

Gra o dron. Produkcja i zastosowanie ukraińskich bezzałogowych statków powietrznych pola walki

Krzysztof Nieczypor, Sławomir Matuszak

Wojnę rosyjsko-ukraińską cechuje wykorzystanie na niespotykaną dotąd skalę bezzałogowych statków powietrznych. Skuteczność dronów na polu walki zdecydowała o ich masowym zastosowaniu przez Siły Zbrojne Ukrainy (SZU), co stało się możliwe dzięki taniej i łatwej produkcji. Rozwój systemów bezzałogowych Kijów postrzega jako możliwą metodę zniwelowania przewagi wroga w zakresie klasycznych środków rażenia, przede wszystkich broni artyleryjskiej. Trwała rosyjska dominacja w tym obszarze powoduje, że liczba dronów na linii frontu i ich znaczenie dla obrońców będą rosły. Tendencję tę wzmocni upatrywanie w nich przez tamtejsze kierownictwo wojskowe i polityczne szansy na rozwiązanie problemu braków kadrowych w armii.

Pełnoskalowa agresja wywołała na Ukrainie boom w dziedzinie wytwarzania systemów bezzałogowych i wywindowała ten sektor do roli jednego z najbardziej perspektywicznych segmentów gospodarki z dużym potencjałem eksportowym w przyszłości. Zarazem uzyskanie trwałej jakościowej i ilościowej przewagi w użyciu tych maszyn na froncie będzie miało istotny wpływ na dalszy przebieg konfliktu.

Masowe wykorzystanie dronów w ukraińskich siłach zbrojnych

Bezzałogowych statków powietrznych używa się w działaniach wojskowych na Ukrainie od 2014 r. Początkowo służyły one do rozpoznania, obserwacji i korygowania ognia artylerii. W 2015 r. zaczęto je stosować do przenoszenia i zrzucania materiałów wybuchowych. Wraz z rozpoczęciem pełnoskalowej wojny Kijów postawił na rozwój tych systemów jako skuteczną asymetryczną odpowiedź na przewagę agresora m.in. w broni pancernej i lotnictwie. Z czasem drony stały się dla SZU podstawowym środkiem rażenia na froncie¹, często zastępującym deficytowe pociski artyleryjskie i systemy obrony powietrznej.

W konsekwencji coraz częstszego wykorzystywania bezzałogowców pole walki zostało niemal całkowicie przez nie zdominowane. Drony wykonywały rozmaite zadania: od działań rozpoznawczych

¹ Ten tekst poświęcony jest produkcji i zastosowaniu bezzałogowych statków powietrznych używanych bezpośrednio na linii frontu, klasyfikowanych w ukraińskim prawodawstwie jako drony I klasy o masie wznoszącej do 150 kg – chodzi przede wszystkim o drony FPV (*first-person view*, w przypadku których operator nawiguje statkiem za pomocą specjalnych gogli transmitujących obraz bezpośrednio z niego). Nie obejmuje natomiast tematyki wykorzystywania oraz znaczenia bezzałogowców rozpoznawczych i dalekiego zasięgu ani lądowych i morskich.



służących przekazywaniu precyzyjnych danych o lokalizacji przeciwnika, poprzez dostarczanie amunicji, sprzętu i prowiantu dla walczących żołnierzy, aż po użycie jako broń w bezpośredniej walce oraz niszczenie odległych obiektów. Obecnie odpowiadają one za niszczenie niemal 85% celów wojskowych wroga na froncie² oraz 70–80% strat wśród jego żołnierzy (ofiar śmiertelnych i rannych)³. Masowe stosowanie bezzałogowców zmusiło także strony konfliktu do wycofania o kilka kilometrów od linii starć ciężkiego uzbrojenia, tj. czołgów czy systemów artyleryjskich. Stało się to możliwe dzięki radykalnemu skróceniu łańcucha dowodzenia za sprawą użycia tych maszyn przez oddziały operujące bezpośrednio w strefie walk.

Rosnąca skala wykorzystania dronów na froncie i na morzu oraz do atakowania celów w głębi terytorium wroga wywołała spore

” W lutym 2025 r. powołano do życia projekt „Linia dronów”, sformowany z pięciu najsukuteczniejszych szturmowych oddziałów bezzałogowców.

zmiany w strukturze ukraińskiego wojska. Na początku 2023 r. w ramach brygad SZU sformowano pierwsze na świecie kompanie uderzeniowe systemów bezzałogowych oraz samodzielne oddziały dronowe – łącznie ponad 60 jednostek (pułków i samodzielnych pododdziałów). Następnie nastąpiła modernizacja organizacyjna i doktrynalna armii w zakresie jej adaptacji do nowych warunków na polu walki. W konsekwencji w czerwcu 2024 r. zawiązano pionierski samodzielny rodzaj wojsk dronowych – Siły Systemów Bezzałogowych (SSB). W lutym 2025 r. powołano do życia projekt „Linia dronów”, sformowany z pięciu najsukuteczniejszych szturmowych oddziałów bezzałogowców z pułkiem „Ptaki Madziara”, dowodzonym przez Roberta Browdiego⁴, na czele. Zadanie „linii” polega na opracowaniu i realizacji nowej koncepcji użycia tych maszyn na różnych odcinkach frontu poprzez utworzenie tzw. strefy śmierci – głębokiego na 10–15 km pasa terenu, na którym drony będą całkowicie eliminowały jakąkolwiek aktywność przeciwnika.

Bezzałogowce a krajowy przemysł zbrojeniowy

Już od 2015 r. na Ukrainie dało się zauważyć wzrost liczby firm zajmujących się wytwarzaniem statków powietrznych⁵. Formalnie kategoria ta obejmuje też klasyczne samoloty i helikoptery, w praktyce jednak gwałtowny wzrost aktywności i wartości produkcji w tym segmencie w ostatnich latach (szczególnie od 2022 r.) to niemal wyłącznie zasługa rozwoju sektora dronów.

Po wybuchu pełnoskalowej wojny liczba nowych przedsiębiorstw branżowych podskoczyła z 41 w 2022 r. do 132 rok później i 183 w 2024 r., a tylko w pierwszych czterech miesiącach 2025 r. zarejestrowano już 107 nowych podmiotów. Przed inwazją grono największych przedsiębiorstw wytwarzających bezzałogowce tworzyły PIK Deviro, Screentech, Techawtofarm i Ukrspecsystems. Wśród najważniejszych producentów powstałych później warto wymienić Flash Tech, Smart Machinery Solutions, Robotics Distribution i UMO Ukraine.

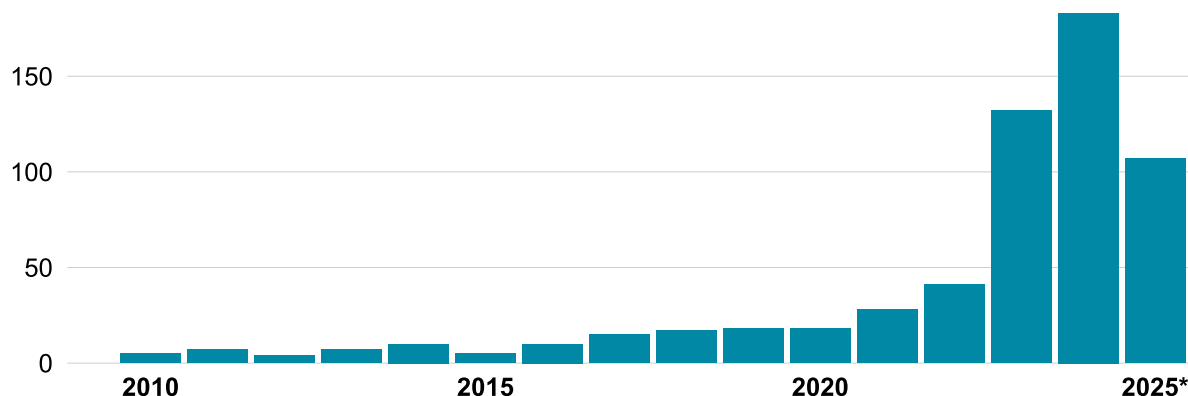
² Т. Ланчуковська, *Французский генерал: 80% цілей в Україні знищують FPV-дрони, але ситуація може змінитися*, Інтерфакс-Україна, 6.10.2025, interfax.com.ua.

³ M. Santora et al., *A Thousand Snipers in the Sky: The New War in Ukraine*, The New York Times, 3.03.2025, nytimes.com.

⁴ W lipcu 2025 r. Browdiego mianowano dowódcą SSB, odpowiedzialnym za integrację i utworzenie wspólnego elektronicznego systemu planowania, analizy, koordynacji, dowodzenia i raportowania wszystkich systemów dronowych w kraju. Nominacji towarzyszyło włączenie „Linii dronów” do SSB, a poprzedziła ją dymisja poprzednika Browdiego, pułkownika Wadyma Sucharewskiego. Zmiana była najprawdopodobniej podyktowana niechęcią głównodowodzącego SZU generała Ołeksandra Syrskiego do Sucharewskiego – młodego i ambitnego oficera cieszącego się autorytetem w armii. To on faktycznie zainicjował i SSB, i „Linie dronów” jeszcze latem 2024 r., lecz ideę zablokował Syrski, niedoceniający wówczas roli bezzałogowców na polu walki. Powołanie Browdiego – osoby udzielającej się medialnie, ale niemającej doświadczenia wojskowego (przed 2022 r. był on biznesmenem o niejednoznacznej reputacji) ani poparcia w strukturach – oznaczało natomiast postawienie na człowieka w pełni zależnego od głównodowodzącego.

⁵ Chodzi o przedsiębiorstwa o kodzie 30.3 według ukraińskiej klasyfikacji działalności gospodarczej (КВЕД): „Produkcja statków powietrznych, statków kosmicznych i podobnych maszyn”. Mowa tu zarówno o załogowych, jak i bezzałogowych statkach powietrznych.

Wykres 1. Liczba rejestrowanych na Ukrainie przedsiębiorstw z branży lotniczej w latach 2010–2025*



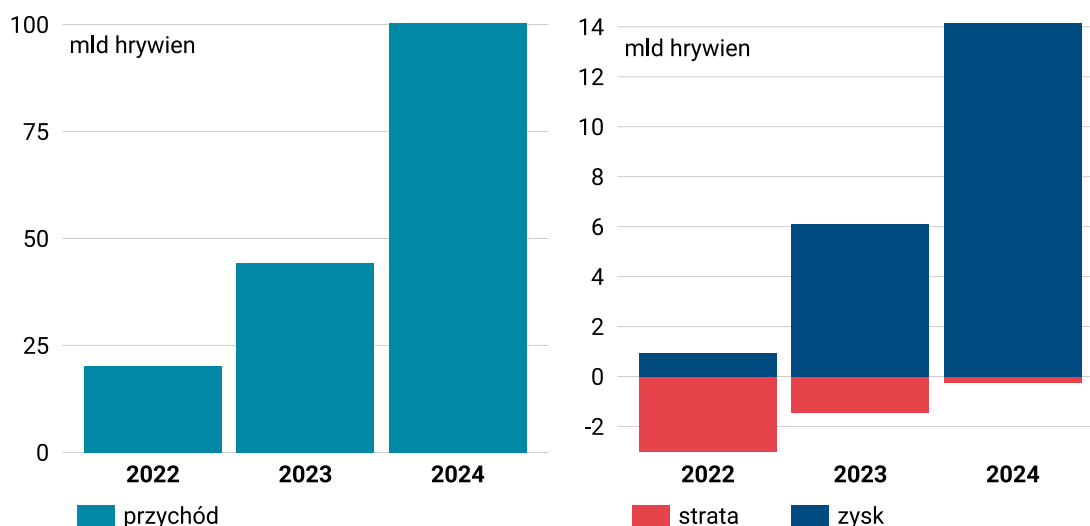
* Do 25 kwietnia.

Źródło: YouControl.

Szacuje się, że jedna brygada wykorzystuje miesięcznie kilkaset dronów FPV, natomiast potrzeby są oceniane na ok. 2,5 tys. W 2024 r. na Ukrainie powstało ok. 2,2 mln różnego rodzaju bezzałogowych statków powietrznych, zaś w 2025 r. liczba ta ma sięgnąć ponad 4,5 mln (ponad 2 mln z nich mają stanowić drony FPV), a to za sprawą przeznaczenia z kasy państwa na zakup krajowych maszyn tego typu rekordowej sumy 775 mld hrywien (ok. 18,5 mld dolarów) oraz zwiększenia tej kwoty o kolejne 216 mld hrywien (ok. 5 mld dolarów) w ramach wdrożonej pod koniec lipca 2025 r. nowelizacji ustawy budżetowej.

Rozwój ukraińskiego sektora bezzałogowców znajduje odzwierciedlenie w szybkiej poprawie jego wyników finansowych. W pierwszym roku inwazji – wskutek intensywnych inwestycji początkowych, konieczności szybkiej reorganizacji produkcji w warunkach wojennych oraz braku doświadczenia w masowym wytwarzaniu dronów – branża poniosła ogromne straty netto, przekraczające 2 mld hrywien. Już w 2023 r. nastąpił zwrot – całkowity zysk netto tej gałęzi przemysłu wyniósł ponad 4,6 mld hrywien przy przychodach przekraczających 44 mld. Wynikało to z szybkiego skalowania produkcji, rozwoju lokalnych kompetencji inżynierskich, aktywnego wsparcia państwa za pomocą programów grantowych i zamówień publicznych resortu obrony oraz partnerstw z organizacjami wolontariuszy. W 2024 r. dynamika wzrostu okazała się jeszcze bardziej imponująca. Firmy z branży osiągnęły rekordowe przychody, sięgające 100 mld hrywien, a zysk netto przekroczył 13,8 mld.

Wykres 2. Wyniki finansowe ukraińskiego sektora produkcji bezzałogowców w latach 2022–2024



Źródło: YouControl.

W konsekwencji problemów z organizacją struktur systemów bezzałogowych w początkowym okresie pełnoskalowej wojny doszło do znacznego niedofinansowania ukończenia oddziałów tymi urządzeniami. Lukę tę wypełniano dzięki publicznym zbiórkom na ten cel, w które zaangażowały się środowiska wolontariuszy. Dzięki temu skokowo wzrosła liczba prywatnych inicjatyw montażu dronów, działających często w prowizorycznych domowych warsztatach. Tak rozproszona produkcja niesie korzyści w postaci minimalizacji zagrożenia zniszczenia wytwórni za sprawą rosyjskich ataków powietrznych oraz możliwości dostarczania konkretnych egzemplarzy pod potrzeby danej jednostki. Wśród słabości należy zaś wymienić ogromną różnorodność typów maszyn oraz metod ich składania i użytkowania, jak również niejednorodny standard techniczny i jakościowy. Oddziały dronowe SSB dysponują obecnie ponad 250 różnymi modelami bezzałogowych statków powietrznych.

Problem potężnego zróżnicowania rodzajów i jakości dronów miały rozwiązać regulacje z grudnia 2024 r. wprowadzające obowiązek uzyskania przez dostawców

” Rozproszona produkcja minimalizuje zagrożenia zniszczenia wytwórni za sprawą rosyjskich ataków, a także stwarza możliwości dostarczania konkretnych egzemplarzy pod potrzeby danej jednostki.

m.in. poświadczeń zgodności tych urządzeń z określonymi normami technicznymi oraz opinii eksperckich dopuszczających poszczególne ich typy do użytku wojskowego. W konsekwencji procedura zamówień dodatkowo się wydłużyła i została narażona na korupcję związaną z uzależnieniem zakupów od posiadania odpowiedniej dokumentacji⁶. Ten stan rzeczy utrudnił zwłaszcza dostarczanie potrzebnych bezzałogowców na linię frontu, gdzie wykorzystuje się je w dużej liczbie, a szybka wymiana maszyn nieraz decyduje o powodzeniu w odparciu ataku wroga. W czerwcu 2025 r. resort obrony uruchomił DOT-Chain Defence – specjalną platformę cyfrową, za której pośrednictwem brygady walczące na kluczowych odcinkach mogą bezpośrednio składać zlecenia na drony FPV wybranych dostawców⁷. Dzięki temu proces zamawiania i dostaw tej broni dla wojskowych operatorów ma ulec zdecydowanemu uproszczeniu i skróceniu.

Centralizacja produkcji bezzałogowców na Ukrainie pozostaje na razie w obszarze planów i zapowiedzi. Będzie się wiązała z ryzykiem korupcji, której sprzyja funkcjonujący już dziś nieprzejrzysty system finansowania zakupu tych urządzeń. Proces ich nabywania – podobnie jak to ma miejsce w przypadku innych kategorii uzbrojenia i sprzętu wojskowego – jest w czasie obowiązywania stanu wojennego w znacznej mierze utajniony⁸. W rezultacie dochodzi do nadużyć, o czym świadczą skandale, w których mają brać udział wysoko postawieni urzędnicy i osoby z bezpośredniego otoczenia prezydenta Wołodymyra Zełenskiego⁹. Dodatkowy problem stanowi skomplikowanie i przewlekłość procedur biurokratycznych dotyczących zamówień, co skutkuje opóźnieniami w kontraktowaniu i dostarczaniu dronów oddziałom oraz certyfikacji nowych modeli i wpisywaniu ich producentów na listę dostawców dla wojska.

⁶ T. Ніколаєнко, Як Міноборони ускладнило закупівлю військовими частинами дронів і РЕБів, Українська правда, 19.02.2025, pravda.com.ua.

⁷ Do udziału w programie dopuszczono dotychczas kilkunastu producentów. Należą do nich: Escadrone, General Cherry, Gryph Dron, TAF Drones, GRIM, Vyriy Drone, Gurzuf Defence, Quantum-Systems, SkyRIPer, Warbirds, DeVIRo i Reactive Drone.

⁸ W 2024 r. ukraiński rząd zawarł umowy na nabycie 1,6 mln bezzałogowców za 114 mld hrywien. Za pośrednictwem publicznych przetargów w systemie Prozorro (taką możliwość, mającą znacząco obniżyć koszt zakupów, wprowadzono w lutym 2024 r.) zrealizowano zamówienia na kwotę 15,4 mld hrywien, zaś reszta przetargów odbyła się w trybie utajnionym. Я. Пилипенко, Україна збільшила закупівлі безпілотників у шість разів. Хто їх закуповує найбільше, ZN.ua, 20.02.2025.

⁹ Корупція при закупівлі дронів та РЕБ: ВАКС заарештував нардепа Кузнецова, Центр журналістських розслідувань, 4.08.2025, investigator.org.ua.

Ukraińsko-rosyjska rywalizacja technologiczna

Zapotrzebowanie na masową produkcję dronów to w pierwszej kolejności rezultat ich ogromnego zużycia na froncie. Mimo że celność ukraińskich bezzałogowców wzrosła z 30% w 2022 r. do 70% dwa lata później¹⁰, to ocenia się, że aż ok. 60–80% ataków wykorzystujących urządzenia FPV nie doprowadza do zniszczenia celu, m.in. ze względu na użyte przez wroga opancerzenie¹¹ oraz możliwość zagłuszenia maszyn przez środki walki radioelektronicznej (WRE). Rosjanie rozmieścili na linii frontu tysiące systemów tego typu, zdolnych do jednoczesnej pracy na kilku zakresach częstotliwości radiowych wykorzystywanych do komunikacji operatora z dronem¹². Zgodnie z szacunkami w 2024 r. aż 75% wszystkich bezzałogowców używanych przez obie strony konfliktu unieszkodliwiono właśnie za pomocą urządzeń zagłuszających¹³. Ukraińcy i Rosjanie rozpoczęli więc poszukiwania technologicznego rozwiązania tego problemu.

Uwaga ukraińskich projektantów skupiła się na opracowywaniu systemu operowania opartego na sztucznej inteligencji. Dzięki niemu maszyna jest w stanie sama śledzić

” Drony ze światłowodami są droższe, wymagają większej baterii, są mniej zwrotne i przenoszą mniej materiałów wybuchowych. Wykazują za to pełną odporność na działanie środków WRE.

cel i zbliżyć się do niego na podstawie algorytmu automatycznej identyfikacji obrazu. Pozwala to na samodzielne działanie na ostatnich kilkuset metrach od celu, co czyni statek powietrzny niewrażliwym na środki WRE. Jednocześnie toczą się prace nad przeprowadzaniem ataków z użyciem roju dronów, które komunikują się między sobą i podejmują decyzje bez ingerencji człowieka.

Bieżące analizowanie obrazu i rozpoznawanie poszukiwanych obiektów jest jednak złożonym zadaniem wymagającym montażu podzespołów wysokiej jakości, precyzyjnie opracowanego systemu przetwarzania informacji i wielu miesięcy testów. Barię stanowi przede wszystkim niewystarczający standard obrazu przesyłanego z kamery, który uniemożliwia prawidłową identyfikację obiektu i śledzenie go. Ponadto algorytmu nie rozwinięto jeszcze na tyle, aby móc skierować urządzenie we właściwy punkt celu (np. wrażliwe miejsce czołgu), aby go zniszczyć. Z tego względu technologia ta potrzebuje dalszego rozwoju, zanim będzie mogła zostać szeroko wykorzystana, ale najprawdopodobniej częściowo użyto już ją w trakcie spektakularnej operacji „Spider Web” – ataku dronów na samoloty rosyjskiego lotnictwa strategicznego 31 maja 2025 r.

W armii najeźdźczej masowe zastosowanie znalazły natomiast bezzałogowe statki powietrzne sterowane za pomocą przewodu światłowodowego. Pierwsze modele tego typu pojawiły się już w 2023 r. w ukraińskich siłach zbrojnych, lecz pomysł ten został zarzucony na rzecz rozwoju systemów wyposażonych w sztuczną inteligencję. Mimo że drony ze światłowodami są droższe, wymagają większej baterii, cechują się mniejszą zwrotnością i przenoszą mniej materiałów wybuchowych niż ich tradycyjne odpowiedniki, to jednocześnie charakteryzują się pełną odpornością na działanie środków WRE. Rozwijana z doczepionej do kadłuba szpuli nić światłowodowa przekazuje operatorowi obraz doskonałej jakości niemal bez opóźnień.

¹⁰ J. Ling, *Inside Ukraine's Killer-Drone Startup Industry*, Wired, 2.05.2024, wired.com.

¹¹ J. Watling, N. Reynolds, *Tactical Developments During the Third Year of the Russo-Ukrainian War*, Royal United Services Institute, luty 2025, rusi.org.

¹² Б. Мірошніченко, *Рій дронів та божевільні покупки. Як інженери перетворюють виробництво FPV на велику індустрію*, Економічна правда, 25.07.2024, epravda.com.ua.

¹³ Генерал однієї з країн НАТО заявив, що дрони вже через пару років можуть втратити домінування, Defense Express, 20.06.2024, defence-ua.com.

Istotną przewagę takim maszynom zapewniały niewrażliwość na utratę horyzontu radiowego, czyli zasięgu fal (np. ze względu na ukształtowanie terenu), i opcja swobodnego penetrowania wnętrza budynków czy schronów. Operator może także bezpiecznie ukrywać się przed wrogiem pod ziemią lub w obiekcie fortyfikacyjnym. Warto zaznaczyć, że wykorzystanie światłowodu stanowi swoiste uwsteczniczenie – powrót do rozwiązań z połowy XX wieku (użyto go m.in. w pierwszym sowieckim przeciwpancernym pocisku kierowanym 9M14 Malutka). Do renesansu tej technologii przyczynił się rozwój systemów WRE, który znacznie ograniczył efektywność środków rażenia naprowadzanych zdalnie.

Agresor pierwsze drony światłowodowe wprowadził na pole walki latem 2024 r., a ich masowe stosowanie od początku 2025 r. okazało się jedną z kluczowych przewag

przy wypieraniu Ukraińców z obwodu kurskiego. Elitarne jednostki dysponujące tymi maszynami, tj. Rubikon i Sudny Den (dzień sądu), dyslokowano następnie na newralgicznych odcinkach frontu, w tym pod Pokrowskiem i Toreckiem. Pododdziały te walnie przyczyniły się do postępów armii rosyjskiej w obwodzie donieckim i stały się poważnym wyzwaniem dla obrony przeciwnika.

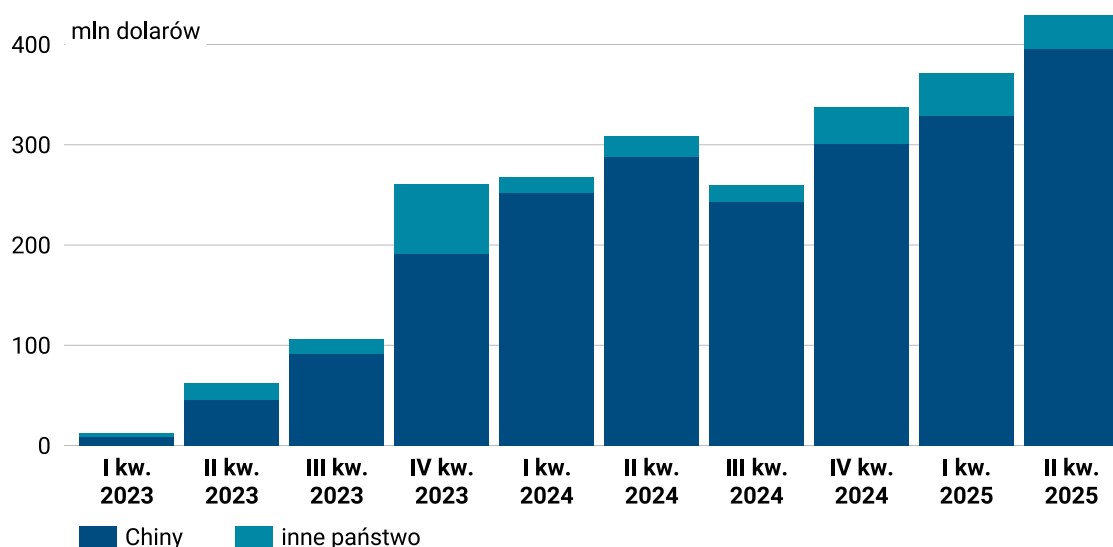
Kijów próbuje nadrobić zaległości: w marcu 2025 r. Ukraińcy przeprowadzili udane testy bezzałogowców korzystających ze światłowodów, a w kwietniu pierwsze egzemplarze trafiły do armii. W czerwcu prezydent Zełenski podpisał nowelizację kodeksu podatkowego zwalniającą z ceł eksporterów przewodów, co ma znacząco obniżyć koszty wytwarzania urządzeń. Problemem pozostaje jednak zależność przemysłu od chińskich nici światłowodowych – ok. 90% tych dostępnych na rynku pochodzi właśnie z ChRL. Obrońcy polegają na tamtejszych podmiotach również w zakresie dostaw pozostałych komponentów potrzebnych do produkcji.

” W marcu 2025 r. Ukraińcy przeprowadzili udane testy bezzałogowców korzystających ze światłowodów, a w kwietniu pierwsze egzemplarze trafiły do armii.

Zależność od Chin

Ukraińska branża dronowa w znacznym stopniu opiera się na zagranicy. Krajowa statystyka celna uczyniła z bezzałogowców oddzielną kategorię towarową dopiero w 2023 r. Dane za 2023, 2024 i pierwsze dwa kwartały 2025 r. wskazują na dynamiczny wzrost ich importu zarówno z Chin, jak i z innych państw, przy czym to właśnie ChRL pozostaje dominującym dostawcą.

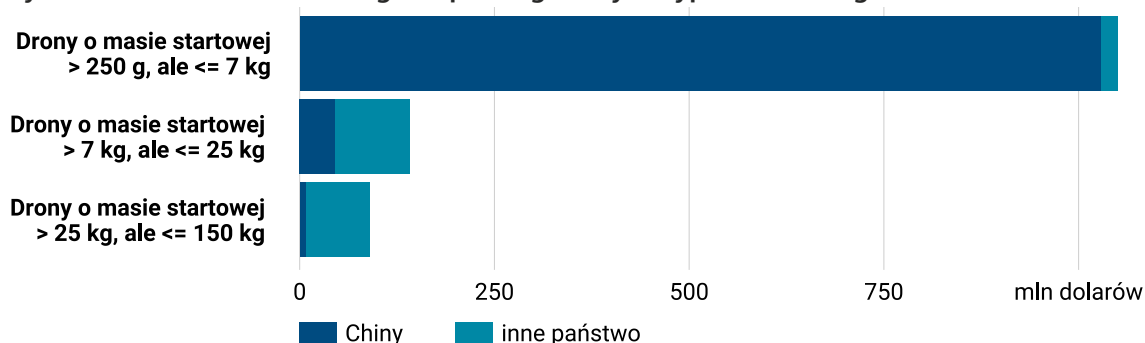
Wykres 3. Wartość ukraińskiego importu bezzałogowych statków powietrznych w okresie I kwartał 2023 – II kwartał 2025 roku



Źródło: Państwowa Służba Celna Ukrainy.

Analiza danych za 2024 r. ujawnia wyraźne zróżnicowanie urządzeń pod względem ich klasy wagowej i pochodzenia. Największa zależność od chińskich kontrahentów dotyczy najlżejszych dronów, o masie startowej do 7 kg – aż 98% maszyn z tej kategorii powstało w ChRL. Chodzi tu zwłaszcza o wielowirnikowce, wyposażone w trwale zintegrowaną aparaturę do rejestrowania i zapisu obrazów wideo – z Chin sprowadzono ich blisko 600 tys. To właśnie takie bezzałogowce najczęściej stosuje się na froncie jako drony rozpoznawcze lub przenoszące lekkie ładunki wybuchowe. W przypadku cięższych statków, o wadze od 7 do 25 kg, udział Chin spada do ok. 32%, a w kategorii najbardziej zaawansowanych maszyn – powyżej 25 kg – wynosi zaledwie 9,5%. Ogółem struktura importu pokazuje, że Ukraina opiera się na tym kraju głównie w segmencie tanich, lekkich urządzeń, które łatwo przystosować i wykorzystywać w warunkach wojennych.

Wykres 4. Wartość ukraińskiego importu głównych typów bezzałogowców w 2024 roku



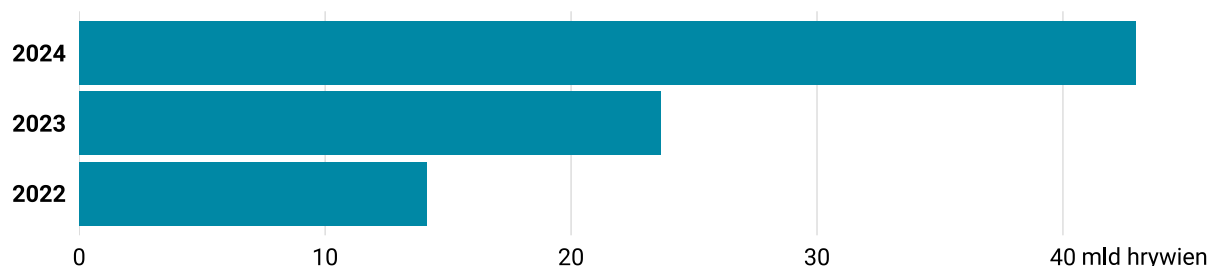
Źródło: Państwowy Komitet Statystyki Ukrainy.

ChRL ma również newralgiczne znaczenie jako dostawca komponentów do budowy dronów. Mowa o materiałach konstrukcyjnych (np. włókna węglowe), elementach napędowych (różnego rodzaju silniki elektryczne), systemach zasilania (przede wszystkim akumulatory litowo-jonowe) i przekształtnikach energii. Bezzałogowce wymagają też rozbudowanej elektroniki: układów scalonych, rezystorów i urządzeń sterujących. Niezbędne są także podzespoły komunikacyjne, w tym anteny, aparatura zdalnego sterowania, urządzenia radionawigacyjne, kamery czy dalmierze, jak również śmigła, przewody elektryczne oraz specjalistyczne urządzenia pomiarowe i kontrolne.

Tak duże uzależnienie od Chin w dziedzinie importu zarówno gotowych maszyn, jak i części do ich produkcji rodzi obawy, że Pekin wprowadzi ograniczenia, które doprowadzą do paraliżu branży. Wydaje się jednak, że ryzyko takiego posunięcia należy uznać za nikłe. Wprawdzie prezydent Zełenski pod koniec maja 2025 r. stwierdził, że ChRL wstrzymała dostawy dronów na Ukrainę i do UE, lecz słowa te nie znajdują potwierdzenia w danych Służby Celnej Ukrainy (zob. wykres 3) ani Eurostatu. Krajowa statystyka zlicza towary według kraju ich pochodzenia, jednak w rzeczywistości większość z nich jest sprowadzana za pośrednictwem państw trzecich, a w kontekście bezzałogowców bardzo ważną rolę odgrywa Polska – w 2023 r. ich eksport na Ukrainę miał wartość 139 mln euro, w 2024 r. wzrósł do 482 mln, a w ciągu pierwszych siedmiu miesięcy 2025 r. osiągnął 422 mln euro. Oznacza to, że ewentualne wprowadzenie przez Pekin restrykcji tylko wobec Kijowa miałoby ograniczoną skuteczność, a embargo na zbyt do wszystkich państw nie wydaje się realne.

Wartości sprzedanej produkcji przemysłowej w segmencie dronów potwierdza dynamicznie rozwijająca się krajowa produkcja. W 2022 r. wartość ta wynosiła ok. 14,1 mld hrywien, w kolejnym roku – ponad 23,6 mld, a w 2024 r. – 42,9 mld, co oznacza trzykrotny wzrost w ciągu dwóch lat.

Wykres 5. Wartość sprzedanej produkcji statków powietrznych (bez podatku VAT i akcyzy)



Źródło: Państwowy Komitet Statystyki Ukrainy.

Perspektywy

Coraz większa liczba nowych firm oraz ich przychody jednoznacznie wskazują na postępujący rozwój ukraińskiego rynku dronów od 2022 r. i na rewolucję techniczną w tej dziedzinie. Sektor wyrasta na jeden z perspektywicznych segmentów gospodarki, łącząc ważną funkcję w systemie obronnym państwa z wysokim potencjałem eksportowym po zakończeniu działań wojennych.

Tę tendencję wzmocni dążenie do zastąpienia na polu walki żołnierzy systemami bezzałogowymi prowadzącymi działania bojowe. W ten sposób Kijów będzie próbował rozwiązać problem braków kadrowych w armii. Zgodnie z relacjami ukraińskich wojskowych kilkunastu operatorów wyposażonych w odpowiednią liczbę maszyn ma być w stanie efektywnie utrzymywać obronę kilkukilometrowych odcinków obsadzanych wcześniej przez kilkudziesięcioosobowe załogi w okopach. Fakt ten ma istotne znaczenie zwłaszcza właśnie w obliczu poważnego kryzysu mobilizacyjnego.

Ukraina liczy na dokonanie militarnego przełomu w wojnie za pomocą skutecznego zastosowania sztucznej inteligencji w dronach. Potencjalnie pozwoli to zdecydowanie skrócić proces decyzyjny nakierowany na likwidację wrogich jednostek, w tym w zakresie użycia urządzeń naziemnych. SZU prowadzi już pierwsze testy bezzałogowców, które mają potrafić autonomicznie wykrywać i atakować pojazdy. Obecnie o uderzeniu w cel decyduje operator na stanowisku dowodzenia, ale nadanie dronom uprawnień z tego zakresu wydaje się tylko kwestią czasu. Postęp związany z usuwaniem zaangażowania człowieka w pętlę decyzyjną dotyczącą realizacji zadań bojowych przez drony już teraz budzi obawy i wątpliwości etyczne, ale ze względu na egzystencjonalny charakter wojny i bezwzględne dążenie do uzyskania przewagi na froncie sprawia wrażenie nieuniknionego.

Dalszemu wzrostowi liczby wykorzystywanych bezzałogowców oraz ich rozwojowi jako środka bojowego sprzyja też specyfika pola walki na Ukrainie. Długa na ponad 1200 km linia frontu, poprzecinana obiektami fortyfikacyjnymi i polami minowymi, znacznie ogranicza możliwości manewru najeźdźcy oraz zmusza go do rozproszenia sił i działania w mniejszych grupach bojowych, wobec których wykorzystanie dronów cechuje wysoka skuteczność. Zarazem kluczową rolę w opieraniu się rosyjskim próbom przełamania linii obrony odgrywa stosowanie wysokiej klasy przeciwpancernych pocisków kierowanych i artylerii, zwłaszcza do uderzeń na zaplecza logistyczne agresora. Z tego względu wykorzystanie dronów będzie rosło, lecz pozostaną one środkiem uzupełniającym i nie zastąpią zupełnie tradycyjnych systemów uzbrojenia.