

Sylwester Lubiejewski*

Akademia Sztuki Wojennej w Warszawie

KONFLIKT MILITARNY W UKRAINIE W ASPEKCIE SYSTEMU KONTROLI PRZESTRZENI POWIETRZNEJ


MILITARY CONFLICT IN UKRAINE IN THE ASPECT OF AIRSPACE CONTROL SYSTEM

ABSTRAKT: Efektywne, elastyczne i bezpieczne wykonywanie zadań na teatrze konfliktu wymaga sprawnej kontroli przestrzeni powietrznej. W artykule podjęto próbę poznania i zrozumienia systemu kontroli przestrzeni powietrznej Rosji i Ukrainy w konflikcie oraz zbadania konsekwencji ich niewłaściwego działania. Udzielono odpowiedzi (główny problem badawczy), w jaki sposób i z jakim skutkiem Rosja i Ukraina kontrolują przestrzeń powietrzną na teatrze działań. W procesie badań wykorzystano metody teoretyczne analizy tekstów i dokumentów, abstrahowania, syntezy i wnioskowania oraz metody empiryczne w postaci wywiadów i obserwacji. Pozwoliły one wskazać, że Rosjanie kontrolują przestrzeń powietrzną za pomocą naziemnych radarów Kasta-2E2 i Podlet. Aby widzieć dalej, więcej i szybciej w przestrzeni powietrznej Ukrainy używają AWACS A-50M/U Mainstay oraz Il-22M Coot B. Wykrywają one cele powietrzne i naziemne, kontrolują myśliwce podczas przechwytywania celów powietrznych oraz naprowadzają samoloty wielozadaniowe na cele naziemne. Rosjanie wykorzystują samoloty rozpoznania i walki elektronicznej Il-22P w celu uzyskania przewagi informacyjnej. Z kolei Ukraińcy kontrolują przestrzeń powietrzną za pomocą czterech regionalnych ODN, które integrują kompleksowy obraz sytuacji powietrznej z naziemnych radarów nadzoru i kontroli przestrzeni powietrznej. Operacje powietrzne, w tym użytkowanie przestrzeni powietrznej, planują głównie w organie dowodzenia Sił Powietrznych. W procesie planowania zaangażowani są piloci lotnictwa uderzeniowego i myśliwskiego oraz oficerowie z jednostek naziemnych systemów obrony powietrznej. Aplikacje komórkowe zwiększają świadomość wojsk o sytuacji w przestrzeni powietrznej, natomiast system identyfikacji BSP zwiększa możliwości przeciwdziałania zagrożeniom z powietrza i ogniu bratobójczemu. W artykule potwierdzono, że niepoprawne działanie systemu kontroli przestrzeni powietrznej skutkuje niezamierzonymi zestrzeleniami cywilnych i wojskowych statków powietrznych. Wnioski z badań mogą być wykorzystane w procesie ulepszania systemów kontroli przestrzeni powietrznej państw NATO.

SŁOWA KLUCZOWE: kontrola przestrzeni powietrznej, integracja powietrzno-lądowa, konflikt w Ukrainie, operacje połączone

ABSTRACT: Effective, flexible and safe performance of tasks over the conflict area requires efficient airspace control. The article attempts to learn and understand the airspace control system of Russia and Ukraine in the conflict, and to examine the consequences of their improper operation. The answer is given in what way and with what effect do Russia and Ukraine control the airspace in the theater of operations? The research process used theoretical methods of text and document analysis, abstraction, synthesis and inference, as well as empirical methods in the form of interviews and observations. They allowed to indicate that the Russians control the airspace using ground-based Kasta-2E2 and Podlet radars. To see further, more and faster in the airspace of Ukraine, they use AWACS A-50M/U Mainstay and Il-22M Coot B. They detect air and ground targets, control fighters during interception of air targets and guide multirole aircraft to ground targets. Russians use Il-22P reconnaissance and electronic warfare aircraft to gain information advantage. In turn, Ukrainians control airspace using four regional CRCs, which integrate a comprehensive picture of the air situation from ground-based airspace surveillance and control radars. Air operations, including the use of airspace, are planned mainly in the Air Force command body. Pilots of strike and fighter aircraft and officers from ground-based air defense systems are involved in the planning process. Mobile applications increase the awareness of the troops about the situation in airspace, while

***ppłk dr inż. nawig. Sylwester Lubiejewski**, War Studies University in Warsaw, Instytut Operacji Wielodomenowych (Katedra Operacji w Domenie Powietrznej), Warszawa, Poland

 <https://orcid.org/0000-0001-7140-8773>  s.lubiejewski@akademia.mil.pl

Copyright (c) 2025 Sylwester Lubiejewski. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License.

the UAV identification system increases the possibilities of counteracting air threats and friendly fire. The article confirms that incorrect operation of the airspace control system results in unintentional downings of civilian and military aircraft. The conclusions from the research can be used in the process of improving the airspace control systems of NATO countries.

KEYWORDS: airspace control, air-land integration, conflict in Ukraine, joint operations, air operations

WPROWADZENIE

Sytuacja problemowa

W trwającym od 2014 r. konflikcie militarnym w Ukrainie¹, zintensyfikowanym 24 lutego 2022 r. pełnoskalową inwazją Rosji, weryfikowane są rozwiązania w organizacji, wyposażeniu i taktyce wojsk². Ostatnim konfliktem o tak dużym rozmachu pod względem zaangażowanych sił oraz intensywności prowadzonych działań była druga wojna w Iraku w 2003 r.³ Od jej zakończenia przez niemalże 20 lat na świecie toczyły się konflikty małoskalowe o charakterze niesymetrycznym. Państwa zachodnie, niedostrzegające zagrożeń, w niewielkim stopniu przygotowywały się do walki z porównywalnym przeciwnikiem. Ćwiczenia poligonowe nie odzwierciedlały i nadal nie oddają realnych warunków na polu walki. Wnioski z analizy działań bojowych w Ukrainie wskazują, że lądowe, powietrzne i morskie środki walki są stosowane intensywnie i powodują konflikty w wykorzystaniu przestrzeni powietrznej, co niejednokrotnie doprowadza do niezamierzonych strat.

Efektywne i elastyczne wykorzystanie przestrzeni powietrznej nad obszarem konfliktu wymaga sprawnej kontroli przestrzeni powietrznej⁴. Doświadczenia z minionych konfliktów zbrojnych, w tym z pierwszej i drugiej wojny w Zatoce Perskiej, konfliktu w Bośni i Hercegowinie wskazują, że pozwala ona na minimalizowanie ryzyka strat od ognia bratobójczego, a także elastyczne użycie przestrzeni powietrznej organizacjom wojskowym i cywilnym⁵. Kontrola przestrzeni powietrznej jest szeroko rozumiana między innymi jako działania (proces wspomaganie dowodzenia), metody, procedury, zdolności, personel i sprzęt wojskowy (urządzenia), które służą minimalizowaniu ryzyka wzajemnego rażenia oraz zapewnieniu efektywnego i elastycznego wykorzystania przestrzeni powietrznej podczas osiągnięcia celów operacji⁶. W opinii ekspertów kontrola przestrzeni powietrznej wraz z obroną powietrzną i zarządzaniem ruchem lotniczym

¹ T. Malyarenko, S. Wolff, *The logic of competitive influence-seeking: Russia, Ukraine, and the conflict in Donbas*, „Post-Soviet Affairs” 2018, t. 34, no 4, s. 191–212, <https://doi.org/10.1080/1060586X.2018.1425083>.

² A. Yurdatapan, T. Süngü, *Russian invasion on Ukraine: military dimension*, „Kwartalnik Bellona” 2022, t. 708, nr 1, s. 29–44, <https://doi.org/10.5604/01.3001.0015.8717>; M. Wrzosek, *Polityczno-militarne uwarunkowania rosyjskiej „wojskowej operacji specjalnej” w Ukrainie*, „PTU” 2023, t. 167, nr 5, s. 9–31, <https://doi.org/10.5604/01.3001.0054.2992>.

³ M. Moseley, *Operation IRAQI FREEDOM—by the numbers. Shaw Air Force Base*, „SC: United States Air Force Central (USCENTAF)” 2003, s. 1–16; R. S. Dudney, *The Gulf War II Air Campaign, by the Numbers*, „Air Force Magazine”, lipiec 2003, s. 36–42.

⁴ *AAP-6 (edition 2021) NATO glossary of terms and definitions*, NATO Standardization Office, Brussels 2021, s. 8; *DD-3.3.5(B) Kontrola przestrzeni powietrznej*, Centrum Doktryn i Szkolenia Sił Zbrojnych, Bydgoszcz 2014, s. 8.

⁵ A. Glen, W. Marud, *Kontrola przestrzeni powietrznej*, AON, Warszawa 2005, s. 32–35.

⁶ *AJP-3.3.5 Allied joint doctrine for airspace control*, NATO Standardization Agency, Brussels 2013, s. Lex-5; *DD-3.3.3(B) Koordynacja działań powietrzno-morskich w operacji połączonej*, Centrum Doktryn i Szkolenia Sił Zbrojnych, Bydgoszcz 2022, s. 20; *AFDP 3-52 Airspace Control*, U.S. Air Force, Arlington 2021, s. 4; A. Glen, W. Marud, *Kontrola przestrzeni powietrznej...*, op. cit., s. 43.

są głównymi narzędziami państwa w zapewnianiu bezpieczeństwa powietrznego⁷. Warto zatem przyrzeć się bliżej kontroli przestrzeni powietrznej realizowanej przez obie strony konfliktu w Ukrainie. Zidentyfikowany stan rzeczy może posłużyć do optymalizacji narodowego czy też sojuszniczego systemu kontroli przestrzeni powietrznej w czasie kryzysu i konfliktu militarnego.

W nauce system kontroli przestrzeni powietrznej jest postrzegany jako [...] „kolektywny i uporządkowany zbiór zasobów ludzkich, techniczno-technologicznych i geofizycznych oraz oddziaływań materialnych, energetycznych i informacyjnych łączących je, zorientowanych na cel KPP”⁸. Innymi słowy, jest to [...] „układ organizacji, personelu, zasad, procedur i urządzeń wymaganych do wykonywania funkcji kontroli przestrzeni powietrznej”⁹. System kontroli przestrzeni powietrznej jest tworzony z [...] wydzielonych elementów systemu dowodzenia, sił i środków łączności, wykrywania oraz identyfikacji”¹⁰.

O rysie historycznym ewolucji systemu kontroli przestrzeni powietrznej w działaniach bojowych do końca XX wieku pisali między innymi Michał Marciniak, Andrzej Glen i Wiesław Marud¹¹. W swoich analizach przedstawiali oni ewolucję systemu kontroli przestrzeni powietrznej w aspekcie określenia roli i znaczenia funkcji identyfikacji, integracji, koordynacji i regulacji. Na podstawie wniosków formułowanych z faktów historycznych podjęli się próby nauczania rozumienia zjawiska kontroli przestrzeni powietrznej, by unikać błędów w sytuacjach kryzysowych i wojnie. Zarys uwarunkowań i kontrolowania przestrzeni powietrznej w konflikcie w Ukrainie został powierzchownie przedstawiony w artykule pt. „Kontrola przestrzeni powietrznej w świetle konfliktów zbrojnych”¹². Ewolucja konfliktu i zidentyfikowane nowe fakty stały się asumptem do uzupełnienia luki badawczej i sformułowania nowych wniosków dotyczących systemu kontroli przestrzeni powietrznej Ukrainy i Rosji.

CELE BADAŃ

Cel główny badań

W świetle uwarunkowań, które wynikają z przedstawionej sytuacji problemowej celem badań było poznanie i zrozumienie systemu kontroli przestrzeni powietrznej Rosji i Ukrainy funkcjonujących w konflikcie militarnym oraz zbadanie konsekwencji ich niewłaściwego działania.

⁷ B. Grenda, J. Nowak, *Wybrane problemy zarządzania kryzysowego w organizacjach lotniczych*, AON, Warszawa 2013, s. 85; A. Radomyski, P. Malinowski, D. Michalski, *Środowisko bezpieczeństwa powietrznego państwa*, MON, Warszawa 2022, s. 52.

⁸ A. Glen, W. Marud, *Kontrola przestrzeni powietrznej...*, op. cit., s. 38.

⁹ *AAP-6 (edition 2021) NATO glossary...*, op. cit., s. 6; *JP 3-52 Joint Airspace Control*, Joint Chiefs of Staff, Washington 2010, s. GL-5.

¹⁰ *DD-3.3.5(B) Kontrola przestrzeni powietrznej*, Centrum Doktryn i Szkolenia Sił Zbrojnych, Bydgoszcz 2014, s. 13.

¹¹ M. Marciniak, *System kontroli przestrzeni powietrznej Rzeczypospolitej Polskiej w czasie kryzysu i wojny*, rozprawa doktorska, AON, Warszawa 2000; A. Glen, W. Marud, *Kontrola przestrzeni powietrznej*, AON, Warszawa 2005.

¹² S. Lubiejewski, *Kontrola przestrzeni powietrznej w świetle konfliktów zbrojnych*, „Kwartalnik Bellona” 2024, t. 718, nr 3, s. 89–97, <https://doi.org/10.5604/01.3001.0054.9916>

PROBLEMY BADAWCZE

Główny problem badawczy

Założono, że osiągnięcie tak sformułowanego celu będzie wymagało znalezienia odpowiedzi na pytanie stanowiące główny problem badawczy:

W jaki sposób i z jakim skutkiem Rosja i Ukraina kontrolują przestrzeń powietrzną na teatrze działań?

Szczegółowe problemy badawcze

Na podstawie głównego problemu badawczego, w celu jego rozwiązania, sformułowano następujące szczegółowe problemy badawcze:

1. Jakie rozwiązania w systemie kontroli przestrzeni powietrznej stosują Siły Zbrojne Federacji Rosyjskiej (SZ FR) w celu zapobiegania ogniowi bratobójczemu oraz umożliwienia elastycznego i efektywnego wykorzystania trzeciego wymiaru?
2. Jakie rozwiązania w systemie kontroli przestrzeni powietrznej stosują Siły Zbrojne Ukrainy (SZU) w celu zapobiegania ogniowi bratobójczemu oraz umożliwienia elastycznego i efektywnego wykorzystania trzeciego wymiaru?
3. Jakie są konsekwencje niewłaściwego funkcjonowania i zasadnicze dysfunkcje systemu kontroli przestrzeni powietrznej obu stron konfliktu rosyjsko-ukraińskiego?

HIPOTEZY BADAWCZE

Hipoteza główna

Rosja kontroluje przestrzeń powietrzną głównie poprzez naziemne centra dowodzenia i radary obrony powietrznej, wspierane samolotami dowodzenia i rozpoznawczymi A-50M/U, Il-22M i Il-22P, co pozwala jej monitorować głębię terytorium Ukrainy, choć często napotyka problemy z integracją i koordynacją działań. Ukraina opiera się na naziemnych ośrodkach dowodzenia i radarach, a planowanie operacji powietrznych odbywa się w organie dowodzenia Sił Powietrznych z udziałem oficerów łącznikowych, co zapewnia współdziałanie między różnymi rodzajami wojsk. Dodatkowo Ukraińcy coraz częściej wykorzystują aplikacje mobilne do ostrzegania o zagrożeniach i zapobiegania ogniowi bratobójczemu, co zwiększa elastyczność ich systemu. Obie strony jednak mają trudności w odróżnianiu własnych statków powietrznych od statków przeciwnika w warunkach chaosu informacyjnego, co prowadzi do niezamierzonych zestrzeleń i obnaża skuteczność kontroli przestrzeni powietrznej.

Hipotezy szczegółowe

W celu rozwiązania zidentyfikowanych problemów badawczych sformułowano następujące hipotezy szczegółowe:

1. Prawdopodobnie SZ FR kontrolują przestrzeń powietrzną nad własnym terytorium głównie za pomocą naziemnych centrów dowodzenia i radarów obrony powietrznej.

Do rozpoznania i kontrolowania przestrzeni powietrznej w głębi terytorium Ukrainy używają samolotów A-50M/U Mainstay, Ił-22M Coot B oraz Ił-22P.

2. Prawdopodobnie SZU kontrolują przestrzeń powietrzną nad własnym terytorium za pomocą naziemnych ośrodków dowodzenia i naprowadzania zasilanych obrazem sytuacji powietrznej z naziemnych radarów nadzoru i kontroli przestrzeni powietrznej. Ukraińcy planują operacje powietrzne, w tym użytkowanie przestrzeni powietrznej, w organie dowodzenia Sił Powietrznych, wykorzystując oficerów łącznikowych wydzielanych do wspieranych komponentów wojskowych. W celu zapobiegania ogniowi bratobójczemu i alarmowania o zagrożeniach Ukraińcy coraz częściej zaczynają sięgać po aplikacje instalowane na telefonach komórkowych.
3. Niepoprawne działanie systemu kontroli przestrzeni powietrznej w konflikcie w Ukrainie skutkuje niezamierzonymi zestrzeleniami cywilnych i wojskowych statków powietrznych. Należy domniemywać, że obie strony konfliktu w toku walki doświadczają znacznych problemów (związanych ze sprzętem i wyszkoleniem personelu) z odróżnianiem własnych statków powietrznych od statków przeciwnika w deficycie czasu i warunkach chaosu informacyjnego. Ponadto Rosjanie miewają trudności z integracją i koordynacją użycia środków walki w przestrzeni powietrznej.

METODY BADAWCZE

Aby osiągnąć cel badań i uzyskać odpowiedzi na postawione pytania badawcze, przeprowadzono badania jakościowe za pomocą metod teoretycznych: analizy tekstów i dokumentów, abstrahowania, syntezy i wnioskowania oraz metod empirycznych w postaci wywiadów i obserwacji. Przeanalizowano dostępne materiały, w tym naukowe, i dane z domeny publicznej w internecie opisujące operacje powietrzno-lądowe i zdarzenia ognia bratobójczego. Analiza literatury przedmiotu umożliwiła zidentyfikowanie metod i środków kontroli przestrzeni powietrznej stosowanych w konflikcie. Przeprowadzone analizy zdarzeń i charakterystyki uszkodzeń statków powietrznych pozwoliły ustalić okoliczności katastrof i zidentyfikować elementy ukraińskich i rosyjskich systemów kontroli przestrzeni powietrznej, które do nich doprowadziły. Wywiady eksperckie z oficerami Sił Zbrojnych Ukrainy przeprowadzono w klasyczny sposób, czyli poprzez rozmowę podczas trzech spotkań w Polsce. Za każdym razem były to wywiady prowadzone w sposób swobodny w celach badawczych z trzema ukraińskimi oficerami. Dobór próby badawczej opierał się na dostępności respondentów, dlatego zachowano ostrożność w uogólnianiu wniosków z uzyskanych w ten sposób danych¹³. Respondentami byli doświadczeni oficerowie w stopniach od kapitana do podpułkownika z sił powietrznych i wojsk lądowych. Połowa z nich brała udział w działaniach bojowych, druga połowa to kadra dydaktyczna i naukowa akademii wojskowej. Pierwsze dwa spotkania odbyły się w Akademii Sztuki Wojennej 4 października 2022 r. i 9 października 2023 r. Ostatni wywiad przeprowadzono w dniach 10–11 grudnia 2024 r. podczas konferencji NATO CAS w Wyższej Szkole Oficerskiej Sił Powietrznych w Dęblinie. Pytania dotyczyły sposobów, w jakie Ukraińcy i Rosjanie prowadzą działania mające na celu uzyskanie

¹³ E. Babbie, *Podstawy badań społecznych*, PWN, Warszawa 2008, s. 211.

i utrzymanie pożądanego stopnia kontroli przestrzeni powietrznej; jak zorganizowany jest ukraiński i rosyjski system kontroli przestrzeni powietrznej; w jaki sposób Rosjanie i Ukraińcy kontrolują wspólne operacje pod kątem koordynacji działań użytkowników przestrzeni powietrznej; czy mają wysuniętych nawigatorów naprowadzania do koordynacji bezpośredniego wsparcia lotniczego; jakie problemy pojawiają się i jak są rozwiązywane podczas dekonfliktowania lotnictwa, artylerii i naziemnych systemów przeciwlotniczych; jakie rozwiązania technologiczne są wdrażane w celu ułatwienia identyfikacji statków powietrznych w przestrzeni powietrznej? Autor przeprowadził również nieskategoryzowane wywiady ustne z oficerami polskich sił zbrojnych podczas oficjalnych spotkań i zajęć w Akademii Sztuki Wojennej. W tym przypadku dobór próby badawczej był celowy, prowadzony w oparciu o wiedzę autora na temat badanej populacji i celów badawczych¹⁴. Dwóch oficerów Centrum Operacji Powietrznych – Dowództwa Komponentu Powietrznego zapytano, w jaki sposób rosyjskie lotnictwo, widoczne za pomocą radarów, prowadzi operacje powietrzne i jak Rosjanie wykorzystują powietrzne środki wczesnego ostrzeżenia i dowodzenia? Wnioski z wywiadów potwierdziły obraz sytuacji na polu walki przedstawiony w źródłach jawnych i pozwoliły na sformułowanie dalszych opinii na temat metod kontroli przestrzeni powietrznej przez strony konfliktu w Ukrainie. W procesie badawczym, ze względu na brak możliwości obserwacji konfliktu od środka, czyli bycia jego uczestnikiem, zastosowano empiryczną metodę badawczą pośredniej obserwacji¹⁵, polegającą na obserwowaniu działań lotnictwa i naziemnych systemów przeciwlotniczych w czasie wojny na nagraniach wideo, zdjęciach wykonanych przez ludność cywilną i wojsko, zamieszczonych w otwartych źródłach. Autor przeanalizował zestrzelenia statków powietrznych oraz nieumyślne ataki na nie, ogłaszane w domenie publicznej, aby wyciągnąć wnioski, co doprowadziło do takich zdarzeń i jak można było ich uniknąć. Podczas przekrojowej analizy przypadków ognia bratobójczego analizowano historię każdego zdarzenia i w powiązaniu z teorią kontroli przestrzeni powietrznej formułowano wnioski. Na podstawie notatek z obserwacji i wywiadów oraz wcześniejszych teorii ugruntowanych konstruowano i opracowywano wnioski opisujące funkcjonowanie systemu kontroli przestrzeni powietrznej w konflikcie ukraińsko-rosyjskim.

Aby osiągnąć cel badań, artykuł podzielono na trzy części. Pierwsze dwie przedstawiają rozwiązania systemowe Sił Zbrojnych Federacji Rosyjskiej i Ukrainy w zakresie kontroli przestrzeni powietrznej na teatrze działań. Trzecia część prezentuje konsekwencje niewłaściwego funkcjonowania i fundamentalne dysfunkcje systemu kontroli przestrzeni powietrznej w konflikcie rosyjsko-ukraińskim.

ROZWIĄZANIA SYSTEMOWE SIŁ ZBROJNYCH FEDERACJI ROSYJSKIEJ MAJĄCE NA CELU KONTROLĘ PRZESTRZENI POWIETRZNEJ

Rosja rozpoczęła pełnoskalową inwazję na Ukrainę atakiem raketowym i lotniczym na posterunki radiolokacyjne i ośrodki dowodzenia obrony powietrznej¹⁶, z wyłączeniem obiektów systemu

¹⁴ E. Babbie, *Podstawy badań ...*, op. cit., s. 213.

¹⁵ J. Sztumski, *Wstęp do metod i technik badań społecznych*, Katowice 1999, s. 126.

¹⁶ K. Bakuła, <https://defence24.pl/sily-zbrojne/stacje-radarowe-pod-mariupolem-zostaly-zniszczone>, „Ukraińska stacja radarowa pod Mariupolem została zniszczona” (dostęp: 28.02.2022).

dowodzenia i kierowania na szczeblu strategicznym¹⁷. Celem było pozabawienie Ukrainy między innymi zdolności do kontroli przestrzeni powietrznej. Zniszczenie istotnych elementów systemu dowodzenia obroną powietrzną i kontroli przestrzeni powietrznej Ukrainy miało pomóc w uzyskaniu panowania w powietrzu i prowadzeniu działań ofensywnych¹⁸. W ciągu pierwszych dni walk znaczna część stacji radarowych i łączności ukraińskich wojsk radiotechnicznych została zniszczona przy użyciu pocisków rakietowych powietrze–ziemia i rakiet ziemia–ziemia oraz zakłócona przez rosyjskie środki elektroniczne¹⁹. Uderzenie rakietowe poprzedzone było ostrzałem artylerii rakietowej i lufowej z terytoriów Białorusi i Rosji w rejonach przygranicznych oraz potężnym oddziaływaniem radioelektronicznym, między innymi z samolotów Ił-22P, które znajdowały się w przestrzeni powietrznej Białorusi i Federacji Rosyjskiej, a także ostrzałem rakietami Ch-31P (PD) wystrzelonymi przez myśliwce Su-30, Su-35 i bombowce Su-34, które znajdowały się poza strefami zasięgu ognia ukraińskich sił obrony powietrznej²⁰. Manewrowanie przez jednostki radiotechniczne i wojska rakietowe przeciwlotnicze oraz sukcesywne naprawianie uszkodzonych stacji radiolokacyjnych, które ocalały, wprowadzało przeciwnika w błąd co do możliwości i rzeczywistego rozmieszczenia sił i zasobów ukraińskiej obrony powietrznej i nie doprowadziło do całkowitego zdezorganizowania ukraińskiego systemu kontroli przestrzeni powietrznej²¹.

Organizacja dowodzenia siłami i środkami walki w konflikcie ukraińsko-rosyjskim wpływa na funkcjonowanie systemu kontroli przestrzeni powietrznej, wobec tego na bezpieczeństwo statków powietrznych i elastyczne wykorzystanie trzeciego wymiaru. SZ FR zasadniczo dowodzą swoimi siłami i środkami z dowództw wysokiego szczebla – armii połączonych sił i regionalnych okręgów wojskowych, czyli z dużej odległości od linii styczności bojowej wojsk²². Przyjęcie tej koncepcji sprawiło, że przepływ informacji jest wydłużony i podatny na zakłócenia, a koordynowanie działań użytkowników przestrzeni powietrznej utrudnione. Rozpatrując tę kwestię godne podkreślenia jest, że chociaż struktura dowodzenia rosyjskich Sił Powietrzno-Kosmicznych jest scentralizowana, to podporządkowują one swoje lotnictwo i naziemne systemy obrony powietrznej Siłom Lądowym, które planują, organizują i kontrolują działania z odległych stanowisk dowodzenia²³. Ponadto doktryna rosyjskich Sił Powietrzno-Kosmicznych różni się od doktryny

¹⁷ В. Макаров, В. Рєзник, Боротьба в повітряному просторі під час війни Росії проти України: узагальнення перших місяців, „Український історичний журнал” 2022, nr 6, s. 21. <https://doi.org/10.15407/uhj2022.06.017>.

¹⁸ С. І. Корсунів, А. Ф. Волков, С. В. Орєхов, Р. В. Попадюк, С. В. Черкашин, В. В. Ярошук, *Аналіз застосування засобів повітряного нападу російської федерації протягом першого року російсько-української війни*, „Системи озброєння і військова техніка” 2023, t. 74 nr 2, s. 84. <https://doi.org/10.30748/soivt.2023.74.08>.

¹⁹ Wniosek sformułowany na podstawie wywiadu z oficerami ukraińskimi podczas konferencji zorganizowanej w Akademii Sztuki Wojennej 4 października 2022 r.; W. Arkin, Putin’s bombers could devastate Ukraine but he’s holding back. Here’s why, “Newsweek”, <https://www.newsweek.com/putins-bombers-could-devastate-ukraine-hes-holding-back-heres-why-1690494/> (dostęp: 30.05.2022).

²⁰ В. Макаров, В. Рєзник, Боротьба в повітряному..., op. cit., s. 21.

²¹ Wniosek sformułowany po konferencji z oficerami armii ukraińskiej, zorganizowanej w Akademii Sztuki Wojennej 4 października 2022 r.; J. Bronk, N. Reynolds, J. Watling, *The Russian Air War and Ukrainian Requirements for Air Defence*, special report 7 November 2022, RUSI, London 2022, s. 7.

²² Wniosek sformułowany na podstawie wywiadu z oficerami ukraińskimi podczas konferencji zorganizowanej w Akademii Sztuki Wojennej 4 października 2022 r.

²³ N. Dev, *Exploitation of Air Power in Russia-Ukraine Conflict and Lessons for IAF*, Forum for National Security studies-Blue Yonder, Vol. I, Issue I, 2024, s. 86; D. Axe, *Russia Had 21 A-50 and Il-22. Planes for Relaying Commands from Top HQs*.

NATO, co przejawia się tym, że rosyjscy planiści mogą uważać lotnictwo wojskowe za wysoce responsywną latającą artylerię, w mniejszym stopniu wykorzystując je do obrony powietrznej²⁴. W strefie działań bezpośrednich Rosjanie wykorzystują nawigatorów (kontrolerów) do koordynowania manewru i naprowadzania samolotów na wcześniej zaplanowane cele²⁵.

Rosjanie kontrolują przestrzeń powietrzną nad zajętymi terytoriami Ukrainy, wokół ważnych obiektów wojskowych i cywilnych oraz w strefie Ukrainy przylegającej do Rosji za pomocą radarów obrony przeciwlotniczej Kasta-2E2 i Podlet. Tworzą one tzw. pole radarowe – przestrzeń, w której wojska radiotechniczne zapewniają wykrywanie i śledzenie obiektów ukraińskich i własnych, określają ich charakterystyki, współrzędne i parametry ruchu²⁶. Rosyjski radar 48Ya6-K1 Podlet ma zasięg wykrywania celów powietrznych od 10 do 200 km, a w trybie Dopplera do 300 km na wysokości lotu celu do 10 km. Z kolei radar Kasta-2E2 wykrywa obiekty powietrzne od 5 do 150 km na wysokości do 6 km. Kasta-2E2 przeznaczony jest do wykrywania celów powietrznych lecących na niskich i bardzo niskich wysokościach, wykonanych także przy użyciu technologii Stealth, a także obiekty ruchome na powierzchni wody. Wykrywa obiekty o efektywnej powierzchni rozpraszania wynoszącej zaledwie 0,3 m² (niewielkie bezzałogowe statki powietrzne), latające na wysokości 60 metrów w odległości od 30 km. Radary Kasta-2E2 użytkują dywizjony obrony powietrznej wojsk lądowych oraz pułki rakiet przeciwlotniczych Tor komponentu powietrznego²⁷.

Każda stacja radarowa ma wytyczoną strefę odpowiedzialności, zarówno pod względem zasięgu wykrywania, jak i wysokości. Rosjanie dążą, aby strefy odpowiedzialności radarów nakładały się na siebie, jednakże nad anektowanym Krymem rosyjskie wojsko nie ma wystarczającej liczby stacji do zapewniania ciągłego zasięgu radarowego. W dniu 29 listopada 2024 r. SZU zniszczyły trzy kompleksy radarowe rosyjskiej obrony powietrznej, w tym jeden radar Kasta-2E2 i dwa radary Podlet²⁸. Wcześniej co najmniej osiem stacji radarowych 48Ya6-K1 Podlet zostało zniszczonych w Rosji i na terytoriach przez nią zajętych²⁹. Z tego względu Rosjanie często zmieniają lokalizacje swoich radarów, aby uniknąć ewentualnego uderzenia ukraińskiej broni. Należy jednakże podkreślić, że radary są zazwyczaj umieszczane na wzgórzach, aby przeszkody terenowe i sztuczne nie tworzyły tzw. cienia radiowego. To właśnie takie „przejścia” lub „dziury” w polu

Ukraine Just Blew Up Two of Them, „Forbes”, <https://www.forbes.com/sites/davidaxe/2024/01/15/russia-had-21-a-50-and-il-22-planes-for-relaying-commands-from-top-hqs-ukraine-just-blew-up-two-of-them> (dostęp: 18.01.2024).

²⁴ R. I. Franco, *Russian Air Force's Performance in Ukraine*, „JAPCC Journal” 2023, edit. 35, s. 52.

²⁵ M. S. Galamison, M. B. Petersen, *Failures of the Russian Aerospace Forces in Ukraine*, „Air & Space Operations Review” 2023, vol. 2, no. 3, pp. 4–19.

²⁶ С. Коваль, „Битва за небо. Україна «сліпить» російську ППО у Криму”, <https://ua.krymr.com/a/ppo-krym-ukraina-sli-pyt-viyna-rosia/33225157.html> (dostęp: 03.05.2025).

²⁷ Ibidem.

²⁸ Ibidem.

²⁹ С. Коваль, „Спецоперація ГУР в анексованому Криму: що відомо про знищену техніку та наскільки вона важлива”, <https://ua.krymr.com/a/spetsoperatsia-hur-krym-znyschena-tekhnika-rls-podliot/33220213.html> (dostęp: 23.05.2025).

radarowym wykorzystują ukraińskie drony i pociski manewrujące. Te ostatnie latają również na bardzo małej wysokości, co utrudnia ich wykrycie i skraca czas reakcji³⁰.

Operacje ofensywne wymagają od Rosjan widzieć dalej, więcej i szybciej, aby kontrolować przestrzeń powietrzną daleko w głębi terytorium Ukrainy. W tym celu Rosjanie używają samolotów wczesnego ostrzegania, dozoru przestrzeni powietrznej i kierowania (*Airborne Early Warning and Control System – AWACS*), wczesnego ostrzegania (*Airborne Early Warning – AEW*) i walki elektronicznej (*Electronic warfare – EW*). Samoloty wyposażone w radary dalekiego zasięgu A-50M/U Mainstay i Ił-22 M Coot B oraz samoloty rozpoznania radiowego i walki elektronicznej Ił-22P umożliwiają stronie rosyjskiej uzyskanie przewagi informacyjnej nad lotnictwem ukraińskim³¹. Szybkie otrzymywanie danych o sytuacji powietrznej, kontrolowanie działań własnego lotnictwa w czasie rzeczywistym, zapewnienie korzystnych warunków do jego użycia bojowego oraz przeciwdziałanie siłom i środkom ukraińskim umożliwia kontrolowanie lokalnie przestrzeni powietrznej³². Dzięki zdolnościom wykrywania obiektów latających na niskiej wysokości statki powietrzne mają znaczną przewagę nad naziemnymi stacjami radarowymi, których zdolności do wykrywania obiektów w domenie powietrznej są ograniczone przez ukształtowanie terenu i przeszkody terenowe, mające wpływ na odbicia i refrakcje fal³³. W początkowej fazie wojny A-50M/U Mainstay krążyły w strefach poza zasięgiem ukraińskiej obrony powietrznej i były wykorzystywane do wykrywania celów powietrznych, zwłaszcza tych nisko latających³⁴. Samoloty A-50M/U Mainstay oraz Ił-22M Coot B dyżurujące w strefach odpowiedzialności na terytorium Białorusi i nad terytorium Federacji Rosyjskiej oraz w rejonie Półwyspu Krymskiego – nad wodami północno-zachodniej części Morza Czarnego – wielokrotnie wspierały formacje kilkunastu samolotów uderzeniowych, myśliwców i wielozadaniowych (Su-34, Su-35S/Su-30SM), które wykonywały loty w głąb terytorium Ukrainy³⁵. Wykrywały cele powietrzne i naziemne w odległości 200–300 km w dół, kontrolowały myśliwce podczas przechwytywania celów powietrznych i ostrzegały grupy ich samolotów uderzeniowych o pojawieniu się w powietrzu ukraińskich myśliwców (w przypadku ich wykrycia) oraz naprowadzały samoloty uderzeniowe na cele naziemne³⁶. W pierwszych dwóch latach konfliktu rosyjskie samoloty AWACS i EAW działały poza zasięgiem ukraińskich systemów obrony powietrznej, niezawodnie osłaniając się przed myśliwcami Sił Zbrojnych Ukrainy, co dało Federacji Rosyjskiej pewną przewagę informacyjną i skutecznie zwiększało poziom ochrony wojsk przed uderzeniami lotniczymi³⁷. Niemniej jednak

³⁰ С. Коваль, „Битва за небо. Україна «спіпить» російську ППО у Криму”, <https://ua.krymr.com/a/ppo-krym-ukraina-sli-pyt-viyna-rosia/33225157.html> (dostęp: 03.06.2025).

³¹ В. Макаров, В. Рєзнік, *Боротьба в повітряному...*, op. cit., s. 19.

³² Ibidem.

³³ J. Krawczyk, M. Tomaszycy, *NATO Command System and Air Policing in the Polish Airspace*, „Defence Science Review” 2021, nr 11, p. 84, <https://doi.org/10.37055/pno/146918>.

³⁴ Wniosek sformułowany na podstawie wywiadu z oficerami ukraińskimi podczas konferencji zorganizowanej w Akademii Sztuki Wojennej 4 października 2022 r.

³⁵ Wnioski sformułowano na podstawie wywiadu z oficerem walki radioelektronicznej/rozpoznania, przeprowadzonego w Dowództwie Komponentu Powietrznego 27 stycznia 2023 r.

³⁶ Wnioski sformułowano na podstawie wywiadu z oficerem Dowództwa Komponentu Powietrznego, przeprowadzonego w Akademii Sztuki Wojennej 10 listopada 2022 r.; В. Макаров, В. Рєзнік, *Боротьба в повітряному...*, op. cit., s. 24.

³⁷ В. Макаров, В. Рєзнік, *Боротьба в повітряному просторі...*, op. cit., s. 24.

ukraińskim siłom obrony powietrznej udało się trafić jednego Ił-22, który zmuszony był przerwać zadanie i wykonać awaryjne lądowanie na terytorium Rosji³⁸. Należy podkreślić, że liczba takich samolotów w Federacji Rosyjskiej jest ograniczona, a ich produkcja jest problematyczna, czasochłonna i kosztowna.

Warto zauważyć, że zdolności A-50M Mainstay do bezpośredniego kierowania aktywnymi środkami walki w przestrzeni powietrznej są ciągle ograniczane z powodu oddziaływania środków walki elektronicznej Ukrainy oraz ze względu na fakt, że rosyjskie operacje powietrzne są realizowane pod dowództwem wojsk lądowych, co sprawia, że informacje z obserwacji zazwyczaj nie są przekazywane bezpośrednio między A-50M/U a samolotami myśliwskimi patrolującymi przestrzeń powietrzną i naziemnymi systemami przeciwlotniczymi³⁹. Informacje te zwykle są przekazywane za pośrednictwem stanowiska dowodzenia okręgu wojskowego lub stanowiska dowodzenia połączonej armii, a następnie bezpośrednio lub za pośrednictwem samolotu Ił-20M Coot B do samolotów myśliwskich i naziemnych systemów przeciwlotniczych⁴⁰.

Zniszczenie dwóch rosyjskich A50M/U Mainstay nad Morzem Azowskim w ciągu zaledwie półtora miesiąca na początku 2024 roku przez niezidentyfikowane naziemne systemy przeciwlotnicze znacznie pogorszyło siłom powietrznym i wojskom lądowym świadomość sytuacyjną⁴¹. Co więcej, zrzut bomb podczas lotu na niskim pułapie jest znacznie bezpieczniejszy dla samolotów ukraińskich (np.: Mig-29, nowo otrzymanych Mirage 2000-5), ponieważ trudniej je wykryć ze względu na tzw. horyzont radiolokacyjny ograniczający zasięg naziemnych radarów do około 40 km⁴². Analiza taktyki rosyjskiego lotnictwa wskazuje, że AWACS znalazły się w zasięgu ukraińskich systemów przeciwlotniczych. W celu zwiększenia możliwości rozpoznania przestrzeni powietrznej i lądowej nad Ukrainą A50M/U orbitowały na dużej wysokości w zachodniej części Morza Azowskiego. Błędnie oceniono zagrożenia w tym rejonie i pozostawiono wysoko opłacalne statki powietrzne (*high value airborne assets* – HVAA) bez eskorty lotnictwa myśliwskiego lub wielozadaniowego. Takie nonszalanckie podejście było wynikiem zignorowania doświadczeń z wcześniejszych konfliktów zbrojnych, niedoceniań zdolności Sił Zbrojnych Ukrainy do stawiania długotrwałego i zorganizowanego oporu oraz niewystarczającego wyszkolenia organów dowodzenia i kontroli oraz personelu lotniczego do działań w obecnych uwarunkowaniach. Biorąc pod uwagę, że w 2023 r. ukraiński BSP uszkodził samolot A50M/U na ziemi na Białorusi i że w marcu 2024 r. kolejny A50M/U został poważnie uszkodzony w fabryce Taganrog, Rosjanie zostali pozbawieni zdolności wczesnego ostrzegania, dozoru przestrzeni powietrznej i kierowania

³⁸ Ibidem.

³⁹ J. Bronk, N. Reynolds, J. Watling, *The Russian Air ...*, op. cit., s. 13.

⁴⁰ Ibidem.

⁴¹ P. H. J. Davies, *Counterintelligence and escalation from hybrid to total war in the Russo-Ukrainian conflict 2014–2024*, „Intelligence and National Security” 2024, nr 39(3), s. 507–508. <https://doi.org/10.1080/02684527.2024.2329419>.

⁴² P. Juraszek, *Sieją postrach w Ukrainie. Mocarstwo może potroić ich produkcję*, <https://www.msn.com/pl-pl/wiadomosci/other/siej%C4%85-postrach-w-ukrainie-mocarstwo-mo%C5%BCe-potroi%C4%87-ich-produkcj%C4%99/ar-AA1AsQOY?ocid=msedgntp&pc=ACTS&cvid=6e86dc1105654ecc9af438ed270a3ab4&ei=25> (dostęp: 07.03.2025).

znad Morza Azowskiego, gdzie do utrzymania dyżuru 24/7 potrzebne są trzy maszyny⁴³. Mając na uwadze, że przed wybuchem wojny Rosja miała dziewięć sprawnych A50M/U⁴⁴, straty poniesione podczas konfliktu oraz potrzebę okresowych obsług technicznych, jak również niesprawności, rosyjskie zdolności do kontrolowania przestrzeni powietrznej za linią frontu są obecnie mocno zredukowane.

ROZWIĄZANIA SYSTEMOWE SIŁ ZBROJNYCH UKRAINY MAJĄCE NA CELU KONTROLĘ PRZESTRZENI POWIETRZNEJ

Siły Zbrojne Ukrainy, w przeciwieństwie do Federacji Rosyjskiej, dopiero przygotowują się do kontroli przestrzeni powietrznej przy użyciu AWACS. W drugiej połowie 2024 roku Ukraina otrzymała od Szwecji dwa zaawansowane samoloty wczesnego ostrzegania i dowodzenia Saab 340 AEWCS⁴⁵. Do tego czasu nie dysponowała samolotami o podobnych zdolnościach. Zanim jednak Saab 340 AEWCS będą mogły być wykorzystane do wykrywania, identyfikacji i priorytetyzacji wrogich celów, w tym tych na dużej odległości, oraz naprowadzania na nie lotnictwa, konieczne jest wyszkolenie personelu latającego i obsługi technicznej oraz przygotowanie systemu teleinformatycznego dowodzenia i kierowania. Niezbędna jest także modyfikacja pozyskiwanych przez Ukrainę myśliwców F-16, które nie są przystosowane do taktycznej wymiany informacji za pomocą Link-16⁴⁶. Samoloty wczesnego ostrzegania i dowodzenia mają ogromne znaczenie dla Ukrainy. Dzięki Saab 340 AEWCS będzie możliwe wykrywanie różnorodnych celów powietrznych i morskich w odległości do około 450 km oraz śledzenie do 500 celów naziemnych i 1000 celów powietrznych jednocześnie⁴⁷. Według niektórych źródeł 7 czerwca 2025 r. Saab 340 AEWCS po raz pierwszy odniósł sukces w walce powietrznej nad Ukrainą. Wykrył Su-35 w odległości 200-300 km od granicy z Ukrainą nad terytorium Kurska i przekazał dane w czasie rzeczywistym do F-16. W rezultacie samolot wielozadaniowy zestrzelił Su-35 przy użyciu pocisku powietrze–powietrze AIM-120⁴⁸.

⁴³ P. H. J. Davies, *Counterintelligence and escalation ...*, op. cit., s. 508; D. Axe, *First, Ukraine Shoots Down Two of Russia's A-50 Radar Planes. Then Russia Prepares A Replacement A-50. So Ukraine Targets Its Factory*, "Forbes", <https://www.forbes.com/sites/davidaxe/2024/03/09/first-ukraine-shoots-down-two-of-russias-a-50-radar-planes-then-russia-prepares-a-replacement-a-50-so-ukraine-targets-the-replacement-at-its-factory> (dostęp: 18.07.2024); *At Least One Russian A-50 AWACS Damaged in Drone Attack on Taganrog Aircraft Plant – HUR Source*, "The New Voice", <https://english.nv.ua/nation/ukraine-intelligence-confirms-damage-to-russian-a-50-aircraft-in-taganrog-aircraft-plant-strike-50400816.html> (dostęp: 13.07.2024).

⁴⁴ D. Axe, *First, Ukraine Shoots...* op. cit., "Forbes", <https://www.forbes.com/sites/davidaxe/2024/03/09/first-ukraine-shoots-down-two-of-russias-a-50-radar-planes-then-russia-prepares-a-replacement-a-50-so-ukraine-targets-the-replacement-at-its-factory> (dostęp: 18.07.2024);

⁴⁵ A. Moriki, *Development of Air Battle in the Russia Ukraine War (February 2022 to September 2024)*, „National Institute for Defense Studies”, nr 357, 22 października, Tokyo 2024, s. 8.

⁴⁶ *Szwedzki radar w ukraińskim niebie, ale najpierw F-16 do poprawki! A co z polskimi F-16...*, FORSAL.PL, <https://forsal.pl/swiat/bezpieczenstwo/artykuly/9762888,szwedzki-radar-w-ukraińskim-niebie-ale-najpierw-f-16-do-poprawki-a-c.html> (dostęp: 23.03.2025).

⁴⁷ T. Newdick, T. Rogoway, *Ukraine Getting Swedish Airborne Early Warning Radar Planes Is A Big Deal*, The War Zone, May 29, 2024, <https://www.twz.com/news-features/ukraine-getting-swedish-airborne-early-warning-radar-planes-is-a-big-deal> (dostęp: 23.03.2025).

⁴⁸ *Ukraine's F-16 Reportedly Destroys Russian Su-35 in First Air Battle, Backed by Swedish AWACS*, United24 Media, <https://united24media.com/latest-news/ukraines-f-16-destroys-russian-su-35-in-first-air-battle-backed-by-swedish-awacs-8983> (dostęp: 09.06.2025).

Do kontroli przestrzeni powietrznej SZU wykorzystują cztery regionalne ośrodki dowodzenia i naprowadzania (ODN), które integrują kompleksowy obraz sytuacji powietrznej z naziemnych radarów nadzoru i kontroli przestrzeni powietrznej⁴⁹. ODN wykonują zdecentralizowane dowodzenie i kontrolę operacji powietrznych poprzez ostrzeganie o zagrożeniach, zarządzanie walką i identyfikację obiektów w przestrzeni powietrznej⁵⁰. Ukraiński system kontrolowania przestrzeni powietrznej i ostrzegania o ataku środkami napadu powietrznego oparty na rozległej sieci naziemnych posterunków radiolokacyjnych wspierany jest obserwatorami użytkującymi aplikację na smartfonach o nazwie ePPO (єППО). Aplikacja umożliwia użytkownikom wysyłanie powiadomień dotyczących rakiet i BSP, które zostały zauważone lub usłyszane. Na podstawie tych raportów sztuczna inteligencja ePPO oblicza najbardziej prawdopodobną trasę lotu obiektu powietrznego, wyświetla trajektorię na mapie i ostrzega innych użytkowników aplikacji, jeśli ich bieżąca lokalizacja jest niebezpiecznie blisko trasy lotu, sygnalizując bezpośrednie zagrożenie⁵¹. Każdorazowe złożenie raportu wymaga upoważnienia za pośrednictwem elektronicznego systemu administracyjnego Diia, co minimalizuje ryzyko celowych fałszywych raportów⁵².

Ukraińcy planują operacje powietrzne, w tym użytkowanie przestrzeni powietrznej, głównie w organie dowodzenia Sił Powietrznych – odpowiedniku dowództwa komponentu powietrznego w NATO. Specjaliści lotnictwa uderzeniowego i myśliwskiego oraz naziemnych systemów obrony powietrznej realizują proces planistyczny operacji lotniczych, który jest de facto tożsamy z tym realizowanym przez wojska lądowe⁵³. W przeciwieństwie do standardów NATO⁵⁴ Ukraińcy nie realizują cyklu decyzyjnego „air tasking process” ukierunkowanego na opracowanie codziennie rozkazu bojowego Sił Powietrznych (*Air Tasking Order – ATO*), który zawiera listę lotów bojowych na stały okres 24 godzin, z indywidualnymi znakami wywoławczymi, typami samolotów i rodzajami misji oraz powiązаныmi specjalnymi instrukcjami (SPINS). Nie opracowują również równoległe rozkazów o kontroli przestrzeni powietrznej (*Airspace Control Order – ACO*), które porządkowałyby przestrzeń powietrzną na kolejne 24 godziny przy użyciu środków kontroli przestrzeni powietrznej (*Airspace Control Means – ACM*) i wskaźników koordynacji wsparcia ogniowego (*Fire Support Coordination Measures – FSCM*), aby umożliwić statkom powietrznym dostęp do wymaganej przez nie przestrzeni powietrznej zgodnie z określonymi kryteriami⁵⁵. Natomiast koordynacja działań i wykorzystania przestrzeni powietrznej realizowana jest w wyniku współpracy między specjalistami Sił Powietrznych (lotnictwa i naziemnych systemów obrony

⁴⁹ Wniosek sformułowano na podstawie wywiadu z oficerami ukraińskimi podczas konferencji zorganizowanej w Akademii Sztuki Wojennej 4 października 2022 r.

⁵⁰ Ibidem.

⁵¹ A. Kharuk, *Ukraine’s Air Defence in the Russian-Ukrainian War (2022–2024): Progress in Regression*, „face of war” 2024, nr 2, s. 150, <https://doi.org/10.18778/3071-7779.2024.2.09>

⁵² Ibidem.

⁵³ Wniosek sformułowano na podstawie wywiadów z oficerami Sił Powietrznych Ukrainy przeprowadzonych w Akademii Sztuki Wojennej 9 października 2023 r..

⁵⁴ *AJP-3.3 Allied joint doctrine for air and space operations*, NATO Standardization Office, Brussels 2016, s. 3-3.

⁵⁵ *ATP-3.3.5.1 (2016) Joint airspace control tactics, techniques and procedures*, NATO Standardization office Brussels 2016, s. 2-2.

przeciwlotniczej i przeciwrakietowej) i specjalistami z pozostały rodzajów sił zbrojnych Ukrainy⁵⁶. Oficerowie łącznikowi Sił Powietrznych wydzielani do stanowisk dowodzenia dywizji i brygad przekazują wojskom informację o planowanych trasach lotu samolotów, lokalizacji celów i planowanych czasach uderzeń⁵⁷. Ponadto oficerowie łącznikowi przesyłają do organu dowodzenia Sił Powietrznych (komponentu powietrznego) informacje o planowanych działaniach środków walki użytkujących przestrzeń powietrzną z pozostałych Sił Zbrojnych Ukrainy⁵⁸. W ten sposób na bieżąco przydzielane są użytkownikom priorytety oraz czas i części (segmenty) przestrzeni powietrznej do wykorzystania. Należy jednakże podkreślić, że w początkowej fazie konfliktu do 3 marca 2022 r. ze względu na silne zakłócenia elektromagnetyczne i zniszczenia znacznej części środków rozpoznania przestrzeni powietrznej SZU dekonfliktowały działanie samolotów i naziemnych systemów przeciwlotniczych z wykorzystaniem wyłącznie separacji czasowej, po czym zaczęto koordynować ich działania przy użyciu separacji przestrzennej. Innymi słowy, zaczęto rozstrzygać konflikty między naziemnymi systemami przeciwlotniczymi i samolotami bojowymi, przydzielając im oddzielne obszary operacyjne (odpowiedzialności)⁵⁹.

Wykorzystywanie wyrzutni artylerii rakietowej HIMARS (*High Mobility Artillery Rocket System*) do zwalczania celów wrażliwych czasowo (*time sensitive targets* – TST) i innych celów zidentyfikowanych w czasie targetingu dynamicznego wymaga ścisłej koordynacji działań w przestrzeni powietrznej. Należy podkreślić, że dekonfliktacja między samolotami a systemami rażenia ziemia–ziemia typu HIMARS nie może być osiągnięta jedynie dzięki ograniczeniu wysokości ognia systemów artyleryjskich do maksymalnie kilku tysięcy metrów (np. około 20 000 stóp)⁶⁰. Statki powietrzne nie mogą latać w strefie działań bojowych powyżej tej wysokości. Wynika to z faktu, że pociski rakietowe HIMARS wystrzeliwane do celów oddalonych powyżej 50 km mają zazwyczaj trzykrotnie wyższą trajektorię lotu i stanowią realne zagrożenie dla lotnictwa. Z drugiej strony samoloty bojowe ze względów aerodynamicznych nie są przystosowane do wykonywania lotów powyżej tej wysokości. Stąd, w celu unikania ognia bratobójczego, niezbędne jest określenie i przestrzeganie koordynacji użycia przestrzeni powietrznej poprzez separację boczną i/lub czasową⁶¹.

Dobrym przykładem stosowania separacji były ukraińskie zsynchronizowane uderzenia samolotów myśliwskich, bombowych i szturmowych wspieranych przez artylerię rakietową na obiekty naziemne przeciwnika w drugiej połowie 2022 roku⁶². Atak rozpoczynały wyrzutnie artylerii rakietowej HIMARS na rozpoznane naziemne systemy przeciwlotnicze i stacje radiolokacyjne. Następnie atakowały samoloty MiG-29 lub Su-27 z użyciem pocisków przeciwradiolokacyjnych

⁵⁶ Wniosek sformułowano na podstawie wywiadów z oficerami Sił Powietrznych Ukrainy przeprowadzonych w Akademii Sztuki Wojennej 9 października 2023 r..

⁵⁷ Ibidem.

⁵⁸ Ibidem.

⁵⁹ J. Bronk, N. Reynolds, J. Watling, *The Russian Air War...*, op. cit., s. 7.

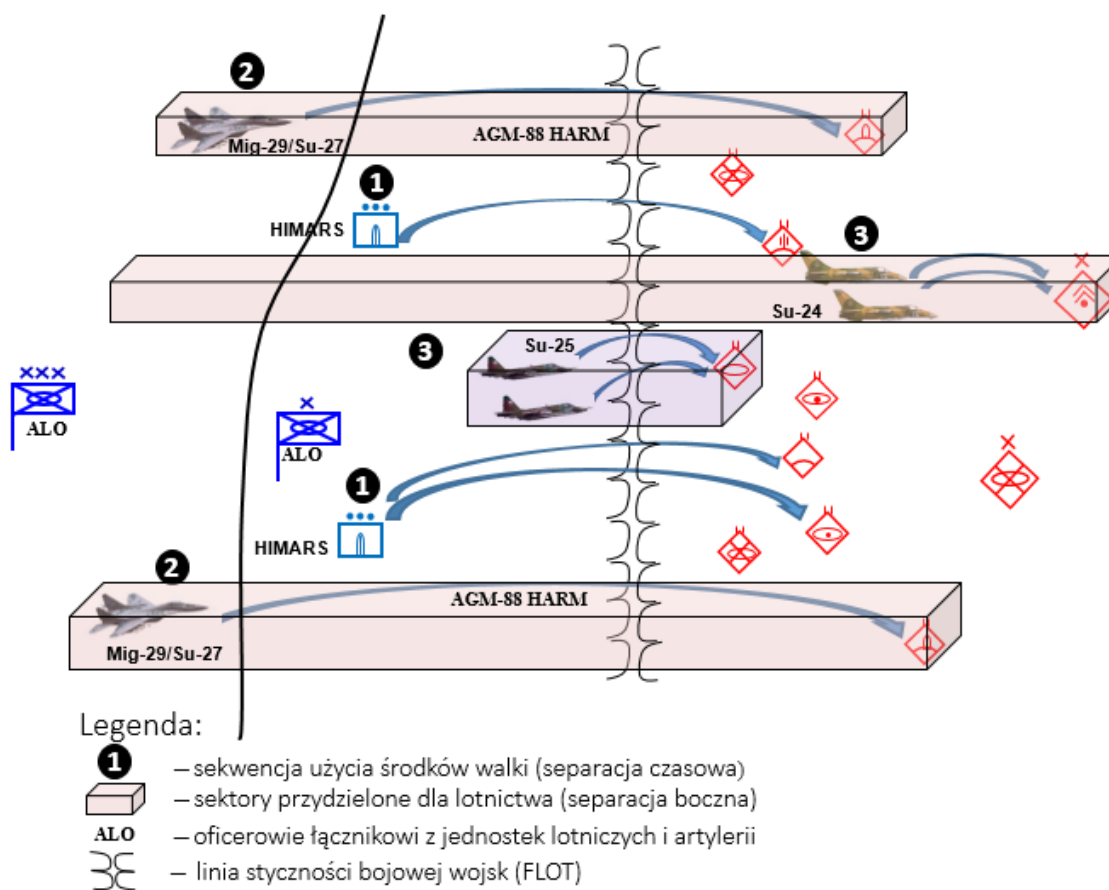
⁶⁰ Wniosek sformułowano na podstawie wywiadów z oficerami Sił Powietrznych Ukrainy przeprowadzonych w Akademii Sztuki Wojennej 9 października 2023 r..

⁶¹ Ibidem.

⁶² S. Lubiejewski, *Kontrola przestrzeni powietrznej...*, op. cit., s. 96.

AGM-88 HARM na nierozpoznane wcześniej naziemne systemy przeciwlotnicze. Po zdeorganizowaniu lokalnie obrony przeciwlotniczej w dalszej kolejności uderzały samoloty bombowe Su-24 na obiekty przeciwnika położone do kilkunastu kilometrów w głąb jego terytorium oraz samoloty szturmowe Su-25 znad ugrupowania wojsk własnych na pierwszorzutowe rosyjskie ugrupowania bojowe⁶³ (Rys. 1). Kluczową rolę w skutecznym, zsynchronizowanym, elastycznym i bezpiecznym ataku zawsze odgrywały elementy łącznikowe z lotnictwa i artylerii raketowej. Oficerowie łącznikowi i planiści organu dowodzenia Połączonych Sił Zbrojnych wytyczali granice boczne poszczególnym formacjom połączonego zespołu uderzeniowego, aby jasno zdefiniować sektory i czas działania oraz obszary odpowiedzialności⁶⁴ (Rys. 1). Strefy przydzielano na podstawie lokalizacji przeciwnika i jego zdolności, charakterystyki terenu, możliwości i ograniczeń samolotów i artylerii oraz dostępnego czasu na atak. Zastosowane środki koordynacji działań i kontroli przestrzeni powietrznej zapobiegały porażeniu własnych sił zaangażowanych w operację, najmniej jednak ograniczały manewr do ataku samolotom i ogień artylerii raketowej⁶⁵.

Rys. 1. Schemat zsynchronizowanego uderzenia lotnictwa i artylerii Sił Zbrojnych Ukrainy podczas konfliktu militarnego z Rosją



Źródło: opracowanie własne na podstawie wywiadu z oficerami Sił Powietrznych Sił Zbrojnych Ukrainy przeprowadzonego w Akademii Sztuki Wojennej 9 października 2023 r..

⁶³ Wniosek sformułowany na podstawie wywiadów z oficerami Sił Powietrznych Ukrainy przeprowadzonych w Akademii Sztuki Wojennej 9 października 2023 r..

⁶⁴ S. Lubiejewski, *Kontrola przestrzeni powietrznej...*, op. cit., s. 97.

⁶⁵ Ibidem.

Ukraińskie samoloty nie wykonują precyzyjnych ataków na cele naziemne położone w bliskim kontakcie z wojskami własnymi⁶⁶. Samoloty nie są naprowadzane na cele przez wysuniętych nawigatorów naprowadzania lotnictwa (*Joint Terminal Attack Controller – JTAC*) lub personel nieposiadający kwalifikacji JTAC zgodnie z procedurą bezpośredniego wsparcia lotniczego (*Close Air Support – CAS*) lub podobną. Z tego względu załogi lotnicze mają ograniczoną świadomość sytuacyjną o precyzyjnym położeniu wojsk własnych i przeciwnika, co z kolei utrudnia identyfikację celu, redukcję prawdopodobieństwa porażenia wojsk własnych i innych strat ubocznych, a także utrudnia ocenę rezultatów uderzeń w czasie rzeczywistym. Łączność radiowa załóg samolotów między sobą i z ośrodkami dowodzenia i naprowadzania prowadzona jest zazwyczaj w sposób niekodowany na jawnej częstotliwości. Rosjanie nie zakłócają ich łączności, natomiast nasłuchują⁶⁷. W większości sytuacji ukraińskie samoloty szturmowe i śmigłowce latają parami, aby niszczyć siły i środki przeciwnika położone w bezpiecznej odległości od wojsk własnych. Jednym z głównych czynników pomyślnego wykonania zadań jest zaskoczenie, którego osiągnięcie jest trudne ze względu na aktywność w całym zakresie wysokości rosyjskich elementów systemu kontroli przestrzeni powietrznej, w tym samolotów AWACS, EAW i EW⁶⁸. Dlatego samoloty F-16 uderzają na cele z dużej odległości spoza zasięgu samolotów myśliwskich i naziemnych systemów przeciwlotniczych przeciwnika⁶⁹. Podkreślić trzeba, że duże zagrożenie dla samolotów stanowią systemy przeciwlotnicze Pancyr S 1 i Tor, które zmieniają swoje położenie kilkakrotnie w ciągu doby⁷⁰.

Pomimo strat poniesionych przez lotnictwo oraz systemy obrony przeciwlotniczej, Siły Zbrojne Ukrainy utrzymały kontrolę nad przestrzenią powietrzną i zdolność do prowadzenia skutecznych działań przeciwko celom naziemnym przeciwnika⁷¹. Ukraińskie służby wywiadowcze wykazują wysoką efektywność w lokalizowaniu stacji radiolokacyjnych Federacji Rosyjskiej, wykorzystując zarówno samoloty rozpoznawcze, jak i dane satelitarne pozyskiwane od partnerów zachodnich. W procesie tym istotną rolę odgrywa również wsparcie obywateli proukraińskich, dostarczających informacje o rozmieszczeniu infrastruktury przeciwnika. Zgromadzone dane umożliwiają zastosowanie różnorodnych środków rażenia – od lotniczych pocisków raketowych, poprzez bezzałogowe statki powietrzne, aż po działania wojsk specjalnych – w celu ograniczenia funkcjonowania rosyjskiego systemu kontroli przestrzeni powietrznej⁷².

Bezzałogowe statki powietrzne (BSP), w tym małe kontrolowane z perspektywy pierwszej osoby (*First Person View – FPV*) są wykorzystywane intensywnie na polu walki (Sabbagh, 2025).

⁶⁶ Wniosek sformułowano na podstawie wywiadu z oficerami ukraińskimi podczas konferencji NATO CAS w Lotniczej Akademii Wojskowej w Dęblinie 10-11 grudnia 2024 r..

⁶⁷ Ibidem.

⁶⁸ В. Макаров, В. Резнік, *Боротьба в повітряному просторі...*, op. cit., s. 26.

⁶⁹ Wniosek sformułowano na podstawie wywiadu z oficerami ukraińskimi podczas konferencji NATO CAS w Lotniczej Akademii Wojskowej w Dęblinie 10-11 grudnia 2024 r..

⁷⁰ Ibidem.

⁷¹ В. Макаров, В. Резнік, *Боротьба в повітряному просторі...*, op. cit., s. 28.

⁷² С. Коваль, *Спецоперація ГУР в анексованому...*, op. cit., <https://ua.krymr.com/a/spetsoperatsia-hur-krym-znyschenat-tehnika-rls-podliot/33220213.html> (dostęp: 23.05.2025).

Średnie dobowe użycie BSP przez SZ FR wynosi: 40–60 szt. uderzeniowych Shahed 131/136, 75–90 szt. rozpoznawczych o konstrukcji przypominającej tradycyjne samoloty, 200–300 szt. uderzeniowych FPV typu Lancet, 250–350 szt. rozpoznawczych BSP typu Maivc⁷³. SZU w nieznacznie mniejszym stopniu wykorzystują taktyczne, małe i mini BSP. Zgodnie z szacunkami BSP zadają obecnie około 60–70% strat przeciwnikowi. Niestety maszyny te stanowią niekiedy zagrożenie dla własnych śmigłowców, a nawet samolotów. Warto dodać, że większość ukraińskich brygad ma jedną kompanię bezzałogowych statków powietrznych, natomiast większość batalionów dysponuje jednym plutonem mniejszych bezzałogowych statków powietrznych. W celu przeciwdziałania utracie własnych statków powietrznych z powodu kolizji z BSP, operatorom dronów, naziemnych systemów przeciwlotniczych i artylerii są przesyłane informacje o sytuacji w przestrzeni powietrznej. Około 40 min. przed realizacją zadania lotniczego informacje te są rozpowszechniane za pomocą różnych aplikacji w telefonach komórkowych, np. Google chat, do pododdziałów wojsk lądowych szczebla kompanii⁷⁴. W ten sposób operatorzy BSP lub ich przełożeni mają czas, aby skorygować swoje zadanie i zapewnić potrzebną przestrzeń powietrzną dla samolotów lub śmigłowców. Ponadto w brygadach wojsk lądowych zazwyczaj znajdują się oficerowie łącznikowi z jednostek lotnictwa uderzeniowego i śmigłowcowego, którzy odpowiedzialni są również za stworzenie dogodnych i bezpiecznych warunków do wykonania zadania dla lotnictwa, które reprezentują na danym stanowisku dowodzenia⁷⁵.

Identyfikacja BSP pozwala zwiększyć bezpieczeństwo i żywotność wojsk na polu walki. W czasie walk pod Kijowem w 2022 roku Ukraińcy nie byli w stanie odróżnić swoich BSP od BSP przeciwnika⁷⁶. W miarę jak rosła aktywność BSP na polu walki, problem się pogłębiał. Od pewnego czasu żołnierze ukraińscy w obawie o życie zwalczają każdy BSP, który nie jest potwierdzony jako własny i znajduje się w ich zasięgu⁷⁷. Ukraina, podobnie jak Rosja, powołała centrum koordynacyjne w celu opracowania mechanizmów identyfikacji BSP⁷⁸. Podstawowym sposobem pozwalającym przeciwdziałać wrogim BSP jest identyfikacja częstotliwości, na jakich pracują ich systemy kontroli. SZ FR wykorzystują w swoich BSP szyfrowaną łączność satelitarną, aby ograniczyć możliwość ich przechwycenia. Niemniej jednak ukraińska aplikacja GRAPHITE pozwala obecnie na lokalizację punktów startowych rosyjskich BSP oraz ich klasyfikację do jednej z kategorii obiektów powietrznych: swój, neutralny, wrogi⁷⁹. Ponadto Ukraińcy w celu wykrywania rosyjskich dronów wdrożyli rozległą sieć składającą się z prawie 10 000 czujników akustycznych,

⁷³ Sprawozdanie ze szczytu Modern Warfare Summit, który odbył się w Center for Army Lessons Learned w Fort Leavenworth w USA 9-12 grudnia 2024 r..

⁷⁴ Wniosek sformułowano na podstawie wywiadu z oficerami ukraińskimi podczas konferencji NATO CAS w Lotniczej Akademii Wojskowej w Dęblinie 10-11 grudnia 2024 r..

⁷⁵ Ibidem.

⁷⁶ Sprawozdanie ze szczytu Modern Warfare Summit, który odbył się w Center for Army Lessons Learned w Fort Leavenworth w USA 9-12 grudnia 2024 r..

⁷⁷ Ibidem.

⁷⁸ Ibidem.

⁷⁹ Ibidem.

co znacznie zwiększa jej zdolności kontroli przestrzeni powietrznej⁸⁰. System Sky Fortress wykorzystuje prostą, ale skuteczną technologię w postaci mikrofonu i telefonu komórkowego zamontowanych na dwumetrowym słupie, aby wykrywać dźwięk nadlatujących dronów. Dane zebrane przez te czujniki są przesyłane do centrali, która przetwarza je, a następnie dystrybuje do jednostek wojskowych za pośrednictwem iPadów, co umożliwia szybką reakcję na zagrożenia ze strony dronów⁸¹.

KONSEKWENCJE NIEWŁAŚCIWEGO FUNKCJONOWANIA ORAZ ZASADNICZE DYSFUNKCJE SYSTEMU KONTROLI PRZESTRZENI POWIETRZNEJ W KONFLIKCIE ROSYJSKO-UKRAIŃSKIM

Konflikt rosyjsko-ukraiński, podobnie jak wcześniejsze doświadczenia, wskazuje na istotną rolę dysfunkcji kluczowych elementów systemu kontroli przestrzeni powietrznej jako częstego podłoża niezamierzonych zestrzeleń statków powietrznych. W trakcie działań zbrojnych odnotowano przypadki zestrzeleń zarówno maszyn wojskowych realizujących zadania bojowe, jak i cywilnych samolotów nieuczestniczących w operacjach militarnych. Zjawisko to podkreśla złożoność i podatność systemów obrony powietrznej na błędy techniczne oraz proceduralne. W analizie szczególną uwagę poświęcono dwóm spektakularnym incydentom z udziałem cywilnych statków powietrznych, które stały się przedmiotem szerokiej debaty międzynarodowej.

17 lipca 2014 roku samolot Boeing 777-200 linii Malaysia Airlines o numerze lotu MH17 lecący z Amsterdamu do Kuala Lumpur w Malezji około godziny 13.20 został trafiony pociskiem ziemia–powietrze 9M38M1 i spadł w obwodzie donieckim w Ukrainie – terytorium kontrolowanym przez separatystów wspieranych przez Rosję⁸². W katastrofie śmierć poniosły wszystkie osoby znajdujące się na pokładzie samolotu – 283 pasażerów i 15 członków załogi. Przechwycone rozmowy separatystów wskazują, że pocisk wystrzelono z punktu kontrolnego w okolicy miejscowości Czernuchino⁸³. Przeprowadzona analiza wraku i charakterystyka uszkodzeń samolotu pozwoliła określić, że został on zestrzelony z rosyjskiego systemu kierowanych rakiet 9K37 Buk⁸⁴. Dowody wskazują, że wspierani przez Rosję separatyści samozwańczej Donieckiej Republiki Ludowej zestrzelili samolot, ponieważ sądzili, że był to wojskowy samolot AN-26⁸⁵. Na uwagę zasługuje fakt, że ze względu na pogarszające się warunki atmosferyczne kilka minut przed zdarzeniem samolot za zgodą ukraińskich służb kontroli ruch lotniczego zmienił kurs i wykonał

⁸⁰ *Ukraine's Innovative "Sky Fortress" System Successfully Counters Russian Drones*, SOFX, <https://www.sofx.com/ukraines-innovative-sky-fortress-system-successfully-counters-russian-drones/> (dostęp:25.07.2025).

⁸¹ Ibidem.

⁸² BBC News, <https://www.bbc.com/news/world-europe-28357880MH17>, „Ukraine plane crash: What we know” (dostęp: 26.02.2020); Britannica, <https://www.britannica.com/event/Malaysia-Airlines-flight-17>, „Malaysia Airlines flight 17” (dostęp: 27.12.2024).

⁸³ S. Botella, M. Nesterowicz, W. Przybycień, A. Sołtysiak, *Katastrofa lotu Malaysia Airlines MH17*, „Securo” 2022, nr 8–9, s. 9–30.

⁸⁴ TVN24BIS, <https://tvn24.pl/swiat/katastrofa-lotu-mh17-sad-w-holandii-wydal-wyrok-po-zestrzeleniu-boeinga-777-st6224645>, „Tragiczny lot MH17. Osiem lat po zestrzeleniu Boeinga 777 sąd w Holandii wydał wyrok” (dostęp: 17.11.2022); S. Botella, M. Nesterowicz, W. Przybycień, A. Sołtysiak, *Katastrofa lotu Malaysia...*, op. cit., s. 9–30.

⁸⁵ S. Botella, M. Nesterowicz, W. Przybycień, A. Sołtysiak, *Katastrofa lotu Malaysia...*, op. cit., s. 9–30.

lot 37 km na północ od planowanej trasy⁸⁶. Sprawcy ostrzału prawdopodobnie nie przewidzieli, że w tym miejscu może lecieć cywilny statek powietrzny. Z analizy danych wynika, że do zdarzenia doszło, ponieważ pogwałcono procedury kontroli przestrzeni powietrznej. Po otrzymaniu informacji o samolocie w przestrzeni powietrznej nie przeprowadzono jego identyfikacji w celu określenia przynależności. Zamiast tego odpalono raketę, w sytuacji braku informacji o statusie statku powietrzego. Posiłowano się jedynie domysłami, a nie wiarygodnymi i sprawdzonymi informacjami z co najmniej dwóch źródeł. W tym przypadku zawiódł czynnik ludzki. Obsługa naziemnego systemu przeciwlotniczego postąpiła niezgodnie z procedurami użycia uzbrojenia.

Kolejne zestrzelenie cywilnego samolotu pasażerskiego nastąpiło 25 grudnia 2024 r. nad terytorium Rosji⁸⁷. Samolot Embraer-190 Azerbaijan Airlines leciał ze stolicy Azerbejdżanu Baku do Groznego w Czeczenii na południu Federacji Rosyjskiej. Samolot został uszkodzony wskutek przypadkowego ostrzelenia przez rosyjski system obrony przeciwlotniczej⁸⁸. Z analizy danych wynika, że w tym czasie trwał atak ukraińskich dronów na obiekty w Czeczenii⁸⁹. Podczas chaosu informacyjnego wywołanego atakiem samolot został trafiony raketą ziemia–powietrze z systemu obrony przeciwlotniczej Pancyr-S⁹⁰. Wskutek uszkodzeń rozbił się podczas lądowania na lotnisku Aktau w Kazachstanie. Zginęło 38 osób⁹¹. Warto zwrócić uwagę, że Rosja użyła zaawansowanego sprzętu walki elektronicznej do zakłócania ukraińskich systemów nawigacji i łączności dronów⁹². Badania wskazują, że ostrzelany samolot doświadczył zakłóceń systemu nawigacyjnego nad południowo-zachodnią Rosją⁹³. Kluczowym czynnikiem, który doprowadził do zdarzenia, była niewłaściwa kontrola i koordynacja użycia przestrzeni powietrznej pomiędzy wojskowymi ośrodkami dowodzenia obroną powietrzną i cywilną agencją kontroli ruchu lotniczego. W takich sytuacjach niezwykle istotne jest monitorowanie i kontrolowanie ruchu lotniczego w celu szybkiego przekierowania statków powietrznych w rejony bezpieczne i odpowiednie ich separowanie pod względem wysokości i odległości. Należy zauważyć, że użyte środki walki elektronicznej mogły utrudnić komunikację radiową pomiędzy organami dowodzenia i statkami powietrznymi. Z kolei zakłócony system nawigacyjny utrudniał załogom proceduralne wykonanie lotu po nakazanej

⁸⁶ Ibidem.

⁸⁷ *Nowe informacje w sprawie katastrofy lotniczej w Kazachstanie*, PAP, <https://www.pap.pl/aktualnosci/nowe-informacje-w-sprawie-katastrofy-lotniczej-w-kazachstanie> (dostęp: 04.02.2025).

⁸⁸ *Russian anti-aircraft system may have struck Azerbaijan plane that crashed: US official*, YouTube, <https://www.youtube.com/watch?v=m1uZkmLHic8> (dostęp: 26.12.2024).

⁸⁹ N. Bagirova, G. Stolyarov, *Russian air-defense system downed Azerbaijan plane, sources say*, <https://www.reuters.com/world/asia-pacific/azerbaijan-airlines-flight-was-downed-by-russian-air-defence-system-four-sources-2024-12-26/> (dostęp: 26.12.2024).

⁹⁰ *Czy niechlujny rosyjski plan obronny „Dywan” doprowadził do katastrofy samolotu pasażerskiego?*, Oko.press, <https://oko.press/czy-niechlujny-rosyjski-plan-obronny-dywan-doprowadzil-do-katastrofy-samolotu-pasazerskiego>, (dostęp: 27.12.2024).

⁹¹ *Nowe informacje w sprawie katastrofy lotniczej w Kazachstanie*, PAP, <https://www.pap.pl/aktualnosci/nowe-informacje-w-sprawie-katastrofy-lotniczej-w-kazachstanie> (dostęp: 04.02.2025).

⁹² N. Bagirova, G. Stolyarov, *Russian air-defense system downed...*, op. cit., <https://www.reuters.com/world/asia-pacific/azerbaijan-airlines-flight-was-downed-by-russian-air-defence-system-four-sources-2024-12-26/> (dostęp: 26.12.2024).

⁹³ Ibidem.

trasie⁹⁴. Niemniej jednak cywilny statek powietrzny powinien być zidentyfikowany przez systemy rozpoznania obrony przeciwlotniczej jako cywilny – neutralny – i przekierowany w bezpieczny rejon, a systemy przeciwlotnicze ostrzeżone o działalności lotnictwa.

Prowadzone analizy wskazują, że około 20% strat w załogowych statkach powietrznych podczas konfliktu o wysokiej intensywności w Ukrainie spowodowana jest czynnikami wykraczającymi poza oddziaływanie przeciwnika⁹⁵. Istotną przyczyną jest niewydolność systemu kontroli przestrzeni powietrznej w obszarze identyfikacji swój – obcy, planowania, organizowania i koordynowania użycia trzeciego wymiaru⁹⁶. Brak szkoleń (zwłaszcza wspólnych) i integracji planowania prawdopodobnie przyczynia się do braku zaufania między różnymi rodzajami sił zbrojnych, co sprawia, że naziemna obrona powietrzna nadal stanowi poważne zagrożenie, nawet dla jej własnego lotnictwa⁹⁷. Chaos panujący na polu walki obnaża słabość procedur i/lub nieprzestrzeganie oraz słabe wyszkolenie personelu, a także wadliwość urządzeń (np. stacji radiolokacyjnych, urządzeń identyfikacji swój – obcy, środków łączności fonicznej i cyfrowej, urządzeń wspomagających dowodzenie) zapewniających kontrolę przestrzeni powietrznej. Dla potwierdzenia tezy odwołano się do kilku zdarzeń ognia bratobójczego.

W lipcu 2022 roku doszło do obustronnego ognia bratobójczego w okolicy wsi Ołhine⁹⁸. Śmigłowiec Ka-52 w ugrupowaniu bojowym trzech maszyn przez pomyłkę zaatakował rosyjskie wojska lądowe i w odpowiedzi został zestrzelony z naziemnego systemu przeciwlotniczego. Błędnie zidentyfikowany cel naziemny wskazuje, że załogi śmigłowców posiadały nieprawidłowe dane o przeciwniku i nie były kontrolowane przez wysuniętego nawigatora naprowadzania (obserwatora ognia połączanego) z ziemi lub popełnili błąd podczas manewru do ataku⁹⁹. Z kolei ogień z naziemnego systemu obrony przeciwlotniczej w kierunku śmigłowców był prowadzony w ramach samoobrony. Analizy wskazują, że śmigłowce w pobliżu linii styczności bojowej wojsk mogły mieć wyłączone systemy identyfikacji „swój – obcy” (IFF) w celu uniknięcia wykrycia przez przeciwnika, co uniemożliwiło rosyjskiemu systemowi przeciwlotniczemu pozytywną identyfikację elektroniczną¹⁰⁰.

Przeprowadzone badania wskazują, że z powodu błędnej identyfikacji swój – obcy od początku pełnoskalowego konfliktu do października 2023 roku SZ FR straciły 9 śmigłowców zestrzelonych przez własne systemy obrony przeciwlotniczej¹⁰¹. Wśród zestrzelonych maszyn są: 3 śmigłowce

⁹⁴ T. Westbrook, *Aircraft vulnerability to politically motivated Radio Frequency Interference (RFI) in Eastern Europe*, „Security and Defence Quarterly”, t. 46, nr 2, s. 112–113. <https://doi.org/10.35467/sdq/178249>.

⁹⁵ *One in Five of Russian Air Force Losses During War Self-Inflicted*, „Newsweek”, <https://www.newsweek.com/russia-air-force-fighter-jets-helicopters-ukraine-war-1820623> (dostęp: 23.08.2023).

⁹⁶ S. Lubiejewski, *Kontrola przestrzeni powietrznej...*, op. cit., s. 90.

⁹⁷ R. I. Franco, *Russian Air Force's...*, op. cit., s. 50.

⁹⁸ *Росіяни збили власний вертоліт Ка-52 в небі Херсонщини*, *Укрінформ*, Ukrinform, <https://www.ukrinform.ua/rubric-ato/3537509-rosiani-zbili-vlasnij-vertolit-ka52-v-nebi-hersonsini.html> (dostęp: 05.02.2025).

⁹⁹ S. Lubiejewski, *Kontrola przestrzeni powietrznej...*, op. cit., s. 91.

¹⁰⁰ S. Lubiejewski, *Conclusions from the Use of Aviation in the First Half of the First Year of the Ukrainian-Russian War*, „Security and Defence Quarterly” 2023, t. 42, nr 2, s. 85. <https://doi.org/10.35467/sdq/161959>.

¹⁰¹ *Russian Su-35 Super Flanker shot down by its own air defense systems*, Alioth Group, <https://foundation.alioth.group/en/russian-su-35-super-flanker-shot-down-by-its-own-air-defense-systems/> (dostęp: 06.10.2023).

szturmowe Ka-52, 3 śmigłowce transportowe Mi-8, 1 śmigłowiec szturmowy Mi-28, 1 śmigłowiec szturmowy Mi-24, 1 śmigłowiec wielozadaniowy Ansat¹⁰². Do ostrzelania śmigłowców w wyniku błędnie funkcjonującego systemu kontroli przestrzeni powietrznej dochodziło również w kolejnych latach pełnoskalowego konfliktu. W nocy 21 czerwca 2024 roku rosyjskie siły obrony powietrznej zestrzeliły własny śmigłowiec Ka-29 podczas szeroko zakrojonego ataku ukraińskich dronów w pobliżu Anapy w Kraju Krasnodarskim¹⁰³. Śmigłowiec Ka-29 zaangażowany w poszukiwanie i niszczenie dronów został ostrzelany z systemu Pantsyr. W nocy z 9 na 10 kwietnia 2025 r. rosyjska obrona przeciwlotnicza ostrzelała własny śmigłowiec, myląc go z wrogim dronem w rejonie Naro-Fomińska pod Moskwą¹⁰⁴. W czasie nocnego ataku ukraińskich dronów śmigłowiec został błędnie zidentyfikowany jako wrogi i intensywnie ostrzelany pociskami artylerii przeciwlotniczej¹⁰⁵. Do obu zdarzeń doprowadziły błędy w monitorowaniu i identyfikacji statków powietrznych w przestrzeni powietrznej oraz w koordynacji działań między lotnictwem śmigłowcowym i naziemnymi systemami przeciwlotniczymi.

Prowadzone analizy wskazują, że w wyniku błędnej identyfikacji systemów obrony powietrznej straty rosyjskich samolotów od początku wojny do października 2023 roku wynoszą: 8 samolotów myśliwsko-bombowych Su-34, 8 wielozadaniowych samolotów szturmowych Su-25, 5 myśliwców przechwytyjących MiG-31, 2 bombowce frontowe Su-24, 1 wielozadaniowy samolot Su-30, 1 samolot szkolno-bojowy Aero L-39 Albatros¹⁰⁶. W nocy 18 lipca 2022 roku naziemny raketowy systemem przeciwlotniczy zestrzelił pod Ałczewskiem dwusilnikowy, dwumiejscowy Su-34M¹⁰⁷. 29 września 2023 roku rosyjski raketowy system przeciwlotniczy dalekiego zasięgu S-300 zestrzelił w obwodzie zaporoskim w południowo-wschodniej Ukrainie rosyjski samolot wielozadaniowy Su-35 Super Flanker¹⁰⁸. Z przeprowadzonych analiz wynika, że samoloty bojowe i/lub systemy przeciwlotnicze mogły mieć niesprawny system IFF, co uniemożliwiło elektroniczne sprawdzenie przynależności maszyn¹⁰⁹. Należy podkreślić, że obie strony konfliktu wykorzystują poradzieckie samoloty i śmigłowce o zbliżonej sygnaturze radiolokacyjnej (kształcie, rozmiarach i materiałach powierzchni). W takich sytuacjach identyfikacja obiektu niewspółpracującego jest nie skuteczna poprzez porównanie sygnatury odbitego od niego sygnału radiolokacyjnego

¹⁰²Ibidem.

¹⁰³Російська ППО збила власний гелікоптер Ка-29, - ЗМІ, Unian, <https://www.unian.ua/world/ka-29-rosiyska-ppo-zbila-vlasniy-litak-12673107.html> (dostęp: 21.06.2024).

¹⁰⁴WP tech, <https://www.msn.com/pl-pl/wiadomosci/polska/pomylili-%C5%9Bmig%C5%82owiec-z-dronem-powa%C5%B-Cna-wpadka-rosjan/ar-AA1CEuXE?ocid=msedgntp&pc=ACTS&cvid=9b2e87bbe34246e2a9137e5b42bd9948&ei=17>, „Pomylili śmigłowiec z dronem. Poważna wpadka Rosjan” (dostęp: 15.04.2025).

¹⁰⁵@LXSummer1, https://x.com/LXSummer1/status/1910088810060251598?ref_src=twsrc%5Etfw%7Ctwcamp%5E-tweetembed%7Ctwtterm%5E1910088810060251598%7Ctwgr%5E9b4346398d7489f72862ac4f0f168b3a0fa2b-b65%7Ctwcon%5Es1_&ref_url=https%3A%2F%2Ftech.wp.pl%2Fpomylili-smiglowiec-z-dronem-powazna-pomyłka-rosjan7144528029764544a, „Moscow Region, Russia” (film) (dostęp: 10.04.2025).

¹⁰⁶Alioth Group, <https://foundation.alioth.group/en/russian-su-35-super-flanker-shot-down-by-its-own-air-defense-systems/>, „Russian Su-35 Super Flanker shot down by its own air defense systems” (dostęp: 06.10.2023).

¹⁰⁷I. S. Bisht, <https://thedefensepost.com/2022/07/19/russia-downs-own-aircraft/>, „Russian Air Defense Mistakenly Downs Own Aircraft in Ukraine” (dostęp: 19.07.2022).

¹⁰⁸M. Kucharczyk, <https://wydarzenia.interia.pl/raport-ukraina-rosja/news-fatalna-pomyłka-rosjan-zestrzelili-wlasny-myśliwiec,nld,7057081>, „Fatalna pomyłka Rosjan. Zestrzelili własny myśliwiec” (dostęp: 19.01.2024).

¹⁰⁹S. Lubiejewski, *Kontrola przestrzeni powietrznej ...*, op. cit., s. 92.

z sygnaturami obiektów w bazie danych systemu, badanie charakterystyki emitowanych sygnałów akustycznych, sygnałów elektromagnetycznych. Pomiar ilości energii radarowej odbitej od samolotów z powrotem do systemu radarowego jest zbliżony.

Od października 2023 r. rosyjskie lotnictwo systematycznie doznaje strat w wyniku błędnej identyfikacji swój – obcy i koordynacji działań użytkowników przestrzeni powietrznej. W dniu 6 października 2023 roku rosyjski naziemny system przeciwlotniczy zestrzelił jeden z najbardziej zaawansowanych samolotów w arsenale Rosji, Su-35, w pobliżu Mariupola. Należy sądzić, że wobec aktywności lotnictwa Ukrainy, które co jakiś czas pociskami manewrującymi Neptun i Storm Shadow uderza w głąb terytorium przeciwnika, obrona przeciwlotnicza, borykająca się z systemami IFF, pośpiesznie otworzyła ogień bez zachowania procedur identyfikacji¹¹⁰. Trudności w rozpoznaniu i identyfikacji, krótki czas na reakcję oraz niewłaściwy obieg informacji o planowanych operacjach powietrznych przyczyniły się również do zestrzelenia samolotu szturmowego Su-25 w dniu 17 grudnia 2023 roku w obwodzie mikołajowskim. Samolot podczas lotu na niskiej wysokości został zestrzelony przez system obrony przeciwlotniczej 9K317M Buk-M3¹¹¹. Z kolei 28 marca 2024 roku rosyjska obrona przeciwlotnicza zestrzeliła Su-27 nad okupowanym Sewastopolem¹¹². W tej sytuacji zawiodła pozytywna (nakazowa) kontrola przestrzeni powietrznej polegająca na komendowym kierowaniu trasą i kierunkiem lotu zidentyfikowanego statku powietrznego oraz zawiodła koordynacja działań między naziemnymi systemami przeciwlotniczymi i lotnictwem. Naziemne i powietrzne organa dowodzenia i kierowania przeznaczone do wykrywania obiektów znajdujących się w ich obszarze odpowiedzialności, pozytywnej identyfikacji, śledzenia i kontroli lotu powinny kontrolować systemy uzbrojenia obrony powietrznej i koordynować działania powietrzne. Operator naziemnego systemu przeciwlotniczego, pozbawiony informacji o aktywności własnego lotnictwa i zdeterminowany do zestrzelenia maszyny ukraińskiej, bez wcześniejszej identyfikacji i zgody na użycie uzbrojenia od organów dowodzenia i kierowania wystrzelił w kierunku Su-27 pocisk raketowy ziemia–powietrze¹¹³. W rezultacie pilot myśliwca katapultował się, a maszyna trafiona pociskiem runęła na ziemię. W dniu 5 października 2024 r. armia rosyjska zestrzeliła kolejny własny samolot szturmowy Su-25, tym razem nad Konstancyńówką w obwodzie donieckim. Potwierdza to problemy Rosjan z identyfikacją nisko latających samolotów, które w walce wykorzystuje również Ukraina¹¹⁴.

SZU również zmagają się z problemem ognia bratobójczego, którego podłożem jest niewłaściwe działanie systemu kontroli przestrzeni powietrznej. Z przeprowadzonych analiz wynika,

¹¹⁰WP tech, <https://tech.wp.pl/rosjanie-znow-to-zrobili-kolejny-super-flanker-stracony,6949316447242848a>, „Rosjanie znów to zrobili. Kolejny Super Flanker stracony” (dostęp: 06.10.2023).

¹¹¹Ukrinform, <https://www.ukrinform.ua/rubric-ato/3801403-rosiani-sami-zbili-svij-sturmovik-su25-komanduvac-povitranih-sil.html#:~:text=„Rosjani sami zbili свій штурмовик Су-25 - командувач Повітряних Сил”> (dostęp: 20.12.2023).

¹¹²V. Kovalenko, <https://newsukraine.rbc.ua/news/british-intel-russia-may-have-downed-own-1712399806.html>, „British intel: Russia may have downed own Su-27 over Crimea in March” (dostęp: 04.04.2024); B. Cole, <https://www.newsweek.com/ukraine-russia-sukhoi-crash-su-27-1885226>, „Russia Shoots Down Its Own Su-27 Fighter Jet Over Black Sea: Kyiv” (dostęp: 30.03.2024).

¹¹³Ibidem.

¹¹⁴У Мережі повідомляють, що росіяни збили власний Су-25 на Донеччині — фото, відео, NV Україна, <https://nv.ua/ukr/ukraine/events/su-25-rosiyani-zbili-vlasniy-litak-nad-donechchinyu-novini-ukrajini-50456128.html> (dostęp: 19.12.2024).

że większość strat lotnictwa Ukrainy od ognia bratobójczego jest pochodną niewłaściwego obchodzenia się przez żołnierzy wojsk lądowych przenośnymi przeciwlotniczymi zestawami rakietowymi (*Man-Portable Air Defense Systems – MANPADS*)¹¹⁵. Przez długi okres konfliktu samoloty ukraińskie nie dysponowały transponderami systemu identyfikacji radiolokacyjnej IFF, z drugiej strony operatorzy MANPADS byli słabo wyszkoleni w obsłudze systemów przeciwlotniczych, co więcej część MANPADS nie miała wbudowanego interrogatora systemu IFF¹¹⁶. Z tego względu nie było możliwości wysyłania impulsów do samolotu i oczekiwania odpowiedzi, która pozwoliłaby zidentyfikować przynależność. Należy także podkreślić, że zmieniający często swoje położenie operatorzy MANPADS mieli trudności z utrzymywaniem ciągłej łączności z organami dowodzenia i otrzymywaniem informacji o aktywności własnego lotnictwa. Z tego powodu prawdopodobnie niejednokrotnie ostrzelali własne statki powietrzne, w tym myśliwiec Mig-29 powracający z zadania do lotniska Winnica. W celu ułatwienia identyfikacji własnych statków powietrznych Ukraińcy na ich kadłubach i poszyciu zaczęli nanosić dodatkowe jaskrawe barwy narodowe, aby były lepiej widoczne z ziemi przez własnych operatorów systemów przeciwlotniczych¹¹⁷.

Prowadzone analizy katastrofy ukraińskiego F-16 w aspekcie ognia bratobójczego, do której doszło 26 sierpnia 2024 roku, dowodzą, że ukraińska obrona przeciwlotnicza przypadkowo zestrzeliła własny samolot wielozadaniowy¹¹⁸. W czasie zmasowanego ataku powietrznego Rosjan samolot F-16 był wykorzystywany do zwalczania rosyjskich rakiet manewrujących i bezzałogowych statków powietrznych¹¹⁹. Ukraińska obrona powietrzna była obciążona, a ukraińskie załogi F-16 niedoświadczone w defensywnym zwalczaniu potencjału powietrznego przeciwnika. Podobnie ukraińskie organy dowodzenia nadzorujące i kontrolujące operacje powietrzne oraz operatorzy przeciwlotniczych zestawów rakietowych nie byli przyzwyczajeni do współdziałania z tymi samolotami. Biorąc pod uwagę złożoność pola walki, przyczyn należy doszukiwać się w błędzie operatora wyrzutni rakietowej, który mógł wystrzelić pocisk bez pozytywnej identyfikacji – sprawdzenia przynależności samolotu, jak również pilota samolotu, który nieświadomie skierował F-16 w strefę aktywności własnych systemów przeciwlotniczych. Potwierdzeniem tezy są informacje, że samoloty F-16 przekazane na front zostały pozbawione systemu taktycznej wymiany danych Link-16 z obawy zdobycia przez Rosjan wrażliwej amerykańskiej technologii¹²⁰. Co więcej, ukraińskie systemy Patriot również nie były wyposażone w podzespoły potrzebne do korzystania z Link-16¹²¹. Mając powyższe na uwadze, pilot samolotu i operatorzy Patriot nie

¹¹⁵Wniosek sformułowano na podstawie wywiadów z oficerami Sił Powietrznych Ukrainy przeprowadzonych w Akademii Sztuki Wojennej 9 października 2023 r..

¹¹⁶Ibidem.

¹¹⁷Ibidem.

¹¹⁸Цензор.НЕТ, <https://censor.net/ua/news/3535936/chomu-ukrayini-zbyly-vlitku-sviyi-f-16>, „ЧУкраїна влітку збила свій F-16 через відсутність системи "свій-чужий" на Patriot, - The Wall Street Journal Джерело: <https://censor.net/ua/n3535936>” (dostęp: 15.02.2025).

¹¹⁹WSJ: *Ukraine may have shot down its F-16 over summer due to "US overcautiousness"*, "The Wall Street Journal", <https://www.pravda.com.ua/eng/news/2025/02/14/7498420/> (dostęp: 14.02.2025).

¹²⁰*Did U.S. Caution Cost Ukraine a Flying Ace?*, "The Wall Street Journal", <https://www.wsj.com/opinion/did-u-s-caution-cost-ukraine-a-flying-ace-pilot-war-against-russia-f-16s-c4f205c7> (dostęp: 14.02.2025).

¹²¹Prawda wyszła na jaw. Ukraińcy sami zestrzelili swojego F-16, WP tech, <https://tech.wp.pl/prawda-wyszla-na-jaw-ukraincy-sami-zestrzelili-swojego-f-16,7125433976167232a> (dostęp: 15.02.2025).

mieli zobrazowania w czasie rzeczywistym (lokalizacji i przynależności) wszystkich środków walki wpiętych w sieć Link-16. Dodatkowymi przyczynami mogły być także niesprawność systemu IFF czy niewłaściwa koordynacja działań powietrznych przez organy dowodzenia.

PODSUMOWANIE

W świetle przeprowadzonych analiz i rozważań, celem badań było poznanie i zrozumienie systemu kontroli przestrzeni powietrznej Rosji i Ukrainy funkcjonujących w konflikcie militarnym, oraz zbadanie konsekwencji ich niewłaściwego działania. Badania dowiodły, że Rosja zainicjowała pełnoskalową inwazję na Ukrainę uderzeniem środków napadu powietrznego na posterunki radiolokacyjne i ośrodki dowodzenia obrony powietrznej w celu pozbawienia Ukrainy zdolności do kontroli przestrzeni powietrznej. Chciała pozbawić Ukrainę możliwości rozpoznania zagrożeń w przestrzeni powietrznej i alarmowania o nich oraz monitorowania i koordynowania działań własnego lotnictwa i systemów przeciwlotniczych. SZ FR w dużej mierze dowodzą swoimi ugrupowaniami bojowymi z dowództw wysokiego szczebla z dużej odległości od linii frontu. SZ FR podporządkowują swoje lotnictwo i wojska obrony przeciwlotniczej siłom lądowym, które dodatkowo wykorzystują nawigatorów (kontrolerów) do kierowania samolotami i ich naprowadzania na wcześniej zaplanowane cele. Rosjanie kontrolują przestrzeń powietrzną nad zajęтыми terytoriami Ukrainy, wokół ważnych obiektów wojskowych i cywilnych oraz w strefie Ukrainy przylegającej do Rosji za pomocą radarów obrony przeciwlotniczej Kasta-2E2 i Podlet. Aby widzieć dalej, więcej i szybciej, w przestrzeni powietrznej Ukrainy używają AWACS A-50M/U Ma instay oraz powietrznych punktów dowodzenia Ił-22M Coot B. Wykrywają one cele powietrzne i naziemne, kontrolują myśliwce podczas przechwytywania celów powietrznych oraz naprowadzają samoloty wielozadaniowe na cele naziemne. Ponadto Siły Zbrojne Federacji Rosyjskiej wykorzystują samoloty rozpoznania radiowego i walki elektronicznej Ił-22P w celu uzyskania przewagi informacyjnej.

Badania wskazują, że SZU kontrolują przestrzeń powietrzną za pomocą czterech regionalnych ODN, które integrują kompleksowy obraz sytuacji powietrznej z naziemnych radarów nadzoru i kontroli przestrzeni powietrznej. ODN wykonują zdecentralizowane dowodzenie i kontrolę operacji powietrznych poprzez prowadzenie działań ostrzegających o zagrożeniach, zarządzanie walką identyfikację obiektów w przestrzeni powietrznej. Ukraińcy planują operacje powietrzne, w tym użytkowanie przestrzeni powietrznej głównie w organie dowodzenia Sił Powietrznych – odpowiedniku w NATO dowództwa komponentu powietrznego. Proces planowania jest podobny do tego realizowanego w wojskach lądowych. Angażowani są w nim piloci lotnictwa uderzeniowego i myśliwskiego oraz oficerowie z jednostek naziemnych systemów obrony powietrznej. Oficerowie łącznikowi Sił Powietrznych są wydzielani do stanowisk dowodzenia dywizji i brygad wojsk lądowych w celu przekazywania informacji o aktywności lotnictwa. Ponadto przesyłają do organu dowodzenia Sił Powietrznych informacje o planowanym wykorzystaniu przestrzeni powietrznej przez wojska lądowe.

Istotnym ustaleniem jest fakt, iż SZU realizowały zsynchronizowane uderzenia z wykorzystaniem zróżnicowanych środków walki, obejmujących samoloty myśliwskie, szturmowe, systemy

obezwładniania obrony powietrznej oraz artylerię raketową dalekiego zasięgu. Operacje te wymagały planowania na szczeblu organów dowodzenia sił połączonych oraz bieżącej kontroli realizacji zadań. Kluczową rolę odgrywali oficerowie łącznikowi lotnictwa i artylerii, koordynujący przebieg działań w ramach zespołu uderzeniowego. W celu zapewnienia maksymalnej skuteczności przydzielali oni linie rozgraniczenia poszczególnym środkom walki, precyzyjnie definiując sektory, czas działania oraz obszary odpowiedzialności.

W artykule ujawniono, że aplikacje w telefonach komórkowych, np. Google chat, są bardzo przydatne na współczesnym polu walki do tworzenia i utrzymywania świadomości wojsk lądowych (np. operatorów dronów, naziemnych systemów przeciwlotniczych, artylerii itd.) o sytuacji w przestrzeni powietrznej. Dzięki tym aplikacjom operatorzy BSP lub inni użytkownicy przestrzeni powietrznej z wojsk lądowych mają czas, aby skorygować swoje zadanie i zapewnić potrzebną przestrzeń powietrzną dla innych użytkowników, których zadanie jest priorytetowe w danej sytuacji. Z kolei aplikacje na smartfonach o nazwie ePPO, stosowane przez formacje mundurowe i ludność cywilną zwiększają zdolności systemu kontrolowania przestrzeni powietrznej na niskich wysokościach i uskuteczniają ostrzeżenie o ataku środkami napadu powietrznego.

Dowody z badań sugerują, że identyfikacja wrogich BSP jest bardzo ważnym, trudnym i złożonym przedsięwzięciem w obszarze kontroli przestrzeni powietrznej. Dzięki identyfikacji częstotliwości na jakich pracują systemy kontroli BSP możliwe jest lokalizowanie punktów startowych rosyjskich BSP oraz rozpoznawanie ich przynależności w zakresie swój, neutralny, wrogi. Utworzenie rozległej sieci składającej się z prawie 10 000 czujników akustycznych zamontowanych na dwumetrowych słupach dodatkowo zwiększa zdolności wykrywania rosyjskich dronów i kontrolowania przestrzeni powietrznej na niskich wysokościach.

W artykule potwierdzono, że niepoprawne działanie systemu kontroli przestrzeni powietrznej skutkuje niezamierzonymi zestrzeleniami cywilnych i wojskowych statków powietrznych. W wyniku porażenia Boeing 777-200 linii Malaysia Airlines i Embraer-190 Azerbaijan Airlines przez naziemne systemy przeciwlotnicze zginęło 336 osób. Badanie to wykazało, że zasadniczą przyczyną katastrofy Boeing 777-200 było niewłaściwe działanie obsługi naziemnego systemu przeciwlotniczego (czynnik ludzki). Z kolei powodem ostrzelania Embraer-190 była niewłaściwa koordynacja działań w przestrzeni powietrznej pomiędzy wojskowymi ośrodkami dowodzenia obroną powietrzną i cywilną agencją kontroli ruchu lotniczego. Do katastrofy przyczynił się również niewydolny system identyfikacji statków powietrznych, tym bardziej, że musiał funkcjonować w środowisku saturacyjnych uderzeń środków napadu powietrznego i przy intensywnym użyciu własnych środków walki elektronicznej.

Wojskowe samoloty, śmigłowce i bezzałogowe statki powietrzne podczas wykonywania zadań bojowych są zestrzeliwane przez własne systemy walki. Do października 2023 roku Rosjanie stracili przez własne systemy przeciwlotnicze 9 śmigłowców oraz 25 samolotów różnego przeznaczenia. W czwartym kwartale 2023 i 2024 roku Rosjanie stracili z tego samego powodu kolejne co najmniej 4 samoloty. Z badań wynika, że Ukraińcy również zestrzelili kilka własnych samolotów, w tym nowo wdrożony F-16 oraz niezliczoną liczbę bezzałogowych statków powietrznych.

W wielu przypadkach ognia bratobójczego zginęli bezcenni piloci, których szkolenie jest czasochłonne i kosztowne.

Badania wykazały również, że zasadniczą dysfunkcją rosyjskiego systemu kontroli przestrzeni powietrznej były problemy z identyfikacją elektroniczną swój – obcy. Usterki techniczne elementów systemu IFF lub jego brak na niektórych statkach powietrznych czy też wykorzystywanie przez obie strony konfliktu poradzieckich samolotów o zbliżonej sygnaturze radiolokacyjnej utrudnia kontrolę przestrzeni powietrznej i prowadzi do ognia bratobójczego. Trudności w rozpoznaniu i identyfikacji, krótki czas na reakcję oraz niewłaściwy obieg informacji o planowanych operacjach powietrznych przyczynił się do zestrzelenia własnych statków powietrznych. Naziemne i powietrzne organa dowodzenia i kierowania odpowiedzialne za wykrywanie obiektów, pozytywną identyfikację, śledzenie i koordynowanie działań powietrznych najprawdopodobniej w wielu przypadkach nie dopełniły swojej roli i nie ostrzegły obsługi naziemnych systemów przeciwlotniczych o aktywności własnego lotnictwa. Wojska obrony przeciwlotniczej w niektórych sytuacjach nie przestrzegały procedur identyfikacji. Badanie wykazało, że problemy z identyfikacją elektroniczną swój – obcy wynikały również z niewłaściwego użytkowania MANPADS.

Istotnym ograniczeniem przeprowadzonych badań była ograniczona liczba dostępnych publikacji naukowych dotyczących konfliktu ukraińsko-rosyjskiego. Uzyskane wyniki w znacznym stopniu zależały od informacji przekazanych przez respondentów, których wiedza, rzetelność oraz gotowość do dzielenia się doświadczeniami miały kluczowe znaczenie. Czynniki te mogły wpływać na poziom obiektywności i pełności zgromadzonego materiału badawczego. Z tego względu szczególny nacisk położono na weryfikację pozyskanych danych poprzez wykorzystanie dodatkowych źródeł informacji.

Wyniki przeprowadzonych badań stanowią istotną podstawę do dalszych, pogłębionych analiz narodowego systemu kontroli przestrzeni powietrznej w kontekście operacyjnym. Celem takich analiz jest zwiększenie stopnia przygotowania systemu na przyszłe wyzwania związane z prowadzeniem działań zbrojnych. Wnioski uzyskane w toku badań posiadają również wymiar praktyczny, umożliwiając ich wykorzystanie w procesie dydaktycznym. Mogą one zostać zastosowane w kształceniu studentów oraz uczestników kursów uczelni wojskowych, dostarczając wiedzy na temat funkcjonowania systemu kontroli przestrzeni powietrznej w operacji.

BIBLIOGRAFIA PIŚMIENICTWO

- AAP-6 (edition 2021) NATO glossary of terms and definitions, NATO Standardization Office, Brussels 2021.
- AFDP 3-52 Airspace Control, U.S. Air Force, Arlington 2021.
- AJP-3.3.5 Allied joint doctrine for airspace control, NATO Standardization Agency, Brussels 2013.
- AJP-3.3 Allied joint doctrine for air and space operations, NATO Standardization Office, Brussels 2016.
- ATP-3.3.5.1 (2016) Joint airspace control tactics, techniques and procedures, NATO Standardization office Brussels 2016.
- Babbie E, *Podstawy badań społecznych*, PWN, Warszawa 2008.
- Botella S., Nesterowicz M., Przybycień W., Sołtysiak A., *Katastrofa lotu Malaysia Airlines MH17, „Securo”* 2022, nr 8–9.
- Bronk J., Reynolds N., Watling J., *The Russian Air War and Ukrainian Requirements for Air Defence, special report 7 November 2022*, RUSI, London 2022.
- Davies P. H. J., *Counterintelligence and escalation from hybrid to total war in the Russo-Ukrainian conflict 2014–2024*, „Intelligence and National Security” 2024, nr 39(3). DOI: <https://doi.org/10.1080/02684527.2024.2329419>.
- DD-3.3.3(B) *Koordinacja działań powietrzno-morskich w operacji połączonej*, Centrum Doktryn i Szkolenia Sił Zbrojnych, Bydgoszcz 2022.
- DD-3.3.5(B) *Kontrola przestrzeni powietrznej*, Centrum Doktryn i Szkolenia Sił Zbrojnych, Bydgoszcz 2014.
- Dev N., *Exploitation of Air Power in Russia-Ukraine Conflict and Lessons for IAF*, Forum for National Security studies-Blue Yonder, Vol. I, Issue I, 2024.
- Dudney R. S., *The Gulf War II Air Campaign, by the Numbers*, „Air Force Magazine”, July 2003.
- Franco R. I., *Russian Air Force’s Performance in Ukraine*, “JAPCC Journal” 2023 edit. 35, s. 52.
- Galamison M. S., Petersen M. B., *Failures of the Russian Aerospace Forces in Ukraine*, „Air & Space Operations Review” 2023, vol. 2, nr 3.
- Glen A., Marud W., *Kontrola przestrzeni powietrznej*, AON, Warszawa 2005.
- Grenda B., Nowak J., *Wybrane problemy zarządzania kryzysowego w organizacjach lotniczych*, AON, Warszawa 2013.
- JP 3-52 *Joint Airspace Control*, Joint Chiefs of Staff, Washington 2010.
- Kharuk A., *Ukraine’s Air Defence in the Russian-Ukrainian War (2022–2024): Progress in Regression*, „face of war” 2024, nr 2, s. 150. DOI: <https://doi.org/10.18778/3071-7779.2024.2.09>.
- Korsunov S. I., Volkov A. F., Oriekhov S. V., Popadiuk R. V., Cherkashin S. V., Yaroshchuk V. V., *Analiz zastosuvannia zasobiv povitrianoho napadu Rosiiskoi Federatsii protiahom pershoho roku rosiisko-ukrainskoi viiny*, „Systemy ozbroiennia i viiskova tekhnika” 2023, t. 74, nr 2. DOI: <https://doi.org/10.30748/soivt.2023.74.08>.
- Krawczyk J., Tomaszycycki M., *NATO Command System and Air Policing in the Polish Airspace*, „Defence Science Review” 2021, nr 11. DOI: <https://doi.org/10.37055/pno/146918>.
- Lubiejewski S., *Kontrola przestrzeni powietrznej w świetle konfliktów zbrojnych*, „Kwartalnik Bellona” 2024, t. 718, nr 3. DOI: <https://doi.org/10.5604/01.3001.0054.9916>.
- Lubiejewski S., *Conclusions from the Use of Aviation in the First Half of the First Year of the Ukrainian-Russian War*, „Security and Defence Quarterly” 2023, t. 42, nr 2. DOI: <https://doi.org/10.35467/sdq/161959>.
- Makarov V., Riezniak V., *Borotba v povitrianomu prostori pid chas viiny Rosii proty Ukrainy: uzahalnennia pershykh misiatsiv*, „Ukrainskyi istorychnyi zhurnal”, 2022, nr 6. DOI: <https://doi.org/10.15407/uhj2022.06.017>.

- Malyarenko T., Wolff S., *The logic of competitive influence-seeking: Russia, Ukraine, and the conflict in Donbas*, „Post-Soviet Affairs” 2018, t. 34, no 4, s. 191–212. DOI: <https://doi.org/10.1080/1060586X.2018.1425083>.
- Marciniak M., *System kontroli przestrzeni powietrznej Rzeczypospolitej Polskiej w czasie kryzysu i wojny, rozprawa doktorska*, AON, Warszawa 2000.
- Moriki A., *Development of Air Battle in the Russia Ukraine War (February 2022 to September 2024)*, „National Institute for Defense Studies” No. 357 October 22, Tokyo 2024.
- Moseley M., *Operation IRAQI FREEDOM—by the numbers. Shaw Air Force Base*, „SC: United States Air Force Central (USCENTAF)” 2003.
- Radomyski A., Malinowski P., Michalski D., *Środowisko bezpieczeństwa powietrznego państwa*, MON, Warszawa 2022.
- Shrader Ch. R., *Amicide: The Problem of Friendly Fire in Modern War*, US Command & General Staff College Survey No. 1., Fort Leavenworth 1982.
- Sztumski J., *Wstęp do metod i technik badań społecznych*, Katowice 1999.
- Westbrook T., *Aircraft vulnerability to politically motivated Radio Frequency Interference (RFI) in Eastern Europe*, „Security and Defence Quarterly”, t. 46, nr 2. DOI: <https://doi.org/10.35467/sdq/178249>.
- Wrzosek M., *Polityczno-militarne uwarunkowania rosyjskiej „wojskowej operacji specjalnej” w Ukrainie*, „PTU” 2023, t. 167, nr 5, s. 9–31. DOI: <https://doi.org/10.5604/01.3001.0054.2992>.
- Yurdatapan A., Sungu T., *Russian invasion on Ukraine: military dimension*, „Kwartalnik Bellona” 2022, t. 708, nr 1, s. 29–44. DOI: <https://doi.org/10.5604/01.3001.0015.8717>.

ŹRÓDŁA

- Alioth Group, <https://foundation.alioth.group/en/russian-su-35-super-flanker-shot-down-by-its-own-air-defense-systems/>, „Russian Su–35 Super Flanker shot down by its own air defense systems” (dostęp: 06.10.2023).
- Arkin W., Newsweek, <https://www.newsweek.com/putins-bombers-could-devastate-ukraine-hes-holding-back-heres-why-1690494/> “Putin’s bombers could devastate Ukraine but he’s holding back. Here’s why” (dostęp: 30.05.2022).
- Axe D., <https://www.forbes.com/sites/davidaxe/2024/01/15/russia-had-21-a-50-and-il-22-planes-for-relaying-commands-from-top-hqs-ukraine-just-blew-up-two-of-them/>, „Russia Had 21 A-50 and Il-22. Planes for Relaying Commands from Top HQs. Ukraine Just Blew Up Two of Them, Forbes”, (dostęp: 18.01.2024).
- Axe D., Forbes, <https://www.forbes.com/sites/davidaxe/2024/03/09/first-ukraine-shoots-down-two-of-russias-a-50-radar-planes-then-russia-prepares-a-replacement-a-50-so-ukraine-targets-the-replacement-at-its-factory/>, „First, Ukraine Shoots Down Two of Russia’s A-50 Radar Planes. Then Russia Prepares A Replacement A-50. So Ukraine Targets Its Factory”, (dostęp: 18.07.2024).
- Bagirova N., Stolyarov G., <https://www.reuters.com/world/asia-pacific/azerbaijan-airlines-flight-was-downed-by-russian-air-defence-system-four-sources-2024-12-26/>, „Russian air-defense system downed Azerbaijan plane, sources say” (dostęp: 26.12.2024).
- Bakuła K., <https://defence24.pl/sily-zbrojne/stacje-radarowe-pod-mariupolem-zostaly-zniszczone>, „Ukraińska stacja radarowa pod Mariupolem została zniszczona” (dostęp: 28.02.2022).
- BBC News, <https://www.bbc.com/news/world-europe-28357880MH17>, „Ukraine plane crash: What we know” (dostęp: 26.02.2020).
- Bisht I. S., <https://thedefensepost.com/2022/07/19/russia-downs-own-aircraft/>, „Russian Air Defense Mistakenly Downs Own Aircraft in Ukraine” (dostęp: 19.07.2022).
- Britannica, <https://www.britannica.com/event/Malaysia-Airlines-flight-17>, „Malaysia Airlines flight 17” (dostęp: 27.12.2024).

Cenzor.NET, <https://censor.net/ua/news/3535936/chomu-ukrayini-zbyly-vlitku-sviyi-f-16>, „Chomu Ukraina vlitku zbyla svii F-16 cherez vidsutnist systemy ‘svii-chuzhyi’ na Patriot, – The Wall Street Journal”. Dzherelo: <https://censor.net/ua/n3535936> (dostęp: 15.02.2025).

Cole B., <https://www.newsweek.com/ukraine-russia-sukhoi-crash-su-27-1885226>, „Russia Shoots Down Its Own Su-27 Fighter Jet Over Black Sea: Kyiv” (dostęp: 30.03.2024).

FORSAL.PL, <https://forsal.pl/swiat/bezpieczenstwo/artykuly/9762888,szwedzki-radar-w-ukrainskim-niebie-ale-najpierw-f-16-do-poprawki-a-c.html>, „Szwedzki radar w ukraińskim niebie, ale najpierw F-16 do poprawki! A co z polskimi F-16...” (dostęp: 23.03.2025).

Juraszek P., <https://www.msn.com/pl-pl/wiadomosci/other/siej%C4%85-postrach-w-ukrainie-mocarstwo-mo%C5%BCe-potroi%C4%87-ich-produkcj%C4%99/ar-AA1AsQOY?ocid=msedgntp&pc=ACTS&cvid=6e86dc1105654ecc9af438ed270a3ab4&ei=25>, „Sieją postrach w Ukrainie. Mocarstwo może potroić ich produkcję”, (dostęp: 07.03.2025).

Koval S., <https://ua.krymr.com/a/ppo-krym-ukraina-slipty-viyna-rosia/33225157.html>, „Bytva za nebo. Ukraina «slipty» rosiisku PPO u Krymu” (dostęp: 03.05.2025).

Koval S., <https://ua.krymr.com/a/spetsoperatsia-hur-krym-znyschena-tekhnika-rls-podliot/33220213.html>, „Spetsoperatsiia HUR v aneksovanomu Krymu: shcho vidomo pro znyschenu tekhniku ta naskilky vona vazhlyva” (dostęp: 23.05.2025).

Kovalenko V., <https://newsukraine.rbc.ua/news/british-intel-russia-may-have-downed-own-1712399806.html>, „British intel: Russia may have downed own Su-27 over Crimea in March” (dostęp: 04.04.2024).

Kucharczyk M., <https://wydarzenia.interia.pl/raport-ukraina-rosja/news-fatalna-pomylka-rosjan-zestrzelili-wlasny-mysliwiec,nld,7057081>, „Fatalna pomyłka Rosjan. Zestrzelili własny myśliwiec”(dostęp: 19.01.2024).

@LXSummer1, https://x.com/LXSummer1/status/1910088810060251598?ref_src=twsrc%5Etfw%7Ctwcamp%5Etweetembed%7Ctwterm%5E1910088810060251598%7Ctwgr%5E9b4346398d7489f72862ac4f0f168b3a0fa2bb65%7Ctwcon%5Es1_&ref_url=https%3A%2F%2Ftech.wp.pl%2Fpomylili-smiglowiec-z-dronem-powazna-pomylka-rosjan7144528029764544a, „Moscow Region, Russia” (film) (dostęp: 10.04.2025).

Newdick T., T. Rogoway, <https://www.twz.com/news-features/ukraine-getting-swedish-airborne-early-warning-radar-planes-is-a-big-deal>, “Ukraine Getting Swedish Airborne Early Warning Radar Planes Is A Big Deal,” The War Zone, May 29, 2024 (dostęp: 23.03.2025).

Newsweek, <https://www.newsweek.com/russia-air-force-fighter-jets-helicopters-ukraine-war-1820623>, „One in Five of Russian Air Force Losses During War Self-Inflicted” (dostęp: 23.08.2023).

NV Ukraina, <https://nv.ua/ukr/ukraine/events/su-25-rosiyani-zbili-vlasniy-litak-nad-donechchinoyu-novini-ukrajini-50456128.html>, „U Merezhi povidomliaiut, shcho rosiiany zbyly vlasnyi Su-25 na Donechchyni — foto, video” (dostęp: 19.12.2024).

Oko.press, <https://oko.press/czy-niechlujny-rosyjski-plan-obronny-dywan-doprowadzil-do-katastrofy-samolotu-pasazerskiego>, „Czy niechlujny rosyjski plan obronny „Dywan” doprowadził do katastrofy samolotu pasażerskiego?” (dostęp: 27.12.2024).

PAP, <https://www.pap.pl/aktualnosci/nowe-informacje-w-sprawie-katastrofy-lotniczej-w-kazachstanie>, „Nowe informacje w sprawie katastrofy lotniczej w Kazachstanie” (dostęp: 04.02.2025).

SOFX, <https://www.sofx.com/ukraines-innovative-sky-fortress-system-successfully-counters-russian-drones/>, „Ukraine’s Innovative “Sky Fortress” System Successfully Counters Russian Drones” (dostęp:25.07.2025).

The New Voice, <https://english.nv.ua/nation/ukraine-intelligence-confirms-damage-to-russian-a-50-aircraft-in-taganrog-aircraft-plant-strike-50400816.html>, „At Least One Russian A-50 AWACS Damaged in Drone Attack on Taganrog Aircraft Plant – HUR Source” (dostęp: 13.07.2024).

The Wall Street Journal, <https://www.pravda.com.ua/eng/news/2025/02/14/7498420/>, „WSJ: Ukraine may have shot down its F-16 over summer due to „US overcautiousness” (dostęp: 14.02.2025).

The Wall Street Journal, <https://www.wsj.com/opinion/did-u-s-caution-cost-ukraine-a-flying-ace-pilot-war-against-russia-f-16s-c4f205c7>, „Did U.S. Caution Cost Ukraine a Flying Ace?” (dostęp: 14.02.2025).

TVN24BIS, <https://tvn24.pl/swiat/katastrofa-lotu-mh17-sad-w-holandii-wydal-wyrok-po-zestrzeleniu-boeinga-777-st6224645>, „Tragiczny lot MH17. Osiem lat po zestrzeleniu Boeinga 777 sąd w Holandii wydał wyrok” (dostęp: 17.11.2022).

Ukrinform, <https://www.ukrinform.ua/rubric-ato/3801403-rosiani-sami-zbili-svij-sturmovik-su25-komanduvach-povitranih-sil.html> (ukrinform.ua in Bing), „Rosiiany sami zbyly svii shturmovyk Su-25 – komanduvach Povitrianykh Syl” (dostęp: 20.12.2023).

Ukrinform, <https://www.ukrinform.ua/rubric-ato/3537509-rosiani-zbili-vlasnij-vertolit-ka52-v-nebi-hersonsini.html>,

„Rosiiany zbyly vlasnyi vertolit Ka-52 v nebi Khersonshchyny, Ukrinform” (dostęp: 05.02.2025).

Unian, <https://www.unian.ua/world/ka-29-rosijska-ppo-zbila-vlasnij-litak-12673107.html>, „Rosiiska PPO zbyla vlasnyi helikopter Ka-29, – ZMI” (dostęp: 21.06.2024).

United24 Media, <https://united24media.com/latest-news/ukraines-f-16-destroys-russian-su-35-in-first-air-battle-backed-by-swedish-awacs-8983>, „Ukraine’s F-16 Reportedly Destroys Russian Su-35 in First Air Battle, Backed by Swedish AWACS” (dostęp: 09.06.2025).

WP tech, <https://tech.wp.pl/prawda-wyszla-na-jaw-ukraincy-sami-zestrzelili-swojego-f-16,7125433976167232a>, „Prawda wyszła na jaw. Ukraińcy sami zestrzelili swojego F-16” (dostęp: 15.02.2025).

WP tech, <https://www.msn.com/pl-pl/wiadomosci/polska/pomylili-%C5%9Bmig%C5%82owiec-z-dronem-powa%C5%BCna-wpadka-rosjan/ar-AA1CEuXE?ocid=msedgntp&pc=ACTS&cvid=9b2e87bbe34246e2a9137e5b42bd9948&ei=17>, „Pomylili śmigłowiec z dronem. Poważna wpadka Rosjan”(dostęp: 15.04.2025).

WP tech, <https://tech.wp.pl/rosjanie-znow-to-zrobili-kolejny-super-flanker-stracony,6949316447242848a>, „Rosjanie znów to zrobili. Kolejny Super Flanker stracony” (dostęp: 06.10.2023).

YouTube, <https://www.youtube.com/watch?v=m1uZkmlHic8> Russian anti-aircraft system may have struck, „Azerbaijan plane that crashed: US official” (dostęp: 26.12.2024).



Copyright (c) 2026 Janusz Gierszewski



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.