

Maciej MAGIERA

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

ORCID: 0000-0002-9696-4810

Wykorzystanie bezzałogowych statków we współczesnym konflikcie zbrojnym do agregacji danych z pola walki. Polityczno-militarne konsekwencje wojny rosyjsko-ukraińskiej w drugiej dekadzie XXI wieku

Streszczenie: Strony w wojnie rosyjsko-ukraińskiej, szczególnie od końca lutego 2022 roku, systematycznie wykorzystują innowacyjne rozwiązania w zwalczaniu przeciwnika, jak i ochronie przed nim. Ta działalność wywołuje nie tylko militarne konsekwencje, ale także wpływa na polityczny odbiór samego konfliktu, w tym na postawy społeczne. Zatem warto dokonać analizy skutków polityczno-militarnych masowego zastosowania bezzałogowych statków w działaniach zbrojnych, szczególnie z perspektywy potencjału ludzkiego.

Po zastosowaniu adekwatnych do dynamiki konfliktu rosyjsko-ukraińskiego metod i technik badawczych odpowiedzi na postawione pytania badawcze sugerują, że drony, masowo wykorzystywane na polu walki przez obie strony, szczególnie zmieniły obraz kinetycznej konfrontacji. Udało się potwierdzić tezę, że bezzałogowe statki powietrzne (w mniejszym stopniu morskie) umożliwiają zdobywanie na bieżąco szczegółowych danych o zachowaniach na polu walki. Dzięki takiemu masowemu i permanentnemu monitorowaniu zgromadzone dane (w *big data*) i następnie agregowane dają możliwość wnioskowania, dzięki któremu zwiększa się skuteczność prowadzonych działań wojennych, zarówno obronnych, jak i napastniczych. Doświadczenia, utrwalone na materiałach audiowizualnych, z pewnością nadal będą wykorzystywane przez mocarstwa, pozostałe państwa i grupy zbrojne, także w obszarze kształtowania postaw ludzkich (np. w propagandzie).

Słowa kluczowe: bezzałogowy statek powietrzny, bezzałogowy statek morski, dron, agregacja danych, wojna rosyjsko-ukraińska, big data

Dynamiczne różnicowanie potencjałów mocarstw światowych zwiększa napięcia międzynarodowe praktycznie już w każdym regionie świata. Osiągane przewagi w poszczególnych dziedzinach życia wybranych państw stały się na tyle istotne, że ich ośrodki decyzyjne zaczęły realnie wierzyć w zwycięstwo w potencjalnej konfrontacji. Zatem politycy, uprawdopodobniający swój sukces, odwołują się coraz bardziej do konfrontacyjnych działań w neutralizowaniu zagrożeń czy wykorzystaniu nadarzających się szans. Co więcej, wielość stawianych im zadań przy deficycie czasowym wzmacnia u nich akceptację do stosowania szeroko pojętych siłowych rozwiązań. Od bezceremonialnych ograniczeń handlowych, przez groźby użycia siły, wojny hybrydowe, wojny zastępcze, wojny asymetryczne, po klasyczne konflikty zbrojne. Dodatkowo rozszerzyło się grono podmiotów zaangażowanych w powyższą działalność i państwa narodowe coraz częściej wykorzystują organizmy pozapaństwowe, jako pośredników w realizacji wątpliwych etycznie celów. Przybywa aktorów niepaństwowych, którzy posiadają „jedną z prerogatyw uczestnika stosunków międzynarodowych, a mianowicie zdolność do wywierania wpływu na innych międzynarodowych graczy” (Antczak, 2017, s. 144). Spon-

sorują je nie tylko mocarstwa światowe do pośredniego, a nie bezpośredniego, wikłania się w konflikty międzynarodowe, ale także słabsze państwa o ograniczonym potencjale (np. w wojnach asymetrycznych). Często zdarza się, że takie właśnie sponsorowane grupy zbrojne mają większe możliwości działania, ponieważ nie są ograniczane prawem wewnętrznym (ustawą zasadniczą) i prawem zewnętrznym (ratyfikowanymi umowami międzynarodowymi), jak państwa. Prywatne firmy wojskowe (PMC), jak Grupa Wagnera, czy organizacje terrorystyczne, jak Państwo Islamskie (ISIS), współcześnie stały się doskonałym narzędziem *smart power*, czymś pomiędzy twardą (*hard power*) a miękką (*soft power*) siłą. Tego rodzaju podmioty, dające mocarstwom światowym większe możliwości oddziaływania, posiadają jednak ograniczenia systemowe (np. przez brak państwowego systemu bezpieczeństwa) i żeby istnieć oraz skutecznie realizować stawiane im cele muszą wspierać się szczególnie potencjałem organizacyjnym, informacyjnym (wywiadowczym) wybranych państw. Z perspektywy doświadczeń w XXI wieku tacy aktorzy niepaństwowi, kiedy otrzymają od mocarstwa *know-how* potrafią być skuteczniejsi, niż sami dostarczyciele tej wiedzy. Przede wszystkim członkowie takich grup zbrojnych wywodzą się ze środowiska fanatyków, czyli z osób zindoktrynowanych lub doświadczonych (pokrzywdzonych) przez stronę, z którą wojują. Mogą to być także bezideowi najemnicy skupieni na własnych egoistycznych celach, np. zarobku, adrenaliny, chęci dominowania czy zabijania. Zatem takie zasoby osobowe zazwyczaj charakteryzują się wysokim morale, zdeterminowaniem, większą skłonnością do ryzyka i poświęcenia oraz do akceptacji bezkompromisowych rozwiązań. Na marginesie, jakże odmienne postawy ujawniają się u żołnierzy (także zawodowych) regularnych sił zbrojnych wybranych państw, szczególnie niektórych unijnych członków. Ich społeczeństwa, głównie męska jego część, obserwując działania wojenne (nagrania bezpośrednio z pola walki) uświadamiają sobie niespotykaną brutalność, a nawet bezsensowność prób przetrwania oglądanych ginących żołnierzy. W konsekwencji demoralizują się wzajemnie i rozpowszechniają narrację opartą na defetyzmie i apatii. Są to wręcz przeciwstawne postawy do wspomnianych wcześniej członków grup zbrojnych, których o sile (determinacji) świadczy choćby gwałtowny upadek rządów prezydenta Baszszara al-Asada. W tym przypadku islamistyczne ugrupowania wykorzystały sprzyjające okoliczności (ograniczone wsparcie Rosji zaangażowanej na Ukrainie i w Afryce czy rozkład syryjskich sił zbrojnych) do przejęcia władzy w Damaszku.

Same chęci są niewystarczające i każde działanie oparte na *hard power* oprócz wspomnianych sił (zasobów osobowych) wymaga także środków (wsparcia technologicznego i technicznego). Ostatnie lata wskazują jak gargantuiczne znaczenie na polu walki odgrywają drony, czyli bezzałogowe statki powietrzne czy bezzałogowe statki morskie (nawodne i podwodne). Stosuje się także bezzałogowe pojazdy naziemne, ale w działaniach wojennych ewidentnie wymagają poprawy mobilności (zwiększenia prędkości poruszania się w trudnym okopowym terenie) oraz innych dodatkowych modyfikacji, np. zmniejszenie zużycia paliwa (energii) czy podniesienie poziomu autonomiczności (Skarżyński, 2019, s. 138). W coraz większym stopniu stają się one zautomatyzowane i powoli, dzięki sztucznej inteligencji, autonomiczne. Wizyjne algorytmy maszynowe dają możliwość zminimalizowania udziału człowieka, choć ten proces ograniczania czynnika ludzkiego generuje nowe zagrożenia (np. brak pewnego rozpoznania swójbocy), a także wątpliwości etyczno-moralne. Jeszcze przed konfliktem zbrojnym na

Ukrainie zwracano uwagę na pilną potrzebę „międzynarodowych regulacji określających zasady wykorzystywania wojskowych dronów w akcjach bojowych, w tym szczególnie dla realizacji «selektywnych zabójstw», jak również zmniejszenia tempa rozpowszechniania się tej nowej broni” (Gwiazda, 2017, s. 561). Już na tę chwilę konflikty zbrojne wykorzystujące drony wpłynęły na dotychczasową klasyczną typologię wyodrębniającą drony wojskowe, drony cywilne, drony ratunkowe (poszukiwawcze), rolnicze czy transportowe. Doświadczenia wojenne z Ukrainy praktycznie takiemu klasycznemu podziałowi nadały cechy archaiczności, od kiedy w masowy sposób wykorzystuje się na polu walki drony cywilne do mocno zróżnicowanych zadań. Obecnie typologia bezzałogowych statków, także sam trójpodział (powietrzne, morskie, lądowe), wymaga modyfikacji i uzupełnienia o nowe zadaniowanie praktykowane w walce. Interesujące, jak po czasie, rozdzieli się na nowo powyższe typy różnicujące bezzałogowe statki, szczególnie ujawnia się wątpliwość od kiedy dron cywilny staje się dronem wojskowym (szerzej: Chmielewski, 2024, s. 181–183). Liczy się cel zakupu drona, jego przeznaczenie (określone przez producenta) czy dozbrojenie, status operatora, a może jeszcze coś innego, czego do teraz nie wymyślono.

Dynamika działań wojennych na Ukrainie, a także polityczna nadaktywność zaangażowanych stron, wymaga znaczącego ograniczenia obszaru badawczego, do istotnego i jednocześnie uchwytneho czynnika sprawczego. Zatem przedmiot niniejszych badań obejmuje bezzałogowe statki powietrzne (i morskie) stosowane w działaniach wojennych i ich wpływ na efektywność użytych sił zbrojnych (szczególnie grup zbrojnych) wraz z oddziaływaniem na postawy społeczne. Cel niniejszego artykułu sprowadza się do uświadomienia, dzięki przytoczonym przykładom, jak gruntownie należy przebudować taktykę pola walki wskutek masowego wykorzystania dronów, aby politycznie (propagandowo) nie przegrać w kinetycznie prowadzonej konfrontacji. Warto zatem odpowiedzieć na kilka pytań badawczych: Które podmioty (w tym niepaństwowe) mogą wykorzystywać rosyjskie i ukraińskie doświadczenia z użycia dronów na polu walki? W jaki sposób bezzałogowe statki powietrzne (i morskie) posłużyły do zmodyfikowania działań na poziomie taktycznym i operacyjnym? Jakie przykłady potwierdzają wpływ agregacji danych zebranych przez drony na zwiększenie skuteczności działań na polu walki? Jakie konsekwencje polityczno-militarne wywołują audiowizualne materiały u potencjalnych uczestników walk frontowych? W niniejszych badaniach wykorzystano głównie metodę obserwacji, analizę materiałów źródłowych (audiowizualnych) i wybrane studium przypadku.

Na wstępie, sama analiza materiałów publikowanych w mediach społecznościowych (na głównych kanałach wojennych Telegram i X) ukazała, że doświadczenia z frontu ukraińskiego wykorzystuje się w innych częściach świata, np. w Syrii czy w Jemenie (u jego wybrzeży). W pierwszym przypadku, kiedy rozbijano rządowe oddziały syryjskich sił zbrojnych broniących strategiczne punkty (najczęściej wejścia do głównych miast Syrii). Po ich rozproszeniu przy użyciu dronów (z podwieszanymi granatami) natychmiast neutralizowano je mobilnymi lekko uzbrojonymi jednostkami (islamskie grupy zbrojne wykorzystują głównie zespoły pojazdów terenowych, np. dozbrojone pickupy). W drugim przypadku Huti stosuje dodatkowo bezzałogowe statki morskie do atakowania wybranych statków handlowych, jak masowce, kontenerowce, tankowce itp. Ochrona szlaku handlowego w Zatoce Adeńskiej (w Cieśninie Bab al-Mandab) mimo

niezmasowanych ataków nadwyreża potencjał morski mocarstw i wymaga wspólnych działań sojuszniczych. „W konfliktach asymetrycznych, które zdominowały naszą rzeczywistość, ich rola [dronów] jest wręcz pierwszoplanowa – zarówno w misjach rozpoznawczych, jak i w misjach uderzeniowych. W teorii wojny klasycznej także zajmują swoje miejsce w artylerii, marynarce wojennej czy lotnictwie. Współpracując z maszynami załogowymi, są zdolne bezpiecznie i skutecznie przełamywać obronę przeciwnika (Wasiuta, Kopeć, Wójtowicz, 2024, s. 136).

Okazuje się, że niewielkim nakładem można wygenerować wielkie straty, nawet wtedy kiedy dron morski czy powietrzny nie osiągnie celu. Po prostu doprowadzi do wysokich kosztów obrony, co już staje się połowicznym sukcesem. Co więcej, każde potknięcie przeciwnika można propagandowo wykorzystać w mediach społecznościowych. W tym miejscu dla racjonalności dalszych rozważań należy poczynić dwa spostrzeżenia. Pierwsze dotyczy ciągle występującej niewystarczającej ilości bezzałogowych statków względem zadań, jakie mogą racjonalnie wykonywać, mimo permanentnych starań każdej ze stron konfliktu zbrojnego. Nawet przy wsparciu produkcyjnym sojuszników nie udaje się osiągnąć wystarczającego nasycenia, ze względu na uwarunkowania surowcowe przy produkcji dronów (Kamprowski, 2020, s. 107–123). Na przykład na ukraińskim froncie przekraczającym 1300 km systematycznie występują niedobory (dronów lub operatorów) i żołnierze nie otrzymują oczekiwanego przez nich wsparcia. Po drugie, skuteczność bezzałogowych statków powietrznych (sukces w rażeniu przeciwnika) dotyczy jedynie 20–40 procent akcji, ze względu na łatwość zagłuszania, choć już rozpowszechnia się zastępowanie komunikacji radiowej światłowodami. Jednak i tak finalnie na Ukrainie od dronów pochodzi 60–70 procent strat pojazdów bojowych (Reisner, 2025). Warto dodać, że użycie przewodów neutralizuje zagłuszanie radiowe, ale z drugiej strony za pomocą dronów rozpoznawczych można zlokalizować kryjówkę operatorów. „Stało się to możliwe dzięki podążaniu za nimi światłowodów, które rozwinięte były na koronach drzew i mieniły się w słońcu. To ukraińskie «babie lato» pozwala na dojście do kryjówki operatorów FPV, które sterowane są po światłowodzie” (Marszałkowski, 2025).

Warto podkreślić, że w obu przypadkach (Syrii i Jemenu) wykorzystywano przez grupy zbrojne, a w przypadku Ukrainy wykorzystuje się przez regularne siły zbrojne, bezzałogowe statki powietrzne (i morskie) do rozpoznania czy śledzenia przeciwnika w celu przygotowania ataku, ale także do pozyskania danych z pola walki. Obserwacja pośrednia, za pomocą drona, transmitowana na żywo daje znacznie większą wartość dodaną, niż mogłoby się na początku wydawać. W przypadku takiej obserwacji można na bieżąco oceniać skuteczność działania, modyfikować je i w konsekwencji usprawniać. Od 2022 roku system OCHI, stworzony przez Oleksandra Dmitrieva, zgromadził ponad 2 miliony godzin (228 lat) nagrań z dronów, które są centralizowane i analizowane. System ten współpracuje z załogami dronów na froncie w liczbie ponad 15000. Dmitriev opisuje te dane jako «pożywienie dla AI» – nagrania mogą pomóc w nauczaniu modeli AI taktyki bojowej, identyfikacji celów oraz ocenie efektywności systemów uzbrojenia. Codziennie przybywa około 5–6 terabajtów materiałów, które pozwalają na zamianę doświadczenia bojowego w dane matematyczne. AI może dzięki temu analizować trajektorie broni oraz kąty ataku, aby zwiększyć skuteczność działań” (Ogończyk, 2024). Co więcej, setki gigabajtów danych może być poddanych analizie nie tylko przez dowódcę z pola walki czy jego

przełożonego, ale także przez odpowiedni zespół analityków, w tym sojusznicy potencjał osobowy. Wcześniej bez takiego bezpośredniego monitorowania można było bazować na zdjęciach satelitarnych po fakcie lub subiektywnym opisie bezpośrednich uczestników. Obecnie taki nieobrobiony materiał (surówkę) wykorzystuje się do modyfikacji taktyki czy działań operacyjnych z niekończących się perspektyw, np. zabezpieczenia żołnierzy, szlaków logistycznych, ochrony transportowego sprzętu kołowego czy radiolokacji operatorów dronów. Okazuje się, że „w wielu aspektach posiadanie nowoczesnego rozpoznawczego statku powietrznego staje się gwarantem powodzenia danej operacji, szczególnie na współczesnym polu walki” (Kulik, Kaźmierczak, 2022, s. 61). Należy dodać, że ilość zbieranych danych daje możliwość systematycznego stosowania subtelnej propagandy, opartej na jednostronnym łączeniu faktów, co politycznie demoralizuje przeciwnika (zarówno siły zbrojne, jak i cywili) lub tworzy ugruntowane *bańki informacyjne*. Wielu obserwatorów konfliktu pozostających w takiej proukraińskiej *bańce propagandowej* miało problemy z akceptacją rzeczywistego potencjału ukraińskich sił zbrojnych, szczególnie w pierwszy miesiącach prezydentury Donalda Trumpa.

Ze względu na specyfikę konfliktu zbrojnego na Ukrainie (długotrwałego i systematycznie monitorowanego przez obie walczące strony) warto odnieść się szczegółowo do wybranych przykładów użycia bezzałogowych statków powietrznych (i także morskich). Bez wątpienia ten konflikt zastępczy, z początku asymetryczny i hybrydowy, stał się pierwszym tak dobrze udokumentowanym konfliktem o tej skali. Od października 2024 roku miesięczne nasycenie zaawansowanymi dronami przekracza ponad 2000 sztuk tylko ze strony Rosji, średnio ponad 70 dziennie (Reisner, 2024). Zatem rozpoznanie i obserwacja w jakości HD, łatwość publikacji takich materiałów audiowizualnych, zwiększające się grono nagrywających zdecydowanie wyróżnia starcie rosyjsko-ukraińskie. W tym miejscu warto dodać, że „pomimo postępującego procesu automatyzacji i robotyzacji pola walki, na obecnym etapie prowadzenia działań zbrojnych z wykorzystaniem maszyn i systemów IT, nadal niezbędny jest komponent ludzki. Kontrowersje towarzyszące nadaniu robotom bojowym większej autonomii, jak i aspekty prawne czy technologiczne (problem efektywnej AI, miniaturyzacja) tego zagadnienia sprawiają, że najprawdopodobniej poziom zatrudnienia nie ulegnie w najbliższej przyszłości zmianie i coraz więcej osób będzie werbowanych zarówno przez USAF, jak i pozostałe armie rozwijające podobne środki bojowe” (Olszewski, 2018, s. 359). Na marginesie warto podkreślić, że ten proces dotyczy pełnoskalowej wojny rosyjsko-ukraińskiej rozpoczętej w lutym 2022 roku. Sam spór tlił się od niespełna dekady i narastał od Euromajdanu z 2013 roku, a później przyspieszył po usunięciu prezydenta Wiktora Janukowycza. W następstwie od 2014 roku dochodziło do systematycznej eskalacji, ale ostatecznie w tej początkowej fazie konfliktu istotną rolę odegrali głównie rosyjscy separatyści z bronią strzelecką i mocno zawężonym ilościowo ciężkim sprzętem bojowym. Wojna w Donbasie do 2022 roku miała ograniczony charakter co do sił i środków, była głównie przejściowym okresem między wcześniejszym *soft*, przez *smart*, a obecnym *hard power*. Sytuacja zmieniła się z chwilą rozpoczęcia przez Rosję „specjalnej operacji wojskowej”, która z nazwy sugeruje działania sił zbrojnych Federacji Rosyjskiej na własnym terytorium, co degraduje Ukrainę jako suwerenne państwo.

Na czas pierwszych miesięcy 2025 roku rywalizacja rosyjsko-ukraińska, zgodnie z prawidłowością wcześniejszych konfliktów zbrojnych, podtrzymywała ogólne i często

powtarzane stwierdzenie, że „pierwszą ofiarą tej tragedii stała się prawda”. W dobie agresywnej dezinformacji rosyjskiej, ukraińskiej, europejskiej i pozaeuropejskiej doszło do realizacji założeń orwellowskiego dwójmyślenia. Trudno ustalić (zobiektywizować) zachodzące procesy i wydarzenia z przekazywanych informacji, stąd dalsza część artykułu odnosi się tylko do wybranych przykładów wykorzystania bezzałogowych statków powietrznych i morskich utrwalonych audiowizualnie (za pomocą drona obserwacyjnego lub rozpoznawczego) i umieszczonych (upublicznionych) na jednym z dwóch mediów społecznościowych (Telegram i X). Mimo, że są one dostępne dla szerszej publiczności (wojskowa reglamentacja mocno ogranicza ilość materiału źródłowego), to i tak stanowią cenne źródło, także dla analityków z innych państw modyfikujących własną taktykę na polu walki. Bardziej holistycznych uogólnień na obecnym etapie wojny rosyjsko-ukraińskiej nie da się generować przez systematyczny chaos informacyjny, a po objęciu prezydentury przez Donalda Trumpa, dezinformacja i misinformacja uniemożliwia jakąkolwiek analizę i tym samym racjonalne wnioskowanie. Nawet przekonanie, że wojna rosyjsko-ukraińska stała się wojną zastępczą między hegemonem (USA), a pretendentem do hegemonii (ChRL), daje się obecnie poddać pod wątpliwość.

Przeprowadzona analiza utrzymuje tezę, że bezzałogowe statki powietrzne (w mniejszym stopniu morskie) umożliwiają zdobywanie na bieżąco szczegółowych danych o zachowaniach na polu walki. Dzięki takiemu masowemu i permanentnemu monitorowaniu zgromadzone dane (w *big data*) i następnie agregowane dają możliwość wnioskowania, dzięki któremu zwiększa się skuteczność prowadzonych działań wojennych, zarówno obronnych, jak i napastniczych. Co więcej, mocarstwa i inne państwa, ale także sponsorowane przez nie grupy zbrojne, z pewnością dostosują się do nowych uwarunkowań wykreowanych przez, względnie bezkosztowe w użyciu, bezzałogowe statki. Na Ukrainie bez wątpienia jedna i druga strona, zaskakuje systematycznie przeciwnika swoją innowacyjnością, o czym przekonujemy się w kolejnych upublicznianych materiałach audiowizualnych. Zarówno Rosjanie, jak i Ukraińcy, dzięki obserwacji za pomocą dronów i agregacji tak pozyskanych danych, usprawniają w pionierski (i czasami zdumiewający) sposób swoją aktywność w zwalczaniu przeciwnika (wzmacniając się propagandowo).

Po pierwsze, drony od początku pełnoskalowej konfrontacji wspomagały zwiad i bieżącą obserwację pola walki. Doceniono miniaturyzację oraz zaawansowane obiektywy (ze zwielokrotnionym zoomem), które pozwalają dostrzegać zagrożenie zdecydowanie szybciej, co daje obrońcom czas na przygotowanie odparcia ataku i tym samym większe możliwości neutralizacji przeciwnika. Przede wszystkim na bieżąco wspiera się artylerię lufową dostarczając dane do poprawy koordynatów. Zwiększyła się także wykrywalność pojedynczych obiektów na tyle istotnych (zaawansowanych technologicznie), które warto pokryć pociskiem z mobilnej artylerii raketowej. W mediach społecznościowych pojawia się niezliczona ilość materiałów audiowizualnych, zawierających zniszczenie za pomocą M142 Himars rosyjskich pojazdów raketowego systemu przeciwlotniczego, np. S-300. Z drugiej strony Iskandery czy Toczki, przy współpracy z bezzałogowymi dronami powietrznymi, w podobny sposób niszczą ukraiński sprzęt (ewidentnie osiągnięto etap wojny materiałowej na wyczerpanie). Warto wspomnieć, że mobilna artyleria wydawała się niezniszczalna, ponieważ teoretycznie była odporna na

ogień kontrbaterijny. Jednak praktyka na Ukrainie zmodyfikowała założenia producentów Kraba, Zuzanny, CAESARA, a także Grada, Uragana, Smiercza, Toczki czy Iskandera. Drony wyposażone w zaawansowane kamery z zoomem optycznym dały możliwość wykrycia nawet wysoce mobilnej artylerii, ustalenia miejsca stacjonowania i wyłączenia jej z walki tymczasowo lub bezpowrotnie. Wbrew oczekiwaniom Rosjanom udało się kilkukrotnie porazić jakże cenną dla Ukraińców wspomnianą wcześniej opancerzoną ciężarówkę z jedno- lub wieloprowadnicową wyrzutnią rakiet (M142 Himars), co politycznie (propagandowo) wzmocniło rosyjskie morale.

Po drugie, w bezpośredniej walce drony zaczęto wykorzystywać do instruowania piechoty w bieżącym koordynowaniu ataku lub obrony. Kilkanaście analizowanych przypadków wskazuje, że informacje przekazywane jednej ze stron powodują znaczną przewagę w walce. Żołnierze wiedzą, gdzie ukrył się przeciwnik, jaką broń strzelecką posiada, w jakiej liczbie stanowi zagrożenie, a nawet kiedy przeładowuje broń. Nierzadko dzięki dronom zwiększa się skuteczność wykorzystania granatów, ponieważ podaje się dokładne miejsce gdzie należy go rzucić. Następnie operatorzy dronów potwierdzają trafienie lub nakazują ponowić czynność, aż do skutku (wyeliminowania przeciwnika). Przypomina to sytuację, kiedy to wykorzystuje się kody (*cheaty*) w grach komputerowych i na przykład widzi się przeciwnika przez ściany. W okopach zdarzały się sytuacje, w których żołnierze bezlitośnie korzystali z tej *dronowej* przewagi, a niedobitki namawiano i ostatecznie przekonywano do poddania się, także dzięki bezzałogowym statkom powietrznym z zamontowanymi głośnikami.

Po trzecie, wyposażenie dronów w termowizję czy noktowizję spowodowało, że żołnierze stają się łatwym celem także poza otwartym terenem. Już ich nie chroni zalesienie, zabudowa czy prowizoryczny okop (np. nisza strzelecka). Wystarczy niewielkie odstępstwo temperaturowe (anormalna amplituda) i doświadczony operator identyfikuje cel. Analiza materiałów audiowizualnych wskazuje w jak profesjonalny sposób może on rutynowo rozpoznawać zmiany na międzypolu (na pasie terenu oddzielającym obie strony i także na jego obrzeżach). W omawianych przypadkach pałatka (obszerna przeciwdeszczowa peleryna) zazwyczaj nie działa, ponieważ nawet leżąca zwykła płachta już wzbudza podejrzenia i przewencyjnie zrzuca się na nią granat z drona. Zaś koc termiczny (inaczej folia ratownicza) zwiększa szanse przeżycia, choć z drugiej strony przedmiot rozłożony regularnie lub odstający temperaturowo od podłoża też ściąga uwagę operatora.

Po czwarte, użycie dronów zmieniło stopień ochrony fortyfikacji polowych, szczególnie tych wykonywanych ze stosunkowo podstawowych materiałów, jak drewno, kamienie, ziemia, a nawet z materiałów murowanych (gruzów itp.). Dotychczas znacznie zwiększały one przeżycie, ponieważ stosowano względnie nieprecyzyjną artylerię lufową czy raketową (z wieloprowadnicowych wyrzutni raketowych). Zazwyczaj pokrywano niewielki obszar i tylko przy szczęściu artylerzystów można było uzyskać bezpośrednie trafienie. Obecnie przy użyciu dronów można pociskiem, np. 155 mm czy 152 mm, wlecieć bezpośrednio do fortyfikacji polowej i zdetonować go w jej centralnym punkcie. W materiałach źródłowych można zauważyć jak operatorzy potrafią precyzyjnie się tak uzbrojonym dronem między ułożonymi gałęziami i powalonymi pniami. Wlecieć do schronu dowolnym otworem, także tym zasłoniętym pałatką czy plandeką, ale w momencie jej podwiania. Zrzucić granat do prowizorycznego komina spalino-

wego, a także wykorzystać niewielkie wyjście zapasowe. Ostatnio ukraińskie oddziały wykorzystywały termit do wypalania obrony przeciwnika, szczególnie tej znajdującej się w zadrzewieniu śródpolnym. Osiągana przez termit czy fosfor temperatura przepala drewniane elementy prostej fortyfikacji polowej i trafiając na skład amunicji dochodzi do jej detonacji oraz rażenia znajdujących się obok żołnierzy.

Po piąte, standardowym działaniem obu stron stało się uzbrajanie cywilnych dronów w pociski ręcznego granatnika przeciwpancernego (RPG). W efekcie taki zestaw staje się kierowanym pociskiem kumulacyjnym, który przy sprawnym operatorze uderza w najsłabszy punkt opancerzenia, a nawet udaje się ominąć reaktywny pancerz poruszającego się pojazdu. W trzecim roku prowadzenia pełnoskalowych działań wojennych na Ukrainie rozpoznano te punkty, zarówno w zachodnim, jak i w rosyjskim (poradzieckim) sprzęcie, dzięki zastosowaniu metody prób i błędów. Najczęściej obserwowano z drugiego drona skalę zniszczeń po uderzeniu pierwszego w wybrany fragment pojazdu, często porzuconego przez załogę. Z drugiej strony każdy próbuje znaleźć sposób na dodatkową ochronę przed taką taktyką i obkłada swoje pojazdy opancerzone kratami, siatkami, łańcuchami, a także drewnianymi belami czy stalowymi płytami. Zdarzają się nierzadkie przypadki sukcesu, wpłatania się uzbrojonego drona w pojedyncze lub podwójne osiatkowanie artylerii lufowej (także tej mobilnej), czołgu czy nawet szlaku logistycznego (w założeniu pojazdy transportowe są wtedy wolne od *dronowych* zagrożeń). W tym ostatnim przypadku powoli racjonalizuje się potrzeba „wykorzystania dronów zamiast samochodów ciężarowo-transportowych, podyktowana chęcią obniżenia strat bezpowrotnych i sanitarnych w kolumnach samochodów” (Skarżyński, 2021, s. 88)

Po szóste, sukces w generowaniu strat u przeciwnika przez uzbrojone (w granaty czy pociski z RPG) cywilne bezzałogowe statki powietrzne nadał sens wykorzystania podobnych środków w środowisku wodnym. Morskie (nawodne czy podwodne) drony dały się we znaki rosyjskiej Flocie Czarnomorskiej, a nawet stanowią wyzwanie dla żołnierzy forsujących większe przeszkody wodne, np. Dniepr. Innowacyjność wojskowych doprowadziła do udokumentowanej sytuacji, w której dron nawodny wystrzelił rakietę przeciwlotniczą i strącił rosyjski śmigłowiec (Marszałkowski, 2024). Pojawiły się także próby wprowadzenia do działań wojennych bezzałogowych pojazdów lądowych, ale ich ograniczona prędkość (względem dronów powietrznych) generuje niską skuteczność (łatwo porazić je bronią strzelecką będącą masowo na wyposażeniu żołnierzy w fortyfikacjach polowych). Zdarzały się sytuacje, kiedy wrogie śmigłowce znajdowały się w polu widzenia operatorów, ale ich drony obciążone uzbrojeniem nie były w stanie dogonić przelatującego wroga. Po analizie zebranego materiału źródłowego ukraińskie wojska wyposażono w drony pościgowe i kilkakrotnie doszło do porażenia wiropłatów, np. kilku rosyjskich śmigłowców transportowych, jak MI-8, MI-28 (Juraszek, 2025). Piloci śmigłowca szturmowego KA-52 Aligator uniknęli strącenia, choć zdjęcia z ukraińskiego drona ukazują, że centymetry dzieliły ich od trafienia (Gawęda, 2024). Kolejną modyfikacją po analizie zagregowanych materiałów audiowizualnych było wyposażenie bezzałogowych statków powietrznych w broń strzelecką, by móc z sukcesem likwidować inne drony (np. obserwacyjno-rozpoznawcze). Dodatkowo rozpowszechniły się drony kamikadze, które atakowały bezzałogowe statki powietrzne długodystansowe, jak Shahed (Geran-2) czy Lancet (Zala Lancet-3). Wcześniej, przed tymi modyfikacjami,

dochodziło do drobnych potyczek dronów i zazwyczaj przegrywał ten, który mniej ważył (posiadał drobniejsze elementy) lub ten, który stracił śmigło. Początkowo przypominało to okres I wojny światowej, kiedy to piloci samolotów w walce powietrznej strzelali do siebie z pistoletów.

Zakończenie

Przytoczone przykłady miały w sposób reprezentatywny ukazać jak agregacja materiałów audiowizualnych zebranych przy pomocy bezzałogowych statków powietrznych (i morskich) wpływa na taktykę pola walki i stała się nowym politycznym efektem propagandy. Zawsze akcja powoduje reakcję i obecnie systematycznie modyfikuje się nie tylko użycie środków bojowych (dronów, pojazdów, samolotów, śmigłowców, okrętów itp.), ale także zmienia się postawy, zachowania, zwyczaje zasobów ludzkich. Także cywile muszą nauczyć się informować operatora o swojej bezstronności, kiedy ten przemieszcza się uzbrojonym dronem między blokami i szuka żołnierzy czy pojazdów bojowych przeciwnika.

Innowacje czy drobne modyfikacje realizowane są na miejscu, na najniższych szczeblach dowództwa. Następnie analitycy obserwują zmiany i próbują na podstawie zagregowanych danych wypracować najbardziej optymalne (zwiększające bezpieczeństwo) procedury i techniki przetrwania. Zarchiwizowane terabajty nagrań, dzięki zastosowaniu dronów obserwacyjnych (rozpoznawczych), umożliwiają holistyczną analizę zachowań ludzkich na polu walki, scharakteryzowanie reakcji człowieka na zagrożenie, dzięki czemu ciągle dopracowuje się algorytmy będące podstawą autonomizacji bezzałogowych statków powietrznych, morskich i nawet lądowych. Kolejnym etapem będzie stworzenie nowej generacji AI, która dzięki mapowaniu terenu nie potrzebuje kontaktu radiowego czy światłowodowego. Dodatkowo można dopracować metody wpływania na morale przeciwnika lub zmieniać same nastroje społeczne, np. opublikowane propagandowe nagrania z drona mogą wzmacniać dezinformację, dezorganizować obronę lub zneutralizować atak, czego przykładem stała się Syria i po części Europa (demoralizacja wojska). Ostatecznie wojna rosyjsko-ukraińska zmieni oblicze innych punktów zapalnych, kiedy to następne grupy zbrojne otrzymają możliwość działania na wzór ukraińskich czy rosyjskich sił zbrojnych. Interesujące jakie kolejne innowacje dla bezzałogowych statków powietrznych czy morskich uda się wprowadzić, aby wpisać się w uwarunkowania Afryki czy Azji (Bliskiego Wschodu). Przecież można wymienić kilkanaście regionów zapalnych, w których drony użyte przez fanatyków zwiększą dynamikę różnicowania się potencjałów państw i tamtejsi politycy, jak w świecie transatlantyckim, zastosują bardziej konfrontacyjne rozwiązania.

Bibliografia

- Antczak A. (2017), *Rola aktorów niepaństwowych w kształtowaniu bezpieczeństwa*, „Środkowoeuropejskie Studia Politologiczne”, nr 3, DOI 10.14746/ssp.2017.3.7
- Chmielewski K. (2024), *Bezzałogowe statki powietrzne w polityce bezpieczeństwa obszarów morskich*, w: *Gospodarka morską*, Wydawnictwo Akademii Morskiej, Szczecin.

- Gawęda M. (2024), *Przechwytyjące drony FPV. Tani efektor przeciwlotniczy SZU*, 21.09.2024, Defence24, <https://defence24.pl/wojna-na-ukrainie-raport-specjalny-defence24/przechwytyjace-drony-fpv-tani-efektor-przeciwlotniczy-szu>, 13.01.2025.
- Gwiazda A. (2017), *Wojna z terroryzmem za pomocą dronów*, „Przegląd Strategiczny”, nr 10, DOI: 10.14746/ps.2017.1.29.
- Juraszek P. (2025), *Starcie w powietrzu. Dron za grosze vs Ka-52 Aligator za 16 mln dolarów*, 7.01.2025, WP TECH, <https://tech.wp.pl/starcie-w-powietrzu-dron-za-grosze-vs-ka-52-aligator-za-16-mln-dolarow,7111745021618912a>, 22.01.2025.
- Kamprowski R. (2020), *Uwarunkowania surowcowe produkcji dronów*, w: *Wykorzystanie dronów i robotów w systemach bezpieczeństwa. Teoria i praktyka*, red. R. Kamprowski, M. Skarżyński, Wydawnictwo Naukowe Wydziału Nauk Politycznych i Dziennikarstwa, Poznań.
- Kulik T., Kaźmierczak H. (2022), *Charakterystyka wybranych bezałogowych statków powietrznych przeznaczonych do rozpoznania powietrznego*, „Aviation and Security”, nr 2.
- Marszałkowski M. (2024), *Morski dron zestrzelił śmigłowiec. Pierwszy raz w historii*, 31.12.2024, Defence24, <https://defence24.pl/wojna-na-ukrainie-raport-specjalny-defence24/morski-dron-zestrzelił-smiglowiec-pierwszy-raz-w-historii>, 12.01.2025.
- Marszałkowski M. (2025), *Po światłowodzie do celu. Rewanż na operatorach FPV*, 18.02.2025, Defence24, <https://defence24.pl/wojna-na-ukrainie-raport-specjalny-defence24/po-swiatlowodzie-do-celu-rewanz-na-operatorach-fpv>, 18.02.2025.
- Ogończyk A. (2024), *Ukraina radzi sobie lepiej dzięki AI. Ogromne zbiory danych w posiadaniu sąsiadów*, 21.12.2024, ITHARDWARE.PL, https://ithardware.pl/aktualnosci/ukraina_rosja_wojna_sztuczna_inteligencja-37487.html, 10.01.2025.
- Olszewski B. (2018), *Psychologiczny wymiar wykorzystania dronów bojowych na współczesnym polu walki*, w: *Czego pragną drony? Od atrakcji wizualnej do spojrzenia władzy*, red. R. Nahirny, A. Kil-Matlak, M. Zamorska, Wydawnictwo Naukowe Katedra, Wrocław.
- Reisner M. (2025), *Das ukrainische Fegefeuer*, 21.02.2025, Österreichs Bundesheer, <https://www.youtube.com/watch?v=q9hq9UA9seI>, 22.02.2025.
- Skarżyński M. (2019), *Perspektywy wykorzystania logistycznych dronów kroczących w działaniach militarnych*, w: *Wykorzystanie dronów i robotów w systemach bezpieczeństwa. Wybrane aspekty*, red. R. Kamprowski, M. Skarżyński, Wydawnictwo Naukowe Wydziału Nauk Politycznych i Dziennikarstwa, Poznań.
- Skarżyński M. (2021), *Zastosowanie transportowych bezałogowych statków powietrznych w działaniach wojsk amerykańskich*, w: *Wykorzystanie dronów i robotów w systemach bezpieczeństwa. Studia interdyscyplinarne*, red. R. Kamprowski, M. Skarżyński, Wydawnictwo Naukowe Wydziału Nauk Politycznych i Dziennikarstwa, Poznań.
- Wasiuta O., Kopeć R., Wójtowicz T. (2024), *Wojna dronów*, Wydawnictwo Naukowe UP, Kraków.

The use of unmanned aerial vehicles in modern armed conflict to aggregate battlefield data. Political and military consequences of the Russian-Ukrainian war in the second decade of the 21st century

Summary

The two sides in the Russian-Ukrainian war, especially since the end of February 2022, have been systematically using innovative solutions to combat the enemy, as well as to protect against it. This activity produces not only military consequences, but also affects the political perception of the conflict itself, including public attitudes. Therefore, it is worth analyzing the political and military implications of the massive use of drones in military operations, especially from the perspective of human potential.

After applying research methods and techniques appropriate to the dynamics of the Russian-Ukrainian conflict, the answers to the research questions posed suggest that drones, mass used on the battlefield by both sides, have particularly changed the picture of the kinetic confrontation. It has been possible to confirm the thesis that unmanned aerial vehicles (to a lesser extent, naval ones) offer the possibility of acquiring detailed data on battlefield behavior in real time. Thanks to such massive and permanent monitoring, the data accumulated (in big data) and then aggregated provide the possibility of inference, through which the effectiveness of ongoing warfare, both defensive and attacking, is increased. The experiences, recorded on audiovisual materials, will certainly continue to be used by the superpowers, other states and armed groups, including in the area of shaping human attitudes (e.g., in propaganda).

Key words: unmanned aerial vehicle, unmanned maritime vehicle, drone, data aggregation, Russian-Ukrainian war, big data

Author Contributions

Conceptualization (Konceptualizacja): Maciej Magiera

Data curation (Zestawienie danych): Maciej Magiera

Formal analysis (Analiza formalna): Maciej Magiera

Writing – original draft (Piśmiennictwo – oryginalny projekt): Maciej Magiera

Writing – review & editing (Piśmiennictwo – sprawdzenie i edytowanie): Maciej Magiera

Competing interests: The author have declared that no competing interests exist
(**Sprzeczne interesy:** Autor oświadczył, że nie istnieją żadne sprzeczne interesy)

