

Tomasz Grabowski
Akademia Ignatianum w Krakowie
<https://orcid.org/0000-0003-1280-1609>
<https://doi.org/10.35765/slowniki.157>

Globalne tendencje w bezpieczeństwie

Streszczenie

DEFINICJA POJĘCIA: Przedmiotem opracowania jest współczesny rozwój technologiczny rozpatrywany jako główny megatrend w dziedzinie bezpieczeństwa.

ANALIZA HISTORYCZNA POJĘCIA: Rozwój technologiczny spowodował gruntowne zmiany w dziedzinie wojskowości. Trzecia rewolucja przemysłowa przyniosła informatyzację i usieciwienie sił zbrojnych. Czwarta rewolucja przemysłowa pozwoli na wdrożenie nowych technologii, które mogą mieć przełomowe znaczenie dla globalnej polityki.

PROBLEMOWE UJĘCIE POJĘCIA: Rozwój i wykorzystanie sztucznej inteligencji i systemów bezzałogowych w połączeniu z postępem w takich dziedzinach, jak robotyka, biotechnologia czy badania nad mózgiem warunkują kolejną rewolucję w sprawach wojskowych.

REFLEKSJA SYSTEMATYCZNA Z WNIOSKAMI I REKOMENDACJAMI: Wdrożenie najnowocześniejszych technologii może mieć ogromne znaczenie dla globalnego układu sił. Konieczne jest rozpoznanie związanych z tym wyzwań oraz podjęcie wysiłków na rzecz kontroli rozwoju technologicznego.

Słowa kluczowe: rewolucja w sprawach wojskowych, sztuczna inteligencja, systemy bezzałogowe, broń hipersoniczna, biotechnologia

Definicja pojęcia

Opracowanie ma charakter przeglądkowy, a jego celem jest rozpoznanie, wyjaśnienie i opis globalnych trendów w dziedzinie bezpieczeństwa. Przedmiotem zainteresowania są najbardziej podstawowe tendencje ujawniające się na poziomie wielkich struktur społecznych i występujące w dłuższej perspektywie czasowej. W nawiązaniu do prac Fernanda Braudela (1971) obiektem analizy są procesy charakteryzujące się długim trwaniem (*longue durée*) Chodzi mianowicie o takie procesy, które są niezależne od bieżących wydarzeń politycznych („historii wydarzeniowej”), usytuowane poza zbiorową świadomością, oraz które wymykają się uwadze badaczy ograniczających się w swych wysiłkach do granic wąskiej dyscypliny naukowej (Pawłuszko, 2018). Dodatkowo wybór musiał paść na procesy najgłębsze, określane jako „megatrendy”, prowadzące do fundamentalnych i radykalnych zmian współczesnych społeczeństw. Ostatnim kryterium identyfikującym – na potrzeby niniejszego opracowania – współczesne tendencje w dziedzinie bezpieczeństwa było ich pochodzenie. Skupiono się na zjawiskach antropogenicznych i wykluczono z pola zainteresowania np. zagrożenia wynikające z działania sił natury (czy również z sił natury wyzwolonych przez człowieka).

Biorąc pod uwagę wszystkie wymienione wyżej kryteria (zakres, trwałość, głębokość i antropogeniczność zmian), do tego typu globalnych tendencji w dziedzinie bezpieczeństwa zaliczyć należy przede wszystkim rewolucję technologiczną oraz będący jej skutkiem wzrost znaczenia najnowszych, przełomowych (dysruptywnych) technologii w sferze bezpieczeństwa. Technologia ma jednocześnie ścisły związek z globalizacją, gdyż to dzięki jej osiągnięciom możliwe jest „kurczenie się” czasu i przestrzeni.

Analiza historyczna pojęcia

W 2. połowie XX wieku miała miejsce rewolucja technologiczna („trzecia rewolucja przemysłowa”), której jednym z przejawów była rewolucja informatyczna i połączona z nią komputeryzacja oraz digitalizacja. W sferze bezpieczeństwa równocześnie rozpędu nabrała rewolucja

w sprawach wojskowych (*Revolution in Military Affairs*, RMA), która nazywana jest także informacyjną RMA (IT-RMA). Była ona kolejną w historii radykalną zmianą w dziedzinie wojskowości. Wynikała z rozwoju nowych technologii, obejmowała także innowacje w zakresie sposobu prowadzenia operacji wojskowych (zmiana doktrynalna) oraz przekształcenie struktury organizacyjnej sił zbrojnych. Wykuta została w warunkach zimnej wojny w Stanach Zjednoczonych, które chciały uniknąć wojny atomowej lub starcia konwencjonalnego z siłami Układu Warszawskiego i wygrać globalną rywalizację poprzez osiągnięcie przewagi technologicznej (jakościowej). Zwycięstwo USA w zimnej wojnie było triumfem „zachodniego sposobu prowadzenia wojen” (*Western Way of Warfare*) i wyznaczyło kierunki rozwoju wojskowości na przełomie wieków. Zachodnie zdolności militarne można było obserwować w kolejnych konfliktach i kryzysach, takich jak Operacja Pustynna Burza (1991) i Operacja Pustynny Lis (1998), lotnicza Operacja Allied Force przeciw Jugosławii (1999), inwazje na Afganistan (2001–2002) i Irak (2003) oraz interwencja lotnicza w Libii (2011). Demonstrowały one możliwości broni precyzyjnych i sieciocentrycznej organizacji działań (przy bardzo wątpliwych efektach politycznych i strategicznych wymienionych interwencji zbrojnych).

Należy oceniać, że aktualnie rozpoczęła się kolejna RMA – z zastosowaniem sztucznej inteligencji *Artificial Intelligence*, AI). Określa się ją skrótem AI-RMA i sytuuje w ramach czwartej rewolucji przemysłowej (*4th Industrial Revolution*, 4IR) wraz z jej „inteligentnymi fabrykami”, automatyzacją i robotyzacją (Raska, 2021). Ponownie w ten sposób potwierdzenie zyskuje ukuta przez Alwina Tofflera zasada, że „sposób produkcji wyznacza sposób destrukcji” (czyli prowadzenia wojny). Mianem pierwszej wojny epoki sztucznej inteligencji określono izraelskie działania przeciw Hamasowi i Palestyńskiemu Islamskiemu Dżihadowi w 2021 roku (operacja „Strażnik Murów”), kiedy to niezwykle nowoczesny wywiad wojskowy Izraela wykorzystywał AI niemal w każdej fazie cyklu wywiadowczego (planowanie i kierowanie działaniami, gromadzenie danych, ich analiza, produkcja przetworzonej informacji wywiadowczej oraz jej rozpowszechnienie). Ogromny zasób danych z pola walki pozyskiwano dzięki wdrożeniu koncepcji „każdy żołnierz jest sensorem” (*Every Soldier is a Sensor*, ES2), a także dzięki wywiadowi sygnałowemu i geoprzestrzennemu. Wykorzystanie

AI w procesie rozpoznania i namierzania celu (w tym w przewidywaniu jego położenia) pozwoliło zwiększyć skalę, szybkość, precyzję i śmiertelność ataków Sił Powietrznych Izraela.

Wśród podmiotów biorących udział w naukowym, technologicznym i koncepcyjnym wyścigu o uzyskanie przewagi obok dominujących w ostatnich dekadach USA pojawiły się Chiny jako w pełni równorzędny rywal. Dalej wymienić należy Rosję, a także mocarstwa drugiego planu, jak np. Izrael, który stale udowadnia, że siłę można budować nie tylko na potencjale ilościowym, ale jakościowym. Państwa podobnej rangi, takie jak Australia, Francja, Izrael, Singapur, Korea Południowa lub Wielka Brytania, mogą wykorzystać zaawansowane technologie do wzmocnienia swej siły i pozycji międzynarodowej. Po postzimnowojennej „pauzie strategicznej” łatwo dostrzec powrót globalnej rywalizacji mocarstw – ale już na zupełnie innym poziomie rozwoju technologicznego.

Podkreślić należy wzrost znaczenia systemów informacyjnych i całej sfery kognitywnej człowieka. Celem w tej domenie jest zachowanie własnych systemów informacyjnych w nienaruszonym stanie oraz osłabienie bądź zniszczenie funkcjonalności systemów przeciwnika. Po epoce tak rozumianej „wojny informacyjnej” czy „wojny cyfrowej” rysuje się szersza perspektywa wojny zautomatyzowanej, gdzie coraz więcej decyzji podejmować będzie sztuczna inteligencja. Rosyjska „wojna hybrydowa”, szczególnie w pierwszej fazie konfliktu ukraińskiego (aneksja Krymu), zademonstrowała z kolei skuteczność działań dezinformacyjnych, psychologicznych i cybernetycznych (które również mogą zostać zautomatyzowane, np. dzięki botom) wymierzonych w szerokie społeczne „widownię” konfliktu, aby je zmanipulować, zdemoralizować i ułatwić sobie działania w innych domenach. Natomiast przykładem bardzo efektywnej wojny informacyjnej prowadzonej w nowych mediach w trakcie konfliktu konwencjonalnego mogą być działania strony ukraińskiej w 2022 roku.

Rozpoczęte zmiany wydają się tak znaczące, że AI-RMA będzie w przyszłości najprawdopodobniej traktowana jako osobne zjawisko i początek nowej epoki w dziejach wojskowości. IT-RMA polega na integracji technologii cyfrowych z istniejącym uzbrojeniem i systemami konwencjonalnymi. W ramach AI-RMA, gdy dochodzi do dyfuzji systemów autonomicznych ze sztuczną inteligencją, przy jednoczesnym wdrożeniu nowych koncepcji operacyjnych i zmianie struktury sił zbrojnych, pod

znakiem zapytania postawiony zostaje zakres i charakter zaangażowania człowieka w wojnie przyszłości (Raska, 2021). Chińscy teoretycy przekonują, że zmieni się tylko charakter wojny, ale jej natura pozostanie ta sama: będzie zastosowaniem przemocy w celach politycznych, a człowiek pozostanie w jej centrum. Ludzie będą ciągle planować, organizować i inicjować wojny, natomiast sprzężenie człowieka z maszyną będzie potęgować możliwości ludzkiego poznania i działania (Dahm, 2020).

Problemowe ujęcie pojęcia

Rozwój nowych technologii w największym stopniu będzie kreował nowe środowisko bezpieczeństwa. Coraz bliższe wydaje się wytworzenie i rozwój technologii fundamentalnie przełomowych (dysruptywnych), które mogą zostać zastosowane w sferze bezpieczeństwa zewnętrznego i wewnętrznego państwa. Na poziomie systemu międzynarodowego może to wpłynąć na globalny układ sił. Na poziomie państwa wraz z jego obywatelami nowe technologie determinują zmiany w polityce bezpieczeństwa wewnętrznego, gdzie coraz więcej miejsca daje się systemom kontroli i nadzoru społecznego.

W dalszej części opracowania omówiono najnowsze, wyłaniające się technologie, które mogą mieć zastosowanie wojskowe i policyjne, takie jak np. sztuczna inteligencja, systemy autonomiczne, broń hipersoniczna, broń wiązkowa, militarne wykorzystanie biotechnologii. Scharakteryzowano także nowe formy konfliktów, w których zaciera się granica między sferą cywilną i wojskową oraz między pokojem a wojną. Zwrócono również uwagę na wykorzystanie przez państwa i koncerny nowych technologii do masowego pozyskiwania i agregacji danych na temat obywateli i użytkowników – co otwiera ogromne wyzwania i zagrożenia w sferze bezpieczeństwa osobistego.

Sztuczna inteligencja wraz z jej militarnym zastosowaniem to dziedzina, której należy poświęcić szczególną uwagę. Zgodnie z europejską definicją AI to „oprogramowania komputerowe (i ewentualnie również sprzęt komputerowy) stworzone przez człowieka, które biorąc pod uwagę złożony cel działają w wymiarze fizycznym lub cyfrowym poprzez postrzeganie ich otoczenia dzięki gromadzeniu danych,

interpretacji zebranych ustrukturyzowanych lub nieustrukturyzowanych danych, rozumowaniu na podstawie wiedzy lub przetwarzaniu informacji pochodzących z tych danych oraz podejmowaniu decyzji w sprawie najlepszych działań, które należy podjąć w celu osiągnięcia określonego celu. Systemy sztucznej inteligencji mogą wykorzystywać symboliczne reguły albo uczyć się modelu numerycznego, a także dostosowywać swoje zachowanie, analizując wpływ ich poprzednich działań na otoczenie” (European Commission. Directorate General for Communications Networks, Content and Technology, 2019).

Sztuczna inteligencja służy między innymi do pozyskiwania i przetwarzania ogromnych zbiorów danych w wywiadzie, inwigilacji i rozpoznaniu (*Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance*). Dane z wywiadu sygnałowego (SIGINT) czy obrazowego (IMINT) mogą być pozyskiwane przez autonomiczne systemy monitorujące określone terytorium czy rodzaj aktywności, a następnie poddawane analizie przez AI. W przypadku rozpoznania wrogiego działania dalszy proces (np. prowadzący do kinetycznej odpowiedzi) również może być zautomatyzowany, a więc przyspieszony dzięki ograniczeniu lub całkowitemu pominięciu czynnika ludzkiego – tj. analityka, który wcześniej musiał spędzać wiele czasu np. badając zdjęcia z dronów rozpoznawczych.

W przypadku wywiadu jawnoźródłowego (OSINT) AI wydaje się niezbędna do selekcji i analizy ogromnych zbiorów danych (*Big Data*). Zastosowanie znajdują tu niektóre techniki w ramach AI, jak np. rozpoznawanie mowy (w wielu językach i rejestrowanej w niekorzystnych warunkach) oraz jej translacja i zapis, geolokalizacja obrazów mimo braku metadanych, wykorzystywanie obrazów 2D do odwzorowania przedmiotów w modelach 3D i wiele innych. Inny rodzaj wykorzystania AI w wywiadzie to tworzenie analiz prognostycznych.

Sztuczna inteligencja rewolucjonizuje także obszar dowodzenia i kontroli (*Command and Control*). W Stanach Zjednoczonych rozwijana jest koncepcja „połączonego wielodomenowego dowodzenia i kontroli” (*Joint All Domain Command and Control, JADC2*), którego celem jest scentralizowanie planowania i wykonania operacji na lądzie, w powietrzu, w przestrzeni kosmicznej i w cyberprzestrzeni. AI ma zostać wykorzystana do fuzji danych pochodzących z sensorów ulokowanych we wszystkich tych domenach oraz dostarczenia osobom decyzyjnym pojedynczego produktu informacyjnego (analitycznego), nazywanego w tym

kontekście „wspólnym obrazem operacyjnym” (*common operating picture*). Dotychczas dane pochodziły z wielu źródeł, różniły się swoim formatem, nadmiarowością szczegółów i brakiem zgodności co do treści. AI może znaleźć zastosowanie w logistyce wojskowej (np. predykcyjny serwis techniczny samolotów czy pojazdów), do prowadzenia operacji w cyberprzestrzeni (wykrywanie anomalii w systemie na etapie kiedy możliwa jest prewencja) czy prowadzenia operacji psychologicznych (np. tworzenia tzw. *deep fake’ów*, dzięki możliwości fabrykowania wysoce realistycznych obrazów, zapisów audio czy video).

Trwają zaawansowane prace nad implementacją AI do semiautonomicznych lub autonomicznych dronów, pojazdów i jednostek wodnych, gdzie mają służyć rejestracji otoczenia, rozpoznawania warunków, łączenia danych z różnych sensorów, planowania nawigacji lub utrzymywania łączności z innymi jednostkami. W eksperymentach lotniczych testuje się reakcje systemów bezzałogowych na niezaprogramowane okoliczności, takie jak zmiana pogody. Na bazie sztucznej inteligencji rozwijana jest taktyka rojenia (*swarming*) w wykonaniu bezzałogowców. Może ona polegać na użyciu wielkiej liczby tanich bezzałogowców w celu przytłoczenia systemu obronnego przeciwnika lub też małych eskadr wykorzystywanych do walki elektronicznej, wsparcia ogniowego, wsparcia nawigacji czy łączności jednostek lądowych. Do charakterystyki tego typu bezzałogowca działającego w roju należy:

- Autonomiczność (brak scentralizowanej kontroli);
- Zdolność rozpoznania lokalnego otoczenia oraz otoczenia innych pobliskich jednostek roju;
- Zdolność do komunikowania się z pobliskimi jednostkami roju;
- Zdolność współpracy przy wykonywaniu danego zadania.

Prace nad militarnym wykorzystaniem sztucznej inteligencji prowadzi wiele państw. O doniosłości tego wyścigu może świadczyć wypowiedź Władimira Putina, który dosłownie stwierdził, że „kto stanie się liderem w tej sferze, będzie władcą świata” (Sayler, 2021).

Bojowe systemy bezzałogowe (*Lethal Autonomous Weapon Systems*, LAWS) są zdolne zarówno do identyfikacji celu jako wrogiego, jak i użycia posiadanego uzbrojenia do jego zniszczenia bez jakiegokolwiek kontroli ze strony człowieka–operatora. Człowiek w tym przypadku znajduje się poza pętlą decyzyjną, stąd systemy w pełni autonomiczne określa się typem *human out of the loop*. Ponadto wyróżnia

się bojowe systemy, w których człowiek monitoruje i może zatrzymać atak (systemy typu *human on the loop*) oraz semiautonomiczne, gdzie bezzałogowce mogą atakować tylko pojedyncze cele lub określone grupy celów wyznaczone przez operatora (systemy typu *human in the loop*). Uzasadnienie posiadania takiego uzbrojenia jest racjonalne: na polu walki może dojść do zerwania łączności i wtedy bezzałogowiec niepotrafiący działać w pełni autonomicznie jest bezużyteczny. Inny argument to precyzja działania i możliwość ograniczenia przypadkowych ofiar cywilnych i ubocznych szkód materialnych. Stany Zjednoczone poinformowały jednak, że nie posiadają w pełni autonomicznych LAWS na uzbrojeniu swych wojsk. Wiele państw i organizacji domaga się zakazu ich stosowania, ponieważ stwarzają ogromne problemy prawne i etyczne oraz wywołują potencjalne zagrożenia polityczno-wojskowe (Kopeć, 2016; Saylor, 2021).

Broń hipersoniczna (*Hypersonic weapon*) to broń, która osiąga prędkość większą niż 5 Machów (czyli pięć razy większą niż prędkość dźwięku). Wyróżnia się:

- głowice szybujące (*Hypersonic Glide Vehicle*, HGV) – wynoszone na raketach zaadaptowanych z pocisków balistycznych; po fazie wznoszącej przechodzą one do „szybowania” na pułapie 40–100 km, manewrując ku celowi z prędkością do 20–25 Ma. Możliwe jest również wystrzeliwanie pocisków hipersonicznych z samolotów (*Air-Launched Ballistic Missile*, ALBM),
- hipersoniczne pociski manewrujące (*Hypersonic Cruise Missiles*, HCM), które dzięki specjalnemu rodzajowi silników odrzutowych mogą lecieć na niskich pułapach przy 5–8 Ma. Na bazie tej samej technologii zbudowane mają zostać samoloty i drony hipersoniczne.

W odróżnieniu od pocisków balistycznych HGV i HCM nie poruszają się po parabolicznej trajektorii lotu, ale mogą manewrować przed osiągnięciem celu, co znacznie utrudnia przeciwnikowi obronę. Czas na reakcję w takich sytuacjach jest bardzo krótki i możliwe są błędne kalkulacje oraz wywołanie nieintencjonalnej eskalacji. Być może obronę przed bronią hipersoniczną umożliwią systemy wykorzystujące AI i automatyzację. Prace nad tego typu bronią prowadzą USA, Chiny i Rosja. To właśnie Chiny wskazywane są jako państwo, które może potencjalnie użyć broni hipersonicznej w rejonie Morza Południowocchińskiego (Piotrowski, 2019; Saylor, 2021).

Broń wiązkowa określana też mianem broni skierowanej energii (*Directed Energy Weapon*, DE) stosuje skoncentrowaną energię elektromagnetyczną, aby obezwładniać, uszkadzać, wyłączać lub niszczyć sprzęt, obiekty i/lub personel wroga. Jest to nowoczesny, tani i w większości przypadków nieśmiercionośny rodzaj uzbrojenia użyteczny głównie do tłumienia demonstracji i gwałtownych wystąpień tłumu. Jedną z jej form polega na wytwarzaniu stałego pola magnetycznego o sile 1000÷10000 razy większej niż magnetyzm ziemski. Takie pole zastosowane w stosunku do człowieka powoduje w organizmie blokadę swobodnego poruszania się. Tego typu rozwiązanie planowano wykorzystać do ochrony wojskowych portów morskich przed atakiem płetwonurków. Dalej wymienić należy broń mikrofalową wykorzystującą promieniowanie termiczne. „Miotacze mikrofal” mogą być montowane na pojazdach czy śmigłowcach. Ekspozycja na ich działanie powoduje podgrzanie wody znajdującej się w organizmie człowieka. Jak wskazują eksperci, „promieniowanie wysyłane przez broń potrafi przenikać ubranie i spowodować w przeciągu 2 sekund wzrost temperatury do 54°C, co przekracza o 9°C granicę bólu wywołanego temperaturą. Jej przeznaczeniem jest walka z tłumem, masowymi demonstracjami, a zasięg wynosi do 750 metrów. Ostatnie testy wykazały, że osoby «trafione» wiązką już po dwóch sekundach odczuwają parzący ból. Po niespełna pięciu sekundach ból jest już nie do zniesienia, a zaatakowany zrobi wszystko, by uciec z pola rażenia. Wtedy ból mija bez śladu i jakichkolwiek obrażeń” (Wnuk, Matuszewski & Chudy, 2015, s. 93). Z kolei wytwarzane przez broń mikrofalową promieniowanie nietermiczne powoduje „wystąpienie symptomów neurotycznych, zakłócenia pulsu, mrowienie ramion i nóg, szybkie męczenie się, bezsenność, pocenie się, zawroty głowy oraz skrajną nerwowość [...]. Przy stosowaniu mikrofal można wpłynąć nieświadomie na czynności życiowe w rodzaju oddychania czy bicia serca” (Wnuk & in., 2015, s. 93).

Dostępne są także bronie wykorzystujące światło jako czynnik rażący. Chodzi zarówno o światło z promieni widzialnych, jak i podczerwonych i ultrafioletowych. Światło widzialne atakuje wegetatywny układ nerwowy. Na skutek jego dłuższego pobudzenia świetlnymi bodźcami optycznymi dochodzi do zakłócenia pracy serca, krwioobiegu oraz przemiany materii. Jak piszą eksperci, „skutkiem tego jest stała senność podczas dnia, a bezsenność w ciągu nocy” (Wnuk & in., 2015, s. 93). Podobne skutki

w postaci zachwiania równowagi w funkcjonowaniu ludzkiego organizmu wywołują impulsy podczerwone. Tak jak broń dźwiękowa czy mikrofalowa, broń wykorzystująca światło mogą znaleźć efektywne zastosowanie w dziedzinie bezpieczeństwa publicznego, np. do tłumienia nielegalnych demonstracji i wystąpień agresywnego tłumu (Wnuk & in., 2015).

Osobne zagadnienie to broń laserowe wykorzystujące efekt wzmacniania światła dzięki wymuszonej emisji promieniowania. W ostatnich latach o laserach najczęściej mówi się w kontekście militaryzacji przestrzeni kosmicznej. Amerykanie zakładają umieszczenie na orbicie satelitów uzbrojonych w działa laserowe. Lasery są rozpatrywane jednocześnie jako broń antysatelitarna.

W kontekście uzbrojenia konwencjonalnego zupełnie realne jest wykorzystanie silnych impulsów elektromagnetycznych dużej mocy z zakresu mikrofal, czyli tzw. bomby elektromagnetycznej lub „bomby E”, która wysyła niezwykle silną falę elektromagnetyczną o mocy miliardów watów. Jak piszą znawcy tematyki, „wysłana energia rozchodzi się w otaczającej przestrzeni i dociera do wszelkiego rodzaju urządzeń elektronicznych. Zmienne pola elektryczne i magnetyczne, stanowiące tę falę, indukują zmiany napięcia w obwodach urządzeń, powodując ich zniszczenie lub poważne zakłócenie pracy” (Wnuk & in., 2015, s. 94).

W kontekście broni wiązkowej nie można pominąć amerykańskiego projektu HAARP (*High Frequency Active Auroral Research Program*), który owiany jest wieloma domysłami, sprzecznymi wyjaśnieniami ze strony amerykańskich władz oraz nigdy niepotwierdzonymi do końca hipotezami na temat jego rzeczywistych zadań. Ulokowany jest na Alasce i składa się z budynków technicznych oraz 24-hektarowego obszaru pokrytego specjalistycznymi antenami. Anteny są zdolne do emitowania sygnałów radiowych, które bezpośrednio oddziałują na jedną z warstw atmosfery – jonosferę. Ośrodek ma charakter naukowo-badawczy, ale jasne jest, że przynajmniej w przeszłości miał wyznaczone cele wojskowe – przede wszystkim jako system antyrakietowy. Impulsy generowane przez układ anten miałyby dosłownie wypchnąć część jonosfery w kosmos, aby w ten sposób zmienić tor lotu rakiet balistycznych. Powszechnie wskazuje się, że HAARP może wywoływać zmiany pogodowe, a w konsekwencji powodzie, susze itd. – jest więc rodzajem broni meteorologicznej. System pozwala także na kontrolę fal ekstremalnie niskiej częstotliwości (ELF), które wykorzystywane są do

oddziaływania na funkcje mózgu i ciała. HAARP może być zatem rodzajem broni psychotronicznej, służącej do obniżenia sprawności umysłowej ludności, np. w czasie wojny. Fale ELF mają ogromny zasięg, mogą wnikać w glebę i do głębokich struktur podziemnych. Wykorzystywano je do komunikacji z okrętami podwodnymi oraz – ze znakomitą skutecznością – wykrywania podziemnych złóż surowców naturalnych. Mogą wywoływać też kolosalny wpływ na przyrodę i istoty żywe oraz wywoływać katastrofy naturalne (trzęsienia ziemi, tsunami). Zatem HAARP jest dużym krokiem naprzód na drodze do opanowania broni geofizycznej – polegającej na wykorzystaniu sił przyrody do niszczącego oddziaływania na otoczenie (Kotasińska, 2012; Wrzosek, 2018).

Biotechnologia otwiera przed sferą wojskową tak wielkie możliwości, że niektórzy opisują zachodzące zmiany, posługując się terminem „biotechnologiczna RMA”. Dzięki neuroobrazowaniu mózgu, a konkretnie takim technikom, jak funkcjonalny magnetyczny rezonans jądrowy (fMRI), tomografia komputerowa (CT), elektroencefalografia (EEG), magnetoencefalografia, pozytronowa emisyjna tomografia komputerowa (PET), możliwe jest śledzenie aktywności zespołów neuronów oraz poszczególnych ośrodków mózgu, co z kolei pozwala na odkrycie relacji między biologicznymi mechanizmami zachodzącymi w mózgu, a aktywnością psychiczną i zachowaniem człowieka. W konsekwencji neuroobrazowanie mózgu może znaleźć zastosowanie podczas procesów rekrutacji do sił zbrojnych: do profilowania kandydatów pod kątem ich przydatności, przewidywania ich reakcji na stresory i typowania do pełnienia różnych funkcji i zadań.

Wykorzystanie biosensorów umieszczonych np. w ciele lub na ciele żołnierzy pozwala z kolei monitorować ich stan psychofizyczny na polu walki. Amerykanie prowadzili doświadczenia z biosensorem, które mierzyły poziom glukozy, kwasu mlekowego, kortyzolu czy histaminy w organizmie żołnierzy. Bardziej tradycyjne czipy umieszczane w ciałach żołnierzy mogą być zamiennikiem klasycznego nieśmiertelnika, zawierać dane biomedyczne na wypadek potrzeby ratowania zdrowia lub życia, umożliwiać namierzenie ciała żołnierza na dystans, pozwalać na identyfikację i lokalizację oddziałów (a więc uzyskać lepszą świadomość sytuacyjną o położeniu własnych żołnierzy, robotów i sprzętu).

Neuromodulowanie polega na inwazyjnym bądź nieinwazyjnym stymulowaniu mózgu. Wśród metod nieinwazyjnych wyróżnia się

stymulowanie magnetyczne, elektryczne i ultradźwiękowe. Tego rodzaju zabiegi pozwalają poprawić funkcje motoryczne, jakość i wydajność snu, poziom wytrzymałości na ból, uwagę i koncentrację, skłonność do podejmowania ryzyka, pamięć wzrokową, czujność, pobudzenie oraz skupienie. Odpowiednie neuromodulowanie w stosunku do żołnierzy może więc podnosić ich wydajność w czasie wykonywania zadań bojowych („tryb walki”) czy też wspomagać i przyspieszać proces odzyskiwania sił po realizacji misji („tryb regeneracji”).

Współczesna bionika w zastosowaniu do sfery wojskowej ma do zaoferowania przede wszystkim metody leczenia inwalidztwa w postaci protez bionicznych dla weteranów dotkniętych niedowładem czy paraliżem. Chodzi o stworzenie interfejsu (połączenia) między mózgiem człowieka a maszyną, w tym wypadku np. protezą imitującą rękę, którą człowiek może kontrolować dzięki sygnałom nerwowym. W przyszłości możliwe prawdopodobnie będzie sterowanie za pomocą „myśli” zaawansowanymi systemami uzbrojenia (choć raczej nie da to zadowalających efektów w porównaniu z systemami w pełni autonomicznymi). Jeszcze bardziej zaawansowane projekty dotyczą budowy interfejsu mózg–komputer–mózg, który umożliwiłby ludziom wymianę informacji bez dodatkowych urządzeń, telefonów czy fizycznych łącz. Wszystkie wymienione projekty budzą oczywiście ogromne wątpliwości etyczne (Kamieński, 2014; Waszewski, 2021).

Nauki o mózgu, sztuczna inteligencja i biotechnologia zajmują czołowe miejsce w chińskich wysiłkach na rzecz wypracowania przewagi w wojnie przyszłości. Gen. Liu Gouzhi, odpowiadający za najnowocześniejsze wojskowe technologie, stwierdził, że

połączenie sztucznej inteligencji z ludzką inteligencją może pozwolić na osiągnięcie optimum, a hybrydowa inteligencja człowieka–maszyny będzie najwyższą formą przyszłej inteligencji (za: Kania, 2019, s. 84).

Gen. He Fuchu, inny chiński oficer wojskowy aktywny w tej sferze, stwierdził, że „sfera operacji będzie poszerzona z domeny fizycznej i domeny informacyjnej o domenę świadomości; ludzki umysł stanie się nową sferą walki” (za: Kania, 2019, s. 85). Podczas gdy kraje zachodnie ograniczają tego rodzaju badania ze względu na koszty i względy etyczne, Chiny uruchomiły *China Brain Project* na lata 2016–2030, którego celem jest stworzenie efektywnego interfejsu mózg–maszyna–mózg,

a w konsekwencji umożliwienie zastosowania na polu walki tzw. sieci mózgów. Udokumentowane są eksperymenty z małpami (makakami). W jednym z nich badacze wprowadzili gen MCPH1, prawdopodobnie odpowiadający za rozwój mózgu, do embrionu, aby stworzyć transgenicznego makaka, który rzeczywiście wykazywał potem lepszą wydajność w zadaniach związanych z pamięcią krótkotrwałą, przy dłuższym procesie rozwoju mózgu. W innym niezwykle kontrowersyjnym badaniu do embrionów makaka dodano ludzkie komórki, tworząc w konsekwencji ludzko-zwierzęce chimery (Kania, 2019).

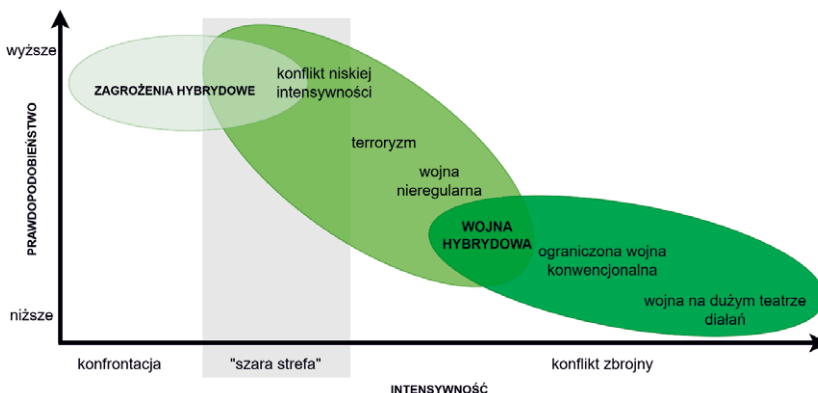
Osobny obszar, wymagający szczególnej uwagi, dotyczy ochrony genomu ludzkiego, czyli kompletnego zestawu informacji genetycznej danego organizmu, który udało się po raz pierwszy uzyskać w 2003 roku. Wyjątkowo groźne może być przejęcie ogromnych zbiorów danych genetycznych przez podmioty, które chciałyby je wykorzystać w sposób agresywny. Informacja o genomie może być doskonałym narzędziem do profilowania ofiar nowych, precyzyjnych broni biologicznych albo też budowania odporności przed nimi wśród własnej populacji. W wielu krajach nie istnieją skuteczne przepisy o ochronie genomu. Mowa w tym kontekście nawet o „neokolonializmie genetycznym”, polegającym na tym, że potężne podmioty zbierają dane genetyczne w krajach trzeciego świata. Największe zbiory danych genetycznych znajdują się obecnie w Chinach – w działającym od 2016 roku China National GeneBank, do którego spływają dane z całego świata. W Chinach, też w 2016 roku, po raz pierwszy wykorzystano system CRISPR – pozwalający na edycję genomu – do zmiany genomu ludzkiego. W 2018 roku chińscy naukowcy, prawdopodobnie za aprobatą władz, stworzyli pierwsze „genetycznie modyfikowane dzieci” (Sayler, 2021). Do analizy danych o genomach wykorzystywany jest superkomputer o ogromnej mocy obliczeniowej o nazwie Tianhe-2. Zdaniem ekspertki, „dostęp do informacji genomowych w połączeniu z dalszymi postępami w dziedzinie sztucznej inteligencji może przyczynić się do postępów w zrozumieniu ewolucji ludzkiego mózgu i genomowych wyznaczników ludzkiej inteligencji” (Kania, 2019, s. 93). W przyszłości ma to otworzyć możliwości „rozszerzenia” ludzkiego umysłu i osiągnięcie stanu określanego w języku chińskim *zhinaoquan* – wyższości, przewagi i dominacji w sferze umysłowej, poznawczej i psychicznej, która pozwoli Chinom odnieść zwycięstwo nad rywalami.

Wśród innych przełomowych technologii, które mogą mieć rewolucyjny wpływ na sferę wojskową wymienić należy technologie kwantowe, zaawansowane materiały czy technologie kosmiczne umożliwiające postępującą militaryzację przestrzeni kosmicznej.

Jedną z silnych, łatwych do zaobserwowania po zimnej wojnie tendencji jest zatarcie granicy między wojną a pokojem oraz między sferą cywilną a sferą wojskową. Rozwój technologiczny, rozrost cyberprzestrzeni i podniesienie rangi działań w sferze kognitywnej był w tej dziedzinie silnym katalizatorem. Nielegalne podmioty pozapaństwowe dzięki nietypowemu łączeniu technologii i taktyk wypracowują sobie nowe możliwości oraz swoiste nowe nisze do operowania. Z kolei państwa, jako podmioty legalne, stosują nietypowe formy działania, aby wykreowany zamęt poznawczy wykorzystać do realizacji własnych celów bez powodowania przy tym nadmiernej eskalacji.

Dość trudno zdefiniować tego typu zagrożenia czy metody walki, ponieważ z założenia mają być rozmyte, zaskakujące oraz przekraczające wyobraźnię ofiar ataku. Współczesne konflikty należy postrzegać jako swego rodzaju kontinuum pod względem intensywności i prawdopodobieństwa (zob. Wykres 1.). Między konfrontacją bez użycia siły a konfliktem zbrojnym wyróżnia się dodatkowo „szarą strefę”, gdzie możliwe są przypadki punktowego zastosowania środków kinetycznych w postaci porwań, zabójstw (przykład: zabójstwo Siergieja Skripala), a także ataki cybernetyczne czy wrogie działania biznesowe.

Wykres 1. Kontinuum współczesnego konfliktu



Źródło: opracowanie własne na podstawie (Monaghan, 2019).

Błędem jest nazywanie każdego zagrożenia czy kryzysu „wojną”, co często ma miejsce w przypadku szafowania w mediach terminem „wojna hybrydowa”. Sean Monaghan (2019) na wspomnianym kontinuum współczesnego konfliktu wyróżnia takie zjawiska, jak:

- zagrożenia hybrydowe – to szerokie spektrum połączonych środków o charakterze niebrojnym (*nonviolent*), wymierzonych w słabe i wrażliwe punkty całego społeczeństwa w celu zakłócenia jego funkcjonowania, podważenia jedności i osłabienia jego determinacji do realizacji własnych celów, przy jednoczesnym kompromitowaniu i podważaniu *status quo*. Tego rodzaju strategia jest wykorzystywana przez aktorów rewizjonistycznych, aby stopniowo osiągać założone cele bez wywoływania zdecydowanych reakcji, w tym reakcji zbrojnych. Zagrożenia hybrydowe wymierzone są głównie przeciw ludności oraz ośrodkowi władzy.
- wojna hybrydowa – to wyzwanie wynikające z rosnącej złożoności współczesnych konfliktów zbrojnych oraz zmian w charakterze wojny. Polega na łączeniu różnych rodzajów działań zbrojnych ze środkami niemilitarnymi w celu neutralizacji konwencjonalnej siły militarnej przeciwnika. Wojna hybrydowa ma na celu obniżenie efektywności sił zbrojnych przeciwnika oraz podniesienie efektywności własnych.

Współczesne wojny można więc określić typem *mix and match* („mieszaj i łącz”), gdzie dla zaskoczenia przeciwnika uczestnicy dobierają różne formy i metody działania. Dlatego ciągle, nawet w tym samym konflikcie, można równocześnie zaobserwować przejawy wojny sprzed trzeciej rewolucji przemysłowej, z okresu IT-RMA, a także z rozpoczynającego się okresu AI-RMA.

Zatarcie granicy między sferą cywilną a wojskową oznacza wciągnięcie całych populacji w pole zainteresowania państw wraz z ich agendami odpowiedzialnymi za bezpieczeństwo i obronę. Technologie internetowe dają doskonałe możliwości tzw. hurtowego zbierania danych o obywatelach czy też – mówiąc wprost – ich masowej i nieograniczonej inwigilacji. Uzasadniane jest to zagrożeniem terrorystycznym, zwalczaniem przestępczości, względami sanitarnymi itp. W praktyce oznacza naruszanie prywatności, dławienie wolności wypowiedzi (w wyniku tzw. efektu mrożącego), traktowanie obywateli jako z góry podejrzanych o czyny zabronione (ponieważ ma miejsce tzw. inwigilacja prewencyjna) (Rojszczak, 2020).

Globalne podmioty świadczące usługi internetowe, takie jak przede wszystkim Google, Apple, Facebook, Amazon, Microsoft, skupiły w swoich rękach ogromną wiedzę na temat ludzi oraz władzę nad zachodzącymi procesami społecznymi i politycznymi. Dzieje się to bez żadnego demokratycznego mandatu, bez kontroli i odpowiedzialności. Przypadki usuwania kont w serwisach społecznościowych urzędującego prezydenta USA czy liczącego się ugrupowania politycznego w Polsce dowodzą, jak cyfrowi giganci zagrażają wolności słowa i wolności wypowiedzi. W konsekwencji oddziałują na wynik wyborów, czyli na to, kto sprawuje władzę polityczną. Celem jest stymulowanie zmian społeczno-kulturowych, współkreowanie szerokich procesów politycznych, a także komercyjny zysk.

Wspomniane koncerny mogą sobie pozwolić na tak agresywne poczynania wskutek bierności większości użytkowników Internetu – uzależnionych od bodźców cyfrowych, nowinek technologicznych, ułatwień oferowanych przez aplikacje oraz pozbawionych determinacji do podporządkowania sobie coraz bardziej zróżnicowanego i przytłaczającego środowiska technologicznego. Aktualnie to media społecznościowe są głównym zbiorem danych do profilowania użytkowników. Wraz z wdrożeniem Internetu Rzeczy i projektu *smart city* dodatkowo nastanie wszechobecna sensoryzacja, czyli rozmieszczenie czujników zbierających ogromną ilość danych o aktywności ludzi.

W krajach, gdzie próbuje się ograniczyć pole działania gigantycznych koncernów cyfrowych, ich negatywną rolę przejmuje najczęściej państwo. Przykładem są Chiny, które wdrażają projekt rządów opartych na danych. Ogromne dyskusje na całym świecie wzbudził tamtejszy System Zaufania Społecznego, który za pomocą systemu punktowego ma pozwalać na ocenę ludzi pod kątem ich przydatności dla społeczeństwa. Niska ocena wiązać się z wieloma uciążliwościami, np. brakiem zezwolenia na korzystanie z komunikacji lotniczej czy kolei wysokich prędkości (co *de facto* oznacza segregację społeczną). System jest wciąż rozwijany, a jego wdrożenie jest nierównomierne w skali kraju. Dotąd objęto nim przede wszystkim przedsiębiorstwa. W przypadku ludności na „czarną listę” trafiło dotąd tylko 0,15–0,3% obywateli Chin rocznie (Drinhausen & Brussee, 2021). Jest to jednak tylko część całego chińskiego aparatu inwigilacyjnego.

Opisywane systemy nadzoru wpisują się w globalne tendencje w dziedzinie bezpieczeństwa. Termin „technologie podwójnego zastosowania” nie oznacza jedynie, że pewne technologie sprawdzone w sferze

wojskowej po jakimś czasie znajdują zastosowanie cywilne (lub odwrotnie). Bardziej właściwe byłoby określenie „technologie jednoczesnego zastosowania”. Nastąpiła konwergencja obu sektorów, a środki wykorzystywane w sferze cywilnej mają jednoczesne zastosowanie w dziedzinie bezpieczeństwa. Przykładowo, smartfon z funkcją geolokalizacji urządzenia jednocześnie ułatwia nawigację użytkownikowi oraz – w razie potrzeby – dostarcza informacji o jego położeniu organom bezpieczeństwa.

Refleksja systematyczna z wnioskami i rekomendacjami

Rozwój technologiczny zawsze wpływał na sferę wojskowości i bezpieczeństwa, ale skala i głębokość współczesnych zmian jest zjawiskiem niespotykanym. Postępujący rozrost środowiska technicznego i zakres jego wpływu na środowisko społeczne i naturalne kreuje ogromne zagrożenia i wyzwania. Jak zauważa Błażej Sajduk (2020), wpływ czynnika technologicznego na sferę społeczną oceniać można z pozycji rozciągniętych między optymizmem a pesymizmem oraz między determinizmem i konstruktywizmem. Optymiści wskazują, że następujące po sobie kolejne fazy rozwoju technologicznego stanowią proste i przynoszące korzyści postępy w stosunku do wcześniejszych stadiów. Pesymiści, że technologia nie jest neutralnym narzędziem, lecz instrumentem sprawowania władzy przez konkretne podmioty nad innymi podmiotami. Natomiast determinizm technologiczny zakłada, że rozwój technologiczny jest zmienną niezależną wywierającą bezpośredni i przyczynowy wpływ na sferę społeczno-polityczno-gospodarczą (zatem rozwój społeczeństw jest determinowany technologią środków produkcji; to „maszyny tworzą historię”). Wreszcie konstruktywizm społeczny postrzega rozrost technologii jako „proces wchodzący w interakcję z innymi siłami społecznymi, który jest przez nie współkonstruowany, pozostając przez to pod wpływem między innymi polityki, kultury, ekonomii” (Sajduk, 2020, s. 95).

W kontekście technologii wykorzystywanych w bezpieczeństwie łatwo dostrzec, że służą one sprawowaniu władzy, kontroli i nadzoru. Przy ich ogromnym rozroście można też zakwestionować ich celowość i efektywność. Na poziomie międzynarodowym i w wymiarze

geostrategicznym nastąpił powrót rywalizacji mocarstw. W obszarze typowo wojskowym rozpoczął się kolejny wyścig technologii i uzbrojenia. W sferze cywilnej i prywatnej zastosowanie znajdują nowe i coraz bardziej nadzwyczajne środki bezpieczeństwa. Na poziomie życia społecznego i bezpieczeństwa jednostki pojawiły się nowe patologie społeczne związane np. z cyberprzestrzenią czy też tzw. cyberchoroby dotykające sfery psychologicznej i somatycznej. Należy zgodzić się z badaczami (K. Zybertowicz & A. Zybertowicz, 2017), którzy upatrują w zbyt szybkim i przebiegającym jednocześnie na zbyt wielu polach życia społecznego rozwoju technologicznym źródła generalnego kryzysu świata zachodniego, a wśród ludności braku poczucia bezpieczeństwa, sprawczości i kontroli nad własnym życiem. W przyszłości „nie uda się zachować zachodniego świata wolności, pluralizmu, troski o słabszych, procedur prawnych chroniących przed nadużyciami władzy, politycznej i podmiotów oligarchicznych bez znaczącego globalnego spowolnienia rozwoju technologicznego” (K. Zybertowicz & A. Zybertowicz, 2017). Można oczywiście prognozować, że zostaną przyjęte nowe kategorie wolności osobistej i obywatelskiej. Wszystko jednak wskazuje na to, że będą one znacząco różne od znanych dotąd kategorii liberalnych.

Analiza ściśle związanych z rozwojem technologicznym procesów globalizacji pomaga ocenić, czy przyszłość sfery społecznej przebiegać będzie deterministycznie, czy też możliwa jest kontrola nad biegiem zdarzeń. Z jednej strony wskazuje się na obiektywność zmian globalizacyjnych, ich niezależność od decyzji politycznych oraz generalną nieodwracalność (Pietraś, 2015). Z drugiej strony jasne jest, że globalizacja od początku była zjawiskiem pełnym wewnętrznych sprzeczności i paradoksów. Dla przykładu w kontekście opisywanych technologii wojskowych nie może zaskakiwać fakt, że globalizacji i otwartości wiedzy i technologii towarzyszy tendencja przeciwna – w postaci ostrej konkurencji i tajnych wysiłków w dziedzinie technologii przełomowych. Globalizacja, centralizacja i integracja znajduje wewnętrzne przeciwieństwo w postaci lokalizacji, decentralizacji i fragmentacji. Jak wskazuje doświadczenie, procesy globalizacyjne mogą zostać także wstrzymane przez wydarzenia nieprzewidywalne – jak miało to miejsce w czasie pandemii COVID-19, kiedy nastąpiło zerwanie globalnych powiązań rynkowych oraz nawrót do praktyk protekcyjnych. Rodzi to nadzieję, że w jakimś stopniu realne do wykonania są postulaty ograniczenia rozrostu i kontroli wdrażania niektórych

przełomowych technologii powstających w ramach czwartej rewolucji przemysłowej. Historycznym przykładem takiego samoograniczenia jest broń atomowa, którą w okresie zimnej wojny udało się wziąć w karby międzynarodowych reżimów i porozumień rozbrojeniowych. Współcześnie trudno jednak liczyć na zdolność niektórych państw i podmiotów gospodarczych do ustępstw w tak wielu sferach. Aktualny rozwój technologiczny charakteryzuje szybkie tempo oraz głęboki i wszechstronny wpływ na całą sferę społeczną. Intensywność zmian sprawia, że z biegiem czasu zawęża się pole oraz możliwości ograniczenia rozrostu technologii przez politykę czy kulturę. Byłoby to też ekonomicznie niekorzystne dla największych podmiotów. Nie hamują tego rozrostu także kryzysy i problemy globalizacji. Pandemia COVID-19 spowolniła globalizację ekonomiczną, ale zintensyfikowała zastosowanie technicznych narzędzi kontroli ludności. W tej perspektywie należy oceniać, że przyszłość rysuje się pesymistycznie, a rozwój technologiczny będzie przebiegać coraz bardziej deterministycznie.

BIBLIOGRAFIA

- Braudel, F. (1971). *Historia i trwanie*. Tłum. B. Geremek. Warszawa: Czytelnik.
- Dahm, M. (2020). *Chinese Debates on the Military Utility of Artificial Intelligence. War on the Rocks*. Pobrane z: <https://warontherocks.com/2020/06/chinese-debates-on-the-military-utility-of-artificial-intelligence/> (dostęp: 05.08.2022).
- Drinhausen, K., & Brussee, V. (2021). *China's Social Credit System in 2021. From fragmentation towards integration [Mercator Institute for China Studies (MERICS)]*. Pobrane z: <https://merics.org/en/report/chinas-social-credit-system-2021-fragmentation-towards-integration> (dostęp: 05.08.2022).
- European Commission. Directorate General for Communications Networks, Content and Technology. (2019). *Wytyczne w zakresie etyki dotyczące godnej zaufania sztucznej inteligencji. Publications Office*. Pobrane z: <https://data.europa.eu/doi/10.2759/32075> (dostęp: 05.08.2022).
- Kamieński, Ł. (2014). *Nowy wspaniały żołnierz. Rewolucja biotechnologiczna i wojna w XXI wieku*. Kraków: Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego.
- Kania, E.B. (2019). Minds at War. China's Pursuit of Military Advantage through Cognitive Science and Biotechnology. *PRISM*, 8, 82–101.

- Kopeć, R. (2016). Autonomia systemów bojowych. *Przegląd Geopolityczny*, 17, 133–147.
- Kotasińska, A. (2012). HAARP – „puszka Pandory” XXI wieku. *Zeszyty Naukowe Ruchu Studenckiego*, 1, 60–73.
- Monaghan, S. (2019). Countering Hybrid Warfare: So What for the Future Joint Force?. *PRISM*, 8, 82–99.
- Pawłuszko, T. (2018). Analiza gospodarki-świata według Fernanda Braudela. *TEKA of Political Science and International Relations*, 12, 125–146.
- Pietraś, M. (2015). Przestrzeń badawcza nauki o stosunkach międzynarodowych. *Politeja*, 12, 65–97.
- Piotrowski, M.A. (2019). Perspektywy wyścigu zbrojeń hipersonicznych między USA, Chinami i Rosją. *Biuletyn PISM*, 32.
- Raska, M. (2021). The Sixth RMA Wave. Disruption in Military Affairs?. *Journal of Strategic Studies*, 44, 456–479.
- Rojszczak, M. (2020). Nieograniczone programy inwigilacji elektronicznej a koncepcja państwa autorytarnego. *Studia nad Autorytaryzmem i Totalitaryzmem*, 42, 207–243.
- Sajduk, B. (2020). Konceptualizacja wpływu czynnika technologicznego na międzynarodowy wymiar bezpieczeństwa. Determinizm technologiczny i proliferacja broni. W: P. Bajor (red.), *Bezpieczeństwo międzynarodowe. Aspekty metodologiczne i systemowe*, (s. 87–104). Kraków: Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego.
- Sayler, K.M. (2021). *Emerging Military Technologies. Background and Issues for Congress (Nr R46458; CRS Report)*. Congressional Research Service. Pobrane z: <http://crsreports.congress.gov/product/pdf/R/R46458/8> (dostęp: 08.05.2022).
- Waszewski, J. (2021). „Nie ukryjesz się”. *Konsekwencje synergii big data, mediów społecznościowych i neuronauki*. Warszawa: Wydawnictwo Akademii Sztuki Wojennej.
- Wnuk, M., Matuszewski, J., & Chudy, Z. (2015). Nowe technologie i urzędzenia rażenia elektromagnetycznego w dziedzinie walki elektronicznej. *Przegląd Elektrotechniczny*, 91, 92–95.
- Wrzosek, M. (2018). *Wojny przyszłości. Doktryna, technika, operacje militarne*. Warszawa: Wydawnictwo Fronda.
- Zybertowicz, K., & Zybertowicz, A. (2017). Okiełznać zmianę. Bezpieczeństwo ontologiczne, rozwój technologiczny a kryzys Zachodu. *Filo-Sofija*, 17, 521–538.