  - NIE
  - NIE MA ZNACZENIA

18. Czy uważa Pani/Pan, że **interoperacyjność** Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych w działaniach sojuszniczych i koalicyjnych **na poziomie taktycznym powinna być rozszerzana** z wykorzystaniem ustandaryzowanych protokołów (np.: FFI, JDSSDM, VMF, LINK)?
- TAK
  - NIE
  - NIE MA ZNACZENIA
19. Który z **taktycznych protokołów komunikacyjnych** uważa Pani/Pan, za **priorytetowy** dla rozwoju Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych w działaniach sojuszniczych i koalicyjnych?
- JDSS (ang. Joint Dismounted Soldier System)
  - FFI (ang. Friendly Force Information)
  - JREAP-C (ang. Joint Range Extension Applications Protocol)
  - VMF (ang. Variable Message Format)
  - WSZYSTKIE WYMIENIONE
20. Który ze **standardów wymiany danych operacyjnych** uważa Pani/Pan, za **priorytetowy** dla rozwoju Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych w działaniach sojuszniczych i koalicyjnych?
- ADatP-3 (ang. Allied Data Publication-3)
  - OTH-G (ang. Over-The-Horizon Targeting Gold)
  - MIP (ang. Multilateral Interoperability Programme)
  - NVG (ang. NATO Vector Graphic)
  - WSZYSTKIE WYMIENIONE
21. Który z **komponentów aplikacji klienckiej** uważa Pani/Pan, za **priorytetowy** dla rozwoju Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych w działaniach sojuszniczych i koalicyjnych?
- MAPOWY
  - ZARZĄDZANIA DOKUMENTAMI (PLANY, ROZKAZY, MELDUNKI)
  - PRZEPROWADZANIA ROZMÓW (CZAT)
  - WSZYSTKIE WYMIENIONE

22. Czy uważa Pani/Pan, że operatorzy Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych w działaniach sojuszniczych i koalicyjnych powinni mieć tylko **dedykowane/wybrane komponenty** aplikacji klienckiej zgodne z pełnioną funkcją w organie dowodzenia?

- a. TAK
- b. NIE
- c. NIE MA ZNACZENIA

### **Metryczka**

#### **Wiek:**

- 25-30 lat
- 31-35 lat
- 36-40 lat
- 41 i więcej

#### **Doświadczenie/staż pracy:**

- do 5 lat
- 6-10 lat
- 11-15 lat
- 16 i więcej

#### **Wykształcenie:**

- średnie
- wyższe
- doktor lub wyżej

#### **Zajmowane stanowisko:**

- inżynier TELDAT
- kadra kierownicza TELDAT
- instruktor
- operator SWD

## ZAŁĄCZNIK 2 – WYWIAD EKSPERCKI



### **AKADEMIA KALISKA** im. PREZYDENTA STANISŁAWA WOJCIECHOWSKIEGO w KALISZU

---

#### **RADA NAUKOWA DISCYPLINY NAUK O BEZPIECZEŃSTWIE**

#### **WYWIAD EKSPERCKI**

Zwracam się z uprzejmą prośbą o wsparcie moich badań swoją wiedzą i doświadczeniem w formie wywiadu eksperckiego.

Celem przygotowanych pytań jest określenie **możliwych do wprowadzenia usprawnień** w Systemie Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych na potrzeby działań sojuszniczych i koalicyjnych, w zakresie: **procesu jego wytwarzania** oraz **kierunkach bieżącego rozwoju**.

Wyniki badań uzyskane dzięki Pani/Pana uprzejmości wzbogacą moją wiedzę z przedmiotowego zakresu i będą podstawą do opracowania wniosków zawartych w mojej pracy na temat *Koncepcji rozwoju Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych na potrzeby działań sojuszniczych i koalicyjnych*.

Serdecznie dziękuję za poświęcony czas

.....

System Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN przeznaczony do wspomagania procesów dowodzenia na poziomie operacyjnym i taktycznym, wdrożony w SZ RP jako niezależny SpW od 2015 r., jest szeroko wykorzystywany przez nasze wojska lądowe, w tym również w ramach zobowiązań wynikających z uczestnictwa w Sojuszu NATO (np. w ramach Sił Szybkiego Reagowania NRF). Głównym celem koncepcji federacyjnych sieci misji NATO FMN (ang. Federated Mission Networking), która powstała w 2014 r. na bazie doświadczeń z misji ISAF (ang. International Security Assistance Force), jest uzyskanie interoperacyjności już od pierwszego dnia prowadzenia misji przez współdziałające jednostki sojusznicze i koalicyjne. Dowódca operacji NATO powinien mieć możliwość kompleksowej realizacji procesów dowodzenia, skutecznego dzielenia się informacjami w środowisku koalicyjnym, efektywnego i bezpiecznego komunikowania swoich zamiarów i rozkazów do poziomu taktycznego oraz przekazywać raporty, meldunki i zalecenia do poziomu strategicznego. Informacje muszą być dostępne w całej strukturze koalicyjnej, w dowolnym przewidywalnym scenariuszu operacyjnym.

W związku z powyższym, przedmiotem pracy badawczej jest przeprowadzenie badań w obszarze koncepcji FMN, jej aktualnej specyfikacji, statusu wdrożenia oraz poziomu dojrzałości i kolejnymi planami działania NATO w tym obszarze. Jednocześnie zbadano System Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN pod względem aktualnie dostępnych funkcjonalności oraz procesu wytwarzania jego kolejnych wydań. W celu weryfikacji zakładanych hipotez dotyczących koncepcji rozwoju Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych na potrzeby działań sojuszniczych i koalicyjnych uprzejmie proszę o odpowiedź na następujące pytania:

1. Jakie jest zdanie Pani/Pana na temat **koncepcji federacyjnych sieci misji NATO FMN**? Czy uważa ją Pani/Pan za koncepcję istotną z punktu widzenia bezpieczeństwa narodowego, dojrzałą i wartą uwagi w kontekście rozwoju Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN?
2. Czy uważa Pani/Pan za zasadne aby dostosować rozwój Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN do **cyklu życia koncepcji NATO FMN**? Jeśli tak, to w jakim zakresie biorąc pod uwagę np.: cykl wydań spiral, ćwiczenia weryfikacyjne, spotkania grup tematycznych?
3. Czy uważa Pani/Pan za istotne aby była **ściśła współpraca pomiędzy różnymi interesariuszami** (np.: wytwórcy, użytkownicy, eksperci dziedzinowi) w procesie

rozwoju Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN? Jeśli tak to w jakim zakresie?

4. Czy uważa Pani/Pan, że bezpośrednia współpraca z **ekspertami dziedzinowymi** w ramach **zespołów wytwórczych** byłaby korzystna w procesie rozwoju Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN?
5. Czy Pani/Pana zdaniem, powołanie **zespołów wytwórczych ukierunkowanych** na realizację określonych **wątków misji** (np. ewakuacja medyczna, świadomość sytuacyjna, targeting, planowanie operacyjne, wsparcie ogniowe) byłoby uzasadnione i korzystne (w jakim zakresie) dla rozwoju Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych w działaniach sojuszniczych i koalicyjnych?
6. Czy udział w **większej liczbie ćwiczeń** organizowanych przez NATO, Partnerów NATO lub Państwa Sojusznicze, podczas których można weryfikować System Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN pod względem operacyjnym i funkcjonalnym uważa Pani/Pan za istotny element rozwoju tego systemu? Jeśli tak, to w których ćwiczeniach międzynarodowych powinien system być testowany (CWIX, STEADFAST COBALT, TRIDENT JUNCTURE, BOLD QUEST lub innych) jeśli byłaby taka możliwość? Proszę o wskazanie ćwiczeń i **priorytetów** uczestnictwa w nich.
7. **Jak często** według Pani/Pana powinno być udostępniane użytkownikom **nowe wydanie** Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych w działaniach sojuszniczych i koalicyjnych? Proszę podać **uzasadnienie** wskazanej częstotliwości.
8. Które z **wymagań** (operacyjne, funkcjonalne, techniczne, bezpieczeństwa) uważa Pani/Pan za najbardziej istotne w rozwoju Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych w działaniach sojuszniczych i koalicyjnych? Proszę o wskazanie konkretnych wymagań i **priorytetów** ich realizacji.
9. Które z **funkcjonalności** (np. świadomość sytuacyjna, ewakuacja medyczna, targeting) uważa Pani/Pan za najbardziej ważne w rozwoju Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych w działaniach sojuszniczych i koalicyjnych? Proszę o wskazanie konkretnych funkcjonalności i **priorytetów** ich realizacji.
10. Czy uważa Pani/Pan **interoperacyjność** Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych w działaniach sojuszniczych i koalicyjnych za

istotny kierunek jego rozwoju? Proszę o wskazanie standardów i **priorytetów** ich realizacji.

11. Które z **komponentów aplikacji klienckiej** uważa Pani/Pan, za **priorytetowe** dla rozwoju Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych w działaniach sojuszniczych i koalicyjnych? Proszę o wskazanie komponentów i **priorytetów** ich realizacji.

12. Uwagi końcowe



## SPRAWOZDANIE Z BADANIA EKSPERTÓW

### 1. Temat badań

Koncepcja rozwoju Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych na potrzeby działań sojuszniczych i koalicyjnych.

### 2. Metoda badawcza

Wywiad ekspercki

### 3. Cel badań

Uzyskanie materiału faktograficznego i specjalistycznego dotyczącego badanego zagadnienia na podstawie opinii ekspertów.

### 4. Czas badań

Badania przeprowadzono pomiędzy grudniem 2022 r. a lutym 2023 r.

### 5. Opis przebiegu badań

Badania przeprowadzono w niewielkim odstępie czasu, przy wykorzystaniu kwestionariusza wywiadu eksperckiego zawierającego 11 pytań oraz punkt dotyczący uwag końcowych, wymagających wyrażenia od ekspertów swoich poglądów sformułowanych przy wykorzystaniu swojej wiedzy naukowej i empirycznej. Odpowiedzi na pytania stanowić miały pomoc w rozwiązaniu problemu głównego oraz problemów szczegółowych.

### 6. Wnioski z badań

W odniesieniu do **pytania nr 1: *Jakie jest zdanie Pani/Pana na temat koncepcji federacyjnych sieci misji NATO FMN? Czy uważa ją Pani/Pan za koncepcję istotną z punktu widzenia bezpieczeństwa narodowego, dojrzałą i wartą uwagi w kontekście rozwoju Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN?***

Eksperci jednomyślnie wskazywali, że **koncepcja NATO FMN jest bardzo istotna z punktu widzenia bezpieczeństwa narodowego**, które to bezpieczeństwo wynika również z sojuszy międzynarodowych takich właśnie jak m.in. NATO. Rozwój SWD HMS C3IS JAŚMIN powinien być związany z tego typu koncepcjami z uwagi na to, że gwarantuje właściwe kierunki w obszarze tychże koncepcji, a także odpowiedni rozwój technologii i zapewnienie cech interoperacyjności. Celem udziału w tworzeniu Federated Mission Networking jest zwiększenie gotowości operacyjnej i skuteczności naszego wojska we współdziałaniu z wojskami sojuszniczymi, dziś i w przyszłości. Udział w programie, podnosi interoperacyjność umożliwiając szybką wymianę informacji podnoszącą świadomość operacyjną w kontekście otaczającego środowiska oddziaływania. Tym samym, zasadniczo wspiera podejmowanie decyzji w działaniach na

różnych szczeblach, zapewniając elastyczność i skalowalność potrzebną do zarządzania pojawiającymi się wymaganiami dowolnego środowiska misji. **Koncepcja NATO FMN to kluczowy element dla rozwoju systemów wspomaganie dowodzenia.**

W odniesieniu do **pytania nr 2: Czy uważa Pani/Pan za zasadne aby dostosować rozwój Systemu Wspomaganie Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN do cyklu życia koncepcji NATO FMN? Jeśli tak, to w jakim zakresie biorąc pod uwagę np.: cykl wydań spiral, ćwiczenia weryfikacyjne, spotkania grup tematycznych?**

Eksperti również w tym przypadku byli jednomyślni. Polska jest członkiem NATO i **powinniśmy być w pełni interoperacyjni z NATO, także w obszarze rozwoju FMN.** Powinna zachodzić zgodność z cyklami wydań spiral i wymaganiami stawianymi systemom klasy HMS, w zakresie procedur operacyjnych i standardów interoperacyjności. Dlatego też należy uczestniczyć w działalności prowadzonej przez NATO, w tym ćwiczeniach, konferencjach i warsztatach. Dodatkowo jeden z ekspertów zwrócił uwagę, aby kosztem realizacji wymagań NATO nie zaniedbać realizacji wymagań użytkowników narodowych.

W odniesieniu do **pytania nr 3: Czy uważa Pani/Pan za istotne aby była ścisła współpraca pomiędzy różnymi interesariuszami (np.: wytwórcy, użytkownicy, eksperci dziedzinowi) w procesie rozwoju Systemu Wspomaganie Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN? Jeśli tak to w jakim zakresie?**

Wszyscy eksperci **byli jednomyślni co do potrzeby ścisłej współpracy pomiędzy interesariuszami**, którą postrzegają jako kluczową aby końcowy produkt spełniał oczekiwania wszystkich interesariuszy. Interesariusze powinni określić narodowe wymagania dla których punktem wyjścia powinny być wytyczne określone w dokumentach NATO FMN. Nie mniej jednak należy pamiętać, że każdy kraj ma swoje regulacje, procedury i standardy, których nie należy pomijać. Dzięki współdziałaniu pomiędzy różnymi interesariuszami, wkład poszczególnych członków tych zespołów, jest wzmacniany przez lepsze zrozumienie potrzeb oraz efektywniejsze prace nad oczekiwanym produktem końcowym. Dlatego niezwykle istotne jest określenie z głównym klientem zakresu prac rozwojowych, a następnie organizacja wspólnych prac poprzez sesje spotkaniowe interesariuszy w określonych odstępach czasowych pozwalających na weryfikację wdrażanych rozwiązań.

W odniesieniu do **pytania nr 4: Czy uważa Pani/Pan, że bezpośrednia współpraca z ekspertami dziedzinowymi w ramach zespołów wytwórczych byłaby korzystna w procesie rozwoju Systemu Wspomaganie Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN?**

Eksperti wskazywali, że **rola eksperta dziedzinowego jest bardzo ważna**. To oni, jako specjaliści w danej tematyce, sprawnie zarządzają posiadanymi rozwiązaniami stając się częstokroć motorami rozwoju danej domeny. Niejednokrotnie wykazują się także dodatkową wiedzą z innych dyscyplin czy to technicznych, czy też operacyjnych, co tym samym czyni z nich najlepszy podmiot dostarczenia wiedzy w danej domenie w rozwoju HMS C3IS JAŚMIN. Ich rolą jest wyjaśnienie twórcom rozwiązań teleinformatycznych, co powinno być możliwe do zrobienia za pomocą określonego systemu, jak również z wyjaśnieniem, dlaczego i w jaki sposób zamierza się go wykorzystać w codziennym użytkowaniu. Ponadto taka współpraca umożliwiłaby również zebranie informacji zwrotnej po wytworzeniu funkcjonalności w kolejnych przyrostach produktu, a także wykorzystanie tych wniosków do wprowadzenia dalszych usprawnień w kolejnych cyklach produkcyjnych.

W odniesieniu do **pytania nr 5: Czy Pani/Pana zdaniem, powołanie zespołów wytwórczych ukierunkowanych na realizację określonych wątków misji** (np. ewakuacja medyczna, świadomość sytuacyjna, targeting, planowanie operacyjne, wsparcie ogniowe) *byłoby uzasadnione i korzystne (w jakim zakresie) dla rozwoju Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych w działaniach sojuszniczych i koalicyjnych?*

Eksperti wskazywali, że powołanie zespołów wytwórczych ukierunkowanych na **realizację określonych wątków misji może mieć pozytywny wpływ** na rozwój Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych w działaniach sojuszniczych i koalicyjnych. Taki podział promowałby specjalizację zespołów wytwórczych w konkretnych obszarach wiedzy operacyjnej i technicznej. Członkowie zespołu wytwórczego mogliby w sposób niezakłócony i względnie ciągły zajmować się danym obszarem, zgłębiając wiedzę na jego temat, m.in. korzystając ze specyfikacji FMN poświęconej realizowanemu wątkowi misji. Jeżeli każdy zespół dostarczyłby implementację jednego wątku misji, składając te rezultaty razem otrzymywalibyśmy cały fragment danej sprali wspierany przez system. Tylko jeden z ekspertów był przeciwnego zdania.

W odniesieniu do **pytania nr 6: Czy udział w większej liczbie ćwiczeń organizowanych przez NATO, Partnerów NATO lub Państwa Sojusznicze, podczas których można weryfikować System Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN pod względem operacyjnym i funkcjonalnym uważa Pani/Pan za istotny element rozwoju tego systemu? Jeśli tak, to w których ćwiczeniach międzynarodowych powinien system**

*być testowany (CWIX, STEADFAST COBALT, TRIDENT JUNCTURE, BOLD QUEST lub innych) jeśli byłaby taka możliwość? Proszę o wskazanie ćwiczeń i priorytetów uczestnictwa w nich.*

Wszyscy eksperci wskazywali na **bardzo dużą korzyść z wzięcia udziału w dodatkowych ćwiczeniach**. Głównie poprzez ćwiczenia można doskonaląc system, eliminować błędy i odpowiednio szkolić obsługę. Uważają, że system powinien być wykorzystywany we wszystkich ćwiczeniach, w których realizowany jest cykl decyzyjny na poziomie operacyjnym. Udział w ćwiczeniach międzynarodowych, podczas których można weryfikować System Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN pod względem operacyjnym i funkcjonalnym jest ważnym elementem umożliwiającym prawidłowy rozwój systemu, zwłaszcza w obszarze interoperacyjności. Pozwala zbadać w praktyce i uzupełnić, często nawet na bieżąco, zgodność systemów klasy C4ISR. Systemy rozwijane spójnie, celem uzyskania jak najwyższego poziomu interoperacyjności, nawet przy użyciu najlepszych wzorców takich jak zastosowanie założeń spiral FMN, w praktyce napotykają na szereg trudności we wzajemnym współdziałaniu ze względu na nieco różniącą się interpretację założeń teoretycznych znajdujących się w dokumentacji, wynikającą z nie zawsze w pełni jednoznacznych zapisów. W rezultacie to właśnie wspólne ćwiczenia są końcowym etapem zgrywania systemów, niezbędnym do uzyskania pełnej interoperacyjności. Tylko trzech ekspertów wskazało nazwy ćwiczeń wraz z kolejnością ważności, **która prezentuje się następująco**: CWIX, Bold Quest, Steadfast Cobalt, Trident Juncture, z czego dwa ostatnie jeśli będzie taka formalna możliwość. Żaden z ekspertów nie wskazał innych ćwiczeń. Natomiast jeden z ekspertów zwrócił uwagę na ograniczenia czasowe, finansowe oraz osobowe wynikające z uczestnictwa w większej ilości ćwiczeń.

W odniesieniu do **pytania nr 7: Jak często według Pani/Pana powinno być udostępniane użytkownikom nowe wydanie Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych w działaniach sojuszniczych i koalicyjnych? Proszę podać uzasadnienie** wskazanej częstotliwości.

Eksperti nie byli jednoznaczni w swoich opiniach. Dwóch z nich wskazywało na trudność podania konkretnej częstotliwości jednocześnie stwierdzając, że zbyt częsta aktualizacja, zwłaszcza w obszarze funkcjonalnym, może być obciążeniem dla personelu, który nie będzie nadążał za zmianami. Udostępnienie nowego wydania oprogramowania powinno nastąpić w przypadku wprowadzenia istotnych modyfikacji w zakresie bezpieczeństwa, funkcjonalności lub wydajności systemu. Kolejny twierdził

natomiast, że udostępnianie nowych wydań powinno wynikać z zakontraktowanych ustaleń oraz możliwości firmy w zakresie opracowania kolejnych aktualizacji. Element współpracy i zrozumienia potrzeb i możliwości, uznał za kluczowy w tym aspekcie. Natomiast pozostali wskazywali najczęściej, że oprogramowanie powinno być wydawane **1-2 razy do roku**, gdyż w ciągu roku istnieje możliwość zebrania i ustalenia z użytkownikiem zestawu wymagań do realizacji oraz uzyskania informacji zwrotnej po prezentacji koncepcji realizacji oraz prototypowych rozwiązań. Taka częstotliwość umożliwia także każdorazowo sprawdzenie nowego wydania pod kątem interoperacyjności podczas corocznych edycji ćwiczeń międzynarodowych, takich jak np.: CWIX i Bold Quest.

W odniesieniu do **pytania nr 8**: *Które z **wymagań** (operacyjne, funkcjonalne, techniczne, bezpieczeństwa) uważa Pani/Pan za najbardziej istotne w rozwoju Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych w działaniach sojuszniczych i koalicyjnych? Proszę o wskazanie konkretnych wymagań i **priorytetów** ich realizacji.*

W większości przypadków eksperci wskazywali, że **wszystkie z wymagań są ważne** lecz mieli problem ze wskazaniem priorytetów ich realizacji. Jeden z ekspertów wskazał, że wymagania operacyjne oraz bezpieczeństwa są najważniejsze. Inny z kolei przedstawiał następującą ważność wymagań: bezpieczeństwa, operacyjnych, funkcjonalnych, technicznych.

W odniesieniu do **pytania nr 9**: *Które z **funkcjonalności** (np. świadomość sytuacyjna, ewakuacja medyczna, targeting) uważa Pani/Pan za najbardziej ważne w rozwoju Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych w działaniach sojuszniczych i koalicyjnych? Proszę o wskazanie konkretnych funkcjonalności i **priorytetów** ich realizacji.*

Eksperti i w tym wypadku mieli trudność z jednoznacznym wskazaniem priorytetów funkcjonalności, jednakże byli zgodni co do tego, że **kluczowa jest świadomość sytuacyjna**. Istotna jest interoperacyjność umożliwiająca pozyskiwanie i wymianę danych z wielu źródeł, ich odpowiednią prezentacją i przeprowadzanie analiz co do sytuacji bieżącej. W drugiej kolejności wskazywane było rozpoznanie i targeting.

W odniesieniu do **pytania nr 10**: *Czy uważa Pani/Pan **interoperacyjność** Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych w działaniach*

sojuszniczych i koalicyjnych za istotny kierunek jego rozwoju? Proszę o wskazanie standardów i **priorytetów** ich realizacji.

Eksperci jednoznacznie wskazywali, że **interoperacyjność jest podstawą działania w środowisku federacyjnym**, w którym obowiązują standardy uznane przez NATO. Priorytety powinny być ustalane zgodnie z potrzebami zdefiniowanymi w Sojuszu, spiralami NATO FMN. Tylko jeden z ekspertów wskazał następujące priorytety rozwoju interoperacyjności:

1. WMS / WFS.
2. MIP.
3. NVG.
4. FFI.

W odniesieniu do **pytania nr 11: Które z komponentów aplikacji klienckiej uważa Pani/Pan, za priorytetowe dla rozwoju Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych w działaniach sojuszniczych i koalicyjnych? Proszę o wskazanie komponentów i priorytetów ich realizacji.**

W tym przypadku eksperci wskazywali **głównie Komponent Mapowy** jako ten który należy rozwijać priorytetowo. Tylko jeden podał konkretną kolejność realizacji która przedstawia się następująco:

1. OIG Manager – możliwość przeglądania, wyszukiwania danych operacyjnych i wyświetlania ich właściwości, statusów operacyjnych, zasobów, powiązań.
2. Komponent mapowy – wyświetlanie sytuacji operacyjnej na mapie.
3. Plany, rozkazy, meldunki.
4. ORBAT.
5. Komponent zasobów/holdingów (aktualnie brak wydzielonego komponentu).

Pozostali eksperci, poza Komponentem Mapowym, wskazywali ogólnie potrzebę realizacji działań analitycznych i planistycznych oraz komponentów specjalistycznych dotyczących np.: rozpoznania, targetingu, rażenia.

### **Uwagi końcowe**

Żaden z ekspertów nie skorzystał z możliwości przekazania dodatkowych informacji.

## ZAŁĄCZNIK 3 – ARKUSZ OBSERWACJI



# AKADEMIA KALISKA

im. PREZYDENTA STANISŁAWA WOJCIECHOWSKIEGO  
w KALISZU

RADA NAUKOWA DISCYPLINY NAUK O BEZPIECZEŃSTWIE

ARKUSZ OBSERWACJI

### Podczas ćwiczeń interoperacyjności NATO Coalition, Warrior, Interoperability, Exercise 2022 roku

Załącznik 3 - Rysunek 1. Zdjęcie członków zespołu HMS C3IS JAŚMIN przed budynkiem JFTC.



Źródło: TELDAT, <https://www.teldat.com.pl/aktualnosci/2022/487-w-2022-r-wzielismy-tez-udzial-w-wielu-waznych-przedsiwzięciach-narodowych-i-sojuszniczych.html> [dostęp: 18.01.2023]

## **1. Cel obserwacji**

1. Sprawdzenie, w Grupie Domeny Lądowej, sposobu wykorzystania (testy scenariusza operacyjnego, testy bilateralne) Systemu Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN wojsk lądowych na stanowisku dowodzenia, w ramach prowadzonych działań sojuszniczych i koalicyjnych.
2. Sprawdzenie jakie testy prowadzone były w innych grupach zainteresowań z wykorzystaniem SWD HMS C3IS JAŚMIN.
3. Sprawdzenie jakie są potrzeby użytkowników względem operatorów SWD HMS C3IS JAŚMIN pracujących na stanowisku dowodzenia w ramach prowadzonych działań sojuszniczych i koalicyjnych.
4. Sprawdzenie jakie testy prowadzone były w ramach Grup: FMN Core Services oraz FMN Exercise.

## **2. Przedmiot obserwacji**

1. Testy przeprowadzone przez SWD HMS C3IS JAŚMIN w ramach scenariusza operacyjnego oraz wykonane testy bilateralne w ramach różnych grup zainteresowań (m.in. Land, Air, MIP, TDL).
2. Testy prowadzone w ramach Grup: FMN Core Services oraz FMN Exercise.

## **3. Data i miejsce obserwacji**

Ćwiczenie CWIX 2022 trwało od 6 do 23 czerwca 2022 r. w Centrum Szkoleniowym Połączonych Sił NATO (ang. NATO Joint Forces Training Centre), w Bydgoszczy.

## **4. Rodzaj obserwacji**

Obserwacja bezpośrednia

## **5. Szczegółowy opis obserwacji**

Podstawowym celem ćwiczeń CWIX jest weryfikacja interoperacyjności, która określa zdolność NATO do skutecznego dowodzenia siłami zbrojnymi od samego początku misji. Jest to możliwe tylko wtedy, gdy dowódcy i decydenci mogą wymieniać ważne informacje operacyjne, mieć wspólny widok na pole bitwy i mogą komunikować się za pośrednictwem sieci teleinformatycznej. Solidne wdrożenie dokumentacji standardyzacyjnej STANAG oraz specyfikacji Spiral FMN, daje dowódcom pewność, że od samego początku mogą wypełniać podstawowe zadania NATO w zakresie obrony zbiorowej, zarządzania kryzysowego i bezpieczeństwa kooperacyjnego. W tegorocznym ćwiczeniu wzięło udział ponad 1500 zarejestrowanych uczestników z 35 państw,



którzy testowali 340 rozwiązań przeprowadzając ponad 22 000 testów<sup>1</sup> m.in. w zakresie:

1. Testów w ramach pięciu domen wojskowych (lądowej, morskiej, powietrznej, cyberprzestrzeni, przestrzeni kosmicznej) oraz grupach funkcjonalnych takich jak np.: taktyczne linki danych, śledzenie wojsk własnych.
2. Praktycznej implementacji instancji federacyjnej sieci misji FMN, co pozwoliło na weryfikację systemów na zgodność z mapą drogową FMN.
3. Realizacji, po raz pierwszy, Operacji Wielodomenowych (ang. Multidomain Operations, MDO), prowadząc testy we wszystkich domenach, łącznie z domeną Przestrzeni kosmicznej (ang. Space). Scenariusz operacyjny rozpoczął się od winiety pokazującej jak obraz pogody z kosmosu może wpłynąć na domenę lądową, morską, powietrzną oraz cyberprzestrzeni.
4. Realizacji przez Kanadyjczyków "rozszerzonej rzeczywistości", która umożliwia dowódcom współpracę w pełnym środowisku trójwymiarowym.
5. Demonstracji przez Hiszpanów taktycznej sieci 5G wraz z chmurą.
6. Demonstracji przez Holendrów nowatorskich możliwości routowania na poziomie taktycznym.
7. Realizacji, w czasie zbliżonym do rzeczywistego, Medycznej Świadomości Sytuacyjnej, która przekazywana była do systemu NCOP.
8. Testowania przekazywania incydentów i zagrożeń cyberbezpieczeństwa.
9. Testowania przedwdrożeniowego systemów NATO ACCS oraz TRITON.
10. Testowania wstecznej kompatybilności w LINK 16.
11. Testowania komunikacji BLOS (ang. Beyond Line of Sight).

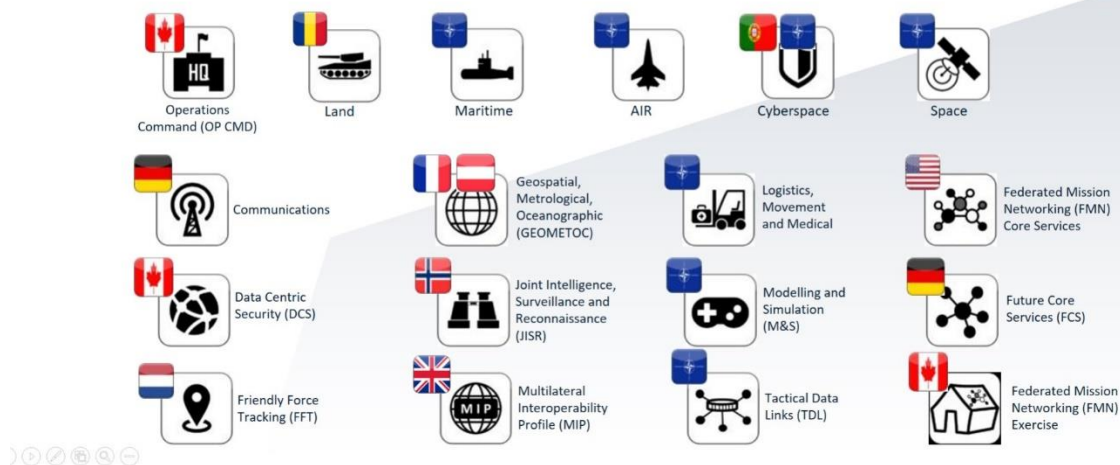
---

<sup>1</sup> NATO, *NATO CWIX 2022 Final Report*, 01.01.2023, s. 2.

## Grupy zainteresowań

Załącznik 3 - Rysunek 2. CWIX 2022 - grupy zainteresowań.

### Focus Areas



Źródło: NATO, *CWIX 2022 Final Report*, 01.01.2023, s. 9.

W ramach poszczególnych grup zainteresowań (ang. Focus Areas) uzyskano następujące rezultaty<sup>1</sup>:

#### 1. Powietrzna (ang. Air Focus Area, Air FA)

Braki interoperacyjności systemu NATO ACCS (ang. Air Command and Control System) dotyczą importu wiadomości ACO (ang. Air Control Order) oraz ATO (ang. Air Tasking Order). Ponadto zidentyfikowano problemy z wiadomościami ADatP-3/APP-11. FMN Spiral 5 aktualnie wskazuje na standard APP11(D), który nie jest wdrożony w większości systemów i grupa zarekomendowała, aby specyfikacja spirali została dostosowana.

#### 2. Morska (ang. Maritime Focus Area, Maritime FA)

Testowano Połączony Obraz Sytuacji Morskiej (ang. Maritime Common Operating Picture, MCOP) z wykorzystaniem standard MARIX. Uzyskano dobrą interoperacyjność pomiędzy systemami: SMACS (ang. Spanish Maritime Affairs Capability), NORCCIS (ang. Norwegian Command Control and Information System) oraz MDSIE (ang. NLD Data Management toolset). Większość zidentyfikowanych problemów interoperacyjności (24 z 31) dotyczyły system TRITON.

<sup>1</sup> Tamże, s.11-13.

3. **Cyberprzestrzeni** (ang. Cyberspace Focus Area, Cyberspace FA)  
Prowadzono testy z systemem HIVE (Incident Handling System) z platformą SOAR, MISP (ang. Malware Information Sharing Platform), OpenCTI (ang. Open Cyber Threat Intelligence). Do współdzielenia informacji o zagrożeniach wykorzystywano standard STIX2.1.
1. **Przestrzeni kosmicznej** (ang. Space, Space FA)  
Pierwszy raz grupa przeprowadziła testy. Trzy nacje zgłosiły 5 swoich rozwiązań i wykonała 41 testów, z czego 13 z uwagami. Z powodzeniem udało się wytworzyć świadomość sytuacyjną w przestrzeni kosmicznej i współdzielić ją z innymi domenami.
2. **Dowództwa Operacji** (ang. Operations Command, OP CMD FA)  
Pomyślnie utworzono Połączony Obraz Sytuacji Operacyjnej (ang. Joint Common Operating Picture, JCOP) pozyskując informacje z systemów narodowych. Głównym protokołem, który był wykorzystywany w tym celu to NVG 2.0.2, który w kolejnym roku jest planowany do wykorzystania w Wielodomenowych Operacjach (ang. Multi-Domain Operations, MDO).
3. **Połączonego wywiadu i rozpoznania** (ang. Joint ISR, JISR FA)  
Zademonstrowano wykorzystanie AEDP-19<sup>1</sup> do zbierania informacji rozpoznawczych i wywiadowczych. W przyszłości grupa zamierza się skoncentrować na rozwinięciu informacji wywiadowczych oraz włączenie operacji powietrznych w cykl ISR.
4. **Geoprzestrzeni, Meteorologii i Oceanografii** (ang. Geospatial, Meteorological and Oceanographic, GEOMETOC FA)  
Większość czasu poświęciła na testy dotyczące spełnienia Spirali 2 FMN. Konieczne jest więcej testów z systemem NATO CoreGIS.
5. **Logistyki i Medycyny** (ang. Logistics & Medical, Log/Med FA)  
Pierwszy raz udało się uzyskać, w czasie zbliżonym do rzeczywistego, stworzenie Medycznej Świadomości Sytuacyjnej, która przekazywana była do systemu NATO COP. Informacje na temat pacjenta pochodziły z prototypowej aplikacji pacjenta i wymieniane były z innymi systemami medycznymi. W temacie logistyki prowadzono śledzenie zasobów.

---

<sup>1</sup> AEDP-19 NATO STANDARD ISR WORKFLOW ARCHITECTURE - celem tego standardu jest promowanie interoperacyjności wymiany elementów procesu wywiadu, obserwacji i rozpoznania NATO (ISR).

6. **Komunikacji** (ang. Communications, Comms FA)  
Wystąpiły problem interoperacyjności pomiędzy kombinacją urządzeń wysokiej częstotliwości HF (ang. High Frequency) oraz narzędzi programowych BLOS (ang. Beyond Line of Sight). Uznano, że implementacja w systemach standardu JDSS (ang. Joint Tactical Dismounted Soldier System) zgodnie ze Spiralą 5 FMN, w zakresie taktycznym jest aktualnie zbyt niedojrzała i wymaga dalszych prac implementacyjnych.
7. **Śledzenia Wojsk Własnych** (ang. Friendly Force Tracking, FFT FA)  
Przeprowadzono pomyślnie scenariusz operacyjny z wykorzystaniem standardu ADatP-36(A)2 zgodnie ze Spiralą 4 FMN. Natomiast Standard ADtP-36(B) rekomendowany w Spirali 5 FMN wymaga jeszcze większej implementacji w systemach.
8. **Taktycznych linków** (ang. Tactical Data Links, TDL FA)  
Zidentyfikowano problemy interoperacyjności dotyczące wymiany informacji w LINK 22, Link 16/JREAP-C. Przeprowadzono testy z użyciem protokołu VMF (ang. Variable Message Format).
9. **Wielostronnego Profilu Interoperacyjności** (Multilateral Interoperability Profile, MIP FA)  
Zidentyfikowano ponad 145 problemów interoperacyjności. Jednocześnie udało się przeprowadzić weryfikację i walidację dla MIP 3.1 oraz testy MIP 4 i 4.3.
10. **Bezpieczeństwa danych** (ang. Data Centric Security, DCS FA)  
Udało się pomyślnie zbierać informacje z JISR oraz zademonstrować możliwości systemu NATO Core Data Framework (NCDF) Data Lake w przetwarzaniu dużej ilości danych, w tym pochodzących od instytucji NGO (ang. Non-Governmental Organizations).
11. **Modelowania i symulacji** (ang. Modelling and Simulation, M&S FA)  
Po raz pierwszy zademonstrowano immersyjne możliwości 3D dla wspomaganie decyzji. Zidentyfikowano problem interoperacyjności pomiędzy systemami JTLS (ang. Joint Theatre Level Simulation) oraz TRITON.

## Grupa Domeny Lądowej (ang. Land Focus Area)

Załącznik 3 - Rysunek 3. CWIX 2022 - Stanowisko dowodzenia POL BDE wraz z operatorami SWD.



Źródło: TELDAT, <https://www.teldat.com.pl/aktualnosci/2022/487-w-2022-r-wzielismy-tez-udzial-w-wielu-waznych-przedsiwzięciach-narodowych-i-sojuszniczych.html> [dostęp 18.01.2023]

W ramach LFA pomyślnie przygotowano RGP (ang. Recognized Ground Picture) i przekazano do Dowództwa Operacji (ang. Operational Command, OpCmd) w ramach wspólnej winiety oraz przygotowano Sił Odpowiedzi NATO NRF 2024. Prowadzono testy współpracy z OpCmd oraz grupy Przestrzeni kosmicznej (ang. Space), w tym ustrukturyzowaną wymianę planów i rozkazów. Zauważono, że zarówno incydenty biologiczne i chemiczne mają ten sam kod w standardzie APP6-A, co powodowało nieporozumienia w ich interpretacji<sup>1</sup>.

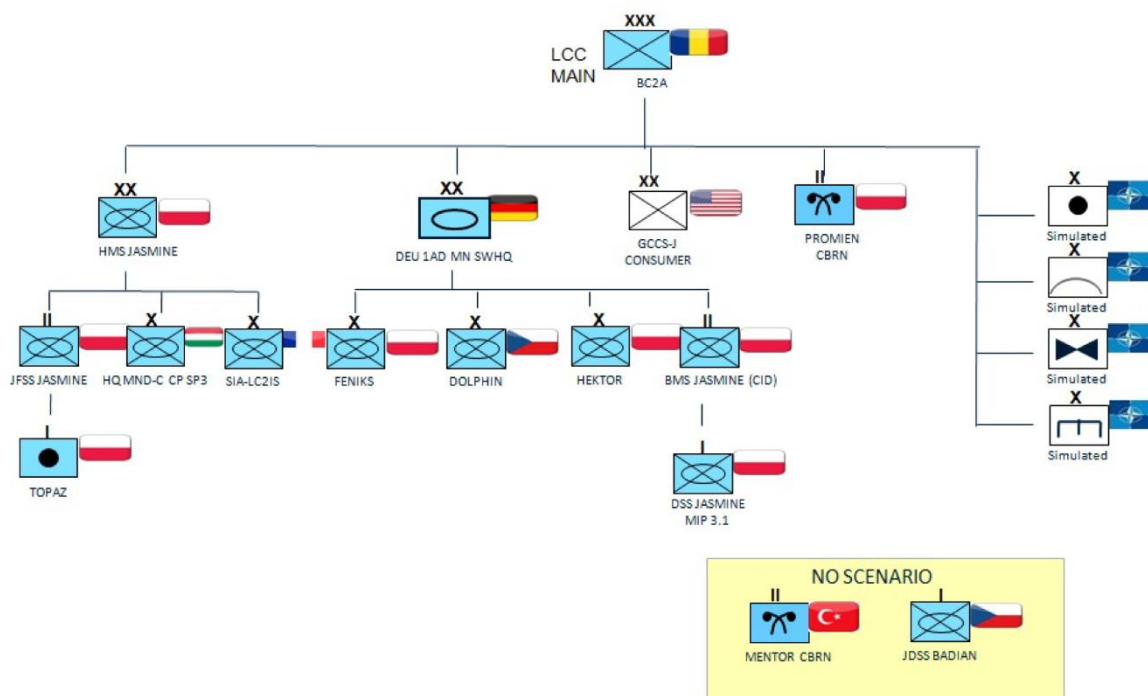
Stanowisko polskiej brygady składało się z serwerów oraz stacji roboczych na których operatorzy SWD, wyznaczeni z Dowództwa Generalnego Rodzajów Sił Zbrojnych, mogli prowadzić działania w ramach przygotowanego scenariusza operacyjnego. Producent SWD HMS C3IS JAŚMIN aktywnie wspierał oficerów w prowadzonych czynnościach w przypadku takiej potrzeby. Taka współpraca pozwoliła na

---

<sup>1</sup> NATO, *NATO CWIX 2022 Final ...*, s.12.

swobodną wymianę opinii oraz pozyskanie uwag do uwzględnienia w przyszłych pracach rozwojowych oprogramowania.

Załącznik 3 - Rysunek 4. CWIX 2022 – struktura wojsk w ramach scenariusza operacyjnego.

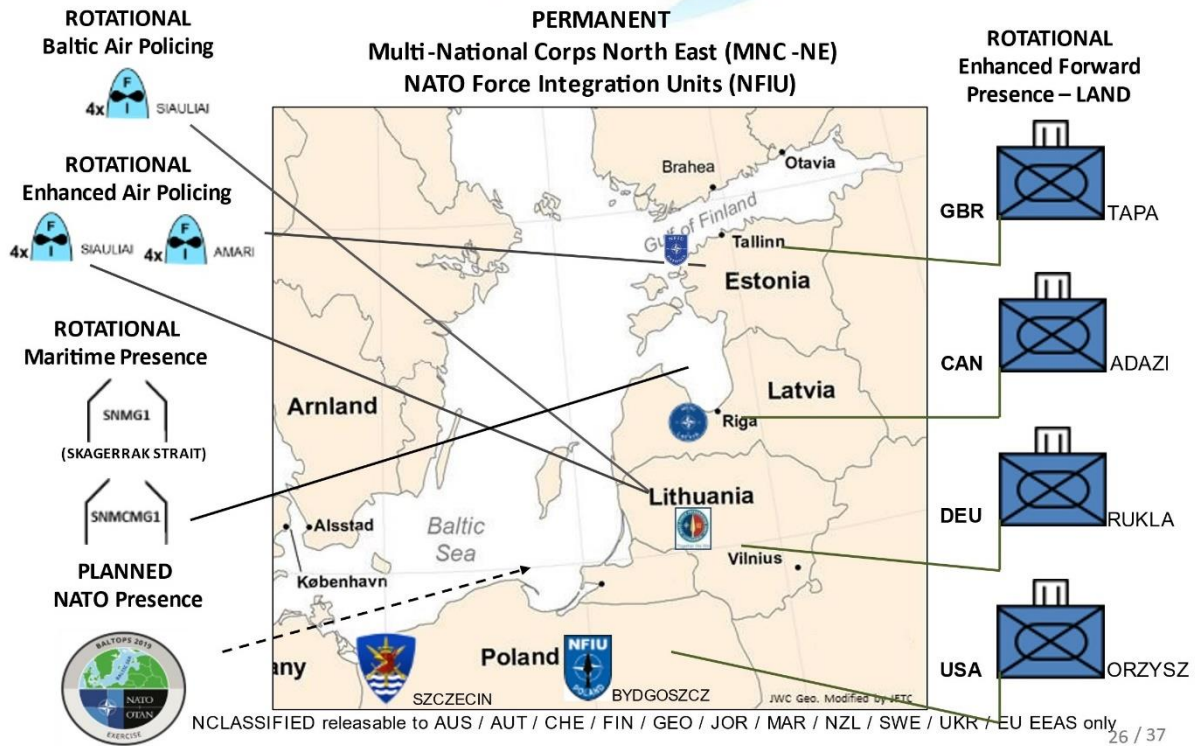


Źródło: NATO, NATO CWIX 2022 Final Report Land Focus Area, 07.10.2022, s. 6.

LFA była jedną z największych grup prowadzących testy w trakcie ćwiczeń CWIX, która z powodzeniem stworzyła odpowiednie możliwości przeprowadzania testów technicznych w środowisku operacyjnym.

Aby osiągnąć założone cele, LAND FA pełniła rolę Dowództwa Komponentu Lądowego (ang. Land Command Component, LCC) w ramach Dowództwa Sił Połączonych (ang. Joint Forces Command, JFC), prowadząc operację obrony zbiorowej zgodnie z V artykułem NATO. Uczestniczące państwa miały możliwość zademonstrowania znaczenia i dojrzałości ich rozwiązań dla operacji NATO. Systemy zostały zorganizowane zgodnie z ORBAT (ang. Order of Battle), z których każdy odgrywał rolę zgodną z jego indywidualnymi celami<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> NATO, NATO CWIX 2022 Final Report Land Focus Area, 07.10.2022, s. 6.



Źródło: NATO, CWIX 2022 - Joint Vignette Scenario Overview, 06.2022, slajd 26.

Poniżej przedstawiono główne cele LFA:

- tworzenie obrazu sytuacji lądowej RGP i przekazywanie go do Dowództwa Operacji OpCmd,
- odbieranie Połączonego Obrazu Sytuacji Operacyjnej COP od OpCmd i przekazywanie go do systemów lądowych,
- wymiana RGP pomiędzy systemami lądowymi,
- eksperymenty z innymi domenami operacyjnymi (np.: lądową, morską),
- procesowanie i wymiana sformalizowanych komunikatów.

Scenariusz lądowy został oparty na istniejącej wcześniej, ale ograniczonej geografii scenariusza NATO SKOLCAN z wystarczającą szczegółowością, aby podtrzymać wszystkie zaplanowane testy w grupach zainteresowań (np.: dotyczące MIP 3.1, NVG 2.0.2, FFT, JREAP C, VMF, ADatP-3 itp.), spełniając wymagania w zakresie testowania.

Na podstawie struktury ORBAT-u oraz scenariusza, utworzono matrycę winiet z punktami koordynacji, w której zobrazowano istotne momenty operacji, w których dowódcy dokonywali ukierunkowanych działań, prowadzących do testów bilateralnych.

Załącznik 3 - Rysunek 6. CWIX 2022 - widok sytuacji w ramach scenariusza operacyjnego.



Źródło: NATO, NATO CWIX 2022 Final Report Land Focus Area, 07.10.2022, s. 6.

Załącznik 3 - Rysunek 7. CWIX 2022 - tabela z opisem winiet w ramach scenariusza operacyjnego.

Line No	#TC	DTG [Z]	Vignette	Provide	Consum	Protocol	Description	Details	OPFOR scenario phase	LCC scenario phase
1.1	1125 1174 (DEU)	141100	Battlespace Management	LCC	ROU BC2A USA GCCS-J ESP SC2NET	MIP 3.1	LCC sends Initial BLUE / GREEN Situation	Boundaries / ADR + DIV ADRs Subunits BDEs level LCC TROOPS Rgs and Bde level Locations of HQs (LCC/BDEs/LCC TRPS)	Scenario preparation	Scenario preparation
1.2	2184	141145	Plans & Orders	LCC	ROU BC2A USA GCCS-J ESP SC2NET	MIP 3.1	OPERATIONAL TASKORG STRUCTURE	Operational TASKORG is correctly displayed in C2s from LCC-Corps level to DIV/BDE level for LCC Troops Units.	Scenario preparation	Scenario preparation
1.3	2195	141230	Plans & Orders	LCC	ROU BC2A USA GCCS-J ESP SC2NET	AdatP3 Block 11 /Mail	LCC send OPORDER to Divs. /text, graphic part of OPORD, including own and enemy situation	AdatP3 message attached in email (in order to integrate in Ground Recognized Picture)	Scenario preparation	Scenario preparation
1.4	2198	141330	Battlespace Management	LCC	ROU BC2A USA GCCS-J ESP SC2NET	MIP 3.1	LCC send OPFOR TASKORG	Operational ENY TASKORG from Corps till DIVs level.	Scenario preparation	Scenario preparation
3.2	8	151100	Battlespace Management	POL HMS	ESP DIV	MIP 3.1	BDE HQs report locations of own CPs to DIV HQs	Locations of HQs (BDE)	Scenario preparation	Scenario preparation
4	991 (ROU) 1149 (ESF)	151145	Battlespace Management	ROU BC2A ESP SC2NET	LCC	MIP 3.1	Forward Divs CPs locations plus Bde/Bn CP locations and other Div. RGP elements to LCC	Each Div. subordinate units sends their RGP to the Div. CP. The Divs prepare and send to LCC their RGP (locations, operational status etc.).	Scenario preparation	Scenario preparation
7.1	1193	151230	Battlespace Management	LCC	ROU BC2A USA GCCS-J ESP SC2NET	MIP 3.1	LCC distributes significant HN data	HN infrastructure (PODs, Medical Facilities, MSR / ASR)	Phase 0 - Deception	Phase 0 - ADO integration
7.2	2200	151330	Plans & Orders	LCC	ROU BC2A USA GCCS-J ESP SC2NET	MIP 3.1	LCC distributes HN Defense Forces ORBAT	Structure of HN DF DIV Level and subordinate units		
8.1	12	151415	Battlespace Management	ROU DIV	POL TOPAZ, POL HEKTOR	MIP 3.1	Div. distributes HN data to the subordinate	The Div. send to the subordinate units the received HN infrastructure (PODs, Medical Facilities, MSR / ASR) from the LCC.	Phase 0 - Deception	Phase 0 - ADO integration

Źródło: NATO, NATO CWIX 2022 Final Report Land Focus Area, 07.10.2022, s. 6.

Matryca wydarzeń została skonsolidowana ze szczegółami podczas konferencji planistycznych i okazała się bardzo przydatnym narzędziem dla wszystkich uczestników, a także prawdziwym narzędziem kontrolnym realizacji scenariusza operacyjnego. Ponadto zgłoszone rozwiązania przeprowadziły szereg testów bilateralnych w ramach grupy LFA oraz z rozwiązaniami z innych grup zainteresowań. Uczestnictwo w winietach poziomu połączonego (ang. Joint Vignettes, JVs),



w ramach scenariusza operacji wielodomenowych, okazało się bardzo dobrym narzędziem do testów systemów lądowych z systemami z innych domen (np.: powietrznej, morskiej).

Załącznik 3 - Tabela 1. CWIX 2022 - wyniki testów przeprowadzonych w grupie LFA, w ramach określonych celów.

Cel	Pozytywny	Pozytywny z uwagami	Negatywny	Nie testowane
Wymiana RGP pomiędzy systemami	120	5	1	5
Generowanie RGP i dystrybucja do OpCmd	51	6	1	8
Procesowanie i wymiana sformalizowanych wiadomości	22	3	1	6
Otrzymanie COP z OpCmd i dystrybucja do systemów lądowych	3	1		
Testy interoperacyjności pomiędzy narodowymi systemami CBRN	49	10	7	9
Testy narodowych bram NVG	151	19	2	3
Eksperymenty dzielenia informacji z innymi domenami (lądowa, morska, symulacyjna)	8	1		
<b>Razem</b>	<b>404</b>	<b>45</b>	<b>12</b>	<b>31</b>

Źródło: Opracowanie własne na podstawie NATO CWIX 2022 Land Focus Area Report, 07.10.2022, s.14.

CWIX 2022 był ogromnym sukcesem Land FA, w ramach którego przetestowano i udowodniono interoperacyjność Komponentu Lądowego LCC w domenie lądowej oraz w ramach operacji wielodomenowych MDO. Osiągnięcia te przekazują mocny komunikat zainteresowanym stronom, że systemy wspomaganie dowodzenia są w stanie dzielić się, trenować i walczyć razem, mając wystarczający poziom dojrzałości do generowania RGP i wykorzystania standardu MIP. Kolejnym pomyślnie zrealizowanym celem było dostarczenie przez LCC RGP do OpCmd, w celu stworzenia połączonego obrazu operacyjnego COP przy użyciu protokołu NVG 2.0.2. Bardzo dobre rezultaty uzyskano w odbiorze map cyfrowych z grupy GEOMETOC FA, współpracy z systemami symulacyjnymi JCATS i VISTA oraz uzyskania informacji o statkach powietrznych za pomocą protokołu JREAP-C. Wszystkie przetestowane rozwiązania wykazały wysoki poziom dojrzałości we wdrażaniu standardów i są gotowe do pomyślnego wykorzystania w ramach przyszłych wspólnych operacji Sojuszu.

### Wyniki testów SWD HMS C3IS JAŚMIN

Głównym celem systemu CC-058 POL HMS JASMINE była weryfikacja interoperacyjności z wykorzystaniem protokołów i standardów takich jak: MIP 4.3, MIP DEM Baseline 3.1, BRM, NVG, Link 11B (SIMPLE), Link 16 (JREAP-C, SIMPLE), FFI, HLA

1516, LOGFAS (Profile sił i zasobów), ADatP-3 (w tym wiadomości ACO, NAVSI-TREP), WMS, WFS. System wziął udział w scenariuszu operacyjnym na poziomie brygady i pomyślnie przeprowadził testy w ramach winiet, w tym również w zakresie współpracy z systemami z innych domen (np.: Comms FA, FFT FA, MIP, M&S FA, TDL FA, Space FA).

Załącznik 3 - Tabela 2. CWIX 2022 - wyniki testów HMS C3IS JAŚMIN w grupach zainteresowań.

Grupa zainteresowań	Pozytywny	Pozytywny z uwagami	Negatywny	Nie testowany
Air Focus Area	20			7
Comms Focus Area	2			1
FFT Focus Area	39			
Land Focus Area	106			11
MIP Focus Area	100	2		17
M&S Focus Area	5			
Maritime Focus Area	21			3
OpCmd Focus Area	47			2
Space Focus Area	1			1
TDL Focus Area	31			1
<b>Razem</b>	<b>372</b>	<b>2</b>		<b>43</b>

Źródło: Opracowanie własne na podstawie NATO CWIX 2022 Final Report CC-058 POL HMS JASMINE, 07.10.2022, s.11.

W następnym tabeli przedstawiono wyniki przeprowadzonych testów z wykorzystaniem określonych standardów interoperacyjności.

Załącznik 3 - Tabela 3. CWIX 2022 - wyniki testów HMS C3IS JAŚMIN z uwzględnieniem standardów.

Standard	Pozytywny	Pozytywny z uwagami	Negatywny	Nie testowany
ADatP-3 B11 F	7			4
HLA 1516E	5			
MIP B3.1	52			3
STANAG 5500 Ed 8	11			3
STANAG 5516 Ed 7	20			1
STANAG 5636 Ed 1	7			1
ADatP-3 Ed A Ver 1	1			1
ADatP-3 Ed A Ver 2	38			
MIP B4	98	2		13
NVG 1.5	3			
NVG 2.0.2	17			
OTH-G	7			1
RFC 768:UDP	1			
VMF	12			
<b>Razem</b>	<b>279</b>	<b>2</b>		<b>27</b>

Źródło: Opracowanie własne na podstawie NATO CWIX 2022 Final Report CC-058 POL HMS JASMINE, 07.10.2022, s.12.

W trakcie ćwiczeń przeprowadzono **tylko dwa testy** dotyczące protokołu NVG 2.0.2, które wpisywały się bezpośrednio w zalecenia **Spirali 5 FMN** dla systemów lądowych. Wyniki zostały zaprezentowane w poniższej tabeli.

*Załącznik 3 - Tabela 4. CWIX 2022 - wyniki testów HMS C3IS JAŚMIN z uwzględnieniem Spirali 5 FMN.*

Standard	Pozytywny	Pozytywny z uwagami	Negatywny	Nie testowane
SI Land C2 Information Exchange	2			4
Razem	2			4

*Źródło: Opracowanie własne na podstawie NATO CWIX 2022 Final Report CC-058 POL HMS JASMINE, 07.10.2022, s.13.*

### **Grupa usług podstawowych FMN**

Celem grupy FMNCS FA (ang. FMN Core Services FA, FMNCS FA) było zwiększenie dojrzałości rozwiązań narodowych względem aktualnej specyfikacji spirali FMN poprzez weryfikację ustawień sieci misji oraz funkcjonowania usług podstawowych. Przed formalnym potwierdzeniem gotowości instancji sieci misji danej nacji w trakcie ćwiczeń zapewniono możliwość weryfikacji na zgodność ze Spiralą 3 i 4 FMN w zakresie instrukcji procedur i usług (np.: NTP, DNS, Chat, e-Mail, VTC)<sup>1</sup>.

We wszystkich 18 krajach wystawiono 24 zdolności (zespoły testowe), które współpracowały w celu usprawnienia tworzenia i korzystania z sieci misji poprzez odpowiednie instrukcje dotyczące procedur i usług danej spirali testowej. Ogólnie rzecz biorąc, narody i związane z nimi możliwości były w stanie skutecznie komunikować się ze sobą.

Wśród zgłoszonych przez nacje rozwiązań testowany była polska instancja FMN – CC-153 POL PMN 2.0 obsługiwana przez przedstawicieli Centrum Wsparcia Systemów Dowodzenia Sił Zbrojnych.

Polish Mission Network PMN 2.0 to polskie rozwiązanie sieci FMN, które powstało na bazie rozwiązania spełniającego Spiralę 2 FMN, potwierdzoną w wyniku uruchomienia i pomyślnego wykorzystania podczas wydarzenia potwierdzającego gotowość FMN. POL PMN 2.0 zastosowany w CWIX 2022 rozszerza te możliwości zgodnie ze specyfikacją i instrukcjami Spirali 3 FMN. Pięć usług zostało przetestowane ze 100% powodzeniem. Liczbę pozostałych testów zdanych należy określić jako bardzo wysoki poziom gotowości rozwiązania PMN 2.0<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> NATO, NATO CWIX 2022 Final Report FMNCS Focus Area, 18.01.2023, s.4.

<sup>2</sup> NATO, NATO CWIX 2022 CC-153 Final Report, 18.01.2023, s.6.

Załącznik 3 - Tabela 5. CWIX 2022 - wyniki testów PMN 2.0 w zakresie usług podstawowych.

Standard	Pozytywny	Pozytywny z uwagami	Negatywny	Nie testowane
Głosowa i video współpraca	103	2	3	1
Kalendarz i planowanie wydarzeń	9			9
Komunikacja	106	2		3
Cyfrowe certyfikaty	52	2		26
Synchronizacja danych katalogowych	62			1
Dystrybucja czasu	13			
Nazewnictwo domen	44			4
Wiadomości nieformalne	82			37
Tekstowa współpraca	115	5	17	44
Uwierzytelnianie	34	5		
Web hostowanie	81	84	1	17
Razem	<b>701</b>	<b>100</b>	<b>21</b>	<b>142</b>

Źródło: Opracowanie własne na podstawie NATO CWIX 2022 CC-153 Final Report, 18.01.2023, s. 9.

### Grupa ćwiczenia FMN

Ćwiczenia grupy FMN Ex FA (ang. FMN Exercise, FMN Ex FA) mają na celu sprawdzenie zdolności sojuszników NATO do ustanowienia bezpiecznej i epizodycznej Sieci Misji w zgodności ze specyfikacją Spiral FMN. Narody starają się ocenić swoją zdolność do osiągnięcia celów operacyjnych i wspierających FMN, poprzez zakończenie procesu weryfikacji i walidacji realizowanego przez Agencję NCIA. W trakcie ćwiczenia odgrywany jest scenariusz, który koncentruje się na wymianie informacji wymaganych do dowodzenia operacyjnego. Celem ćwiczenia jest ocena dojrzałości kompletnych zdolności danego państwa, a nie sprawdzanie zgodności ze standardami interoperacyjności systemów. Realizowane jest to poprzez umożliwienie personelowi wojskowemu przetestowania rozwiązań, które będą obsługiwać, robiąc to przy minimalnym wsparciu inżynierów zaangażowanych w rozwój systemów<sup>1</sup>.

W przedsięwzięciu udział wzięła Kanada, Grecja, Holandia i Rumunia, które połączyły swoje narodowe instancje i stworzyły niezależną Sfederowaną Sieć Misji. Polska nie brała udziału w tym ćwiczeniu. Przeprowadzono szereg testów dotyczących usług podstawowych FMN oraz niektóre usługi funkcjonalne np.: FFT, RGP, JISR, TDL. Aktywnie używano systemów symulacyjnych do symulacji ruchu jednostek w standardzie np. LINK-22 oraz realizowano przygotowany wcześniej scenariusz operacyjny, w ramach którego powstawały obrazy sytuacji: lądowej, morskiej, powietrznej oraz połączonej<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> NATO, NATO CWIX 2022 Final Report FMNEX Focus Area, 18.01.2023, s.11.

<sup>2</sup> Tamże, s.13.

Zaangażowane Państwa postanowiły nie udostępniać szczegółowych wyników testów w jawnych raportach.

## **5. Uogólnione wnioski z obserwacji**

### **Podsumowanie przebiegu ćwiczenia**

W ramach ćwiczenia zgłoszone systemy Sieciocentrycznej Platformy JAŚMIN, w tym SWD HMS C3IS JAŚMIN uzyskały następujące wyniki:

1. Uczestniczono w scenariuszu lądowym na poziomie dywizji (HMS), batalionu (BMS, JFSS) i kompanii (DSS) w dwóch różnych gałęziach ORBATU. Uczestniczono w 74 z 87 wszystkich kroków grupy scenariusza lądowego - 85% procent aktywności w Land FA było związane z rozwiązaniami JAŚMIN.
2. Z wynikiem pozytywnym przeprowadzono testy bilateralne MIP 4, gdzie w zakresie wybranych przypadków testowych potwierdzono zgodność ze standardem MIP 4.3 i pokazano gotowość do dalszego rozwoju.
3. Po raz pierwszy z wynikiem pozytywnym zrealizowano test w ramach grupy Space FA. Test polegał na graficznej prezentacji na podkładzie mapowym obszaru na którym występowało zakłócanie sygnału GPS.
4. Po raz pierwszy w testach uczestniczyły dwa nowe rozwiązania Teldatu: CC-302 BFT C3IS JASMINE oraz CC-304 CID JASMINE.
5. CC-302 BFT C3IS JASMINE z wynikiem pozytywnym uczestniczył w testach scenariusza FFT.
6. Wszystkie testy zakończone niepełnym sukcesem lub niepowodzeniem wynikały z problemów w systemach partnerów testowych, co zostało opisane na portalu ćwiczeniowym.
7. Po raz pierwszy z wynikiem pozytywnym przetestowano nowe szablony testów dla wiadomości JDSS.
8. Po raz pierwszy z wynikiem pozytywnym wykonano testy nagłówka wiadomości VMF w wersji C.
9. Po raz pierwszy wykonano testy odbioru wiadomości VMF K02.16 End of Mission and Surveillance.
10. Ponownie potwierdzono poprawność implementacji standardów: NVG w wersji 2.0.2, 1.5, FFT, HLA, ADatP-3, Link16, VMF, OTH-Gold, MIP 3.1, BRM, MIP 4.3, JDSS.
11. Wykonano testy mobilne z wykorzystaniem pojazdu oraz diody opartej o CC-002 NATO NIRIS Current OPS 4.2.

12. Łącznie wykonano 38% testów spośród wszystkich testów z udziałem polskich systemów.

Załącznik 3 - Tabela 6. CWIX 2022 - wyniki testów SPT JAŚMIN.

System/Funkcjonalność	Pozytywny	Pozytywny z uwagami	Negatywny	Razem
HMS C3IS JAŚMIN	275	7	2	<b>284</b>
BMS C3IS JAŚMIN	118	8		126
JFSS C3IS JAŚMIN	196			196
DSS C3IS JAŚMIN	105	1		106
BFT C3IS JAŚMIN	53	1		54
CID C3IS JAŚMIN	92			92
SPT JAŚMIN (RAZEM)	839	17	2	<b>858</b>
POLSKA	2051	166	43	2260
Razem [%]	<b>40,90</b>	<b>10,24</b>	<b>4,65</b>	<b>37,96</b>

Źródło: Opracowanie własne.

SWD HMS C3IS JAŚMIN uzyskał następujące wyniki szczegółowe:

1. W ramach testów scenariusza lądowego na poziomie dywizji, w pełni potwierdzono interoperacyjność w zakresie MIP 3.1. Przeprowadzono następujące testy:
  - a. MIP 3.1 z: CC-092 ROU BC2A, CC-060 POL JFSS JASMINE, CC-193 HUN HQ MND-C CP SP3, CC-224 FRA SIA JAC Box CdC 3.2 Land.
  - b. NVG z CC-097 POL PROMIEN 3.
2. Z powodzeniem przeprowadzono testy bilateralne MIP 4, gdzie w zakresie wykonanych przypadków testowych potwierdzono zgodność ze standardem MIP 4.3 i zaprezentowano gotowość do dalszego rozwoju. Testy przeprowadzono z systemami: CC-237 NLD MIP 4.4 / 4.3, CC-276 CAN IEM MIP 4.3 2.7.2.1,4.3, CC-110 DEU X-COI IES Services & DataPool 4.4, CC-068 FIN SEALION 8.2, CC-277 CAN IEM MIP 4.4 2.7.2.1,4.4, CC-138 ESP ARMY MIP 4 v1.1, CC-226 ROU BC2A\_MIP4.3.
3. W ramach testów w grupie FFT FA powodzeniem wykonano testy bilateralne FFT (Friendly Force Tracking) z systemami: CC-115 POL MGPO, CC-327 PRT PRT ARMY BMS 2.0, CC-391 LVA LMT BIMS 2.1, CC-005 NATO FFTS Verification 1, CC-190 HUN - HUNTACCIS 2.3.
4. Odebrano i zobrazowano RAP (ang. Recognized Air Picture) z systemu CC-009 NATO ICC 3.5 i CC-002 NATO NIRIS Current OPS 4.2.
5. Odebrano i zobrazowano RMP (Recognized Maritime Picture) z systemu CC-004 NATO MCCIS 6.5.0 /1.
6. Potwierdzono interoperacyjność w zakresie wymiany komunikatów z systemami morskimi w ramach prac w Maritime Focus Area z następującymi partnerami:

- CC- 068 FIN SEALION 8.2, CC-004 NATO MCCIS 6.5.0 /1, CC-122 POL JTLS-GO 6, CC-002 NATO NIRIS Current OPS 4.2.
7. Potwierdzono interoperacyjność w zakresie wymiany komunikatów TDL:
    - a. Link16: CC-225 CZE CSI 18.6, CC-002 NATO NIRIS Current OPS 4.2, CC-093 ROU CSI 18.6.
    - b. VMF: CC-225 CZE CSI 18.6, CC-200 ESP ESP-eVLAD, CC-002 NATO NIRIS Current OPS 4.2, CC-093 ROU CSI 18.6.
  8. Wykonano testy mobilne z wykorzystaniem pojazdu oraz diody opartej o CC-002 NATO NIRIS Current OPS 4.2.
  9. Wykonano testy z zakresu Cross Domain Transfer (przesyłanie informacji z sieci jawnej JFTC Unclassified do niejawnej PINK) z wykorzystaniem diody CC-002 NATO NIRIS Current OPS 4.2 przesyłając komunikaty VMF oraz FFT.
  10. Przeprowadzono wymianę danych operacyjnych z wykorzystaniem BRM.
  11. Pobrano i wyświetlono dane operacyjne z systemu symulacji CC-213 NATO JCATS 17.0.
  12. Pobrano i wyświetlono dane w formacie NVG (1.5 oraz 2.0.2): CC-068 FIN SEALION 8.2, CC-369 TUR CBRN MENTOR, CC-097 POL PROMIEN 3, CC-083 ROU InCOP 4, CC-130 NATO NCDF DataLake 0.4, CC-005 NATO FFTS Verification 1.
  13. W ramach grupy Space FA wykonano testy z CC-377 NATO Systems Tool Kit (STK) Professional.
  14. W ramach grupy Air FA wykonano z powodzeniem testy z: CC-122 POL JTLS-GO 6, CC-009 NATO ICC 3.5, CC-002 NATO NIRIS Current OPS 4.2, CC-093 ROU CSI 18.6.
  15. W ramach grupy OpCmd FA wykonano testy z: CC-369 TUR CBRN MENTOR, CC-097 POL PROMIEN 3, CC-026 NATO INT CORE, CC-130 NATO NCDF DataLake 0.4.
  16. Przeprowadzono wymianę danych z systemami NATO FAS: CC-004 NATO MCCIS 6.5.0 /1, CC-213 NATO JCATS 17.0, CC-002 NATO NIRIS Current OPS 4.2, CC-005 NATO FFTS Verification 1, CC-377 NATO Systems Tool Kit (STK) Professional, CC-009 NATO ICC 3.5, CC-026 NATO INT CORE, CC-130 NATO NCDF DataLake 0.4.

## 6. Wnioski ogólne

1. Ćwiczenia CWIX dają bardzo dobrą możliwość na przeprowadzenie testów **interoperacyjności w środowisku wielosystemowym** z wykorzystaniem różnych protokołów i standardów przewidzianych w specyfikacji FMN. Pozwalają również na weryfikację instrukcji i procedur dla usług zgodnie z określoną specyfikacją danej Spirali FMN.
2. W ramach **scenariusza operacyjnego**, można przeprowadzić testy spełnienia nie tylko wymagań funkcjonalnych ale również wymagań operacyjnych dla systemów wspomagania dowodzenia (w tym wojsk lądowych) państw wchodzących w skład przyszłych Sił Szybkiego Reagowania NRF.
3. W scenariuszu prowadzonym przez grupę LFA realizowano, po raz pierwszy, **operacje wielodomenowe** pozwalające na przekrojowe sprawdzenie wątków misji w ramach matrycy winiet. Bardzo mała ilość testów realizowanych przez HMS C3IS JAŚMIN była bezpośrednio skorelowana z wymaganiami danej spirali (tylko dwa testy).
4. Protokołami komunikacyjnymi bardzo **ważnymi dla NATO**, zgodnymi z bieżącym rozwojem specyfikacji FMN, są: MIP 4 (wymiana danych operacyjnych), NVG (tworzenie COP) oraz JDSS (wymiana danych operacyjnych na poziomie taktycznym). Jednakże dojrzałość implementacji standardu JDSS przez systemy nie jest aktualnie zadawalająca.
5. CWIX jest miejscem, gdzie żołnierze i inżynierowie mogą **razem współpracować**, wymieniać się doświadczeniami i spostrzeżeniami. W ramach takiej współpracy uzyskano istotne wskazówki od oficerów operacyjnych (np. potrzeba zawężenia ilości dostępnych komponentów w zależności od pełnionej roli na stanowisku dowodzenia) pracujących na stanowisku polskiej brygady w ramach scenariusza operacyjnego.
6. Współpraca z innymi **grupami zainteresowań** (np.: Comms, FFT, Space) jest korzystna i pozytywnie wpływa na zakres testów pod względem operacyjnym (np. operacje wielodomenowe), interoperacyjności (np. możliwość testów różnych standardów i zakresu ich wsparcia) oraz identyfikacji przyszłych potrzeb rozwoju systemu (np.: MIP 4, JDSS, Przestrzeń kosmiczna),
7. W trakcie ćwiczeń zaobserwowano nastawienie środowiska NATO na **weryfikację wymagań** względem specyfikacji Spirali 5 FMN, która będzie podlegała zatwierdzeniu w roku 2023.



8. PMP 2.0 testowany był na zgodność ze specyfikacją **Spirali 3 FMN** tylko w zakresie usług podstawowych. Nie prowadzono żadnych testów dla usług funkcjonalnych (np. systemów wspomagania dowodzenia).
9. W grupie FMN Ex FA **praktycznie sprawdzano łączenie sieci** z różnych państw w jedną Federacyjną Sieć Misji, testując procedury, usługi podstawowe oraz usługi funkcjonalne, w ramach scenariusza oraz testów bilateralnych. Strona Polska nie uczestniczyła w pracach tej grupy.