

„WOJNA W DOMU Z LUSTRAMI” – REWOLUCJA DRONÓW NA WSPÓŁCZESNYM POLU BITWY

Autor: ppłk rez. Maciej Korowaj

Wojna na Ukrainie, rozpoczęta w 2022 roku, stała się laboratorium dla nowoczesnych technologii militarnych, wśród których drony odgrywają kluczową rolę. W mojej serii analiz w ramach wpisów pod tytułem „Wojna w domu z lustrami”, szczegółowo analizuję wpływ bezzałogowych systemów powietrznych na współczesne pole walki. Niniejszy artykuł, opieram na moich spostrzeżeniach, wzbogacony o przykłady z innych źródeł oraz własne sugestie i przedstawię, jak drony zmieniają dynamikę konfliktów zbrojnych, jakie wyzwania stawiają przed armiami oraz jak mogą kształtować przyszłość wojen.

Drony jako game-changer na polu bitwy

W swoich artykułach, szczególnie w poście na portalu „X” z 1 lutego 2024 roku, podkreślałem, że drony – od tanich modeli FPV po zaawansowane systemy, takie jak rosyjskie „Lancety” czy ukraińskie „Wampiry” – zrewolucjonizowały współczesne operacje wojskowe. Rosjanie opublikowali pierwsze statystyki z prowadzonych operacji przy pomocy wszelkiego rodzaju Bezpilotowych Aparatów Latających (BAL). Na portalu „X” i Defence24 podzieliłem się wieloma moimi wnioskami – podsumowując, zaskoczyło mnie w tym czasie, jak drony to wszechstronny i jak się okazuje skuteczny środek rażenia. Pytanie brzmi, czy pozostanie dalej tak skuteczny w przyszłości?

Z innych źródeł, takich jak raport think tanku Center for Strategic and International Studies (CSIS) z 2023 roku, dowiadujemy się, że drony FPV, kosztujące zaledwie kilkaset dolarów, umożliwiły Ukrainie precyzyjne ataki na rosyjskie czołgi warte miliony¹. Na przykład w bitwie o Bachmut w 2023 roku ukraińskie drony FPV zniszczyły dziesiątki rosyjskich pojazdów opancerzonych, co pokazuje, jak tania technologia może zmienić układ sił. Raport CSIS podkreśla, że drony te, wyposażone w kamery i ładunki wybuchowe, pozwalają na ataki o precyzji porównywalnej z drogimi systemami raketowymi.

Drony pełnią również funkcje logistyczne i rozpoznawcze. Artykuł w „The Guardian” z marca 2024 roku opisuje, jak ukraińskie drony dostarczają zaopatrzenie na linię frontu, w tym amunicję i leki, w miejscach, gdzie tradycyjne konwoje są zbyt narażone na ataki². To zastosowanie pokazuje, że drony nie tylko niszczą, ale także wspierają przetrwanie jednostek w trudnych warunkach.

¹Center for Strategic and International Studies, „The Drone Revolution in Modern Warfare”, 2023 r.

²„The Guardian”, „How Drones Are Saving Lives in Ukraine”, 15 marca 2024 r.

Rosyjskie i ukraińskie podejście do dronów

Rosja, po początkowych niepowodzeniach w 2022 roku, poprawiła integrację dronów z artylerią, co pozwala na szybkie reagowanie na wykryte cele. Od ich wykrycia przez drona do ostrzelania minęło zaskakująco mało czasu, wskazując to na skokowe skrócenie cyklu decyzyjnego. Kluczowym elementem tego podejścia jest rosyjski RozpoznawczoOgniowy Kompleks (ROK), czyli hybryda różnych środków rozpoznawczych, takich jak drony „ZALA” czy „Lancety”, zintegrowanych z systemami dowodzenia i środkami rażenia, takimi jak artyleria czy lotnictwo. Jak opisują ppłk rez. Tomasz Lisiecki, ppłk Paweł Jędrzycka oraz moim w artykule dla Defence24.pl, ROK to system umożliwiający szybkie wykrywanie celów i ich neutralizację w czasie rzeczywistym³.

Przykładem skuteczności ROK jest rosyjska walka kontrbaterijna na kierunku kurskim, Opisałem ją w poście na „X” z 9 sierpnia 2024 roku: „Rosjanie okrzepli...? Fragment rosyjskiej walki kontrbaterijnej w ramach ROK przy użyciu dronów „LANCET” i „ZALA” z ukraińskimi załogami armat M777”⁴. Drony „ZALA”, służące do rozpoznania, przekazują dane o położeniu ukraińskich jednostek artyleryjskich, takich jak haubice M777, a Lancety, jako drony kamikaze, wykonują precyzyjne uderzenia. Tego typu operacje skracają czas od wykrycia celu do jego zniszczenia do zaledwie kilku minut, co znacząco zwiększa skuteczność rosyjskiej artylerii.

Z kolei Ukraina, mimo ograniczonych zasobów, skutecznie adaptuje tanie technologie. Według raportu Royal United Services Institute (RUSI) z 2024 roku, ukraińskie siły zbrojne stworzyły sieć małych warsztatów produkujących drony FPV, które są dostosowywane do specyficznych potrzeb frontu⁵. Przykładem jest dron „Baba Jaga”, czyli przystosowany rolniczy hexacopter, zdolny do przenoszenia min przeciwpiechotnych. Artykuł w „Foreign Policy” z kwietnia 2024 roku opisuje, jak ukraińscy wojskowi, wspierani przez prywatne mikroprzedsiębiorstwa, przekształcają komercyjne drony w broń, co pozwoliło na zwiększenie liczby ataków na całej długości frontu, według rosyjskich nieoficjalnych źródeł, z 300 dziennie w 2022 roku do ponad 10 tys. w końcu 2024 roku⁶.

Ukraina również rozwija własne systemy rozpoznawczo-uderzeniowe, choć na mniejszą skalę niż rosyjski ROK. Przykładem jest operacja „Pajęczyna” z 1 czerwca 2025 roku, w której ukraińskie drony FPV, wspomagane sztuczną inteligencją, zaatakowały cztery rosyjskie bazy lotnicze, niszcząc strategiczne bombowce Tu-95MS i Tu-22M3⁷. Atak ten, opisany przez „Newsweek” jako „pokaz niezwykłego kunsztu i

³Defence24.pl, „Rosyjski kompleks rozpoznawczo-uderzeniowy. Zagrożenie dla artylerii Ukrainy i NATO”, 12 sierpnia 2024 r.

⁴Post na „X”, @Maciej_Korowaj, 9 sierpnia 2024 r.

⁵Royal United Services Institute, „The Role of Drones in Ukraine's Defense Strategy”, 2024 r.

⁶„Foreign Policy”, „Ukraine's Drone Army: How Crowdfunding Fuels Innovation”, 10 kwietnia 2024 r.

⁷„Newsweek”, „Operacja specjalna 'Pajęczyna'. Ukraina atakuje na tyłach”, 1 czerwca 2025 r.

precyzji”, wykorzystał drony sterowane zdalnie za pomocą rosyjskiej sieci GSM oraz autonomiczne algorytmy rozpoznawania celów, co wskazuje na zaawansowanie ukraińskich zdolności w integracji rozpoznania i panowania głębokich uderzeń z wykorzystaniem działań specjalnych oraz wywiadowczych. Te umiejętności i kompetencje Ukraina rozwijała od początku wojny⁸.

Jednak, Ukraińcy borykają się z ograniczeniami, takimi jak brak wystarczającej liczby wyrzutni HIMARS czy amunicji odpornej na zakłócanie GPS. Lekarstwem byłaby amunicja z nowym żyroskopem, o zmniejszonej zależności od GPS. Raport RUSI potwierdza, że rosyjskie systemy walki radioelektronicznej, takie jak Krasucha-4, skutecznie zakłócają sygnały GPS, zmuszając Ukraińców do poszukiwania alternatywnych systemów nawigacji⁹.

Wojna w domu z lustrami: Symbolika i znaczenie

Moja seria wpisów i analiz pod tytułem „Wojna w domu z lustrami” to metafora współczesnego pola bitwy, gdzie technologia, informacja i dezinformacja tworzą złożoną rzeczywistość. Drony, w szczególności w ramach rosyjskiego „ROK”, są kluczowym elementem tej wojny informacyjnej. Chciałbym podkreślić, że w mojej opinii wojna przyszłości to będzie wojna informacyjna. Ten, kto będzie umiał wejść w posiadanie wiedzy, przetworzyć ją, ten będzie miał przewagę. Implementacja z nowej technologii przetwarzania danych przez Rosjan znanej im wcześniej teoretycznej koncepcji ROK, umożliwi błyskawiczne przetwarzanie obrazu z dronów rozpoznawczych i kierowanie ognia artyleryjskiego, co daje jej przewagę w walce kontrbaterijnej¹⁰.

Przykładem wykorzystania dronów w wojnie informacyjnej jest atak na Kreml w maju 2023 roku, gdzie dwa „nieznane” drony uderzyły w siedzibę rosyjskiego rządu. Jak donosi „The Washington Post”, choć atak miał minimalne skutki militarne, jego efekt propagandowy był ogromny, podważając poczucie bezpieczeństwa rosyjskich władz¹¹. Drony, transmitując obrazy w czasie rzeczywistym, stają się narzędziem nie tylko do walki, ale także do kształtowania narracji w szeroko rozumianej wojnie informacyjnej.

Wyzwania i ograniczenia technologii dronów

Mimo swojej skuteczności, drony mają swoje słabości. Należy wskazać na problem zagłuszania sygnału, szczególnie w przypadku dronów FPV. Artykuł w „Tygodniku Powszechnym” z kwietnia 2025 roku opisuje, jak ukraińskie „Wampiry” są odporniejsze na rosyjskie zagłuszarki, ale wymagają

⁸ „The Washington Post”, „Drone Attack on Kremlin Signals Ukraine’s Reach”, 4 maja 2023 r.

⁹ Royal United Services Institute, „The Role of Drones in Ukraine’s Defense Strategy”, 2024 r.

¹⁰ Defence24.pl, „Rosyjski kompleks rozpoznawczo-uderzeniowy. Zagrożenie dla artylerii Ukrainy i NATO”, 12 sierpnia 2024 r.

¹¹ „Tygodnik Powszechny”, „Wampiry nad Ukrainą”, 5 kwietnia 2025 r.

operowania w nocy, co ogranicza ich elastyczność¹². Rosyjski ROK również boryka się z wyzwaniami, takimi jak konieczność ochrony własnych dronów przed ukraińskimi systemami przeciwdronowymi, które coraz częściej wykorzystują lasery i zagłuszarki¹³. Rosjanie odpowiadają na to stosowaniem dronów kierowanym na przewodzie. To pozwala być odpornym na działanie walki radioelektronicznej ale ogranicza możliwości zasięgu i elastyczności operacji bojowych prowadzonych przez drony uderzeniowe. Jednak w wymiarze taktycznym te rozwiązania są niezwykle skuteczne.

Rosjanie, stosują taktykę przesycenia kanałów celowniczych, używając tanich dronów i starych rakiet, by zmusić przeciwnika do zużywania drogiej amunicji. Raport CSIS potwierdza, że Rosja zwiększyła produkcję dronów typu Shahed-136, które, choć proste, są tanie i skuteczne w atakach na infrastrukturę cywilną, zmuszając Ukrainę do kosztownej obrony¹⁴.

Innym wyzwaniem jest podatność dronów na cyberataki. Według badania przeprowadzonego przez MIT Technology Review w 2024 roku, hakerzy mogą przejmować kontrolę nad dronami poprzez przechwycenie sygnału sterującego, co stawia nowe wymagania przed systemami zabezpieczeń¹⁵.

Sugestie dla przyszłości: Jak przygotować się na wojnę dronów?

Biorąc pod uwagę dostępne źródła informacji które dobrze opisują jak wygląda „wojna w domie z lustrami” można zaproponować następujące kroki dla armii przygotowujących się na erę wojen zdominowanych przez drony, w tym systemy typu rosyjskiego ROK:

- Inwestycje w technologie przeciwdronowe: Systemy takie jak izraelski DroneDome czy amerykański C-UAS powinny stać się standardem. Według „Jane’sDefenceWeekly” z 2024 roku, Polska rozpoczęła testy systemu SkyCtrl, który integruje radary i zagłuszarki do neutralizacji dronów¹⁶.
- Rozwój amunicji precyzyjnej: Szczególnie kluczowe jest wdrożenie środków rażenia artyleryjskiego z nowymi systemami nawigacji, niezależnymi od GPS. Raport RUSI wskazuje, że Izrael i USA pracują nad amunicją z nawigacją inercyjną, która mogłaby zostać zaadaptowana przez sojuszników NATO¹⁷.

¹²MIT Technology Review, „The CybersecurityRisks of Drones in Warfare”, 2024 r.

¹³Royal United Services Institute, „The Role of Drones in Ukraine’sDefenseStrategy”, 2024 r.

¹⁴Center for Strategic and International Studies, „The DroneRevolution in Modern Warfare”, 2023 r.

¹⁵MIT Technology Review, „The CybersecurityRisks of Drones in Warfare”, 2024 r.

¹⁶„Jane’sDefenceWeekly”, „Poland TestsSkyCtrlAnti-Drone System”, 2024 r.

¹⁷Royal United Services Institute, „The Role of Drones in Ukraine’sDefenseStrategy”, 2024 r.

- Szkolenie operatorów dronów: Przykład Ukrainy pokazuje, że szybkie szkolenie operatorów jest możliwe. Artykuł w „Defense News” z 2024 roku opisuje, jak Estonia wprowadziła programy szkoleniowe dla operatorów dronów FPV, które mogą być wzorem dla Polski¹⁸.
- Integracja dronów w strukturach dowodzenia: Bardzo ważna jest świadomość sytuacyjna na polu walki oraz skrócenia cyklu decyzyjnego, co jest podstawą rosyjskiego ROK. Systemy takie jak amerykański JADC2 (Joint All-Domain Command and Control), a także możliwa rozbudowa polskich systemów takich jak „TOPAZ” lub „JASMIN” do takiego co umożliwiłamodułową integracjędanych z dronów, satelitów, sensorów, mogłyby zostać zaadaptowane i wprowadzone przez Polską Armię w sposób rewolucyjny, a niejak dotychczas tylko okazjonalny¹⁹.
- Wojna informacyjna: Drony, jako element systemów takich jak rosyjski ROK, mogą służyć do zbierania danych wywiadowczych i prowadzenia operacji psychologicznych. Według „ForeignAffairs” z 2024 roku, armie powinny inwestować w AI do analizy danych z dronów, by szybciej przetwarzać informacje i przeciwdziałać dezinformacji²⁰.

Wnioski

Mój cykl „Wojna w domu z lustrami” wzbogacony o analizy z innych źródeł, ukazuje, jak drony i systemy takie jak rosyjski ROK zmieniają współczesne pole walki. Rosyjski Rozpoznawczo-Ogniowy Kompleks (ROK), integrujący drony z artylerią, pozwala na błyskawiczne i precyzyjne ataki, podczas gdy Ukraina odpowiada innowacyjnymi operacjami, takimi jak „Pajęczyna”, wykorzystującymi AI i tanie technologie. Od tanich FPV po zaawansowane systemy, takie jak „Wampir” czy Shahed-136, drony stały się symbolem nowej ery wojen, gdzie technologia, informacja i szybkość decyzji są kluczowe. Wyzwania, takie jak zagłuszanie sygnału czy cyberataki, wymagają jednak nowych rozwiązań, w tym inwestycji w systemy przeciwdronowe, amunicję precyzyjną i szkolenia.

Dla Polski, jako członka NATO, wojna na Ukrainie jest lekcją, że przyszłość konfliktów zbrojnych będzie wymagała integracji technologii i elastyczności. Jak pokazuje przykład Ukrainy, tanie i innowacyjne rozwiązania mogą równoważyć przewagę liczebną przeciwnika. „Wojna w domu z lustrami” to nie tylko metafora, ale także wezwanie do działania, by przygotować się na nową rzeczywistość militarną.

¹⁸„Defense News”, „Estonia’s Drone Operator Training Program”, 20 czerwca 2024.

¹⁹„Defense News”, „JADC2: The Future of Multi-Domain Operations”, 2024.

²⁰„ForeignAffairs”, „AI and the Future of Warfare”, 2024.