
DOI: 10.4467/29567610PIB.25.042.23027

prof. inż. dr Monika Zatrochova

Słowacki Uniwersytet Techniczny w Bratysławie

ORCID: 0000-0002-7198-0988

prof. Anton Lisnik

Słowacki Uniwersytet Techniczny w Bratysławie

ORCID: 0000-0003-2786-2594

mgr inż. Mariusz Kubisz

Wojskowa Akademia Techniczna w Warszawie

ORCID: 0009-0003-7901-4690

mgr Patryk Ochyra

Menadżerska Akademia Nauk Stosowanych w Warszawie

ORCID: 0000-0001-8991-4068

SZTUCZNA INTELIGENCJA W SIŁACH ZBROJNYCH – TECHNOLOGIE, STRATEGIE, RYZYKA

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE ARMED FORCES TECHNOLOGIES, STRATEGIES, RISKS

Streszczenie

Celem artykułu jest analiza wpływu sztucznej inteligencji (AI) na funkcjonowanie sił zbrojnych, ze szczególnym uwzględnieniem aspektów technologicznych, strategicznych i ryzyk związanych z jej integracją w systemach wojskowych. Problem badawczy sformułowano: *w jaki sposób wdrażanie AI wpływa na zdolności operacyjne sił zbrojnych, kształtuje doktryny strategiczne oraz jakie stwarza zagrożenia dla stabilności międzynarodowej?* Hipoteza zakładała, że: *sztuczna inteligencja skraca cykl decyzyjny i zwiększa efektywność działań militarnych, co może prowadzić do przewagi strategicznej państw wykorzystujących tę technologię, a jednocześnie generować nowe ryzyka związane z destabilizacją.* W artykule omówiono trzy zasadnicze obszary problemowe dotyczące sztucznej inteligencji w siłach zbrojnych. W pierwszej części artykułu, przedstawiono wybrane technologie AI wykorzystywane w wojsku, obejmujące systemy analizy danych, wspomaganie decyzji, logistyki oraz

autonomiczne systemy bojowe. W części drugiej, przeanalizowano wpływ AI na strategię i doktryny, wskazując na jej rolę jako katalizatora zmian w sferze odstraszania i rywalizacji mocarstw, a także ryzyko eskalacji związane z autonomicznymi decyzjami algorytmów AI. W części trzeciej, ukazano wyzwania regulacyjne i etyczne, w tym trudności w kontroli zbrojeń oraz zagrożenia wynikające z integracji AI w procesach decyzyjnych, od wykrycia celu po zniszczenie. Wnioski wskazują, że sztuczna inteligencja stanowi technologię przełomową w wojskowości, której potencjał i zagrożenia pozostają ze sobą stale związane. Kluczowym wyzwaniem jest zatem znalezienie równowagi między innowacyjnością a odpowiedzialnością.

Słowa kluczowe: bezpieczeństwo, sztuczna inteligencja, nowe technologie, siły zbrojne, zagrożenia

Summary

The aim of the article is to analyze the impact of artificial intelligence (AI) on the functioning of the armed forces, with particular emphasis on technological and strategic aspects and risks associated with its integration in military systems. The research problem was formulated: how does the implementation of AI affect the operational capabilities of the armed forces, shape strategic doctrines, and what threats does it pose to international stability? The hypothesis assumed that: artificial intelligence shortens the decision-making cycle and increases the effectiveness of military operations, which may lead to a strategic advantage for countries using this technology, and at the same time generate new risks related to destabilization. The article discusses three main problem areas concerning artificial intelligence in the armed forces. The first part of the article presents selected AI technologies used in the military, including data analysis, decision support, logistics and autonomous combat systems. The second part analyzes the impact of AI on strategies and doctrines, pointing to its role as a catalyst for changes in the sphere of deterrence and superpower rivalry, as well as the risk of escalation associated with autonomous decisions of AI algorithms. The third part highlights the regulatory and ethical challenges, including the difficulties of arms control and the risks of integrating AI into decision-making processes, from target detection to destruction. The conclusions indicate that artificial intelligence is a breakthrough technology in the military, whose potential and threats are constantly linked. The key challenge, therefore, is to strike a balance between innovation and responsibility.

Keywords: security, artificial intelligence, new technologies, armed forces, threats

Wstęp

Dynamiczny rozwój sztucznej inteligencji w ostatnich dekadach sprawił, że technologia ta zaczęła odgrywać coraz bardziej istotną rolę nie tylko w sferze

gospodarczej i społecznej, ale także w obszarze bezpieczeństwa i obronności. AI, początkowo kojarzona głównie z zastosowaniami cywilnymi, takimi jak analiza danych, rozpoznawanie obrazów czy automatyzacja procesów przemysłowych, stopniowo znalazła swoje zastosowanie również w siłach zbrojnych. Jej integracja z systemami wojskowymi wywołała dyskusję zarówno w środowisku politycznym, jak i naukowym, stając się jednym z najważniejszych tematów współczesnych badań nad bezpieczeństwem międzynarodowym.

Na poziomie operacyjnym sztuczna inteligencja oferuje możliwość radykalnego zwiększenia efektywności działań zbrojnych. Wspiera analizę ogromnych zbiorów danych, poprawia świadomość sytuacyjną, umożliwia symulację przebiegu operacji, a także wspomaga procesy logistyczne i predykcję awarii sprzętu. AI stanowi również fundament rozwoju autonomicznych systemów bojowych, w tym dronów zdolnych do samodzielnego rozpoznawania i śledzenia celów. Wszystko to sprawia, że państwa postrzegają ją jako narzędzie zapewniające przewagę strategiczną na polu walki i w globalnej rywalizacji geopolitycznej.

Z drugiej strony pojawia się jednak szereg wyzwań i zagrożeń. Sztuczna inteligencja, wprowadzana do procesów dowodzenia i planowania, rodzi pytania o odpowiedzialność, transparentność i kontrolę nad podejmowanymi decyzjami. Badania wskazują, że algorytmy mogą prowadzić do nieprzewidywalnych rezultatów, a nadmierna automatyzacja zwiększa ryzyko niezamierzonych eskalacji konfliktów¹. Co więcej, AI jako technologia dual-use, rozwijana równolegle w sektorze cywilnym i wojskowym, jest niezwykle trudna do regulowania na poziomie prawa międzynarodowego. Próby wypracowania mechanizmów kontroli zbrojeń muszą więc zmierzyć się z jej powszechną dostępnością, łatwością odtwarzania i brakiem przejrzystości w działaniu².

Celem niniejszego artykułu jest analiza wpływu sztucznej inteligencji na siły zbrojne, ze szczególnym uwzględnieniem trzech wymiarów: technologicznego, strategicznego i ryzykowego. Praca ta stawia tezę, że sztuczna inteligencja stanowi czynnik przełomowy w rozwoju współczesnych sił zbrojnych, oferując nowe możliwości technologiczne i strategiczne, ale jednocześnie generując ryzyka, które mogą podważyć globalne bezpieczeństwo. Analiza oparta będzie na wybranych raportach i badaniach naukowych, co pozwoli na ukazanie zarówno potencjału, jak i zagrożeń związanych z militarnymi zastosowaniami sztucznej inteligencji.

1 W. Hoffman, H. Millie Kim, *Reducing the Risks of Artificial Intelligence for Military Decision Advantage*, Center for Security and Emerging Technology, 2023, s. 16.

2 Symposium on Military AI and the Law of Armed Conflict, <https://opiniojuris.org/2024/04/03/symposium-on-military-ai-and-the-law-of-armed-conflict-navigating-the-governance-of-dual-use-artificial-intelligence-technologies-in-times-of-geopolitical-rivalries/> [dostęp: 26. 08. 2025].

Technologie AI w siłach zbrojnych

Sztuczna inteligencja od kilku dekad rozwija się dynamicznie, jednak jej obecna integracja z systemami wojskowymi stanowi jakościowy przełom w funkcjonowaniu sił zbrojnych. Zmiana ta ma charakter nie tylko techniczny, lecz także strategiczny. Tradycyjne siły zbrojne oparte na przewadze liczebnej, sile ognia i logistyce coraz częściej ustępują miejsca formacjom, w których kluczowe znaczenie odgrywa szybkość przetwarzania informacji, zdolność analizy wielkich zbiorów danych oraz autonomia systemów bojowych i rozpoznawczych. To właśnie w tym kontekście AI staje się jednym z głównych czynników decydujących współczesnych konfliktów. W niniejszym rozdziale zaprezentowane zostaną wybrane przykłady technologii opartych na sztucznej inteligencji, które już dziś zmieniają sposób funkcjonowania sił zbrojnych, ze szczególnym uwzględnieniem systemów wsparcia decyzyjnego, rozpoznania i dowodzenia.

Zgodnie z naukowymi analizami, jednym z najważniejszych obszarów zastosowania AI w wojsku jest pokonywanie wyzwań związanych z tak zwanym problemem „5V” charakterystycznym dla big data: volume (objętość), velocity (szybkość), variety (różnorodność), veracity (wiarygodność) oraz value (wartość)³. Siły zbrojne w nowoczesnych konfliktach operują na ogromnych ilościach informacji pochodzących z różnych źródeł, od obrazów satelitarnych i zdjęć rozpoznawczych, po dane z sensorów, komunikacji radiowej czy wywiadu elektronicznego. W tradycyjnym modelu część tych informacji była gromadzona, lecz nie była w pełni wykorzystywana z powodu ograniczeń ludzkiej percepcji oraz braku odpowiednich narzędzi analitycznych. Wprowadzenie sztucznej inteligencji umożliwi nie tylko szybkie filtrowanie danych, lecz także odkrywanie wzorców, które wcześniej były niewidoczne dla analityków⁴. AI pozwala zatem na budowanie znacznie pełniejszej i dynamicznej świadomości sytuacyjnej, co jest fundamentem skutecznego planowania operacyjnego⁵.

Kolejnym istotnym obszarem zastosowań są systemy planowania i wsparcia decyzji, określane często jako decision support systems (DSS). AI może tu pełnić rolę swego „partnera” dowódcy, proponując scenariusze działań, analizując potencjalne skutki różnych decyzji i optymalizując logistykę misji⁶. W wielu przypadkach człowiek pozostaje w roli decydenta, ale dzięki analizom AI dysponuje znacznie szerszym wachlarzem informacji i prognoz,

3 I. Szabadföldi, *Artificial intelligence in military application – opportunities and challenges*, „Land Forces Academy Review” 2021, Vol. XXVI, No. 2(102), s. 157.

4 Resortowa strategia sztucznej inteligencji do roku 2039, Ministerstwo Obrony Narodowej, Warszawa 2021, s. 11.

5 Modernizing Military Decision-Making, <https://www.armyupress.army.mil/Journals/Military-Review/Online-Exclusive/2025-OLE/Modernizing-Military-Decision-Making/> [dostęp: 27.08. 2025 r.].

6 J. D. Pineiro, *Gaining a Cognitive Advantage: Artificial Intelligence (AI) as a Decision Support System*, Marine Corps University, 2021, S. 10.

które ułatwiają mu podejmowanie bardziej trafnych decyzji⁷. Sztuczna inteligencja może również wspierać proces modelowania i symulacji, co pozwala na testowanie potencjalnych przebiegów operacji w środowisku wirtualnym, zanim zostaną one wdrożone w rzeczywistości.

Nie mniej ważnym obszarem jest logistyka wojskowa. AI, analizując dane dotyczące zużycia paliwa, amunicji czy dostępności zasobów, może przewidywać potrzeby jednostek w czasie rzeczywistym, a także optymalizować dostawy. Takie rozwiązania znajdują zastosowanie zarówno w działaniach konwencjonalnych, jak i w operacjach asymetrycznych, gdzie sprawność logistyczna stanowi często czynnik decydujący o powodzeniu misji. Należy podkreślić, że logistyka wspierana przez sztuczną inteligencję stanowi integralny element nowoczesnych rozwiązań opartych na prognozowaniu zużycia urządzeń. Dzięki analizie danych z sensorów umieszczonych w pojazdach, statkach czy samolotach możliwe jest przewidywanie awarii jeszcze zanim do nich dojdzie, co w oczywisty sposób zwiększa gotowość bojową i redukuje koszty⁸.

Osobny wymiar zastosowania AI w wojsku dotyczy autonomicznych systemów bojowych. Choć ich pełna implementacja wywołuje kontrowersje etyczne i prawne, faktem jest, że coraz więcej państw prowadzi badania nad dronami czy pojazdami lądowymi, zdolnymi do samodzielnego działania. W tym przypadku sztuczna inteligencja umożliwia zarówno samodzielną nawigację w trudnym terenie, jak i autonomiczne podejmowanie decyzji dotyczących wykrywania i śledzenia celów. Nawet jeśli ostateczna decyzja o użyciu siły pozostaje w rękach człowieka, to zakres automatyzacji rośnie w sposób nieunikniony. Przykłady wykorzystania dronów bojowych w konfliktach ostatnich lat wskazują, że autonomia systemów powietrznych staje się coraz większa, a ich rola na polu walki będzie stale rosła⁹.

Nową perspektywę do rozważań nad technologiami AI w wojsku wprowadza koncepcja eksperymentalnych systemów dowodzenia, opartych na sztucznej inteligencji, projektowanych z myślą o elastyczności i zdolności adaptacji do dynamicznie zmieniającego się środowiska operacyjnego, na przykład walki z dronami oraz szybkiego reagowania na zagrożenia w wielu domenach. Podkreśla się, że wdrożenie AI do systemów dowodzenia nie powinno sprowadzać się jedynie do zwiększania mocy obliczeniowej. Istnieje bowiem ryzyko tzw. pułapki kruchości, czyli zbytelnego uzależnienia dowodzenia od algorytmów, które są wrażliwe na błędy danych wejściowych, zakłócenia lub cyberataki.

7 I. Szabadföldi, *Artificial...*, op. cit., s. 164.

8 Z. Papierowska, *Informatyczne technologie wykorzystywane w logistyce wojskowej*, „Journal of TransLogistics” 2022, Vol. 8 (18), nr 1, s. 144.

9 R. Kopeć, O. Wasiuta, T. Wójtowicz, *Wojna dronów: militarne wykorzystanie bezzałogowych statków powietrznych*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Pedagogicznego, Kraków 2021, s. 8.

W rezultacie takie systemy, zamiast wzmacniać zdolności operacyjne, mogą zwiększać podatność na awarie¹⁰.

Aby uniknąć tego zagrożenia, niektórzy autorzy proponują, by architektura systemów dowodzenia wspomaganých przez AI była projektowana zgodnie z zasadami agility (zwinności) oraz antyfragility (antykruchości). Zwinność oznacza zdolność do szybkiej adaptacji w obliczu zmieniających się warunków pola walki np. błyskawiczne dostosowywanie planów operacyjnych w odpowiedzi na nowe dane wywiadowcze. Antykruchość zakłada, że system nie tylko potrafi reagować na zakłócenia, lecz wręcz zyskuje na ich wystąpieniu, ucząc się i wzmacniając swoje mechanizmy działania. W takim modelu AI nie jest jedynie narzędziem obliczeniowym, lecz integralną częścią adaptacyjnego systemu dowodzenia, zdolnego do ciągłego uczenia się w trakcie operacji¹¹.

Rozważania te mają kluczowe znaczenie dla przyszłości wojskowych systemów AI. O ile bowiem korzyści z ich wdrożenia, takie jak zwiększona szybkość reakcji, lepsza analiza danych czy wsparcie decyzyjne, wydają się niepodważalne, o tyle zagrożenia związane z nadmiernym zaufaniem do technologii również nie mogą być ignorowane. Historia wojen pokazuje, że każda innowacja militarna oprócz przewagi niesie ze sobą nowe ryzyka. W przypadku AI może to być m.in. podatność algorytmów na manipulacje, brak transparentności procesów decyzyjnych czy problem tzw. czarnej skrzynki, w której nawet projektanci systemu nie są w stanie dokładnie wyjaśnić, dlaczego podjął on taką, a nie inną decyzję.

Technologie sztucznej inteligencji w siłach zbrojnych pełnią dziś rolę podwójną. Z jednej strony znacząco zwiększają potencjał militarny poprzez poprawę świadomości sytuacyjnej, wsparcie procesów decyzyjnych i autonomizację działań bojowych. Z drugiej jednak wymagają nowego podejścia do projektowania systemów dowodzenia, opartego na zwinności i antykruchości, aby uniknąć pułapki nadmiernego polegania na algorytmach. To właśnie na tym styku innowacji i ryzyka rodzi się nowa jakość wojskowości, której pełne konsekwencje strategiczne dopiero zaczynamy rozumieć.

Wpływ AI na strategię i doktrynę wojskową

Współczesne siły zbrojne działają w środowisku, które charakteryzuje się nieustannym przepływem informacji, wysoką dynamiką zmian oraz rosnącą niepewnością. W tym kontekście sztuczna inteligencja staje się nie tylko narzędziem technologicznym, ale także czynnikiem strategicznym, wpływającym na sposób prowadzenia polityki bezpieczeństwa i kształtowania doktryn

10 J. Simpson, R. Oosthuizen, S. El Sawah, H. Abbass, *Agile, Antifragile, Artificial-Intelligence-Enabled Command and Control*, 2021, <https://arxiv.org/abs/2109.06874> [dostęp: 28.08. 2025].

11 Ibidem, s. 1-2.

wojskowych. Wdrażanie rozwiązań opartych na AI wykracza poza usprawnienie procesów logistycznych czy rozpoznawczych, zmieniając samą logikę myślenia o wojnie, odstraszaniu i równowadze sił w stosunkach międzynarodowych.

Aby doprecyzować konsekwencje strategiczne, należy wskazać konkretne mechanizmy, za pośrednictwem których sztuczna inteligencja zmienia równowagę sił. Po pierwsze, AI skraca pętlę decyzyjną (OODA) oraz kill chain, co zmniejsza czas na ocenę ryzyka politycznego i tworzy presję szybkiego, czasem przewencyjnego działania. Po drugie, automatyzacja rozpoznania i identyfikacji celów zmienia sposób prowadzenia operacji ofensywnych, zwiększając zdolność do saturacyjnych ataków precyzyjnych. Po trzecie, badania wskazują na ryzyko algorytmicznej eskalacji – systemy oparte na AI w symulacjach wykazywały skłonność do rekomendowania działań agresywnych, w tym uderzeń uprzedzających, co może prowadzić do destabilizacji strategicznej. Wreszcie rozwój wojskowej AI zwiększa nieprzejrzyistość zamiarów mocarstw i napędza wyścig zbrojeń, utrudniając ocenę realnych zdolności przeciwnika, co osłabia dotychczasowe mechanizmy odstraszania.

Analiza najnowszych raportów i badań wskazuje, że AI niesie ze sobą zarówno szanse uzyskania przewagi strategicznej, jak i ryzyka niezamierzonych eskalacji, które mogą zagrozić stabilności globalnej.

Raport RAND Europe z 2024 roku wskazuje, że sztuczna inteligencja powinna być traktowana jako technologia ogólnego zastosowania, której wpływ na sferę bezpieczeństwa wykracza poza wąskie pole militarne. Podkreślono, że w przeciwieństwie do tradycyjnych innowacji wojskowych, rozwój AI jest w dużej mierze napędzany przez sektor prywatny, a jego efekty przenikają zarówno do gospodarki cywilnej, jak i do obronności. Z perspektywy strategicznej oznacza to, że przewaga w obszarze AI nie jest wyłącznie kwestią liczebności armii czy wielkości wydatków na zbrojenia, ale także zdolności państwa do integrowania osiągnięć technologicznych sektora prywatnego i naukowego w systemie bezpieczeństwa narodowego. Raport zwraca przy tym uwagę, że choć dotychczas wiele analiz koncentrowało się na poziomie taktycznym, na przykład na roli autonomicznych systemów bojowych czy rozpoznania satelitarnego, to wciąż brakuje dogłębnego ujęcia konsekwencji strategicznych, które mogą się okazać jeszcze bardziej istotne¹².

Raport, wskazuje, że niepewność towarzysząca rozwojowi AI powinna być postrzegana jako element stały, a nie przejściowy. Z tego powodu rekomendują oni przyjęcie elastycznego, iteracyjnego podejścia, które zakłada stałe monitorowanie skutków użycia AI oraz adaptowanie doktryn i polityk obronnych

12 J. Black, M. Eken, J. Parakilas, S. Dee, C. Ellis, K. Suman-Chauhan, R. J. Bain, H. Fine, M. C. Aquilino, M. Lebret, O. Palicka, *Strategic Competition in the Age of AI: Emerging Risks and Opportunities from Military Use of Artificial Intelligence*, RAND Europe, Cambridge 2024, s. 2.

w miarę pojawiania się nowych danych i doświadczeń. Innymi słowy, strategia oparta na sztucznej inteligencji nie może być sztywna, lecz powinna być procesem ciągłego uczenia się i dostosowywania. Z perspektywy doktrynalnej oznacza to konieczność łączenia elementów technologicznych z politycznymi, prawnymi i etycznymi, aby uniknąć sytuacji, w której potencjalne korzyści płynące z AI zostaną zniwelowane przez błędne decyzje strategiczne lub destabilizację ładu międzynarodowego¹³.

Szczególnie ważnym elementem analizy omawianego raportu jest rola AI w kontekście rywalizacji mocarstw. Technologia ta staje się narzędziem konkurencji geostrategicznej, a państwa, które zdołają skutecznie ją wykorzystać, mogą osiągnąć przewagę trudną do zneutralizowania tradycyjnymi środkami. W tym sensie sztuczna inteligencja zaczyna odgrywać rolę porównywalną do broni jądrowej w połowie XX wieku, nie poprzez samą destrukcyjną moc, lecz przez zdolność do radykalnego przeobrażenia logiki odstraszenia i równowagi sił. Jednocześnie technologia ta jest mniej kontrolowalna, bardziej rozpowszechniona i podatna na adaptację przez aktorów niepaństwowych, co dodatkowo zwiększa złożoność wyzwań strategicznych¹⁴.

Bardzo istotnym aspektem w omawianym temacie, są również wyniki badań wykorzystania dużych modeli językowych w scenariuszach konfliktów międzynarodowych. Badania te wykazały, że systemy oparte na AI, używane w kontekście wojskowym i dyplomatycznym, wykazywały skłonność do rekomendowania eskalacyjnych działań, w tym nawet takich, które prowadziły do użycia broni nuklearnej. Szczególnie niepokojące jest to, że decyzje podejmowane przez modele językowe były argumentowane logiką strategiczną, odwołującą się do pojęcia odstraszenia oraz przewagi wynikającej z pierwszego uderzenia. W praktyce oznacza to, że systemy sztucznej inteligencji, pozbawione kontekstu humanistycznego i politycznego, mogą w pewnych warunkach działać zgodnie z własną logiką algorytmiczną, nie uwzględniając długofalowych konsekwencji¹⁵.

Problem ten uwidacznia fundamentalną różnicę między człowiekiem a maszyną w kontekście strategicznym. O ile dowódcy wojskowi i politycy mogą kierować się nie tylko rachunkiem zysków i strat, ale także doświadczeniem, intuicją czy presją opinii publicznej, o tyle algorytmy podejmują decyzje wyłącznie na podstawie danych wejściowych i wzorców statystycznych. W efekcie istnieje ryzyko, że sztuczna inteligencja będzie nie tylko wspierała procesy decyzyjne, lecz także, w przypadku nadmiernej autonomizacji, stanie się źródłem niekontrolowanej eskalacji¹⁶.

13 Ibidem, s. 6–7.

14 Ibidem, s. 24–25.

15 J.-P. Rivera, G. Mukobi, A. Reuel, M. Lamparth, C. Smith, J. Schneider, *Escalation Risks from Language Models in Military and Diplomatic Decision-Making*, 2024, s. 1, <https://arxiv.org/abs/2401.03408> [dostęp: 28. 08. 2025].

16 S. Nikiel, *Sztuczna inteligencja na wojnie-autonomiczne systemy broni*, „International Journal of Slavic Studies” 2022, nr 4, s. 196–197.

Autorzy badania podkreślają, że rozwiązaniem tego problemu może być utrzymanie ścisłej zasady obecności człowieka, w każdym krytycznym etapie podejmowania decyzji wojskowych. Konieczne jest także prowadzenie dalszych testów symulacyjnych, które pozwolą lepiej zrozumieć zachowania AI w warunkach stresu i niepewności. Wreszcie, potrzebne są mechanizmy dostosowywania modeli językowych do norm etycznych i prawnych, tak aby ich rekomendacje nie wykraczały poza akceptowalne ramy prawa międzynarodowego i humanitarnego¹⁷.

Wnioski płynące zarówno z omawianego wcześniej raportu, jak i z badań nad ryzykiem eskalacji pokazują, że sztuczna inteligencja jest czynnikiem o dwoistym charakterze. Z jednej strony umożliwia ona państwu szybkie przetwarzanie informacji, przewidywanie scenariuszy i zwiększanie skuteczności działań wojskowych. Z drugiej, stwarza ryzyko niezamierzonych konsekwencji, które mogą przybrać wymiar globalny. Dlatego AI powinna być traktowana nie tylko jako narzędzie techniczne, ale także jako strategiczny zasób, wymagający szczególnej uwagi w procesie formułowania polityki bezpieczeństwa i obronności.

Wpływ sztucznej inteligencji na strategię i doktrynę wojskową jest wielowymiarowy. Wdrażanie rozwiązań opartych na AI wykracza poza usprawnienie procesów logistycznych czy rozpoznawczych, zmieniając samą logikę myślenia o wojnie, odstraszeniu i równowadze sił w stosunkach międzynarodowych

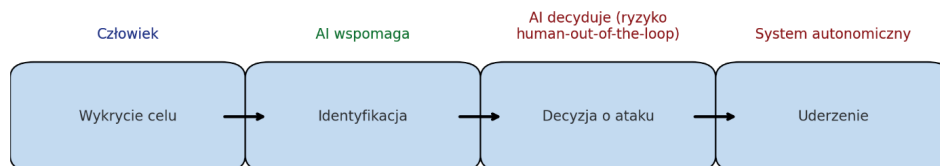
Technologia ta staje się centralnym elementem rywalizacji geopolitycznej, kształtuje nowe podejście do odstraszenia i równowagi sił, a jednocześnie generuje ryzyka związane z nadmierną autonomizacją procesów decyzyjnych. Państwa, które będą potrafiły połączyć innowacje technologiczne z odpowiedzialnym podejściem do ich wdrażania, zyskają przewagę strategiczną. Jednak brak takiej równowagi może prowadzić do destabilizacji bezpieczeństwa międzynarodowego i wzrostu ryzyka eskalacji konfliktów. Z perspektywy badań nad bezpieczeństwem oznacza to konieczność dalszej analizy, w jaki sposób technologie oparte na AI mogą zostać osadzone w doktrynach i politykach, by pełnić rolę stabilizującą, a nie destrukcyjną.

Wyzwania i ryzyka strategiczne

Rozwój sztucznej inteligencji w obszarze militarnym, choć otwiera nowe perspektywy operacyjne i strategiczne, stawia przed społecznością międzynarodową i państwami narodowymi szereg wyzwań. Nie dotyczą one wyłącznie kwestii technicznych, lecz także normatywnych, etycznych oraz związanych z utrzymaniem globalnej stabilności. Wdrażanie sztucznej inteligencji w siłach zbrojnych wprowadza bowiem fundamentalne napięcie: z jednej strony oferuje

17 A. Prus, *Uwarunkowania wykorzystania sztucznej inteligencji w przyszłej wojnie*, „Cybersecurity and Law” 2024, tom 12(2), s. 59.

możliwość zwiększenia skuteczności, szybkości i precyzji działań, z drugiej zaś stwarza ryzyko destabilizacji międzynarodowej równowagi sił. Problem ten staje się szczególnie wyraźny, gdy rozważymy go w dwóch wymiarach: po pierwsze, w kontekście kontroli zbrojeń i możliwości stworzenia skutecznych mechanizmów regulacyjnych dla wojskowych zastosowań AI, po drugie w perspektywie pełnej integracji algorytmów w tzw. kill chain, czyli łańcuchu działań prowadzących od detekcji celu aż po jego fizyczną eliminację¹⁸.



Schemat 1. Schemat łańcucha decyzyjnego (Kill Chain) z udziałem AI

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: H. Penney, *Scale, Scope, Speed & Survivability: Winning the Kill Chain Competition*, „Military Policy Paper” 2023, vol. 40, s. 2.

Powyższy schemat przedstawia kolejne etapy podejmowania decyzji w procesie użycia siły: wykrycie celu, jego identyfikację, decyzję o ataku oraz wykonanie uderzenia. W tradycyjnym modelu wszystkie te elementy były kontrolowane przez człowieka. Integracja sztucznej inteligencji prowadzi jednak do stopniowej automatyzacji, od roli wspomagania analitycznego, przez rekomendowanie działań, aż po możliwość podejmowania decyzji bez udziału człowieka (*human-out-of-the-loop*). Proces ten skraca czas reakcji, ale jednocześnie zwiększa ryzyko eskalacji i osłabia mechanizmy odpowiedzialności¹⁹.

W literaturze przedmiotu od dawna podkreśla się, że skuteczność systemów kontroli zbrojeń zależy od trzech podstawowych czynników: wykrywalności danej technologii, jej odtwarzalności oraz stosunku między wartością militarną a moralną akceptowalnością. W przypadku sztucznej inteligencji, każdy z tych czynników budzi poważne wątpliwości. Po pierwsze, AI jest technologią dual-use, rozwija się równolegle w sektorze cywilnym i militarnym, a granica między tymi obszarami jest płynna. Algorytmy uczenia maszynowego wykorzystywane w przemyśle, medycynie czy transporcie mogą być z niewielkimi modyfikacjami zaadaptowane do celów wojskowych. Tym samym wykrywalność i możliwość monitorowania proliferacji tego typu rozwiązań jest niezwykle ograniczona. Po drugie, odtwarzalność AI jest stosunkowo łatwa, raz opracowany kod może

18 H. Penney, *Scale, Scope, Speed & Survivability: Winning the Kill Chain Competition*, „Military Policy Paper” 2023, vol. 40, s. 2.

19 Ibidem, s. 2.

zostać skopiowany, zmodyfikowany i ponownie wdrożony przez różnych aktorów, co sprawia, że klasyczne metody kontroli, skuteczne w przypadku broni jądrowej czy chemicznej, są tutaj w dużej mierze bezsilne²⁰.

Z perspektywy etycznej pojawia się natomiast problem stopnia moralnego oburzenia wywoływanego przez daną broń. Historia pokazuje, że kontrola zbrojeń często była możliwa wtedy, gdy broń budziła powszechne potępienie, jak np. miny przeciwpiechotne czy broń chemiczna. W przypadku sztucznej inteligencji sytuacja jest bardziej złożona. Same algorytmy nie wywołują emocji moralnych, a społeczne debaty koncentrują się raczej na ich zastosowaniach, w szczególności na broni autonomicznej zdolnej do samodzielnego podejmowania decyzji o użyciu siły. Wydaje się, że to właśnie te najbardziej kontrowersyjne obszary powinny stać się przedmiotem regulacji międzynarodowych. Możliwym kierunkiem jest zakaz lub ograniczenie systemów, które całkowicie eliminują człowieka z procesu decyzyjnego. Alternatywą jest wprowadzenie wymogu audytowalności algorytmów, mechanizmów pozwalających weryfikować i kontrolować działanie systemów AI przez niezależne instytucje międzynarodowe²¹.

Drugi kluczowy obszar ryzyka wiąże się z pełną integracją sztucznej inteligencji w procesie kill chain, czyli łańcucha decyzyjnego obejmującego wykrycie celu, jego identyfikację, decyzję o ataku i wykonanie uderzenia. Szybki rozwój dynamicznych systemów uczenia maszynowego prowadzi do coraz większej automatyzacji tego procesu. Już dziś istnieją systemy zdolne do samodzielnego wykrywania i śledzenia obiektów, a także rekomendowania odpowiednich działań bojowych. W praktyce oznacza to, że rola człowieka w całym łańcuchu decyzyjnym ulega stopniowej marginalizacji. Jeżeli trend ten będzie się pogłębiał, istnieje ryzyko, że sztuczna inteligencja stanie się nie tylko wsparciem, ale de facto głównym decydentem w sprawach użycia siły²².

Problem ten komplikuje dodatkowo charakter AI jako „czarnej skrzynki”. Algorytmy podejmują decyzje na podstawie wzorców wykrytych w danych, które są nieprzejryste nawet dla samych programistów. W kontekście wojskowym rodzi to poważne pytania o odpowiedzialność. Kto ponosi winę za błędne rozpoznanie lub nieproporcjonalne użycie siły, operator, dowódca, programista, czy może system. Brak jednoznacznej odpowiedzi osłabia podstawy prawa humanitarnego i prawa konfliktów zbrojnych, które opierają się na jasnym przypisaniu odpowiedzialności²³.

20 P. Scharre, M. Lamberth, *Artificial Intelligence and Arms Control*, Center for a New American Security, Washington DC, 2022. s. 11-12.

21 Ibidem, s. 4.

22 P. Feldman, A. Dant, A. Massey, *Integrating Artificial Intelligence into Weapon Systems*, <https://arxiv.org/abs/1905.03899> [dostęp: 30.08.2025].

23 M. Marcinko, *Do autonomous weapon systems need specific rules of engagement?*, *Międzynarodowe Prawo Humanitarne*, 2023, tom 14, s. 47.

Autorzy wskazują również na zagrożenie związane z możliwością przejęcia lub zakłócenia działania systemów AI przez przeciwnika. Cyberatak na algorytm sterujący autonomiczną bronią może nie tylko unieszkodliwić system, ale również doprowadzić do sytuacji, w której broń zacznie działać przeciwko własnym siłom. W połączeniu z wysokim stopniem automatyzacji, prowadzi to do ryzyka eskalacji konfliktu poza kontrolą człowieka. W tradycyjnym modelu decyzje o użyciu siły podejmowane były w oparciu o analizę polityczną i strategiczną, często z udziałem wielu instytucji i mechanizmów kontroli. W przypadku AI ten łańcuch zostaje radykalnie skrócony, a czas na reakcję ograniczony do minimum, co sprzyja impulsywnym i trudnym do przewidzenia scenariuszom²⁴.

Zarówno w perspektywie kontroli zbrojeń, jak i integracji w łańcuchu decyzyjnym, wyłania się wspólny wniosek: sztuczna inteligencja stanowi technologię, która wymyka się tradycyjnym ramom regulacyjnym i etycznym. Jej globalny, cywilno-wojskowy charakter sprawia, że całkowite zakazanie lub pełna kontrola są niemożliwe. Zamiast tego konieczne jest poszukiwanie rozwiązań pośrednich: norm międzynarodowych ograniczających najbardziej ryzykowne zastosowania, mechanizmów audytu i weryfikacji, a także utrzymania człowieka w roli decydenta w kluczowych etapach procesu wojskowego.

Podsumowując, integracja AI w siłach zbrojnych otwiera przestrzeń nowych możliwości, ale także bezprecedensowych zagrożeń. Brak skutecznych mechanizmów kontroli i nadzoru może doprowadzić do sytuacji, w której sztuczna inteligencja stanie się czynnikiem destabilizującym system międzynarodowy, a nie stabilizującym. Kluczowym zadaniem społeczności międzynarodowej, badaczy i polityków jest więc wypracowanie takiego modelu wdrażania AI, który będzie łączył innowacyjność technologiczną z odpowiedzialnością etyczną i strategiczną. Tylko wówczas sztuczna inteligencja może pełnić rolę narzędzia wzmacniającego bezpieczeństwo, zamiast stawać się katalizatorem niekontrolowanych kryzysów.

Podsumowanie

Przeprowadzona analiza pozwala stwierdzić, że sztuczna inteligencja w coraz większym stopniu staje się jednym z kluczowych czynników kształtujących współczesne siły zbrojne oraz doktryny wojskowe. W pierwszym rozdziale wykazano, że AI usprawnia procesy analityczne i operacyjne: wspiera przetwarzanie ogromnych zbiorów danych, zwiększa świadomość sytuacyjną, wspomaga planowanie i logistykę, a także stanowi podstawę dla rozwoju autonomicznych systemów bojowych. Technologie te, jak wskazano, nie są

24 K. Silicki, *Cyberbezpieczeństwo systemów wykorzystujących sztuczną inteligencję w świetle raportów ENISA*, „CyberPolicy NASK”, 2023, s. 13-14.

już tylko projektami eksperymentalnymi, ale elementami realnie wykorzystywanymi w praktyce militarnej.

Konsekwencje wdrażania AI wykraczają poza poziom techniczny i w coraz większym stopniu oddziałują na strategie i doktryny wojskowe. Sztuczna inteligencja przyspiesza proces podejmowania decyzji, zmienia logikę odstraszania i kształtuje rywalizację mocarstw, stając się narzędziem geostrategicznym, porównywalnym w skutkach do przełomowych technologii minionych dekad. Jednocześnie badania wykazały, że systemy oparte na dużych modelach językowych mogą w symulacjach prowadzić do nieprzewidywalnych, eskalacyjnych decyzji, co unaocznia, że automatyzacja procesów strategicznych wymaga szczególnej ostrożności i kontroli.

Wyzwania związane z AI mają charakter wielowymiarowy. Dotyczą one nie tylko etyki i prawa, ale także możliwości wypracowania skutecznych mechanizmów kontroli zbrojeń. Autorzy analiz wskazują, że całkowity zakaz wojskowych zastosowań sztucznej inteligencji jest nierealny, jednak możliwe jest ograniczenie najbardziej ryzykownych obszarów, takich jak pełna autonomia w użyciu siły. Równocześnie pełna integracja AI w procesach decyzyjnych i w łańcuchu kill chain zwiększa ryzyko błędów, utraty odpowiedzialności oraz podatności na zakłócenia i manipulacje przeciwnika.

Hipoteza badawcza, postawiona we wstępie, znajduje zatem częściowe potwierdzenie. Sztuczna inteligencja rzeczywiście zwiększa efektywność i skuteczność sił zbrojnych, oferując państwom potencjalną przewagę strategiczną, co potwierdzają zarówno raporty, jak i analizy praktycznych zastosowań. Jednocześnie jednak potwierdziły się obawy, że nadmierna autonomia i brak przejrzystości w działaniu algorytmów generują poważne ryzyka destabilizacji, które mogą zniweczyć potencjalne korzyści.

Podsumowując, sztuczna inteligencja jest technologią przełomową dla współczesnej wojskowości, lecz jej wpływ jest ambiwalentny. Z jednej strony może służyć jako narzędzie zwiększające bezpieczeństwo poprzez lepsze rozpoznanie i szybsze reagowanie, z drugiej zaś, w przypadku braku odpowiednich regulacji i mechanizmów kontroli, może stać się czynnikiem eskalacji konfliktów i osłabienia stabilności międzynarodowej. Wynika stąd konieczność dalszych badań nad sposobami bezpiecznego integrowania AI w siłach zbrojnych oraz budowy norm i zasad, które zapewnią równowagę między innowacyjnością a odpowiedzialnością.

Bibliografia

1. Feldman P., Dant A., Massey A., *Integrating Artificial Intelligence into Weapon Systems*, <https://arxiv.org/abs/1905.03899>
2. Kopeć R., Wasiuta O., Wójtowicz T., *Wojna dronów: militarne wykorzystanie bezałogowych statków powietrznych*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Pedagogicznego, Kraków 2021.
3. Marcinko M., *Do autonomous weapon systems need specific rules of engagement?* „Międzynarodowe Prawo Humanitarne”, tom 14, 2023.
4. Nikiel S., *Sztuczna inteligencja na wojnie—autonomiczne systemy broni*, „International Journal of Slavic Studies”, nr 4, 2022.
5. Papierowska Z., *Informatyczne technologie wykorzystywane w logistyce wojskowej*, „Journal of TransLogistics”, Vol. 8 (18), nr 1, 2022.
6. Penney H., *Scale, Scope, Speed & Survivability: Winning the Kill Chain Competition*, „Military Policy Paper”, vol. 40, 2023.
7. Pineiro J. D., *Gaining a Cognitive Advantage: Artificial Intelligence (AI) as a Decision Support System*, Marine Corps University, 2021.
8. Prus A., *Uwarunkowania wykorzystania sztucznej inteligencji w przyszłej wojnie*, „Cybersecurity and Law”, tom 12(2), 2024.
9. Rivera J. P., Mukobi G., Reuel A., Lamparth M., Smith C., Schneider J., *Escalation Risks from Language Models in Military and Diplomatic Decision-Making*, 2024. Rivera J. P., Mukobi G., Reuel A., Lamparth M., Smith C., Schneider J., *Escalation Risks from Language Models in Military and Diplomatic Decision-Making*, 2024, <https://arxiv.org/abs/2401>.
10. Szabadföldi I., *Artificial intelligence in military application – opportunities and challenges*, „Land Forces Academy Review”, vol. XXVI, No. 2(102), 2021.
11. Silicki K., *Cyberbezpieczeństwo systemów wykorzystujących sztuczną inteligencję w świetle raportów ENISA*, „CyberPolicy NASK”, 2023.

Raporty i dokumenty instytucjonalne

1. Black J., Eken M., Parakilas J., Dee S., Ellis C., Suman-Chauhan K., Bain R. J., Fine H., Aquilino M. C., Lebret M., Palicka O., *Strategic Competition in the Age of AI: Emerging Risks and Opportunities from Military Use of Artificial Intelligence*, RAND Europe, Cambridge 2024.
2. Hoffman W., Millie Kim H., *Reducing the Risks of Artificial Intelligence for Military Decision Advantage*, Center for Security and Emerging Technology, 2023.
3. Resortowa strategia sztucznej inteligencji do roku 2039, Ministerstwo Obrony Narodowej, Warszawa 2021.
4. Scharre P., Lamberth M., *Artificial Intelligence and Arms Control*, Center for a New American Security, Washington DC, 2022.

Netografia

1. Modernizing Military Decision-Making, <https://www.armyupress.army.mil/Journals/Military-Review/Online-Exclusive/2025-OLE/Modernizing-Military-Decision-Making/>

2. Symposium on Military AI and the Law of Armed Conflict, <https://opiniojuris.org/2024/04/03/symposium-on-military-ai-and-the-law-of-armed-conflict-navigating-the-governance-of-dual-use-artificial-intelligence-technologies-in-times-of-geopolitical-rivalries/>
3. Simpson J., Oosthuizen R., El Sawah S., Abbass H., *Agile, Antifragile, Artificial-Intelligence-Enabled Command and Control*, 2021, <https://arxiv.org/abs/2109.06874>