

WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA
im. Jarosława Dąbrowskiego



ROZPRAWA DOKTORSKA

**„Przeskok generacyjny rosyjskiego kompleksu wojskowo-
przemysłowego w kontekście zagrożeń dla wschodniej flanki
NATO”**

mgr Jacek Meissner

Promotor: mjr dr hab. Marcin Górnikiewicz, prof. WAT

Warszawa 2024

Spis treści

SPIS UŻYTYCH OZNACZEŃ I SKRÓTÓW	7
STRESZCZENIE	10
SUMMARY	18
WSTĘP	26
ROZDZIAŁ 1. ZAŁOŻENIA METODOLOGICZNE	33
1.1 Przedmiot badań, cel badawczy i problemy badawcze.....	33
1.2 Hipoteza badawcza oraz zmienne zależne i niezależne	34
1.3 Zakres badań naukowych.....	34
1.4 Metody badawcze	38
1.5 Uzasadnienie podjęcia tematyki.....	40
1.6 Źródła i stan wiedzy.....	41
ROZDZIAŁ 2. ANALIZA ŚRODOWISKA BEZPIECZEŃSTWA I TEATRU DZIAŁAŃ Z PERSPEKTYWY FEDERACJI ROSYJSKIEJ.....	44
2.1 Środowisko bezpieczeństwa i uwarunkowania polityczne	44
2.2 Założenia strategiczno-doktrynalne.....	47
2.2.1 Rosyjskie strategie bezpieczeństwa narodowego	49
2.2.2 Rosyjska doktryna wojenna	59
2.3 Rosyjska wizja konfliktów.....	62
2.3.1 Konflikt hybrydowy.....	67
2.3.2 Rosyjska koncepcja wojny nowej generacji	76
2.4 Teatr działań.....	89
2.5 Wnioski.....	101
ROZDZIAŁ 3. OBECNY STAN SIŁ ZBROJNYCH FEDERACJI ROSYJSKIEJ ORAZ ROSYJSKIEGO KOMPLEKSU WOJSKOWO-PRZEMYSŁOWEGO	102
3.1 Stan Sił Zbrojnych Federacji Rosyjskiej.....	102
3.1.1 Dziedzictwo Sił Zbrojnych Federacji Rosyjskiej.....	102
3.1.2 Reformy Sił Zbrojnych Federacji Rosyjskiej.....	103
3.1.3 Finasowanie Sił Zbrojnych Federacji Rosyjskiej.....	111
3.1.4 Struktura Sił Zbrojnych Federacji Rosyjskiej.....	113
3.1.4.1 Okręgi wojskowe	113
3.1.4.2 Rodzaje sił zbrojnych i rodzaje wojsk	115
3.2 Rosyjski kompleks wojskowo-przemysłowy.....	123
3.2.1 Gospodarka Federacji Rosyjskiej i możliwości finasowania zbrojeń.....	123

3.2.2	Struktura i potencjał rosyjskiego kompleksu wojskowo-przemysłowego	128
3.2.3	System badań, rozwoju i innowacji w dziedzinie obronności.....	138
3.2.4	Rola komponentów elektronicznych w kontekście suwerenności technologicznej.....	146
3.2.5	Wpływ sankcji na rosyjski kompleks wojskowo-przemysłowy.....	155
3.2.6	Potencjał kadrowy	163
3.2.7	Znacznie szpiegostwa przemysłowego	169
3.2.8	Inne problemy i wyzwania przed rosyjskim kompleksem wojskowo-przemysłowym	171
3.3	Wnioski	185
ROZDZIAŁ 4. KIERUNKI MODERNIZACJI TECHNICZNEJ SIŁ ZBROJNYCH FEDERACJI ROSYJSKIEJ		
187		
4.1	Polityka zbrojeniowa Federacji Rosyjskiej	187
4.2	Systemy uzbrojenia nowych generacji	203
4.2.1	Czołg podstawowy T-14 Armata	203
4.2.2	Ciężki bojowy wóz piechoty T-15	206
4.2.3	Bojowy wóz piechoty Kurganiec	207
4.2.4	Kołowy platforma lądowa Bumierang	208
4.2.5	Samobieżna haubica 152 mm 2S35 Koalicja-SW.....	210
4.2.6	Samobieżna wieloprowadnicowa artyleria raketowa 220mm TOS-2 Tosoczka/TOS-3 Dragon.....	212
4.2.7	Bezzałogowy pojazd rozpoznawczo bojowy Uran-9.....	213
4.2.8	System żołnierza przyszłości Ratnik, Sotnik i ich następca.....	215
4.2.9	Samolot wielozadaniowy V generacji Su-57	217
4.2.10	Bombowiec strategiczny Tupolew PAK-DA Posłaniec.....	220
4.2.11	BSP S-70 Ochotnik	222
4.2.12	System obrony powietrznej S-500 Promietej.....	223
4.2.13	Okręty podwodny projektu 955 Boriej.....	224
4.3	Wnioski	226
ROZDZIAŁ 5. ROSYJSKI POTENCJAŁ W OBSZARZE NOWYCH TECHNOLOGII OBRONNYCH.....		
228		
5.1	Rozwój nowych i przełomowych technologii obronnych oraz systemów innowacji obronnych w świecie zachodnim.....	233
5.2	Nowe i przełomowe technologie.....	236
5.2.1	Sztuczna inteligencja.....	237

5.2.2	Dane	240
5.2.3	Autonomia.....	243
5.2.4	Technologie kwantowe	245
5.2.5	Biotechnologia i rozszerzanie zdolności ludzkiego organizmu.....	248
5.2.6	Technologie hipersoniczne	250
5.2.7	Technologie kosmiczne.....	251
5.2.8	Nowe materiały i metody wytwarzania	252
5.3	Rozwój naukowo-techniczny w dziedzinie obronności w Rosji w ujęciu strategicznym	255
5.4	Rozwój nowych i przełomowych technologii wojskowych w Rosji	261
5.4.1	Fundusz Perspektywicznych Badań.....	262
5.4.2	Wojskowe Innowacyjne Technopolis ERA	279
5.5	Potencjał w zakresie sztucznej inteligencji i robotyki na przykładzie systemów lądowych	290
5.5.1	Sztuczna inteligencja.....	290
5.5.2	Robotyka	296
5.6	Potencjał do działań w cyberprzestrzeni na podstawie wniosków z wojny z Ukrainą.....	307
5.7	Wnioski.....	322
ROZDZIAŁ 6. WPŁYW SYSTEMÓW UZBROJENIA NOWYCH GENERACJI NA WSPÓŁCZESNE I PRZYSZŁE POLE WALKI W KONTEKŚCIE WSCHODNIEJ FLANKI NATO		
6.1	Współczesne i przyszłe pole walki w rosyjskiej myśli wojskowej.....	325
6.2	Domena lądowa.....	338
6.3	Domena powietrzna	344
6.4	Domena morską	348
6.5	Domena cyber	350
6.6	Domena kosmiczna.....	354
6.7	Aspekty wielodomenowe.....	359
6.8	Technologie przełomowe.....	362
6.9	Technologie w działaniach hybrydowych.....	364
6.10	Wnioski.....	366
ROZDZIAŁ 7. WNIOSKI DLA POLSKI W ZAKRESIE POLITYKI ZBROJENIOWEJ		
7.1	Polityka zbrojeniowa.....	368

7.2	Zdolności produkcyjne.....	381
7.3	Badania i rozwój.....	385
7.4	Nowe i przełomowe technologie oraz mechanizmy innowacji obronnych...	394
7.5	Rola instytucji wykonawczych.....	397
7.6	Działania wspierające.....	399
7.7	Wnioski	403
ZAKOŃCZENIE		405
BIBLIOGRAFIA.....		414
SPIS TABEL, WYKRESÓW I RYSUNKÓW		452
Tabele		452
Wykresy.....		452
Rysunki.....		452
ZAŁĄCZNIK		453

SPIS UŻYTYCH OZNACZEŃ I SKRÓTÓW

- 1) ACT – Sojusznicze Dowództwo Transformacji NATO (ang. *Allied Command Transformation*)
- 2) AI – Sztuczna inteligencja (ang. *Artificial Intelligence*)
- 3) AID – francuska Agencja Innowacji Obronnych (fr. *Agence de l'innovation de défense*)
- 4) APT – *Advanced Persistent Threat*
- 5) BSP – bezzałogowe statki powietrzne
- 6) BWP – bojowy wóz piechoty
- 7) C2 – dowodzenie i kontrola (ang. *Command And Control*)
- 8) C4ISR – dowodzenie, kontrola, łączność, komputery, wywiad, obserwacja i rekonesans (ang. *Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance*)
- 9) CNE – *Center for Naval Analyses*
- 10) COCOM – wielostronny komitetu koordynacyjnego kontroli eksportu (ang. *Coordinating Committee for Multilateral Export Controls*)
- 11) CzWK/Grupa Wagnera - Prywatna Firma Wojskowa (*Частная военная компания, ЧВК*)
- 12) DARPA – Agencja Zaawansowanych Projektów Badawczych w Obszarze Obronności (ang. *Defense Advanced Research Projects Agency*)
- 13) DGA – francuska Dyrekcja Generalnej ds. Uzbrojenia (fr. *Direction générale de l'armement, DGA*)
- 14) DIANA – Sojuszniczy Akcelator Innowacji Obronnych NATO (ang. *Defence Innovation Accelerator for the North Atlantic*)
- 15) DM – głębokie uczenie (ang. *Deep Learning*)
- 16) EDA – Europejska Agencja Obrony
- 17) EDF – Europejski Fundusz Obronny (ang. *European Defence Fund*)
- 18) EDT – nowe i przełomowe technologie (ang. *Emerging and Disruptive Technologies*)
- 19) ERA – Wojskowe Innowacyjne Technopolis ERA (ros. *Инновационный технополис ЭРА*) [Elita Rosyjskiej Armii, ros. *Элита Российской армии*].
- 20) EUDIS – Unijny System Innowacji Obronnych (ang. *EU Defence Innovation Scheme*)
- 21) FOI – Szwedzka Agencja Badań Obronnych (swe. *Totalförsvarets forskningsinstitut*)

- 22) FPB – Fundusz Perspektywicznych Badań (ros. *Фонд перспективных исследований*)
- 23) FR – Federacja Rosyjska
- 24) FSB – Federalna Służba Bezpieczeństwa Federacji Rosyjskiej (ros. *Федеральная служба безопасности Российской Федерации, ФСБ*)
- 25) FSWGN/Rosgwardia - Federalna Służba Wojsk Gwardii Narodowej Federacji Rosyjskiej (ros. *Федеральная служба войск национальной гвардии Российской Федерации, Росгвардия*)
- 26) GLONASS – Globalny system nawigacji satelitarnej (ros. *Глобальная навигационная спутниковая система, ГЛОНАСС*)
- 27) GRU – Główny Zarząd Wywiadowczy Sztabu Generalnego Sił Zbrojnych Federacji Rosyjskiej (ros. *Главное разведывательное управление Генерального штаба Вооружённых сил Российской Федерации, ГУ ГШ ВС РФ/ГРУ*)
- 28) HEDI – Hub Europejskich Innowacji Obronnych (ang. *Hub for EU Defence Innovation*)
- 29) ICBM – międzykontynentalny pocisk balistyczny (ang. *intercontinental ballistic missile*)
- 30) IoT – internet rzeczy (ang. *Internet of Thing*)
- 31) KTO – kołowy transporter opancerzony
- 32) MBT – czołg podstawowy (ang. *Main Battle Tank*)
- 33) ML – uczenie maszynowe (ang. *Machine Learning*)
- 34) NATO – Organizacja Traktatu Północnoatlantyckiego
- 35) NATO STO – Organizacji NATO ds. Nauki i Technologii (ang. *NATO Science and Technology Organization*)
- 36) NIF – Funduszu Innowacji NATO (ang. *NATO Innovation Fund*)
- 37) NPZ – Narodowa polityka zbrojeniowa.
- 38) OODA – obserwacja, orientacja, decyzja, działanie (ang. *Observe-Orient-Decide-Act*)
- 39) OPL – obrona przeciwlotnicza
- 40) OSINT – wywiad otwartoźródłowy (ang. *Open Source Intelligence*)
- 41) OSW – Ośrodek Studiów Wschodnich im. Marka Karpia
- 42) PISM – Polski Instytut Spraw Międzynarodowych
- 43) PMT – Plan Modernizacji Technicznej

- 44) PNT – pozycjonowanie, nawigacja i pomiaru czasu (*Positioning, Navigation, Timing*).
- 45) PPZ – Państwowy Program Zbrojeniowy (ros. Государственная программа вооружения, ГПВ)
- 46) PsyOps – operacje psychologiczne (ang. *psychological operations*)
- 47) RUSI – The Royal United Services Institute
- 48) SLBM – Pocisk balistyczny wystrzeliwany z okrętu podwodnego (ang. *submarine-launched ballistic missile*)
- 49) SOS – Siły Operacji Specjalnych Federacji Rosyjskiej (ros. *Силы специальных операции, СОС*)
- 50) SpW – sprzęt wojskowy
- 51) SWR – Służba Wywiadu Zagranicznego Federacji Rosyjskiej (ros. *Служба Внешней Разведки Российской Федерации, СВР РФ*)
- 52) SZ – Siły Zbrojne
- 53) TTPs – taktyki, techniki i procedury (ang. *Tactics, Techniques and Procedures*),
- 54) UE – Unia Europejska
- 55) UGV – bezzałogowy pojazd lądowy (ang. *unmanned ground vehicle*)
- 56) UUV – bezzałogowe pojazdy podwodne (ang. *Unmanned Underwater Vehicles*)
- 57) VC – fundusze kapitałowe wysokiego ryzyka (ang. *venture capital*)
- 58) WDW – wojska powietrzno-desantowe (ros. *Воздушно-десантные войска,ВДВ*)
- 59) WRE – walka radioelektroniczna (ang. *electronic warfare*, ros. *радиоэлектронная борьба (РЭБ)*)
- 60) WSB – wielozadaniowy samolot bojowy
- 61) ZSRS – Związek Socjalistycznych Republik Radzieckich (ros. *Союз Советских Социалистических Республик, СССР*)
- 62) ВКС – Wojska Powietrzno-Kosmiczne (ros. *Воздушно-космические силы*)
- 63) РТУ МИРЭА – Rosyjski Uniwersytet Politechniczny w Moskwie (ros. *Российский технологический университет*)

STRESZCZENIE

Federacja Rosyjska (FR) stanowi immanentne i żywotne zagrożenie dla bezpieczeństwa państw członkowskich Organizacji Traktatu Północnoatlantyckiego (ang. *North Atlantic Treaty Organization*, NATO), w szczególności dla państw leżących na wschodniej flance Sojuszu, w tym Rzeczypospolitej Polskiej. Jednocześnie Rosja uczestniczy w trwającym nieustannie wyścigu zbrojeniowym i technologicznym. Konsekwentna polityka zbrojeniowa, rozwój potencjału przemysłu obronnego, jak również wykorzystanie nowych i przełomowych technologii są kluczowe dla wprowadzania na stan sił zbrojnych (SZ) techniki wojskowej nowej generacji, rozwoju zdolności wojskowych oraz utrzymania prymatu technologicznego, bądź prób doścignięcia adwersarzy.

W związku z tym przedmiotem badań był potencjał rosyjskiego kompleksu wojskowo-przemysłowego w obszarze nowogeneracyjnej techniki wojskowej i nowych technologii o zastosowaniu wojskowym w kontekście ich możliwego wykorzystania przez FR w konflikcie zbrojnym z Sojuszem Północnoatlantyckim na jego wschodniej flance. Istotna jest również ocena wpływu tego potencjału na przyszłe zdolności wojskowe SZ FR oraz implikacji na przyszłą sytuację polityczną i wojskową na wschodniej flance NATO.

Autor potwierdził hipotezę zakładającą, iż FR w dobie dynamicznego postępu technologicznego będzie mieć istotne problemy, aby pozostać wiodącym aktorem globalnym w zakresie rozwoju przyszłych systemów uzbrojenia i wykorzystać te osiągnięcia w celu uzyskania przewagi militarnej w potencjalnym konflikcie zbrojnym na wschodniej flance NATO. Jednocześnie mimo problemów różnej natury (gospodarczej, finansowej, technologicznej) Rosja będzie konsekwentna w forsowaniu modernizacji technicznej i będzie mieć osiągnięcia na wybranych polach.

Badania pokazały, że Rosja ma istotne problemy, aby dokonać przeskoków generacyjnych w opracowywaniu i wdrażaniu do produkcji systemów uzbrojenia nowych generacji, jak również przy rozwijaniu na potrzeby wojskowe nowych technologii. W efekcie, choć działania Rosji prowadzą do pogarszania się środowiska bezpieczeństwa, to jednocześnie zdolności operacyjne SZ FR będą ulegać ograniczeniu, w szczególności w obliczu postępu technologicznego na Zachodzie.

Praca obejmuje następujące zasadnicze części. Pierwsza część to rozdział dotyczący założeń metodologicznych. Druga część stanowi analizę środowiska bezpieczeństwa i teatru działań oraz rosyjskich strategii, doktryn i koncepcji wojskowych. Trzecia część przedstawia obecny stan SZ FR oraz rosyjskiego kompleksu wojskowo-przemysłowego, czyli rosyjskiej bazy przemysłowo-technologicznej sektora obronnego. Kolejna, czwarta część poświęcona jest badaniom nad kierunkami modernizacji technicznej SZ FR, rosyjską polityką zbrojeniową oraz rozwojem techniki wojskowej nowej generacji. Piąta część stanowi analizę rosyjskiego potencjału w obszarze nowych i przełomowych technologii, w tym mechanizmów ich rozwoju. Szósta część przedstawia wpływ wykorzystania systemów uzbrojenia nowych generacji na współczesne i przyszłe pole walki. Ostatnia siódma część poświęcona jest wnioskowi dla Polski w zakresie polityki zbrojeniowej.

Jako główną metodę badawczą wybrano analizę źródeł, która uzupełniana jest przez wywiady eksperckie pogłębione niestandardyzowane i nieustrukturyzowane oraz prognozowanie technologiczne (model trendu przy wykorzystaniu danych liczbowych).

Analiza środowiska bezpieczeństwa pokazuje pogarszającą się sytuację bezpieczeństwa na świecie i w regionie, czego istotną przyczyną są działania FR. Polityka zagraniczna i bezpieczeństwa prowadzona przez to państwo oraz dokumenty strategiczne i publikacje z zakresu rosyjskiej myśli wojskowej, jak również obserwacja realnych działań (np. agresja na Ukrainę w 2014 r. i pełnoskalowa inwazja na nią w 2022 r.) pokazują konsekwencję w prowadzeniu polityki neoimperialnej, kontestacji porządku międzynarodowego, rewanżyzmu i odbudowywania wpływów. W połączeniu z charakterem rosyjskiej państwowości pokazuje to realność zagrożenia dla NATO, w szczególności jego wschodniej flanki. Remedium na to pozostaje prowadzenie asertywnej polityki w połączeniu z konsekwentnymi zbrojeniami i budowaniem siły gospodarczej, które mogą stanowić fundament odstraszenia, a w razie potrzeby zapewnić warunki do obrony.

Analiza rosyjskich strategii, doktryny wojennej oraz szerszej rosyjskiej wizji konfliktów i rosyjskiej koncepcji wojny nowej generacji wskazują na dojrzałość i innowacyjność rosyjskiej myśli wojskowej. Ambitne założenia prowadzenia intensywnego konfliktu zbrojnego z wysokim nasyceniem nowoczesnej techniki wojskowej (np. systemy bezzałogowe, środki rażenia na dalekie odległości) w połączeniu z metodami hybrydowymi i środkami aktywnymi stanowią duże wyzwanie dla państw

NATO i ich sił zbrojnych oraz całego systemu bezpieczeństwa. Jednak weryfikacja tych założeń na gruncie wojny z Ukrainą pokazała ich wysoką niedoskonałość w realizacji. Jednak nie należy zakładać, że Rosja nie wyciągnie z tego wniosków oraz nie udoskonali i nie zaadaptuje własnych rozwiązań, co było widoczne w kolejnych fazach wojny z Ukrainą. Szczególnie, że potencjalny konflikt z NATO miałby zupełnie innych charakter.

Stan SZ FR, w tym w zakresie dokonywanych przekształceń, liczebności, struktury, systemu kierowania i dowodzenia oraz zmian, które nastąpiły lub są planowane w efekcie wojny z Ukrainą, wskazuje, że Rosja nie tylko ma ambicje, ale i pewien potencjał na utrzymanie statusu mocarstwa i państwa mogącego dokonać destrukcji bezpieczeństwa europejskiego. Reformy ministrów obrony Anatolija Sierdiukowa i Siergieja Szojgu miały swoje wady i zalety, dostosowując SZ FR mniej lub bardziej udanie raz do konfliktu lokalnego, a potem znowu do konfliktu o większej skali. Rosyjska armia trapiąca jest licznymi problemami, w tym wieloma o charakterze systemowym, a podobne zjawiska występują także w całym rosyjskim państwie, społeczeństwie i gospodarce. Sprawia to, że choć SZ FR stanowią realne wyzwanie dla NATO, ale – jeśli Rosja zdecydowałaby się na pełnoskalowy konflikt zbrojny – te problemy mogą przesądzić o jej porażce.

Rosyjski kompleks wojskowo-przemysłowy jest specyficznym tworem, w szczególności co do relacji z wojskiem, m.in. z uwagi na to, że jest głównym źródłem zaopatrywania w sprzęt wojskowy. Kompleks ten, czyli przemysł zbrojeniowy, wojskowe instytuty badawcze, przedsiębiorstwa powiązane ze zbrojeniówką oraz elementy resortu obrony związane z rozwojem technologii, z jednej strony jest w stanie dostarczać sprzęt wojskowy w dużych ilościach oraz rozwijać nowe wzory uzbrojenia, z drugiej strony, z uwagi na trapiące go problemy, jest w tym wysoce nieefektywny.

Do problemów tych należy w szczególności zaliczyć braki kompetencji technologicznych i przemysłowych, korupcję, kleptokrację, nastawienie na raportowanie o sukcesach, brak należytej rozliczalności, niską efektywność zarządzania, ograniczony dostęp do komponentów pogłębiany przez sankcje, ograniczona dostępność odpowiednich kadr inżynierskich, naukowych, robotniczych, programistów, upadek kultury technicznej. W efekcie prowadzi to do problemów z finalizowaniem programów mających na celu opracowanie systemów uzbrojenia nowych generacji i ich wielkoskalową produkcją oraz rozwojem nowych technologii.

Wszechobecna korupcja wpływa na kondycję całego rosyjskiego państwa i społeczeństwa, w tym zbrojeniówki, nauki i innowacyjnych firm. Do wybuchu pełnoskalowej wojny przeciwko Ukrainie zdawało się, że modernizacja techniczna SZ FR stanowi na tyle istotny priorytet, że korupcja i inne negatywne zjawiska były akceptowane tylko w umiarkowanym zakresie, w mniejszym stopniu niż w innych dziedzinach rosyjskiej codzienności. Wojna z Ukrainą pokazała, że zjawiska te występowały w dużym stopniu także w rosyjskiej armii i kompleksie wojskowo-przemysłowym. Na rosyjski potencjał przemysłowy i technologiczny diametralny wpływ mają kwestie związane z dostępnością do komponentów (zwłaszcza elektroniki) oraz możliwością ich samodzielnego opracowywania i produkcji, jak również sankcje, które oddziałują na kondycję ekonomiczną i finansową państwa oraz właśnie dostępność do komponentów sprzętu wojskowego. Zmiany w kierownictwie rosyjskiego resortu obrony w 2024 r. i postawienie na technokratów związanych z przemysłem może usprawnić modernizację techniczną i do pewnego stopnia ograniczyć problemy trapiące rosyjskie wojsko i kompleks wojskowo-przemysłowy, jednak z uwagi na ich głębi strukturalny charakter nie wydaje się, aby doszło do ich wyeliminowania w daleko idącym stopniu.

Specyficzna rosyjska polityka zbrojeniowa opierająca się na bliskim powiązaniu resortu obrony i SZ FR z kompleksem wojskowo-przemysłowym pozwala na efektywne programowanie modernizacji technicznej w sposób należycie systemowo ułożony. Jednak realne problemy występują przy realizacji poszczególnych programów. Rosja w wielu przypadkach nie jest w stanie opracować w docelowej konfiguracji oraz masowo produkować systemów uzbrojenia nowych generacji z uwagi na występujące opisane wyżej problemy. Do przykładów takich można zaliczyć m.in. platformy lądowe (co jest szczególnie istotne na teatrze działań wschodniej flanki NATO), takie jak nowy czołg podstawowy T-14 Armata, nowy ciężki bojowy wóz piechoty T-15, bojowy wóz piechoty Kurganec-25, transporter opancerzony Bumierang, bezzałogowy rozpoznawczo-uderzeniowy pojazd lądowy Uran-9, jak również systemy powietrzne (np. samolot wielozadaniowy V generacji Su-57, bezzałogowy statek powietrzny (BSP) S-70 Ochoтник) oraz morskie (np. niszczyciel projektu 23560 Lider).

Do osobnej kategorii można zaliczyć programy realizowane w miarę z sukcesem, choć nie bez problemów (np. samobieżna armatohaubica 152 mm 2S35 Koalicja SW, systemy artylerii raketowej, system obrony powietrznej S-500 Promietej, pociski

manewrujące i rakiety balistyczne takie jak Ch-47M2 Kindżał, RS-24 Jars, RS-28 Wojewoda, 9K720 Iskander, czy okręt podwodny projektu 955 Boriej).

W obliczu problemów z nowymi systemami uzbrojenia Rosja stawia na masową produkcję techniki wojskowej poprzednich generacji, takich jak np. modernizację czołgów rodziny T-72 czy samolotów bojowych rodziny Su-27 (tzw. wersji „+”/„++” oraz „i pół”). Jednak sprzęt ten już obecnie jest nieperspektywiczny, a na przyszłym polu walki jego znacznie będzie coraz mniejsze, szczególnie wobec przeciwnika posiadającego przewagę technologiczną, jakim jest Sojusz Północnoatlantycki, a w pewnej mierze także część państw wschodniej flanki i państw obecnych na niej wojsko.

Ponadto, poziom strat w wojnie z Ukrainą zmusza Rosję do produkcji starogeneracyjnego uzbrojenia, co zmniejsza pole na przestawienie się przemysłu zbrojeniowego na przeskok generacyjny, a i SZ FR są obecnie zbyt skupione na zapewnieniu odpowiedniej ilości sprzętu w linii. Po fiasku pierwszego etapu pełnoskalowej wojny z Ukrainą i poniesionych ciężkich stratach, konflikt ten przybrał postać wojny materiałowej. Rosja przestawiła produkcję na tryby wojenne, jednak służy to właśnie masowej produkcji starogeneracyjnego uzbrojenia. Co więcej, często jest ono produkowane na bazie kilkudziesięcioletnich zapasów zgromadzonych w magazynach głębokiego składowania (które nie są nieograniczone) lub odtwarzanego sprzętu uszkodzonego w walkach.

Należy odnotować, że Rosja jest w stanie wdrażać wnioski wyciągnięte z konfliktu z Ukrainą do wymagań wojska oraz rozwiązań przemysłowych, co można było zaobserwować w zakresie BSP. Jednocześnie państwo to, pomimo forsownych zbrojeń, nie jest w stanie pozostać wiodącym aktorem globalnym w zakresie rozwoju systemów uzbrojenia nowych generacji oraz innowacyjnych technologii, które wdrażane będą w sprzęcie wojskowym.

Obecnie na świecie zauważalny jest trend rozwoju nowych i przełomowych technologii, w szczególności w sektorze cywilnym, gdyż tam są alokowane znacznie większe środki finansowe na ten cel, a następnie adaptowane są one do zastosowań militarnych. Do tego rodzaju technologii w obszarze obronności, tj. mających w nadchodzącej przyszłości radykalny wpływ na zdolności operacyjne sił zbrojnych, zalicza się sztuczną inteligencję, dane, autonomię, informatykę i fizykę kwantową,

biotechnologie i rozszerzanie możliwości ludzkiego organizmu, hipersonikę, technologie kosmiczne oraz nowe materiały i metody wytwarzania. Zjawisko to jest dostrzegane także w Rosji, gdzie – przynajmniej deklaratorywnie – przywiązuje się do tego dużą wagę. Powołano specjalne instytucje stanowiące wehikuły do rozwoju tego rodzaju technologii na potrzeby wojskowe. Są to przede wszystkim Fundusz Perspektywicznych Badań (FPB) oraz Wojskowe Innowacyjne Technopolis ERA, w ramach których realizowane są innowacyjne projekty. Analiza rosyjskich działań w tym obszarze pozwala wysnuć cztery główne wnioski w zakresie innowacji obronnych:

- 1) liczba i budżet projektów sprawiają, że nie pokrywa to pełnego spektrum zdolności sił zbrojnych, a więc nie będą one w stanie zabezpieczyć wszystkich przyszłych potrzeb SZ FR;
- 2) finansowanie i „ciężar gatunkowy” projektów jest znacznie mniejszy niż w państwach zachodnich, co pomimo rozwoju technologicznego rosyjskiego kompleksu wojskowo-przemysłowego i SZ FR prowadzić będzie do pogłębiania różnicy potencjałów w stosunku do Zachodu i zapewne również wobec Chin;
- 3) brak jest w Rosji dojrzałych i funkcjonujących na dużą skalę odpowiednich funduszy dedykowanych sektorowi bezpieczeństwa i obronności (np. *venture capital*), a tego typu instrumenty stanowią na Zachodzie ważne źródło innowacji oraz adaptacji nowych technologii opracowanych w sferze cywilnej do zastosowań wojskowych;
- 4) nie ma dostępnych danych na temat istotnych wdrożeń do wojska innowacji opracowanych w ramach FPB, ERA lub w innym formacie oraz ich wykorzystania polu walki (do wyjątków można zaliczyć kolejne wersje rozwojowe amunicji krążącej Lancet). Odwrotnie sytuacja wygląda w przypadku Ukrainy, które wykorzystuje operacyjnie wiele innowacji opracowanych przez krajowe start-upy, organizacje wolontariackie czy w ramach klastra technologii obronnych Brave1, np. różnego rodzaju drony, cyfrowe systemy zarządzania polem walki, aplikacje mobilne.

Ukazany został obraz możliwego wykorzystania systemów uzbrojenia nowych generacji oraz zastosowania nowych i przełomowych technologii obronnych w potencjalnym konflikcie zbrojnym na wschodniej flance NATO we wszystkich pięciu domenach operacyjnych, jak również w aspektach przekrojowych, hybrydowych

i technologii przełomowych. Z jednej strony dostrzega się kluczową rolę złożonych zaawansowanych systemów uzbrojenia (jak np. czołg podstawowy, czy fregata); z drugiej strony, rośnie rola innowacyjnych rozwiązań takich jak systemy bezzałogowe i autonomiczne oraz rozwiązania oparte o cyfrowe technologie. Oba te obszary są kluczowe dla zapewnienia zdolności wojskowych na obecnym i przyszłym polu walki, są wobec siebie komplementarne.

Rosyjska koncepcja wojny nowej generacji zakłada wykorzystanie nowych technologii (ucyfrowienie pola walki, środki precyzyjnego rażenia, robotyka, sztuczna inteligencja, działania w cyberprzestrzeni). Choć koncepcja ta stanowi wysoką wartość w kategoriach myśli wojskowej, to jednak SZ FR nie dysponują odpowiednim zasobem systemów uzbrojenia nowych generacji ani innowacyjnych technologii, aby móc realnie ją wdrożyć, co pokazują działania przeciwko Ukrainie. Powoduje to, iż Rosja może bardziej zwrócić się w kierunku środków hybrydowych, gdyż mogą one być wykorzystane przy użyciu zachodnich technologii, np. narzędzia cyber, platformy internetowe, drony, elementy wytworzone w druku 3D.

Nie oznacza to także, że Rosja nie może zdecydować się na agresję zbrojną, jednak wtedy byłaby ona oparta nie o nowe generacje sprzętu wojskowego, ale masowo produkowane wzory uzbrojenia starszej proweniencji (np. zamiast czołgu T-14 Armata modernizacje T-72). Rosyjski kompleks wojskowo-przemysłowy jest bowiem w stanie dostarczać duże ilości sprzętu wojskowego na rzecz SZ FR, co może się przełożyć na istotne zdolności operacyjne stanowiące zagrożenie dla państw wschodniej flanki NATO i całego Sojuszu. Jednak wobec rozwoju technologii w zachodniej hemisferze i utrzymywanie prymatu NATO jako całości (dzięki inwestycjom w technologie), wraz z postępem czasu, sprawić będzie, że rosyjski potencjał do przeprowadzania sprawnej wielkoskalowej operacji wojskowej będzie relatywnie słabnąć.

Podczas gdy w ramach NATO, pomimo problemów z utrzymaniem na odpowiednim poziomie budżetów obronnych niektórych państw i problemów z jakimi borykają się przemysły zbrojeniowe, następuje stopniowa wymiana generacyjna uzbrojenia, rozwijane są nowe i przełomowe technologie, następuje ucyfrowienie pola walki dająca znaczną przewagę informacyjną i świadomości sytuacyjnej. Z kolei obecnie wykorzystywane SpW przez SZ FR, nawet w swej masie, będzie w stanie zapewnić coraz mniejsze zdolności wojskowe, a Rosja nie jest w stanie sfinalizować znacznej części programów uzbrojenia nowych generacji i wdrożyć produkcji seryjnej.

Rosja nie dysponuje zasobami takimi jak USA, Chiny, czy wiodące państwa europejskie. Zasoby te stanowią bazę do rozwoju zdolności przemysłowych i sił zbrojnych, a więc długofalowo pozwalają zabezpieczyć modernizację techniczną, zwłaszcza w oparciu o rodzimy przemysł zbrojeniowy. Na zasoby te składa się w szczególności siła gospodarki i poziom jej rozwoju, poziom wydatków obronnych, poziom nakładów na badania i rozwój, potencjał naukowy, przemysłowy i innowacyjny. Wyraźnie obrazują to dane liczbowe z zakresu wydatków publicznych, gospodarki, nauki czy innowacyjności.

Rosyjskie działania hybrydowe mogłyby przekształcić się w agresję zbrojną przy wystąpieniu kilku czynników politycznych, takich jak wojskowe wycofanie się USA z Europy, uwikłanie się USA w konflikt na obszarze Azji i Pacyfiku, dezintegracja struktur euroatlantyckich i/lub europejskich. Możliwość agresji zbrojnej dotyczyć będzie przede wszystkim państw bałtyckich, gdyż są potencjalnie atrakcyjnym celem z uwagi na niewielki własny potencjał oraz brak głębi strategicznej. Ryzyko ataku zbrojnego na te państwa zależy od sytuacji politycznej w NATO, zwłaszcza w USA i państwach wschodniej flanki oraz woli politycznej w zakresie gotowości do zaangażowania się w konflikt militarny.

Wnioski dla Polski w zakresie polityki zbrojeniowej i inwestycji w rozwój sprzętu wojskowego i technologii militarnych wskazują na potrzebę ustanowienia państwowej systemowej polityki zbrojeniowej (w tym określające kierunki rozwoju polskiego przemysłu obronnego, od którego pozyskiwane będą dane typy sprzętu wojskowego) i jej konsekwentnej realizacji, zwiększenia zdolności produkcyjnych, wzmocnienia systemu B+R w dziedzinie obronności oraz innowacji obronnych wraz ze zwiększeniem nakładów na B+R (w tym ustanowienie strategicznych programów B+R oraz zbrojeniowo-produkcyjnych), jak również rozbudowania analityki wojskowej i technologicznej.

Słowa kluczowe: kompleks wojskowo-przemysłowy, modernizacja techniczna, nowe i przełomowe technologie, polityka zbrojeniowa, przemysł zbrojeniowy, Siły Zbrojne Federacji Rosyjskiej, wojna nowej generacji, wschodnia flanka NATO.

SUMMARY

The Russian Federation poses a constant and existential threat to the security of the member states of the North Atlantic Treaty Organization (NATO), in particular for the countries located on the eastern flank of the Alliance, including the Republic of Poland. At the same time, Russia is participating in an ongoing arms and technology race. A consistent armament policy, development of the potential of the defence industry, as well as the use of disruptive and emerging technologies (EDT) are crucial for introducing new generation military technology into the armed forces, developing military capabilities and maintaining technological primacy or trying to reduce the distance to adversaries.

Therefore, the objective of the dissertation was to present the potential of the Russian military-industrial complex in the area of new-generation military equipment and new technologies with military applications in the context of its possible use by the Russian Federation in an armed conflict with the North Atlantic Alliance on its eastern flank. It is also important to assess the impact of this potential on future military capabilities of the Russian Armed Forces and the implications for the future political and military situation in the Central and Eastern European theatre of war.

The author confirmed the hypothesis that the Russian Federation, in the era of dynamic technological progress, will have significant problems to remain a leading global actor in the development of future weapons systems and to use these achievements to gain a military advantage in a potential military conflict on NATO's eastern flank. At the same time, despite problems of various nature (economic, financial, technological), Russia will be consistent in pushing for technical modernization and will have achievements in selected fields.

Studies have shown that Russia has significant problems in generational transition in the development and implementation of new generation weapon systems, as well as in the development of new technologies for military needs. As a result, although Russia's actions lead to a worsening security environment, at the same time the operational capabilities of the Russian Armed Forces will be limited, especially in the face of technological progress in the West.

The research includes the following main parts. The first part is a chapter devoted to methodological questions. The second part is an analysis of the security environment

and military theatre, as well as Russian military strategies, doctrines and concepts. The third part presents the current state of the Russian Armed Forces and the Russian military-industrial complex, i.e. the Russian industrial and technological base of the defence sector. The next, fourth part is devoted to research on the technical modernization of the Russian Armed Forces, Russian armament policy and the development of new generation military equipment. The fifth part is an analysis of Russia's potential in the area of EDT, including the mechanisms of their development. The sixth part presents the impact of the use of new generation weapons systems in military conflict. The last, seventh part is devoted to conclusions for Poland in the field of armament policy.

Source analysis was chosen as the main research method, which is supplemented by in-depth, non-standardized and unstructured expert interviews and technological forecasting (trend model using numerical data).

The analysis of the security environment shows the deteriorating security situation in the world and in the region, a significant cause of which are the actions of the Russian Federation. The foreign and security policy pursued by this country, as well as strategic documents and publications in the field of Russian military thought, as well as the observation of undertaken activities (e.g. aggression against Ukraine in 2014 and a full-scale invasion in 2022) show consistency in pursuing neo-imperial policy, contestation of the international order, revanchism and rebuilding influence. Combined with the nature of Russian statehood, this shows the reality of the threat to NATO, especially its eastern flank. The remedy for this is pursuing an assertive policy combined with consistent armament and building economic strength, which can constitute the basis for deterrence and, if necessary, provide conditions for defence.

The analysis of Russian strategies, military doctrine and, more broadly, the Russian vision of conflicts and the Russian concept of new generation warfare indicate the maturity and innovation of Russian military thought. Ambitious assumptions of conducting an intense military conflict with a high saturation of modern military technology (e.g. unmanned systems, long-range weapon), combined with hybrid methods and active measures, constitute a great challenge for NATO countries, their armed forces and the entire security system. However, the verification of these assumptions in the context of the war with Ukraine showed their high imperfection in implementation. However, it should not be assumed that Russia will not draw conclusions from this and will not improve and adapt its own solutions, which was visible in the subsequent phases

of the war with Ukraine. Especially taking into account that potential conflict with NATO would be of a completely different nature.

The state of the Russian Armed Forces, including transformation, seize, structure, control and command system, as well as changes that have occurred or are planned as a result of the war with Ukraine, indicate that Russia not only has ambitions, but also has some potential to maintain the status of a major power, and a state capable of destroying European security. The reforms of defence ministers A. Serdyukov and S. Shoigu have their advantages and disadvantages, adapting the Russian Armed Forces more or less successfully, firstly to a local conflict, and then again to a larger-scale conflict. The Russian army is plagued by numerous problems, many of them structural, and similar phenomena also occur throughout the Russian state, society and economy. This means that although the Russian Armed Forces pose a real challenge to NATO, if Russia decides to engage in a full-scale armed conflict, these problems may result in its defeat.

The Russian military-industrial complex is a specific creation, especially in terms of relations with the army, among others due to the fact that it is the main source of supply of military equipment. This complex, i.e. the armament industry, military research institutes, enterprises related to the armament industry and elements of the Ministry of Defence related to the development of technology, on the one hand, are able to supply military equipment in large quantities and develop new weapon systems, on the other hand, due to the problems is highly inefficient at this.

These problems include, in particular, lack of technological and industrial competences, corruption, kleptocracy, focus on reporting on successes, lack of proper accountability, low management efficiency, limited access to components deepened by sanctions, limited availability of appropriate engineering, scientific, worker and IT human resources, collapse of technical culture. As a result, this leads to problems with finalizing programs aimed at developing new generation weapon systems and their large-scale production and developing new technologies.

Pervasive corruption affects the condition of the entire Russian state and society, including the armament industry, academia and innovative companies. Until the outbreak of a full-scale war against Ukraine, it seemed that the technical modernization of the Russian Armed Forces was such an important priority that corruption and other negative

phenomena were accepted only to a moderate extent, to a lesser extent than in other areas of Russian everyday life. The war with Ukraine showed that these phenomena also occurred to a large extent in the Russian army and military-industrial complex. Russia's industrial and technological potential is significantly influenced by issues related to the availability of components (especially electronics) and the possibility of developing and producing them independently, as well as sanctions that affect the economic and financial condition of the country and the availability of military equipment components.

Changes in the leadership of the Russian Ministry of Defence in 2024 and the appointment of technocrats associated with industry may improve technical modernization and, to some extent, limit the problems plaguing the Russian military and the military-industrial complex, but due to their deep structural nature, it does not seem that this will happen to eliminate them to a far-reaching extent.

The specific Russian armament policy, based on close links between the Ministry of Defence and the Russian Armed Forces with the military-industrial complex, allows for effective programming of technical modernization in a properly systematic manner. However, real problems occur in the implementation of specific programs. In many cases, Russia is unable to develop, and mass produce new generation weapons systems in the final configuration due to the problems described above.

Such examples include, among others: land platforms (which is particularly important in the theatre of NATO's eastern flank), such as the new T-14 Armata main battle tank, the new T-15 heavy infantry fighting vehicle, the Kurganets-25 infantry fighting vehicle, the Bumierang armored personnel carrier, the Uran-9 reconnaissance and combat unmanned ground vehicle, as well as air systems (e.g. the 5th generation Su-57 multi-role aircraft, S-70 Ochotnik unmanned aerial vehicle) and naval systems (e.g. the project 23560 Lider destroyer).

A separate category includes programs implemented relatively successfully, although not without problems (e.g. the 152 mm 2S35 Koalitsiya-SV self-propelled howitzer, rocket artillery systems, the S-500 Prometheus air defence system, cruise missiles and ballistic missiles such as Kinzhal, RS-24 Jars, RS-28 Wojewoda, 9K720 Iskander, or the project 955 Boriei submarine).

In the face of problems with new weapon systems, Russia is focusing on mass production of previous generations of military technology, such as modernizations of T-

72 family tanks or Su-27 family combat aircraft (the so-called “+”/”++” versions). However, this equipment currently has no prospects, and on the future battlefield its potential will be smaller and smaller, especially in the face of an opponent with a technological advantage, such as the North Atlantic Alliance, and to some extent also some of the countries of the eastern flank and the countries with a military presence there.

Moreover, the level of losses in the war with Ukraine forces Russia to produce old-generation weapons, which reduces the scope for the armament industry to switch to a generation transition, and the Russian Armed Forces are currently too focused on ensuring the appropriate amount of equipment on the frontline. After the failure of the first stage of the full-scale war with Ukraine and the heavy losses, this conflict took the form of a material war. Russia has switched production to war mode, but this is only for the mass production of old-generation weapons. Moreover, it is often produced on the basis of reserves several decades old accumulated in storage facilities (which are not unlimited) or reconstructed equipment damaged in combat.

It should be noted that Russia is able to implement the lessons learned from the conflict with Ukraine into military requirements and industrial solutions, which could be observed in the field of UAVs. At the same time, despite extensive armament, this country is unable to remain a leading global actor in the development of new generation weapon systems and innovative technologies that will be implemented in military equipment.

Currently, there is a noticeable trend in the world of developing EDT, especially in the civilian sector, because much larger financial resources are allocated there for this purpose and then they are adapted for military applications. This type of defence technologies, i.e. those that will have a radical impact on the operational capabilities of the armed forces in the coming future, include artificial intelligence, data, autonomy, quantum physics and computing, biotechnologies, and human extension, hypersonic, space technologies and novel materials and manufacturing methods. This phenomenon is also noticed in Russia, where – at least declaratively – significant importance is attached to it. Dedicated institutions have been established as vehicles for the development of this type of technology for military needs. These are primarily the Foundation for Advanced Research Projects and the ERA Military Innovative Technopolis, within which innovative projects are implemented. The analysis of Russian

activities in this area allows to draw four main conclusions in the field of defence innovations:

- 1) the number and budget of projects cause that they do not cover the full spectrum of capabilities of the armed forces, and therefore will not be able to secure all the future needs of the Russian Armed Forces;
- 2) the financing and importance of projects is much lower than in Western countries, which, despite the technological development of the Russian military-industrial complex and the Russian Armed Forces, will lead to a deepening of the potential gap in relation to the West and probably also towards China;
- 3) there are no mature and large-scale appropriate funds dedicated to the security and defence sector in Russia (e.g. venture capital), and in the West such instruments are an important source of innovation and adaptation of new technologies developed in the civilian sphere for military applications;
- 4) there is no data available on significant military implementations of innovations developed within the Foundation for Advanced Research Projects or the ERA Military Innovative Technopolis or in another format and their use on the battlefield (exceptions include subsequent development versions of the Lancet loitering munition). The situation is the opposite in the case of Ukraine, which operationally uses many innovations developed by startups, voluntary organizations or as part of the Brave1 defence technology cluster, e.g. various types of drones, digital battlefield management systems, mobile applications.

A picture of the possible use of new generation weapon systems and the application of emerging and disruptive defence technologies in a potential armed conflict on NATO's eastern flank was presented in all five operational domains, as well as in cross-sectional, hybrid and disruptive technologies aspects. On the one hand, the key role of complex advanced weapon systems (such as a main battle tank or a frigate) is recognized; on the other hand, the role of innovative solutions such as unmanned and autonomous systems and solutions based on digital technologies is growing. Both of these areas are key to ensuring military capabilities on the modern and future battlefield, and they are complementary to each other.

The Russian concept of next-generation warfare assumes the use of new technologies (digitalization of the battlefield, precision-guided munition, robotics, artificial intelligence, operations in cyberspace). Although this concept is of high value

in terms of military thought, the Russian Armed Forces do not have an adequate resource of new generation weapon systems or innovative technologies to be able to actually implement it, which demonstrates actions against Ukraine. This means that Russia may turn more towards hybrid measures, as they can be used using Western technologies, e.g. cyber tools, internet platforms, drones, elements produced in 3D printing.

This does not mean that Russia cannot decide on military aggression, but then it would be based not on new generations of military equipment, but on mass-produced weapons of older provenance (e.g. instead of the T-14 Armata tank, modernizations of the T-72).

The Russian military-industrial complex is able to supply large amounts of military equipment to the Russian Armed Forces, which may translate into significant operational capabilities that pose a threat to the countries of NATO's eastern flank and the entire Alliance. However, the development of technology in the Western hemisphere and maintaining the primacy of NATO as a whole (in connection to investments in technology), as time progresses, Russia's potential to conduct efficient large-scale military operations will relatively weaken.

While within NATO, despite problems with maintaining the appropriate level of defence budgets of some countries and the problems faced by the armament industries, there is a gradual generational replacement of armament, EDT are being developed, and the battlefield is digitized, giving a significant advantage in information and situational awareness. In turn, the military equipment currently used by the Russian Armed Forces, even in its mass, will be able to provide increasingly smaller military capabilities, and Russia is unable to finalize a significant part of new-generation weapons programs and implement mass production.

Russia does not have the resources of the US, China, or leading European countries. These resources are the basis for the development of industrial capabilities and armed forces, and therefore allow for securing technical modernization in the long term, especially based on the national armament industry. These resources include, in particular, the strength of the economy and the level of its development, the level of defence expenditure, the level of expenditure on research and development (R&D), and the scientific, industrial and innovative potential. This is clearly illustrated by numerical data in the field of public expenditure, economy, science, and innovation.

Russian hybrid activities could transform into armed aggression if several political factors occur, such as the US military withdrawal from Europe, the US becoming involved in a conflict in the Asia-Pacific theatre, and the disintegration of Euro-Atlantic and/or European institutions. The possibility of military aggression will concern primarily the Baltic states, as they are a potentially attractive target due to their small potential and lack of strategic depth. The risk of a military attack on these countries depends on the political situation in NATO, especially in the USA and the countries of the eastern flank, and the political will in terms of readiness to engage in a military conflict.

Conclusions for Poland in the field of armament policy and investments in the development of military equipment and defence technologies indicate the need to establish a complex state armament policy (including defining the directions of development of the Polish defence industry from which given types of military equipment will be acquired) and its consistent implementation, increasing production capacity, strengthening the R&D system in the field of defence, as well as defence innovations system, along with increasing expenditure on R&D (including the establishment of strategic R&D programs, and armament and production programs), as well as development of military and technological analytics.

Keywords: armament policy, Armed Forces of the Russian Federation, defence industry, emerging and disruptive technologies, military-industrial complex, NATO Eastern Flank, new generation warfare, technical modernization.

WSTĘP

Niniejsza rozprawa poświęcona jest analizie potencjału Federacji Rosyjskiej w obszarze techniki wojskowej i technologii o zastosowaniu wojskowym w kontekście jego możliwego zastosowania przez Rosję w konflikcie zbrojnym z Organizacją Traktatu Północnoatlantyckiego (*North Atlantic Treaty Organization*, NATO), dla którego teatrem działań byłaby Europa Środkowa i Wschodnia, w tym wschodnia flanką Sojuszu.

Federacja Rosyjska stanowi kluczowe zagrożenie dla Rzeczypospolitej Polskiej oraz całego NATO, w szczególności państw wschodniej flanki Sojuszu. Stwierdzenie to ma swoje podstawy zarówno w oficjalnych dokumentach, jak i – w wymiarze naukowym – oparte jest o istotny dorobek badawczy i analityczny. Zostało to również wprost określone zarówno w krajowych dokumentach strategicznych, w tym w *Strategii bezpieczeństwa narodowego Rzeczypospolitej Polskiej z 2020 r.*¹, jak również dokumentach strategicznych NATO², czy w dokumentach innych państw regionu³. Takie podejście jest też prezentowane przez znaczną część środowiska eksperckiego i w opracowaniach ośrodków analitycznych przynajmniej od 2014 r. W ramach niniejszego wstępu dość wymienić publikacje Ośrodka Studiów Wschodnich im. Marka Karpia (OSW) i Polskiego Instytut Spraw Międzynarodowych (PISM) na gruncie krajowym, jak również Atlantic Council, RUSI, Chatham House, Center for Naval Analyses (CNA), czy Jamestown Foundation z pozycji zagranicznych.

Źródeł zagrożeń ze strony Rosji dla państw postrzeganych przez nią jako wrogie można upatrywać w jej (neo)imperialnej polityce związanej z uwarunkowaniami wewnętrznymi i zewnętrznymi, głęboko zakorzenionymi w strukturach państwa i świadomości społecznej. Jednym z najbardziej znanych i cenionych opisów tego

¹ W części „Środowisko bezpieczeństwa” stwierdza się wprost: „Najpoważniejsze zagrożenie stanowi neoimperialna polityka władz Federacji Rosyjskiej, realizowana również przy użyciu siły militarnej”. Zob. „Strategia Bezpieczeństwa Narodowego Rzeczypospolitej Polskiej 2020”, https://www.bbn.gov.pl/ftp/dokumenty/Strategia_Bezpieczenstwa_Narodowego_RP_2020.pdf, dostęp: 17.06.2024, Warszawa 2020, s. 6.

² O ile Strategiczna Koncepcja NATO z 2010 r. (a więc opracowana w czasach zupełnie innego środowiska bezpieczeństwa) nie formułuje kategorię stwierdzeń w stosunku do rosyjskiego zagrożenia, o tyle Koncepcja Strategiczna NATO z 2022 r. dosadnie określa zagrożenie ze strony Federacji Rosyjskiej. Zob. „NATO 2022 Strategic Concept”, NATO, 29.06.2022, https://www.nato.int/nato_static_fl2014/assets/pdf/2022/6/pdf/290622-strategic-concept.pdf, dostęp: 17.06.2024.

³ Np. W Narodowej Koncepcji Bezpieczeństwa Estonii. Zob. “National Security Concept of Estonia 2017”, https://www.kaitseministeerium.ee/sites/default/files/elfinder/article_files/national_security_concept_2017_0.pdf, dostęp: 17.06.2024, s. 4, 10.

zjawiska pozostaje tzw. „Długi Telegram”⁴ z 1946 r. autorstwa G. Kennana, amerykańskiego dyplomaty pracującego ówczesnie w ambasadzie USA w Moskwie. Kennan przedstawił analizę, w której udowadniał, że wrogość Związku Sowieckiego do Zachodu wynika z natury sowieckiego (a w istocie też rosyjskiego) systemu, w szczególności jego wewnętrznych uwarunkowań i ma charakter ponadczasowy jako kolejne wersje rosyjskiego nacjonalistycznego imperializmu bazującego na neurotycznej postawie władz i ciągłym strachu przed światem zewnętrznym i idącą za tym wrogością⁵. Jednocześnie jako najskuteczniejszy mechanizm powstrzymywania (z czego wyniknęła później amerykańska doktryna powstrzymywania znana jako *Doktryna Trumana*) wskazuje się gotowość do użycia siły, bowiem Rosja jest „odporna na logikę rozumu, ale bardzo wrażliwa na logikę siły” (cytat z „Długiego telegramu”). Istnieje również wiele bardziej współczesnych opracowań podnoszących tę tematykę, na potrzeby niniejszego wstępu dość wspomnieć tylko książkę analityka PISM Wojciecha Lorenza pt. „Odstraszanie. Strategia i polityka”, w której kompleksowo pochyła się nad polityką odstraszania⁶.

Szczególnie neoimperialny i agresywny wymiar nabrała polityka Rosji od ponownego objęcia urzędu prezydenta państwa przez Władimira Putina w 2012 r. Namacalnym tego efektem były takie wydarzenia jak aneksja Krymu w 2014 r. i agresja rosyjska wobec Ukrainy rozpoczęta w tym samym roku oraz pełnoskalowa inwazja na Ukrainę w 2022 r. Działania te stanowiły swego rodzaju „otrząśnięcie” dla państw Zachodu czego efektem były zmiana podejścia do Rosji i ustalenia kolejnych szczytów NATO⁷, na których postanowiono o istotnych zmianach w funkcjonowaniu Sojuszu, a w szczególności o wzmocnieniu wojskowym wschodniej flanki.

Kolejne wydarzenia po 2014 r. ugruntowały zarówno realną zmianę środowiska bezpieczeństwa globalnego i europejskiego, jak i zmianę podejścia liderów politycznych Zachodu do Rosji. Do działań tych można zaliczyć ingerencję w wybory prezydenckie w USA w 2016 r., ingerencję w procesy polityczne w Europie (np. kampania referendalna w sprawie członkowska Wielkiej Brytanii w Unii Europejskiej, kampania prezydencka

⁴ G. Kennan, „Long Telegram”, 1946, <https://digitalarchive.wilsoncenter.org/document/116178.pdf>, dostęp: 25.07.2021.

⁵ Zob. B. Bielizczuk, J. Bielizczuk, „Długi telegram” George'a Kennana”, *Sprawy Międzynarodowe*, 2020, t. 73, nr 2, <http://czasopisma.isppan.waw.pl/index.php/sm/article/view/999/799>, s. 207-209.

⁶ Zob. W. Lorenz, „Odstraszanie. Strategia i polityka”, *Polski Instytut Spraw Międzynarodowych*, Warszawa 2021.

⁷ w Newport w Walii w 2014 r., w Warszawie w Polsce w 2016 r., w Brukseli w Belgii w 2018 r., w Londynie w Wielkiej Brytanii w 2019 r., w Madrycie w 2022, w Wilnie w 2023 r.

we Francji w 2017 r., kampania referendalna w hiszpańskiej Katalonii w 2017 r., próba zamachu stanu w Czarnogórze w 2016 r.), właściwie ciągłe działania hybrydowe, w tym cyberprzestrzeni, m.in. w stosunku do państw bałtyckich (np. w odniesieniu do infrastruktury energetycznej czy podżeganie sporów etnicznych), zamach terrorystyczny w Czechach w 2014 r. (władze czeskie przypisały sprawstwo Rosji w 2021 r.), tudzież wykorzystanie w zamachach substancji radioaktywnych (Polon) i broni chemicznej (środek trujący Nowiczok) na terytorium Wielkiej Brytanii odpowiednio w 2006 i 2018 roku. Nie zmienia to jednocześnie faktu, że pewna część zachodnich elit politycznych nie postrzegała zagrożenia militarnego ze strony Rosji jako realnego, w związku z czym kręgi te prezentowały koncyliacyjne podejście do dialogu z Rosją, dalece wykraczające poza naturalne w polityce międzynarodowej próby normowania wzajemnych stosunków i znajdowania płaszczyzn do współpracy. Część państw NATO miała też inne priorytety w swojej polityce bezpieczeństwa. Nie można też nie zauważyć ruchów politycznych, szczególnie skrajnych i alternatywnych, które darzą sympatią kremlowskie elity i ich model sprawowania władzy, częściowo zapewne związane jest to z działalnością agenturalną.

Sytuacja diametralnie zmieniła się wraz z pełnoskalową agresją Rosji na Ukrainę w 2022 r. Spowodowało to daleko idące zmiany w środowisku bezpieczeństwa europejskiego oraz zwiększyło to groźbę rozszerzenia się konfliktu militarnego na inne państwa.

Współczesne wrogie działania Rosji w stosunku do państw NATO mają formę hybrydową, poniżej progu agresji zbrojnej (np. w formie wojny informacyjnej, operacji w cyberprzestrzeni, z wykorzystaniem instrumentów energetycznych i ekonomicznych, jak również kinetycznych działań dywersyjnych). Niemniej Federacja Rosyjska stanowi także zagrożenie militarne dla Sojuszu Północnoatlantyckiego. Wynika to zarówno z rosyjskich dokumentów strategicznych, wypowiedzi najważniejszych czynników politycznych i wojskowych, jak i realnych działań rosyjskich sił zbrojnych i służb specjalnych.

Możliwość prowadzenia działań hybrydowych jak i stricte wojennych zależy od wielu czynników, w tym od możliwości ekonomicznych, sytuacji demograficznej, nastrojów społecznych, uwarunkowań politycznych, liczebności armii, systemu kierowania i dowodzenia, struktury sił zbrojnych, poziomu wyszkolenia i zgrania formacji.

Natomiast zakres niniejszej rozprawy obejmuje potencjał technologiczny i przemysłowy, kluczowy, tak w konflikcie hybrydowym, jak i militarnym. Przekłada się to bezpośrednio na zdolności do realizacji działań wojennych i projekcji siły. Dlatego też władze Rosji forsują zakrojoną na szeroką skalę modernizację techniczną sił zbrojnych, mimo problemów natury ekonomicznej i technologicznej.

Współcześnie następuje dynamiczny postęp naukowo-techniczny, który przekłada się na funkcjonowanie wszystkich dziedzin życia społeczeństwa. Ma on fundamentalne przełożenie na rozwój zdolności sił zbrojnych. Nowe rozwiązania technologiczne, które znajdują zastosowania w systemach uzbrojenia diametralnie zmieniają warunki toczenia konfliktów we wszystkich domenach operacyjnych oraz we wszystkich płaszczyznach, począwszy od obszaru doktryn i szkolenia, poprzez logistykę, a skończywszy na zdolnościach operacyjnych.

Niezwykle trudno porównywać rosyjskie i zachodnie systemy uzbrojenia, niemniej w ubiegłych dekadach wiele rodzajów rosyjskiego sprzętu wojskowego było konkurencyjnych, często to Rosja nadawała ton zbrojeniom (np. wprowadzenie w latach 60. XX w. bojowego wozu piechoty BMP-1, który istotnie wpłynął na koncepcje prowadzenia działań wojennych), choć były też przypadki, że nie potrafiła dotrzymać pola najnowszym technologicznym osiągnięciom, np. w zakresie rozwiązań zmniejszających możliwości wykrycia obiektu poprzez zmniejszenie skutecznie powierzchni odbicia fal radarowych (tzw. technologia *stealth*). Przedstawiciele rosyjskiego wojska i władz często mawiają, że ich sprzęt wojskowy nie ma na świecie odpowiedników (ros. *не имеющий аналогов в мире* – co można także przetłumaczyć jako niezrównane), co czasem jest prawdą, a czasem propagandowymi przechwałkami.

Przeprowadzana obecnie modernizacja techniczna SZ FR prowadzi do wprowadzania na stan istotnych wolumenów sprzętu wojskowego nowej generacji bądź do miana takiej pretendującej, choć część tych działań jest w dużej mierze bądź w części propagandą sukcesu lub dezinformacją. Wojna z Ukrainą od 2022 r. przyniosła wiele danych, które pozwalają bliżej przyjrzeć się rzeczywistemu rosyjskiemu potencjałowi.

Rosja, patrząc na jej całościowy potencjał gospodarczy i technologiczny, nie tylko w obszarze obronności, nie jest państwem o dużym potencjale innowacyjności. W związku z tym zasadne są pytania o jej potencjał w zakresie technologii wojskowych.

Jest to szczególnie istotne z uwagi na to, że obecnie odwróceniu uległ trend z okresu zimnej wojny, kiedy technologie wojskowe „przenikały” do sfery cywilnej i stanowiły siłę napędową gospodarki i postępu naukowo-technicznego. Obecne w domenie cywilnej prywatne nakłady na badania i rozwój (B+R) są wielokrotnie większe⁸, co widoczne jest w postępie, jaki dokonuje się w dziedzinie technologii informacyjnych (np. sieci nowych generacji, technologie oparte o chmurę obliczeniową), motoryzacji (np. w zakresie źródeł energii czy autonomizacji pojazdów), czy technologii kosmicznych (np. nowe napędy, nowe materiały i metody wytwarzania, układy scalone, optoelektronika). Na świecie dominuje więc trend, że to rozwiązania cywilne są następnie adaptowane do zastosowań wojskowych, oprócz wyżej wymienionych należy wskazać technologie kwantowe, czy wykorzystanie sztucznej inteligencji i systemów autonomicznych.

Pytania o rosyjski potencjał rodzą się także, gdy spojrzeć na tradycyjne gałęzie przemysłu zbrojeniowego. Rosja przez wiele lat była w czołówce światowej w zakresie broni pancernej, czego dowiodły sprawdzone w walce rodziny czołgów T-72 i jego kolejne wcielenia, które choć nie były najbardziej wyrafinowanym technologicznie produktem, to jednak posiadającym liczne walory, zwłaszcza w momencie wprowadzenia do służby oraz w relacji cena/efekt. Obecnie dla platform lądowych powszechnie planuje się rozwiązania oparte o sztuczną inteligencję, współdziałanie człowiek-maszyna czy modułowość. Należałoby więc odpowiedzieć na pytanie jak w tych trendach rozwojowych odnajduje się Rosja.

Obecne zachodnie koncepcje systemów lądowych nowej generacji (wozy bojowe, czołgi podstawowe, np. francusko-niemiecki program czołgu podstawowego nowej generacji MGCS⁹) wyróżniają się takimi cechami, jak oparcie się o konstrukcję modułową, wykorzystanie technik znacznie zwiększających świadomość sytuacyjną, oraz zastosowanie sztucznej inteligencji i współpracę z systemami autonomicznymi. Nowy rosyjski czołg podstawowy – T-14 Armata, choć pod wieloma względami innowacyjny i wyprzedzający zachodnie konstrukcje III generacji (tj. obecnie

⁸ w 2018 r. W USA wiodące cywilne firmy technologiczne wydawały więcej środków na B+R (w mld USD: Amazon - 22,6; Alphabet - 16,2; Intel - 13,1; Microsoft - 12,3; Apple - 11,6) niż największe przedsiębiorstwa zbrojeniowe (w mld USD: Boeing - 3,2; United Technologies - 2,4; Lockheed Martin - 1,2; Raytheon - 0,7; Northrop Grumman - 0,6). Zob. S. Feldman, “Private Sector Outspends Defense Contractors in R&D”, Statista, 01.10.2019, <https://www.statista.com/chart/19515/defense-spending-research-development/>, dostęp: 23.08.2022.

⁹ Podstawowy lądowy system bojowy (*Main Ground Combat System*) – program, który w swej istocie nie obejmuje wyłącznie czołgu podstawowego nowej generacji, ale również inne platformy lądowej, w tym bezzałogowe.

użytkowanych, a nie planowanych), niemniej wciąż zmagający się z licznymi problemami technicznymi (część jest zapewne związana z tzw. „chorobami wieku dziecięcego”, część może mieć charakter krytyczny i długotrwały), a co więcej nieznane są plany pojazdu kolejnej generacji, która cechowałaby się możliwościami przewidywanymi dla nowych platform zachodnich.

Wspomniane wykorzystanie sztucznej inteligencji w systemach uzbrojenia nie dotyczy tylko platform lądowych, ale ma przewidywane niezwykle szerokie zastosowania, np. w innych systemach autonomicznych, systemach kontroli i dowodzenia, rozpoznaniu, analityce, logistyce, planowaniu obronnym, szkoleniach i symulacjach, czy chociażby w medycynie wojskowej i obronie przed bronią masowego rażenia. Analiza rosyjskich prac w zakresie wykorzystania sztucznej inteligencji pozwoliła rzucić szersze światło na te wysiłki.

Wart przeanalizowania był także obszar nowych technologii informacyjnych. Doświadczenia ostatnich lat pokazują, że Rosja posiada istotny potencjał w zakresie działań w cyberprzestrzeni czy prowadzenia wojny informacyjnej. W tym drugim zakresie w dużej mierze działania te są realizowane z wykorzystaniem zachodnich platform internetowych (np. operacje informacyjne z wykorzystaniem portali społecznościowych), gdyż skierowane są przeciwko zachodnim społeczeństwom, które je wykorzystują. Jednocześnie, aby pokazać, że Rosja ma pewne osiągnięcia w branży IT, warto wspomnieć o autorskich platformach internetowych takich jak Telegram czy serwis VKontakte. Przy czym często z jednej strony są to skopiowane rozwiązania zachodnie (np. Vkontakte jest poniekąd „klonem” Facebooka, choć ma też autorskie funkcjonalności), ale nie można też odmówić niektórym rosyjskim rozwiązaniom oryginalności (np. Telegram, który łączy funkcje komunikatora i serwisu społecznościowego i informacyjnego)¹⁰. Jednocześnie należy zwrócić uwagę na funkcjonowanie na rosyjskim rynku podmiotów, zarówno rzekomo działających na zasadzie rynkowej, jak i w państwowych strukturach siłowych, co pozwala wnioskować, iż mogą one posiadać autorskie narzędzia, które wykorzystują dane z portali internetowych na potrzeby walki informacyjnej i operacji psychologicznych (PsyOps). Potencjalne instrumenty wykorzystywane przez służby specjalne z pewnością są utajnione. Rosja prowadzi też działania mające ją uniezależnić od globalnego

¹⁰ Podobnie sytuacja wygląda w Chinach, np. komunikator WeChat, który stał się wielofunkcyjną platformą, dostarcza w jednym narzędziu wiele usług internetowych.

internetu¹¹. Niemniej nie ulega wątpliwości, że obecne narzędzia informacyjne i IT są produktem świata Zachodu, a największe korporacje technologiczne wywodzą się z amerykańskiej „Doliny Krzemowej” i to one są motorem postępu w tej branży. Jednocześnie warto mieć na uwadze, że coraz większą część rynku zajmują rozwiązania chińskie.

W związku z przedstawionym powyżej kontekstem, badania autora mają na celu zweryfikować hipotezę mówiącą, iż Federacja Rosyjska w dobie dynamicznego postępu technologicznego będzie mieć istotne problemy, aby pozostać wiodącym aktorem globalnym w zakresie rozwoju przyszłych systemów uzbrojenia i wykorzystać te osiągnięcia w celu uzyskania przewagi militarnej w potencjalnym konflikcie zbrojnym na wschodniej flance NATO. Jednocześnie mimo problemów różnej natury (gospodarczej, finansowej, technologicznej) Rosja będzie konsekwentna w forsowaniu modernizacji technicznej i będzie mieć istotne osiągnięcia na wybranych polach.

W opinii autora rezultaty mogą przyczynić się do zwiększenia świadomości sytuacyjnej co do rzeczywistego rosyjskiego potencjału technologicznego i przemysłowego oraz jakie to będzie miało konsekwencje dla przyszłej modernizacji technicznej i rozwoju zdolności operacyjnych SZ FR.

¹¹ „В России проверили устойчивость Рунета на случай его отключения извне”, RBC.ru, 05.07.2023, https://www.rbc.ru/technology_and_media/05/07/2023/64a569439a7947106d06262b, dostęp: 16.04.2024.

ROZDZIAŁ 1. ZAŁOŻENIA METODOLOGICZNE

1.1 Przedmiot badań, cel badawczy i problemy badawcze

Przedmiotem badań jest potencjał rosyjskiego kompleksu wojskowo-przemysłowego w obszarze nowogeneracyjnej techniki wojskowej i nowych technologii o zastosowaniu wojskowym w kontekście ich możliwego wykorzystania przez Federację Rosyjską (FR) w konflikcie zbrojnym z Organizacją Traktatu Północnoatlantyckiego (ang. *North Atlantic Treaty Organization*, NATO) na jej wschodniej flance.

W związku z tym **głównym celem badawczym** było opracowanie prognozy wpływu możliwości adaptacyjnych rosyjskiego kompleksu wojskowo-przemysłowego do warunków długotrwałego, pełnoskalowego konfliktu zbrojnego z uwzględnieniem możliwych do osiągnięcia przyszłych zdolności militarnych Sił Zbrojnych (SZ) FR i implikacji tego procesu na przyszłą sytuację polityczno-militarną na wschodniej flance NATO.

Główny problem badawczy zawarty został w pytaniu: *Czy rosyjski kompleks wojskowo-przemysłowy jest w stanie dokonać przeskoku generacyjnego w zakresie rozwoju i produkcji systemów uzbrojenia nowych generacji oraz wykorzystania nowych technologii o zastosowaniu militarnym?*

W celu rozwiązania głównego problemu badawczego określono następujące **szczegółowe problemy badawcze**, które przyjęły formę pytań:

1. Jak kształtuje się środowisko bezpieczeństwa z perspektywy Federacji Rosyjskiej?
2. Jaki jest obecny stan Sił Zbrojnych Federacji Rosyjskiej oraz rosyjskiego kompleksu wojskowo-przemysłowego?
3. Jakie są kierunki modernizacji technicznej Sił Zbrojnych Federacji Rosyjskiej?
4. Jaki jest rosyjski potencjał w zakresie nowych technologii obronnych?
5. Jaki jest wpływ systemów uzbrojenia nowych generacji na współczesne i przyszłe pole walki w kontekście wschodniej flanki NATO?
6. Jakie są wnioski dla Polski w zakresie polityki zbrojeniowej?

1.2 Hipoteza badawcza oraz zmienne zależne i niezależne

Hipoteza badawcza stawiana przez autora brzmi, iż Federacja Rosyjska w dobie dynamicznego postępu technologicznego będzie mieć istotne problemy, aby pozostać wiodącym aktorem globalnym w zakresie rozwoju przyszłych systemów uzbrojenia i wykorzystać te osiągnięcia w celu uzyskania przewagi militarnej w potencjalnym konflikcie zbrojnym na wschodniej flance NATO. Jednocześnie mimo problemów różnej natury (gospodarczej, finansowej, technologicznej) Rosja będzie konsekwentna w forsowaniu modernizacji technicznej i będzie mieć istotne osiągnięcia na wybranych polach.

Założenia badawcze zakładały, iż powyższe wynika z głębokich strukturalnych barier w rozwoju technologicznym oraz dynamicznego postępu naukowo-technicznego w innych ośrodkach światowych (USA, Azja, Europa). Powodować to będzie podejmowanie przez Rosję działań, które mogą pozwolić na zniwelowanie tych problemów, takich jak interwencjonizm państwowy w formie forsownej polityki zbrojeń, wyspecjalizowanie w pewnych obszarach technologicznych, umasowienie nisko kosztowych rozwiązań, czy agresywne działania połączone ze środkami o charakterze hybrydowym, które mają uniemożliwić polityczną konsolidację i zdolność do kolektywnej obrony w ramach NATO.

W celu należytego potwierdzenia bądź obalenia hipotezy autor sformułował **zmienną zależną i zmienną niezależną**. Jako zmienną zależną określono: zagrożenia dla wschodniej flanki NATO; z kolei jako zmienną niezależną określono: czynniki determinujące potencjał rosyjskiego kompleksu wojsko-przemysłowego w zakresie rozwoju i produkcji systemów uzbrojenia nowych generacji oraz wykorzystania nowych technologii o zastosowaniu militarnym.

1.3 Zakres badań naukowych

Plan badań w ramach dysertacji obejmuje następujące punkty:

1. Wstęp.
2. Założenia metodologiczne.
3. Analiza środowiska bezpieczeństwa i teatru działań z perspektywy Federacji Rosyjskiej.

4. Obecny stan Sił Zbrojnych Federacji Rosyjskiej.
5. Obecny stan rosyjskiego kompleksu wojskowo-przemysłowego.
6. Kierunki modernizacji technicznej Sił Zbrojnych Federacji Rosyjskiej, w tym rosyjska polityka zbrojeniowa oraz rozwój techniki wojskowej nowej generacji.
7. Rosyjski potencjał w obszarze nowych technologii obronnych.
8. Wpływ systemów uzbrojenia nowych generacji na współczesne i przyszłe pole walki w kontekście wschodniej flanki NATO.
9. Wnioski dla Polski w zakresie polityki zbrojeniowej.
10. Zakończenie.

W pierwszej kolejności dokonana została analiza środowiska bezpieczeństwa oraz sytuacji politycznej i geostrategicznej wschodniej flanki NATO. Przedstawione zostały założenia potencjalnego konfliktu, w tym w ujęciu rosyjskich dokumentów strategicznych i doktrynalnych oraz ogólnodostępnych analiz i publikacji, jak również przedstawiony został potencjalny teatr działań.

Poddany analizie został stan SZ FR, w tym w zakresie ich dziedzictwa, przeprowadzanych reform, finansowania oraz struktury. Podjęta została weryfikacja obecnych zdolności rosyjskiego kompleksu wojskowo-przemysłowego. Składają na to kwestie potencjału ekonomicznego państwa; struktury tego kompleksu; systemu badań, rozwoju i innowacji w dziedzinie obronności; jak również aspekty suwerenności technologicznej w zakresie komponentów; wpływu sankcji; potencjału kadrowego, szpiegostwa przemysłowego oraz innych problemów i wyzwań z jakimi mierzy się rosyjski kompleks wojskowo-przemysłowy.

Badania w zakresie kierunków modernizacji technicznej SZ FR skupiły się na polityce zbrojeniowej FR oraz kwestiach związanych z rozwojem uzbrojenia nowych generacji, które wchodzi lub ma wejść na wyposażenie SZ FR w nadchodzących latach. Dla poszczególnych rodzajów uzbrojenia umownie i często subiektywnie wyznacza się podziały generacyjne. Jednak co do zasady nowe generacje uzbrojenia cechują się skokowym zwiększeniem zdolności dzięki postępowi technicznemu i zastosowaniu nowych technologii. Przykładowo do podstawowych systemów uzbrojenia nowych generacji można zaliczyć:

- czołg podstawowy (MBT) T-14 Armata;
- ciężki bojowy wóz piechoty (BWP) T-15;
- BWP Kurganec-25;
- kołowa platforma lądowa Bumierang;
- samobieżna haubica 2S35 Koalicja-SW;
- bezzałogowy pojazd bojowy Uran-9;
- system żołnierza przyszłości Ratnik, Sotnik i ich następcy;
- samolot wielozadaniowy Su-57;
- bombowiec strategiczny Tupolew PAK-DA;
- bezzałogowy statek powietrzny (BSP) Orion;
- system obrony powietrznej S-500 Promietej;
- pociski hipersoniczne Kh-47M2 Kindżał.

Jednocześnie, wiedząc z jak licznymi problemami (m.in. technologicznymi, finansowymi, zaopatrzeniowymi) w rozwoju sprzętu wojskowego nowej generacji zmagają się Rosja, autor zwrócił również uwagę na coraz większą rolę modernizacji obecnie wykorzystywanego uzbrojenia do tzw. generacji „+”/„++” lub „i pół”. Z uwagi na to, że przedmiotem badań jest potencjał przemysłowy i technologiczny, autor skupia się przede wszystkim na systemach uzbrojenia nowych generacji, a odniesienia do pozostałych systemów służą przede wszystkim przedstawieniu całościowego obrazu rosyjskiego kompleksu wojskowo-przemysłowego i SZ FR.

Dla systemów uzbrojenia zastosować można podział na domeny w jakich one operują:

- systemy lądowe, w tym: czołgi podstawowe, bojowe wozy piechoty, kołowe transportery opancerzone, artyleria lufowa i raketowa, platformy bezzałogowe, wyposażenie indywidualne żołnierza;
- systemy powietrzne, w tym: samoloty wielozadaniowe, myśliwskie, szturmowe, bombowce strategiczne, śmigłowce wielozadaniowe i szturmowe, platformy bezzałogowe, przeciwlotnicze pociski przechwytyjące, pociski i rakiety manewrujące i balistyczne;

- systemy morskie, w tym: lotniskowce, niszczyciele, fregaty, korwety, okręty podwodne, nawodne i podwodne platformy bezzałogowe.

Ponadto wyróżnić można systemy wielodomenowe, dostarczające zdolności przekrojowe, które przede wszystkim zapewniają różnego rodzaju wsparcie oraz świadomość sytuacyjną. Są to np. systemy określane jako C4ISR (ang. *Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance*, pol. dowodzenie, kontrola, łączność, komputery, wywiad, obserwacja i rekonesans), obejmujące takie aspekty jak zasoby satelitarne, walkę radioelektroniczną, rozpoznanie radarowe, walka w cyberprzestrzeni, wywiad elektroniczny i sygnałowy.

Następna część poświęcona jest rosyjskim badaniom nad wojskowymi technologiami przełomowymi, na Zachodzie określone jako technologie nowe i przełomowe (ang. *Emerging and Disruptive Technologies*, EDT), które będą mieć istotny, a czasem wręcz rewolucyjny wpływ na przyszłe pole walki. Identyfikacja najważniejszych technologii odzwierciedla obszary technologiczne uważane powszechnie na świecie za priorytetowe i przełomowe, w tym z uwzględnieniem planów i perspektywy Rosji. Przedmiotem badań są rosyjskie mechanizmy rozwoju technologii na potrzeby wojskowe oraz konkretne realizowane projekty. Dokonana została ocena w jakich obszarach technologicznych Rosja jest lub może być w przyszłości globalnym liderem, a w jakich stara się tylko doścignąć wiodące państwa.

Analizując rosyjski potencjał rozwoju technologii wojskowych oraz prace nad wojskowym zastosowaniem nowych technologii w systemach uzbrojenia wzięto pod uwagę obszary technologiczne zasadniczo w dużej mierze spójnie definiowane jako EDT w NATO, jak w Rosji. Można do nich zaliczyć:

- sztuczną inteligencję;
- dane;
- autonomię;
- technologie kwantowe;
- biotechnologię i rozszerzanie zdolności ludzkiego organizmu;
- technologie hipersoniczne;
- technologie kosmiczne;
- nowe materiały i metody wytwarzania.

Następna część poświęcona jest analizie i ocenie wpływów systemów uzbrojenia nowych generacji na współczesne i przyszłe pole walki. Autor bada tę tematykę w podziale na poszczególne domeny operacyjne (ląd, powietrze, morze, cyberprzestrzeń, kosmos), jak również szczególną uwagę zwraca na aspekty wielodomenowe, technologie przełomowe i technologie w działaniach hybrydowych. Ukazano możliwe zastosowania systemu uzbrojenia nowych generacji oraz nowych technologii wdrażanych w sprzęcie wojskowym na przyszłym polu walki, jakim może się stać wschodnia flanka NATO. W tym kontekście ważna była analiza działań wojennych Rosji w Ukrainie.

Finalną częścią pracy jest przedstawienie wniosków dla Polski w zakresie tematycznym dysertacji, tj. polityki zbrojeniowej. Przedstawione rekomendacje płyną z analizy rosyjskiego potencjału wojskowego, przemysłowego i technologicznego, jak również z doświadczeń autora w zakresie badań i rozwoju.

Autor skupia się przede wszystkim na systemach uzbrojenia nowych generacji oraz nowych technologiach wojskowych o możliwym zastosowaniu na polu walki w konflikcie o wysokiej intensywności, jak również – niejako w uzupełnieniu – pokazuje możliwe ich wykorzystanie także w działaniach hybrydowych i poniżej progu jednoznacznej wojny, np. w stosunku do infrastruktury krytycznej czy w działalności służb specjalnych, gdyż tego rodzaju działania mogą wystąpić samodzielnie lub towarzyszyć regularnemu konfliktowi.

1.4 Metody badawcze

Przy realizacji badań naukowych wykorzystano celem zgromadzenia danych empirycznych metodę przeglądu literatury (ang. *literature review*), a uzyskane dane skonfrontowano z wykorzystaniem metody wywiadu eksperckiego (pogłębionego, niestandardyzowanego i nieustrukturyzowanego, co było warunkowane charakterem przeprowadzonych badań, tak aby zapewnić elastyczność podczas wywiadu stosownie do kierunków rozwoju podjętych wątków narracyjnych). Zebrane w ten sposób dane empiryczne poddane wstępnej weryfikacji dzięki zestawieniu wyników uzyskanych w toku wykorzystania dwóch opisanych wyżej metod poddano przetworzeniu metodami teoretycznymi: analizą, syntezą i porównaniem. Do opracowania wniosków oraz zakończenia, w których zawarto uzyskane rozwiązania podjętych problemów badawczych (szczegółowych we wnioskach oraz głównego problemu badawczego

w zakończeniu) wykorzystano metodę wnioskowania, a w ramach tej metody technikę dedukcji. Dodatkowo wykorzystano również model trendu celem przetworzenia danych liczbowych w celu identyfikacji statystycznie prognozowanych prawidłowości dotyczących stanu i perspektywy rozwoju potencjału technologicznego.

Mając na uwadze zakres tematyczny rozprawy autor wykorzystuje przede wszystkim przegląd literatury, gdyż metoda ta pozwala na logiczne, intelektualne zbadanie części składowych prac naukowych, jak również ich wspólnych relacji pomiędzy sobą. Istotne w tym aspekcie jest wnioskowanie, które pozwala na potwierdzenie prawdziwości zaprezentowanego twierdzenia wyprowadzanego z innych twierdzeń, uprzednio znanych¹².

Dysertacja ta ma w dużej mierze charakter przeglądowy, opierając się o dotychczasowe upublicznione dane (pierwotne i przetworzone) oraz publikacje i prezentowane w nich ustalenia badawcze. Praca, oprócz charakteru naukowego, ma mieć też formułę analityczną, tj. oprócz dogłębnego i drobiazgowego zgłębiania obszaru badawczego według przyjętych paradygmatów, założeniem autora jest analiza źródeł zarówno pierwotnych, jak i wtórnych, aby zidentyfikować najważniejsze aspekty w tematyce dysertacji i przedstawić skonkretyzowane ustalenia co do istoty problemu badawczego oraz wnioski i płynące z nich rekomendacje. Oprócz typowo naukowego warsztatu, jak np. skupienie się na udowodnieniu bądź obaleniu hipotezy, wysiłek badawczy skoncentrowano również na aspektach diagnozowania rzeczywistości i stawiania prognoz w sposób użytkowy, o charakterze aplikowanym, np. na potrzeby instytucji publicznych odpowiedzialnych za bezpieczeństwo narodowe. Przy czym zachowane są wszelkie aspekty metodyczne właściwe dla pracy badawczej¹³.

Jednocześnie autor wykorzystał własne doświadczenia zawodowe związane z badaniami naukowymi i rozwojem technologii w dziedzinie obronności państwa, a także w obszarze cyberbezpieczeństwa. Wiedza na temat planowania i realizacji prac

¹² A. Babiński, P. Lubiewski, A. Łuźniak, „Współużyteczność metod oraz technik i narzędzi badawczych w badaniu bezpieczeństwa”, w: „Nauki o bezpieczeństwie. Wybrane problemy badań”, (red.) A. Czupryński, B. Wiśniewski, J. Zboina, Wydawnictwo CNBOP-PIB, https://www.cnbop.pl/wydawnictwa/ksiazki/978-83-61520-99-3/nauki_o_bezpieczenstwie.pdf, dostęp: 04.10.2021, s. 70-71.

¹³ „Kim jest analityk? na czym polega praca analityka w OSW?”, Ośrodek Studiów Wschodnich, 21.12.2022, <https://www.youtube.com/watch?v=ljdwBPLmAYU>, dostęp: 23.03.2024; Zob. L. Wisniewski, „Rola i znaczenie analizy informacji wywiadowczej w zapewnianiu bezpieczeństwa państwa”, Przegląd Bezpieczeństwa Wewnętrznego, Agencja Bezpieczeństwa Wewnętrznego, nr 12/2020 https://cejsh.icm.edu.pl/cejsh/element/bwmeta1.element.desklight-5fb07311-fcd1-487a-9e08-b192c11fc06a/c/L._Wisniewski_-_POL.pdf, dostęp: 24.03.2024, Warszawa 2020, s. 66-83.

badawczych i rozwojowych w dziedzinie obronności mogła zostać wykorzystana, aby przeanalizować, co w tej materii realizuje Federacja Rosyjska.

Niezwykle istotny w niniejszej rozprawie jest wspomniany wyżej przegląd literatury przedmiotu. Umożliwiło to skonfrontowanie oficjalnych celów wyrażonych w sformalizowanych dokumentach ze stanem rzeczywistym wywodzonym z danych liczbowych i ocen formułowanych przez ekspertów. Metoda ta bowiem pozwala na jakościowy opis i interpretację zawartych w dokumentach treści. Analiza, synteza oraz porównanie treści polega na uporządkowaniu i interpretacji informacji i danych pod kątem uzyskania rozwiązania problemu badawczego¹⁴.

Wywiady eksperckie pogłębione niestandardyzowane i nieustrukturyzowane zostały przeprowadzone z przedstawicielami wojska i nauki. Przy czym należy zwrócić uwagę, że w przeciwieństwie do zwykłych wywiadów pogłębionych, wywiady niestandardyzowane i nieustrukturyzowane charakteryzują się wzajemną wymianą poglądów pomiędzy respondentem i badaczem, co pozwala uzyskać informacje w większym stopniu umieszczone w kontekście indywidualnej wiedzy i doświadczeń respondenta, wywiady te bazują na specjalnie wyselekcjonowanych pytaniach, które mają służyć pozyskaniu szczegółowej wiedzy. Dzięki możliwości instrumentalizacji rozmowy badacz może uzyskiwać informacje pomocne przy wypracowywaniu odpowiedzi na pytania badawcze, a przez to do weryfikacji postawionej hipotezy¹⁵.

1.5 Uzasadnienie podjęcia tematyki

Realizacja badań naukowych będących przedmiotem niniejszej rozprawy pozwoliła przeanalizować wpływ Rosji na środowisko bezpieczeństwa oraz zdiagnozować wyzwania w tym zakresie, jak również przedstawić całościowy obraz potencjału SZ FR oraz rosyjskiego kompleksu wojskowo-przemysłowego. Efektem badań jest również weryfikacja rzeczywistych kierunków i skuteczności rosyjskich wysiłków modernizacyjnych oraz prób rozwoju EDT i ich zastosowania w systemach uzbrojenia. Autorowi przyświecała także intencja zbadania wpływu powyższych działań

¹⁴ P. Sowizdraniuk, „Wybrane metody oraz techniki i narzędzia jakościowe w badaniach bezpieczeństwa”, w: „Nauki o bezpieczeństwie...”, s. 87.

¹⁵ S. Kvale, „Prowadzenie wywiadów”, PWN, Warszawa 2010, s. 32, 37, 47-48, za: S. Górski, „O metodach badawczych w naukach społecznych”, w: „Nauki o bezpieczeństwie...”, s. 63-64; P. Sowizdraniuk, *dz. cyt.*, s. 89.

na rosyjskie strategie na potencjalnym teatrze działań oraz podejścia do prowadzenia konfliktu, jak również przedstawienie wniosków i rekomendacji, które wynikać będą z ustaleń badawczych. Do kluczowych rezultatów należy także zaliczyć zwiększenie świadomości sytuacyjnej odnośnie do głównego militarnego zagrożenia dla Polski oraz odsłonięcie tzw. „mgły wojny” poprzez ukazanie realnych zdolności potencjalnego agresora. Ponadto, wyniki badań mogą być pomocne przy planowaniu i programowaniu krajowych działań w obszarze bezpieczeństwa i obronności.

W opinii autora zakres rozprawy obejmuje oryginalną tematykę, która nie ma odpowiedników w literaturze polskiej i zagranicznej. Dość powszechne są prace dotyczące bezpieczeństwa Europy Środkowej i Wschodniej oraz polityki bezpieczeństwa Federacji Rosyjskiej, dostępne są również opracowania poświęcone rosyjskim systemom uzbrojenia. Jednakże brak jest jednak całościowych analiz obejmujących zarówno aspekty koncepcji działań rosyjskich na poziomie strategicznym i operacyjnym, poświęconych rosyjskiej technice wojskowej i technologiom wojskowym, które znajdują zastosowanie dopiero w przyszłych systemach uzbrojenia i jak będą one przekładać się działania wojskowe na przyszłym polu walki, jakim może być wschodnia flanka NATO. W związku z tym zakres rozprawy pozwala podjąć z wyprzedzeniem badania nad zjawiskami, które będą mogły mieć kluczowe znaczenia dla bezpieczeństwa i obronności Polski.

Autor zdecydował się na podjęcie tej tematyki badawczej także z uwagi na swoje zainteresowania naukowe, jak również doświadczenia zawodowe związane zarządzaniem działalnością naukowo-badawczą w dziedzinie obronności państwa, szczególnie w ramach współpracy międzynarodowej, co pozwalało porównać działania rosyjskie w tym zakresie do podejścia stosowanego przez państwa zachodnie.

1.6 Źródła i stan wiedzy

Kwestie polityki bezpieczeństwa są szeroko omawiane w raportach ośrodków analitycznych, zarówno polskich (np. Ośrodek Studiów Wschodnich, Polski Instytut Spraw Międzynarodowych, Wojskowy Instytut Techniczny Uzbrojenia, Fundacja im. K. Puławskiego), zachodnich, (np. RUSI, Atlantic Council, Jamestown Foundation, RAND Corporation), jak i rosyjskich (np. Российский совет по международным делам) oraz w monografiach naukowych. Bogatym źródłem wiedzy o technice

wojskowej jest prasa specjalistyczna (np. Nowa Technika Wojskowa, wydawnictwa Jane's Information Group, Техника и вооружение, Діфенс Експрес) oraz opracowania rządowych agencji zajmujących się technologiami obronnymi (np. Szwedzka Agencja Badań Obronnych – FOI). Wojskowe koncepcje operacyjne i taktyczne są przedstawione w monografiach naukowych (np. wydawnictwa Akademii Sztuki Wojennej) oraz w publikacjach ośrodków wojskowych (np. Военная Мысль wydawana przez rosyjskie Ministerstwo Obrony, Center for Strategic and Budgetary Assessments, Defense Intelligence Agency).

Dokonana kwerenda pokazała, że największy deficyt wiedzy dotyczy rosyjskich badań nad technologiami wojskowymi określanymi jako EDT. W tym zakresie dostępne są źródła dotyczące działań w ramach NATO, UE czy USA, natomiast informacje na temat działań rosyjskich w tym obszarze są znacznie bardziej ograniczone (jednymi z nielicznych są publikacje prof. Katarzyny Zysk z Norwegian Institute for Defence Studies, opracowania w tym zakresie zostały wydane także przez NATO Defence Collage, Chatham House, Center for Naval Analyses). Dlatego też rosyjskie działania w tym obszarze wymagają szczególnie dogłębnej kwerendy, a następnie połączenia poszczególnych informacji, dokonanie ich analizy i przedstawienia wniosków.

Autor wykorzystuje źródła polskojęzyczne, anglojęzyczne oraz rosyjskojęzyczne, przy czym źródła rosyjskojęzyczne podlegały szczególnej weryfikacji i traktowane były w sposób krytyczny, z uwagi na panującą w Rosji ograniczoną wolność słowa i powszechną propagandę, także w odniesieniu do własnych zdolności gospodarczych, finansowych, technologicznych i wojskowych. W Rosji do niedawna funkcjonowała bogata literatura fachowa w zakresie techniki wojskowej. Z uwagi na zaostrzenie reżimu w ostatnich latach, dostępność wartościowych artykułów znacząco spadła, jednak te z poprzednich lat często pozostają aktualne.

Należy zauważyć, że od początku grudnia 2022 r. w wyniku decyzji Federalnej Służby Bezpieczeństwa (FSB) wprowadzono zakaz publikowania prognoz wojskowo-politycznych. Wskazywano, że informacje na temat tzw. „Specjalnej Wojennej Operacji” mogą powodować zagrożenie dla bezpieczeństwa państwa¹⁶. Ponadto, już 2021 r. FSB

¹⁶ „Приказ Федеральной службы безопасности Российской Федерации от 04.11.2022 № 547 "Об утверждении Перечня сведений в области военной, военно-технической деятельности Российской Федерации, которые при их получении иностранными источниками могут быть использованы против безопасности Российской Федерации"", <https://rg.ru/documents/2022/11/18/fsb-prikaz547-site-dok.html>, dostęp: 20.03.2024.

wydała zakaz publikacji na takie tematy jak wyniki prac badawczych dotyczących techniki wojskowej oraz wykorzystania sztucznej inteligencji i technologii kwantowej w zastosowaniach militarnych¹⁷.

Pojawiają się za to nowe źródła danych. Np. brytyjski think-tank RUSI opublikował szczegółową analizę opracowaną razem z ukraińskimi inżynierami, przedstawiającą wyniki badań przechwyconego rosyjskiego sprzętu, gdzie m.in. wykazano wysokie wykorzystanie zachodnich cywilnych komponentów. Należy także zauważyć, że po pełnoskalowej agresji Rosji na Ukrainę w 2022 r. stopniowo część stron rosyjskich została zablokowana poza terytorium Rosji, ale można to obejść korzystając z zarchiwizowanych stron (ang. *webarchive*) oraz wirtualnej sieci prywatnej (ang. *Virtual Private Network*, VPN). Poza tym, część rosyjskich źródeł jest wciąż dostępna z zagranicy, np. publikacje poświęcone rosyjskiej myśli wojskowej.

W opinii autora wykorzystanie źródeł rosyjskojęzycznych w sposób szczególny stanowi wartość dodaną niniejszej pracy, gdyż z uwagi na współczesną relatywnie mniejszą znajomość tego języka, źródła te są często nieznane i szerzej nie wykorzystywane w polskiej nauce i analityce w obszarze obronności, a często zawierają (przy zastosowaniu ostrożności wobec ich wiarygodności) cenne informacje i wnioski oraz inne spojrzenie. Jednocześnie istotnym uzupełnieniem mogą być źródła rosyjskojęzyczne ukraińskich autorów, gdyż pokazują wnioski z działań zbrojnych i hybrydowych na Ukrainie, które z uwagi na barierę językową często nie przybiły się w polskim środowisku badawczym.

Bazę bibliograficzną stanowią również strategie i inne oficjalne dokumenty referencyjne, prace naukowe i opracowania ośrodków analitycznych, jak również literatura fachowa, w tym prasa branżowa. Warto zauważyć, że wiele rosyjskich dokumentów wciąż jest dostępnych, np. różnego typu strategie (np. *Strategia bezpieczeństwa narodowego Federacji Rosyjskiej*), czy doktryny (np. *Doktryna wojenna Federacji Rosyjskiej*).

¹⁷ „Приказ Федеральной службы безопасности Российской Федерации от 28.09.2021 № 379 "Об утверждении Перечня сведений в области военной, военно-технической деятельности Российской Федерации, которые при их получении иностранным государством, его государственными органами, международной или иностранной организацией, иностранными гражданами или лицами без гражданства могут быть использованы против безопасности Российской Федерации"", <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202109300048>, dostęp: 21.03.2024.

ROZDZIAŁ 2. ANALIZA ŚRODOWISKA BEZPIECZEŃSTWA I TEATRU DZIAŁAŃ Z PERSPEKTYWY FEDERACJI ROSYJSKIEJ

Niniejszy rozdział przedstawia analizę środowiska bezpieczeństwa oraz sytuacji politycznej i geostrategicznej wschodniej flanki NATO. Przedmiotem badań są założenia potencjalnego konfliktu, zarówno w ujęciu rosyjskich dokumentów strategicznych i doktrynalnych oraz rosyjskiej myśli wojskowej, jak i ogólnodostępnych analiz i scenariuszy (np. opracowywanych przez ośrodki analityczne).

2.1 Środowisko bezpieczeństwa i uwarunkowania polityczne

Wraz z zakończeniem zimnej wojny Europa, z wyjątkiem Bałkanów, zadawała się być bezpiecznym regionem świata. Rosja była pogrążona w problemach wewnętrznych spowodowanych upadkiem Związku Socjalistycznych Republik Radziecki (ZSRS), tzw. wielkiej smucie czasów jelicynowskich. Podejmowane były próby demokratyzacji Rosji i wprowadzania gospodarki rynkowej. W pierwszej dekadzie XXI w., już za rządów Władimira Putina, następowała powolna odbudowa statusu mocarstwowego. Pozwalała na to poprawiająca się sytuacja gospodarcza. Dzięki dochodom ze sprzedaży ropy i gazu możliwe było finansowanie podstawowych polityk publicznych, w tym nastąpiła odbudowa fundamentów polityki neoimperialnej, to jest wojska i aparatu bezpieczeństwa.

Oczekiwania co do demokratyzacji Rosji oraz zmiany jej polityki bezpieczeństwa, w tym współpracy z Zachodem na zasadach partnerskich opartych o wspólne wartości, okazały się płonne. Należy bowiem pamiętać, że choć Federacja Rosyjska dokonała transformacji ustrojowej związanej z upadkiem ZSRS, to jednocześnie odziedziczyła po Związku Sowieckim wiele instytucji, w tym siły zbrojne, kompleks wojskowo-przemysłowy, służby specjalne, aparat siłowy wraz z ich zasobami ludzkimi i dziedzictwem, jak również kulturę strategiczną oraz koncepcje polityczne¹⁸.

¹⁸ M. Menkiszak „Strategiczna kontynuacja, taktyczna zmiana. Polityka bezpieczeństwa europejskiego Rosji”, Ośrodek Studiów Wschodnich, https://www.osw.waw.pl/sites/default/files/PW_76_PL_Strategiczna-kontynuacja_net_0.pdf, dostęp: 16.09.2021, Warszawa 2019, s. 5.

Za cezurę ostatecznego wejścia na ścieżkę konfrontacji z Zachodem i próbę odbudowy imperium poprzez agresywną politykę często uznaje się powrót W. Putina na stanowisko prezydenta Federacji Rosyjskiej w 2012 r.¹⁹ od tego momentu w wymiarze wewnętrznym postępowala budowa coraz bardziej autorytarnego systemu²⁰, uciskającego społeczeństwo za pomocą aparatu represji²¹, a w wymiarze zewnętrznym kolejnym krokiem były jawne i niejawne akty agresji, zarówno w stosunku do sąsiednich państw, jak i głównych politycznych adwersarzy ze świata Zachodu.

Szczególne znacznie, zarówno z uwagi na zmianę zachodniej percepcji postrzegania polityki rosyjskiej, jak również realne zaostrzenie jej konfrontacyjnego kursu miały wydarzenia 2014 r. i w kolejnych latach. Nielegalna aneksja Krymu oraz rosyjska agresja na Ukrainę stanowiły punkt zwrotny w historii Europy po II wojnie światowej. Europa znów stała się teatrem wojny. W latach 2014-2021 przybierała ona formę zarówno konfliktu militarnego toczonego na terenach wschodniej Ukrainy (typowo kinetyczne działania zbrojne o dość wysokiej intensywności), jak i działań określanych jako hybrydowe, toczonych przez Rosję zarówno przeciwko Ukrainie, jak i państwom NATO. Kolejnym krokiem w rosyjskiej eskalacji była pełnoskalowa agresja na Ukrainę w 2022 r.

Rozważając możliwy konflikt na wschodniej flance NATO istotne jest odniesienie się do uwarunkowań politycznych, które mogą doprowadzić do realizacji scenariuszy konfliktu pomiędzy Federacją Rosyjską a Sojuszem Północnoatlantyckim. Oczywistością jest odmienna percepcja ładu międzynarodowego i żywotnych interesów poszczególnych stron. Okoliczności te sprawiają, że z jednej strony państwa wschodniej flanki NATO widzą w Rosji zagrożenie jako państwa próbującego realizować swe mocarstwowe ambicje. Z drugiej strony, według oficjalnej wykładni rosyjskich władz państwo to postrzega jako zagrożenie poszerzanie się wpływów NATO,

¹⁹ „Putin po raz czwarty. Stan i perspektywy Rosji (2018–2024)”, Zespół OSW, Ośrodek Studiów Wschodnich, https://www.osw.waw.pl/sites/default/files/raport_pl_putin_net.pdf, dostęp: 30.05.2021, Warszawa 2018.

²⁰ Przykładem takiego działania jest zabójstwo czołowego opozycjonisty Borisa Niemcowa w 2015 r., inne działania prawne i represyjne ze strony aparatu bezpieczeństwa, np. związane z przypisywaniem organizacjom broniącym praw człowieka statusu „zagranicznych agentów”, czy postępująca cenzura i ograniczanie wolności słowa, w tym w internecie, poprzez działalność regulacyjną. Nie można jednocześnie pominąć faktu, iż jeszcze przed 2012 r. Rosja była państwem autorytarnym, czego przykładem jest tzw. sprawa Magnickiego (zob. E. Lucas, „Podstęp. O szpiegach, kłamstwach i o tym, jak Rosja kiwa Zachód”, Warszawa 2014, s. 29-52), jak również agresywnym, czego przykład stanowi agresja na Gruzję w 2008 r.

²¹ Zob. G. Kasparow, „Nadchodzi zima”, Kraków 2016. Źródło nie ma charakteru naukowego, jednakże stanowi wartościowy (choć subiektywny) opis zmian politycznych, które zaszły w Rosji.

a w szczególności amerykańskich, u swych granic lub na obszarach postrzeganych przez Rosję jako jej strefę wpływów.

Inne czynniki podniesione zostały we wstępie poprzez odwołanie się do diagnozy G. Kennana, który dowodził, że sowieckie, a w gruncie rzeczy uniwersalne rosyjskie postrzeganie świata zewnętrznego, żywiące wobec niego strach i wrogość, oparte jest o wewnętrzne uwarunkowania mające swe źródła w rosyjskim nacjonalistycznym imperializmie oraz neurotycznej postawie władz. Przykładem tego jest kreowane przez rosyjskie władze poczucie zagrożenia zewnętrznego, aby odwrócić uwagę społeczeństwa od problemów wewnętrznych, głównie ekonomicznych. Co więcej, świat Zachodu, ze swymi wartościami demokracji, rządów prawa, gospodarki rynkowej szanującej prawa własności jest poważnym zagrożeniem dla autorytarnego ustroju rosyjskiego i prywatnego interesu rosyjskiej wierzchuszki. Przy czym należy zaznaczyć, że ustroju tego nie można wiązać wyłącznie z ekipą obecnie rządzącą na Kremlu, ale raczej postrzegać jako trwały element solidnie ugruntowany kulturowo i cywilizacyjnie. Rosyjskie władze mają więc swój żywotny interes w tym, aby utrzymywać ciągle poczucie zagrożenia ze strony Zachodu oraz prowadzić działania wymierzone w fundamenty świata Zachodu, jak również działania informacyjno-propagandowe obliczone na użytek wewnętrzny.

Diagnoza ta nie sprawia, iż można założyć, że Rosja nie doprowadzi do wybuchu konfliktu z NATO (zbrojnego, bądź nawet konfliktu hybrydowego, który byłby bliski osiągnięcia progu agresji zbrojnej), ponieważ nie ma w tym interesu. W opinii autora przemawiają za tym następujące czynniki:

- brak pełnej racjonalności działania, w szczególności autorytarnych władz, jakie występują w Rosji, co może prowadzić do podejmowania decyzji sprzecznych z interesem narodowym, czy nawet osobistym interesem grupy sprawującej władzę;
- rosyjskie władze mogą działać w sposób racjonalny, ale nie znaczy to, iż będzie to racjonalność pojmowana według logiki Zachodu;
- wykorzystanie tzw. „okna możliwości”, jakie może wystąpić w przypadku zaangażowania się USA na teatrze działań Azji i Pacyfiku, np. w konflikt z Chinami, który z pewnością zaangażuje większość potencjału militarnego Stanów Zjednoczonych (ale też konflikt zbrojny z mniejszymi państwami,

jak np. Korea Północna, może być wystarczająco angażujący, aby stracić zdolności wojskowe i/lub wolę polityczną do wypełnienia zobowiązań sojuszniczych do kolektywnej obrony na kontynencie europejskim);

- osłabienie więzi politycznych i ekonomicznych pomiędzy sojusznikami w NATO oraz nastroje społeczne (które mogą wynikać z aktywnych działań rosyjskich), co uniemożliwić może uzyskanie mandatu społecznego do angażowania się w obronę niektórych państw NATO. Z kolei Rosja z pewnością starać się będzie ograniczyć konflikt do wybranych państw oraz budować narrację, iż jest to sprawa nie wymagająca odpowiedzi całego Sojuszu (choć przykład znaczącego wsparcia zachodnie dla Ukrainy, wobec której państwa te nie mają żadnych zobowiązań sojuszniczych, pokazuje, że mimo wszystko istnieje duża determinacja i wola polityczna do powstrzymania Rosji);
- niekontrolowana eskalacja konfliktu zapoczątkowana od incydentu wojskowego i/lub napiętej sytuacji politycznej. Sytuacja taka mogłaby wystąpić w analogiczny sposób jak zostało to opisane przez zespół badawczy prof. A. Grahama, który przedstawił możliwość rozpętania konfliktu militarnego USA-Chiny w wyniku niekontrolowanego wkraczania na co raz wyższe szczeble drabiny eskalacyjnej²²;
- możliwość dezintegracji rosyjskiej państwowości i wykorzystanie agresji zbrojnej do próby ponownej konsolidacji władzy.

W opinii autora ryzyko agresji zbrojnej Rosji przeciwko wybranym państwom NATO wzrastać będzie im więcej z powyższych okoliczności wystąpi równocześnie bądź w niewielkich odstępach czasu.

2.2 Założenia strategiczno-doktrynalne

Podrozdział ma na celu przedstawienie jak najważniejsze rosyjskie dokumenty strategiczne i doktrynalne ujmują politykę bezpieczeństwa FR i postrzeganie całej architektury bezpieczeństwa regionalnego i międzynarodowego, jak również jakie

²² A. Graham, „Skazani na wojnę? Czy Ameryka i Chiny unikną pułapki Tukidydesa?”, Wydawnictwo Pascal, 2018.

wyznaczają priorytety i kierunki działania. Jak zwraca uwagę M. Menkiszak z OSW²³, ciężko jednoznacznie stwierdzić, że Rosja jako państwo posiada spójną i całościową strategię. Prezentuje on tezę, iż rządzący establishment z centralną pozycją W. Putina ma na uwadze przede wszystkim swój prywatny interes (trwanie u władzy i korzyści z tym związane). Jednocześnie mimo braku długofalowego planu działania (w tym w polityce bezpieczeństwa i zagranicznej), posiada pewną optymalną wizję świata, do której dąży, z którego wynikają strategiczne cele określone w oficjalnych dokumentach i realne działania aparatu państwowego. Działania te oparte są o elastyczną taktykę, którą można dostosowywać w zależności od zmieniającej się sytuacji i doraźnych potrzeb.

Należy mieć na uwadze, że rosyjskie cele w polityce bezpieczeństwa i zagranicznej, niezależnie od sformułowań użytych w oficjalnych dokumentach, pozostają zasadniczo niezmiennie. Przywołany M. Menkiszak wskazuje, że priorytety w tym zakresie pozostają właściwie niezmiennie od czasów rozpadu Związku Sowieckiego i należą do nich: „(1) Strategiczna kontrola nad obszarem postradzieckim (z czasowym wyłączeniem państw bałtyckich); (2) stworzenie buforowej strefy bezpieczeństwa w Europie Środkowej; (3); minimalizacja wpływów i obecności USA w Europie; maksymalizacja wpływów Rosji w Europie”²⁴.

Konkluduje on, iż polityka rosyjska nie doprowadziła do osiągnięcia tych celów, a co więcej, poprzez agresywne działania, przyniosła odwrotne skutki (np. polityczne i tożsamościowe „oddalenie się” Ukrainy w wyniku agresji na ten kraj.). Niemniej nie ma podstaw sądzić, że Rosja porzuciła swoje strategiczne cele. Jedną z opcji mogło być dążenie do ich realizacji przez bardziej wyrafinowane metody (np. operacje informacyjne i psychologiczne, cyberataki), ale pełnoskalowa agresja na Ukrainę oznacza porzucenie tej drogi przynajmniej w stosunku do tego państwa. Jednocześnie fundamenty rosyjskiej polityki pozostają bez zmian i obejmują m.in. forsowne zbrojenia (w szczególności na zachodnim kierunku strategicznym). Jeszcze przed inwazją na Ukrainę podejmowano takie działania jak tworzenie nowych związków taktycznych (np. nowej armii pancernej i trzech dywizji zmechanizowanych, militaryzacja obwodu królewieckiego i Krymu)²⁵. Nowa sytuacja powstała po ataku na Ukrainę częściowo oddala Rosję od możliwości osiągnięcia zakładanych celów, w szczególności z uwagi na utratę znacznej części

²³ M. Menkiszak „Strategiczna kontynuacja...”, s. 11.

²⁴ *Tamże*, s. 12.

²⁵ *Tamże*, s. 53.

potencjału bojowego, niemniej i działania rosyjskie i oficjalne prezentowane stanowiska wskazują utrzymania strategicznych założeń polityki państwa.

2.2.1 Rosyjskie strategie bezpieczeństwa narodowego

Strategie bezpieczeństwa narodowego państw stanowią najwyższe rangą dokumenty wyznaczające kierunki rozwoju szeroko rozumianego systemu bezpieczeństwa narodowego, określające priorytety, jak również definiujące zagrożenia i wyzwania oraz preferowane środki, które będą stanowiły właściwą dla nich odpowiedź. W przypadku Federacji Rosyjskiej, oprócz ww. elementów, jest to także z jednej strony wizja świata według nomenklatury państwowej lub tego jakby ona chciała widzieć świat, a z drugiej strony, jest to element komunikacji strategicznej w zakresie ww. elementów, skierowany zarówno na zewnątrz państwa, jak i w stronę społeczeństwa²⁶. Zmiany jakie zachodzą w kolejnych wersjach dokumentów pokazują też jak ewoluuje postrzeganie świata przez kremlowskie elity, w szczególności skupione w Radzie Bezpieczeństwa FR, tj. kluczowej instytucji w rosyjskim systemie bezpieczeństwa narodowego, która odpowiadała za przygotowanie dokumentu.

Strategia bezpieczeństwa narodowego Federacji Rosyjskiej z 2015 r.

*Strategia bezpieczeństwa narodowego Federacji Rosyjskiej z 2015 r.*²⁷ została przyjęta już po rosyjskiej agresji na Ukrainę w 2014 r., która stanowiła moment zwrotny w rosyjskiej polityce zagranicznej i bezpieczeństwa. Wydarzenia te jednoznacznie ukierunkowały politykę Rosji na siłowe odbudowywanie pozycji międzynarodowej oraz konfrontację z państwami NATO, a także innymi państwami zmierzającymi w stronę integracji z Zachodem, a postrzeganymi przez Rosję jako znajdujące się w jej strefie wpływów.

Strategia bezpieczeństwa narodowego FR z 2015 r. w swych postanowieniach odzwierciedla to podejście. Jednocześnie w dokumencie tym (co jest zbieżne

²⁶ W. Rodkiewicz, P. Żochowski, „Wróg z Zachodu. Nowa rosyjska strategia bezpieczeństwa”, Ośrodek Studiów Wschodnich”, 08.07.2021, <https://www.osw.waw.pl/pl/publikacje/analizy/2021-07-08/wrog-z-zachodu-nowa-rosyjska-strategia-bezpieczenstwa>, dostęp: 14.09.2021.

²⁷ „Указ Президента Российской Федерации от 31.12.2015 г. № 683 о Стратегии национальной безопасности Российской Федерации”, <http://static.kremlin.ru/media/acts/files/0001201512310038.pdf>, dostęp: 15.09.2021.

z wypowiedziami rosyjskich polityków) zarzuca się innym państwom pewne wrogie działania, podczas to Rosja zazwyczaj jest sprawcą tego rodzaju działań. Jest to element wyżej wspomnianej komunikacji strategicznej, narzucania własnej narracji, a w praktyce prowadzenia wojny informacyjnej.

Przykładowo stwierdza się, że w regionach przylegających do Rosji następuje militaryzacja i wyścig zbrojeń (pkt 14) oraz dochodzi do rozmieszczenia wojsk NATO wokół Rosji (pkt 15), podczas gdy to Rosja prowadziła intensywną militaryzację eksklawy królewieckiej²⁸, czy półwyspu krymskiego²⁹, jak również prowadzi działania zwiększające potencjał (w dużej mierze ofensywny, np. poprzez tamańską dywizję pancerną) w Zachodnim Okręgu Wojskowym³⁰, znacznie w większym stopniu niż siły NATO rozmieszczone na wschodniej flance Sojuszu, co było odpowiedzią na wcześniejszą rosyjską agresję na Ukrainę. Nie wspominając o samej agresji zbrojnej na Ukrainę, czy wcześniej Gruzję.

Innym przykładem jest rzekome wsparcie USA i UE dla antykonstytucyjnego zamachu stanu na Ukrainie (pkt 17), podczas gdy to Rosja była i jest głównym aktorem destabilizującym Ukrainę³¹. W tym samym punkcie zwraca się uwagę na wzrost znaczenia ruchów skrajnie nacjonalistycznych, choć nie znajduje to uzasadnienia w wynikach wyborów³² ani nie odzwierciedla realnego wpływu na ukraińską scenę polityczną³³.

²⁸ Zob. Zespół OSW, „Twierdza Kaliningrad. Coraz bliżej Moskwy”, Ośrodek Studiów Wschodnich, 2019, https://www.osw.waw.pl/sites/default/files/Raport_PL_Twierdza_Kaliningrad_net_0.pdf, dostęp: 15.09.2021.

²⁹ Zob. M. Zaniewicz, „Znaczenie i konsekwencje militaryzacji Krymu przez Rosję”, Polski Instytut Spraw Międzynarodowych, Biuletyn PISM nr 36 (1968), 03.03.2020, https://pism.pl/publikacje/Znaczenie_i_konsekwencje_militaryzacji_Krymu_przez_Rosje, dostęp: 15.09.2021

³⁰ Zob. A. Dyner, „Rosja wzmacnia zachodnią flankę”, Biuletyn PISM nr 173 (1746), 19.12.2018, Polski Instytut Spraw Międzynarodowych, https://pism.pl/publikacje/Rosja_wzmacnia_zachodni__flank_, dostęp: 15.09.2021.

³¹ Zob. Sz. Ananicz, „Po eskalacji w Donbasie: wnioski na następny kryzys”, Fundacja im. Stefana Batorego, https://www.batory.org.pl/wp-content/uploads/2021/06/Sz.Ananicz_Po.eskalacji.w.Donbasie-wnioski.na_nastepny.kryzys.pdf, dostęp: 15.09.2021, 2019.

³² w wyborach prezydenckich na Ukrainie w maju 2014 r. kandydat nacjonalistycznej partii "Swoboda" otrzymał jedynie 1,2% głosów. W wyborach parlamentarnych na Ukrainie w październiku 2014 r. nacjonalistyczna partia "Swoboda" otrzymała 4,72%, co uplasowało ją poniżej progu wyborczego. Źródła: <https://www.osw.waw.pl/pl/publikacje/analizy/2014-05-28/poroszenko-prezydentem-ukrainy>, <https://www.osw.waw.pl/pl/publikacje/analizy/2014-10-29/mocny-glos-na-rzecz-reform-ukraina-po-wyborach-parlamentarnych>

³³ Rosja zarzuca Ukrainę m.in. wzrost nastrojów antysemickich, podczas gdy po tzw. Rewolucji Godności w 2014 r. na premiera został wybrany Arsenij Jaceniuk mający żydowskie korzenie (co było powszechnie znaną informacją), a po nim funkcję tę objął jego dotychczasowy zastępca Wołydymyr Hrojsman,

Odnotować należy, że w dokumencie wskazuje się, iż część państw wykorzystuje technologie informacyjne do osiągnięcia geopolitycznych korzyści, w tym poprzez manipulowanie społeczeństwami i fałszowanie historii (pkt 21). Jednocześnie aktywna na tym polu jest Rosja, która wykorzystywała technologie informacyjne do destabilizowania innych państw (np. poprzez operacje informacyjne na Ukrainie, w państwach bałtyckich, USA, Niemczech, Francji, Wielkiej Brytanii czy Hiszpanii).

Przykładem pokazującym, że Strategii tej nie można traktować jako zobiektywizowanej analizy państwowej jest pkt 27 mówiący, iż Rosja prowadzi otwartą, racjonalną i pragmatyczną politykę zagraniczną wykluczającą kosztowną konfrontację (w tym nowy wyścig zbrojeń), czemu przeczą koszty aneksji Krymu i agresji na Ukrainę (tak w 2014, jak i 2022 r.), zarówno przeprowadzenia tych operacji jak i kosztów wynikających z sankcji będących ich efektem³⁴.

Jednocześnie dokument określa zadania i cele, która można uznać za obiektywnie prowadzące do wzrostu siły państwa, w tym potencjału militarnego. W tym zakresie pkt 37 wskazuje na usprawnienie systemu obronnego państwa, w tym rozwoju zdolności wojskowych, modernizacji technicznej sił zbrojnych, zwiększenia innowacyjności kompleksu wojskowo-przemysłowego. Ponadto pkt 38 mówi o identyfikowaniu nowych metod prowadzenia wojny i konfliktów oraz wdrożeniu tych rozwiązań. Należy odnotować również zapisy odnoszące się do mobilizacji (co koresponduje z działaniami rosyjskimi w tym zakresie w ostatnich latach³⁵) oraz utrzymania wojskowo-technicznych zdolności organizacji wojskowej państwa (pkt 39) i jego systemu ekonomicznego³⁶.

praktykujący wyznawca religii mojżeszowej. Także podczas tzw. Euromajdanie na przełomie lat 2013/2014 jedna z sotni (rodzaj straży obywatelskiej/bojówki) składała się z ukraińskich Żydów.

³⁴ Zob. J. Cwiek-Karpowicz, S. Secrieru, „Sankcje i Rosja”, Polski Instytut Spraw Międzynarodowych, Warszawa 2015; S. Secrieru, „Russia under Sanctions: Assessing the Damage, Scrutinising Adaptation and Evasion”, Polish Institute of International Affairs, <https://pism.pl/upload/images/artykuly/legacy/files/20910.pdf>, dostęp: 13.02.2022, Warszawa 2015; A. Madej, „Sankcje i kontrsankcje. Przyczyny obecnego kryzysu ekonomicznego w Rosji”, Bezpieczeństwo Narodowe II/2015, https://www.bbn.gov.pl/ftp/dok/03/34_Madej_Bezpieczenstwo_Narodowe.pdf, dostęp: 13.02.2022.

³⁵ Rosyjska wojska często ćwiczą osiągnięcie gotowości bojowej, jak również przerzut wojsk na dalekie odległości. Zob. K. Muzyka, „Russia Goes to War: Exercises, Signaling, War Scares, and Military Confrontations”, Center for Strategic and International Studies, 28.07.2021, <https://www.csis.org/analysis/russia-goes-war-exercises-signaling-war-scares-and-military-confrontations>, dostęp: 15.09.2021

³⁶ Strategia mocno akcentuje kwestie niezależności i samowystarczalności także w zakresie systemu finansowego. Należy łączyć to z pojawiającymi się propozycjami, aby sankcje zachodnie objęły również rosyjski system finansowy, np. poprzez odcięcie od globalnego systemu rozliczeń finansowych SWIFT. W związku z tym wielkoskalowe rosyjsko-białoruskie ćwiczenia wojskowe Zapad-21 objęły m.in. testowanie systemu finansowego. Zob. A. Wilk, P. Żochowski, „Ćwiczenia "Zapad 2021". Rosyjska strategia w praktyce”, Ośrodek Studiów Wschodnich, 03.09.2021,

Symptomatyczne są też zapisy pkt. 43 odnoszące się do porządku i bezpieczeństwa publicznego. Wskazuje się ekstremistyczne organizacje, w tym międzynarodowe organizacje pozarządowe, które mają stanowić zagrożenie dla jedności i integralności terytorialnej państwa oraz jego porządku politycznego i społecznego (w tym poprzez „kolorowe rewolucje”), jak również tradycyjnych rosyjskich wartości religijnych i moralnych.

W tym kontekście należy również wspomnieć, że środkiem do utrzymania stabilności Federacji Rosyjskiej ma być m.in. wkład w wzmacnianie regionalnej stabilności poprzez redukcję i ograniczenie konwencyjnych sił zbrojnych oraz budowę zaufania w sferze militarnej (pkt 104). Jest to dalekie od realnie objętych kierunków władz Federacji Rosyjskiej, te bowiem prowadzą do braku stabilności (np. agresja na państwa w regionie) i obniżenie poziomu zaufania (np. niewywiązywanie się z zobowiązań takich jak porozumienia Mińsk I i Mińsk II³⁷, czy naruszanie przestrzeni powietrznej NATO, latanie samolotami bojowymi z wyłączonymi transponderami w pobliżu granic NATO czy samolotów i okrętów państw NATO³⁸).

Strategia bezpieczeństwa narodowego Federacji Rosyjskiej z 2021 r.

Strategia bezpieczeństwa narodowego Federacji Rosyjskiej przyjęta w lipcu 2021 r.³⁹ nie stanowi rewolucji w porównaniu do poprzedniej wersji jako główne zagrożenie wskazując, mniej lub bardziej bezpośrednio, Zachód, NATO i USA. Niemniej w swych postawieniach idzie dalej niż dokument z 2015 r. pod względem postrzegania otoczenia zewnętrznego, szczególnie Zachodu, oraz ma wymiar bardziej konfrontacyjny. W szczególności ma ona bardziej antyzachodni wydźwięk i bardziej precyzyjnie określa zagrożenia z tego kierunku. Kierunki jakie wyznacza Strategia stanowiąc będą w praktyce dalszą politykę rzucania politycznego i wojskowego wyzwania Zachodowi, odbudowy

<https://www.osw.waw.pl/pl/publikacje/komentarze-osw/2021-09-03/cwiczenia-zapad-2021-rosyjska-strategia-w-praktyce>, dostęp: 15.09.2021.

³⁷ D. Allan, “The Minsk Conundrum: Western Policy and Russia’s War in Eastern Ukraine”, Chatham House, 22.05.2020, <https://www.chathamhouse.org/2020/05/minsk-conundrum-western-policy-and-russias-war-eastern-ukraine>, dostęp: 15.09.2021.

³⁸ Zob. “Russian Plane Violated NATO Airspace Over Baltic Sea”, Russia Monitor, Warsaw Institute Foundation, 09.02.2021, <https://warsawinstitute.org/russian-plane-violated-nato-airspace-baltic-sea/>, dostęp: 15.09.2021.

³⁹ „Указ Президента Российской Федерации от 02.07.2021 № 400 "О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации"”, <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202107030001>, dostęp: 06.10.2021.

wpływów w regionie i świecie oraz – co służyć będzie realizacji tych założeń – modernizacji technicznej SZ FR i „militaryzacji społeczeństwa”⁴⁰.

Kierunek wytyczany przez Strategię jest zbieżny ze *Strategiczną Prognozą Federacji Rosyjskiej do 2035 r.* (ros. *Стратегический прогноз Российской Федерации на период до 2035 года*). Dokument ten nie jest upubliczniony, jego główne założenia zostały przedstawione w programowym artykule⁴¹ N. Patruszewa, ówczesnie Sekretarza Rady Bezpieczeństwa Federacji Rosyjskiej, w którym oskarżenia wobec Zachodu, w szczególności USA, są jeszcze mocniej wyartykułowane. Patruszew jest jednym z głównych autorów Strategii z 2021 r., jak również jest jednym z najbliższych doradców prezydenta W. Putina, reprezentuje grono najbardziej radykalnych „siłowików”⁴².

Dokument całościowo podchodzi do problematyki bezpieczeństwa, uwzględnia również nowe zagrożenia związane ze zmianami na świecie oraz rozwojem technologicznym. Osia Strategii jest 9 strategicznych priorytetów bezpieczeństwa narodowego, do których zalicza się m.in. obronność, bezpieczeństwo państwowe, bezpieczeństwo informacyjne, a także – co istotne w kontekście przedmiotu niniejszej rozprawy – bezpieczeństwo ekonomiczne oraz rozwój naukowo-techniczny. Warto odnotować, że oprócz klasycznie rozumianego wymiaru bezpieczeństwa i obronności, uwzględnia też takie kwestie jak zagrożenia powodowane przez „kolorowe rewolucje”, operacje psychologiczne i informacyjne, czy wpływ okcydentalizacji na tradycyjne wartości.

Strategia z 2021 r. akcentuje również zmiany w międzynarodowym środowisku politycznym, gospodarczym i bezpieczeństwa, w tym jego multipolaryzację (pkt 6), czy próby utrzymania prymatu Zachodu i kryzys współczesnego ładu polityczno-ekonomicznego i jego instytucji (pkt. 7). Z kolei w pkt. 17 mówi się, że wzrostowi niestabilności geopolitycznej i narastającym konfliktom towarzyszy wzrost zagrożenia użyciem siły militarnej; napięcia i zaostrzenia sytuacji wojskowo-politycznej następują także w pobliżu granic Federacji Rosyjskiej. Zdaniem autorów Strategii działania

⁴⁰ W. Rodkiewicz, P. Żochowski, *dz. cyt.*

⁴¹ Н. Патрушев, „Видеть цель”, Российская газета, 11.11.2019, <https://rg.ru/2019/11/11/patrushev-ssha-stremiatsia-izbavitsia-ot-mezhdunarodno-pravovyh-ramok.html>, dostęp: 15.09.2021.

⁴² Е. Рощина, "Мы не гонимся за сроками": глава Совбеза РФ о целях Путина и войне в Украине, Украинская правда, 24.05.2022, <https://www.pravda.com.ua/rus/news/2022/05/24/7348188/>, dostęp: 29.05.2022; В. Орлова, „Путин уже выбрал преемника: что о нем известно и почему украинцам не стоит радоваться”, UNIAN.NET, 02.05.2022, <https://www.unian.net/world/preemnik-putina-kto-takoy-nikolay-patrushev-i-chto-o-nem-izvestno-novosti-mira-11809896.html>, dostęp: 29.05.2022.

niektórych państw mają na celu wywołanie procesów dezintegracyjnych w ramach Wspólnoty Niepodległych Państw (WNP) w celu zerwania więzi Rosji z jej „tradycyjnymi sojusznikami”. Podnoszona jest także kwestia, iż wiele państw nazywa Rosję zagrożeniem, a nawet przeciwnikiem wojskowym⁴³. Autorzy Strategii wskazują, iż wzrasta niebezpieczeństwo eskalacji konfliktów zbrojnych w wojny lokalne i regionalne, w tym z udziałem mocarstw jądrowych, a przestrzenie kosmiczne i informacyjne są rozwijane jako nowe domeny działań operacyjnych.

Z kolei narastająca niestabilność na świecie ma prowadzić do prób rozwiązywania konfliktów poprzez poszukiwanie wrogów wewnętrznych i zewnętrznych, do destrukcji gospodarki, tradycyjnych wartości oraz ignorowania praw człowieka (pkt 8). W stosunku do poprzedniej wersji Strategii zwraca uwagę brak woli budowania partnerskich stosunków z krajami europejskimi i UE oraz zwiększanie bezpieczeństwa w obszarze północnoatlantyckim, miast tego pojawia się wizja polityki zagranicznej oparta o siłę, transakcyjność i wykorzystanie niestabilności w świecie⁴⁴.

W kolejnym punkcie (9) wskazuje się, że odpowiedzią na narastające napięcia geopolityczne powinna być polityka zagraniczna prowadzona w oparciu o prawo międzynarodowe i przestrzeganie zasad stosunków międzynarodowych. Można więc uznać to za jeden z elementów wykorzystujących strategię bezpieczeństwa narodowego jako środek oddziaływania informacyjnego w zakresie komunikacji strategicznej, ma to bowiem pokazać Rosję jako państwo w ten sposób prowadzące politykę zagraniczną, choć rzeczywistość jest zupełnie odmienna.

Wart odnotowania w kontekście budowania wizerunku Rosji jako „oblężonej twierdzy”⁴⁵ i strażnika tradycyjnych wartości jest wskazanie, że polityka bezpieczeństwa tego państwa przyczynia się do wzrostu nie tylko stabilności wewnętrznej, potencjału gospodarczego, politycznego, militarnego, ale również – co znamienne – potencjału duchowego.

W rozdziale strategii poświęconemu interesom Federacji Rosyjskiej oraz narodowym priorytetom strategicznym za takie uznaje się m.in. umocnienie obronności

⁴³ Zjawisko takie występuje m.in. W dokumentach państw Wschodniej Flanki NATO, w tym Strategii Bezpieczeństwa Narodowego RP z 2020 r. (część „Środowisko bezpieczeństwa”).

⁴⁴ J. Cooper, „Russia’s updated National Security Strategy”, NATO Defense College, Russian Studies Series 2/21, 19.07.2021, <https://www.ndc.nato.int/research/research.php?icode=704>, dostęp: 14.09.2021

⁴⁵ J. Darczewska, „Obrońcy oblężonej twierdzy. O historycznej legitymizacji służb specjalnych Rosji”, Ośrodek Studiów Wschodnich, 07.08.2021, <https://www.osw.waw.pl/pl/publikacje/punkt-widzenia/2018-08-07/obroncy-oblezonej-twierdzy>, dostęp: 15.09.2021.

kraju oraz rozwój bezpiecznej przestrzeni informacyjnej oraz ochrona rosyjskiego społeczeństwa przed destrukcyjnymi operacjami informacyjno-psychologicznymi (pkt 25).

W rozdziale poświęconemu obronności kraju ponownie zwraca się uwagę na zmiany w światowym rozkładzie sił i formowanie się nowych ośrodków mocarstwowości (pkt 34). Wskazuje się także na próby wywierania nacisku na Rosję, rozmieszczanie sił NATO w pobliżu granic rosyjskich, a także stosowanie innych form oddziaływania, takich jak wykorzystanie służb wywiadowczych czy tworzenie presji i atmosfery zagrożenia atakiem militarnym (pkt 36). W obszarze obronności Strategia stawia cel zapewnienia warunków dla pokojowego rozwoju społeczno-gospodarczego Federacji Rosyjskiej oraz zapewnienie jej bezpieczeństwa militarnego (pkt 39). Realizacja tego celu ma być zapewniona przez strategiczne odstraszenie, zapobieganie konfliktom zbrojnym, doskonalenie organizacji wojskowej państwa, formy zastosowania i metody działania SZ FR i innych formacji bezpieczeństwa (pkt 40). W tym miejscu warto przytoczyć zadania jakie mają służyć realizacji tej polityki:

„1) bieżąca identyfikacja obecnych i perspektywicznych niebezpieczeństw i zagrożeń militarnych;

2) doskonalenie systemu planowania wojskowego Federacji Rosyjskiej, opracowywanie i wdrażanie powiązanych środków politycznych, wojskowych, wojskowo-technicznych, dyplomatycznych, gospodarczych, informacyjnych i innych mających na celu zapobieganie użyciu siły zbrojnej przeciwko Rosji, ochronę jej suwerenności i integralności terytorialnej;

3) utrzymanie potencjału odstraszenia jądrowego na wystarczającym poziomie;

4) zapewnienie określonego stopnia gotowości do użycia bojowego Sił Zbrojnych, innych wojsk, formacji i organów wojskowych;

5) ochronę interesów narodowych i obywateli Federacji Rosyjskiej poza jej terytorium;

6) zrównoważony rozwój elementów organizacji wojskowej, budowanie potencjału obronnego, wyposażenie Sił Zbrojnych, innych oddziałów, formacji i organów wojskowych w nowoczesną broń, sprzęt wojskowy i specjalny;

7) doskonalenie planowania działań w celu zapewnienia szkolenia mobilizacyjnego i mobilizacji w Federacji Rosyjskiej oraz ich realizacji w wymaganej ilości, terminowej aktualizacji i utrzymywania na wystarczającym poziomie potencjału wojskowo-technicznego organizacji wojskowej państwa;

8) terminowe uwzględnienie trendów w charakterze współczesnych wojen i konfliktów zbrojnych, stworzenie warunków do najpełniejszej realizacji zdolności bojowych wojsk (sił), opracowanie wymagań dla obiecujących formacji i nowych środków walki;

9) zapewnienie niezależności technologicznej kompleksu wojskowo-przemysłowego Federacji Rosyjskiej, jego innowacyjny rozwój, utrzymanie pozycji lidera w rozwoju i produkcji nowych (perspektywicznych) wzorów (kompleksów, systemów) uzbrojenia, sprzętu wojskowego i specjalnego;

10) przygotowanie gospodarki Federacji Rosyjskiej, gospodarki podmiotów Federacji Rosyjskiej i gospodarki samorządów terytorialnych, przygotowanie władz państwowych, samorządów i organizacji, Sił Zbrojnych, innych wojsk, formacji wojskowych i organów zapewniających ochrona państwa przed atakiem zbrojnym oraz zaspokojenie potrzeb państwa i ludności w czasie wojny;

11) planowanie i prowadzenie działań w celu przygotowania do ochrony oraz ochrony ludności, wartości materialnych i kulturowych na terytorium Federacji Rosyjskiej przed niebezpieczeństwami wynikającymi z konfliktów zbrojnych lub w wyniku tych konfliktów;

12) utrzymywanie na wysokim poziomie moralnego, politycznego i psychologicznego stanu kadr, porządku publicznego i dyscypliny wojskowej w Siłach Zbrojnych, innych oddziałach, formacjach i organach wojskowych;

13) wychowanie wojskowo-patriotyczne i przygotowanie do służby wojskowej obywateli;

14) podniesienie poziomu ochrony socjalnej”.

Należy więc stwierdzić, że kremlowska nomenklatura, w której najliczniej reprezentowani są tzw. „siłowicy”, postrzega zagrożenia militarne ze strony Zachodu (USA, NATO) jako główne wyzwanie, jednocześnie wskazując, że to działania państw zachodnich powodują obecny stan wzajemnych stosunków i to one dążą do konfrontacji.

Dlatego też władze rosyjskie podejmują ww. działania, które mają przygotować Rosję do rywalizacji zbrojnej z Zachodem. Należy również zwrócić uwagę, że w Strategii z 2015 r. państwa zachodnie nie były wskazane tak wprost jako wrogowie, jak w obecnej wersji dokumentu, ponadto wcześniej szerzej definiowano zagrożenia, więcej miejsca poświęcając terroryzmowi i ekstremizmowi⁴⁶.

W kontekście obronności należy również odnotować, że w stosunku do Strategii z 2015 r. z dokumentu usunięto wskaźniki realizacji celów. Jak zwraca uwagę J. Cooper na łamach NATO Defense College, spowodowane jest to faktem, iż jedynie wskaźnik dotyczący udziału nowoczesnego uzbrojenia uległ istotnej poprawie od 2015 r.⁴⁷ (do czasu pełnoskalowej wojny z Ukrainą), co z jednej strony pokazuje priorytet modernizacji technicznej sił zbrojnych, a z drugiej słabość gospodarki krajowej, co ma przełożenie na sprawność funkcjonowania państwa, jak również to, iż forsowna modernizacja techniczna ma słabe podstawy gospodarcze i jest realizowana kosztem innych funkcji państwa rosyjskiego. Jednocześnie obserwując rosyjskie działania militarne w Ukrainie również ten wskaźnik należy uznać za sztucznie zawyżony.

Strategia obejmuje także osobny rozdział poświęcony bezpieczeństwu informacyjnemu, rozumianemu zarówno jako bezpieczeństwo cyberprzestrzeni oraz przestrzeni informacyjnej. Ponownie Rosja stawia się w roli ofiary, na której przeprowadzane są cyberataki, szczególnie ze strony obcych państw, w tym skierowane na infrastrukturę krytyczną (pkt. 50-51), jak również jest celem kampanii dezinformacyjnych (pkt 52). Strategia przewiduje więc szereg działań, które mają zwiększyć suwerenność Rosji w przestrzeni informacyjnej (pkt 57), w tym rozwój sił i środków walki w cyberprzestrzeni i walki informacyjnej, oraz szeroko rozumiane zwiększenie bezpieczeństwa systemów teleinformatycznych.

Rosyjski dziennikarz Aleksandr Golts podsumowuje krytycznie nową Strategię, jednocześnie wskazuje, co według niego legło u podstaw takiego właśnie ukierunkowania dokumentu. Stwierdza on, że jakkolwiek dokument jest pod wieloma względami ciekawy, jednakże jest on słabo napisany i zredagowany, a poszczególne części, ewidentnie opracowane przez różne instytucje państwowe, czasami są ze sobą sprzeczne i nie wytyczają spójnej narracji. Problemem, z którym wyraźnie mieli zmierzyć się jego autorzy, jest niechęć władz Rosji do przyjęcia jakiegokolwiek

⁴⁶ A. M. Dyner, „Strategia bezpieczeństwa...”.

⁴⁷ J. Cooper, *dz. cyt.*

odpowiedzialności za napięte stosunki z Zachodem. Sankcje traktowane są według następującej narracji: zostały one nałożone nie jako reakcja na działania Rosji, ale w celu ograniczenia dostępu do rynków i podważenia przewagi konkurencyjnej Rosji. Golts uważa, że Strategia niesie ze sobą „starcze lęki Kremla”, zapewne odnosząc się do wieku głównych autorów (69-letniego Patruszewa, jego pierwszego zastępcy J. Awierjanowa (ponad 70-letniego) i adresata (W. Putina – 68 l.). Wydają się oni nie dostrzegać aspiracji i wartości młodych Rosjan, a raczej postrzegać ich jako zagrożenie dla bezpieczeństwa państwa⁴⁸. J. Cooper wskazuje, że Strategię czyta się jak wyzywający manifest mieszkańców oblężonej twierdzy⁴⁹.

Także w opinii analityczki Polskiego Instytutu Spraw Międzynarodowych, A. Dyrer, Strategia odzwierciedla postrzeganie przez rosyjski establishment świata jako płaszczyzny rywalizacji podzielonej na strefy wpływów, a siły jako najważniejszego czynnika w relacjach międzynarodowych⁵⁰. Ta retoryka jasno wskazywała na zmierzanie do konfrontacji i prób zwiększania wpływów w swoim regionie, co zmaterializowało się już w kolejny roku w postaci pełnoskalowej wojny z Ukrainą. Co istotne, agresję na Ukrainę należy traktować nie tylko jako konflikt pomiędzy tymi dwoma państwami, ale też rzucenie wyzwania całemu Zachodowi i próbę narzucenia nowego porządku międzynarodowego. Zapewne niezależnie od wyników wojny z Ukrainą można spodziewać się dalszego nasilenia aktów agresji wobec Zachodu w przestrzeniach cyber i informacyjnej, jak również kontynuacji kampanii historycznych związanych z ochroną pamięci, w szczególności wymierzonych w Polskę i państwa bałtyckie. W związku z powyższym postępować będzie też militaryzacja państwa i rozszerzanie kontroli nad społeczeństwem.

Natomiast od wyników wojny z Ukrainą zależeć będzie modernizacja techniczna sił zbrojnych i rozwój technologii wojskowych. Z jednej strony, Rosja utraci znaczną część potencjału bojowego, który będzie musiała odbudować. Z drugiej strony, będzie miała ku temu ograniczone możliwości z uwagi na pogorszenie sytuacji gospodarczej i pogłębienie problemów z dostępem do zachodnich technologii w wyniku sankcji. Jednocześnie poważne straty sprzętowe będą szansą na szersze wprowadzenie na stan sił

⁴⁸ А.Гольц, „Старческие Страхи Кремля”, Ежедневный журнал, 05.07.2021, <http://www.ej.ru/?a=note&id=36282>, dostęp: 15.09.2021, za: J. Cooper, *dz. cyt.*

⁴⁹ J. Cooper, *dz. cyt.*

⁵⁰ A. Dyrer, „Strategia bezpieczeństwa narodowego Rosji”, Biuletyn PISM nr 131(2329), Polski Instytut Spraw Międzynarodowych, 09.07.2021, <https://www.pism.pl/publikacje/strategia-bezpieczenstwa-narodowego-rosji>, dostęp: 15.09.2021.

zbrojnych systemów uzbrojenia nowych generacji oraz technologii nie mających swych podstawach jeszcze w czasach sowieckich. Choć należy pamiętać, że jeszcze przed pełnoskalową agresją na Ukrainę występowały bardzo poważne trudności w rozwoju nowej techniki wojskowej z uwagi na ograniczenie w zakresie kompetencji technologicznych i przemysłowych, jak również ograniczenia finansowe.

2.2.2 Rosyjska doktryna wojenna

Aktualna *Doktryna wojenna Federacji Rosyjskiej*⁵¹ pochodzi z końca 2014 r., a więc została zatwierdzona przez prezydenta już po agresji na Ukrainę i zmianach w środowisku bezpieczeństwa z tym związanych. Na potrzeby niniejszej rozprawy przytoczone zostaną jedynie fragmenty najważniejsze z punktu widzenia tematyki dysertacji.

W zakresie zewnętrznych niebezpieczeństw Doktryna koncentruje się na aktywności wojskowej NATO w sąsiedztwie Rosji (pkt 12), natomiast w odniesieniu do wewnętrznych niebezpieczeństw mowa jest głównie o groźbie obalenia ustroju (pkt 13), co pokazuje, jak rządzący boją się wszelkich ruchów opowiadających się za zmianami politycznymi w Rosji. Jako podstawowe zagrożenia wojenne zdefiniowano stworzenie warunków do użycia sił wojskowych w stosunkach międzynarodowych i inne elementy zwiększające presję militarną (pkt 14).

Doktryna uwzględnia też aspekty związane z wojną nowej generacji. W pkt. 15 scharakteryzowane zostały cechy oraz właściwości współczesnych konfliktów wojennych, w tym takie jak: kompleksowe połączenie środków militarnych, politycznych, ekonomicznych i informacyjnych, wykorzystanie nowoczesnych systemów uzbrojenia takich jak broń hipersoniczna oraz bezzałogowe i autonomiczne systemy bojowe, znaczenie precyzyjnego rażenia na dalekie odległości, rola zautomatyzowanych systemów kierowania i dowodzenia, wysoka manewrowość wojsk, połączenie działań regularnych i nieregularnych oraz symetrycznych i asymetrycznych, czy wykorzystanie finansowanych i kierowanych z zewnątrz sił politycznych oraz ruchów społecznych.

⁵¹ „Военная доктрина Российской Федерации”, утверждена Президентом Российской Федерации, 30.12.2014, <https://rg.ru/2014/12/30/doktrina-dok.html>, dostęp: 16.09.2021.

Warto w całości przytoczyć fragment przedstawiający charakterystyczne cechy oraz właściwości współczesnych konfliktów wojennych (pkt 15), bo wiele to mówi o oficjalnej wykładni współczesnych metod prowadzenia wojny:

„a) kompleksowe wykorzystanie siły militarnej, politycznych, ekonomicznych, informacyjnych i innych środków o charakterze pozamilitarnym, realizowanych przy wykorzystaniu potencjału protestacyjnego ludności oraz sił prowadzących operacje specjalne;

b) zmasowane wykorzystanie systemów uzbrojenia oraz sprzętu wojskowego, ponaddźwiękowej broni precyzyjnego rażenia, środków walki radioelektronicznej, broni opartej na nowych zasadach fizycznych, która porównywalna jest pod względem skuteczności z bronią jądrową, zautomatyzowanych systemów kierowania, jak również bezzałogowych aparatów latających oraz autonomicznych okrętów morskich i zdalnie sterowanego sprzętu bojowego;

c) jednoczesne oddziaływanie na nieprzyjaciela na całej głębokości jego terytorium, w globalnej przestrzeni informacyjnej, w przestrzeni powietrzno-kosmicznej, na lądzie oraz na morzu;

d) wybiórczość oraz wysoki stopień rażenia obiektów, szybkość manewru wojskami (siłami) oraz ogniem, wykorzystanie różnych mobilnych ugrupowań wojsk (sił);

e) redukcja parametrów czasowych przygotowania do prowadzenia działań wojennych;

f) wzmocnienie centralizacji i automatyzacji zarządzania wojskiem i uzbrojeniem w wyniku przechodzenia od starego pionowego systemu zarządzania do globalnych sieciowych zautomatyzowanych systemów zarządzania wojskami (siłami) i uzbrojeniem;

g) stworzenie na terytoriach skonfliktowanych stron stale aktywnej strefy działań wojennych;

h) udział w działaniach wojennych nieregularnych formacji zbrojnych oraz prywatnych formacji wojskowych;

i) zastosowanie niebezpośrednich i asymetrycznych sposobów działania;

j) wykorzystanie finansowanych i kierowanych z zewnątrz sił politycznych oraz ruchów społecznych”⁵².

Doktryna określa następnie możliwości wykorzystanie sił zbrojnych i innych służb, ich główne zadania w okresie pokoju, bezpośredniego zagrożenia agresją oraz w czasie wojny (pkt 25). Oprócz sytuacji wynikających z mandatu Organizacji Narodów Zjednoczonych, Rosja daje sobie prawa do interwencji militarnych także w celu zapewnienia ochrony swoich obywateli będących poza granicami FR. Choć mowa jest, że działania te będą realizowane zgodnie z prawem międzynarodowym, doświadczenia z agresji na Ukrainę pokazują brak poszanowania traktów międzynarodowych. Ponadto, oprócz sytuacji związanych z obroną sojuszników (pkt. 24 i 25), zwraca się uwagę, że „w ramach wykonania przedsięwzięć siłowego odstraszenia strategicznego Federacja Rosyjska przewiduje zastosowanie broni precyzyjnego rażenia” (pkt 26), jak również wykorzystanie w tych celach broni jądrowej (pkt 27).

Od czasu przyjęcia obecnej *Doktryny wojennej FR* zaszło wiele istotnych zmian w światowej architekturze bezpieczeństwa i roli jaką odgrywa w niej Rosja. Przede wszystkim należy wymienić konflikt na Ukrainie i jego kolejne etapy, zaangażowanie militarne w Syrii oraz rosyjskie działania o charakterze środków aktywnych w państwach NATO, w tym ingerencja w procesy wyborcze, o czym w dalszej części rozdziału, jak również wycofanie się przez USA z Układu o całkowitej likwidacji pocisków raketowych pośredniego zasięgu (*Treaty on Intermediate-range Nuclear Forces – INF*) w związku z jego nieprzestrzeganiem przez Rosję. Nie można jednoznacznie stwierdzić, że obecna Doktryna jest już w pełni nieaktualna, niemniej z uwagi na wydanie nowej Strategii bezpieczeństwa narodowego oraz ww. czynniki, można spodziewać się nowej edycji również tego dokumentu. W nowej Doktrynie można oczekiwać m.in. uregulowania już zoperacjonalizowanych hybrydowych metod działania czy zmian na współczesnym polu walki wynikających z doświadczeń z wojny z Ukrainą oraz związanych z wykorzystaniem nowych technologii (np. robotyzacja, wykorzystanie sztucznej inteligencji)⁵³.

⁵² Tłumaczenie robocze za: A. Madej, P. Świeżak, „Doktryna wojenna Federacji Rosyjskiej”, *Kwartalnik Bezpieczeństwo Narodowe* III/2015, Biuro Bezpieczeństwa Narodowego, s. 185-186.

⁵³ D. Massicot, „Anticipating a New Russian Military Doctrine in 2020: What It Might Contain and Why It Matters”, *War on the Rocks*, 09.09.2019, <https://warontherocks.com/2019/09/anticipating-a-new-russian-military-doctrine-in-2020-what-it-might-contain-and-why-it-matters/>, dostęp: 16.09.2021.

W kontekście rosyjskich dokumentów strategicznych i doktrynalnych w dziedzinie bezpieczeństwa i obronności warto odnotować również dokumenty z obszaru bezpieczeństwa informacyjnego, choć ich szczegółowy charakter wykracza poza zakres niniejszego rozdziału. Zostały one kompleksowo omówione przez J. Darczewską w opracowaniu Ośrodka Studiów Wschodnich⁵⁴.

2.3 Rosyjska wizja konfliktów

Rosyjska agresja na Ukrainę w 2014 r. z uwagi na jej formę i charakter sprawiła, że termin wojna hybrydowa wszedł do powszechnego użytku. Wobec rosyjskich działań wymierzonych w Zachód, takich jak operacje informacyjne, równie wielką sławę zyskały pojęcia *Doktryna Gierasimowa* i rosyjska koncepcja wojny nowej generacji. Zaczęto czasem przypisywać Rosji posiadanie nowego, niezwykle skutecznego sposobu prowadzenia konfliktu, któremu Zachód nie jest w stanie się przeciwstawić. Pełnoskalowa agresja zbrojna Rosji na Ukrainę w 2022 r. pozwala przynajmniej częściowo zweryfikować rzeczywisty potencjał militarny, jak również ocenić na ile działania te realizowano zgodnie z przyjętymi założeniami, a na ile zawiodło ich wykonanie. Autor przedstawia rosyjskie podejście do toczenia konfliktów począwszy od działań określanych na Zachodzie jako wojna hybrydowa, aż do rosyjskiej koncepcji wojny nowej generacji, która obejmuje zarówno działania asymetryczne, jak i intensywny konflikt zbrojny z wysokim nasyceniem nowoczesnej techniki wojskowej.

Za wykładnię współczesnego postrzegania wojny przez Rosję często przyjmuje się tzw. *Doktrynę Gierasimowa*, która swą nazwę wzięła od nazwiska szefa Sztabu Generalnego Sił Zbrojnych Federacji Rosyjskiej gen. Walerija Gierasimowa, pełniącego tę funkcję od 2012 r. Najważniejsze aspekty, które leżą u podstaw tej doktryny zostały wyłożone przez gen. Gierasimowa w styczniu 2013 r. w trakcie konferencji w Akademii Nauk Wojskowych w Moskwie oraz w artykule pt. „Wartość nauki w prognozowaniu. Nowe wyzwania wymagają przemyślenia form i metod prowadzenia wojny”, który ukazał się w lutym 2013 r. w *Kurierze Wojenno-Przemysłowym*⁵⁵.

⁵⁴ J. Darczewska, „Rosyjskie siły zbrojne na froncie walki informacyjnej. Dokumenty strategiczne”, Ośrodek Studiów Wschodnich, 27.06.2021, https://www.osw.waw.pl/sites/default/files/prace_57_pl_sily_zbrojne_net.pdf, dostęp: 19.06.2021.

⁵⁵ В. Герасимов, „Ценность науки в предвидении. Новые вызовы требуют переосмыслить формы и способы ведения боевых действий”, Военно-промышленный курьер, 23.02.2013, <https://vpk-news.ru/articles/14632>, dostęp: 03.06.2021.

Gen. Gierasimow w swym wystąpieniu scharakteryzował współczesne konflikty, w których coraz większą rolę, oprócz działań militarnych, odgrywają czynniki polityczne, ekonomiczne, informacyjne, manipulowanie ruchami społecznymi, wykorzystanie służb wywiadowczych oraz wojsk specjalnych. Ponadto wzrasta rola działań asymetrycznych, środków ingerencji w politykę wewnętrzną kraju. W operacjach wojskowych kluczowe znaczenia będą mieć środki precyzyjnego rażenia na dalekie odległości, sztuczna inteligencja oraz robotyzacja pola walki, w tym działanie w inteligentnych rojach.

Jednym z punktów odniesienia w wystąpieniu Gierasimowa była Arabska Wiosna oraz rzekome ingerencje Stanów Zjednoczonych w te wydarzenia. Jako przykład przywołane zostało wykorzystanie nowoczesnych technologii do sterowania procesami rewolucyjnymi. Rosja wrogo odnosi się do tzw. kolorowych rewolucji, uważając je za sterowane przez USA, postrzegając je jako zagrożenie dla własnych wpływów w przypadku wystąpienia w krajach sąsiednich i powiązanych z Rosją, a także jako zagrożenie dla kremlowskich elit władzy, w przypadku, gdyby taka rewolucja nastąpiła wewnątrz Rosji. W tym kontekście istotne jest, że Gierasimow zarzucił sprawstwo tych rewolucji USA, a jednocześnie wykład ten można odczytać jako sposób podejścia do prowadzenia wojen przez Rosję poprzez artykulacje środków, które mogą stanowić rosyjską odpowiedź, np. poprzez uzyskanie informacyjnej i psychologicznej dominacji nad przeciwnikiem⁵⁶.

Niedługo potem Rosja zaczęła wdrażać to podejście w życie, anektując Krym i dokonując agresji na wschodnią Ukrainą przy wykorzystaniu asymetrycznych środków, w praktyce wypowiadając Ukrainie mieszaną konwencjonalno-hybrydową wojnę, oraz eskalując konfrontacyjne działania o charakterze hybrydowym w stosunku do Zachodu. Działania te stanowią emanację rosyjskiej koncepcji wojny nowej generacji, która jest kombinacją wojny asymetrycznej z konfliktem o niskiej intensywności, wojny sieciocentrycznej oraz zarządzania refleksyjnego. Przy czym głównym polem walki jest w tym wypadku także umysł. Dlatego też wojny nowej generacji muszą uwzględniać działania informacyjne i psychologiczne w celu uzyskania przewagi dzięki

⁵⁶ A. Polyakova, M. Boulègue, K. Zarembo, S. Solodkyy, K. Stoicescu, P. N. Chatterje-Doody, O. Jonsson, "The Evolution of Russian Hybrid Warfare", Center for European Policy Analysis, 2021, <https://cepa.org/wp-content/uploads/2021/01/CEPA-Hybrid-Warfare-1.28.21.pdf>, dostęp: 03.06.2021, s. 4.

destrukcyjnemu oddziaływaniu na stan świadomości przeciwnika i jego morale, w tym ludności cywilnej⁵⁷.

Doktryna Gierasimowa łączy wykorzystanie zarówno środków określanych jako hybrydowe (działania informacyjne, psychologiczne, polityczne, ekonomiczne, energetyczne), które najczęściej są realizowane albo w zastępstwie do działań zbrojnych albo jako preludium do operacji stricte wojskowej, mające osłabić potencjał obronny przeciwnika, bądź pozbawić go możliwości działania. Następnym etapem może być konflikt zbrojny o wysokiej intensywności, o dużym nasyceniu nowoczesnym uzbrojeniem, ale jednocześnie cały czas towarzyszą mu działania hybrydowe, mające na celu ciągle osłabianie zdolności przeciwnika do obrony, np. poprzez operacje informacyjne i psychologiczne, kinetyczne działania o charakterze dywersyjnym oraz cyberataki⁵⁸.

Rozpatrując kwestię *Doktryny Gierasimowa* nie można nie odnieść się do tezy, iż stanowi ona sama w sobie rodzaj operacji informacyjnej, mającej przekonać Zachód, że Rosja posiada nowy rodzaj prowadzenia wojny (sam Gierasimow mówił o „wojnie nowej generacji”), z którym przeciwnicy nie będą w stanie sobie poradzić⁵⁹. Jednakże łączenie wojskowych i niewojskowych środków wykorzystywane było od stuleci, nie tylko przez Rosję, a obecnie działania te są wzbogacane o rozwiązania jakie dają nowe technologie, ale na tym polu Rosja również nie jest wyjątkiem.

Rozpowszechnienie terminu *Doktryna Gierasimowa* i stawianych tez odnoszących się do tej doktryny sprawiło, że Mark Galeotti, ekspert ds. Rosji, który jako pierwszy opisał „niesławną rosyjską strategię wojskową opartą o nowe wysokie technologie”, przeproszał za to na łamach *Foreign Policy*⁶⁰, tłumacząc się, że takowa nie istnieje, a sam Gierasimow przedstawił zagrożenie jakie z punktu widzenia rosyjskich władz niosą kolorowe rewolucje wsparte narzędziami technicznymi. Gierasimow

⁵⁷ J. Bērziņš, „Not ‘Hybrid’ but New Generation Warfare”, w: G. E. Howard, M. Czekaj, „Russia’s Military Strategy and Doctrine”, Jamestown Foundation, 2019, <https://jamestown.org/wp-content/uploads/2019/02/Russias-Military-Strategy-and-Doctrine-web.pdf?x74728>, dostęp: 12.02.2022, s. 157-158, 165-166.

⁵⁸ M. Depczyński, L. Elak, „Rosyjska sztuka operacyjna w zarysie”, Fundacja Historia i Kultura, Warszawa 2020, s. 396-399.

⁵⁹ M. Wojnowski, „Mit "wojny hybrydowej". Konflikt na terenie państwa ukraińskiego w świetle rosyjskiej myśli wojskowej XIX–XXI wieku”, *Przegląd Bezpieczeństwa Wewnętrznego Wojna Hybrydowa* - Wydanie Specjalne, 2015, s. 30.

⁶⁰ M. Galeotti, “I’m Sorry for Creating the ‘Gerasimov Doctrine’”, *Foreign Policy*, 05.03.2018, <https://foreignpolicy.com/2018/03/05/im-sorry-for-creating-the-gerasimov-doctrine/>, dostęp: 03.06.2021.

niewątpliwe przedstawił wizję nowoczesnego konfliktu, ale przypisywanie temu zjawisku unikalności oraz przesadnego sprawstwa może poniekąd służyć wsparciu rosyjskiej narracji. W pewnym sensie *Doktryna Gierasimowa* jest więc rodzajem operacji informacyjnej, *maskirowką*⁶¹, a nie cudowną bronią. Nie należy jej postrzegać jako zupełnie nowej metody prowadzenia konfliktu, której niezwykle trudno się przeciwstawić, nie jest ona ani *wunderwaffe*, ani unikalną receptą na wygranie wojny, wobec której przeciwnicy Rosji mieliby być bezsilni. Takie możliwości zaczęto niekiedy przypisywać tej doktrynie w obliczu sprawności z jaką Rosja zajęła Krym w 2014 r. oraz destabilizowała zachodnie społeczeństwa i instytucje przy wykorzystaniu operacji informacyjnych i cyberataków.

W rosyjskiej kulturze strategicznej i sztuce wojennej nie zwykło się stosować podziału na konflikty zbrojne o klasycznym charakterze, toczone przez regularne siły zbrojne oraz na działania hybrydowe, poniżej progu konfliktu zbrojnego, wykorzystując szerokie instrumentarium w dyspozycji nie tylko sił zbrojnych, ale również służb specjalnych i innych agend państwowych i formacji powiązanych ze strukturami państwa, pozwalającymi oddziaływać gospodarczo, społecznie, czy energetycznie, aby osiągać założone cele polityczne⁶².

Podział na regularny konflikt zbrojny oraz konflikt asymetryczny czy hybrydowy, jest właściwy dla zachodniego postrzegania działań państw, termin wojna hybrydowa został też oficjalnie przyjęty w NATO. Natomiast podejście rosyjskie zawsze było kompleksowe, łączące dostępne narzędzia i formy oddziaływania, w zależności od okoliczności i potrzeb. Rosyjska myśl wojskowa posługuje się terminem wojny nowej generacji, której założenia udoskonalano w wyniku doświadczeń z działań w Gruzji, Ukrainie i Syrii. Odzwierciedla ona ww. rosyjskie podejście do toczenia konfliktów, wzbogacając te koncepcje o możliwości jakie dają nowe technologie⁶³. W tym kontekście należy postrzegać *Doktrynę Gierasimowa* jako koncepcję aplikacji na poziomie

⁶¹ Maskirowka (ros. *маскировка*) - w terminologii wojskowej jest to maskowanie operacyjne wojsk własnych, natomiast w szerszym rozumieniu są to działania pozwalające na wprowadzenie w błąd przeciwnika, ukrycie rzeczywistych intencji i działań w celu uzyskania zaskoczenia i bardziej efektywnego osiągnięcia założonych celów, zarówno w aspekcie militarnym, jak i politycznym, gospodarczym i informacyjnym. Zob. I. Dąbrowska, „Maskowanie operacyjne (maskirowka) jako rosyjska zdolność zaskakiwania przeciwnika”, *Przegląd Bezpieczeństwa Wewnętrznego*, Tom 2021, Numer 25 (13).

⁶² T. L. Thomas, *dz. cyt.*, s. 1.1-2, 2.15, 4.11, 5.1.

⁶³ „Russian new generation Warfare Handbook”, Asymmetric Warfare Group, U.S. Army, 2017, <https://info.publicintelligence.net/AWG-RussianNewWarfareHandbook.pdf>, dostęp: 11.02.2022. s. 4; M. Depczyński, L. Elak, *dz. cyt.*, s. 350-352; J. Bērziņš, *dz. cyt.*, s. 157-181.

taktycznym i operacyjnym metod osiągnięcia celów politycznych i strategicznych za pomocą środków wojskowych i niewojskowych stosowanych przez Rosję od wieków, chociażby pod pojęciem „wojny buntowniczej”, uzupełnionych o nowe technologie.

Działania określane jako hybrydowe stały się immanentną częścią rosyjskiej polityki mocarstwowej i sztuki operacyjnej. Środki militarne są uzupełniane poprzez aktywności pozamilitarne prowadzone w cyberprzestrzeni, przestrzeni informacyjnej, przestrzeni kosmicznej, jak również – podobnie jak działania militarne – w tradycyjnych domenach operacyjnych, np. w formach dywersji i sabotażu. W rosyjskiej myśli wojskowej przewiduje się, że istota wojen pozostanie niezmienna, bazować będzie na rzeczywistych środkach przemocy. Jednocześnie zauważyć można było ewolucję rosyjskiego podejścia do działań wojennych. W mniejszym stopniu kluczowe dla Federacji Rosyjskiej jest fizyczne zniszczenie przeciwnika i opanowanie terytorium, a coraz większą wagę przykładana się do pozbawienia przeciwnika możliwości dalszego działania, stąd też oprócz działań stricte kinetycznych równie ważne są działania informacyjne, psychologiczne, polityczne, ekonomiczne, energetyczne, które mogą zastąpić działania militarne lub stanowić przygotowanie i podstawę do agresji zbrojnej.

Pełnoskalowa agresja na Ukrainę w 2022 r. wydaje się częściowo przeczyć tym założeniom. W związku z tym istnieje podstawa sądzić, że wojna przeciwko Ukrainie była decyzją polityczną na podstawie niepełnych lub błędnych danych. Zajęcie Ukrainy miało odbyć się w ramach „specjalnej operacji wojskowej”, nie tylko z uwagi na przekonanie o sile SZ FR, ale też z tego względu, iż na bazie informacji wywiadowczych (głównie FSB) kierownictwo państwa zakładało brak woli walki ze strony ukraińskiej armii oraz pozytywne nastawienie ukraińskiego społeczeństwa do Rosji i wojsk rosyjskich. W efekcie prymatu polityki nad planowaniem operacyjnym dostosowanym do rzeczywistych warunków operacja została zaplanowana w sposób uniemożliwiający osiągnięcie zakładanych celów, tj. rozproszenie sił na uderzenia na sześciu kierunkach strategicznych (na Kijów, Charków, Donbas, Chersoń i z dwóch kierunków na Melitpol)⁶⁴ mających zająć największe ośrodki miejskie, co miało spowodować upadek państwa ukraińskiej i zainstalowanie marionetkowego rządu⁶⁵. Dopiero na kolejnych etapach wojny, po początkowych niepowodzeniach i gdy stało się jasne, że istnieje silny społeczny opór przeciwko agresorowi, Rosja w większym stopniu

⁶⁴ M. Fiszer, J. Fiszer, „Wojna w Ukrainie. Od napaści do kontrofensywy”, Warszawa 2022, s. 160.

⁶⁵ M. Wrzosek, „Rosyjska wojskowa...”, s. 84.

stosował środki obliczone na fizyczne wyniszczenie ludności, państwa i jego infrastruktury, o czym stanowią m.in. ataki na cywilną infrastrukturę o charakterze krytycznym.

Cele polityczne udaje się niejednokrotnie osiągnąć w dużej mierze przy ograniczeniu do działań z wykorzystaniem „miękkiej siły”. Przy ograniczonych kosztach własnych udaje się na tyle destabilizować funkcjonowanie przeciwnika, że praktyce umożliwia to realizowanie własnych scenariuszy rozwoju sytuacji politycznej i militarnej⁶⁶. Ponadto, w rosyjskiej myśli wojskowej podkreśla się, że decydująca dla rozstrzygnięcia konfliktu będzie przewaga technologiczna, zarówno wzbogacając dotychczasowe środki oddziaływania fizycznego, jak i w nowych domenach operacyjnych.

2.3.1 Konflikt hybrydowy

Wojna hybrydowa nie jest rosyjskim konceptem, ale jej środki są powszechnie wykorzystywane przez Rosję. Trudno o jedną definicję konfliktu hybrydowego, bowiem z natury rzeczy wykorzystuje się w nim różne instrumentarium, na różnych poziomach i w różnym zakresie, w zależności od potrzeb i możliwości, a jednocześnie forma tych działań ewoluują. Fundamentalnym założeniem konfliktu hybrydowego jest łączenie środków wojskowych i niemilitarnych, a także ukrytych i jawnych, takich jak dezinformacja, cyberataki, przymus ekonomiczny, prawo, korupcja, działania wywrotowe oraz wykorzystanie sił nieregularnych i regularnych. W wojnie hybrydowej łączy się narzędzia kinetyczne i niekinetyczne, przy czym działania te wzajemnie są ze sobą powiązane. Wykorzystanie metod hybrydowych umożliwia zacieranie granic między wojną a pokojem oraz wykorzystanie słabych punktów przeciwnika.

Próbuje się w ten sposób osłabić instytucje i społeczeństwa, które stały się przedmiotem agresji hybrydowej, aby osiągnąć poprzez to zakładane cele strategiczne. Chociaż zagrożenia te nie są nowe, postęp technologiczny i postępująca globalizacja zwiększyły szybkość, intensywność i zakres stosowania metod hybrydowych. Cechą agresji hybrydowej jest to, że działania poniżej progu wojny lub bezpośrednio jawnej przemocy przynoszą porównywalne lub nawet większe korzyści niż operacja kinetyczna/zbrojna, mimo że jest łatwiejsza, tańsza i mniej ryzykowna. Kolejną cechą

⁶⁶ M. Depczyński, L. Elak, *dz. cyt.*, s. 396-399.

wojny hybrydowej jest niejednoznaczność i problem atrybucji. Taka niejasność jest świadomie kreowana i powiększana przez aktorów hybrydowych, aby skomplikować przypisanie jej właściwemu podmiotowi i podjęcie właściwej reakcji⁶⁷.

Do katalogu działań uznawanych jako sposoby i narzędzia wojny hybrydowej uznaje się:

- operacje w cyberprzestrzeni, polegające m.in. zablokowaniu, sparaliżowaniu bądź przejęciu systemów informacyjnych (w tym infrastruktury krytycznej, odpowiedzialnych za podstawowe usługi społeczne oraz inne systemy ważne dla funkcjonowania państwa i gospodarki), kradzieży lub manipulacji danymi, działania wymierzone wprost w systemy obronne i bezpieczeństwa (np. paraliż systemu kierowania i dowodzenia lub konkretny system uzbrojenia, którymi mogą być chociażby elementy systemu obrony powietrznej i przeciwrakietowej jakim są radary czy wyrzutnie pocisków przeciwlotniczych);
- operacje informacyjne i psychologiczne (PSYOPS) polegające na oddziaływaniu na społeczeństwo, m.in. poprzez rozpowszechnianie fałszywych informacji w ramach kampanii informacyjnych i psychologicznych, manipulowanie faktami i kreowanie zdarzeń, które mogą wpływać na świadomość i stanowisko opinii publicznej, co może przykładowo wpływać na pogłębienia konfliktów społecznych oraz nastrojać obywateli przeciwko podjęciu przez decydentów danej decyzji, jaką może być np. udzielenie pomocy sojuszniczej w ramach zobowiązań do kolektywnej obrony;
- działania dywersyjne i sabotażowe w stosunku do infrastruktury krytycznej oraz wojskowej, jak również systemów odpowiedzialnych za podstawowe usługi społeczne oraz inne systemy ważne dla funkcjonowania państwa i gospodarki;

⁶⁷ A. Bilal, "Hybrid Warfare – New Threats, Complexity, and 'Trust' as the Antidote", NATO Review, 30.11.2021, <https://www.nato.int/docu/review/articles/2021/11/30/hybrid-warfare-new-threats-complexity-and-trust-as-the-antidote/index.html>, dostęp: 13.02.2022; "Hybrid Warfare of the Future", Center for European Policy Analysis, 28.07.2021, <https://cepa.org/hybrid-warfare-of-the-future-sharpening-natos-competitive-edge/>, dostęp: 13.02.2022.

- wykorzystanie służb specjalnych w działalności mającej na celu nie tylko zdobywanie informacji, ale również poprzez tzw. środki aktywne, czyli przedsięwzięcia o charakterze ofensywnym;
- wykorzystanie sił zbrojnych w operacjach poniżej progu konfliktu zbrojnego, np. poprzez działania formacji sił zbrojnych pozbawionych dystynkcji (tzw. zielone ludziki) lub oddziaływanie poprzez koncentrację wojsk przy granicach lub prowokacyjne manewry, naruszanie stref powietrznych obcych państw bądź loty prowokacyjne w pobliżu granic stref powietrznych z wyłączonymi transponderami na pokładach statków powietrznych; prowokacyjne zachowania w strefach przygranicznych.
- wykorzystanie dyplomacji, najczęściej w połączeniu z innymi środkami, do zastraszania przeciwnika;
- stosowanie presji ekonomicznej i energetycznej, np. poprzez blokadę przepływu towarów lub dostaw surowców energetycznych;
- wykorzystanie grup najemników, które w praktyce mogą być ściśle powiązane z siłami zbrojnymi bądź aparatem bezpieczeństwa danego państwa, bądź też wprost przez nie kontrolowane;
- działania o charakterze aktów terrorystycznych w formie terroryzmu państwowego bądź wykonywane pod tzw. „fałszywą flagą”.

Dzieje współczesne dostarczają licznych przykładów tego typu działań. Przedmiotem agresji hybrydowej stała się bowiem nie tylko Ukraina⁶⁸. Rosyjska agresja hybrydowa była skierowana też w stronę państw NATO. Za najważniejsze znane i przypisywane Rosji działania uznaje się:

- cyberataki na systemy energetyczne państw bałtyckich oraz inne rodzaje cyberataków tak w państwach bałtyckich, jak i innych państwa NATO;

⁶⁸ Oprócz działań typowo militarnych na wschodzie Ukrainy przed 2022 r. kraj ten musiał też sprostać agresji hybrydowej obejmującej działania w cyberprzestrzeni, operacje informacyjne, czy ataki na infrastrukturę krytyczną, np. na system energetyczny, co miało postać cyberataków oraz dywersji, a działania te są przypisywane Rosji.

- wysadzenie składu amunicji w Czechach w 2014 r. oficjalnie przypisywany rosyjskim służbom przez czeski rząd⁶⁹;
- ingerencja w referendum w sprawie wystąpienia Wielkiej Brytanii z Unii Europejskiej w 2016 r.;
- ingerencja w wybory prezydenckie USA w 2016 r.⁷⁰;
- próbę zamachu stanu w Czarnogórze w 2016 r., którą miał organizować rosyjski wywiad wojskowy GRU⁷¹;
- próba ingerencji w wybory prezydenckie w Francji w 2017 r.⁷²;
- ingerencja w referendum niepodległościowe w Katalonii w 2017 r.;
- próbę zabójstwa w 2018 r. na terenie Wielkiej Brytanii byłego oficera rosyjskich służb specjalna S. Skripala z wykorzystaniem środka trującego Nowiczok⁷³;
- cyberatak na firmę SolarWinds w 2020 r. uznawany za największy lub jeden z największych cyber ataków dekady (tzw. „hack dekady”);
- wraz z Białorusią wykorzystanie w 2021 r. migrantów do wywarcia presji na Polskę⁷⁴.

⁶⁹ M. Gniazdowski, M. Wasiuta, „Rosyjskie zamachy w Czechach – kontekst krajowy, implikacje, perspektywy”, Ośrodek Studiów Wschodnich, 20.04.2021, <https://www.osw.waw.pl/pl/publikacje/analizy/2021-04-20/rosyjskie-zamachy-w-czechach-kontekst-krajowy-implikacje-perspektywy>, dostęp: 15.05.2021.

⁷⁰ R. S. Mueller, „Report On The Investigation Into Russian Interference In The 2016 Presidential Election”, U.S. Department of Justice, marzec 2019, <https://www.justice.gov/archives/sco/file/1373816/download>, dostęp: 15.05.2021 ; M. Wojnowski. „Wybory prezydenckie jako narzędzie destabilizacji państw w teorii i praktyce rosyjskich operacji informacyjno-psychologicznych w XX i XXI w.”, Przegląd Bezpieczeństwa Wewnętrznego, nr 21 (11) 2019, Agencja Bezpieczeństwa Wewnętrznego, 2019.

⁷¹ „Russian GRU Agents Found Guilty of Attempted Montenegro Coup”, Warsaw Institute, 9.05.2019, <https://warsawinstitute.org/russian-gru-agents-found-guilty-attempted-montenegro-coup/>, dostęp: 15.05.2021

⁷² H. A. Conley, J.-B. J. Vilmer, „Successfully Countering Russian Electoral Interference”, Center for Strategic and International Studies, 21.06.2018, https://csis-website-prod.s3.amazonaws.com/s3fs-public/publication/180621_Vilmer_Countering_russian_electoral_influence.pdf, dostęp: 13.02.2022.

⁷³ „Novichok nerve agent use in Salisbury: UK government response”, March to April 2018, GOV.UK, 24.04.2018, <https://www.gov.uk/government/news/novichok-nerve-agent-use-in-salisbury-uk-government-response>, dostęp: 15.05.2021

⁷⁴ Zob. M. Konieczny, „Operacja „Śluza” – kryzys uchodźczy związany z przerzutem nielegalnych migrantów przez polsko-białoruską granicę”, Roczniki Administracji i Prawa, 2022, XX, z. 2, <https://bibliotekanauki.pl/articles/3200853.pdf>, dostęp: 29.04.2024, s. 89-102.

Należy do tego zaliczyć również szereg innych aktywności, związanych właściwie z ciągłymi działaniami w cyberprzestrzeni wymierzonymi zarówno w struktury państwowe jak i gospodarcze, aktywnymi działaniami wywiadowczymi, ciągłą dezinformacją i operacjami psychologicznymi. Część działań zapewne do dziś nie ujrzała światła dziennego bądź nie przedstawiono dowodów na przypisanie sprawstwa. Rosja bowiem w swoich działaniach wykorzystuje zarówno własne struktury w ramach sił zbrojnych i służb specjalnych (np. komórki odpowiedzialne za cyberoperacje APT28 i APT29⁷⁵ przypisywane rosyjskiemu wywiadowi wojskowemu GU (dawniej GRU)⁷⁶, cywilnemu SWR⁷⁷ lub FSB⁷⁸), czy też podmioty komercyjne (często pośrednio kontrolowane)⁷⁹, oraz grupy przestępcze, np. do prowadzenia operacji cyber i informacyjnych⁸⁰.

Innym przykładem, nie bezpośrednio potwierdzającym prowadzenie hybrydowej wojny z NATO, ale pokazującej na konfrontacyjne nastawienie i ośmielenie do prowadzenia działań kryminalnych na terenie państw zachodnich, jest sprawa zabójstwo czeczeńskiego imigranta w Niemczech przez oficerów FSB⁸¹.

⁷⁵ Komórki te są przypisywane rosyjskim strukturom siłowym m.in. przez rządy USA, Wielkiej Brytanii, Holandii i Estonii, jak i przez prywatne firmy zajmujące się bezpieczeństwem komputerowy. Zob. "International Security and Estonia 2018", Valisluureamet (Estonian Foreign Intelligence Service), 2018, w: <https://www.valisluureamet.ee/pdf/raport-2018-ENG-web.pdf>, dostęp: 15.05.2021, s. 52-57.

⁷⁶ Główny Zarząd Wywiadowczy Sztabu Generalnego Sił Zbrojnych Federacji Rosyjskiej - rosyjski wywiad wojskowy.

⁷⁷ Służba Wywiadu Zagranicznego Federacji Rosyjskiej - rosyjski wywiad cywilny.

⁷⁸ Federalna Służba Bezpieczeństwa Federacji Rosyjskiej - rosyjska służba specjalna odpowiedzialna za bezpieczeństwo wewnętrzne i kontrwywiad.

⁷⁹ Szereg tego rodzaju podmiotów zostało objętych sankcjami USA w kwietniu 2021 r. W związku z cyberatakami na SolarWinds. Zob. W. Rodkiewicz. I. Wiśniewska, „Nowe sankcje USA wobec Rosji”, Ośrodek Studiów Wschodnich, 16.04.2021, <https://www.osw.waw.pl/pl/publikacje/analizy/2021-04-16/nowe-sankcje-usa-wobec-rosji>, dostęp: 15.04.2021.

⁸⁰ Zob. M. Galeotti, „Wory. Tajemnice rosyjskiej supermafii”, Kraków 2020; J. Scott, „Russian Cyber Operations: Coding the Boundaries of Conflict”, Georgetown University Press, 2020; J. Scott, „Assessing Russia's role and responsibility in the Colonial Pipeline attack”, Atlantic Council, 01.06.2021, <https://www.atlanticcouncil.org/blogs/new-atlanticist/assessing-russias-role-and-responsibility-in-the-colonial-pipeline-attack/>, dostęp: 02.04.2022.

Ponadto, jak stwierdził w jednym z wywiadów były dyrektor CIA James Woolsey: „Jeśli spotykasz mówiącego po angielsku Rosjanina w restauracji jednego luksusowych hoteli nad jeziorem Genewskim ubranego w garnitur za 3000 dolarów i buty od Gucciego, który mówi ci, że reprezentuje rosyjską firmę handlową i chciałby zrobić z tobą interes, są wtedy cztery możliwości. Może być rzeczywiście tym za kogo się podaje. Może być również rosyjskim oficerem wywiadu pod biznesową przykrywką. Może też być członkiem rosyjskiej organizacji przestępczej. Ale na prawdę interesująca możliwość to, iż jest wszystkimi trzema jednocześnie i żadna z tych trzech instytucji nie ma z tym żadnego problemu”. Za: J. Cockayne, „Hidden Power: Organised Crime in International Politics”, Australian Institute of International Affairs, 10.08.2016, <https://www.internationalaffairs.org.au/australianoutlook/hidden-power-organised-crime-in-international-politics/>, dostęp: 15.05.2021.

⁸¹ „Suspected Accomplice in Berlin Tiergarten Murder Identified as FSB/Vympel Officer”, Bellingcat Investigation Team, 29.08.2020, <https://www.bellingcat.com/news/uk-and-europe/2020/08/29/suspected-accomplice-in-berlin-tiergarten-murder-identified-as-fsb-vympel-officer/>, dostęp: 13.02.2022.

Przywołana tzw. *Doktryna Gierasimowa* zakłada szerokie wykorzystanie działań hybrydowych, ma też na celu zniwelowanie przewagi militarnej przeciwnika. Zdolności wojskowe całego NATO, jak również potencjału gospodarczego, który stanowi bazę ekonomiczną dla rozwoju sił zbrojnych oraz przesądza o sukcesie cywilizacyjnym w warunkach pokoju, są niewątpliwie większe niż zasoby Federacji Rosyjskiej. Posługiwanie się niekonwencjonalnymi metodami działań, przy jednoczesnej bierności oponenta, pozwalają osiągać cele, które w warunkach pełnoskalowego konfliktu zbrojnego byłyby niemożliwe do realizacji⁸², co dobitnie pokazała pełnoskalowa agresja Rosji na Ukrainę w 2022 r., która z jednej strony ukazała deficyty SZ FR i rosyjskiego kompleksu wojskowo-przemysłowego (która Rosja zaczęła po kilku miesiącach eliminować, choć wiele z tych działań ma charakter doraźny z uwagi na głębokie systemowe problemy w wielu obszarach), a z drugiej, pokazała zdolności i mobilizację NATO w zakresie zwiększania własnego potencjału i wzmocnienia wschodniej flanki Sojuszu, jak również skalę pomocy (głównie przez poszczególne państwa) dla Ukrainy, wobec której państwa te nie mają zobowiązań sojuszniczych (choć zwiększenie zdolności produkcyjnych przemysłu zbrojeniowego na Zachodzie jest wysoce problematyczne, poza tym wsparcie dla Ukrainy napotyka też bariery polityczne).

Metoda lewarowania własnej pozycji dzięki postawieniu na rozwój potencjału w wybranych obszarach w połączeniu ze wolą działania i zdolnością sprawstwa jest stosowana także przez inne państwa, takie jak Korea Północna czy Iran. Kraje te nie są w stanie wyjść zwycięsko z konfrontacji militarnej z ich głównym przeciwnikiem, jakim są USA, dlatego inwestują w rozwój zdolności w cyberprzestrzeni, aby wykorzystując tę specjalizację doprowadzić do zadania istotnych strat przeciwnikowi, stwarzając jednocześnie trudności w atrybucji ataku oraz starając się nie przekroczyć progu agresji zbrojnej (co w istocie jest ryzykownym działaniem, bowiem przeciwnik w odpowiedzi na cyberatak może zdecydować się nie tylko na działania odwetowe w cyberprzestrzeni, ale również poprzez kinetyczne uderzenie; choć wydaje się to mniej prawdopodobne, warto jednak pamiętać, że na wykorzystanie takich środków zdecydował się m.in. Izrael⁸³).

⁸² A. Polyakova, M. Boulègue, K. Zarembo, S. Solodkyy, K. Stoicescu, P. N. Chatterje-Doody, O. Jonsson, *dz. cyt.*, s. 2-6.

⁸³ Zob. np.: L. H. Newman, "What Israel's Strike on Hamas Hackers Means For Cyberwar", WIRED, 05.06.2019, <https://www.wired.com/story/israel-hamas-cyberattack-air-strike-cyberwar/>, dostęp: 25.07.2021.

Ważnym aspektem działań hybrydowych są też operacje informacyjne i psychologiczne, w Rosji znane też jako zarządzanie refleksyjne, które pozwalają na wewnętrzne osłabianie i antagonizowanie społeczeństw zachodnich⁸⁴, co ma wpływać na utratę ich zdolności bądź woli do podjęcia konfrontacji zbrojnej z Rosją, np. poprzez wypełnienie zobowiązań sojuszniczych do kolektywnej obrony w przypadku, gdyby jedno z państw NATO stało się obiektem agresji ze strony Federacji Rosyjskiej (wojskowej lub hybrydowej, w przypadku której jeszcze trudniej o podjęcie takiej decyzji; niejasność co do zaistnienia stanu wojny określa się jako sytuację trudno konsensualną).

Działania tego rodzaju budzą szczególną obawę w państwach wschodniej flanki NATO, bowiem mogą ona stanowić zarzewie sztucznie wykreowanego i/lub podsyczonego konfliktu społecznego, a taki może być pretekstem do dalszej rosyjskiej ingerencji, nie wyłączając wykorzystania nieoznakowanych sił wojskowych mogących być ukrytymi rosyjskimi żołnierzami bądź funkcjonariuszami lub agentami służb (tzw. zielone ludziki), czy też zwerbowanymi lub sztucznie podbuntowanymi lokalnymi bojówkami, jak również jawnej interwencji zbrojnej. Wykorzystanie w tym celu rosyjskiej mniejszości etnicznej bądź rosyjskojęzycznej budzi szczególne obawy w państwach bałtyckich, w których grupy te są wyjątkowo liczne i już niejednokrotnie były w ten sposób wykorzystywane. Z kolei w Polsce, z uwagi na wysoką jednorodność etniczną i językową trudniej o przeprowadzenie tego typu operacji. Jednakże istnieje chociażby możliwość wykorzystania innych metod zarządzania refleksyjnego w celu skonfliktowania społeczeństwa, np. na tle politycznym, czy też wykorzystania radykalnych stronnictw politycznych i ich bojówek do przeprowadzenia aktów agresji i zamieszek. Przykładem może być podsycanie nienawiści do migrantów z Ukrainy czy Bliskiego Wschodu.

Współczesna literatura, publikacje ośrodków analitycznych oraz media podkreślają wagę zagrożeń jakie niesie hybrydowa forma konfliktu. Narzędzia stosowane przez Rosję w działaniach określanych jako hybrydowe są niewątpliwie istotnym zagrożeniem dla NATO. Niemniej należy podkreślić, że termin ten jest obcy w rosyjskiej teorii wojskowości, koncepcja wojny hybrydowej została bowiem w pierw opisana

⁸⁴ Ch. Wylie, „Mindfuck. Cambridge Analytica, czyli jak popsuć demokrację”, 2020. Źródło nie ma charakteru naukowego, ale stanowi istotną wartość poznawczą jako udokumentowanie działań z zakresu operacji informacyjnych i psychologicznych w ramach kampanii wyborczych, głównie w Wielkiej Brytanii i USA. Autor jest tzw. sygnalistą (*whistleblower*), który ujawnił te działania.

na Zachodzie. Pomijając oczywiste fakty, że różnego rodzaju formy walki asymetrycznej czy partyzanckiej były znane i stosowane od zarania dziejów, należy jednak zaznaczyć, że termin wojny hybrydowej zaczął być rozwijany przede wszystkim w amerykańskiej literaturze wojskowej od lat 90. XX w. odnosząc się do doświadczeń z wojen na Półwyspie Indochińskim, czy brytyjskich wojen kolonialnych w Afryce⁸⁵. Innym szeroko analizowanym konfliktem, postrzeganym jako hybrydowy była działania Hezbollahu przeciwko Izraelowi z 2006 r.⁸⁶. Dostrzec przy tym można odcisnięte piętno uprzedzeń poznawczych związanych ze sposobem patrzenia na konflikty zbrojne oraz mylne przekonanie na Zachodzie jakoby wojna hybrydowa była jakimś nowym sposobem toczenia konfliktu przez Rosję. Dlatego też analiza rosyjskich działań nie może być postrzegana wyłącznie przez pryzmat zachodniego sposobu myślenia o konfliktach. Aktywność rosyjskich wojsk i służb specjalnych określaną mianem wojny hybrydowej są raczej naturalnym sposobem działania opartym o wielowiekowe doświadczenia oraz ugruntowaną sztukę wojenną i myśl strategiczną, współcześnie dodatkowo poszerzone o możliwości jakie dają najnowsze rozwiązania technologiczne⁸⁷.

W rosyjskiej kulturze zestaw działań, które na Zachodzie zalicza się do atrybutów wojny hybrydowej zwykło się określać mianem wojny buntowniczej, czy terminów o podobnym znaczeniu takich jak „mała wojna”, „wojna rewolucyjna”, „działania aktywne”⁸⁸. Wpływ na to mają historyczne wpływy chińskie czy mongolskie, w których stała się cechą polityki państwa, w tym prowadzenia konfliktów, oprócz bardziej konwencjonalnych rozwiązań z zakresu dyplomacji, wywiadu czy propagandy, typowe są też intrygi, dywersja, fortele, podstęp czy pobudzanie i wzniecanie podziałów społecznych⁸⁹.

W ramach koncepcji wojny buntowniczej kluczowe jest rozmycie się okresu wojny i pokoju oraz brak formalnego wypowiedzenia wojny, brak oficjalnego zaangażowani sił i instytucji państwowych oraz problem w identyfikacji wykorzystywanych sił; brak jednoznacznej linii frontu i prowadzenia działań

⁸⁵ M. A. Piotrowski, „Konflikt nigdy nie jest prosty: amerykańska teoria i doktryna wojen oraz przeciwników hybrydowych”, *Sprawy Międzynarodowe*, nr 2/2015, Polski Instytut Spraw Międzynarodowych, Warszawa 2015, s. 6-7.

⁸⁶ K. Wąsowski, „Istota i uniwersalność rosyjskiego modelu wojny hybrydowej wykorzystanego na Ukrainie”, *Sprawy Międzynarodowe*, nr 2/2015, Polski Instytut Spraw Międzynarodowych, Warszawa 2015, s. 6-7.

⁸⁷ M. Wojnowski, „Mit "wojny hybrydowej" ...”, s. 7.

⁸⁸ M. Wojnowski, dz. cyt., s. 22-28.

⁸⁹ W. Bączkowski, „Uwagi o istocie siły rosyjskiej”, w: „O wschodnich problemach Polski. Wybór pism”, W. Kłoczkowski, P. Kowal (red.), Kraków 2000, s. 112–133, za: M. Wojnowski, dz. cyt., s. 20-21.

od wewnątrz państw; wykorzystanie sił nieregularnych (rebelianckich, partyzanckich) oraz wojsk specjalnych i służb specjalnych; działania psychologiczne; wspieranie grup radykalnych. Z kolei koncepcja małej wojny jest rozwijana w Rosji od XIX w., obejmuje m.in. działania o charakterze partyzanckim, dywersyjnym, sabotażowym, jak również w zakresie tłumienia zamieszek i działań pacyfikacyjnych, w tym poprzez działania psychologiczne. Mała wojna ma służyć temu, aby zniwelować przewagę techniczną przeciwnika. Cel ten osiągany ma być różnymi środkami, przede wszystkim dywersją w różnym rozumieniu: ekonomiczną, polityczną, militarną, terrorystyczną. Działania te w okresie Zimnej Wojny otrzymały miano środków aktywnych, a kluczowym aspektem była dywersja ideologiczna⁹⁰.

Działania Rosji wobec Ukrainy spowodowały, że w ramach NATO kwestie związane z wojną hybrydową zostały uwzględnione w głównych punktach agendy Sojuszu. Między innymi w 2015 r. przyjęto strategię poświęconą przeciwdziałaniu wojnie hybrydowej. W 2018 r. powołano zespół wsparcia, którego zadaniem jest, aby w przypadku zaistnienia takiej potrzeby mógł doradzać państwom Sojuszu. Ponadto w strukturach NATO w nowej jednostce odpowiedzialnej za wywiad w 2017 r. powołano komórkę analityczną, która ma usprawniać świadomość sytuacyjną w zakresie wojny hybrydowej. Należy również zwrócić uwagę, że zagrożenia hybrydowe zaczęto szerzej uwzględniać w ćwiczeniach sojuszniczych. Środki przeciwdziałania agresji hybrydowej są także powszechnie uwzględniane w innych działaniach NATO, np. związanych z cyberobroną. Kluczowe, w szczególności w kontekście tematu niniejszej rozprawy, jest to, że jednym z priorytetów NATO stał się rozwój nowych i przełomowych technologii, aby utrzymać przewagę technologiczną Sojuszu nad potencjalnymi adwersarzami oraz wykorzystać do zastosowań wojskowych dynamiczny rozwój technologii w sektorze cywilnym. Jednym z istotnych działań w tym zakresie jest wykorzystanie EDT do zwalczania zagrożeń hybrydowych, np. wykorzystanie sztucznej inteligencji do przeciwdziałania operacjom dezinformującym⁹¹.

⁹⁰ M. Wojnowski, „Mit "wojny hybrydowej"...", s. 22-26.

⁹¹ M. Rühle, C. Roberts, "Enlarging NATO's toolbox to counter hybrid threats", NATO review, 19.03.2021, <https://www.nato.int/docu/review/articles/2021/03/19/enlarging-natos-toolbox-to-counter-hybrid-threats/index.html>, dostęp: 13.02.2022; "NATO's response to hybrid threats", NATO, 16.03.2021, https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_156338.htm, dostęp: 13.02.2022; A. Freytag von Loringhoven, "Adapting NATO intelligence in support of "One NATO"", NATO review, 08.08.2017, <https://www.nato.int/docu/review/articles/2017/09/08/adapting-nato-intelligence-in-support-of-one-nato/index.html>, dostęp: 13.02.2022.

2.3.2 Rosyjska koncepcja wojny nowej generacji

Przedstawione instrumenty w ramach *Doktryny Gierasimowa* i wojny hybrydowej nie są rosyjskim *wunderwaffe*, ale należałoby je postrzegać jako elementy rosyjskiej koncepcji wojny nowej generacji. Koncepcja ta jest szerszym pojęciem niż tzw. *Doktryna Gierasimowa* i wojna hybrydowa, jest też lepiej ugruntowana w rosyjskiej myśli wojskowej, która jest tworem unikatowym o istotnym własnym dorobku, jak również korzysta efektów postępu naukowo-technicznego.

Rosyjska myśl wojskowa z jednej strony osadzona głęboko we wschodnich realiach, gdzie życie ludzkie nigdy nie było specjalnie cenione, a liczyła się skuteczność, podstęp i działania nieregularne. Z drugiej strony, od czasów cara Piotra Wielkiego czerpiąca też z europejskich wzorców, głównie pruskich, wprowadzając zachodnie metody organizacji wojska oraz myśl Carla von Clausewitza, która połączona z dziedzictwem Aleksandra Surowowa tworzy oryginalne rozwiązania. Jak zauważa generał R. Andrzejczak, w momencie pisania swych słów Szef Sztabu Generalnego Wojska Polskiego, „widać odmienną kulturę, postawę rosyjskich elit oraz brutalność w wykorzystywaniu narzędzia władzy, jakim jest rosyjska armia. Wysokie tempo, manewr, agresywne działanie, nieliczenie się ze stratami zawsze były cechą charakterystyczną rosyjskich operacji. [...] Obserwacje współczesnych konfliktów zbrojnych i zmian cywilizacyjnych, społecznych, technologicznych, których dokonali Rosjanie, skutkują swoistą zmianą paradygmatu prowadzenia wojny. [...] Uwzględnienie [...] tak szerokiego spektrum środków (w tym niekinetycznych, ekonomicznych, informacyjnych) oraz włożenie je w spójne podstawy teoretyczne sztuki operacyjnej czyni z tego niezwykle skuteczne i niebezpieczne dla ładu światowego narzędzie. Zarządzanie refleksyjne czy operacje informacyjne, specjalne są dziś tak samo skutecznym elementem sztuki operacyjnej jak uderzenia pancerne i operacyjne grupy manewrowe oraz nadają charakter współczesnej rosyjskiej sztuce operacyjnej”⁹².

Sztab Generalny Sił Zbrojnych Federacji Rosyjskiej zapewne ma świadomość, że nie jest w stanie pokonać państw NATO w konwencjonalnym starciu. Dlatego też, jeśli zdecyduje się na agresję przeciwko Sojuszowi będą musiały być wykorzystane różnego rodzaju mechanizmy i działania, które pozwoliłyby zrealizować cele militarne

⁹² R. Andrzejczak, „Przedmowa”, [w:] M. Depczyński, L. Elak, *dz. cyt.*, s. 7-9.

i polityczne. Do najważniejszych z nich należy zaliczyć połączenie działań militarnych, w tym konflikt zbrojny o wysokiej intensywności z dużym nasyceniem techniki wojskowej, z działaniami hybrydowymi, nieregularnymi oraz politycznymi. Z pewnością należy się spodziewać działań opartych o podstęp i prowokacje, dzięki którym Rosja może stworzyć sobie przewagę oraz utrudnić zarówno mobilizację wojskową NATO, jak i polityczną, która pozwoliłaby na wykorzystanie sił zbrojnych do kolektywnej obrony sojuszniczej.

Rosyjska koncepcja wojny nowej generacji nie jest ujęta w jednym dokumencie, jest to proces podlegający ewolucji, natomiast jej ugruntowanie nastąpiło wraz z reformami ministra obrony Anatolija Sierdiukowa (minister obrony w latach 2007-2012) oraz jego następcy Siergieja Szojgu (minister obrony w latach 2012-2024), który dokonał częściowej korekty lub wręcz pchnięcia na nowe tory działań swego poprzednika, częściowo je kontynuował, a częściowo odwrócił wprowadzane zmiany (co wobec efektów inwazji na Ukrainę jest coraz częściej postrzegane jako błąd). Reformy te obejmowały także modernizację techniczną, zmiany w strukturze sił zbrojnych, systemie kierowania i dowodzenia, zadaniach i roli armii. Choć w przestrzeni publicznej głównym źródłem poświęconym rosyjskiej koncepcji wojny nowej generacji jest słynne wystąpienie Gierasimowa z 2013 r., na ten temat niejednokrotnie wypowiadali się i publikowali rosyjscy analitycy i wojskowi, rozwijając wiele wątków, bądź dokonując korekt w wykładni⁹³.

Przykładowo, generał major W. Slipczenko, rosyjski teoretyk wojskowości, wskazuje, że współczesne konflikty cechują się odejściem od dążenia do zdobycia terytorium przeciwnika, na rzecz zadaniu mu na tyle dużych strat ekonomicznych, militarnych i politycznych, aby możliwa była wymiana władz. W takim konflikcie wzrasta rola działań w cyberprzestrzeni i operacji informacyjnych, działań w przestrzeni kosmicznej, panowania w powietrzu, skutecznej obrony powietrznej oraz precyzyjnych środków rażenia. Dla sukcesu konieczne jest też zniszczenie systemu kierowania i dowodzenia, obiektów wojskowych i infrastruktury krytycznej. Kluczowym aspektem jest skuteczna wymiana danych w ramach toczącego konfliktu oraz panowanie

⁹³ Zob. M. Wojnowski, „Koncepcja „wojny nowej generacji” w ujęciu strategów Sztabu Generalnego Sił Zbrojnych Federacji Rosyjskiej”, *Przegląd Bezpieczeństwa Wewnętrznego*, nr 13 (7) 2015, s. 13-39.

informacyjne (zarówno w wymiarze działań psychologicznych jak i dominowania w spektrum elektromagnetycznym dzięki środkom walki radioelektronicznej)⁹⁴.

Aspekty związane z wojną nowej generacji zostały już uwzględnione w *Doktrynie wojennej Federacji Rosyjskiej*⁹⁵ z 2014 r. w pkt. 15 scharakteryzowane zostały cechy oraz właściwości współczesnych konfliktów wojennych, w tym takie jak: kompleksowe połączenie środków militarnych, politycznych, ekonomicznych i informacyjnych, wykorzystanie nowoczesnych systemów uzbrojenia takich jak broń hipersoniczna oraz bezzałogowe i autonomiczne systemy bojowe, znaczenia precyzyjnego rażenia na dalekie odległości, rola zautomatyzowanych systemów kierowania i dowodzenia, wysoka manewrowość wojsk, połączenie działań regularnych i nieregularnych oraz symetrycznych i asymetrycznych, czy wykorzystanie finansowanych i kierowanych z zewnątrz sił politycznych oraz ruchów społecznych.

Omówiona powyżej *Doktryna Gierasimowa* kładzie duży nacisk na działania hybrydowe, niemilitarne jako część strategii pozwalającej osiągnąć polityczne cele poprzez wsparcie działania militarnych lub pozwalające na odstępianie działań militarnych (o znacznie większych kosztach) przy jednoczesnej realizacji założonych celów. Kolejne znane wystąpienie gen. Gierasimowa, w marcu 2019 r., również w murach Akademii Nauk Wojskowych, potwierdziło założenia referatu z 2013 r., ale jednocześnie większy nacisk kładło na potencjał militarny i rozbudowę zdolności wojskowych opartych o nowoczesne systemy uzbrojenia, a hybrydowe środki traktując jako wsparcie osiągania celów militarnych⁹⁶. Jednak to co na Zachodzie rozumie się jako wojnę hybrydową należałoby interpretować jako immanentną część rosyjskich koncepcji prowadzenia konfliktów.

Współczesny konflikt zbrojny zgodnie z rosyjską wizją powinien więc obejmować takie elementy jak: prowadzenie działań bojowych jeszcze w okresie pokoju; brak wyraźnego rozgraniczenia okresu wojny i pokoju, wysoka manewrowość wojsk; duże znaczenie wojsk specjalnych; coraz większa robotyzacja pola walki, toczenie konfliktu we wszystkich domenach operacyjnych oraz łączenie działań asymetrycznych

⁹⁴ M. Depczyński, L. Elak, *dz. cyt.*, s. 349-357.

⁹⁵ A. Madej, P. Świeżak, *dz. cyt.*, s. 175-206.

⁹⁶ P. Felgenhauer, "A New Version of the 'Gerasimov Doctrine'?", *Eurasia Daily Monitor* Volume: 16 Issue: 32, 07.03.2019, Jamestown Foundation, <https://jamestown.org/program/a-new-version-of-the-gerasimov-doctrine/>, dostęp: 03.06.2021.

i konwencjonalnych⁹⁷. Już interwencja militarna w Gruzji w 2008 r., pomimo wielu problemów (które stały się przyczyną późniejszych reform sił zbrojnych ministrów obrony A. Sierdiukowa i S. Szojgu), była kompleksową operacją wykorzystującą wojska lądowe, powietrzne, morskie, powietrzno-desantowe i specjalne, jak również w sposób skoordynowany przeprowadzono działania w cyberprzestrzeni oraz psychologiczno-informacyjne⁹⁸. Wpisuje się to w przedstawiony *modus operandi* Rosji, w tym w ramach *Doktryny Gierasimowa*.

W tym kontekście należałoby skonstatować, iż Rosja wypowiedziała Zachodowi wojnę niekinetyczną około 2012 r., kiedy na stanowisko prezydenta powrócił W. Putin i rozpoczęto postępującą politykę konfrontacji z Zachodem i odbudowy imperium. Efektem tego była m.in. agresja przeciwko Ukrainie oraz działania hybrydowe wobec Zachodu (np. ingerencja w procesy wyborcze). Analogicznie za moment wejścia na ścieżkę wojenną z Ukrainą należałoby przyjąć nie 2014 r. (aneksja Krymu i agresja na wschodnie tereny kraju), ale 2013 r., kiedy Ukraina zmierzała w stronę integracji z Unią Europejską, a Rosja zastosowała wobec Ukrainy środki polityczne i ekonomiczne.

Rosyjskie prognozy co do potencjalnego konfliktu z NATO zakładają, że może być to być konflikt regionalny (tj. z udziałem dwóch lub więcej państw przy użyciu sił krajowych lub sojuszniczych), który może przeobrazić się w starcie o dużej skali (tj. pomiędzy mocarstwami lub sojuszami i wymaga mobilizacji wszystkich dostępnych zasobów). Współczesnym konflikt zbrojny zgodnie z rosyjską wizją powinien obejmować takie elementy jak: prowadzenie działań bojowych jeszcze w okresie pokoju; wysoka manewrowość wojsk; duże znaczenie wojsk specjalnych; coraz większa robotyzacja pola walki, toczenie konfliktu we wszystkich domenach operacyjnych oraz łączenie działań asymetrycznych i konwencjonalnych⁹⁹.

W latach 2014-2015 r. Rosja ograniczyła się w dużej mierze do komponentu hybrydowego tej koncepcji, jedynie z okresowym większym zaangażowaniem stricte militarnym, co wynikało z różnych uwarunkowań – przede wszystkim politycznych oraz z uwagi na potrzeby operacyjne. Natomiast Rosja ponownie atakując Ukrainę w 2022 r. tym razem zdecydowała się na uderzenie pełnoskalowe. Zaobserwować można było kluczowe elementy rosyjskiej koncepcji wojny nowej generacji. W pewien sposób

⁹⁷ M. Depczyński, L. Elak, *dz. cyt.*, s. 357-358.

⁹⁸ *Tamże*, s. 339-343.

⁹⁹ M. Depczyński, L. Elak, *dz. cyt.*, s. 357-358.

upraszczając, jej elementy były aktywowane w odpowiedniej kolejności i uzupełniały się: operacje informacyjne, cyberataki, włączenie środków walki radioelektronicznej, uderzenia precyzyjnymi środkami rażenia na dalekie odległości (pociski manewrujące i balistyczne, lotnictwo), a następnie uderzenia lądowe wspierane z powietrza i morza. Tym samym doszło do intensywnego konfliktu militarnego we wszystkich domenach operacyjnych, z dużym nasyceniem techniki wojskowej. Efekty przeprowadzenia przez Rosję operacji militarnej na początkowym etapie były dalekie od spodziewanych rezultatów, wiele elementów zawodziło: logistyka, dowodzenie na poziomie strategicznym i taktycznym, współdziałanie wojsk i przeprowadzanie operacji połączonych, niskie morale, braki w wyposażeniu, czy mniejsze zdolności sprzętu wojskowego od zakładanych. W związku z tym rosyjskie wojska poniosły ciężkie straty nie osiągając głównych celów.

Na tym etapie warto podkreślić, że atak na Ukrainę został przeprowadzony zgodnie z założeniami rosyjskiej koncepcji wojny nowej generacji, jednak przy upośledzonym wykonaniu. Przykładowo, w pierwszych dniach wojny zgodnie z tą koncepcją dokonano ataków na krytyczną infrastrukturę wojskową przy wykorzystaniu pocisków manewrujących i balistycznych oraz lotnictwa. Jednak skala tych uderzeń była zbyt ograniczona, aby skutecznie sparaliżować ukraińską obronę. Np. nie zniszczono ośrodków kierowania i dowodzenia oraz lotnisk wojskowych, oraz nie zneutralizowano obrony przeciwlotniczej. Nie do końca jasne są jeszcze tego powody, ale można zakładać zbyt małe zasoby broni precyzyjnego rażenia, jak również niedocenienie przeciwnika.

Na późniejszych etapach konfliktu, przy ograniczonej dostępności broni precyzyjnej (w związku z jej kosztami i problemami z produkcją z uwagi na odcięcie od zagranicznych komponentów) na większą skalę zaczęto wykorzystywać uzbrojenie niekierowane, a nawet jeśli stosowano uzbrojenie kierowane, to nieraz w sposób niezgodny ze sztuką, stąd ograniczona skuteczność ataków, dodatkowo ograniczona działania ukraińskimi, takimi jest zagłuszanie rosyjskiego systemu satelitarnego Glonass wykorzystywanego do naprowadzania¹⁰⁰.

Pełnoskalowa inwazja Rosji na Ukrainę w pierwszym etapie nie przyniosła osiągnięcia głównych celów, a w dodatku sposób prowadzenia operacji spowodował zdegradowanie rosyjskiego potencjału militarnego i gospodarczego. Działania

¹⁰⁰ M. Fiszer, J. Fiszer, *dz. cyt.*, s. 163-164.

te w wymiarze operacyjnym w istotnym zakresie stanowiły praktyczne zastosowanie rosyjskiej koncepcji wojny nowej generacji, choć w sposób dalece niedoskonały.

W pierwszej kolejności skupiono się na operacji informacyjnej, która miała zapewnić uzasadnienie dla inwazji na Ukrainę, zbudowanie poparcia dla tych działań oraz zdestabilizowanie Ukrainy i Zachodu. O ile na potrzeby wewnętrzne wśród dużej części społeczeństwa rosyjskiego udało się uzyskać wsparcie dla agresji na Ukrainę (przynajmniej bierne), o tyle w wymiarze międzynarodowym, przynajmniej w świecie zachodnim, działania te są nieskuteczne. Przekłada się to na realne sankcje na Rosję oraz wsparcie dla Ukrainy. W związku z tym rosyjskie działania informacyjne nie przyniosły odpowiedniego skutku. Jednocześnie strona ukraińska prowadziła skuteczną wojnę informacyjną, która nie tylko pozwala zjednywać sobie poparcie, ale też skutecznie podnosić morale wojska i społeczeństwa.

Drugim elementem były cyberataki, które uległy znacznej intensyfikacji w tygodniach i dniach poprzedzających inwazję oraz w trakcie działań zbrojnych. Jednakże działania te nie doprowadziły do całkowitego paraliżu ukraińskiego państwa, jego infrastruktury krytycznej oraz systemu kierowania i dowodzenia siłami zbrojnymi, więc nie spełniły w pełni swojej roli¹⁰¹.

W dniach i godzinach poprzedzających rosyjski atak Rosja na większą skalę uaktywniła środki walki radioelektronicznej (WRE). Wpisuje się to w *modus operandi* nowoczesnego konfliktu, gdyż pozwala to uzyskać dominację w spektrum elektromagnetycznym. Jednak w pierwszym etapie wojny rosyjskie zdolności WRE okazały się mocno ograniczone¹⁰². Odnotowano przypadki, że wojska rosyjskie wyłączały swoje systemy WRE, gdyż zakłócały one własny sprzęt wojskowy (np. łączność). Dopiero z czasem efektywność wykorzystania tego rodzaju działań wzrosła¹⁰³.

¹⁰¹ M. Orenstein, "Russia's Use of Cyberattacks: Lessons from the Second Ukraine War", Foreign Policy Research Institute, 07.06.2022, <https://www.fpri.org/article/2022/06/russias-use-of-cyberattacks-lessons-from-the-second-ukraine-war/>, dostęp: 22.06.2022.

¹⁰² B. Kremenetskyi, "EW Lessons Learned. Russian Hybrid Warfare in Ukraine", General Staff Armed Forces of Ukraine, RUSI, 20.03.2022, https://brushbeater.org/wp-content/uploads/2020/10/russian_military_jamming_in_the_air_environment_-_maj_gen_borys_kremenetskyi.pdf, dostęp: 19.06.2022.

¹⁰³ O. Stashevskiy, F. Bajak, "Deadly secret: Electronic warfare shapes Russia-Ukraine war," Associated Press, 04.06.2022, <https://apnews.com/article/russia-ukraine-kyiv-technology-90d760f01105b9aaf1886427dbfba917>, dostęp: 19.06.2024; T. Withington, "Russia's Electronic Warfare Capabilities Have Had Mixed Results Against Ukraine", The Drive, 16.06.2022, <https://www.thedrive.com/the-war-zone/this-is-whats-happened-so-far-in-ukraines-electronic-warfare-battle>, dostęp: 19.06.2022.

W związku z tym wykorzystanie środków WRE nie dało Rosji panowania w spektrum elektromagnetycznym.

Następnie, wraz z początkiem kinetycznych działań, dokonano uderzenia z wykorzystaniem precyzyjnych środków rażenia (pociski manewrujące i balistyczne, lotnictwo)¹⁰⁴. Ataki te ani nie miały charakteru masowego, ani nie były dość precyzyjne, aby skutecznie wyeliminować ukraińską strategiczną infrastrukturę wojskową, taką jak centra dowodzenia, lotniska i obronę przeciwlotniczą. W efekcie umożliwiło to Ukrainie utrzymanie ciągłości działania systemu kierowania i dowodzenia, operacyjności lotnictwa oraz skutecznej obrony powietrznej. Więc również i w tym wypadku tego typu działania nie spełniły swojej roli. Powodów ograniczonego w skali uderzenia z wykorzystaniem broni precyzyjnej można upatrywać w ograniczonych rosyjskich zapasach tego typu oręża (z którego zapewne nie chciała się wyzbyć w konflikcie z Ukrainą na wypadek dalszej eskalacji, w tym potencjalnie z doprowadzeniem do konfliktu z NATO). Należy jednocześnie zwrócić uwagę, że Rosja, w odróżnieniu chociażby od podejścia USA w dwóch wojnach w Zatoce Perskiej, nie skupiła się w pierwszej kolejności na eliminacji potencjału przeciwnika z wykorzystaniem lotnictwa i oraz rakiet manewrujących, ale niemalże jednocześnie rozpoczęło operację naziemną. Zapewne wynika to nie tylko z własnych koncepcji operacyjnych, ale także z powodów strictly politycznych (chęć i potrzeba szybkiego zakończenia działań wojennych) oraz z ograniczonego potencjału do długotrwałego ostrzału¹⁰⁵.

Jak wspomniano, niemalże równocześnie, 24 lutego 2024 r. przystąpiono do uderzenia lądowego. Przy czym działania te były dalekie od skuteczności pokazywanej na ćwiczeniach wojskowych. W efekcie Rosja ponosiła bardzo duże straty w sile żywej i technice wojskowej. Powodem tego było z jednej strony niska jakość dowodzenia i słabość logistyczna, a z drugiej Ukraina dysponowała wysoce zmotywowaną i relatywnie nieźle wyszkoloną, wyposażoną i doświadczoną armią¹⁰⁶

¹⁰⁴ M. Wrzosek, "Agresja na Ukrainę, czyli koncepcja rosyjskiej wojskowej operacji specjalnej", *Przegląd Sił Zbrojnych*, nr 5/2022, s. 117.

¹⁰⁵ B. Johnson, T. Wetzel, J.B. Barranco, M.J. Massa, A. Marine, "Russia Crisis Military Assessment: How will Russia stage the battle of Kyiv?", Atlantic Council, 09.03.2022, <https://www.atlanticcouncil.org/blogs/new-atlanticist/russia-crisis-military-assessment-how-will-russia-stage-the-battle-of-kyiv/>, dostęp: 22.06.2022.

¹⁰⁶ w tym dostarczanego z Zachodu. W pierwszych etapach przede wszystkim lekką bronią przeciwpancerną i przeciwlotniczą, a w kolejnych etapach też ciężkim uzbrojeniem, jak np. systemy artyleryjskie.

oraz znaczną przewagą w rozpoznaniu zapewnianym przez państwa zachodnie. Szereg popełnionych błędów doprowadził do klęski pod Kijowem.

Plan uderzenia na Ukrainę nie doceniał potencjału obronnego tego kraju. Rosyjskie dowództwo i kierownictwo polityczne (na bazie błędnych danych wywiadowczych, co wynikało z chęcią przypodobania się służb i dostarczaniu „górze” takich informacji, jakie chciałyby ona usłyszeć) zakładało, że po zmasowanych uderzeniach z powietrza systemy militarnych Ukrainy (nie tylko siły zbrojne, ale inne formacje) zostanie zneutralizowany. Dlatego też nie przewidziano drugiego i trzeciego etapu operacji na lądzie¹⁰⁷.

Wyjątkowo wartościową, choć wstępną, ocenę pierwszej fazy rosyjskiej inwazji na Ukrainę przedstawił brytyjski think tank RUSI, opracowany m.in. na podstawie rozmów z ukraińskimi wojskowymi. Wskazują oni, że rosyjski plan szybkiego uderzenia i zajęcia stolicy (w 10 dni), a co za tym idzie doprowadzenia do kapitulacji Ukrainy bez długotrwałych walk, miał szansę powodzenia, a nawet był bliski realizacji. Przede wszystkim zawiodło rozpoznanie co do ukraińskich nastrojów lub na poziomie politycznym odpowiednie dostarczenie informacji i ich interpretacja przez najwyższe czynniki państwowe, a następnie słabość rosyjskiej armii na szczeblu taktycznym, co doprowadziło do braku możliwości realizacji założonej strategii i planu operacyjnego. Kolejnymi czynnikami są ukraińska głębia strategiczna (rozległość terytorialna kraju) oraz determinacja w obronie własnej ojczyzny (bo niekończenie zdolności wojskowe okazały się tu kluczowe, bo choć ukraińska armia była relatywnie silna i doświadczona, to jednak dysponująca zbyt małymi możliwościami w stosunku do potencjału rosyjskiego, zwłaszcza, że Ukraina zbyt późno ogłosiła mobilizację), jak również wsparcie zachodnie (w sprzęcie wojskowym, innym wyposażeniu, szkoleniu, poprzez głębię strategiczną wschodniej flanki NATO na potrzeby logistyczne), pomimo że do wiosny 2022 r. było ono ograniczone i obejmowało głównie lżejsze uzbrojenie¹⁰⁸. Ponadto można odnieść wrażenie, że Rosja przeprowadziła inwazję w taki sposób, jakby nie dostrzegła zmian w ukraińskich siłach zbrojnych, państwie i społeczeństwie, jakie

¹⁰⁷ J. Pinak, *dz. cyt.*, s. 25.

¹⁰⁸ Zob. M. Zabrodskyi, J. Watling, O.V. Danylyuk, N. Reynolds, “Preliminary Lessons in Conventional Warfighting from Russia’s Invasion of Ukraine: February–July 2022”, RUSI, 30.11.2022, <https://static.rusi.org/359-SR-Ukraine-Preliminary-Lessons-Feb-July-2022-web-final.pdf>, dostęp: 11.06.2023.

nastąpił od 2014 r. Przez co rzeczywiście zakładano łatwe zwycięstwo, a więc i siły zaplanowane do realizacji zadania były dalece niewystarczające¹⁰⁹.

Następnie konflikt zogniskował się na próbach zajęcia przez Rosję wschodniej części Ukrainy, a tym samym przybrał bardziej postać wojny pozycyjnej z naprzemiennymi atakami i kontratakami oraz mozolnym posuwaniem się wojsk rosyjskich naprzód. Ukraina zdołała odzyskać kontrolę nad częścią swoich terytoriów na wschodzie kraju. W 2023 r. obie strony próbowały dokonać przełomu, jednak żadna z ofensyw nie przyniosła tego rezultatu, w tym oczekiwana ukraińska kontrofensywa przy wykorzystaniu zachodniego SpW, która ruszyła w czerwcu 2023 r. W 2024 r. Rosja ponownie zaczęła przejmować inicjatywę wraz militaryzacją gospodarki i rozwinięciem produkcji uzbrojenia niekoniecznie najnowszego, ale powszechnie wykorzystywanego w SZ FR.

W obliczu słabnącego wsparcia Zachodu dla Ukrainy, co z jednej strony wynika z woli politycznej (co może zostać pogłębione w wyniku dalszych zmian politycznych, w szczególności w USA), a z drugiej wyczerpywania zapasów sprzętu i amunicji, które można przekazać Ukrainie, pozycja strategiczna Ukrainy jest osłabiona, pomimo obronienia istnienia swojej państwowości. Druga połowa 2023 i pierwsza połowa 2024 r. przybiera postać konfliktu na wyniszczenie i wojny materiałowej, gdzie zasoby FR, zarówno ludzkie, jak i sprzętowe (bazujące na zapasach z magazynów głębokiego składowania, a nie nowej techniki wojskowej, co jest wystarczające na wojnę z Ukrainą, ale byłoby niewystarczające na konflikt z NATO) są większe¹¹⁰.

Pomijając pozostałe kwestie, (takie jak liczne błędy na etapie przygotowań sił zbrojnych i realizacji samej operacji), należy zaznaczyć, że rosyjska koncepcja wojny nowej generacji zakłada wykorzystanie w konflikcie sprzętu opartego o nowe technologie, takie jak np. systemy robotyczne. Rosja przykładą do tego dużą wagę, przynajmniej w wymiarze deklaratywnym. Mówił o tym m.in. gen. Gierasimow w swoim wyżej omówionym słynnym wystąpieniu z 2013 r.:

¹⁰⁹ J. Wolski, „Spokojnie o wojnie. Czy Rosja zaatakuje Polskę?”, Warszawa 2022, s. 83.

¹¹⁰ Jeden z wniosków sformułowany przez Inspektora Sił Powietrznych SZ RP gen. dyw. pilota Ireneusza Nowaka w udzielonym przez niego wywiadzie. Zob. „Wyzwania dla Sił Powietrznych wynikające z wojny na Ukrainie”, Dziennik Zbrojny, 04.01.2024, <https://dziennikzbrojny.pl/artykuly/art,9,52,11982,inne,wywiady,wyzwania-dla-sil-powietrznych-wynikajace-z-wojny-na-ukrainie>, dostęp: 06.01.2024.

„Powszechne staje się użycie broni o wysokiej precyzji. Broń oparta na nowych zasadach fizycznych i systemach robotycznych jest aktywnie wprowadzana do spraw wojskowych [...].

Kolejnym czynnikiem wpływającym na zmianę treści współczesnych metod walki zbrojnej jest wykorzystanie nowoczesnych wojskowych systemów robotycznych oraz badania z zakresu sztucznej inteligencji. Oprócz dronów latających dziś, jutro pole bitwy wypełnią roboty chodzące, czółgające się, skaczące i latające. W niedalekiej przyszłości możliwe jest tworzenie w pełni zrobotyzowanych formacji zdolnych do prowadzenia niezależnych działań bojowych.

Jak walczyć w takich warunkach? Jakie powinny być formy i metody działania przeciwko wrogowi-robotowi? Jakich robotów potrzebujemy i jak z nich korzystać? Już teraz nasza myśl wojskowa musi zastanowić się nad tymi pytaniami”¹¹¹.

Jest to odzwierciedlone w planowaniu rozwoju zdolności wojskowych oraz prowadzone są liczne prace badawczo-rozwojowe w tym zakresie, choć napotykają one wiele problemów¹¹². Ponadto konflikt ten pokazał duże problemy rosyjskiego kompleksu wojskowo-przemysłowego w zakresie kompetencji technologicznych i przemysłowych. Nowe sankcje dodatkowo pogłębią te problemy, w szczególności w kontekście uzależnienia od zagranicznych komponentów.

W związku z tym wykorzystanie tego rodzaju rozwiązań nie mogło mieć miejsca w konflikcie w Ukrainie na szeroką skalę, z uwagi na to, że tego rodzaju systemy albo dopiero są wprowadzane na stan SZ FR albo dopiero trwają nad nimi prace B+R. Jedynie bezzałogowe statki powietrzne (BSP) są masowo wykorzystywane, ale z ograniczonymi zdolnościami autonomicznymi, ponadto Rosja ma duże problemy w rozwoju

¹¹¹ В. Герасимов, „Ценность науки...”

¹¹² S. Bendett, M. Boulègue, R. Connolly, M. Konaev, P. Podvig, K. Zysk, „Advanced military technology in Russia. Capabilities and implications”, Chatham House, 2021, <https://www.chathamhouse.org/sites/default/files/2021-09/2021-09-23-advanced-military-technology-in-russia-bendett-et-al.pdf>, dostęp: 22.06.2022, s. 48-62; Д. Литовкин, „Шойгу поставил роботов под ружье”, Назависимое военное обезение, 12.04.2021, https://www.ng.ru/armies/2021-04-12/8_8126_robot.html, dostęp: 22.06.2022; В. Карнозов, „Роботы – не фантастика”, Назависимое военное обезение, 27.05.2021, https://nvo.ng.ru/armament/2021-05-27/1_1142_robots.html, dostęp: 22.06.2022; Н. Поросков, „Боевые роботы обходятся без людей”, Назависимое военное обезение, 10.06.2021, https://nvo.ng.ru/armament/2021-06-10/6_1144_robots.html, dostęp: 22.06.2022; А. Рамм, „Война людей-роботов”, Назависимое военное обезение, 28.01.2021, https://nvo.ng.ru/realty/2021-01-28/1_1126_war.html, dostęp: 22.06.2022.

zaawansowanych BSP w kraju. Problemy z bezzałogowymi i autonomicznymi platformami lądowymi i morskimi zdają się być jeszcze większe.

Kwestie te są rozwijane w kolejnych rozdziałach, natomiast pozostając w sferze wizji konfliktów i koncepcji ich toczenia, jeśli chodzi o działalność badawczo-rozwojową w zakresie nowych wzorów uzbrojenia, w których wykorzystywane byłyby nowe i przełomowe technologie, należy wskazać, że Rosja podejmuje takie działania, czego dowodem są innowacyjne projekty realizowane w ramach Funduszu Perspektywicznych Badań¹¹³, czy w ramach wojskowego technoparku innowacji wojskowych ERA. Do kierunków działalności naukowej należą m.in. sztuczna inteligencja, roboty, nanotechnologia, technologie cyfrowe czy nowoczesne systemy zasilania. Efekty tych działań mogą być ograniczone z uwagi na systemowe problemy rosyjskiej gospodarki, nauki i sektora zbrojeniowego. Można jednak założyć, że Rosja na niektórych polach będzie osiągać sukcesy, jak na przykład w zakresie sztucznej inteligencji i robotyki¹¹⁴, które są ścisłym priorytetem dla SZ FR. Należy, jednakże pamiętać, że rozwój nowych i przełomowych technologii wymaga komplementarnego podejścia, bowiem wzajemnie się przenikają i uzupełniają. Z uwagi na braki kompetencyjne kompleksu wojskowo-przemysłowego i niską jakość zarządzania implementacja tych rozwiązań w nowych generacjach sprzętu wojskowego może nie przynieść optymalnych rezultatów¹¹⁵.

Reasumując, sprawność działania i diametralny skok jakościowy w kwestii posiadanych zdolności został udowodniony poprzez zaangażowanie militarne na Ukrainie (od 2014 do 2021 r., głównie w latach 2014-2015), w ramach misji ekspedycyjnej w Syrii (od 2015 r.) oraz poprzez wielkoskalowe ćwiczenia takie jak Zapad-20, czy przerzut i koncentrację wojsk na granicy z Ukrainą (wiosną 2021 r. oraz na przełomie 2021 i 2022 r.). Jednak już wojna przeciwko Ukrainie z 2022 r. pokazała duże problemy SZ FR w wielu aspektach, przede wszystkim w dowodzeniu, logistyce, wyszkoleniu, jakości sprzętu wojskowego, jak również wpływ miały nieracjonalne decyzje polityczne oraz błędna ocena sytuacji (co w pewnej mierze wynikało

¹¹³ „Фонд перспективных исследований”, <https://fpi.gov.ru>, dostęp spoza Rosja został zablokowany po agresji na Ukrainę.

¹¹⁴ J. Edmonds, S. Bendett, A. Fink, M. Chesnut, D. Gorenburg, M. Kofman, K. Stricklin, J. Waller, “Artificial Intelligence and Autonomy in Russia”, Center for Naval Analyses (CNA), 2021.

¹¹⁵ K. Zysk, “Is Russia a threat in emerging and disruptive technologies?”, NATO Defence Collage, NDC Policy Brief, No.09 - May 2022.

z systemowego kłamstwa w rządzeniu państwem). W takich warunkach realizacja rosyjskiej koncepcji wojny nowej generacji była obarczona dużym ryzykiem niepowodzenia, co w praktyce się zmaterializowało. Nie oznacza to jednak, że należy bagatelizować dorobek rosyjskiej myśli wojskowej. Wręcz przeciwnie, można spodziewać się, że Rosja wyciągnie wiele wniosków z wojny z Ukrainą.

Niezależnie od tego, w jaki sposób finalnie zakończy się ten konflikt, na obecnym etapie (połowa 2024 r.) można wysunąć następujące wnioski w zakresie rosyjskiej koncepcji wojny nowej generacji w świetle pierwszych doświadczeń z wojny w Ukrainie:

1. Za niepowodzenia operacyjne odpowiada nie koncepcja prowadzenia działań, którą Rosja w nowoczesnej formie rozwija od ok. 20 lat, a jej fatalne wykonanie. Rosyjska koncepcja wojny nowej generacji ulegnie modyfikacjom pod wpływem doświadczeń z wojny przeciwko Ukrainie.
2. Nie doceniono potencjału przeciwnika (wręcz wskazuje się plan wojny z Ukrainą nie tylko nie doceniał zdolności obronnych Ukrainy, ale zasadzał się wręcz na pogardzie dla państwa ukraińskiego i jego sił zbrojnych¹¹⁶), zawiodło wiele elementów, w tym działania informacyjne, które dotąd wydawały się rosyjską specjalnością, natomiast liczne sukcesy na froncie informacyjnym notowała Ukraina.
3. Nie zrealizowano kluczowych założeń, które pozwoliłyby osiągnąć cele strategiczne, np. nie zneutralizowano ukraińskiego systemu kierowania i dowodzenia, obrony powietrznej i innej infrastruktury krytycznej nie zapewniono panowania w cyberprzestrzeni i spektrum elektromagnetycznym. Zemściło się to w postaci późniejszych porażek.
4. Brak możliwości realizacji głównych celów operacji wynika z prymatu politycznych oczekiwań nad założeniami operacyjnymi. Ponadto wydzielono niedostateczne siły, jak również nie dysponowały one odpowiednimi zdolnościami, który pozwoliłyby osiągnąć postawione przed nimi cele, zawiodła logistyka oraz współdziałanie pomiędzy różnymi rodzajami wojsk.
5. Modernizacja techniczna rosyjskich sił zbrojnych wkroczy na nowe tory, gdyż zaistnieje konieczność odtworzenia potencjału bojowego oraz wymiana

¹¹⁶ J. Pinak, *dz. cyt.*, s. 25.

generacyjna systemów uzbrojenia. Jednocześnie Rosja będzie mieć problem ze sfinalizowaniem programów zbrojeniowych, jak również rozwojem technologii przełomowych, które w przyszłości będą mieć zastosowanie w sprzęcie wojskowym. Do dotychczasowych problemów (m.in. sankcje, korupcja, kleptokracja, problem z kadrami technicznymi i komponentami, strukturalne problemy rosyjskiej gospodarki obejmujące także przemysł zbrojeniowy i sektor nowych technologii) dojdą znacznie poważniejsze sankcje oraz niewydolność finansowa państwa.

6. Rosyjską armię może czekać czystka kadrowa, włączenie z odwołaniem najwyższych dowódców, być może spowoduje to zakończenie kariery samego gen. Gierasimowa, a tym samym ostatecznie może upaść i tak już nadwątlony mit doktryny jego imienia.
7. Utrata znacznej części potencjału militarnego spowoduje, że Rosja ponowni powróci do metod asymetrycznych, np. związanych z wykorzystaniem środków aktywnych, operacjami w cyberprzestrzeni i przestrzeni informacyjnej, działania obliczone na destabilizację zachodnich systemów politycznych i polaryzację społeczną.
8. Potencjalna porażka Rosji, a przynajmniej brak jednoznacznego sukcesu, nie powinny działać uspokajająco, bowiem Rosja może albo szybko przystąpić do odbudowy swojego potencjału, albo pogrążyć się w chaosie. Obie opcje będą niebezpieczne dla światowego bezpieczeństwa.
9. SZ FR wiele się nauczyły w trakcie wojny z Ukrainą, w tym na własnych błędach, co już zaowocowało zmianami taktyki i podejściem do prowadzenia operacji¹¹⁷ oraz zmianami w zakresie modernizacji (np. w zakresie wykorzystania BSP i zwalczania BSP)¹¹⁸.

¹¹⁷ J. Pinak, *dz. cyt.*, s. 30.

¹¹⁸ J. Meissner, „Rosyjska koncepcja wojny nowej generacji w świetle pierwszych doświadczeń z wojny w Ukrainie”, *Rocznik Nauk Społecznych*, Tom 50 Nr 4 (2022), <https://ojs.tnku.pl/index.php/rns/article/view/17783/16761>, dostęp: 29.04.2024, s. 133-146.

2.4 Teatr działań

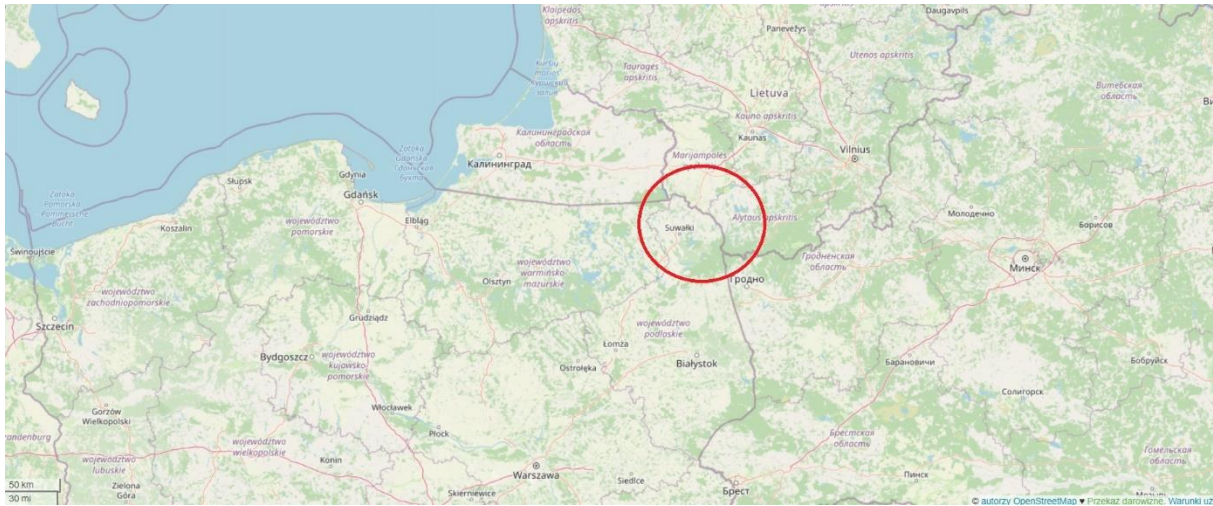
Potencjalnym miejscem starcia Federacji Rosyjskiej z NATO jest Europa Środkowo-Wschodnia, w szczególności terytorium Polski, państw bałtyckich, Finlandii, Rumunii oraz dwóch mórz: Bałtyckiego i Czarnego. Hipotetyczny konflikt może się też przenieść na terytorium innych państw, w szczególności Białorusi, Rosji (zwłaszcza okręgi wojskowe: Moskiewski i Leningradzki) oraz Ukrainy, jak również terytorium innych państw, przynajmniej jako zaplecze logistyczne, np. Niemcy czy Szwecja.

Za szczególnie istotny obszar uważa się tzw. Przesmyk Suwalski¹¹⁹ (północno-wschodnia część Polski położona na terenie województwa warmińsko-mazurskiego oraz południe Litwy), czyli 65-kilometrowy pas ziemi, który stanowi lądowe połączenie państw bałtyckich z resztą terytorium NATO, otoczone z jednej strony Obwodem Królewieckim, a z drugiej strony Białorusią. Jest to to więc jedyny szlak, którym wojska NATO mogłyby przyjść państwom bałtyckim z pomocą w sytuacji rosyjskiej agresji¹²⁰. Jednocześnie państwa te graniczą z Rosją i Białorusią na odcinku 1300 km i nie posiadają głębi strategicznej.

Niemniej od ok. 2020 r. po wyborach prezydenckich na Białorusi, nastąpiło znaczne swego rodzaju zwasalizowanie Białorusi od Rosji, w związku z tym, że Rosja stała się gwarantem i protektorem białoruskiego reżimu. Zmniejsza to strategiczne znaczenie Przesmyku Suwalskiego z uwagi na znacząco pogłębianą integrację wojskową i polityczną Białorusi z Rosją. Stała i rozszerzona obecność wojsk rosyjskich przy wschodniej granicy NATO będzie więc prawdopodobnie kwestią czasu. Ponadto, tak jak dla NATO kluczowe jest utrzymanie Przesmyku Suwalskiego, tak dla Rosji fundamentalne jest uzyskanie lądowego połączenia Obwodu Królewieckiego z terytorium Białorusi. Rysunek 1. Pokazuje umiejscowienie geograficzne Przesmyku Suwalskiego.

¹¹⁹ Określenie to nawiązuje do tzw. Przesmyku Fulda (ang. *Fulda Gap*) położonego na terytorium ówczesnej Republiki Federalnej Niemiec, który odgrywał podobną w okresie zimnej wojny.

¹²⁰ P. A. Petersen, N. Myers, „Baltic Security Net Assessment”, Baltic Defence College, The Potomac Foundation, <https://www.baltdefcol.org/files/files/publications/BalticSecurityNetAssessment2018.pdf>, dostęp: 27.01.2022. 2018, s. 245-256.



Rysunek 1 Przesmyk Suwalski

Źródło: OpenStreetMap.

Warto jednocześnie odnotować dyskusję¹²¹ jaka toczy się w kwestii realnego znaczenia stałej obecności wojsk rosyjskich na Białorusi, wobec możliwości szybkiego rozmieszczenia tam wojsk z uwagi na zależność polityczną. Niemniej, niezależnie jaką przybierze to formę, należy zakładać, że w przypadku konfliktu militarnego z NATO uderzenie nastąpi także z terytorium Białorusi. Zupełnie nową sytuację tworzy pełnoskalowa agresja militarna Rosji na Ukrainę z 2022 r. Zakończenie tego konfliktu rzutować będzie na bezpieczeństwo wschodniej flanki NATO, bowiem pokaże to, czy Rosja będzie kontrolować (faktycznie lub pośrednio) część lub całość terytorium Ukrainy. A zatem od rozwoju sytuacji w Ukrainie zależeć będzie, czy z terytorium Ukrainy również może być przeprowadzone uderzenie rosyjskie na NATO. Ponadto osobną kwestią jest potencjalne włączenie sił NATO w ten konflikt, co oznaczałoby bezpośrednie starcie kinetyczne NATO-Rosja.

Niezależnie od sytuacji w Białorusi i Ukrainie, nie ulega jednak wątpliwości, że w przypadku konfliktu Rosja będzie chciała „zamknąć” Przesmyk Suwalski. Dodatkowo należy mieć na uwadze rosyjskie zdolności antydostępowe (ang. *Anti*

¹²¹ A. Wilk, „Rosyjska Armia Białoruska, Praktyczne aspekty integracji wojskowej Białorusi i Rosji”, Ośrodek Studiów Wschodnich, https://www.osw.waw.pl/sites/default/files/Raport-OSW_Rosyjska-armia-bialoruska_net_1.pdf, dostęp: 16.02.2022, Warszawa 2021.

J. Ciślak, „Czy Rosja potrzebuje dużych baz wojskowych na Białorusi? [OPINIA]”, Defence24.pl, 28.12.2021, <https://defence24.pl/sily-zbrojne/czy-rosja-potrzebuje-duzych-baz-wojskowych-na-bialorusi-opinia>, dostęp: 16.02.2022; A. Dyrner, „Znaczenie zagranicznych baz wojskowych dla Rosji”, Polski Instytut Spraw Międzynarodowych, Biuletyn PISM nr 112 (2044), 25.05.2020, <https://pism.pl/upload/images/artykuly/834c42c3-4f03-4741-ab6e-9b1bbe29385c//1590403507027.pdf>, dostęp: 16.02.2022.

Access/Area Denial, A2AD), szczególnie zlokalizowane w Obwodzie Królewieckim oraz potencjalnie na Białorusi. Mogą skomplikować one możliwość sojuszniczej pomocy szczególnie drogą powietrzną oraz morską (przez Cieśniny Duńskie i Morze Bałtyckie). Jednak jednym z wniosków wojny Rosji z Ukrainą z 2022 r. jest zbytne przecenienie w przeszłości rosyjskich zdolności antydostępowych. Niemniej według niektórych szacunków Rosja będzie może być w stanie podjąć działania nawet w 48 godzin, a bez sojuszniczego wsparcia drogą lądową Ryga czy Tallin mogą zajęte przez rosyjskie wojska nawet w ciągu 60 godzin. Przy czym należy zaznaczyć, że od rozpoczęcia konfliktu wojska NATO będą miały ok. 72 godziny na zabezpieczenie Przesmyku¹²².

W czasach Zimnej Wojny centralną rolę odgrywała Republika Federalna Niemiec. Współcześnie rolę tę przejęła Polska z uwagi na swoje położenie geograficzne w obecnym układzie sił. Ponadto jest ona największym państwem wschodniej flanki, bezpośrednio graniczącym z Rosją i Białorusią, a także zapewniającym lądowe połączenie z państwami bałtyckimi. Bez zaangażowania Polski nie jest możliwa skuteczna obrona państw bałtyckich. Dlatego też w przypadku agresji rosyjskiej na te państwa kluczowe dla rosyjskich decydentów i dowódców będzie w jaki sposób zneutralizować Polskę¹²³. Stąd też kwestią fundamentalną jest obecność wojsk sojuszniczych w Polsce i państwach bałtyckich, szczególnie biorąc pod uwagę ww. ramy czasowe, które pozwalają na zajęcie Przesmyku Suwalskiego, a następnie państw bałtyckich¹²⁴. W związku z tym państwa wschodniej flanki graniczące z Rosją, aby umożliwić odpowiednie reagowanie obronne i przetrwać agresją rosyjską do czasu nadejścia NATO-wskiej odsieczy powinny rozwinąć następujące zdolności obejmujące: 1) wczesne ostrzeżenie przed skrytym działaniem wywrotem Rosji na docelowym obszarze, który można udaremnić lub powstrzymać; (2) siły szybkiego reagowania; oraz (3) odpowiednią infrastrukturę i przygotowany sprzęt, aby umożliwić szybkie rozmieszczenie wojsk NATO¹²⁵. Siły zbrojne państw bałtycki i Polski oraz ograniczone kontyngenty NATO będą, więc musiały wytrzymać i opóźnić rosyjską agresję do czasu przybycia głównych sił Sojuszu.

¹²² P. A. Petersen, N. Myers, *dz. cyt.*, s. ii-iii.

¹²³ *Tamże*, s. 331.

¹²⁴ B. Hodges, J. Bugajski, P. B. Dorans, "Securing the Suwałki Corridor". Strategy, Statecraft, Deterrence, and Defense", Center for European Policy Analysis, lipiec 2018, https://cepa.org/cepa_files/2018-CEPA-report-Securing_The_Suwałki_Corridor.pdf, dostęp: 29.01.2022, s. 3.

¹²⁵ *Tamże*, s. 4.

Sytuację regionalną na wschodniej flance oraz zdolności całego NATO diametralnie zmieniło dołączeni do Sojuszu Finlandii i Szwecji. Oznaczana to znaczne wzmocnienie aliansu, jak również rodzi wyzwania i ryzyka w związku z poszerzeniem obszaru odpowiedzialności.

Szwecja dysponuje relatywnie słabymi siłami lądowymi składającymi się z dwóch brygad ogólnowojskowych oraz marynarką wojenną, w której w zakresie platform nawodnych główną siłą jest siedem korwet rakietowych, które nie dysponują systemami przeciwlotniczymi, a zdolność do zwalczania okrętów podwodnych jest ograniczona. Natomiast znaczący wkładem w zdolności Sojuszu są siły powietrzne oparte o 90 wielozadaniowych samolotów Grippen (szczególnie istotnych dla wykonywania misji nad terenami morskimi). Przede wszystkim jednak siły zbrojne Szwecji mają przede wszystkim charakter defensywny, więc możliwości wydzielenia komponentów do wsparcia operacji obronnej na wschodniej flance na bezpośredniej linii frontu są niewielkie. Główny wkład Szwecji opiera się na jej położeniu geograficznym (co jest kluczowe do panowania na Bałtyku, szachowania rosyjskiej floty bałtyckiej, izolowania Obwodu Królewieckiego i zabezpieczenia wsparcia dla państw bałtyckich), zdolności rozpoznawcze oraz flota podwodna¹²⁶.

W zupełnie innej sytuacji jest Finlandia. Obecnie jest to członek NATO o najdłuższej granicy lądowej z Rosją, a więc jest to kraj bezpośrednio zagrożony agresją lądową. Jednak podobnie jak Szwecja, państwo to posiada istotne własne zdolności (w przypadku sił lądowych jest to osiem brygad ogólnowojskowych i dwie brygad obrony wybrzeża podległe marynarce wojennej) ukierunkowane na obronę własnego terytorium, ale o relatywnie niewielkich możliwościach wydzielenia sił ekspedycyjnych do obrony innych członków Sojuszu. Podobnie wygląda sytuacja z marynarką wojenną, gdyż siły morskiej Finlandii opierają się o raptem osiem małych okrętów rakietowych. Flota tego kraju jest w stanie zapewnić pewne zdolności do walki minowej oraz niewielkie zdolności przeciwlotnicze i zwalczania okrętów podwodnych. Istotnym wsparciem byłyby natomiast siły powietrzne z ich 60 wielozadaniowymi samolotami bojowymi i 30 szkolno-bojowymi, które są wciąż rozwijane (obecnie bazują na F-18, w planach

¹²⁶ T. Witkiewicz, „Gen. Waldemar Skrzypczak się myli? Możliwe scenariusze ataku Rosji na Bałtyku a polskie plany budowy fregat Miecznik [Polemika]”, Portal Stoczniowy, 03.03.2024, <https://portalstoczniowy.pl/kontrowersje-w-ocenie-sytuacji-bezpieczenstwa-nato-w-kontekscie-wypowiedzi-gen-waldemara-skrzypczaka/>, dostęp: 10.03.2024.

pozyskanie F-35). Poza tym Finlandia, podobnie jak Szwecja, stanowić będzie istotny wkład w zakresie logistycznym¹²⁷.

Kluczową rolę odgrywa Obwód Królewiecki, nazywany często niezatapialnym lotniskowcem. Eksklawa ta w minionych latach stawała się w coraz większym stopniu zmilitaryzowana, ciąglemu wzmocnieniu podlegał też Zachodni Okręg Wojskowy (potem podzielony na dwa okręgi: Moskiewski i Leningradzki) oraz rosyjska obecność wojskowa na Białorusi. Przed agresją na Ukrainę w lutym 2022 r. szacowano, że w Zachodnim Okręgu Wojskowym stacjonowało ok. 330 tys. żołnierzy¹²⁸, a do wojsk tych trafiało najnowocześniejsze uzbrojenie, zarówno systemy uzbrojenia nowych generacji jak i modernizacje sprzętu wojskowego do nowszych wersji (m.in. wojska pancerne i zmechanizowane, np. zmodernizowane wersje czołgu T-72 do wersji B3 lub B3M)¹²⁹.

Rosja w swojej zachodniej części kraju dysponuje ponadto licznymi zdolnościami wynikającymi z posiadanego wyposażenia, takie jak wielowarstwowa obrona powietrzna, mobilne systemy obrony wybrzeża, pociski manewrujące bazowania lądowego i morskiego, taktyczne pociski balistyczne (o zasięgu przynajmniej 500 km), czy pociski manewrujące Kalibr o zasięgu 2500 km, które mogą zagrozić zgrupowaniom wojsk, ośrodkom kierowania i dowodzenia oraz infrastrukturze krytycznej na wschodniej flance NATO¹³⁰. Sojusz nie dysponuje proporcjonalnym potencjałem na swojej wschodniej flance, niemniej posiada znaczne zasoby rozlokowane w innych państwach, w szczególności w Niemczech, Wielkiej Brytanii, Włoszech, USA. Jednocześnie Rosja utraciła dużą część swojego potencjału w dawnym Zachodnim Okręgu Wojskowym w wyniku wojny z Ukrainą, a duża część sił z Obwodu Królewieckiego została przerzucona do działań na Ukrainie¹³¹. Odtwarzania tego potencjału będzie czasochłonne, ale z pewnością będzie stanowić dla Rosji priorytet.

Obwód Królewiecki, rosyjska eksklawa położona pomiędzy Polską, Litwą i Morzem Bałtycki ma dla Rosji strategiczne znaczenie, jej jest swego rodzaju wysuniętą

¹²⁷ *Tamże*.

¹²⁸ B. Hodges, J. Bugajski, P. B. Dorans, *dz. cyt.*, s. 14.

¹²⁹ A. Dynier, „Przebrojenie rosyjskich sił zbrojnych w latach 2011-2020”, *Nowa Technika Wojskowa*, nr 9/2021, s. 19-20.

¹³⁰ B. Hodges, J. Bugajski, P. B. Dorans, *dz. cyt.*, s. 14.

¹³¹ S. Shkolnikova, “In Russia’s Kaliningrad, isolation and diminished threat to NATO”, *Stars and Stripes*, 11.12.2024, <https://www.stripes.com/theaters/europe/2023-12-11/baltics-kaliningrad-nato-russia-ukraine-war-12286401.html>, dostęp: 30.04.2024.

na zachód placówką, w której zgromadzono znaczne siły, kluczowe w potencjalnym konflikcie z NATO, w szczególności w działaniach przeciwko Polsce i państwom bałtyckim oraz w działaniach na Bałtyku. Rosja co najmniej od 2014 r. prowadzi intensywną militaryzację Obwodu Królewieckiego. Posiada tam coraz silniejsze zdolności zarówno antydostępowe, jak i ofensywne. Obejmuje to modernizację infrastruktury (m.in. lotnisko Czkałowski – jeden z największych i najnowocześniejszych tego typu obiektów Rosji), magazynów z bronią jądrową oraz obiektów zabezpieczenia logistycznego), rozbudowanie struktur wojskowych (m.in. odtworzono dywizję lotnictwa wojskowego i pułk czołgów wyposażony w zmodernizowane T-27 w wersji B3), rozmieszczenia nowych systemów uzbrojenia¹³². W Obwodzie Królewiecki stacjonują siły ponad proporcjonalnie większe w stosunku do jego powierzchni i liczby ludności. Poza tym w Bałtyjsku stacjonuje ok. 2/3 rosyjskiej Floty Północnej¹³³.

W 2018 r. w Obwodzie Kaliningradzkim odtworzono 689. pułk samolotów myśliwskich Su-27 (w wersji zmodernizowanej do standardu IV generacji) oraz Su-35 (generacji IV++). Rosja rozmieściła w eksklawie także inne systemy ofensywne jak wyrzutnie Iskander (w wersji M mogącej odpalać pociski balistyczne o zasięgu do 500 km oraz w wersji K mogącej odpalać pociski manewrujące Kalibr o zasięgu nawet 2000 km)¹³⁴. Radykalnie wpływa to na bezpieczeństwo wschodniej flanki NATO, bowiem duża jej część znajduje się w zasięgu rosyjskich systemów rażenia. Co więcej, w kontekście dużych zdolności do szybkiego przerzutu wojsk, Rosja może w krótkim czasie rozmieścić tam też inne systemy, jak np. pociski hipersoniczne Kindżał (przenoszone przez samoloty MiG-31) czy Zirkon. Już obecnie rozlokowane tam są systemy pocisków przeciwokrętowych, które mogą razić także cele naziemne: system K-300P Bastion z pociskami przeciwokrętowymi Oniks oraz system obrony wybrzeża Bał z pociskami przeciwokrętowymi Ch-35 Uran.

Środkowoeuropejski teatr działań wojennych obejmuje głównie obszary nizinne stwarzające dogodne warunki do prowadzenia lądowych i powietrznych. Obie strony muszą mieć na uwadze jednak pewne specyficzne uwarunkowania terenu jak liczne tereny bagienne (Zachodnia Białoruś i Wschodnia Polska), liczne jeziora (Pojezierze

¹³² Zespół OSW, „Twierdza Kaliningrad...”, s. 6-7, 71-80.

¹³³ N. Myers, E. Bitinas, *dz. cyt.*, s. 3.

¹³⁴ A. Dynar, „Rosja wzmacnia obecność wojskową w obwodzie kaliningradzkim”, Polski Instytut Spraw Międzynarodowych, 15.01.2018, https://pism.pl/publikacje/Rosja_wzmacnia_obecnosc_wojskowa_w_obwodzie_kaliningradzkim, dostęp: 09.02.2022.

Mazurskie), czy rzeki (np. polskie Bug, Wisła, Narew, Wieprz, czy też liczne mniejsze rzeki w państwach bałtyckich jak np. rzeka Rītupe płynąca przez terytorium Łotwy i Rosji).

Nie należy też umniejszać znaczenia Bałtyku, który umożliwia operowanie zarówno klasycznych okrętów podwodnych i nawodnych (np. korwet, fregat czy niszczycieli), jak również umożliwia szerokie spektrum działań niewielki okrętów oraz platform podwodnych, w tym bezzałogowych i autonomicznych, jak rozpoznanie, dywersja czy walka minowa. Choć dominacja NATO na Morzu Bałtyckim wzrosła wraz akcesją Finlandii i Szwecji do Sojuszu, nie oznacza to jednak, że obszar ten przestał mieć znacznie, nawet jeśli siły rosyjskie w Obwodzie Królewieckim zostały uszczuplone w wyniku przetrzucenia ich na Ukrainę, a rosyjska flota bałtycka ma ograniczone możliwości. Wciąż dużym zagrożeniem pozostają nie tylko konwencjonalne rosyjskie siły morskie, ale też możliwość dokonania dywersji morskiej. Ma to szczególne znaczenie w kontekście morskiej i nadmorskiej infrastruktury krytycznej oraz dostaw towarów drogą morską.

Bałtyk ma powierzchnię 377 tys. km kw., jego maksymalna głębokość wynosi 459 metrów, ale średnia głębokość wynosi zaledwie 55 metrów. Warunki hydrologiczne sprawiają, że Bałtyk jest dobrze przystosowany do działań z wykorzystaniem okrętów podwodnych oraz jednostek bezzałogowych i autonomicznych (których działanie utrudniają jednak warunki pogodowe często występujące na tym akwenie). Morze Bałtyckie składa się z kilku obszarów, które mają szczególne znaczenie strategiczne: ujście Zatoki Fińskiej, Wyspy Alandzkie, wyspa Gotlandia oraz ujście do Kattegat i Skagerrak. Odbywa się tutaj ok. 15% światowego transportu towarów, stale znajduje się na ok. 2000 statków, a rocznie przepływa przez ten akwen 7,6 tys. tankowców, 17,5 tys. statków pasażerskich oraz 25 tys. innych statków przez Bałtyk, a wzdłuż wybrzeża znajduje się ok. 200 portów. Z uwagi na rosnącą rolę Bałtyku (strategiczną, handlową, surowcową) po inwazji Rosji na Ukrainę należy się spodziewać, że powyższe wartości będą rosnać¹³⁵.

Również inne akweny mają duże znacznie dla teatru działań wschodniej flanki NATO, w szczególności Morze Północne (połączone z Bałtykiem), Morze Czarne

¹³⁵ J. Elfving, "Baltic Sea Strategy", w: G. E. Howard, M. Czekaj, *dz.cyt.*, s. 103.

i Ocean Atlantycki (zwłaszcza w kontekście przerzutu sił amerykańskich do Europy i transportu zaopatrzenia).

Dwa okręgi wojskowe na zachodzie kraju (Moskiewski i Leningradzki) i zachodni kierunek operacyjny są dla Rosji najważniejsze, stąd też stacjonujące tam jednostki są najbardziej liczne, do czasu wojny z Ukrainą dysponujące najnowocześniejszym sprzętem w SZ FR oraz posiadające wysoką gotowość bojową. Miały one zdolność do prowadzenia całego spektrum operacji, od operacji stabilizacyjnych do konfliktu zbrojnego o wysokiej intensywności¹³⁶.

Główną siłą Federacji Rosyjskiej na teatrze działań, czyli właśnie w ramach dawnego Zachodniego Okręgu Wojskowego, do czasu pełnoskalowej agresji na Ukrainę była 1. Gwardyjska Armia Pancerna, 6. i 20. Armia i 11. Korpus Armijny w Kaliningradzie, trzy dywizje powietrzno-desantowe, trzy brygady Specnazu. Siły te są wspierane były przez dziesięć brygad artylerii, pięć brygad obrony powietrznej, 30 brygad/regimentów pancernych lub zmotoryzowanych oraz brygadę piechoty morskiej. Prawdopodobnie około połowa z tych sił mogłaby być wykorzystana w krótkim czasie do agresji na państwa bałtyckie lub Polskę jako szpica uderzeniowa w pierwszych 30 dniach inwazji, o ile tylko zostaną odtworzone po wojnie z Ukrainą.

Dodatkowo rosyjska Flota Bałtycka liczy przynajmniej 8 niszczycieli i fregat, 25 korwet i 2 okręty podwodne, jak również szereg innych jednostek wspierających, jak okręty walki minowej, okręty desantowe czy logistyczne. W powietrzu Rosja dysponowała na tym teatrze ok. 1200 samolotów bojowych, w tym ok. 140 bombowców dalekiego zasięgu, 220 myśliwców przewagi powietrznej 260 samolotów szturmowych, 380 myśliwsko-szturmowych oraz 380 helikopterów szturmowych. Na teatrze działań Rosja utrzymuje również środki przenoszenia taktycznej broni jądrowej bazowania, którą może wykorzystać w ramach tzw. deeskalacji jądrowej¹³⁷.

Rosja ponosiła duże straty w sprzęcie i ludzkie w konsekwencji wojny z Ukrainą, ale będzie dążyć do ich odbudowy. Niemniej może być to utrudnione ze względów finansowych, technologicznych, przemysłowych i z uwagi na sankcje, jeśli chodzi

¹³⁶ K. Muzyka, "Russian Forces in the Western Military District", Rochan Consulting, https://www.cna.org/CNA_files/PDF/Russian-Forces-in-the-Western-Military-District.pdf, dostęp: 13.02.2022, 2020, s. 4.

¹³⁷ R. D. Hooker, „How to Defend The Baltic States”, The Jamestown Foundation, 2019, <https://jamestown.org/wp-content/uploads/2019/10/How-to-Defend-the-Baltic-States-full-web4.pdf?x95149>, dostęp: 30.01.2022, s. 2-3; K. Muzyka, "Russian Forces...", s. 6-8.

o sprzęt wojskowy; a z uwagi na sytuację demograficzną i straty wizerunkowe, jeśli chodzi zasoby ludzkie (choć w mniejszym stopniu niż w zakresie sprzętowym). Jak zwraca uwagę OSW w analizie podsumowującej 2 lata pełnoskalowej wojny z Ukrainy, konsekwentna realizacja programów modernizacyjnych niepowiązanych z działaniami zbrojnymi przeciwko Ukrainie, świadczy, iż Rosja liczy się konfrontacją zbrojną o skali nawet większej niż na flance wschodniej NATO. Nie wiadomo, kiedy Rosja uzna, że zbudowany potencjał jest wystarczający do przejścia do kolejnych etapów agresji. Przy czym nie należy oceniać tego według kryteriów myślenia i racjonalności przyjętych na Zachodzie. A pokusa wykorzystania prawdziwej tudzież wyobrażonej słabości Zachodu w oczach Moskwy może się okazać silniejsza niż świadomość dysproporcji posiadanych potencjałów¹³⁸.

Po drugiej stronie znajdują się siły zbrojne Polski, państw bałtyckich, Finlandii, Rumunii i innych państw regionu oraz wojska zachodnich państw NATO rozmieszczone na wschodniej flance głównie w wyniku postanowień szczytów NATO w Newport (2014), Warszawie (2016) oraz Brukseli (2018 i 2022), jak również dwustronnych uzgodnień (np. obecność w Polsce amerykańskiej brygady, elementów dowodzenia, czy przerzucone dodatkowe amerykańskie siły w obliczu inwazji Rosji na Ukrainę). Co istotne, po 2014 r., ze szczególnym przyspieszeniem po 2022 r., zaczęły rosnąć wydatki obronne w ramach NATO, w szczególności w państwach wschodniej flanki, np. w państwach bałtyckich do ponad 2% PKB¹³⁹, a w Polsce do blisko 4% PKB.

Bez wsparcia wojsk sojuszników Rosja ma znaczącą przewagę, w szczególności w środkach rażenia, rozpoznaniu i walce radioelektronicznej. Ustanowiona w państwach bałtyckich obecność wojskowa sojuszników z NATO, w szczególności ze strony państw posiadających broń jądrową, zwiększa potencjał odstraszania¹⁴⁰. Niemniej nie są to siły wystarczające do obrony państw bałtyckich.

Operacja przeciwko NATO z pewnością toczyłaby się we wszystkich 5 domenach operacyjnych (a także w przestrzeni informacyjnej). W działaniach lądowych

¹³⁸ „Rosja po dwóch latach pełnoskalowej wojny”, (red.) M. Menkiszak, Ośrodek Studiów Wschodnich, 23.02.2024, https://www.osw.waw.pl/sites/default/files/Raport-OSW_Rosja%20po%20dwóch%20latach%20pełnoskalowej%20wojny_net.pdf, dostęp: 06.03.2024, s. 37.

¹³⁹ „Wschodnia flanka NATO po roku wojny – mobilizacja różnych prędkości”, Zespół OSW, Ośrodek Studiów Wschodnich, 21.02.2023, <https://www.osw.waw.pl/sites/default/files/Komentarze%20OSW%20491.pdf>, dostęp: 30.04.2024, s. 1-2.

¹⁴⁰ P. A. Petersen, N. Myers, *dz. cyt.*, s. 157-167.

wymagałoby to prawdopodobnie użycia co najmniej 150 batalionowych grup taktycznych (choć wnioski z wojny z Ukrainą pokazują, że jeśli operacja miałaby wyjść poza wyłącznie państwa bałtyckie, taka liczba byłaby zdecydowanie zbyt mała, gdyż wtedy byłby to długotrwały konflikt o charakterze materiałowym) oraz wsparcia lotnictwa i innych rodzajów wojsk, w szczególności zaangażowania zdolności kosmicznych, walki radioelektronicznej oraz cyberataków i działań w infosferze, jak również sił jądrowych – choćby wyłącznie w celach demonstracji siły i zastraszenia uderzeniem atomowym.

Jasne jest więc, że siły Moskiewskiego Okręgu Wojskowego i Leningradzkiego Okręgu Wojskowego nie będą wystarczające i wymagać to będzie przerzutu wojsk także z innych okręgów. Pokazuje to przykład sił rosyjski zgromadzonych w okresie październik 2021 – luty 2022 wokół granic ukraińskich. Rozlokowano tam najprawdopodobniej ok. 100-kilkadziesiąt batalionowych grup taktycznych (w obsadzie szkieletovej) z całego kraju (w tym z Dalekiego Wschodu), co nie mogło nie zostać zauważone przez zachodnią wspólnotę wywiadowczą i systemy rozpoznania. Jednocześnie siły te okazały się niewystarczające nie tylko do pokonania Ukrainy, ale również do zrealizowania celów strategicznych. Jednak wynika to w dużej mierze nie tylko ze zbyt małych sił, ale ich jakości oraz braków na poziomie dowodzenia i logistyki.

Rosja, aby móc przeprowadzić operację wojskową przeciwko NATO musi rozlokować znaczne siły na terytorium Białorusi oraz zabezpieczyć militarnie inne obszary, na które mogą przenieść się działania zbrojne, czy to w wyniku niekontrolowanej eskalacji, czy w wyniku działań NATO, które będzie chciało zmusić Rosję od odciążenia głównego frontu. Teatrem takich działań może stać w szczególności Morze Czarne, Ukraina oraz Arktyka¹⁴¹. Rosyjskie zdolności do przerzutu znacznych sił na dalekie odległości oraz obecna przewaga na teatrze działań, w związku z agresywnymi działaniami Rosji, spowodowały stopniowe decyzje o zwiększeniu obecności sił NATO na wschodniej flance.

Do momentu rosyjskiej agresji na Ukrainę w 2014 r. większość państw NATO uważało za wciąż obowiązującą deklarację w ramach Aktu Stanowiącego NATO–Rosja z 1997 r., mówiącą, iż NATO zobowiązuje się, że „w obecnym i przewidywalnym środowisku bezpieczeństwa Sojusz będzie realizować swoją zbiorową obronę i inne misje

¹⁴¹ P. A. Petersen, P. A. Karber, „U.S. military options and an action plan for NATO”, w: P. A. Petersen, N. Myers, „Baltic Security...” dz. cyt., s. s. 193-210.

poprzez zapewnienie niezbędnej interoperacyjności, integracji i zdolności do wzmocnienia, a nie przez dodatkowe stałe stacjonowanie znaczących sił bojowych”¹⁴², choć niewątpliwie Rosja swymi agresywnymi działaniami sama doprowadziła do zmiany środowiska bezpieczeństwa i złamania innych postanowień traktatu. Nielegalna aneksja Krymu i agresja na wschodnią Ukrainę pozwoliły stopniowo na odejście od dążenia do ciągłego przestrzegania tego zapisu. W 2014 r. NATO rozpoczęło wzmocniać obecność wojsk sojuszników na swojej wschodniej flance.

Na szczycie NATO w Newport w 2014 r. podjęto decyzję o ciągłej rotacyjnej obecności na wschodniej flance (obejmujące takie formy jak ćwiczenia wojskowe, gdyż wciąż część państw nie chciała zaakceptować stałej obecności), zwiększeniu liczebności Sił Odpowiedzi NATO (*NATO Response Force*, NRF) z 13 do 40 tys., utworzeniu liczącej 5 tys. żołnierzy tzw. szpicy, czyli sił bardzo szybkiego reagowania (*Very High Readiness Joint Task Force*, VJTF) oraz Jednostek Integracji Sił Sojuszu Północnoatlantyckiego (*NATO Force Integration Unit*, NFIU) mających wesprzeć szybkie rozmieszczenie sił. Ponadto USA działając jednostronnie podjęły decyzję o ustanowieniu Europejskiej Inicjatywy Odstraszenia (*European Reassurance Initiative*, ERI) o budżecie 1 mld USD (kwota ta w następnych latach wzrastała, w 2020 r. wyniosła 5,9 mld USD) na zwiększenie zdolności do kolektywnej obrony (środki przeznaczano na obecność wojskową, ćwiczenia wojskowe, bazy sprzętowej, infrastrukturę i inne przedsięwzięcia z sojusznikami).

Na szczycie NATO w Warszawie w 2016 r. udało się wypracować dalej idącą formułę dotyczącą rozmieszczenia wojsk NATO na wschodniej flance, tym razem określaną jako stała rotacyjna obecność, oficjalnie nazwana wzmocnioną wysuniętą obecnością (*Enhanced Forward Presence*, EFP), w ramach EFP rozmieszczono cztery batalionowe grupy bojowe, po jednej w Polsce, na Litwie, Łotwie i Estonii¹⁴³. Dodatkowo w tym okresie USA podjęły jednostronną decyzję (poza działaniami w ramach NATO) o rozmieszczeniu „ciężkiej” brygady, tj. dysponującej czołgami Abrams, bwp Bradley, śmigłowcami szturmowymi AH-64 Apache, śmigłowcami

¹⁴² “Founding Act on Mutual Relations, Cooperation and Security between NATO and the Russian Federation signed in Paris, France”, 27.05.1997, NATO, https://www.nato.int/cps/en/natohq/official_texts_25468.htm, dostęp: 14.02.2022.

¹⁴³ T. Smura, „Od Newport do Brukseli - adaptacja Sojuszu Północnoatlantyckiego do zagrożenia rosyjskiego”, Fundacja im. Kazimierza Pułaskiego, <https://pulaski.pl/wp-content/uploads/2018/07/f56037fe3ab634a6a0743575d9c01538.pdf>, dostęp: 14.02.2022, Warszawa 2018 s. 9-15.

wielozadaniowymi UH-60 Blackhawk oraz haubicami samobieźnymi M109 Paladin. Poza tym Stany Zjednoczone rozpoczęły tworzenie dowództwa szczebla dywizji w Poznaniu.

Na szczycie NATO w Brukseli w 2018 r. podjęto decyzję o Inicjatywie Gotowości NATO (tzw. 4x30), co oznacza, że państwa sojusznicze mają dysponować zdolnościami do użycia w ciągu 30 dni: 30 ciężkich lub średnich batalionów, 30 bojowych eskadr lotniczych oraz 30 dużych okrętów bojowych, wraz z jednostkami wsparcia. Ponadto zdecydowano o powołaniu dwóch nowych dowództw istotnych z punktu widzenia zdolności do kolektywnej obrony wschodniej flanki. Dowództwo połączone (JFC) w Norfolk odpowiedzialne za zabezpieczenie przerzutu wojsk z Ameryki Północnej do Europy poprzez Ocean Atlantycki oraz dowództwo logistyczne (JSEC) w Ulm w (Niemcy) wspierające transport wojsk na kontynencie europejskim¹⁴⁴. Ponadto podjęto dalsze kroki wzmacniające współpracę w zakresie cyber obrony (Cyber Pledge) oraz z Unią Europejską.

Na nadzwyczajnym szczycie NATO w Brukseli w 2022 r. w związku z rosyjską agresją na Ukrainie podjęto dalsze decyzje dotyczące wzmacniania wschodniej flanki NATO poprzez rozlokowania na niej 40 tys. żołnierzy oraz ustanowienie kolejnych międzynarodowych batalionowych grup bojowych w Bułgarii, Rumunii, Węgrzech i Słowacji¹⁴⁵. Jak wspomniano, dodatkowa obecna wojskowa wynika też z ustaleń bilateralnych pomiędzy sojusznikami.

Niewątpliwie działania to realnie zwiększyły obecność wojsk sojuszniczych na wschodniej flance NATO oraz dały jasny sygnał o solidarności i determinacji do obrony sojuszników, jak również stanowiły powrót NATO do jego głównej misji jaką jest kolektywna obrona. Niemniej Rosja wciąż dysponuje znacznie większymi siłami na zachodzie kraju, a dodatkowe siły jest w stanie szybko przerzucić. Skuteczna obrona wschodniej flanki jest więc możliwa tylko w wypadku znacznego wzmocnienia obecności wojskowej i zdolności pozostających w dyspozycji na teatrze działań. Potencjalny sukces w wojnie z Ukrainą wzmocni i skonsoliduje władze na Kremlu,

¹⁴⁴ A. Kacprzyk, „Perspektywy odstraszenia i obrony NATO na wschodniej flance”, Biuletyn PISM, Polski Instytut Spraw Międzynarodowych, Nr 125 (1698), 12.09.2018, <https://pism.pl/upload/images/artykuly/legacy/files/24812.pdf>, dostęp: 11.02.2022.

¹⁴⁵ “Statement by NATO Heads of State and Government”, NATO, 24.03.2022, https://www.nato.int/cps/en/natohq/official_texts_193719.htm, dostęp: 27.03.2022.

co przełoży się na wzrost zagrożenia militarnego dla wschodniej flanki NATO oraz kontynuację rzucania wyzwania Zachodowi¹⁴⁶.

2.5 Wnioski

Federacja Rosyjska stanowi immanentne i żywotne zagrożenie dla bezpieczeństwa NATO, w szczególności dla państw leżących na wschodniej flance Sojuszu, w tym Polski. Analiza środowiska bezpieczeństwa pokazuje pogarszającą się sytuację bezpieczeństwa na świecie i w regionie, czego istotną przyczyną są działania FR. Polityka zagraniczna i bezpieczeństwa prowadzona przez to państwo oraz dokumenty strategiczne i publikacje z zakresu rosyjskiej myśli wojskowej, jak również obserwacja realnych działań (np. agresja na Ukrainę w 2014 r. i pełnoskalowa inwazja na nią w 2022 r.) pokazują konsekwencję w prowadzeniu polityki neoimperialnej, kontestacji porządku międzynarodowego, rewanżyzmu i odbudowywania wpływów. W połączeniu z charakterem rosyjskiej państwowości pokazuje to realność zagrożenia dla NATO, w szczególności jego wschodniej flanki. Remedium na to pozostaje prowadzenie asertywnej polityki w połączeniu z konsekwentnymi zbrojeniami i budowaniem siły gospodarczej, które mogą stanowić fundament odstraszania, a w razie potrzeby zapewnić warunki do obrony.

Analiza rosyjskich strategii, doktryny wojennej oraz szerzej rosyjskiej wizji konfliktów i rosyjskiej koncepcji wojny nowej generacji wskazują na dojrzałość i innowacyjność rosyjskiej myśli wojskowej. Ambitne założenia prowadzenia intensywnego konfliktu zbrojnego z wysokim nasyceniem nowoczesnej techniki wojskowej (np. systemy bezzałogowe, środki rażenia na dalekie odległości) w połączeniu z metodami hybrydowymi i środkami aktywnymi stanowią duże wyzwanie dla państw NATO i ich sił zbrojnych oraz całego systemu bezpieczeństwa. Jednak weryfikacja tych założeń na gruncie wojny z Ukrainą pokazała ich wysoką niedoskonałość w realizacji. Jednak nie należy zakładać, że Rosja nie wyciągnie z tego wniosków oraz nie udoskonali i nie zaadaptuje własnych rozwiązań, co było widoczne w kolejnych fazach wojny z Ukrainą.

¹⁴⁶ „Rosja po dwóch latach...”, (red.) M. Menkiszak, s. 8.

ROZDZIAŁ 3. OBECNY STAN SIŁ ZBROJNYCH FEDERACJI ROSYJSKIEJ ORAZ ROSYJSKIEGO KOMPLEKSU WOJSKOWO-PRZEMYSŁOWEGO

Celem niniejszego rozdziału jest ocena i przedstawienie obecnego stanu Sił Zbrojnych Federacji Rosyjskiej oraz rosyjskiego kompleksu wojskowo-przemysłowego. Posłuży to jako podstawa do dalszych rozważań dotyczących modernizacji technicznej SZ FR oraz rozwoju nowych i przełomowych technologii o zastosowaniu wojskowym.

3.1 Stan Sił Zbrojnych Federacji Rosyjskiej

Podrozdział przedstawia ocenę obecnego stanu Sił Zbrojnych Federacji Rosyjskiej w najważniejszych aspektach takich jak zmiany w funkcjonowaniu, struktura, system kierowania i dowodzenia. Wyłączeniu podlegają takie kwestie jak strategia i doktryna (które były przedmiotem poprzedniego rozdziału) oraz modernizacja techniczna SZ FR i rozwój nowych technologii na potrzeby militarne (którym poświęcone będą kolejne rozdziały).

3.1.1 Dziedzictwo Sił Zbrojnych Federacji Rosyjskiej

SZ FR są głównym następcą armii Związku Sowieckiego. Dziedziczą jej spuściznę, tradycje oraz w pewnej mierze infrastrukturę, koncepcje, doktryny, sprzęt wojskowy. Jednakże formacja ta uległa znacznym przeobrażeniom i jej funkcjonowanie ma coraz mniej wspólnego ze swoim protoplastą. Pierwsze zmiany wynikały z rozpadu ZSRS i potrzeby dostosowania do nowego organizmu państwowego. Następnie piętno odcisnęły lata 90. XX w., problemy gospodarcze oraz zaangażowanie w dwie wojny czeczeńskie, które stały się dla SZ FR źródłem bolesnych doświadczeń, ale też i wniosków, które umożliwiły wprowadzenie zmian. Rosyjskie wojsko w latach 90. XX w. nie tylko zmniejszyło swoją liczebność, co było naturalną konsekwencją odejścia od wizji wojny z użyciem wielomilionowych armii, ale przede wszystkim utraciło wiele swoich zdolności, ograniczając swój potencjał do konfliktów regionalnych, zatracając

możliwość prowadzenia konfliktów wielkoskalowych, czy też prowadzenia misji ekspedycyjnych¹⁴⁷.

Pierwsza wojna w Czeczeni (1994-1996) zakończyła się kompromitującą porażką Rosji z uwagi na rozkład i bezwład struktur państw i wojska, ale w szczególności z uwagi na niski poziom ukończenia jednostek, niski poziom wykształcenia oraz liczne błędy w dowodzeniu oraz problemy z funkcjonowaniem systemu dowodzenia, przekazywania rozkazów i ich właściwego wykonania. Działania naprawcze przyniosły efekt w postaci znacznie większej sprawności działania w trakcie drugiej wojny w Czeczeni (1999-2009, przy czym działania regularne miały miejsce w latach 1999-2000, a do 2009 r. działania nieregularne)¹⁴⁸.

Następnie istotnym źródłem transformacji były lekcje z wojny w Gruzji w 2008 r. oraz w dużej mierze wynikające z nich reformy ministra obrony A. Sierdiukowa (minister obrony w latach 2007-2012) oraz jego następcy S. Szojgu (minister obrony w latach 2012-2024), który dokonał częściowej korekty lub wręcz pchnięcia na nowe tory działań swego poprzednika, częściowo je kontynuował, a częściowo odwrócił wprowadzane zmiany¹⁴⁹.

3.1.2 Reformy Sił Zbrojnych Federacji Rosyjskiej

Reformy Sierdiukowa miały znacząco przeobrazić SZ FR, zerwać z dotychczasowym podejściem do działań zbrojnych mającym swe korzenie w czasach Zimnej Wojny. Choć reformy te były firmowane nazwiskiem ministra obrony, to ich plany zostały przygotowane w Sztabie Generalnym i Ministerstwie Obrony, a Sierdiukow (nieposiadający wcześniej doświadczenia w dziedzinie obronności) był cywilny zarządcą wdrożenia reformy, w tym także osobą niebojącą się podjąć trudnych i kontrowersyjnych decyzji. Jednocześnie spotykało się to oporem dużej części wyższej kadry oficerskiej niechętniej wprowadzanym zmianom, bo wiązało się to m.in. ograniczeniem liczebności sił zbrojnych, zmianami kadrowymi oraz rozwiązaniami dotąd

¹⁴⁷ Cz. Kosior, „Nowe oblicze armii W. Putina – część 1”, Ośrodek Analiz Strategicznych, 29.10.2015, <https://oaspl.org/2015/10/29/nowe-oblicze-armii-putina-czesc-1/>, dostęp: 05.02.2022.

¹⁴⁸ P. Kular, „Reforma Sił Zbrojnych Rosji”, Nowa Strategia, 22.07.2015, <http://www.nowastrategia.org.pl/reforma-sil-zbrojnych-rosji/>, dostęp: 06.02.2022.

¹⁴⁹ „Russia Military Power Report”, Defense Intelligence Agency, https://www.dia.mil/Portals/110/Images/News/Military_Powers_Publications/Russia_Military_Power_Report_2017.pdf, dostęp: 15.02.2022, 2017 s. 9-13.

niespotykanymi w Rosji. Dlatego też doświadczenia z wojny w Gruzji dały uzasadnienie dla przyspieszenia i pogłębienia reform, w tym dokonania czystek kadrowych.

Przyjęto założenie, iż należy odejść od przygotowań do wielkoskalowego konfliktu wymagającego bardzo licznych sił zbrojnych na rzecz konfliktów lokalnych, w mniejszym stopniu regionalnych, które wymagają mniejszych, ale bardziej sprawnych, profesjonalnych i mobilnych sił. Ponadto w przypadku Zachodniego Okręgu Wojskowego (obecnie podzielonego na Moskiewski Okręg Wojskowy i Leningradzki Okręg Wojskowy) założono, że przeciwnikiem mogą być siły zbrojne oparte o nowoczesną technikę i innowacyjne rozwiązania.

Zmiany dokonane za czasów Sierdiukowa częściowo bazowały na rozwiązaniach zachodnich. Przykładowo rozdzielono funkcję dowodzenia (ang. *force user*) od ich przygotowania (ang. *force provider*). Ponadto podjęto decyzję o potrzebie usprawnienia systemu kierowania i dowodzenia. W 2014 r., już za czasów ministra Szojgu, na bazie Centralnego Stanowiska Dowodzenia Sztabu Generalnego utworzono Narodowe Centrum Kierowania Obroną Państwa, stanowiące nowoczesny ośrodek umożliwiający centralne kierowanie i dowodzenie siłami zbrojnymi, jak również w sytuacjach kryzysu i wojny także innych struktur siłowych, w tym podległych pod resort spraw wewnętrznych, Ministerstwo Sytuacji Nadzwyczajnych oraz służb specjalnych. Jednocześnie powołano specjalne struktury dowodzenia, zgodnie z zachodnim podejściem, umożliwiło to skupienie się Sztabu Generalnego SZ FR na zadaniach planistycznych i programowaniu rozwoju sił zbrojnych. Ponadto kontynuowano działania związane z utworzeniem nowych struktur takich jak Dowództwo Operacji Specjalnych, Dowództwo Obrony Cyberprzestrzeni oraz Wojska Operacji Informacyjnych¹⁵⁰. Przy czym wojna w Ukrainie z 2022 r. pokazała niedostatki rosyjskiego systemu dowodzenia, związane m.in. z brakiem nowoczesnego wyposażenia wspierającego dowodzenie, łączność i automatyzację tych procesów. Przekładało się na brak koordynacji wojsk i sprawnego podejmowania decyzji¹⁵¹.

Jednym z głównych elementów reformy Sierdiukowa było przejście na strukturę brygadową, co wiązało się z potrzebą zwiększenia mobilności wojsk i sprawnego

¹⁵⁰ K. Crane, O. Olikier, B. Nichiporuk, "Trends in Russia's Armed Forces. An Overview of Budgets and Capabilities", RAND Corporation,

https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research_reports/RR2500/RR2573/RAND_RR2573.pdf, dostęp: 16.02.2022, 2019, s. 56-59; Cz. Kosior, „Nowe oblicze armii W. Putina – część 1”, *dz. cyt.*

¹⁵¹ M. Wrzosek, „Rosyjska wojskowa...”, s. 88.

angażowania się w konflikty lokalne. Minister Szojgu odwrócił te zmiany i powrócił do struktury pułkowo-dywizyjnej, od 2013 r. trwało odtwarzanie związków operacyjnych i taktycznych. Świadczy to o przygotowaniach do konfliktów o większej skali, przynajmniej regionalnych, z przeciwnikiem dysponującym znacznym potencjałem bojowym, jakim są państwa NATO, co jest zgodne z obecnymi rosyjskimi dokumentami strategicznymi i doktrynalnymi, które wskazują na Sojusz Północnoatlantycki jako główne zagrożenie. Struktura brygadowa postrzegana jest jako sprawdzająca się na potrzeby interwencji militarnych w wymiarze lokalnym, a rosyjski resort obrony argumentował, że do konfliktu na większą skalą bardziej optymalne są formacje wielkości dywizji¹⁵². Jednak już wojna przeciwko Ukrainie, która swoją skalą zdecydowanie wykracza poza konflikt lokalny, a jest wysiłkiem zbrojnym angażującym całe siły zbrojne i przemysł zbrojeniowy, pokazała, że struktura dywizyjna była bardziej optymalna przeciwko takiemu przeciwnikowi jak Ukraina, i podobnie sytuacja wyglądałaby w przypadku konfliktu z NATO (jeśli angażowałby on więcej państw, niż np. jedno z państw bałtyckich).

Jednocześnie zdolność do szybkiego przerzutu wojsk, w tym na dalekie odległości, pozostała priorytetem. W kontekście zdolności uderzeniowych na wschodnią flankę NATO w szczególności należy podkreślić odtworzenie elitarnych dywizji Tamańskiej i Kantemirowskiej, które za czasów Sierdiukowa podzielono na brygady. Wchodzą one w skład 1. Gwardyjskiej Armii Pancерnej zlokalizowanej na zachodzie kraju. Była to główna siła uderzeniowa na tym teatrze działań, wyposażona w nowoczesny sprzęt (na ogół modernizacji uzbrojenia do wersji „+” lub „i pół”, o czym mowa w rozdziale 4.). Jednak duża część tego sprzętu wraz żołnierzami tych związków taktycznych została wyeliminowana na Ukrainie, a odtworzenie tych zasobów sprzętowych potraw lata¹⁵³.

Kolejną zmianą preforsowaną przez Sierdiukowa, która napotykała bardzo duży opór przedstawicieli wojska, była likwidacja jednostek skadrowanych, których obsada była niewielka. Ukompletowanie dywizji w czasach sowieckich wynosiło ok. 50-70%. W 2008 r. struktura rosyjskich sił obejmowała ok. 1890 dużych jednostek, w większości z „szkieletową” obsadą w czasie pokoju. Ich obsada poprzez powołanie, przeszkolenie i zgranie rezerwistów zajęłaby tygodnie. W związku z tym planowano ograniczyć liczbę

¹⁵² C. Perrin, *dz. cyt.*, s. 14-15.

¹⁵³ M. Fiszer, J. Fiszer, *dz. cyt.*, s. 138.

jednostek do 172 i jednocześnie utrzymywać ich wysoką gotowość bojową. Tym samym ograniczono liczbę oficerów z ok. 355 tys. do 150 tys. Ogólnie zredukowano liczebność sił zbrojnych o ok. 1 mln do 2013 roku¹⁵⁴.

Ta zmiana pozostałości po czasach sowieckich, w których zakładano rozwinięcie tych jednostek w wyniku mobilizacji. Umożliwiło to likwidację kosztownych struktur, których wartość bojowa byłaby znikoma z zaawansowanym technologicznie przeciwnikiem, a ponadto pozwoliło na znaczne zwiększenie gotowości bojowej (wojna z Ukrainą z jednej strony pokazała, że choć w pierwszej fazie inwazji użyteczność takich formacji byłaby ograniczona, ale z drugiej strony jednostki uzupełnione rezerwistami w swej masie mają istotne znaczenie dla zdolności do dalszego toczenia konfliktu w jego kolejnych fazach). Docelowo jednostki wojsk powietrzno-desantowych i część innych struktur mają być gotowe do działania w ciągu 24 godzin¹⁵⁵.

Jednocześnie reforma Sierdiukowa zaburzyła system mobilizacji i rozwijania rezerw¹⁵⁶. Rozpoczęcie pełnoskalowej wojny z Ukrainą, bez przeprowadzonego wcześniej rozwinięcia mobilizacyjnego upośledziło rosyjskie zdolności mobilizacyjne. Na front skierowano kadry (których duża część zginęła), które powinny szkolić mobilizowanych żołnierzy i „rozwadniać” ich wśród doświadczonych żołnierzy, zgodnie z założeniami jednostek skadrowanych. Następnie sposób w jaki Rosja przeprowadzała mobilizację w II połowie 2022 r. w jeszcze większym stopniu wynaturzył system rozwinięcia mobilizacyjnego, co było konsekwencją ww. wcześniejszych błędów oraz bieżących (podyktowanych m.in. uwarunkowaniami politycznymi mobilizacji oraz potrzebą szybkiego skierowanie nowych sił na front).

Zmniejszenie sił zbrojnych w czasach Sierdiukowa umożliwiło ich profesjonalizację i wzrost gotowości bojowej i poziomu wykszolenia. Ograniczono czas trwania zasadniczej służby wojskowej i zmniejszono pobór, aby poborowi nie stanowili więcej niż 20% liczebności wojska. Dzięki temu stan osobowy sił zbrojnych zaczął być opierany głównie o żołnierzy kontraktowych. Według stanu przed inwazji na Ukrainę 126 batalionowych grup taktycznych w Wojskach Lądowych, Wojska Powietrzno-

¹⁵⁴ C. Perrin, *dz. cyt.*, s. 17.

¹⁵⁵ M. Depczyński, L. Elak, *dz. cyt.*, s. 344-349; Cz. Kosior, „Nowe oblicze armii W. Putina – część 1”, *dz. cyt.*

¹⁵⁶ J. Wolski, „Spokojnie o wojnie...”, s. 102.

Desantowe, Siły Operacji Specjalnych oraz załogi okrętów podwodnych składały się w pełni z żołnierzy zawodowych¹⁵⁷.

Według informacji przekazanych przez ministra Szojgu na poszerzonym posiedzeniu kierownictwa Ministerstwa Obrony grudniu 2021 r. obsada stanowisk oficerskich przekroczyła 96%. W 2021 r. do wojska wcielono dodatkowo 13 tysięcy oficerów. Liczba żołnierzy kontraktowych była dwukrotnie większa niż poborowych, z czego 67% z wyższym lub średnim wykształceniem zawodowym. Przekazano ponadto, że na ówczesną chwilę cały sztab dowodzenia Wojsk Lądowych, 92% personelu latającego, 58% specjalistów obrony powietrznej i 62% marynarki wojennej ma doświadczenie bojowe (w wyniku wojny z Ukrainą w 2022 r. te wartości będą znacznie wyższe). Wedle tych deklaracji miano przezwyciężyć problemy demograficzne ubiegłych lat i ówczasnie obsada etatów w wojsku wyniosła 91%. Niewątpliwie Rosja ma istotne problemy demograficzne, które będą się pogłębiać w kolejnych latach, ale dzięki atrakcyjności służby (w tym finansowej) i budowaniu etosu udaje się przezwycięzać te problemy (jednak wojna z Ukrainą może odwrócić ten trend z uwagi na duże straty, jak i możliwą niechęć do wstępowania do służby z obawy o własne życie, zwłaszcza lepiej sytuowanej i wykształconej części społeczeństwa). Ponadto znacznie podniesiono zarobki żołnierzy oraz unowocześniono system szkoleń oraz szkolnictwa wojskowego, co miało istotnie podnieść nie tylko poziom przygotowania i wyszkolenia, ale też wzrost prestiżu i morale wojska. Wojsko jest szczególnie atrakcyjnym pracodawcą na rosyjskiej prowincji¹⁵⁸.

Wojna w Ukrainie w 2022 r. pokazała jednak, że budowa nowego *esprit de corps* jest mrzonką. Skala zbrodni wojennych i grabieży dokonana przez żołnierzy rosyjskich, pokazuje, że nie ma mowy o jakiegokolwiek dyscyplinie opartej o wartości i zasady. Również poziom wyszkolenia okazał się gorszy niż powszechnie się spodziewano. Przy czym warto zauważyć, że większość zaangażowanych wojsk, a zatem także i strat

¹⁵⁷ C. Perrin, *dz. cyt.*, s. 18.

¹⁵⁸ „В Москве под руководством Верховного Главнокомандующего Вооруженными Силами России Владимира Путина прошло расширенное заседание Коллегии Минобороны”, Министерство обороны Российской Федерации, 21.12.2021, https://function.mil.ru/news_page/country/more.htm?id=12399937@egNews, dostęp: 16.02.2022.

ludzkich, pochodzi z głębokiej rosyjskiej prowincji. Wśród identyfikowanych strat niewielki jest udział żołnierzy z wielkich ośrodków miejskich¹⁵⁹.

Na kondycję obecnych SZ FR duży wpływ ma znaczny wzrost skali i intensywności ćwiczeń, w tym niezapowiedziane sprawdziany gotowości bojowej oraz ćwiczenia o charakterze strategicznym. Zdarzały się przypadki, że bez wcześniejszych zapowiedzi przerzucano 65 tys. żołnierzy na dystans 3000 km w ciągu 72 godzin. Począwszy od 2008 r. każdy z okręgów wojskowych odbywał strategiczne ćwiczenia (Zapad, Wostok, Kaukaz, Centrum), ale zaangażowane w nie są także siły z innych okręgów wojskowych¹⁶⁰.

Skutki reform ukazane zostały w trakcie operacji aneksji Krymu, która pokazała dużą sprawność działania rosyjskich sił zbrojnych, w tym w szczególności Sił Operacji Specjalnych. Sprawność działania i diametralny skok jakościowy w kwestii posiadanych zdolności został udowodniony poprzez zaangażowanie militarne na Ukrainie (od 2014 do 2021 r., głównie w latach 2014-2015), w ramach misji ekspedycyjnej w Syrii (od 2015 r.) oraz poprzez wielkoskalowe ćwiczenia takie jak Zapad-20, czy przerzut i koncentrację wojsk na granicy z Ukrainą (wiosną 2021 r. oraz na przełomie 2021 i 2022 r.).

Na gruncie doświadczeń z pełnoskalowej wojny z Ukrainą rosyjskie władze rozpoczęły daleko idące reformy SZ FR. Obejmują one nie tylko zapewnienie możliwości toczenia wojny z Ukrainą, ale mają też dłuższy horyzont, obliczony także na intensywny, ale i długotrwały i materiałowy konflikt z równorzędnym przeciwnikiem. Już w grudniu 2022 r. zapowiedziano zwiększenie liczebności armii do 1,5 mln żołnierzy, zmianę struktury okręgów wojskowych oraz tworzenie nowych jednostek¹⁶¹.

Ponadto wojna przeciwko Ukrainie z 2022 r. pokazała bardzo duże problemy SZ FR w wielu aspektach, przede wszystkim w dowodzeniu, logistyce, wyszkoleniu. Ukazanych zostało także wiele deficytów SpW. Okazało się, że modernizacje wyposażenia pozostającego w linii do tzw. wersji „+” lub „i pół” prezentują poziom techniczny znacznie poniżej szacunków nie tylko rosyjskiego Ministerstwa Obrony i rosyjskiej propagandy, ale także w stosunku do zachodnich analiz. Problemem wydaje się nie tylko rzeczywiste zaawansowanie tych konstrukcji, ale w dużej mierze też

¹⁵⁹ A. Bessudnov, „Ethnic and regional inequalities in Russian military fatalities in Ukraine: Preliminary findings from crowdsourced data”, *Demographic Research*, Volume 48, <https://www.demographic-research.org/volumes/vol48/31/48-31.pdf>, dostęp: 30.04.2024, s. 883-898.

¹⁶⁰ C. Perrin, *dz. cyt.*, s. 16.

¹⁶¹ „Rosja po dwóch latach...”, (red.) M. Menkiszak, s. 6-7.

wszechobecna korupcja, która prowadzi do niskiej jakości wykonania i utrzymania. W tym kontekście wydaje się, że odejście od części założeń reform Sierdiukowa obejmujących zerwanie z kleptokratycznym systemem w przemyśle zbrojeniowym i wojsku, przyniosło takie właśnie efekty. Utrwalanie dotychczasowych patologii pod rządami S. Szojgu i putinowskich elit, które czerpały z tego korzyści, przyniosło efekt w postaci niskich zdolności bojowych oraz niedoskonałości i wadliwości rosyjskiego SpW w agresji przeciwko Ukrainie.

Poza tym straty poniesione przez Rosję w wojnie z Ukrainą w 2022 r., zarówno osobowe (w tym starszych oficerów), jak i sprzętowe oraz w zakresie amunicji i środków bojowych, są tak duże, że ich odtworzenie może potrwać ok. 8-10 lat (i to raczej od momentu zakończenia intensywnej wojny z Ukrainą, pomimo militaryzacji rosyjskiej gospodarki). Jak podaje Międzynarodowy Instytut Studiów Strategicznych, przez pierwsze dwa lata konfliktu Rosja straciła ok. 9 tys. czołgów i innego rodzaju techniki pancernej¹⁶².

Z kolei według portalu Oryx specjalizującego się w zliczaniu strat wojennych (choć jest to krytykowane źródło m.in. z powodów metodologicznych, jednak pokazuje skalę rosyjskich strat), ogółem, od lutego 2022 r. do początku 2024 r., SZ FR miały stracić następujące ilości danego typu SpW:

- czołgi – 2700,
- wozy bojowe – 1200,
- transportery opancerzone – 400,
- artyleria samobieżna – 670,
- wieloprowadnicowe wyrzutnie raketowe – 350,
- samoloty – 102,
- śmigłowce – 135,
- okręty – 21¹⁶³.

¹⁶² Y. Michel, M. Gjerstad, "Equipment losses in Russia's war on Ukraine mount", International Institute for Strategic Studies, 12.02.2024, <https://www.iiss.org/online-analysis/military-balance/2024/02/equipment-losses-in-russias-war-on-ukraine-mount/>, dostęp: 01.05.2024.

¹⁶³ A. Dyner, „Stan sił zbrojnych Rosji po dwóch latach od agresji na Ukrainę”, Polski Instytut Spraw Międzynarodowych, 28.02.2024, [https://pism.pl/webroot/upload/files/Strategic%20File/PISM%20Strategic%20File%20nr%204%20\(138\).pdf](https://pism.pl/webroot/upload/files/Strategic%20File/PISM%20Strategic%20File%20nr%204%20(138).pdf), dostęp: 03.05.2024, s. 6.

Według niektórych źródeł szacuje się, że straty poniesione w wojnie z Ukrainą Rosja odbudowywać będzie do 2030 r. (i to z założeniem pozyskiwania komponentów i zespołów z krajów trzecich oraz zakończeniem intensywnej fazy wojny z Ukrainą w krótkiej perspektywie), ale będzie to sprzęt o znacznie skromniejszych zdolnościach¹⁶⁴.

W wyniku błędów popełnionych w inwazji na Ukrainę w 2022 r. oraz dzięki wysiłkowi obronemu Ukrainy przy wsparciu Zachodu, tylko przez pierwsze miesiące wojny Rosja straciła 40% etatowego sprzętu wojskowego (przed rozwinięciem mobilizacyjnym)¹⁶⁵. Straty poniesione w ciągu dwóch lat wojny, choć wysokie, póki co nie okazały się jednak na tyle duże, aby sparaliżować operacyjność SZ FR. Rosja wciąż posiada znaczny potencjał mobilizacyjny i możliwości rekrutacyjne (do początku 2024 r. ogólna liczebność rosyjskiej armii wzrosła o 300 tys. żołnierzy). Ponadto przezwyciężono początkowe problemy z indywidualnym wyposażeniem żołnierzy¹⁶⁶, a na front trafiają znaczne ilości techniki bojowej dzięki militaryzacji gospodarki, choć jest to głównie sprzęt starogeneracyjny, bazujący na zapasach z magazynów głębokiego składowania. W kolejnych ofensywach na froncie wojny z Ukrainą uwidaczniają się braki w ciężkim sprzęcie oraz amunicji, co przekłada się na brak zdolności do walnego przełamania obrony ukraińskiej¹⁶⁷.

Z jednej strony, rosyjskie straty w wojnie z Ukrainą dają dodatkowy czas na wzmocnienie wschodniej flanki NATO (chyba że Rosja zdecydowała się na dalszą eskalację, np. z wykorzystaniem taktycznej broni jądrowej). Z drugiej strony, na obecną chwilę nie wiadomo w jakim kierunku pójdzie Rosja odbudowując swój potencjał bojowy. Czy powróci do produkcji i modernizacji obecnie wykorzystywanego uzbrojenia, czy też uzna, że należy postawić na wymianę generacyjną i masowe wdrożenie produkcji nowych wzorów SpW. Jednocześnie należy mieć na uwadze, iż drugi wariant wymagałby dużo większego wysiłku modernizacyjnego oraz przemysłowego i naukowo-badawczego, gdyż już obecnie Rosja posiada braki w kompetencjach technologicznych i produkcyjnych, a nowe sankcje z 2022 r. pogłębią te problemy.

¹⁶⁴ J. Wolski, „Spokojnie o wojnie...”, Warszawa 2022, s. 156.

¹⁶⁵ *Tamże*, s. 155.

¹⁶⁶ „Rosja po dwóch latach...”, (red.) M. Menkiszak, s. 6.

¹⁶⁷ *Tamże*, s. 30.

3.1.3 Finasowanie Sił Zbrojnych Federacji Rosyjskiej

Kluczowym aspektem rzutującym na stan sił zbrojnych i zdolności wojskowe są środki finansowe przeznaczane na te cele. Po zapaści lat 90. XX w. rosyjski budżet obronny zaczął konsekwentnie wzrastać po 1998 r. do czasu pełnoskalowej wojny z Ukrainą Federacja Rosyjska na swoje siły zbrojne przeznaczała ok. 60-65 mld USD rocznie, co stanowiło ok. 4% PKB¹⁶⁸. Jednocześnie w praktyce wydatki te mogą być większe, prawdopodobnie od kilkunastu do kilkudziesięciu procent w związku z utajnieniem części budżetu oraz możliwym finansowaniem obronności z innych pozycji budżetu państwa. Ponadto znaczne wydatki przeznaczane są na inne formacje siłowe, w tym służby specjalne. Szacuje się, że w latach 2011-2019 odsetek tajnych wydatków budżecie federalnym wzrósł z 12% do 17%¹⁶⁹. W krótkiej perspektywie w warunkach wojennych rosyjska gospodarka prezentuje optymistyczne wskaźniki, co wynika m.in. z transferów wewnętrznych. W dłuższej perspektywie załamanie gospodarcze mogące być skutkiem wojny z Ukrainą i kolejne sankcje ograniczą możliwości finansowania SZ FR (w tym modernizacji technicznej) oraz całego aparatu bezpieczeństwa.

Mierzalność rosyjskich wydatków zbrojeniowych stała się problematyczna, odkąd w 2022 r. państwo to znalazło się w stanie pełnoskalowej wojny, w związku z tym istotna część środków przeznaczana jest na bezpośrednie działania wojenne. Niemniej skala wzrostu finansowania wojska jest znacząca. W 2023 r. wydatki te wzrosły o 36% w porównaniu do 2022 r. na latach 2024–2025 zaplanowano przeznaczać na cele siły zbrojne przeznaczyć 6% PKB (najwyższy wskaźniki od rozpadu ZSRR). W 2024 r. na potrzeby całego bezpieczeństwa narodowego zarezerwowano ok. 160 mld USD, czyli 38,6% całego budżetu państwa, z czego na SZ FR ma pójść 35 mld USD, choć kwota ta może ulec zwiększeniu. W latach 2025 i 2026 budżet na bezpieczeństwo ma wynosić odpowiednio 127 i 116 mld USD¹⁷⁰.

¹⁶⁸ "Russian Armed Forces: Capabilities", Congressional Research Service, 30.06.2020, <https://assets.documentcloud.org/documents/6982198/Russian-Armed-Forces-Capabilities-June-30-2020.pdf>, dostęp: 06.02.2022, s. 1-2.

¹⁶⁹ E. Andermoa, M. Kragha, "Secrecy and military expenditures in the Russian budget", *Post-Soviet Affairs*, 23.03.2020. s. 1.

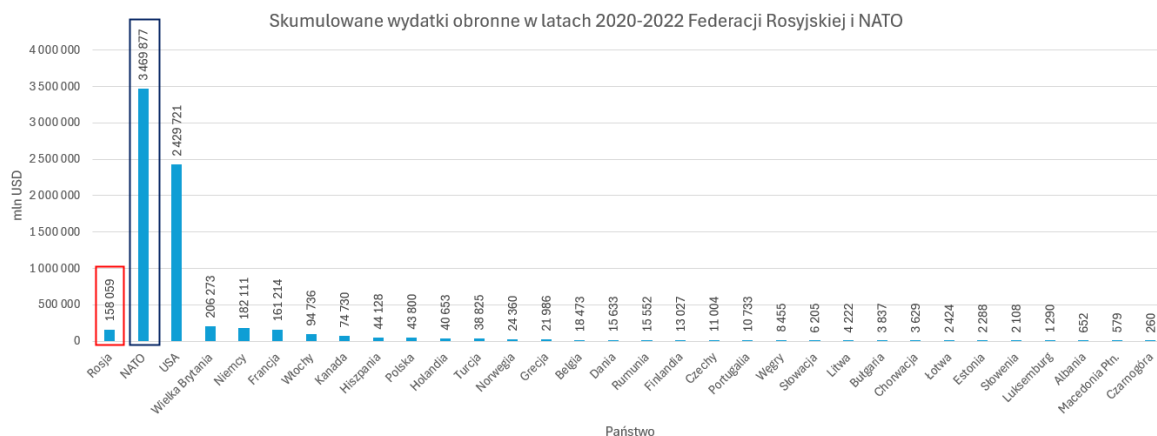
¹⁷⁰ A. Dyner, „Stan sił...”, s. 4.

Tabela 1. i wykres 1. pokazują skumulowane wydatki Federacji Rosyjskiej i NATO na obronność w latach 2020-2022, co uwidacznia przepaść nie tylko pomiędzy Rosją a całym NATO czy samymi USA, ale też w odniesieniu do najbardziej rozwiniętych gospodarczo państw NATO. Pokazuje to przepaść w potencjałach ekonomicznych, które są kluczowe dla utrzymania sił zbrojnych i prowadzenia polityki zbrojeniowej, a w efekcie utrzymywania i rozwoju wojskowych zdolności operacyjnych oraz potencjału przemysłowo-wojskowego.

Tabela 1 Wydatki Federacji Rosyjskiej i NATO na obronność w latach 2020-2022

Państwo	2020	2021	2022	Skumulowane 2020-2022
Rosja	42 671	48 531	66 857	158 059
NATO	1 096 603	1 182 916	1 190 358	3 469 877
USA	770 650	824 094	834 977	2 429 721
Wielka Brytania	63 500	71 927	70 846	206 273
Niemcy	58 652	62 054	61 405	182 111
Francja	52 519	56 457	52 238	161 214
Włochy	30 084	33 140	31 512	94 736
Kanada	23 330	25 502	25 898	74 730
Hiszpania	12 828	14 849	16 451	44 128
Polska	13 363	15 099	15 338	43 800
Holandia	12 838	13 916	13 899	40 653
Turcja	13 396	13 137	12 292	38 825
Norwegia	7 228	8 438	8 694	24 360
Grecja	5 492	8 006	8 488	21 986
Belgia	5 324	6 245	6 904	18 473
Dania	4 886	5 274	5 473	15 633
Rumunia	5 056	5 299	5 197	15 552
Finlandia	4 156	4 145	4 726	13 027
Czechy	3 199	3 915	3 890	11 004
Portugalia	3 273	3 886	3 574	10 733
Węgry	2 767	2 410	3 278	8 455
Słowacja	2 049	2 066	2 090	6 205
Litwa	1 176	1 308	1 738	4 222
Bułgaria	1 121	1 276	1 440	3 837
Chorwacja	983	1 361	1 285	3 629
Łotwa	743	824	857	2 424
Estonia	719	749	820	2 288
Słowenia	568	763	777	2 108
Luksemburg	426	403	461	1 290
Albania	197	224	231	652
Macedonia Płn.	154	204	221	579
Czarnogóra	83	91	86	260

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych NATO i Military Balance 2023.



Wykres 1 Skumulowane wydatki obronne w latach 2020-2022 Federacji Rosyjskiej i NATO

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych NATO i Military Balance 2023.

3.1.4 Struktura Sił Zbrojnych Federacji Rosyjskiej

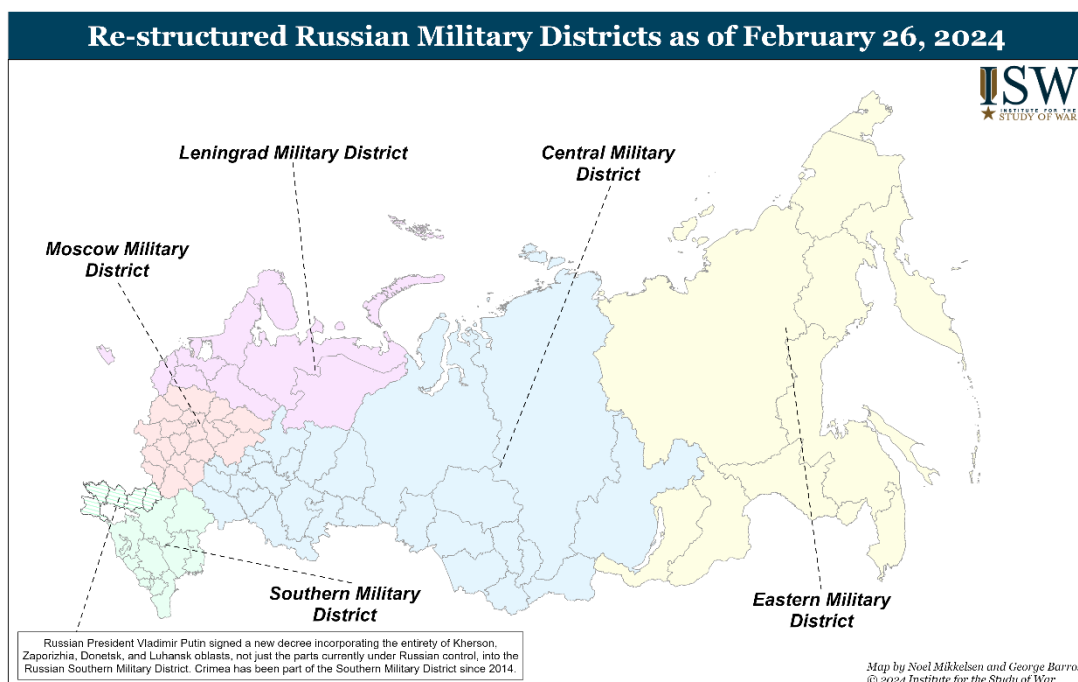
3.1.4.1 Okręgi wojskowe

Ważny elementem reform Sierdiukowa-Szojgu był nowy wojskowy podział terytorialny kraju i powołanie w ramach okręgów wojskowych dowództw połączonych, pod które podlegają wszystkie konwencjonalne rodzaje wojsk z danego okręgu. Podział ten obejmował 5 okręgów wojskowych: Zachodni (dowództwo w Sankt Petersburgu), Wschodni (Chabarowsk) Południowy (Rostów nad Donem), Centralny (Jekaterinburg), oraz Flota Północna (Siewieromorsk) mająca od 2021 r. status okręgu wojskowego¹⁷¹.

W 2022 r. przeprowadzono zmianę tej struktury. Obecnie w miejsce Zachodniego Okręgu Wojskowego tworzone są dwa nowe okręgi: Moskiewski i Leningradzki. Okręgi te będą równocześnie dowództwami operacyjno-strategicznymi dla odpowiednio środkowoeuropejskiego i północnoeuropejskiego kierunku strategicznego. Przewidywane do 2026 r. nasycenie obu struktur nowymi jednostkami, w przypadku pomyślnej finalizacji, znacząco przyczyni się do odtworzenia potencjału uderzeniowego SZ FR na wschodniej flance NATO. Planowane struktury w tych dwóch okręgach mogą zwiększyć dwukrotnie potencjał uderzeniowy rosyjskiej armii na teatrze działań

¹⁷¹ „Nowy okręg wojskowy w Rosji. Znaczenie Arktyki rośnie”, Warsaw Institute, Russia Monitor, 18.06.2020, <https://warsawinstitute.org/pl/nowy-okreg-wojskowy-w-rosji-znaczenie-arktyki-rosnie/>, dostęp: 05.02.2022.

(w stosunku do stanu sprzed inwazji na Ukrainę¹⁷². Rysunek 2. Pokazuje podział FR na okręgi wojskowe po reformie z 2022 r.



Rysunek 2 Okręgi Wojskowe Federacji Rosyjskiej

Źródło: The Institute for the Study of War

Dotychczas Zachodni Okręg Wojskowy składał się z czterech armii: dwóch ogólnowojskowych (6. i 20.), pancernej (1. Gwardyjska Armia Pancerna). 11 Korpus Armijny w Obwodzie Kaliningradzkim oraz wojsk powietrzno-kosmicznych i obrony powietrznej, jak również Floty Bałtyckiej i trzy brygady Specnazu¹⁷³. Na tym teatrze znajdowała się największa ilość sprzętu wojskowego, w tym najnowocześniejszego (po wojnie z Ukrainą trend ten zapewne będzie utrzymywany biorąc pod uwagę kierunki polityki FR). Już w 2017 r. odsetek nowoczesnego uzbrojenia osiągnął 60%, a w kolejnych latach dostawy nowego sprzętu były w dalszym ciągłym realizowane. Siły Zachodniego Okręgu Wojskowego były w ostatnich latach nieustannie zgrywane i podnoszona była zdolność bojowa w wyniku intensywnych ćwiczeń, których rocznie odbywało się ponad 1000. Jak wspomniano, duża część tego potencjału została utracona w wojnie z Ukrainą, wobec czego Rosja pilnie podejmuje działania odtworzeniowe.

¹⁷² „Rosja po dwóch latach...”, (red.) M. Menkiszak, s. 6-7, 36.

¹⁷³ R. D. Hooker, *dz. cyt.*, s. 2.

Na teatr działań obejmującym wschodnią flankę NATO istotny wpływ mają też siły zgromadzone w Południowym Okręgu Wojskowym. Składa się on z trzech armii ogólnowojskowych, wojsk powietrzno-kosmicznych i obrony powietrznej, jak również Floty Czarnomorskiej i Floty Kaspijskiej. Na szczególną uwagę zasługuje konsekwentne wzmacnianie sił na Półwyspie Krymskim – podobnie jak Obwód Królewieckiego – nazywany bywa niezatapialnym lotniskowcem i tworzy strefę antydostępową (A2/AD), którą jednak Ukrainie momentami skutecznie przełamuje dzięki zachodniemu uzbrojeniu. Liczba żołnierzy tam stacjonujących wzrosła z ok. 13 tys. w 2014 r. i zgodnie z przedwojennymi planami miała wzrosnąć do ok. 43 tys. w 2025 r. Przerzucane są tam nie tylko środki antydostępowe (systemy obrony przeciwlotniczej, przeciwookrętowe, walki radioelektronicznej), ale też systemy rażenia dalekiego zasięgu oraz lotnictwo i wojska lądowe z techniką pancerną¹⁷⁴. Krym, z uwagi na swoje położenie, zgromadzone zasoby i symbolikę odgrywa ważną rolę w wojnie z Ukrainą, stając się jednocześnie celem ukraińskich ataków. Trudno przewidzieć jaki będzie status i rola tego półwyspu po wygaszeniu konfliktu z Ukrainą.

3.1.4.2 Rodzaje sił zbrojnych i rodzaje wojsk

SZ FR składają się z trzech rodzajów sił zbrojnych oraz dwóch niezależnych rodzajów wojsk. Są to wojska lądowe, wojska powietrzno-kosmiczne oraz marynarka wojenna. Niezależnymi rodzajami wojsk są wojska powietrzno-desantowe (WDW) oraz strategiczne siły rakietowe¹⁷⁵.

Wojska lądowe zorganizowane są w 12 połączonych armii, w tym jednej armii pancernej i czterech korpusów armijnych. Choć całe SZ FR liczą ponad 1 mln żołnierzy (co sytuuje je 5. miejscu świecie pod tym względem), to w wojskach lądowych przed agresją na Ukrainę służyło tylko 280 tys. żołnierzy, co wynika ogólnej rozbudowanej struktury wojsk¹⁷⁶.

Najbardziej zaawansowane pod względem technicznym i ukompletowania osobowego są jednostki dawnego Zachodniego i Południowego Okręgu Wojskowego. W wyniku reform Sierdiukowa i korekty dokonanej za czasów Szojgu, rosyjskie siły zbrojne są mieszanką struktur dywizyjnych i brygadowych, przy czym brygady

¹⁷⁴ A. M. Dyner, „Rosja wzmacnia...”.

¹⁷⁵ K. Crane, O. Olikier, B. Nichiporuk, *dz. cyt.*, s. 29.
M. Fiszer, J. Fiszer, *dz. cyt.*, s. 149.

funkcjonują głównie tam, gdzie ze względu na warunki (np. geograficzne, terenowe) umiejscowienie dywizji byłoby nieoptymalne. Oba rodzaje związków opierają się o batalionowe grupy taktyczne (BTG), które mogą być łatwo adaptowane do różnego rodzaju zadań. Oprócz standardowo wchodzących w ich skład jednostek artylerii i obrony przeciwlotniczej łatwo mogą do nich dołączyć inne komponenty w zależności od postawionego zadania¹⁷⁷. BTG stały się nową podstawową formacją w wojskach lądowych, które umożliwiają znacznie większą mobilność, zwinność, manewrowość i gotowość bojową¹⁷⁸. BTG były już aktywnie wykorzystywane w agresji przeciwko Ukrainie w latach 2014-2015, w tym na większą skalę w ramach bitwy pod Iłowajskiem. Jedna BTG obejmuje najczęściej bwp BMP, transportery opancerzone BTR-80/82 oraz czołgi podstawowe w tym modernizacje T-72, jak wersja B3M, do tego dochodzą systemy artylerii lufowej i raketowej¹⁷⁹.

Na wojska powietrzno-kosmiczne (165 tys. żołnierzy¹⁸⁰) składają się siły powietrzne, siły kosmiczne oraz obrona powietrzna. Komponent powietrzny dzieli się na Lotnictwo Dalekiego Zasięgu bazujące na bombowcach strategicznych T-22, Tu-96 i Tu-160 oraz Lotnictwo Frontowe bazujące na samolotach szturmowych i myśliwskich takich jak Su-27, Su-35, MiG-31, Su-24, Su-34, a w przyszłości na Su-57. Obrona powietrzna bazuje na systemach średniego zasięgu S-400, S-300, S-350, a w przyszłości S-500 oraz szeregu systemów krótkiego zasięgu jak BUK czy Pancyr¹⁸¹.

Marynarka wojenna zorganizowana jest w 4 floty: Północną, Pacyficzną, Czarnomorską i Bałtycką oraz w jedną flotyllę – Kaspijską (łącznie 155 tys. żołnierzy¹⁸²). Rosja jako mocarstwo lądowe, nigdy nie była światową superpotęgą morską. W czasach Zimnej Wojny starała się dotrzymać pola USA, ale w tej domenie nigdy nie była nawet w stanie zrównoważyć potencjałów, o czym świadczy chociażby liczba lotniskowców (obecnie: USA – 11, Rosja – 1 niesprawny). Niemniej Rosja pozostaje umiarkowanie liczącym się aktorem na wodach oceanicznych oraz liczącym się na wodach morskich. Stosunkowo silne floty Bałtycka i Czarnomorska mają istotne zdolności, które mogą być wniesione w działania zbrojne w regionie, w tym w zakresie wsparcia działań na lądzie

¹⁷⁷ "Russian Armed Forces...", Congressional Research Service, s. 1-2.

¹⁷⁸ „Russian new generation...", s. 3.

¹⁷⁹ S. Roblin, "Russian Battalion Groups Are Assembling Around Ukraine. What Is Putin Up To?", 19FortyFive, 17.12.2021, dostęp: 11.02.2022.

¹⁸⁰M. Fiszer, J. Fiszer, *dz. cyt.*, s. 150.

¹⁸¹ K. Crane, O. Olikier, B. Nichiporuk, *dz. cyt.*, s. 35.

¹⁸² M. Fiszer, J. Fiszer, *dz. cyt.*, s. 150.

(choć Flota Czarnomorska w wyniku zaangażowania w wojnę z Ukrainą ponosi pewne straty, w szczególności bolesne było zatopienie krążownika Moskwa). Poza tym rosyjskie okręty podwodne są ważną częścią rosyjskich środków przenoszenia broni jądrowej. Rosja dysponuje także piechotą morską (ok. 10-12,5 tys. żołnierzy) artyleryjskimi siłami obrony wybrzeża¹⁸³. Obecne zdolności pozwalają rosyjskiej marynarce wojennej na realizację trzech podstawowych zadań: strategicznego odstraszenia, obrony wybrzeża, krótkoterminowe misje oceaniczne (tzw. prezentacja bandery)¹⁸⁴.

Głębokim reformom i znacznemu zwiększeniu liczebności w ostatnim piętnastoleciu poddano też wojska specjalne, które są kluczowym zasobem w ramach rosyjskiej koncepcji wojny nowej generacji. Składają się na nie głównie Siły Operacji Specjalnych (SOS) oraz Siły Specjalnego Przeznaczenia (Specnaz), które częściowo wchodzi w skład wywiad wojskowego GRU oraz Wojsk Powietrzno-Desantowych (WDW) w liczbie ok. 30 tys. żołnierzy¹⁸⁵. Obie formacje odegrały dużą rolę w agresji przeciwko Ukrainie w 2014 r. w szczególności duże znaczenie dla sprawnego przejęcia kontroli nad Krymem miała wysoka sprawność działania SOS, które przeszły tam swego rodzaju chrzest bojowy po zmianach strukturalnych i pod nowym dowództwem powstałym w roku 2013¹⁸⁶. Jednak już wojna z Ukrainą w 2022 r. zdaje się obalać mit niepokonanego Specnazu¹⁸⁷. Brak jest dostępnych informacji o istotnych sukcesach rosyjskich wojsk specjalnych (np. działania dywersyjne, które doprowadziłyby do eliminacji infrastruktury krytycznej), nie zrealizowały one też celu w postaci eliminacji politycznego kierownictwa państwa ukraińskiego. Z kolei wiele sukcesów notują ukraińskie wojska specjalne, wydatnie przyczyniając się od opóźnienia postępów rosyjskich wojsk. Biorąc pod uwagę, że ukraińscy „specjaliści” szkoleni byli od 2014 r. przez doborowe jednostki specjalne państw NATO i według NATO-owskich standardów, efektywność zachodniego podejścia do wojsk specjalnych może okazać się znacznie wyższa od rosyjskiego.

Kolejnym ważnym rodzajem wojsk wnoszącym fundamentalny wkład w realizację koncepcji wojny nowej generacji są Wojska Powietrzno-Desantowe. Od zawsze wojska te miały charakter doborowy, ale po krótkim okresie redukcji

¹⁸³ “Russian Armed Forces...”, Congressional Research Service, s. 1-2.

¹⁸⁴ K. Crane, O. Olikier, B. Nichiporuk, *dz. cyt.*, s. 39.

¹⁸⁵ M. Fiszer, J. Fiszer, *dz. cyt.*, s. 150.

¹⁸⁶ M. Depczyński, L. Elak, *dz. cyt.*, s. 389-392.

¹⁸⁷ Potocznie tym terminem określa się wszystkie jednostki specjalne w Rosji, jak również często także w innych państwach byłego ZSRS.

w okresie ministra Sierdiukowa powrócono do ich rozbudowy do poziomu 40 tys. żołnierzy oraz działań w kierunku nawet podwojenia etatów, m.in. poprzez utworzenie nowego trzeciego pułku w jednostce WDW w Pskowie oraz ustanawianie nowych jednostek. Według stanu sprzed agresji na Ukrainę WDW liczyły 60 tys. żołnierzy¹⁸⁸. Jednostki te otrzymują najnowocześniejszy sprzęt, jednocześnie utrzymuje się ich wysoką gotowość dzięki ciągłym intensywnym ćwiczeniom¹⁸⁹. Jednakże doświadczenia z wojny przeciwko Ukrainie w 2022 r. pokazały, że nie tylko jednostki Specnazu, ale i osławionego WDW prezentują ograniczony potencjał bojowy, a co więcej poniosły bardzo duże straty osobowe. Choć w dużej mierze prawdopodobnie wynika to z wykorzystywania ich niezgodnie z przeznaczeniem.

Kluczowym elementem rosyjskiej mocarstwowości pozostaje odziedziczony w dużej mierze po ZSRS arsenał jądrowy, ale jednocześnie intensywnie modernizowany w ostatnich latach. Istotna jest też zmiana w doktrynie wojennej, która obecnie daje prawo użycia broni jądrowej nie tylko w odpowiedzi na atak jądrowy, ale wobec innego ataku stanowiącego dla Rosji zagrożenie egzystencjalne. Strategiczny arsenał jądrowy bazuje na międzykontynentalnych pociskach balistycznych (ICBM) bazowania lądowego, przenoszonych przez okręty podwodne (SLBM) oraz bombowcach strategicznych. Zasoby taktycznej broni jądrowej obejmują pociski balistyczne i manewrujące oraz środki artyleryjskie, które liczone są nawet w tysiącach sztuk¹⁹⁰.

Strategiczne Siły Raketowe (65 tys. żołnierzy¹⁹¹) dysponują zdolnościami jądrowymi (atomowa triada) oraz konwencjonalnymi środkami dalekiego rażenia, jak również zdolnościami z zakresu rozpoznania, walki radioelektronicznej oraz w ramach piątej (kosmicznej) domeny operacyjnej. Głównym wprowadzanym coraz powszechniej systemem uzbrojenia w tym obszarze są międzykontynentalne pociski balistyczne Topol-M. Jednocześnie Rosja dysponuje też szerokim orężem szczebla taktycznego. Przez wiele lat była oskarżana o łamanie traktatu INF¹⁹², obecnie po jego wypowiedzeniu przez USA w 2019 r. nie musi już ukrywać, że pociski Iskander dysponują zdolnością do uderzenia

¹⁸⁸ M. Fiszer, J. Fiszer, *dz. cyt.*, s. 150.

¹⁸⁹ Cz. Kosior, „Nowe oblicze armii W. Putina – część 2”, Ośrodek Analiz Strategicznych, 06.11.2015, <https://oaspl.org/2015/11/06/nowe-oblicze-armii-w-putina-czesc-2/>, dostęp: 14.02.2022.

¹⁹⁰ *Tamże*.

M. Fiszer, J. Fiszer, *dz. cyt.*, s. 150.

¹⁹² Traktat o całkowitej likwidacji pocisków rakietowych średniego i krótkiego zasięgu (ang. *Treaty on Intermediate-range Nuclear Forces*, INF).

na odległości dalsze niż 500 km, o czym niejednokrotnie donosiły państwa zachodnie na podstawie informacji wspólnoty wywiadowczej.

Poza tym na SZ FR składa instytucje centralne (11 tys. żołnierzy) oraz wojska specjalistyczne, takiej jak kolejowe (blisko 30 tys. żołnierzy), drogowe, samochodowe, rurociągowie¹⁹³.

Plany ujawnione przez ministra Szojgu pod koniec 2022 r. dotyczą także powołania trzech nowych dywizji zmotoryzowanych, przekształcenie w dywizje siedmiu brygad zmechanizowanych z Zachodniego, Centralnego i Wschodniego Okręgów Wojskowych oraz Okręgu Wojskowego Floty Północnej, utworzenie dwóch nowych dywizji powietrzno-desantowych, jak również piątej dywizji w Marynarce Wojennej, za bazę przyjmując istniejące brygady piechoty morskiej. Dalsze plany obejmują także potrzebę utworzenia w wojskach powietrzno-kosmiczych trzech nowych dowództw dywizji lotniczych, ośmiu pułków bombowców, pułku myśliwców oraz 6 brygad lotnictwa armijnego. Według stanu na koniec 2023 r. Rosji udało się zrealizować sformować dwie armie okołowojskowe, jeden korpus lotnictwa oraz 50 innych jednostek, w tym cztery dywizje, 18 brygad i 28 pułków. Rosyjskie dane pokazują, że w 2023 r. do SZ FR wstąpiło 490 tys. żołnierzy, z czego ponad 50% (ok. 277 tys.) to poborowi¹⁹⁴.

Dużą rolę w rosyjskim systemie bezpieczeństwa, oprócz SZ FR, odgrywają także inne formacje siłowe, ze szczególną rolą służb specjalnych. Oprócz tego kluczowe znaczenie ma powstała w 2016 r., licząca ok. 340 tys. etatów, Federalna Służba Wojsk Gwardii Narodowej Federacji Rosyjskiej (FSWGN), nazywana też Gwardią Narodową lub Rosgwardią. Nie jest to zupełnie nowy twór, powstał bowiem z połączenia szeregu formacji, przede wszystkim bazując na wojskach wewnętrznych. Oprócz funkcji policyjnych ukierunkowanych na utrzymanie bezpieczeństwa wewnętrznego i porządku publicznego Rosgwardia może także wspierać regularne siły zbrojne, m.in. w zakresie zabezpieczenia ich tytułów i zwalczania dywersji, wsparcia ochrony granic, działań antyterrorystycznych i ochrony infrastruktury krytycznej, jak również do pewnego stopnia w wykonywaniu działań ofensywnych (formacja ma bowiem w swojej strukturze siły szybkiego reagowania). Jednocześnie w praktyce głównym zadaniem przewidzianym dla Rosgwardii jest utrzymanie stabilności reżimu i wzmacnianie siłowych mechanizmów państwa autorytarne, tj. działania mające przeciwdziałać

¹⁹³ M. Fiszer, J. Fiszer, *dz. cyt.*, s. 150.

¹⁹⁴ A. Dyner, „Stan sił...”, s. 2-3.

kolorowym rewolucjom, siłowe zwalczanie protestów i zabezpieczenie przed rzekomą zachodnią dywersją. Nie bez powodu formacja ta jest nazywana pretorianami Putina lub nową *oprycznina*¹⁹⁵.

W tym aspekcie niezrozumiałe jest wykorzystanie Rosgwardii w pierwszych dniach wojny z Ukrainą jako jednostek pierwszorzutowych, co przyniosło duże straty przy niewielkich sukcesach tej formacji. Prawdopodobnie wynika to z przeświadczenia kierownictwa politycznego (i być może dowódców wojskowych), iż Ukraina nie będzie stawiać istotnego oporu, a Rosja osiągnie cele polityczne i militarne w ciągu kilku dni.

W ostatnich latach SZ FR są w coraz większym stopniu wspierane lub wyręczane w realizacji niektórych zadań przez prywatne firmy wojskowe. Formalnie ich działalność jest zakazana w Rosji, jednakże w sposób nieformalny blisko współpracują z wojskiem i służbami specjalnymi. Ich szczególna aktywność została odnotowana w krajach, w których Rosja chce umocnić swoje wpływy, jak państwa afrykańskie (np. Mali), Ameryki Południowej, czy tam, gdzie Rosja realizuje swoje interesy w ramach misji ekspedycyjnych, zarówno formalnych (Syria), jak i nieformalnych (np. Libia). Ponadto ich działania są widoczne w Czeczeni i Ukrainie. Najsłynniejszą firmą najemniczą na usługach Kremla była Prywatna Firma Wojskowa (*Частная военная компания*, CzWK), tzw. Grupa Wagnera, dowodzona przez ppłk. rez. GRU D. Utkina, ps. Wagner, a należąca prawdopodobnie do J. Prigożina, ówczesnie bliskiego współpracownika prezydenta Putina¹⁹⁶. Po tzw. buncie Prigożina i jego „Marszu na Moskwę”, a następnie fizycznej eliminacji kierownictwa, formacja uległa przekształceniom, pozostając aktywna głównie w Afryce, a nie na froncie ukraińskim, tracąc częściowo swoje znaczenie w systemie bezpieczeństwa państwa.

Podsumowując, FR posiada znaczne zdolności i konsekwentnie je rozwija w najbardziej istotnych obszarach: zdolności do szybkiego użycia wojsk lądowych, obrony swojej przestrzeni powietrznej i uderzenia przy użyciu broni konwencjonalnej lub nuklearnej, zarówno strategicznej, jak i taktycznej. Choć SZ FR wciąż trapi wiele problemów, rosyjskie zdolności poprawiły się do tego stopnia, że potencjalna agresja na państwa wschodniej flanki NATO stanowiłaby poważne wyzwanie dla Sojuszu,

¹⁹⁵ J. Darczewska, „Rosgwardia. Siły specjalnego przeznaczenia”, Ośrodek Studiów Wschodnich, 14.05.2020, https://www.osw.waw.pl/sites/default/files/PW_PL_Rosgwardia_net.pdf, dostęp: 16.02.2020, 7-9, 58-66.

¹⁹⁶ Zob. Z. Parafianowicz, „Prywatne armie świata. Czyli jak wyglądają współczesne konflikty”, 2021; C. Perrin, *dz. cyt.*, s. 14-15; M. Depczyński, L. Elak, *dz. cyt.*, s. 392-395.

szczególne przy zaangażowaniu taktycznej broni jądrowej. Jednocześnie wnioski z rosyjskiej agresji przeciwko Ukrainie w 2022 r. pokazują, że realny potencjał bojowy SZ FR jest niższy niż powszechnie zakładano, a dużej jego części została utracona, co będzie wiązać się z koniecznością jego odbudowy. Jednakże militaryzacja rosyjskiej gospodarki i priorytet nadany odtworzeniu potencjału bojowego każe traktować poważnie zagrożenie ze strony rosyjskiej armii.

Należy także pamiętać, że SZ FR za czasów Sierdiukowa były dostosowywane do warunków konfliktu lokalnego, następnie za czasów Szojgu rozszerzono ten krąg działania do szczebla regionalnego. W związku z tym, mniejsza i skoncentrowana na określonych zadaniach armia pod wieloma względami posiada mniejsze zdolności do prowadzenia operacji ofensywnych na dużą skalę niż w czasach sowieckich, a więc nie wydaje się, aby w starciu konwencjonalnym była w stanie przeprowadzić wielkoskalową operację ofensywną przeciwko NATO i wyjść z tego starcia zwycięsko. Nie można bowiem przyrównywać obecnych zdolności, które zaprezentowano chociażby przy użyciu bojowych grup taktycznych wielkości batalionu do walk na wschodniej Ukrainie w latach 2014-2015 (i w ograniczonym zakresie w kolejnych latach), do zdolności jakie byłyby potrzebne do przeprowadzenia skoordynowanych operacji z jednostkami wielkości dywizji i armii państw NATO. Dobitnie pokazała to rosyjsko-ukraińska wojna w 2022 r.

Dlatego też w obecnych uwarunkowaniach twierdząca odpowiedź na pytanie czy Rosja posiada zdolności do projekcji siły na europejskim teatrze działań byłaby zapewne problematyczna. Co więcej, pomimo dostrzegania efektywności działań w Syrii czy Ukrainie (w okresie 2014-2015) trzeba pamiętać, że w tych działaniach wykorzystywane były doborowe jednostki, a wiadomym jest, że rosyjskie zdolności nie rozkładają się równomiernie w całych siłach zbrojnych¹⁹⁷. Na Ukrainie w tamtym okresie użyto bowiem sił o najwyższym stopniu gotowości bojowej, posiadające najnowocześniejszy dostępny sprzęt, obsadzone głównie przez żołnierzy kontraktowych. Takiego poziomu nie reprezentuje zdecydowana większość rosyjskiej armii, czego efekty można obserwować w rosyjskiej agresji na Ukrainę w 2022 r. Choć już w drugiej połowie 2023 r. i w 2024 r. poziom ten był zdecydowanie wyższy.

¹⁹⁷ K. Crane, O. Olikier, B. Nichiporuk, *dz. cyt.*, s. 54, 69-70.

Jednocześnie rosyjska armia i cały kompleks wojskowo-przemysłowy podlegają ciągłej transformacji. Na zupełnie nowe tory działania w tym zakresie zostaną skierowane po wojnie z Ukrainą w roku 2022, z uwagi na konieczność odtworzenia potencjału bojowego. Przedstawienie jak w nowych okolicznościach przebiega modernizacja techniczna i wprowadzanie systemów uzbrojenia nowych generacji oraz wykorzystanie nowych i przełomowych technologii w zastosowaniu wojskowym, będzie przedmiotem kolejnych części pracy.

3.2 Rosyjski kompleks wojskowo-przemysłowy

Celem podrozdziału jest identyfikacja potencjału rosyjskiego kompleksu wojskowo-przemysłowego. Omawiana jest ogólna kondycja rosyjskiej gospodarki i możliwości finansowe państw rosyjskiego, struktura i kompetencje sektora zbrojeniowego, system badań, rozwoju i innowacji obronnych w Rosji, jak również rola komponentów mikroelektroniki w kontekście suwerenności technologicznej, wpływ sankcji, potencjał kadrowy, znaczenie szpiegostwa przemysłowego oraz inne problemy i wyzwania z jakimi mierzy się rosyjski kompleks wojskowo-przemysłowy.

3.2.1 Gospodarka Federacji Rosyjskiej i możliwości finansowania zbrojeń

Rosyjska gospodarka zmagą się ze strukturalnymi problemami obniżającymi jej innowacyjność i konkurencyjność. Problemy te wynikają z natury systemu społeczno-polityczno-gospodarczego oraz doświadczeń kulturowych i cywilizacyjnych. Jest to związane m.in. gospodarką opartą na eksporcie nie- i niskoprzetworzonych dóbr, głębokiego uzależnienia budżetu od dochodów ze sprzedaży ropy i gazu, korupcją, z brakiem rządów prawa i niezależnego sądownictwa, agresywną i nieprzewidywalną polityką zagraniczną, czy wręcz nakładaniem się na siebie instytucji państwa i organizacji przestępczych. Ponadto sankcje nałożone na Rosję w związku z agresją na Ukrainę i okresowe niskie ceny węglowodorów pogłębiają trudną sytuację gospodarczą Rosji, ale ma on przede wszystkim charakter strukturalny.

Przekłada się to na wskaźniki gospodarcze i finansowe kraju. Od 2014 r. dodatkowym czynnikiem hamującym rozwój są sankcje, które znacząco zostały pogłębione i rozszerzone w 2022 r. na sytuację gospodarczą kraju rzutuje także prowadzenie działań zbrojnych, przede wszystkim z uwagi na koszty bezpośrednio i pośrednio tych działań, w tym m.in. straty ludzkie, mobilizacja do wojska i emigracja z tym związana (w połowie 2023 r. liczba wakatów w gospodarce wynosiła 1,2 mln, co stanowiło wartość dwukrotnie większą niż pięć lat wcześniej). Jednocześnie zbrojenia w oparciu o własny przemysł napędzają gospodarkę, choć w tym przypadku, w warunkach wojny, sankcji i forsowanych zbrojeń, jest to krótkotrwałe i rodzące długoterminowe problemy. Zwiększone wydatki na działania zbrojne tak naprawdę polegają na odbieraniu środków biznesowi i obywatelom, które są następnie traczone

na polu bitwy¹⁹⁸. Poza tym, dodatni wzrost PKB w warunkach wojennych wynika też z wewnętrznych transferów związanych z toczonym konfliktem, jednak nie jest to realny czynnik rozwojowy. W związku z tym, pomimo pomyślnych statystyk, krajowa gospodarka może w pewnym momencie tępnąć.

Według niektórych źródeł (według stanu na początek 2024 r.), Rosja posiada zasoby finansowe, które jeszcze przez okres co najmniej 2–3 lat pozwolą jej na kontynuację wojny z Ukrainą¹⁹⁹. Jednocześnie militaryzacja gospodarki ma pozwolić na utrzymanie zdolności do prowadzenia wojny z Ukrainą, jednak w perspektywie długoterminowej może się to okazać niewystarczające do konfrontacji z Zachodem.

Według danych Federalnej Służby Statystyki Państwowej (Rosstat) w 2022 r. rosyjskie PKB skurczyło się o 1%, natomiast w 2023 r. zanotowano już wzrost na poziomie 3,5%. W kolejnych latach prognozowany jest wzrost PKB na poziomie 1%²⁰⁰.

Rosja, która od lat wydaje istotne sumy na swoje siły zbrojne, pod koniec 2023 r. zapowiedziała wzrost wydatków na obronność o 68% (do ponad 150 mld USD), tj. do około 6,5% PKB w 2024 r., co stanowi ponad 1/3 całego budżetu państwa. Jednocześnie szacuje się, że koszty wojny z Ukrainą to nawet 40% rosyjskiego PKB. W dłuższej perspektywie, biorąc pod uwagę stan i problemy rosyjskiej gospodarki, tak intensywne zbrojenia mogą się okazać dla niej zgubne. Jednak w perspektywie krótkoterminowej kraj ten jest w stanie prowadzić tego rodzaju politykę militarystyczną. Warto zauważyć, że choć obciążenie gospodarki zbrojeniami przyczyniło się do upadku ZSRS, to jednak stało się to w dłuższych horyzoncie czasowym, a i ówczesnie odsetek PKB przeznaczany na obronność był znacznie większy – w 1985 r. wynosił on 21%²⁰¹.

Niektóre efekty wojny i sankcji są krótkotrwałe i już widoczne, a inne uwidoczną się w dłuższej perspektywie. Część długoterminowych skutków jest

¹⁹⁸ „Rosja po dwóch latach...”, (red.) M. Menkiszak, s. 22.

¹⁹⁹ A. Legucka, D. Szeligowski, „Długa wojna” Putina”, Polski Instytut Spraw Międzynarodowych, 23.03.2024,

[https://pism.pl/webroot/upload/files/Biuletyn/Biuletyn%20PISM%20nr%2031%20\(2841\)%2023%20lute-go%202024%20r.pdf](https://pism.pl/webroot/upload/files/Biuletyn/Biuletyn%20PISM%20nr%2031%20(2841)%2023%20lute-go%202024%20r.pdf), dostęp: 05.03.2024, s. 1.

²⁰⁰ „Rosja po dwóch latach...”, (red.) M. Menkiszak, s. 5-6, 22, 26-27.

²⁰¹ J. Bronk, “Europe Must Urgently Prepare to Deter Russia Without Large-Scale US Support”, RUSI, 07.12.2023, <https://www.rusi.org/explore-our-research/publications/commentary/europe-must-urgently-prepare-deter-russia-without-large-scale-us-support>, dostęp: 25.04.2024; A. Legucka, D. Szeligowski, *dz. cyt.*, s. 1; R. Oliphant, “From scones to drones: inside Putin’s arms race that is leaving the West behind”, *The Telegraph*, 26.01.2024, <https://www.telegraph.co.uk/world-news/2024/01/26/russia-arming-itself-faster-than-nato/>, dostęp: 02.50.2024.

nieunikniona, nawet jeśli działania wojenne szybko zostały zakończone. Poza tym, na przyszłe zmiany w PKB wpływać będą negatywne trendy demograficzne i pogorszenie się produktywności. Duże załamanie gospodarcze wydaje się mniej prawdopodobne, ale z pewnością realna jest stagnacja gospodarcza. Odcięcie lub utrudnienie dostępu do zachodniego *know-how* i technologii zwiększy długoterminowe wyzwania dla przemysłów naftowego i gazowego, które są głównym motorem gospodarki.

Jednocześnie brak faktycznej dywersyfikacji gospodarki sprawia, że Rosja wciąż będzie opierać się na eksporcie węglowodorów. Poziom i średnia długość życia oraz stan zdrowia Rosjan będą stawać się coraz niższe. Warto zwrócić uwagę, że W. Putin w swym wystąpieniu przed Radą Federacji w lutym 2023 r. przestrzegł przed niszczeniem gospodarki cywilnej w imię utrzymania wysokich wydatków wojskowych i „niepowtarzaniem błędów przeszłości”, nawiązując do lat 80. XX w., kiedy to wysokie wydatki wojskowe ZSRS były nie do udźwignięcia. FR ma dziś podobny dylemat. Wysiłek wojenny wymaga wysokich wydatków wojskowych, ale zbyt wysokie wydatki na armię szkodzą gospodarce jako takiej. Przy czym władze tego kraju mają świadomość, że potrzebna jest sprawna gospodarka krajowa, aby wytrzymać długoterminową konfrontację z Zachodem. Kompromis nie dotyczy zatem tylko militaryzacji i wydatków społecznych, ale także, a może przede wszystkim, pomiędzy doraźnym sukcesem na Ukrainie a przygotowaniem gospodarki i społeczeństwa na długoterminową konfrontację z Zachodem²⁰².

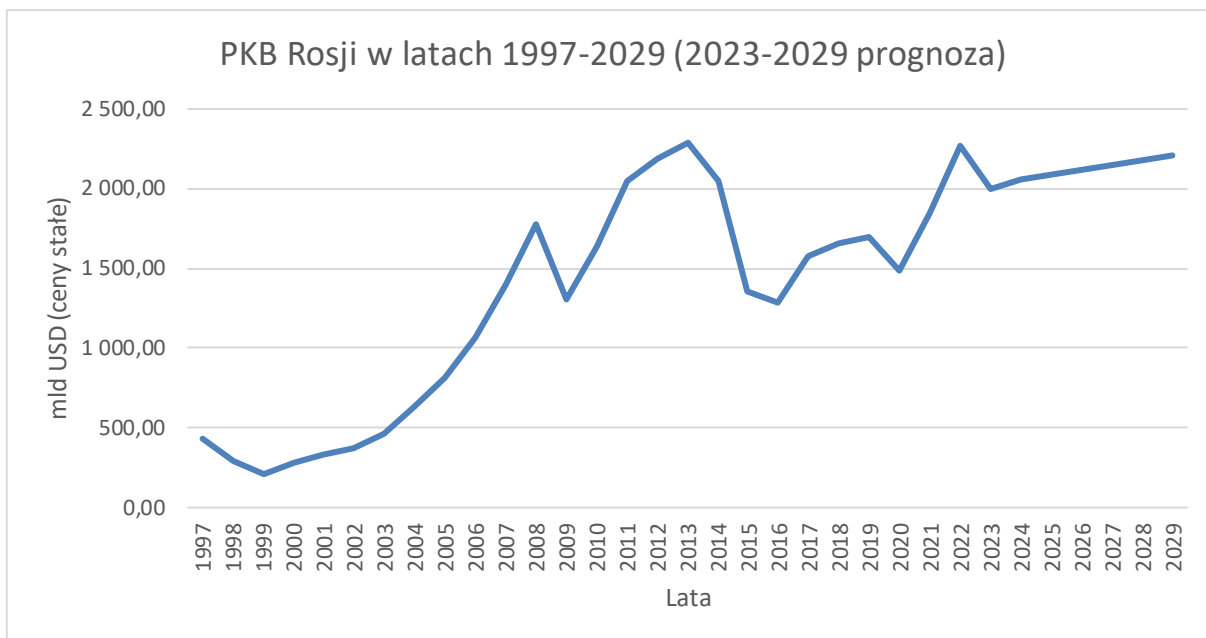
Jak pokazują dane w tabeli 2. i wykresie 2., od 1997 do 2022 r. rosyjskie PKB zwiększyło się ponad 4-krotnie, jednak biorąc pod uwagę niski poziom wyjściowy jakim była zapaść gospodarcza lat 90. XX w., nie pozwoliło to awansować Rosji do krajów wysokorozwiniętych (znacznym wzrost w 2022 r. może wynikać z wyżej wspomnianych transferów wewnętrznych związanych z prowadzeniem wojny). Prognoza na lata 2023-2029, choć nie zwiastuje załamania gospodarczego, to raczej pokazuje stagnację przy niewielkim wzroście. Może się to okazać niewystarczające do odtworzenia potencjału sprzętowego SZ FR, a z pewnością nie w sposób oparty o nowe generacje systemów uzbrojenia.

²⁰² E. Wannheden, T. Junerfält, “Russia’s economy: bracing for the long haul”, w: “Russia’s War Against Ukraine and the West: The First Year”, (red.) M. Engqvist, E. Wannheden, Totalförsvarets forskningsinstitut (FOI), <https://www.foi.se/rest-api/report/FOI-R--5479--SE>, dostęp: 02.05.2024, czerwiec 2023, s. 90-91.

Tabela 2 PKB Rosji w latach 1997-2029 (2023-2029 prognoza)

Rok	PKB (mld USD w cenach stałych)
1997	433,70
1998	287,67
1999	209,66
2000	278,26
2001	328,48
2002	370,06
2003	461,52
2004	633,29
2005	817,72
2006	1 060,90
2007	1 393,42
2008	1 779,11
2009	1 307,93
2010	1 633,11
2011	2 046,62
2012	2 191,48
2013	2 288,43
2014	2 048,84
2015	1 356,70
2016	1 280,65
2017	1 575,14
2018	1 653,01
2019	1 695,72
2020	1 488,12
2021	1 843,13
2022	2 272,26
2023	1 997,03
2024	2 056,84
2025	2 090,52
2026	2 117,24
2027	2 148,68
2028	2 182,01
2029	2 211,46

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Statisa.



Wykres 2 PKB Rosji w latach 1997-2029

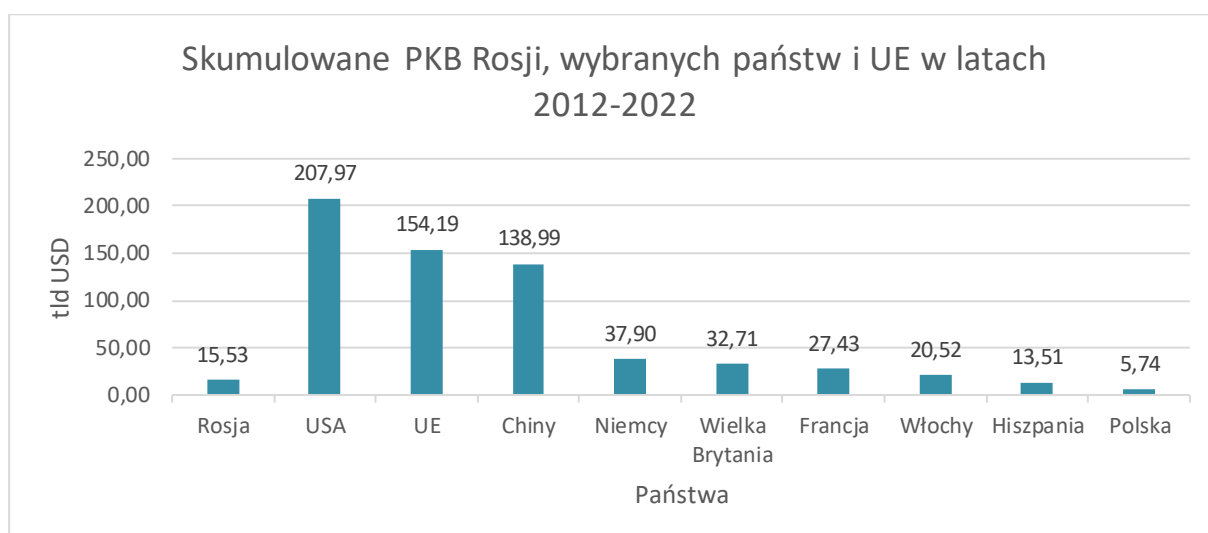
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Statista.

Jak pokazują dane w tabeli 3. i wykresie 3., skumulowane PKB dla lat 2012-2022 dla Rosji, USA, UE, Chin, Wielkiej Brytanii, czterech największych gospodarek UE (Niemiec, Francji, Włoch, Hiszpanii) oraz Polski przepełnić potencjałów gospodarczych. Dla tego okresu skumulowane PKB Rosji jest 13-krotnie mniejsze niż USA, 10-krotnie mniejsze niż UE oraz prawie 9-krotnie mniejsze niż Chin.

Tabela 3 PKB Rosji, wybranych państw i UE w latach 2012-2022 w tld USD w cenach stałych z 2015 r.

Rok	Rosja	USA	UE	Chiny	Niemcy	Wielka Brytania	Francja	Włochy	Hiszpania	Polska
2012	1,36	17,02	13,05	8,93	3,22	2,73	2,38	1,86	1,15	0,44
2013	1,38	17,33	13,04	9,62	3,24	2,78	2,39	1,82	1,14	0,44
2014	1,39	17,73	13,25	10,33	3,31	2,86	2,41	1,82	1,15	0,46
2015	1,36	18,21	13,55	11,06	3,36	2,93	2,44	1,84	1,20	0,48
2016	1,37	18,51	13,82	11,82	3,43	2,98	2,47	1,86	1,23	0,49
2017	1,39	18,92	14,21	12,64	3,52	3,06	2,52	1,89	1,27	0,52
2018	1,43	19,48	14,51	13,49	3,56	3,11	2,57	1,91	1,30	0,55
2019	1,46	19,93	14,77	14,30	3,60	3,16	2,62	1,92	1,32	0,57
2020	1,42	19,38	13,94	14,62	3,46	2,83	2,42	1,75	1,18	0,56
2021	1,50	20,53	14,77	15,85	3,57	3,06	2,57	1,89	1,25	0,60
2022	1,47	20,93	15,28	16,33	3,63	3,21	2,64	1,96	1,32	0,63
2012-2022	15,53	207,97	154,19	138,99	37,90	32,71	27,43	20,52	13,51	5,74

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Banku Światowego.



Wykres 3 Skumulowane PKB Rosji, wybranych państw i UE w latach 2012-2022

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Banku Światowego.

Obecna ekipa na Kremlu, a także prawdopodobni następcy, nie są zdolni do zasadniczych reform, które uzdrowiłyby rosyjską gospodarkę i państwowość, gdyż wiązałyby się to z dużymi kosztami społecznymi. Obecne władze, rządzące od ponad 20 lat, nie zrobiły prawie nic dla modernizacji gospodarki. Kryzys gospodarczy i priorytet dla wydatków zbrojeniowych mogą powodować dalsze cięcia socjalne, ograniczanie usług publicznych, niewydolność państwa, szczególnie na peryferiach. Może to rodzić protesty społeczne. Władze będą chciały uspokoić nastroje prawdopodobnie za pomocą metody oblężonej twierdzy, być może przeprowadzeniem „małej, zwycięskiej wojny”. W dłuższej perspektywie pogłębi to kryzys.

3.2.2 Struktura i potencjał rosyjskiego kompleksu wojskowo-przemysłowego

Rosyjski kompleks wojskowo-przemysłowy jest to sieć wielu podmiotów, które rozwijają technologie i sprzęt wojskowy, aby zaopatrywać SZ FR. Kompleks ten składa się z ok. 1350 podmiotów, w tym ok. 600 ośrodków badawczo-rozwojowych (czyli głównie wojskowych instytutów badawczych i biur projektowych), co stanowi ok. 40% kompleksu. W czasach sowieckich kompleks wojskowo-przemysłowy liczył ok. 2000

podmiotów i 5 mln pracowników²⁰³. W latach 2021-2022 sektor ten zatrudniał ok. 2 mln pracowników (3% krajowej siły roboczej) i dawał odpowiadał za 2,5% do 4% PKB²⁰⁴.

Zgodnie z opracowaniem szwedzkiej Agencji Badań Obronnych (FOI), bazującym na danych rosyjskiego Ministerstwa Przemysłu i Handlu, rosyjski kompleks wojskowo-przemysłowy składa się z następujących podmiotów:

- 600 ośrodków badawczo-rozwojowych, w tym:
 - 300 instytutów naukowo-badawczych (zajmujących się głównie badaniami stosowanymi na potrzeby obronności),
 - 130 biur konstrukcyjnych i eksperymentalnych biur konstrukcyjnych,
 - 170 zrzeszeń naukowo-produkcyjnych²⁰⁵,
- 600 zakładów przemysłowych/produkcyjnych (z których część ma własne ośrodki badawcze);
- ok. 150 innego typu podmiotów: stoczni, zakładów zaopatrzeniowych, warsztatów naprawczych, centrów testowych i innych²⁰⁶.

Rosyjski przemysł zbrojeniowy od rozpadu ZSRS przechodził transformację, najpierw obliczoną na prywatyzację, często w sposób grabieżczy, a następnie ponownie, już za rządów W. Putina, następowała nacjonalizacja sektora²⁰⁷. Jednocześnie transformacja po rozpadzie ZSRS nie wiązała się tylko z kwestią własności. Przede wszystkim należy zauważyć, iż istotna część posowieckiej zbrojeniówki znalazła się poza granicami Federacji Rosyjskiej. W szczególności wiele ważnych zakładów znajdowało się w Ukrainie, w tym z tak kluczowych obszarów jak technika pancerna, silniki rakietowe, czy silniki lotnicze²⁰⁸.

²⁰³ J. Engvall, „Russia’s Military R&D Infrastructure – a Primer”, Swedish Defence Research Agency (FOI), 2021, s. 10.

²⁰⁴ W. Inozimcew, „Jak Rosja wejdzie w 2024 r.? Zbrojeniówka może być fundamentem władzy Putina”, Gazeta Wyborcza, 20.12.2023, <https://wyborcza.pl/7,75399,30527219,na-co-bedzie-stac-rosje-w-2024-r-przemysl-zbrojeniowy-moze.html>, dostęp: 03.05.2024.

²⁰⁵ Ros. *научно-производственное объединение*, ang. *scientific production associations*.

²⁰⁶ J. Engvall, *dz. cyt.*, s. 11-12.

²⁰⁷ P. Luzin, “Russia’s Defense Industry and Its Influence on Policy: Stuck in a Redistributive Feedback Loop”, Russia Matters, Harvard Kennedy School’s Belfer Center for Science and International Affairs, 03.11.2021, <https://russiamatters.org/analysis/russias-defense-industry-and-its-influence-policy-stuck-redistributive-feedback-loop>, dostęp: 15.04.2022.

²⁰⁸ Przez wiele lat Rosja była zmuszona blisko kooperować z ukraińskimi partnerami, w związku z czym kwestia ta stała się istotnym problemem po zerwaniu dużej części wojskowo-techniczno-przemysłowej współpracy po agresji Rosji na Ukrainę w 2014 r.

W latach 90. XX w. najpierw dokonana została chaotyczna transformacja, niejednokrotnie z naruszeniem prawa, a także w sposób daleki od cywilizowanych standardów. Następnie w XXI w. nastąpiła ponowna nacjonalizacja oraz częściowa konsolidacja. Największa część zbrojeniówki jest zgromadzona w ramach korporacji Rostec, która kontroluje ponad 800 firm zgrupowanych w 15 holdingach. do najważniejszych z nich należą takie czempiony jak Uralwagonzawod, High Precision Systems, United Aircraft Corporation, Russian Helicopters, czy Kalashnikov (w toku transformacji część podmiotów otrzymała anglojęzyczne nazwy, głównie pod kątem promocji eksportu)²⁰⁹. Są to podmioty odpowiedzialne ze najważniejsze sektory produkcyjne, dostarczające kompletne systemy uzbrojenia, będące ich integratorami (w języku angielskim firmy te określane są jako „prime”, co w przetłumaczeniu na język polski oznacza „główny”).

Jeśli chodzi o instytuty badawcze prowadzące prace B+R w dziedzinie obronności, mają one różną formę własności. Część podlega pod Ministerstwo Obrony lub Ministerstwo Edukacji i Nauki, a część pod branżowe ministerstwa i agencje państwowe, a część działa w ramach przedsiębiorstw zbrojeniowych i ich konglomeratów (które poniekąd zastąpiły liczne sowieckie ministerstwa sprawujące kontrolę nie tylko nad poszczególnymi sektorami gospodarki, ale też różnych dziedzin działalności gospodarczej)²¹⁰.

Kolejnym ważnym elementem rosyjskiego kompleksu wojskowo-przemysłowego są biura konstrukcyjne czy eksperymentalne biura konstrukcyjne, odpowiedzialne w dużej mierze za dalszy rozwój technologii opracowywanych przez instytuty badawcze (już na wyższych poziomach gotowości), a następnie rozwój prototypów. Po ich pomyślnym sfinalizowaniu i przetestowaniu seryjną produkcję mogą wdrożyć zakłady produkcyjne. Biura projektowe pozostają głównym źródłem innowacyjnych rozwiązań w sektorze obronnym, aczkolwiek obecnie działają one w warunkach quasi rynkowych (pełna wolnorynkowość w sektorze obronnym w państwie autorytarnym nie wydaje się realna)²¹¹.

Specyficznym rosyjskim rozwiązaniem są zrzeczenia naukowo-produkcyjne, które swoje korzenie mają w czasach sowieckich. Organizacje te miały za zadanie

²⁰⁹ J. Engvall, *dz. cyt.*, s. 18.

²¹⁰ *Tamże*, s. 18-19.

²¹¹ *Tamże*, s. 20-21.

przewycięzać problemy napotymane w tzw. „dolinie śmierci”, tj. pomiędzy fazą badań a rozwoju, jak również przy przejściu od fazy rozwoju do produkcji seryjnej. Zrzeszenia te miały umożliwić efektywne wdrożenie wyników badań naukowych i prac rozwojowych w formie produkcji przemysłowej, m.in. dzięki skupieniu różnych potrzebnych do tego celu kompetencji oraz zapewnienie odpowiedniej obsługi administracyjnej w jednym podmiocie, których to elementów brakowało w przedsiębiorstwach, aby sprawnie mogły one uruchomić produkcję seryjną na bazie prototypów²¹².

Sektor obronny w Rosji, w szczególności jego segment typowo przemysłowy, dzieli się na siedem głównych obszarów: przemysł lotniczy, kosmiczny, okrętowy, lądowy, łączności i elektroniki, amunicyjny i chemiczny oraz nuklearny. Dodatkowo rosyjskie podmioty prowadzą aktywne prace w innych przekrojowych obszarach, w tym z zakresu nowych i przełomowych technologii, w których Rosja ma ambicję liderem²¹³.

Kompleks wojskowo-przemysłowy pełni szczególną rolę w rosyjskiej gospodarce. Biorąc pod uwagę znaczenie jakie odgrywają siły zbrojne w polityce imperialnej Rosji, rodzimy przemysł zbrojeniowy jest głównym dostawcą SpW, umożliwiając oparcie się o własną bazę przemysłową (Rosja postawiła na częściowy import uzbrojenia jedynie w krótkim okresie urzędowania ministra Sierdiukowa). Poza tym, uzbrojenie jest głównym towarem eksportowym, zaraz po surowcach, a właściwie jedynym zaawansowanym technicznie towarem, który jest eksportowany w znacznej skali, stanowiąc tym samym ważne narzędzie budowania wpływów i zaznaczania swojej pozycji mocarstwowej. Jednakże ten kierunek ekspansji ekonomicznej został ograniczony w wyniku wojny z Ukrainą, gdyż większość produkcji była nakierowana na zaopatrzenie SZ FR, ponadto Rosja straciła na wiarygodności w wyniku niedotrzymania warunków umownych.

Jednak, jak pokazują dane w tabeli 4., rosyjski eksport uzbrojenia zmniejszył się już przed wybuchem pełnoskalowej wojny z Ukrainą, gdyż w latach 2018-2022 zmniejszył się aż o 31% w stosunku do lata 2013-2017.

²¹² *Tamże*, s. 21-23.

²¹³ *Tamże*, s. 4.

Tabela 4 Eksport uzbrojenia w latach 2018-2022 - pierwsza dziesiątka państw

Pozycja w rankingu	Państwo	Udział w globalnym eksporcie uzbrojenia w latach 2018-2022 (%)	Zmiana w stosunku do lat 2013-2017 (%)
1	USA	40	14
2	Rosja	16	-31
3	Francja	11	44
4	Chiny	5,2	-23
5	Niemcy	4,2	-35
6	Włochy	3,8	45
7	Wielka Brytania	3,2	-35
8	Hiszpania	2,6	-4,4
9	Korea Południowa	2,4	74
10	Izrael	2,3	-15

Źródło: SIPRI Yearbook 2023.

Jaka jest pozycja Rosji w dobie dynamicznego postępu naukowo-technicznego na świecie i wyścigu technologicznego pomiędzy wiodącymi potęgami? Przede wszystkim należy wskazać, że Rosja zawsze miała częściowe odmienne podejście do rozwoju SpW. Jak zwykli mawiać Rosjanie, ich uzbrojenie jest *не имеющие аналогов* (*nieimjuszczje analogow*), co można przetłumaczyć zarówno jako nie mające odpowiedników, jak i jako niezrównane. Czasem jest to prawda, a czasem jest do nadużycie. W kontekście historycznym warto wspomnieć pierwszy bojowy wóz piechoty BMP-1 z lat 60. XX w., który miał rewolucyjny wpływ na ówczesne pole walki, a przez to wprowadził konsternację wśród NATO-wskich planistów, bo na Zachodzie nie było wówczas tego typu sprzętu.

Jednocześnie mniej więcej w latach 80. XX w. na Zachodzie postęp bardzo przyspieszył, zarówno w sektorze cywilnym i wojskowym (m.in. dzięki upowszechnieniu komputerów i ich ciągłego zwiększania wydajności). Wprowadzano wiele nowych technologii, jak np. obniżonej wykrywalności (*stealth*), z którą Rosja do dziś ma duży problem. Na bazie lekcji wyniesionych z wojny w Wietnamie Stany Zjednoczone wprowadziły nowe generacje uzbrojenia tzw. wielką piątkę:

- 1) czołgi podstawowe M1 Abrams,
- 2) bwp M2 Bradley,
- 3) śmigłowce uderzeniowe AH-64 Apache,
- 4) śmigłowce wielozadaniowe UH-60 Black Hawk,

5) system obrony przeciwlotniczej średniego zasięgu MIM-104 Patriot²¹⁴.

Sprzęt ten, po kolejnych modernizacjach, do dziś jest fundamentem potęgi Sił Zbrojnych USA. W tym czasie ZSRS, a następnie Rosja pogrążyły się w kryzysie gospodarczym. Wiele rozpoczętych programów nie zostało ukończonych lub dokończono je po wielu latach, znacznie spadło finansowanie badań obronnych.

W niektórych sektorach Rosja utrzymała się w światowej czołówce. Z pewnością jest to broń raketowa, zarówno jeśli chodzi o pociski balistyczne jak i manewrujące. Współcześnie pozwoliło to Rosji na bycie liderem (obok Chin) w zakresie broni hipersonicznej, a USA od kilku lat dopiero intensywnie nadrabia rozwój technologii w tym obszarze. Problematyczna dla Rosji może być jednak zależność od importowanych komponentów.

Także broń pancerna była i jest rosyjską specjalnością. Nasuwa się jednak pytanie, czy Rosja będzie w stanie utrzymać tę pozycję. Na świecie dla czołgów podstawowych kolejnych generacji planuje się wykorzystanie zupełnie nowych rozwiązań, takich jak sztuczna inteligencja, współpraca człowiek-maszyna, współpraca z rojami robotów i dronów, modułowość. Przykładem może być projekt francusko-niemieckiego czołgu podstawowego nowej generacji o kr. MGCS²¹⁵, co w istocie obejmuje cały system wzajemnie sprzęgniętych platform lądowych. Czy Rosja dotrzyma pola w tym zakresie w swoich kolejnych konstrukcjach? Obecnie rosyjskie wojska lądowe bazują na konstrukcjach wywodzących się głównie z rodziny czołgów T-72 (T-72 i jego modernizacje oraz czołgi wywodzące się konstrukcyjnie z T-72: T-80 i T-90). Wojna w Ukrainie w 2022 r. pokazała, że sprzęt ten, w szczególności najnowsze modernizacje T-72 (B3 lub B3M) sprawują się poniżej oczekiwań. T-14 Armata, nowa konstrukcja będąca czołgiem IV generacji, napotyka różnego rodzaju krytyczne problemy (o czym traktuje niniejszy rozdział oraz kolejny). Dopiero wprowadzone są do sił zbrojnych pierwsze przedseryjne egzemplarze. Na razie brak jest szerszych informacji o planowanym czołgu jeszcze nowszej generacji, choć w Europie i USA trwają na wstępnym etapie tego typu programy.

²¹⁴ J. Wolski, „Spokojnie o wojnie...”, Warszawa 2022, s. 29.

²¹⁵ ang. *Main Ground Combat System*, pol. Podstawowy Lądowy System Bojowy.

Są też obszary, w których potencjał Rosji jest dyskusyjny, np. w zakresie walki radioelektronicznej. Można spotkać się różnymi opiniami w tym zakresie²¹⁶, choć obszar ten znacząco ewoluował w trakcie wojny Rosji z Ukrainą, gdzie Rosja znacznie poprawiła swoje zdolności, ale też i umożliwiła zebranie danych rozpoznania radioelektronicznego stronie ukraińskiej i systemom rozpoznawczym państw NATO²¹⁷. Faktem jest, że Rosja wyciąga wnioski z wojny z Ukrainą i ulepsza swoje środki WRE. Po początkowym okresie blamażu rosyjskiej WRE, zaczęło ono skutecznie działać. Pod koniec 2023 r. strona ukraińska informowała, że 90% przekazanych im amerykańskich i europejskich systemów powietrznych nie jest w stanie działać w warunkach aktywności rosyjskiej WRE²¹⁸.

Kolejnym ważnym aspektem jest odwrócenie się w skali globalnej trendu z okresu Zimnej Wojny. Obecnie to rozwój technologii w sektorze cywilnym jest motorem postępu naukowo-technicznego. Dopiero z opóźnieniem technologie te są adaptowane do zastosowań wojskowych, jak np. sieć 5G czy internet rzeczy (ang. *Internet of Thing*, IoT). Dostrzeżono w wielu rozwiniętych krajach świata, w tym w NATO, które tworzy akcelerator innowacji DIANA²¹⁹ oraz Fundusz Innowacji²²⁰, które mają wspierać adaptację technologii opracowanych w domenie cywilnej do zastosowań wojskowych, głównie poprzez startupy i w obszarach zdefiniowanych jako nowe i przełomowe technologie. Współczesne osiągnięcia techniki zostały opracowane dzięki olbrzymim nakładom na B+R ze środków prywatnych firm, które są obecnie znacznie większe niż inwestycje państwowe. Przede wszystkim wiodące są firmy IT z Doliny Krzemowej, czy przedsiębiorstwa motoryzacyjne, które przyczyniają się do postępu w zakresie autonomizacji pojazdów. Dlatego wiodące potęgi dążą do jak najszybszego i pełnego wykorzystania przełomowych technologii (takich jak np. AI, technologie kwantowe, czy biotechnologie i rozszerzanie zdolności ludzkiego

²¹⁶ Zob. J. Kjellén, „Russian Electronic Warfare. The Role of Electronic Warfare in the Russian Armed Forces”, Swedish Defence Research Agency (FOI), 2018; B. Kremenetskyi, *dz. cyt.*

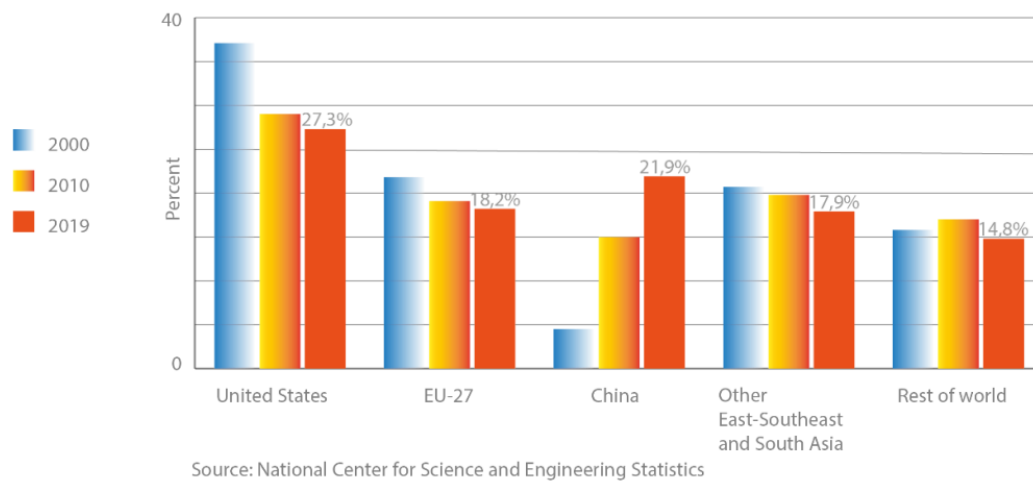
²¹⁷ T. Gibbons-Neff, Y. Shyvala, “‘Jamming’: How Electronic Warfare Is Reshaping Ukraine’s Battlefields”, *The New York Times*, 12.03.2024, <https://www.nytimes.com/2024/03/12/world/europe/ukraine-drone-russia-jamming.html>, dostęp: 02.05.2024; R. Olearczyk, “Military briefing: Russia has the upper hand in electronic warfare with Ukraine”, *Financial Times*, 07.01.2024, <https://www.ft.com/content/a477d3f1-8c7e-4520-83b0-572ad674c28e>, dostęp: 02.05.2024; O. Tartachnyi, “The Invisible War: Inside the electronic warfare arms race that could shape course of war in Ukraine”, *Kyiv Independent*, 12.01.2024, <https://kyivindependent.com/the-invisible-war-inside-the-electronic-warfare-arms-race-that-could-shape-course-of-the-war/>, dostęp: 02.05.2024.

²¹⁸ „Rosja po dwóch latach...”, (red.) M. Menkiszak, s. 33.

²¹⁹ Defence Innovation Accelerator for the North Atlantic.

²²⁰ NATO Innovation Fund.

organizmu) do zastosowań wojskowych. W przyszłości będą one miały powszechne zastosowanie w SpW i radykalnie wpłyną do zdolności operacyjne. Trzeba też odnotować, że w wyścigu tym bardzo aktywne są Chiny, w szczególności w zakresie wykorzystania AI²²¹. Przy czym, jak pokazują dane na wykresie 4 dla lat 2000, 2010 i 2019, to wciąż USA i UE wiodą globalny prym w wydatkach na badania i rozwój, choć w 2020 Chiny wyprzedziły już UE.



Wykres 4 Wydatki na badania i rozwój w 2000, 2010 i 2019 r.

Źródło: Swedish Institute of International Affairs²²²

A jak wygląda sytuacja Rosji? Tamtejszy kompleks wojskowo-przemysłowy wciąż odgrywa dominującą rolę w rosyjskim systemie badawczo-rozwojowym i innowacyjnym, jako że zatrudnia 50% wszystkich pracowników badawczych, otrzymuje około 35–40% całkowitego finansowania B+R, jak również odpowiada za 70% wszystkich zaawansowanych technologicznie produktów, przy czym ok. 42% ich produkcji trafia na rynek cywilny²²³. Jednocześnie państwo to ma olbrzymie problemy gospodarcze o naturze strukturalnej, niemniej jest w stanie uczestniczyć w wyścigu zbrojeń nie tylko z uwagi na skalę wydatków zbrojeniowych, ale także z uwagi na utrzymywanie się Rosji dawnego trendu rozwoju technologii, w którym główną siłą

²²¹ S. Tay, “Exclusive: How the German military created a startup culture”, GovInsider, 09.11.2020, <https://govinsider.asia/intelligent-gov/how-the-german-military-created-a-startup-culture-marcel-ottoyon/>, dostęp: 30.05.2022.

²²² B. Fägersten, U. Lovcalic, A. Lundborg Regnér, S. Vashishtha, “Controlling critical technology in an age of geoeconomics: Actors, tools, and scenarios”, Swedish Institute of International Affairs, 2023, s. 28.

²²³ D. Adamsky, “Defense Innovation in Russia: The Current State and Prospects for Revival”, University of California, Institute on Global Conflict and Cooperation, IGCC Defense Innovation Briefs, 2014, https://escholarship.org/content/qt0s99052x/qt0s99052x_noSplash_c6bb01c7155b377e87104c036b7af828.pdf, dostęp: 02.05.2024, s. 7.

napędową jest sektor zbrojeniowy. Dzięki temu zbrojeniówka jest wciąż najbardziej rozwiniętym sektorem rosyjskiej gospodarki i właściwie jedyną gałęzią gospodarki dostarczającą na masową skalę zaawansowane technicznie produkty, konkurencyjne w globalnej skali²²⁴.

Jeśli chodzi o technologie cyfrowe, warto zauważyć, że sektor IT w Rosji odstaje od Zachodu, daleko mu do gigantów z Doliny Krzemowej, ale jednocześnie posiada bardzo dobrze wykształcone kadry techniczne, zarówno w gospodarce, jak i w służbach, czy wojskowych instytucjach badawczych. W branży IT udało się opracować unikalne rozwiązania, jak np. Telegram, który jest nowatorskim połączeniem portalu społecznościowego, informacyjnego i komunikatora. Jednocześnie Rosjanie opracowali własne narzędzia cyberwalki oraz prowadzenia operacji informacyjnych, o których skuteczności dali już nie raz poznać. Jeśli chodzi o wykorzystanie aplikacji mobilnych w wojnie z Ukrainą, to strona ukraińska wykorzystuje tego typu własne i Zachodnie na dużo większą skalę²²⁵.

Żeby rozwijać technologie wojskowe i sprzęt wojskowy niezbędne są inwestycje w badania i rozwój w dziedzinie obronności. Jest to najważniejszy wskaźnik pokazujący czy państwo realnie chce budować kompetencje w własnym przemyśle obronnym, aby być niezależnym technologicznie i poprzez rodzimy przemysł zaopatrywać siły zbrojne.

Tabela 5. pokazuje jak wielką przewagę USA mają nad resztą państw, co pokazuje źródło ich przewagi technologicznej. Na same badania (R&T²²⁶) wydają więcej niż Rosja na badania i rozwój (R&D²²⁷). Przy czym zastrzec trzeba, że te dane mogą być nie do końca prawdziwe, gdyż jest problem z rzetelnymi danymi w tym zakresie w przypadku Chin i Rosji. Niemniej rząd wielkości powinien być prawidłowy i przede wszystkim pokazuje gigantyczną przewagę USA nad Rosją, Chinami i UE. W przypadku Chin i Rosji te wydatki mogą być do kilkudziesięciu procent większe z uwagi na utajnienie części budżetu, jednak i tak wciąż wydatki USA na B+R w dziedzinie obronności pozostają znacznie większe.

²²⁴ J. Engvall, *dz. cyt.*, s. 10.

²²⁵ Zob. J. Meissner, „Aplikacje mobilne na froncie wojny rosyjsko-ukraińskiej”, *Studia Bezpieczeństwa Narodowego*, nr 1/2024 vol. 31, Wojskowa Akademia Techniczna, <https://sbn.wat.edu.pl/pdf-183538-108324?filename=APLIKACJE%20MOBILNE%20NA.pdf>, Warszawa 2024.

²²⁶ *Research and Technology* (w anglojęzycznej terminologii pojęcie to obejmuje badania naukowe, bez prac rozwojowych).

²²⁷ Badania i rozwój (*Research and Development*).

Tabela 5 Wydatki na badania i rozwój w dziedzinie obronności w mld USD

Państwo	Rok	Badania i rozwój	Badania naukowe
USA	2020	96,8	14,8
Chiny	2019	18,4 – 20,2	brak danych
Rosja	2018	11,5	brak danych
26 państw EDA ²²⁸	2019	6,9	1,6

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych: F. Mauro, E. Simon, A. I. Xavier, “Review of the Preparatory Action on Defence Research (PADR) and European Defence Industrial Development Programme (EDIDP): lessons for the implementation of the European Defence Fund (EDF)”, European Parliament, rosyjskiego Ministerstwa Obrony, rosyjskiego Ministerstwa Finansów.

Należy również zauważyć, że z uwagi na różnicę w sile nabywczej i kosztach pracy za te same kwoty można w Rosji zrealizować znacznie większy zakres prac B+R niż na Zachodzie. Wykonanie demonstratora w Rosji jest znacznie tańsze, bo niższe są stawki pracowników, koszty aparatury i infrastruktury etc.

Dodatkowo należy zauważyć, że w Rosji, podobnie jak w wielu innych państwach, funkcjonuje państwowy program obliczony przede wszystkim na utrzymywanie mocy produkcyjnych i ich zwiększanie. Nosi on nazwę program „Rozwój kompleksu wojskowo-przemysłowego” (ros. *Развитие оборонно-промышленного комплекса*), a jego głównym wykonawcą jest Ministerstwo Przemysłu i Handlu. Program na lata 2016-2027 w 2024 r. został wydłużony do 2034 r. Jawna część dokumentów jako cel programu wskazuje zwiększenie konkurencyjności produktów w oparciu o stymulowanie rozwoju kompleksu wojskowo-przemysłowego²²⁹. Jawna część dokumentów nie wskazuje budżetu tego programu, ale dostępnych informacji wynika, że nie ma znaczącego przełożenia na zwiększanie zdolności produkcyjnych systemów uzbrojenia nowych generacji, a raczej koncentruje się na utrzymaniu i zwiększanie zdolności produkcyjnych obecnie wykorzystywanego SpW.

²²⁸ Europejska Agencja Obrony. Do EDA we wskazanym okresie należały państwa członkowskie UE z wyjątkiem Danii.

²²⁹ „Постановление Правительства Российской Федерации от 16.05.2016 г. № 425-8 Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Развитие оборонно-промышленного комплекса"”, <http://government.ru/docs/all/106669/>, dostęp: 20.07.2024.

3.2.3 System badań, rozwoju i innowacji w dziedzinie obronności

Powyżej przedstawiono rolę ośrodków badawczo-rozwojowych w ramach rosyjskiego kompleksu wojskowo-przemysłowego, których główną działalnością jest wykonawstwo projektów B+R na rzecz Ministerstwa Obrony lub ze środków własnych w ramach oddolnych inicjatywy, realizowanych wewnętrznie lub na potrzeby przedsiębiorstw zbrojeniowych. Jednocześnie odpowiednie instytucje muszą też istnieć na poziomie kreowania polityki państwowej, w tym wewnątrz resortu obrony. Kierunkowo rosyjskim kompleksem wojsko-przemysłowym zarządza komisja go nadzorująca²³⁰. Autor jednak skupia się przede wszystkim na podmiotach, które odpowiadają w ramach resortu na rozwój technologii i sprzętu wojskowo oraz zarządzanie działalnością badawczo-rozwojową (zarówno w wymiarze strategicznym, jak i nadzoru nad poszczególnymi projektami) oraz tworzą politykę zbrojeniową i innowacji obronnych. W tym aspekcie kluczową rolę odgrywają następujące komórki organizacyjne:

- Główny Zarząd Innowacyjnego Rozwoju (*Главное управление инновационного развития*). Według resortowego magazynu *Zvezda*, Departament nadzoruje ponad 500 projektów wg stanu na wrzesień 2022 roku²³¹. Zadania Departamentu obejmują:
 - organizowanie działań w Ministerstwie Obrony na rzecz innowacyjnego rozwoju w dziedzinie obronności, wspieranie naukowych, technicznych i innowacyjnych programów i projektów;
 - realizacja działań w zakresie wspierania przez państwo innowacji, zmierzających do wprowadzania zaawansowanych technologicznie wyrobów o przeznaczeniu wojskowym i specjalnym w dziedzinie obronności, tworzenie wiodącej bazy naukowo-technicznej;
 - planowanie działań Ministerstwa Obrony w zakresie perspektywicznych technologii oraz innowacji wojskowych i podwójnego zastosowania;

²³⁰ J. Nawrotek, „Kompleks wojskowo-przemysłowy Federacji Rosyjskiej”, *Problemy Techniki Uzbrojenia*, Wojskowy Instytut Techniczny Uzbrojenia, Zeszyt 153 nr 1/2020, <https://ptu-biuletyn.pl/resources/html/article/details?id=205917>, dostęp: 16/07.2024, s. 38.

²³¹ Н. Поросков, „Искусственный интеллект: новое содержание военной мощи”, *жнедельник «ЗВЕЗДА»*, 23.09.2022, <https://zvezdawekly.ru/news/2022921178-RPjz.html>, dostęp: 27.11.2022.

- zapewnianie ekspertyz oraz przeprowadzanie analiz w zakresie perspektywicznych technologii oraz innowacyjnych rozwiązaniach w dziedzinie obronności poprzez krajowe podmioty naukowo-badawcze i przemysłowe;
- opracowanie i utrzymywanie baz danych o perspektywicznych technologiach i innowacyjnych rozwiązaniach, a także informacje o wynikach realizacji innowacyjnych projektów przez podmioty naukowo-badawcze i przemysłowe;
- wspieranie programów i projektów naukowych, technicznych i innowacyjnych, tworzenie warunków do ich realizacji;
- organizacja wprowadzania perspektywicznych technologii i innowacyjnych rozwiązań w dziedzinie obronności;
- kierowanie działalnością „Wojskowego Innowacyjnego Technopolis” ERA;
- kierowanie rozwojem w SZ FR systemów do zwalczania kompleksów (systemów) zrobotyzowanych państw obcych²³².

Według rosyjskich danych, na koniec 2022 r., a więc po prawie roku pełnoskalowej wojny z Ukrainą, Rosja wykorzystała w niej wyniki około 120 innowacyjnych projektów (z opublikowanych informacji nie wynika, czy są to projekty B+R, czy innego typu innowacyjne projekty, ale wynika z nich, że raczej dotyczyły one rozwoju technologii). Z podanych informacji wynika, że:

- w 2022 r. toczyło się ok. 330 projektów;
- od początku 2022 r. dokonano oceny 96 nowych projektów, z czego podjęto decyzje o uruchomieniu 54;
- w 2022 Główny Zarząd Innowacyjnego Rozwoju przeprowadził 10 eksperymentów wojskowo-technicznych, 14 testów polowych i dwa cykle badań państwowych;
- co łącznie obejmowało ponad 100 prototypów uzbrojenia wyposażenia specjalnego;

²³² „Главное управление инновационного развития Министерства обороны Российской Федерации”, Министерство обороны Российской Федерации, https://structure.mil.ru/structure/ministry_of_defence/details.htm?id=11376, dostęp: 29.04.2022.

- w tym znaczna część to systemy bezzałogowe (morskie – 7, lądowe – 30, powietrzne – 54)²³³.

Powyższe dane dają pewien obraz działalności Głównego Zarządu Innowacyjnego Rozwoju. Jednocześnie pokazują, że raczej działalność ta skupia się na klasycznym B+R z szerszym uwzględnieniem testów i eksperymentów, a w mniejszym stopniu na działaniach rozumianych na Zachodzie jako innowacje obronne (o czym szerzej w podrozdziale 5.1, np. wyzwania technologiczne, fundusze kapitałowe wysokiego ryzyka).

- Departament Rozwoju Technologii Sztucznej Inteligencji (*Управление развития технологий искусственного интеллекта*). Powstanie tego Departamentu ogłoszono w sierpniu 2022 r.²³⁴, choć do listopada tego samego roku na stronie Ministerstwa Obrony taka komórka nie widniejsze w wykazie struktur wchodzących w skład resortu (później dostęp do strony został zablokowany z zagranicy)²³⁵. Departament ma się przyczynić do zintensyfikowania prac nad wykorzystaniem inteligentnych systemów uzbrojenia. Pierwszym dyrektorem departamentu został Wasilij Jelistratow, oficer wywodzący się z wojskowego środowiska naukowo-badawczego, posiadający doświadczenie w rozwijaniu systemów łączności. Ogłaszając powołanie nowej komórki wskazywano, że sztuczna inteligencja będzie mieć zastosowanie praktycznie w każdym typie uzbrojeniu.
- Departament Zaawansowanych Badań Interdyscyplinarnych i Projektów Specjalnych (*Управление перспективных межвидовых исследований и специальных проектов*).

Jest to jedna z nielicznych komórek, która na stronie Ministerstwa Obrony nie ma żadnego opisu²³⁶, inne otwarte źródła również nie dostarczają informacji w tym zakresie. Należy sądzić, iż Zarząd odpowiada specyficzne rodzaje

²³³ “Around 120 innovative military projects used during special operation - official”, TASS, 30.12.2022. <https://tass.com/defense/1557579>, dostęp: 24.04.2023.

²³⁴ “Russian defense ministry introducing AI technologies in army”, TASS, 25.08.2022, <https://tass.com/defense/1497995>, dostęp: 27.11.2022.

²³⁵ „Структура Минобороны России”, Министерство обороны Российской Федерации, <https://structure.mil.ru/structure/structuremorf.htm>, dostęp: 27.11.2022.

²³⁶ „Управление перспективных межвидовых исследований и специальных проектов Минобороны России”, Министерство обороны Российской Федерации, https://structure.mil.ru/structure/ministry_of_defence/details.htm, dostęp: 16.04.2022

projektów, które wykraczają poza zadania Głównego Zarządu Innowacyjnego Rozwoju.

- Departament Własności Intelektualnej, Współpracy Wojskowo-Technicznej i Ekspertyz Dostaw Uzbrojenia i Sprzętu Wojskowego (*Управление интеллектуальной собственности, военно-технического сотрудничества и экспертизы поставок вооружения и военной техники*).

Zadania Departamentu obejmują:

- wykonywanie uprawnień Ministerstwa Obrony do zarządzania prawami Federacji Rosyjskiej do wyników działalności intelektualnej o charakterze wojskowym, specjalnym i podwójnego zastosowania, które podlegają jurysdykcji Ministerstwa;
 - organizacja prac patentowych i licencyjnych;
 - koordynowanie działań wojskowych organów dowodzenia i kontroli w zakresie realizacji wojskowo-technicznego wsparcia dostaw sprzętu wojskowego;
 - koordynowanie charakterystyk i konfiguracji wyrobów wojskowych przeznaczonych do przekazania do odbiorców zagranicznych²³⁷.
- Komórki odpowiedzialne za zabezpieczenie w zakresie szeroko rozumianych rozwiązań IT i łączności, gdyż praktyką jest, że część produktów i usług rozwija się własnymi środkami, bądź istnieją instytucje wyspecjalizowane w pozyskiwaniu tego typu rozwiązań: Departament Zamówień Usprawniających bazę techniczną systemu dowodzenia SZ FR (*Управление заказов по совершенствованию технической основы системы управления ВС РФ*)²³⁸, Departament Systemów Informacyjnych, (*Департамент информационных систем*)²³⁹;

²³⁷ „Управление интеллектуальной собственности, военно-технического сотрудничества и экспертизы поставок вооружения и военной техники”, Министерство обороны Российской Федерации, https://structure.mil.ru/structure/ministry_of_defence/details.htm, dostęp: 16.04.2022

²³⁸ „Управление заказов по совершенствованию технической основы системы управления ВС РФ”, Министерство обороны Российской Федерации, https://structure.mil.ru/structure/ministry_of_defence/details.htm?id=11418, dostęp: 01.05.2022.

²³⁹ „Департамент информационных систем Министерства обороны Российской Федерации”, Министерство обороны Российской Федерации, https://structure.mil.ru/structure/ministry_of_defence/details.htm?id=11737, dostęp: 01.05.2022.

- Warto również zwrócić, że w ramach Sztabu Generalnego powołano specjalny zarząd zajmujący się bezzałogowymi systemami powietrznymi: Zarząd ds. Budowy i Rozwoju Bezzałogowych Platform Powietrznych (*Управление строительства и развития системы применения беспилотных летательных аппаратов ГШ ВС РФ*)²⁴⁰.

Ponadto w strukturze Minoobrony funkcjonują dwa organy kolegialne o charakterze doradczym właściwe w sprawach rozwoju techniki wojskowej:

- Komitet Naukowo-Techniczny (rozwoju sprzętu wojskowego) (*Научно-технический комитет (развития вооружений)*). Do głównych zadań Komitetu należy wojskowe wsparcie naukowo-techniczne dla opracowania podstaw polityki wojskowo-technicznej Federacji Rosyjskiej w zakresie tworzenia i rozwoju uzbrojenia, sprzętu wojskowego i specjalnego, wsparcie analityczne procesów planistycznych w zakresie rozwoju uzbrojenia²⁴¹.
- Wojskowo-Naukowy Komitet Sił Zbrojnych Federacji Rosyjskiej (*Военно-научный комитет Вооруженных Сил Российской Федерации*). Jest to organ podległy Szefowi Sztabu Generalnego, który odpowiada za zarządzania sprawami związanymi z naukami o wojskowości. Do głównych zadań Komitetu należy:
 - rozwój teorii, szkolenia i użycia SZ, badanie uwarunkowań i opracowywanie zaleceń dotyczących doskonalenia ich struktury, doskonalenie form i metod bojowego użycia zgrupowań wojsk, rozwój uzbrojenia i sprzętu wojskowego;
 - doskonalenie systemu planowania badań naukowych i koordynowania działalności organizacji badawczych i uczelni Ministerstwa Obrony, organizacji naukowych Rosyjskiej Akademii Nauk, innych ministerstw i instytucji prowadzących badania w dziedzinie obronności;
 - doskonalenie kompleksu wojskowo-naukowego Sił Zbrojnych, jego składu, struktury i obsady kadrowej;

²⁴⁰ „Управление (строительства и развития системы применения беспилотных летательных аппаратов) ГШ ВС РФ”, Министерство обороны Российской Федерации, https://structure.mil.ru/structure/ministry_of_defence/details.htm, dostęp: 16.04.2022

²⁴¹ „Научно-технический комитет (развития вооружений)”, Министерство обороны Российской Федерации, https://structure.mil.ru/structure/ministry_of_defence/details.htm, dostęp: 16.04.2022

- o rozwój bazy laboratoryjno-eksperymentalnej, automatyzacja procesów badawczych, w tym systemów wspomagania informacji;
- o kierowanie pracą wojskowo-historyczną, informacją naukową i działalnością wydawniczą w siłach zbrojnych;
- o organizacja i koordynacja współpracy wojskowo-naukowej z zagranicą²⁴².

Dla rozwoju technologii wojskowych i sprzętu wojskowego fundamentalne znaczenie ma wysokość środków, jakie przeznaczane są z budżetu obronnego na badania naukowe i prace rozwojowe w dziedzinie obronności. Z uwagi na wysokie koszty, duże ryzyko oraz konieczność ścisłego powiązania z potrzebami i wymaganiami wojska większość środków na ten cel pochodzi z budżetu Ministerstwa Obrony. W Rosji wydatki na badania i rozwój w dziedzinie obronności to ponad 1/3 całych rządowych wydatków na B+R. Jest to znacznie mniej niż w USA (patrz tabela 5.), ale więcej niż w Wielkiej Brytanii, Francji i Niemczech. Trzeba także zauważyć, że Rosja na B+R wydaje ok. 10% budżetu obronnego. Jest to istotny odsetek, plasujący się na poziomie krajów zachodnioeuropejskich, ale ok. dziesięciokrotnie większy niż w Polsce (patrz wykres 5.).

Tabela 6 Rosyjski budżet obronny i wydatki B+R w dziedzinie obronności w mld RUB (USD)²⁴³

Typ wydatków	2014	2015	2016	2017	2018
Wydatki obronne	2471 (39,5)	3181,4 (50,9)	3776,2 (60,4)	2852,2 (45,6)	2827 (45,2)
w tym wydatki na B+R	244,6 (3,9)	318,5 (50,7)	471,3 (74,4)	270,5 (43,3)	324,9 (52)
% budżetu obronnego	9,9	10	12,5	9,5	11,5

Źródło: J. Engvall, „Russia’s Military R&D Infrastructure – a Primer”, Swedish Defence Research Agency (FOI), 2021, s. 15.

Inwestycje w badania naukowe i prace rozwojowe o wojskowym zastosowaniu mają w Rosji w ostatnich dekadach swoją specyfikę. Po rozpadzie Związku Sowieckiego

²⁴² „Военно-научный комитет Вооруженных Сил Российской Федерации”, Министерство обороны Российской Федерации, https://structure.mil.ru/structure/ministry_of_defence/details.htm, dostęp: 16.04.2022

²⁴³ Głównym wskaźnikiem pokazującym realny trend i ponoszony wysiłek finansowy są kwoty w RUB. Przeliczenie na USD ma jedynie charakter pomocniczy, gdyż w warunkach zmieniającego się kursu walutowego, wydatki w USD nie ma ją charakteru reprezentatywnego. Przyjęto kurs RUB do USD w wysokości 0,016 - średni kurs w 2018 r., tj. ostatni rok ujęty w tabeli.

w latach 90. XX w. dokonano znacznego przeniesienia ciężaru wydatków na B+R z sektora obronnego do cywilnego, lecz w ówczesnych warunkach nie przełożyło się to wzrost innowacyjności rosyjskiej gospodarki. XXI w., zwłaszcza druga dekada, to ponowne odwrócenie trendu na rzecz finansowania rozwoju technologii o zastosowaniu wojskowym²⁴⁴.

Szacuje się, że nakłady na B+R w Państwowym Programie Zbrojeniowym (ros. Государственная программа вооружения, ГПВ) na lata 2018-2027 (PPZ-2027) będą większe niż w programie edycji 2020. Jest to warunek konieczny dla Rosji, aby w obliczu dynamicznego postępu naukowo-technicznego potwierdzać swój mocarstwowy status i uczestniczyć w wyścigu technologicznym, który rozgrywa się zarówno w wymiarze cywilnym, jak i militarnym. Ponadto podstawy naukowo-techniczne dla współczesnych rosyjskich systemów uzbrojenia powstały jeszcze w czasach ZSRR, gdzie te nakłady były bardzo duże. Jest to zrozumiałe, jeśli weźmie się pod uwagę długość prac B+R (od kilku do kilkunastu lat) oraz cykl życia produktu (kilkadziesiąt lat). Załamanie wydatków na B+R nastąpiło w czasach tzw. „jelcynowskiej smuty”, czyli kryzysu gospodarczego czasów transformacji po upadku Związku Sowieckiego. Jednocześnie wewnątrz rosyjskiego resortu obrony toczy się dyskusja na ile dalej rozwijać systemy będące już w linii, często dopiero od niedawna, a na ile wydzielić cenne zasoby na rozwój nowych i przełomowych technologii²⁴⁵. Dyskusja ta nabierze zupełnie nowego wymiaru w wyniku ciężkich strat sprzętowych w wojnie z Ukrainą, gdyż zaistnieje potrzeba odtworzenia potencjału bojowego. Rosyjscy decydenci będą musieli podjąć decyzję, na ile oprzeć się o produkcję obecnie wykorzystywanego uzbrojenia, a na ile zwiększyć presję na wymianę generacyjną i rozwój nowych technologii.

Jednocześnie wśród analityków zajmujących się rosyjskimi zbrojeniami ma miejsce dyskusja czy Rosja jest w światowej czołówce w zakresie obronnych prac B+R, czy też są one w permanentnym kryzysie²⁴⁶. Wydaje się, że z pewnością kryzys miał miejsce w latach 90. XX w., ale od drugiej dekady obecnego stulecia odbudowywana jest baza technologiczna i uruchamiane są nowe innowacyjne projekty. Choć efekty wydają się ograniczone z uwagi na sankcje technologiczne, wszechobecną

²⁴⁴ J. Engvall, *dz. cyt.*, s. 15.

²⁴⁵ J. Nawrotek, „Polityka zbrojeniowa Federacji Rosyjskiej w kontekście planów modernizacji Sił Zbrojnych FR”, w: *Problemy Techniki Uzbrojenia*, R. 48, z. 151, Wojskowy Instytut Techniczny Uzbrojenia, 2019, s. 86.

²⁴⁶ J. Engvall, *dz. cyt.*, s. 9.

korupcję i inne negatywne cechy systemu sowieckiego utrwalonego w rosyjskim państwie i społeczeństwie.

Systemy uzbrojenia nowych generacji wymagają zarówno kontynuacji rozpoczętych projektów, jak również podjęcia nowych prac badawczych, w tym podstawowych. Kierunki w tym zakresie, zgodnie ze światowymi trendami, nakreśla *Strategia bezpieczeństwa narodowego Federacji Rosyjskiej* z 2021 r., takie jak sztuczna inteligencja, robotyka, technologie kwantowe, nowe materiały i metody wytwarzania, biotechnologia. Kwestie te także są uwzględnione w PPZ-2027, w tym w zakresie technologii hipersonicznych, czy materiałów i mikroelektroniki. Przy czym kompleks wojskowo-przemysłowy napotyka istotne bariery w opracowywaniu nowych technologii. Chętnie dostarczałby nowe wzory uzbrojenia, ale konieczne jest do tego finasowanie prac B+R ze strony Ministerstwa Obrony, co w pewnej mierze zabezpiecza PPZ-2027, w którym przewidziano zarówno finansowanie badań naukowych nad rozwojem nowych technologii (w tym przełomowych), jak i środki na typowe prace B+R, które umożliwiając kontynuację rozwoju technologii opracowanych w ramach badań na niższym poziomie gotowości technologicznej. Dodatkowo, PPZ-2027 towarzyszy federalny program rozwoju przemysłu obronnego, następca programu, który funkcjonował obok PPZ-2020 (3 bln rubli). Ma on za zadanie budowę mocy produkcyjnych dla zaawansowanych technologicznie produktów cywilnych (przewiduje się, że produkcja cywilna w zakładach zbrojeniowych wzrośnie do 30%, co jest podyktowane sytuacją, w której resort obrony nie jest w stanie zagospodarować mocy produkcyjnych przemysłu obronnego)²⁴⁷.

Większość środków na prace B+R jest zlecona przez resort obrony do podmiotów przemysłowych i naukowo-badawczych, jednakże nie wszystkie wydatki na B+R o charakterze wojskowym są ujęte w budżecie obronnym. Istnieją też inne mechanizmy finansowania i realizacji B+R, w szczególności Fundusz Perspektywicznych Badań (ros. *Фонд перспективных исследований*) oraz Technopolis ERA (Elita Rosyjskiej Armii, ros. *Элита Российской армии*).

Powołany w 2012 r. Fundusz Perspektywicznych Badań jest rządową organizacją o charakterze wykonawczym i zarządczym, w ramach której realizowane

²⁴⁷ J. Nawrotek, „Polityka zbrojeniowa...”, s. 86-87, 92-93.

są projekty B+R na rzecz bezpieczeństwa i obronności państwa²⁴⁸. Szerzej o tym Funduszu traktuje podrozdział 5.4.1.

Szczególną rolę w rosyjskim systemie B+R w dziedzinie obronności odgrywa też powstały w 2019 r. w Anapie nad Morzem Czarnym wojskowy park technologiczny ERA określany mianem pierwszego wojskowego innowacyjnego miasta. Jest to infrastruktura i cały ekosystem poświęconym obronnym pracom B+R, począwszy od badań podstawowych do testowania prototypów. Na 17ha swoje ośrodki ma tam wiele instytutów badawczych i firm zbrojeniowych²⁴⁹. Szerzej o tym technopolis ERA traktuje podrozdział 5.4.2.

Poza tym w ramach części budżetu państwa poświęconej badaniom podstawowym finansowane są badania naukowe o charakterze militarnym. Szczególnie znacznie w tym aspekcie ma Rosyjska Akademia Nauk. Niewielki udział mają też cywilne badania podstawowe, które mają charakter podwójnego zastosowania. Ponadto w praktyce część wydatków na pozyskanie SpW przeznaczana jest na rozwój uzbrojenia²⁵⁰.

3.2.4 Rola komponentów elektronicznych w kontekście suwerenności technologicznej

Współcześnie produkcja sprzętu wojskowego jest uzależniona od dostępności niezbędnych komponentów, w tym w szczególności zaawansowanej mikroelektroniki i półprzewodników. Postęp technologiczny i powszechna cyfryzacja dotknęła także systemy uzbrojenia, które również są głęboko zdigitalizowane. Autonomia strategiczna i suwerenność technologiczna niemożliwe są do osiągnięcia bez posiadania pewnych łańcuchów dostaw, także w zakresie komponentów i półprzewodników. Obecnie większość świata jest uzależniona w zakresie produkcji (ale już nie od praw własności) od Chin i innych państw azjatyckich. Działania obliczone na utrzymanie prymatu w tym zakresie są jednym z kluczowych elementów konfliktu amerykańsko-chińskiego²⁵¹.

²⁴⁸ J. Engvall, *dz. cyt.*, s. 16.

²⁴⁹ „Технополис ЭРА”, <https://www.era-tehnopolis.ru>, dostęp: 25.04.2022 r.

²⁵⁰ J. Engvall, *dz. cyt.*, s. 16.

²⁵¹ T. Dorrell, “The Chip War comes home”, Insider, 19.01.2023, <https://www.businessinsider.com/us-china-tech-war-computer-chips-semiconductor-plants-costing-americans-2023-1>, dostęp: 24.01.2023; M. Chris, “Chip War: The Fight for the World's Most Critical Technology”, Simon & Schuster Ltd, 2022. Warto odnotować, że amerykańsko-chińska rywalizacja o panowanie technologiczne jest uważnie obserwowana także w Rosji. Zob. А. Лукин, „Американо-китайское соперничество в АТР: декларации

Jednym z głównych działań w tym obszarze były amerykańskie sankcje obejmujące sektor półprzewodników²⁵². USA i UE próbują także umocnić własny potencjał i suwerenność technologiczną, czemu służą takie inicjatywy, jak amerykańska Chips and Science Act²⁵³, czy unijna European Chips Act²⁵⁴. Podobne inicjatywy podejmowana są także stricte pod kątem przemysłu obronnego²⁵⁵.

Rosja dążyła od lat do większej autonomii technologicznej, było to między innymi akcentowane w strategiach bezpieczeństwa narodowego Federacji Rosyjskiej z 2015 i 2021 r. Natomiast efekty były istotnie ograniczone, co wynika ze słabości własnej bazy technologiczno-przemysłowej. Należy pamiętać, że na sprzęt wojskowy i zdolności operacyjne coraz większy wpływ ma wykorzystanie technologii cyfrowych oraz mikroelektroniki. Warto więc wspomnieć, że Rosja podjęła się próby opracowania własnego procesora o nazwie Elbrus (projekt cywilny, ale o możliwym zastosowaniu także w sprzęcie wojskowym i technice specjalnej), ale z dostępnych danych wynika, że efekty są dalece niezadowalające.

Pokazuje to, że Rosja ma istotne problemy z kluczowymi technologiami, z którymi nie jest w stanie do końca sobie poradzić, np. półprzewodniki, zaawansowana elektronika i przetwarzanie danych. W odpowiedzi na zidentyfikowane problemy, główny rosyjski producent procesorów, firma Mikron, otrzymała 7 mld RBL na zwiększenie skali produkcji w ciągu następnych 10 lat. Przedsiębiorstwo, które ma 50% udział w rosyjskim eksporcie mikroelektroniki²⁵⁶, produkuje układy również na potrzeby sektora obronnego i infrastruktury krytycznej, jest również powiązane z konglomeratem zbrojeniowym Rostec.

и реальность”, Россия в глобальной политике, 2023. Т. 21. Nr 1. <https://globalaffairs.ru/articles/amerikano-kitajskoe-atr/>, dostęp: 25.01.2023, s. 118-137.

²⁵² J. Jakóbski, „Amerykański cios w chiński sektor produkcji procesorów”, Ośrodek Studiów Wschodnich, 19.10.2022, <https://www.osw.waw.pl/pl/publikacje/analizy/2022-10-19/amerykanski-cios-w-chinski-sektor-produkcji-procesorow>, dostęp: 22.01.2023.

²⁵³ “CHIPS and Science Act Will Lower Costs, Create Jobs, Strengthen Supply Chains, and Counter China”, The White House, 09.08.2022, <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2022/08/09/fact-sheet-chips-and-science-act-will-lower-costs-create-jobs-strengthen-supply-chains-and-counter-china/>, dostęp: 22.01.2023.

²⁵⁴ “European Chips Act”, European Commission, 07.02.2022, https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-chips-act_en, dostęp: 22.01.2023.

²⁵⁵ Np. działania podejmowana w ramach Europejskiego Funduszu Obronnego czy Europejskiej Agencji Obrony. Zob. “Captech Components”, European Defence Agency, <https://eda.europa.eu/what-we-do/all-activities/activities-search/captech-components>, dostęp: 22.01.2023.

²⁵⁶ E. Rutkowska, „Rosyjski producent chipów objęty sankcjami”, Dziennik Gazeta Prawna, 05.04.2022, s. A14.

Zwraca się jednak uwagę, że zwiększenie skali produkcji nie idzie w parze z postępem technologicznym. Firma produkuje półprzewodniki w technologii 180-90 nanometrów oraz 65 nm, jednak jak na razie tylko małych partii. Zarówno technologia 90 nm, jak i 65 nm ma już kilka lat i nie jest niczym przełomowym na Zachodzie i w Azji. Światowy lider produkcji chipów, tajwańska firma TSMC, już w 2019 r. opracowała technologię produkcji 2 nm²⁵⁷.

Co więcej, możliwości rozwoju potencjału Mikrona ograniczane są przez sankcje, którymi przedsiębiorstwo to zostało objęte. Warto dodać, że firma Mikron kontroluje Woroneżską Fabrykę Elektroniczną, jednego z głównych dostawców komponentów elektronicznych dla SZ FR. Jak pokazały badania przechwyconych przez ukraiński wywiad wojskowy raket manewrujących X-101, oparte są one o elektronikę z lat 60. i 70 XX w., jak np. systemy nawigacji, produkowane m.in. właśnie przez Woroneżską Fabrykę Elektroniczną. Inne rosyjskie rakiety tej rodziny, określane przez rosyjski aparat informacyjny jako nowoczesne, również wykorzystują równie stare komponenty (np. X-55, X-555, PGI-2M), co było także powodem niskiej skuteczności tak wojnie przeciwko Ukrainie, jak i w trakcie operacji w Syrii, szacowanej na 20-40%²⁵⁸.

Już sankcje wprowadzone na Rosję w 2014 i 2015 r. ograniczyły Rosji dostęp do półprzewodników. Sankcje z 2022 r. były jeszcze dalej idące. Dlatego już w trakcie pełnoskalowej wojny, w marcu 2022 r. powołano w Rosji międzyresortową komisję, która miała zbadać możliwość produkowania w kraju w większym stopniu krytycznych komponentów, ich importu z krajów „przyjaznych” lub pozyskania w inny skryty sposób. Podjęto m.in. działania, aby wwozić do kraju produkty z naruszeniem praw własności intelektualnej. Dąży się do większej produkcji w kraju, ale może się to wiązać z nieproporcjonalnie dużymi kosztami, niedoskonałością i zawodnością techniki rodzimej produkcji, a w niektórych przypadkach może się to w ogóle okazać niemożliwe. Przykładowo, stwierdzono, że w środkach łączności wykorzystywanych w samolotach transportowych Il-76 aż 80 komponentów nie może być zastąpionych krajową produkcją. W takich warunkach planuje się zwiększenie aktywności wywiadu przemysłowego

²⁵⁷ „Главный российский производитель процессоров получит от властей 7 млрд руб. на «масштабирование производства»”, СиНьюс, 05.09.2022, https://www.cnews.ru/news/top/2022-09-05_rossijskomu_chipmejkeru_vydelyat, dostęp: 22.01.2023.

²⁵⁸ „Najnowszymi” rosyjskimi raketami steruje elektronika z lat 60”, Belsat, 22.04.2022, <https://belsat.eu/pl/news/22-04-2022-najnowszymi-rosyjskimi-raketami-steruje-elektronika-z-lat-60>, dostęp: 24.01.2023.

i dokonywanie w ten sposób kradzieży własności intelektualnej, podobnie jak to miało miejsce na dużą skalę w czasach Zimnej Wojny²⁵⁹.

Wojna w Ukrainie pozwoliła zbadać rosyjskie nowoczesne uzbrojenie, co rzuciło większe światło na realne możliwości rosyjskiej techniki wojskowej oraz zdolności jej produkcji i zależność od importu krytycznych elementów. Przechwycony rosyjski sprzęt dostarcza wielu przykładów w tym zakresie, co ukazał w swym raporcie z 2022 r. brytyjski think-tank RUSI, w którym przedstawiono wyniki analizy rosyjskiego uzbrojenia przechwyconego na terenie Ukrainy:

- pocisk manewrujący 9M727 odpalany z wyrzutni Iskander-K, jedno ze szczytowych osiągnięć rosyjskiej myśli konstrukcyjnej, sterowany jest przez komputer, w którym spośród siedmiu krytycznych elementów związanych z przetwarzaniem danych, jeden jest produkcji rosyjskiej i ma jeszcze sowieckie korzenie, a sześć pozostałych jest amerykańskiej produkcji. Szyny łączące płytki z obwodami z obudową komputera, które muszą wytrzymać działanie ogromnych sił, są także produkcji amerykańskiej, a same płytki również pochodzą z USA;
- rakiet kierowana 9M949 300 mm rosyjskiego systemu artylerii raketowej Tornado-S dla nawigacji inercyjnej wykorzystuje żyroskop światłowodowy produkcji amerykańskiej;
- system przeciwlotniczy TOR-M2 krótkiego zasięgu bazuje na oscylatorach brytyjskiej konstrukcji w komputerach kontrolujących zintegrowany z systemem radar;
- podobnie sytuacja wygląda w systemie Iskander-M, pociskach manewrujących Kalibr, pociskach manewrujących Kh-101 powietrze-ziemia;
- rodzina radiostacji Akwedukt (R-168-5UN-2, R-168-5UN-1 i R-168-5UT-2) będąca podstawowym środkiem taktycznej łączności w rosyjskim wojsku zawiera w sobie komponenty produkcji amerykańskiej, niemieckiej, holenderskiej, południowokoreańskiej i japońskiej²⁶⁰.

²⁵⁹ J. Watling, N. Reynolds, "Operation Z. The Death Throes of an Imperial Delusion", RUSI, 22.04.2022, <https://static.rusi.org/special-report-202204-operation-z-web.pdf>, dostęp: 23.04.2022 s. 13-14.

²⁶⁰ *Tamże*.

Również kolejny raport opublikowany w 2022 r. przez RUSI dowodzi, że wielomiliardowe, wieloletnie programy modernizacyjne oparte były o mikroelektronikę produkowaną w USA, Japonii, Południowej Korei, Szwajcarii, Holandii, Wielkiej Brytanii, Francji, Niemczech, czy na Tajwanie. Tyczy się to m.in. 27 głównych rosyjskich systemów uzbrojenia, które zostały przebadane przy udziale RUSI. Odkryto w nich przynajmniej 450 zagranicznych komponentów, w tym przynajmniej 80 objętych ograniczeniami eksportowymi. Co ważne, aby rosyjscy producenci uzbrojenia mogli wykorzystać zagraniczne komponenty, muszą udowodnić Ministerstwu Obrony, że nie istnieją krajowe zamienniki²⁶¹. Skala zjawiska pokazuje, że albo kompetencje rosyjskiego przemysłu w zakresie mikroelektroniki są tak niskie, albo nie przestrzegano/omijano prawo, co mogło wynikać z niskiej kultury technicznej i organizacyjnej oraz/lub korupcji i kleptokracji.

W sumie, eksperci RUSI we współpracy z ukraińskimi badaczami zidentyfikowali importowane komponenty w następujących 27 typach sprzętu wojskowego:

- środki precyzyjnego rażenia: rakiety kierowane 300 mm 9M549 Tornado-S, pociski kierowane KH-59MK, system balistyczny 9M727 Iskander-K, system balistyczny 9M723 Iskander-M, pociski kierowane KH-101;
- bezzałogowe statki powietrzne: cel powietrzny E95M, Eleron-3SV, Orlan-10, Takhion, Cartographer, Kub-BLA;
- platformy lądowe: czołg T-72B3M, system przeciwlotniczy 9K331M Tor-M2;
- walka radioelektroniczna, łączność, rozpoznanie sygnałowe: R-168-5UN-2 Akwedukt, R-187 Azart, R-168PP Akwedukt, system WRE Borisoglebsk, system łączności T-231-2A, system nawigacji Glonass/GPS Grot-M, system nawigacji Orion, Breeze-KM-I, system łączności satelitarnej R-448 Auriga 1.2B, radiostacja R-392 ACM, radiostacja R-392 AK2M, radiostacja AR-2C, stacji łączności satelitarnej R-438-N, system SIGINT Torn-MDM²⁶².

Taka sytuacja występuje w wielu innych rodzajach uzbrojenia, gdzie powszechnie wykorzystywane są elementy (w tym krytyczne, jak zaawansowana

²⁶¹ J. Byrne, G. Somerville, J. Byrne, J. Watling, N. Reynold, J. Baker, "Silicon Lifeline. Western Electronics at the Heart of Russia's War Machine", RUSI, 2022, https://static.rusi.org/RUSI-Silicon-Lifeline-final-updated-web_0.pdf, dostęp: 24.01.2023, s. 5.

²⁶² *Tamże*.

elektronika) pochodzące z importu, głównie z takich państw jak USA, Wielka Brytania, Niemcy, Holandia, Japonia, Izrael, Chiny i inne. Co więcej, w wielu przypadkach są to rozwiązania cywilne, a więc mające gorsze właściwości i ograniczone funkcjonalności (np. cywilna optoelektronika cechuje się mniejszą rozdzielczością obrazu, czy generalnie cywilna elektronika ma mniejszą odporność na środki walki radioelektronicznej)²⁶³. Przykładowo, stosowanie cywilnej elektroniki w „inteligentnych” raketach sprawiło, że 20-30% z nich ulegało awarii²⁶⁴.

Pokazuje to jak bardzo sankcje wprowadzane po 2014 r. ograniczały możliwości rosyjskiej modernizacji technicznej, a sankcje wprowadzone w 2022 r. i kolejnych latach pogłębią ograniczenia rosyjskiego kompleksu wojskowo-przemysłowego. Rosyjscy decydenci dostrzegają braki związane ze zdolnościami produkcyjnymi rosyjskiego przemysłu zbrojeniowego w zakresie mikroelektroniki i komponentów, ale pomimo szumnych zapowiedzi, niewiele w tym aspekcie udaje się zmienić, w tym w ramach działań realizowanych poprzez Państwowy Program Zbrojeniowy na lata 2018 – 2027 (PPZ-2027)²⁶⁵.

Uzależnienie od zachodnich komponentów jest stałą bolączką rosyjskiej gospodarki, w tym kompleksu wojskowo-przemysłowego. Przykładowo, rosyjski przemysł radioelektroniczny uzależniony jest od importu materiałów krytycznych na poziomie ponad 90%²⁶⁶. Tego rodzaju problemy rosyjskiego przemysłu próbuje dyskredytować rosyjska propaganda, np. w publikacjach resortu obrony, które mają udowodniać rosyjski potencjał i niezależność w zakresie półprzewodników wykorzystywanych w sprzęcie wojskowym, choć pomija się fakt tego, iż rosyjskie uzbrojenie powszechnie wykorzystuje zachodnie komponenty, których na podobnym poziomie jakościowym nie ma możliwości zastąpienia rodzimymi zamiennikami²⁶⁷.

Dominację Zachodu w zakresie komponentów pokazuje też fakt, iż irańskie drony Shahid-136, pozyskane pilnie przez Rosję na potrzeby wojny z Ukrainą, z uwagi

²⁶³ J. Watling, N. Reynolds, „Operation Z...”, s. 11-12.

²⁶⁴ J. Wolski, „Spokojnie o wojnie...”, s. 102.

²⁶⁵ „Рогозин назвал дату полного импортозамещения в оборонке”, RBC.ru, 04.12.2015, <https://www.rbc.ru/politics/04/12/2015/5660b5679a79473f88734f85>, dostęp: 13.12.2021.

²⁶⁶ „Ростех: зависимость российских компаний в сфере радиоэлектроники от импорта выше 90%”, ТАСС, 24.08.2022, <https://tass.ru/ekonomika/15547653>, dostęp: 22.01.2023.

²⁶⁷ В. Гундаров, „Российская микроэлектроника - не миф, или Большие проблемы маленьких измерений”, ЗВЕЗДА, 17.11.2022, <https://zvezdaweekly.ru/news/20221114160-AVHfx.html>, dostęp: 24.01.2023.

na niewydolność własnej zbrojeniówki, zawierały w sobie części wyprodukowane przez 70 firm z kilkunastu krajów, z czego ponad 80% była produkcji amerykańskiej²⁶⁸.

Serwis Politico we wrześniu 2022 r. opublikował listę komponentów, która Rosja ma kupować za granicą, a które obecnie musi pilnie pozyskiwać, w tym próbując obchodzić sankcje (np. działając przez pośredników) lub szukając chińskich zamienników, aby móc kontynuować wojnę przeciwko Ukrainie. Jednocześnie chińskie odpowiedniki zachodnich chipów okazują się mieć istotnie gorsze parametry, jak również sankcje ograniczają możliwość dostarczania Rosji rozwiązań opartych o prawa własności przynależące do USA bądź innych krajów wprowadzających sankcje. Chiny także są obejmowane amerykańskimi sankcjami technologicznymi, a wciąż nie wdrożyły jeszcze w pełni swojego programu zastępowania zagranicznych technologii i również są uzależnione od zachodniej własności intelektualnej i dostaw komponentów²⁶⁹.

Rosyjskie uzbrojenie przechwycone na Ukrainie, w tym rakiety, komputery w sprzęcie wojskowym czy różnego rodzaju sensory i procesory odpowiedzialne za przetwarzanie sygnałów, było produkcji rosyjskiej, ale najbardziej krytyczne komponenty w nich pochodziły z Zachodu. Jednocześnie Rosja stara się zwiększyć zdolności produkcyjne własnego przemysłu, w tym m.in. poprzez zwolnienia z podatków, obniżki składek ubezpieczeniowych czy preferencyjne kredyty²⁷⁰. Niemniej nie wydaje się, aby tego typu rozwiązania pomogły przeskoczyć luki kompetencyjne. Do tego potrzebne byłyby znaczne środki na B+R poświęcone na opracowanie komponentów oraz zbudowanie silnego potencjału naukowo-technologicznego. Rosyjską słabość w zakresie komponentów pokazuje też wykorzystywanie w uzbrojeniu przestarzałych zachodnich chipów (np. z lat 90. XX w.), czy dostosowywanie elektroniki z urządzeń cywilnych, co ukazuje skuteczność sankcji wprowadzanych od 2014 r., i tego jak wpłynęły one na ograniczone zdolności rosyjskiego przemysłu obronnego i SZ FR.

²⁶⁸ A. Jawor, „Rosyjski slalom między sankcjami”, InfoSecurity24, 29.11.2022, <https://infosecurity24.pl/sluzby-specjalne/rosyjski-slalom-miedzy-sankcjami>, dostęp: 25.01.2023.

²⁶⁹ Д. Нуриева, Границы зависимости: насколько Россия нуждается сейчас в помощи Китая, Forbes, 12.03.2022, <https://www.forbes.ru/biznes/458409-granicy-zavisimosti-naskol-ko-rossia-nuzdaetsa-sejcas-v-pomosi-kitaa>, dostęp: 22.01.2023.

²⁷⁰ Z. Sheftalovich, L. Cerulus, “The chips are down: Putin scrambles for high-tech parts as his arsenal goes up in smoke”, Politico, 05.09.2022, <https://www.politico.eu/article/the-chips-are-down-russia-hunts-western-parts-to-run-its-war-machines/>, dostęp: 22.01.2023.

Choć niewątpliwie istnieje wciąż pole nie tylko do pogłębienia sankcji, ale też poprawy ich skuteczności, aby ograniczyć możliwość ich omijania²⁷¹.

Kolejnym aspektem są zdolności produkcyjne, w tym w szczególności w zakresie amunicji i środków bojowych, co wyraźnie unaoczniała wojna w Ukrainie. Rosja rozwinęła precyzyjne środki rażenia na dalekie odległości, zarówno pociski manewrujące i balistyczne. Nieznana jest natomiast wielkość zapasów tego rodzaju uzbrojenia. W pierwszych dniach wojny przeciwko Ukrainie w 2022 r., zgodnie z rosyjską koncepcją wojny nowej generacji, dokonano zmasowanych uderzeń na cele strategiczne, choć nie tak liczne jak się spodziewano. W kolejnych dniach intensywność tego typu ataków zdecydowanie spadła. Świadczyć to może o niezbyt wielkich zasobach tego rodzaju broni, których większość została wyczerpana. Zamiast tego powszechnie wykorzystywano niekierowane uzbrojenie, czy to przenoszone na śmigłowcach, czy artylerii raketowej. Tymczasem podstawowym uzbrojeniem śmigłowców uderzeniowych czołowych państw NATO są pociski kierowane.

Podobnie coraz powszechniejsza jest precyzyjna artyleria raketowa, jak również lufowa, wykorzystująca amunicję inteligentną. Rozwiązaniami takimi dysponuje też Ukraina. Rosyjski kompleks wojskowo-przemysłowy jest w stanie uzupełniać zapasy niezaawansowanych środków bojowych, np. amunicji artyleryjskiej 152 mm. Jednak sytuacja jest bardziej skomplikowana w przypadku bardziej wyrafinowanego uzbrojenia, jak np. pociski manewrujące czy amunicja precyzyjna. Rosja miała problem z szybkim uzupełnianiem zapasów w tym zakresie, bowiem w wyniku sankcji osłabiła moce produkcyjne. Przez lata pozostawała uzależniona od zachodnich komponentów i technologii, a następnie w wyniku sankcji dostęp do nich stał się utrudniony, a Rosja nie jest ich w stanie szybko zastąpić krajowymi rozwiązaniami²⁷². W wyniku postępującej mobilizacji gospodarki Rosja zdołała rozwinąć produkcję środków rażenia (np. raket Kalibr), choć w wyniku problemu z dostępem do komponentów mogą one cechować się gorszymi parametrami.

Natomiast zachodnie mocarstwa uświadomiły sobie skalę swojej zależności od Chin w zakresie półprzewodników i podjęły działania, aby te stan rzeczy zmienić, m.in. poprzez wspomniane inicjatywy jak amerykańska Chips and Science Act, czy

²⁷¹ "Component commonalities in advanced Russian weapon systems", Conflict Armament Research, 09.2022, <https://storymaps.arcgis.com/stories/239f756e2e6b49a5bec78f5c5248bf3d>, dostęp: 22.01.2023.

²⁷² J. Watling, N. Reynolds, "Operation Z...", s. 10.

unijna European Chips Act. Do tego dochodzą bardzo konkretne działania jak np. 10-letni kontrakt o wartości 3,1 mld USD podpisany przez amerykański Departament Obrony z firmą New York-based GlobalFoundries (GF), który dotyczy produkcji krytycznej mikroelektroniki na potrzeby systemów uzbrojenia²⁷³. Porównując opisane powyżej rosyjskie starania w tym zakresie widać wyraźnie ich znacznie mniejszy rozmach, co wynika w dużej mierze z ograniczeń finansowych, gospodarczych i technologicznych.

Jak wspomniano, Rosja podejmuje próby zastąpienia zachodnich komponentów własną krajową produkcją. Jednak napotyka wiele trudności wynikających z niskich kompetencji technologicznych i innych systemowych wad rosyjskiej gospodarki i zbrojeniówki (korupcja, kleptokracja, niski poziom kultury technicznej). Poza tym, to co zachodni przemysł przy współpracy nauki opracowywał w wyniku wieloletnich prac B+R i dużych inwestycji w rozwój technologii oraz innowacyjność gospodarki i nauki nie jest możliwe do nadrobienia w kilka lat, w szczególności w obliczu ww. problemów. W efekcie, nawet jak udaje się uruchomić rodzimą produkcję, zazwyczaj rosyjski sprzęt cechuje się gorszymi parametrami (co wpływa na niższe zdolności SZ FR, które ten sprzęt wykorzystują) oraz występują problemy w uruchomieniu wielkoskalowej produkcji, czego przykładem są rosyjskie problemy z dostępnością łożysk kulkowych, które są niezbędne do produkcji wielu pojazdów (np. czołgów)²⁷⁴.

Innym sposobem jest sprowadzaniem komponentów objętych sankcjami przez państwa trzecie. Rodzi to jednak istotne trudności ograniczające dostępność tych produktów. Po pierwsze powoduje to wzrost ceny, po drugie dłużej trwa transport, po trzecie ograniczona jest przepustowość tych kanałów, a po czwarte systematyczne uszczelnianie sankcji oraz presja na państwa, przez które idą dostawy, powoduje, że ograniczają one tę działalność. Istotne jest także wsparcie Chin²⁷⁵, które też pośredniczą w tego rodzaju dostawach, jak również dostarczają produkty, który

²⁷³ C. Munoz, "US DoD signs billion-dollar semiconductor deal", Janes, 22.09.2023, <https://www.janes.com/defence-news/news-detail/us-dod-signs-billion-dollar-semiconductor-deal>, dostęp: 22.09.2023.

²⁷⁴ Zob. M. Bergmann, M. Snegovaya, T. Dolbaia, N. Fention, "Out of Stock? Assessing the Impact of Sanctions on Russia's Defense Industry", Center for Strategic and International Studies, https://csis-website-prod.s3.amazonaws.com/s3fs-public/2023-04/230414_Bergmann_Out_Stock.pdf, dostęp: 01.06.2024, Waszyngton 2023.

²⁷⁵ Zob. "Support Provided by the People's Republic of China to Russia", Office of the Director of National Intelligence, https://democrats-intelligence.house.gov/uploadedfiles/odni_report_on_chinese_support_to_russia.pdf, dostęp: 01.06.2024, 2023.

pozwalają Rosji produkować zamienniki (na ogół o gorszych parametrach), takich jak obrabiarki, optyka, surowce do produkcji półprzewodników. Przykładowo w 2023 r. obrabiarki typu CNC (sterowane numerycznie) pochodzące z Chin to 57% importu tych maszyn do Rosji, a przed pełnoskalową wojną było to 12%. Przy czym chińskie obrabiarki są gorszej jakości niż europejskich producentów, w związku z tym urządzenia powstałe przy ich użyciu mają gorsze właściwości, co przekłada się na mniejsze zdolności finalnego sprzętu wojskowego. Jednak dla Rosji mogą to być wystarczające parametry, choć raczej należałoby by powiedzieć, że muszą być wystarczające z uwagi na brak alternatywy²⁷⁶.

Nie umniejsza to jednak problemu omijania sankcji przez Rosję. Przykładowo, przez pierwszą połowę 2023 r. Rosja sprowadziła od zachodnich firm objęte sankcjami chipy o wartości ponad 502 mln USD, które są wykorzystywane do produkcji uzbrojenia²⁷⁷. Działania uszczelniające podejmują zarówno USA, jak UE, choć należałoby oczekiwać ich większej efektywności²⁷⁸. Szerzej kwestie sankcji porusza kolejny podrozdział.

3.2.5 Wpływ sankcji na rosyjski kompleks wojskowo-przemysłowy

Sankcje wprowadzane na Rosję od 2014 r., głównie przez UE, USA i inne państwa liberalnych demokracji, były odpowiedzią na nielegalną aneksję Krymu oraz agresję na wschodnią Ukrainę, a następnie także inwazję na Ukrainę w 2022 r. Sankcje te obejmowały zamrożenie aktywów, sankcje personalne wymierzone w elitę polityczną, wojskową, służb specjalnych i gospodarczą (np. ograniczenia w podróżowaniu, zajęcie majątków), sankcje sektorowe, w szczególności sektory finansów, energetyki, wysokich technologii i obronności. W kontekście oddziaływania na zdolność prowadzenia modernizacji technicznej SZ FR i potencjał kompleksu wojskowo-przemysłowego,

²⁷⁶ S. Cranny-Evans, "Russia's defence industry gears up for a long war", *European Defence Review*, 09.01.2024, <https://www.edrmagazine.eu/russias-defence-industry-gears-up-for-a-long-war>, dostęp: 02.03.2024.

²⁷⁷ A. Атасунцев, „Санкционная дыра”, *Вёрстка*, 31.07.2023, <https://verstka.media/rassledovanie-kak-v-rossiyu-popadayut-lyubye-sankcionnie-tovary>, dostęp: 01.06.2023.

²⁷⁸ D. Busvine, "Sanctions aren't working: How the West enables Russia's war on Ukraine", *Politico*, 11.12.2023, <https://www.politico.eu/article/russia-sanctions-western-companies-intel-huawei-amd-texas-instruments-ibm/>, dostęp: 01.06.2023.

kluczową rolę odgrywają właśnie sankcje sektorowe. Od 2014 r. stopniowo, wraz z kolejnymi pakietami sankcji, wzrastała ich liczba i zakres²⁷⁹.

Sankcje obejmowały m.in. ograniczenia w handlu, w tym wstrzymanie eksportu do Rosji technologii w strategicznych sektorach, takich jak energetyka. Sankcje spowodowały problemy rosyjskiej gospodarki w zakresie możliwości pozyskiwania finansowania zagranicznego, w szczególności sektora bankowego i energetycznego, odpływu kapitału, spadku inwestycji zagranicznych. Sankcje technologiczne wymierzone w sektor energii, czy sankcje finansowe potęgowały trudności gospodarcze, np. ograniczając możliwość finansowania zbrojeń poprzez dochody ze sprzedaży surowców energetycznych²⁸⁰.

Sankcje zablokowały dostęp do tanich zachodnich kredytów dla rosyjskiego kompleksu wojskowo-przemysłowego. Z kolei zakaz eksportu technologii wojskowych oraz podwójnego zastosowania, jak również zerwanie współpracy pomiędzy rosyjskim a ukraińskim przemysłem obronnym dodatkowo wyhamowały realizację wielu programów modernizacyjnych (np. w sektorze kosmicznym) oraz wymusiły konieczność wydzielenia nowych środków finansowych na uruchomienie produkcji komponentów pozyskiwanych dotychczas z zagranicy²⁸¹.

Sankcje nie tylko spowodowały doraźne problemy w funkcjonowaniu rosyjskiej gospodarki, ale wpłyną też na długoterminowe perspektywy rozwoju Rosji. Trudności w prowadzeniu handlu i pogarszający się klimat inwestycyjny powodują odpływ kapitału z Rosji. Coraz więcej firm ogłasza wycofywanie się z rosyjskich inwestycji. Wraz z trudnościami w dostępie do kredytu Rosja będzie odczuwać spadek inwestycji, które w dłuższej perspektywie postrzegane są jako kluczowy element wzrostu. Ograniczenie napływu technologii i kapitału zewnętrznego do Rosji zmniejsza jej potencjał w obszarach takich jak energetyka, elektronika czy obronność²⁸².

²⁷⁹ Otwarta baza informacji o sankcjach prowadzona jest przez Atlantic Council: "Russia Sanctions Database", Atlantic Council, 08.09.2022, <https://www.atlanticcouncil.org/blogs/econographics/russia-sanctions-database/>, dostęp: 25.01.2023.

²⁸⁰ Zob. „Rosja po dwóch latach...”, (red.) M. Menkiszak, s. 23.

²⁸¹ J. Stróżyk, „Ocena realizacji Programu Zbrojeń FR 2011-2020. Perspektywy modernizacji technicznej do 2025 roku”, Fundacja Stratpoints, 2017, s. 8.

²⁸² D. Wnukowski, "Impact of Western Sanctions on the Russian Economy", Polish Institute of International Affairs, 02.03.2022, <https://pism.pl/webroot/upload/files/Komentarz/PISM%20Spotlight%20no%2026-2022.pdf>, dostęp: 25.01.2023, s. 1-2.

Daleko idące w skutkach sankcje wprowadzane były na Rosję od 2014 r., jednak sankcje o znacznie większym oddziaływaniu na rosyjską gospodarkę, w tym przemysł zbrojeniowy i zaawansowanych technologii (a więc pośrednio na możliwość dostarczania wysokiej jakości sprzętu do SZ FR) wprowadzane były od 2022 r. Uległy one pogłębieniu i rozszerzeniu, nałożono nowe sankcje finansowe wymierzone przede wszystkim w rosyjski sektor bankowy, gdzie kluczowe było zamrożenie części rezerw rosyjskiego banku centralnego utrzymywanych w innych krajach oraz wstrzymanie transakcji w walutach obcych oraz włączenie w zakres sankcji systemu rozliczeń międzynarodowych SWIFT²⁸³. Banki reprezentujące ok. 70% rosyjskich aktywów zostały odcięte od zagranicznego rynku finansowego (zarówno w zakresie dokonywania transakcji walutowych, jak i dostępu do finansowania). Zakazano również handlu rosyjskimi obligacjami skarbowymi.

Choć sankcje silnie uderzyły w rosyjską gospodarkę²⁸⁴, kwestią sporną pozostaje skuteczność sankcji w zakresie wpływu na politykę Federacji Rosyjskiej. Jednakże bezspornie miały one następujące, kluczowe skutki z punktu widzenia bezpieczeństwa NATO, państw wschodniej flanki oraz innych państw zagrożonych przez Rosję:

- 1) osłabiły gospodarczo Rosję, co przekłada się na możliwość finansowania zbrojeń (przykładowo, w wyniku sankcji po 2014 r.²⁸⁵ rosyjska gospodarka weszła w fazę kryzysu, w związku z tym konieczna była redukcja budżetu obronnego z poziomu 4% PKB w 2016 r. do 3,3% PKB w 2017 r.)²⁸⁶;
- 2) ograniczyły Rosji dostęp do zachodnich półprzewodników, komponentów i podsystemów, od których uzależniona była produkcja rosyjskiego uzbrojenia, co przekłada się na niższe zdolności rosyjskiego sprzętu wojskowego²⁸⁷.

Z punktu widzenia modernizacji technicznej SZ FR i kompleksu wojskowo-przemysłowego kluczowe znaczenie mają właśnie sankcje technologiczne, szczególnie,

²⁸³ A. Johnson, S. Oxenstierna, "How tough are the sanctions on Russia?", FOI Totalförsvarets forskningsinstitut, <https://www.foi.se/rest-api/report/FOI%20Memo%207842>, dostęp: 25.01.2023, 2022.

²⁸⁴ „Wpływ sankcji na rosyjską gospodarkę”, Rada Unii Europejskiej, <https://www.consilium.europa.eu/pl/infographics/impact-sanctions-russian-economy/>, dostęp: 25.01.2023.

²⁸⁵ Oraz innych czynników, jak np. spadek cen ropy naftowej, co po części też można uznać za formę sankcji, gdyż wiązało się to celową polityką USA, jak uwalnianie rezerw.

²⁸⁶ J. Stróżyk, *dz. cyt.*, s. 8.

²⁸⁷ C. Portela, J. Kluge, "Slow-Acting Tools. Evaluating EU sanctions against Russia after the invasion of Ukraine", European Union Institute for Security Studies, https://www.iss.europa.eu/sites/default/files/EUISSFiles/Brief_11_Sanctions_0.pdf, dostęp: 25.01.2023, 2022, s. 4-6.

że obejmują one także sektor zbrojeniowy i technologii podwójnego zastosowania. Wprowadzono ograniczenia na eksport wielu komponentów i produktów, zaostrzano i uszczelniano system licencjonowania obrotu. Kolejne pakiety sankcji obejmowały m.in. spółki technologiczne i instytuty badawcze dostarczające rozwiązania do SZ FR.

Bardziej szczegółowo kwestia rosyjskiego potencjału w zakresie komponentów, w tym wpływu sankcji, została przedstawiona w poprzednim podrozdziale. W kontekście sankcji należy podnieść następujące kwestie.

Choć rosyjski kompleks wojskowo-przemysłowy cechuje się dużą autonomią w tym sensie, że sam produkuje większość sprzętu wojskowego na potrzeby SZ FR, to jednak istotna część tej produkcji jest uzależniona od poddostawców z zagranicy²⁸⁸. Rosja podejmowała starania, aby dostosować się do nowej sytuacji, np. inwestując w badania naukowe, które miały budować własne kompetencje w rosyjskich podmiotach, to jednak wciąż wiele typów sprzętu wojskowego było opartego albo na zachodnich komponentach (srowadzanego z trudnościami poprzez omijanie sankcji lub wykorzystując cywilne odpowiedniki o gorszych możliwościach), albo stosowano rozwijane krajowe zamienniki, które z powodu ograniczeń technologicznych i kompetencyjnych nie zapewniały odpowiednich zdolności.

Sankcje obejmowały także firmy-przykrywki służące do omijania sankcji (np. Siernija, Siertał, Photon Pro), a więc stawały się one coraz szczelniejsze. W szczególności należy wskazać, że sankcjami obłożona została wspomniana wcześniej firma Mikron, główny rosyjski producent półprzewodników, czy przedsiębiorstwo NII Wiektoz zajmujące się łącznością, w tym na potrzeby systemów satelitarnych²⁸⁹.

Krytyczne są chipy o szczególnych właściwościach, które są niezbędne w sprzęcie wojskowym i specjalnym, w tym cechujące się dużą wytrzymałością na promieniowanie różnego typu (np. radioaktywne, kosmiczne, generowane przez środki WRE), ekstremalne temperatury. Mają one krytyczne znaczenie w takich obszarach jak łączność czy rozpoznanie oparte o różnego typu sensory, jak np. satelity rozpoznawcze. Tego rodzaju układów Rosja nie potrafi produkować, przynajmniej w przemysłowej skali. Sankcje w znaczący sposób ograniczają więc możliwości produkcyjne rosyjskiego kompleksu wojskowo-przemysłowego.

²⁸⁸ J. Ćwiek-Karpowicz, S. Secrieru, *dz. cyt.*, s. 8, 21-22, 90-91.

²⁸⁹ E. Rutkowska, *dz. cyt.*, s. A14.

W pierwszym roku pełnoskalowej wojny z Ukrainą Rosja sprowadziła objęte sankcjami chipy o wartości 740 mln USD, głównie za pośrednictwem Chin i Hongkongu, a 70% z nich to produkty takich firm jak Intel, czy AMD. W okresie styczeń-wrzesień 2022 r. import półprzewodników i układów elektronicznych do Rosji wzrósł o 36% w stosunku do roku ubiegłego. Przy czym może się to wiązać nie tylko z ilością sprowadzanych chipów, ale też z zapotrzebowaniem na te najbardziej zaawansowane. Wynika to z tego, iż do sterowania systemami uzbrojenia (np. pociskami manewrującymi) potrzebna jest duża liczba półprzewodników o wysokiej mocy obliczeniowej²⁹⁰. Przy czym należy zauważyć, że nawet przy omijaniu sankcji przez Rosję koszty komponentów dla rosyjskiego sektora obronnego wzrosły o 30% i udało mu się jedynie ustabilizować dostawy, a nie je zwiększyć, pomimo dodatkowych inwestycji w tym kierunku, co przekłada się na możliwości w zakresie skali i jakości produkowanej techniki wojskowej²⁹¹.

Warto dodać, że nie tylko w wyniku sankcji, ale też z powodu kwestii wizerunkowych, z Rosji wycofało się ponad 1000 firm²⁹² (choć część z nich po jakimś czasie powraca na ten rynek), w tym wiele firm z branży wysokich technologii, w tym takie przedsiębiorstwa sektora IT jak Apple, Dell, HP, IBM, Intel, AMD oraz TSMC. Powoduje to ograniczenie w dostępie do sprzętu komputerowego i oprogramowania, które jest na co dzień wykorzystywane nie tylko przez społeczeństwo, ale również w każdym segmencie gospodarki, co przekłada się na trudności w funkcjonowaniu kompleksu wojskowo-przemysłowego i przemysłu wysokich technologii. Choć efekt ten jest ograniczony, bo do bojkotu nie przyłączyły się firmy chińskie, które dostarczają do Rosji połowę komputerów²⁹³. Ponadto ograniczenia w dostępie do półprzewodników i chipów będą mieć dalekosiężne skutki w możliwości rozwoju przez Rosję nowych

²⁹⁰ „Special report: How U.S.-made chips are flowing into Russia”, Nikkei, 12.04.2023, <https://asia.nikkei.com/Business/Tech/Semiconductors/Special-report-How-U.S.-made-chips-are-flowing-into-Russia>, dostęp: 02.06.2024.

²⁹¹ J. Watling, N. Reynolds, „Russian Military Objectives and Capacity in Ukraine Through 2024”, RUSI, 13.02.2024, <https://www.rusi.org/explore-our-research/publications/commentary/russian-military-objectives-and-capacity-ukraine-through-2024>, dostęp: 02.03.2024.

²⁹² „Over 1,000 Companies Have Curtailed Operations in Russia - But Some Remain”, Yale School of Management, Chief Executive Leadership Institute, 24.01.2023, <https://som.yale.edu/story/2022/over-1000-companies-have-curtailed-operations-russia-some-remain>, dostęp: 24.01.2023.

²⁹³ „Techno giganci biją w Rosję. Ale nie z Chin”, Rzeczpospolita, 02.03.2022, <https://cyfrowa.rp.pl/globalne-interesy/art35789831-techno-giganci-bija-w-rosje-ale-nie-z-chin>, dostęp: 24.01.2023.

i przełomowych technologii, takich jak sztuczna inteligencja, technologie kwantowe, hipersoniczne czy kosmiczne²⁹⁴.

Wprowadzone sankcje uderzyły też stricte w przemysł zbrojeniowy. Przykładowo, Uljanowskie Zakłady Mechaniczne (UMZ) produkujące systemy przeciwlotnicze i radarowe musiały w kwietniu 2022 r. wstrzymać produkcję, gdyż większość krytycznych komponentów pochodziła z importu, m.in. z Niemiec. Odnajdywanie możliwości ominięcia sankcji i zapewnienia dostaw poprzez państwa trzecie (np. Kazachstan) jest czasochłonne i może nie przynieść efektu 100% substytucji²⁹⁵.

Sankcje przełożyły się też na tak krytyczne obszary, jak zdolność do produkcji techniki pancernej. Rosyjskie czołgi, a przecież przemysł pancerny jest jednym z flagowych segmentów rosyjskiej zbrojeniówki, są na tyle zależne od zachodnich komponentów, że w wyniku sankcji w pierwszych miesiącach po inwazji na Ukrainę, główne rosyjskie fabryki czołgów, musiały wstrzymać produkcję, tak jak np. zakłady Uralwagonsawod wstrzymały produkcję czołgów T-72B3²⁹⁶. Fabryka zatrudnia ponad 30 tys. pracowników i jest największym producentem czołgów na świecie²⁹⁷. Jednak bez dostępu do importowanych komponentów (jak np. francuskich kamer termowizyjnych, które w 2014 r. wysłano z pominięciem sankcji przez Białoruś) zakładu wstrzymano na pewien okres²⁹⁸.

Z czasem, po mobilizacji gospodarki i jej przejściu w praktyce na stopę wojenną, udało się przywrócić produkcję czołgów, jak również realizować naprawy sprzętu uszkodzonego w walkach, czy przywracać sprawność sprzętu rozkonserwowanego z magazynów głębokiego składowania (który czasem ograniczał się do kadłubów i wież).

²⁹⁴ E. Nakashima, J. Whalen, "U.S. threatens use of novel export control to damage Russia's strategic industries if Moscow invades Ukraine", The Washington Post, 23.01.2022, <https://www.washingtonpost.com/national-security/2022/01/23/russia-ukraine-sanctions-export-controls/>, dostęp: 25.01.2023.

²⁹⁵ M. Koziestański, „Rosja wstrzymuje produkcję rakiet i wysyła pracowników fabryk na wojnę”, Portal IPL, 17.04.2022, <https://i.pl/rosja-wstrzymuje-produkcje-rakiet-i-wysyla-pracownikow-fabryk-na-wojne/ar/c1-16294713>, dostęp: 24.01.2023.

²⁹⁶ C. Hetzner, "Russia's largest tank manufacturer may have run out of parts", Fortune, 22.03.2022, <https://fortune.com/2022/03/22/russian-tank-manufacturer-sanctions-ukraine-war/>, dostęp: 24.01.2023.

²⁹⁷ L. K. Truscott IV, "Russian tank manufacturer shuts down production", Lucian Truscott Newsletter, 26.03.2022, <https://luciantruscott.substack.com/p/russian-tank-manufacturer-shuts-down>, dostęp: 24.01.2023.

²⁹⁸ "Єдиний у РФ виробник танків - "Уралвагонзавод" зупинив роботу через брак комплектуючих", Defense Espress, 21.03.2022, https://defence-ua.com/news/jediniy_u_rf_virobnik_tankiv_uralvagonzavod_zupiniv_robotu_cherez_brak_komplektujuchih-6556.html dostęp: 24.01.2023.

Jednak sankcje wciąż odciskają silne piętno na zdolnościach produkcyjnych, co powoduje m.in. dostarczanie SZ FR sprzętu gorszej jakości, o mniejszych zdolnościach, np. w zakresie montowania starszych generacyjnie lub gorszych jakościowo zamienników, takich jak podsystemy optoelektroniczne (celowniki, kamery)²⁹⁹.

Brak dostępu do zachodnich podzespołów wpłynął także na możliwość realizacji morskich programów modernizacyjnych. Np. firma MTU z Niemiec anulowała sprzedaż silników wysokoprężnych przeznaczonych dla korwet proj. 20385, a w wyniku zerwania współpracy z ukraińskim przemysłem wstrzymano realizację zamówienia na turbiny gazowe dla fregat proj. 22350i 11356M)³⁰⁰.

Podobne problemy trafiają inne systemy uzbrojenia. Przykładowo, jeden z główny bezałogowych statków powietrznych wykorzystywanych przez rosyjską armię, Orłan-10, zawiera komponenty podlegające kontroli eksportu pochodzące od firm z USA, Holandii i Szwajcarii (podsystemy były zamawiane m.in. przez rosyjską firmę SMT-iLogic, na którą USA nałożyły sankcje w 2016 r.). Komponenty, które mają kluczowe znaczenie zarówno dla rosyjskich planów rozszerzenia produkcji BSP, jak i dla aktualnych zdolności operacyjnych na Ukrainie, są wysyłane do Rosji przez różnych dystrybutorów z siedzibą w USA, Europie, Chinach, Korei Południowej, czy Hong Kongu. Umożliwiło to sprowadzanie podzespołów także w trakcie obowiązywania sankcji. Jednocześnie zwraca się uwagę, nawet gdyby Rosja była w stanie znaleźć zamienniki dla wielu zidentyfikowanych zachodnich komponentów, zintegrowanie ich z linią produkcyjną Orłan-10 spowodowałoby poważne opóźnienia i zwiększyłyby koszty. W niektórych przypadkach zastąpienie zachodnich komponentów będzie wręcz na krótką metę niemożliwe³⁰¹.

Realizacja Państwowych Programów Zbrojeniowych (o których mowa w rozdziale 4.) została wyhamowana także w wyniku spadku mocy nabywczej spowodowanej przez dewaluację rosyjskiej waluty w stosunku do dolara, w to szczególne

²⁹⁹ D. Ratka, „Rosjanie upraszczają sprzęt pancerny”, *Defence24*, 24.01.2022, <https://defence24.pl/wojna-na-ukrainie-raport-specjalny-defence24/rosjanie-upraszczaja-sprzet-pancerny>, dostęp: 24.01.2022.

³⁰⁰ J. Stróżyk, *dz. cyt.*, s. 4.

³⁰¹ G. Waldron, “Russia’s workhorse Orłan-10 UAV relies on western technologies”, *FlightGlobal*, 23.12.2022, <https://www.flightglobal.com/military-uavs/russias-workhorse-orlan-10-uav-relies-on-western-technologies/151449.article>, dostęp: 24.01.2023.

znacznie w kontekście pozyskiwania podzespołów do sprzętu wojskowego (nieobjętego sankcjami, lub kupowanego z pominięciem sankcji)³⁰².

Podkreślenia wymaga też fakt, iż sankcje wpływają nie tylko na zdolności sił zbrojnych, ale również na służb specjalnych. W połowie 2023 r. pojawiły się informacje, że rosyjski system nadzoru telekomunikacyjnego SORM został sparaliżowany z powodu odcięcia od zachodnich technologii³⁰³.

Powoduje to, iż Rosja podejmuje działania, aby obchodzić sankcje, stosuje szereg różnych metod, w tym działanie poprzez pośredników takich jak oligarchowie, grupy przestępcze, podmioty podstawione przez służby specjalne, wprowadzanie fałszywych danych do dokumentacji eksportowej. Przykładem omijania sankcji może być dostarczenie w 2015 r. ponad 100 tzw. utwardzonych chipów (odpornych na promieniowanie i ekstremalne temperatury) amerykańskiej produkcji, który dostarczone zostały na moskiewski adres jednego z oligarchów za pośrednictwem bułgarskiej firmy. W związku tym USA nie tylko wprowadzają nowe sankcje, ale podejmuje działania zwiększenie ich egzekwowalności i ograniczenie możliwości obchodzenia restrykcji, jak np. tworzenie wyspecjalizowanych jednostek, których zadaniem jest wykrywanie podejrzanych przesyłek³⁰⁴. Faktem jest też, że niektóre zachodnie firmy z premedytacją współpracowały z Rosją, omijając sankcje na różne sposoby³⁰⁵.

Rosja stara się też dywersyfikować łańcuchy dostaw poprzez współpracę z takimi państwami jak Iran czy Korea Północna, importując tamtejsze podzespoły bądź sprowadzając przez te państwa produkty zachodnie. Władze rosyjskie uchwaliły też prawo legalizujące tzw. import równoległy, zezwalając tym samym rosyjskim importerom na sprowadzanie produktów bez zgody licencjonowanego producenta. Oznacza to legalizację łamania praw własności, aby w ten sposób zachęcić przedsiębiorstwa do obchodzenia sankcji. Innym sposobem na poradzenie sobie

³⁰² J. Stróżyk, *dz. cyt.*, s. 3.

³⁰³ S. Smalley, "Russia's vast telecom surveillance system crippled by withdrawal of Western tech, report says", *Recorded Future*, 19.07.2023, <https://therecord.media/russia-telecommunications-sorm-surveillance-western-technology>, dostęp: 02.06.2024.

³⁰⁴ D. Gauthier-Villars, S. Stecklow, J. Shiffman, "Special Report: How military technology reaches Russia in breach of U.S. export controls", *Reuters*, 29.04.2022, <https://www.reuters.com/world/how-military-technology-reaches-russia-breach-us-export-controls-2022-04-29/>, dostęp: 24.01.2023.

³⁰⁵ J. Barnes, J. Huggler, D. Penna, "Exclusive: France and Germany evaded arms embargo to sell weapons to Russia", *The Telegraph*, 22.04.2022, <https://www.telegraph.co.uk/world-news/2022/04/22/exclusive-france-germany-evaded-arms-embargo-sell-weapons-russia/>, dostęp: 25.01.2023.

z sankcjami są próby wykorzystywania cywilnych komponentów, np. pochodzących ze sprzętów AGD, które Rosja ściąga z sąsiednich krajów³⁰⁶.

Jednocześnie Rosja podejmuje środki, aby w ramach działań odwetowych uderzyć w amerykańskie możliwości produkcji układów scalonych poprzez ograniczenie eksportu surowców, które są niezbędne w procesie wytwarzania chipów takich jak pallad wykorzystywany w kostkach pamięci i sensorach, czy neon i inne gazy. Rosja (i Ukraina, której moce przerobowe w wyniku wojny zostały ograniczone) jest jednym z głównych dostawców tego rodzaju pierwiastków. Choć alternatywne źródła dostaw nie są łatwo dostępne, administracja USA i firmy podjęły działania, aby zdywersyfikować łańcuchy dostaw³⁰⁷.

Reasumując, nie można kategorycznie stwierdzić, czy sankcje wpływają na strategiczne decyzje władz Federacji Rosyjskiej. Z pewnością mają jednak znaczny wpływ na rosyjską gospodarkę, co ogranicza możliwość finansowania zbrojeń i prowadzenia agresywnej polityki imperialnych podbojów. Po wtóre, wpływają drastycznie na potencjał technologiczny, w szczególności w zakresie półprzewodników, komponentów mikroelektroniki i podzespołów sprzętu wojskowego, co znacząco wpływa na pogorszenie zdolności produkowanego w Rosji uzbrojenia³⁰⁸.

3.2.6 Potencjał kadrowy

Kwestią kluczową dla rozwoju krajowego potencjału technologicznego i przemysłowego, nie tylko w dziedzinie obronności, ale w ogóle w ramach gospodarki narodowej, jest posiadanie odpowiedniego potencjału kadrowego. W szczególności dotyczy to naukowców, inżynierów, informatyków, programistów, menedżerów technologii. Posiadanie odpowiedniego zasobu kadrowego na poziomie kraju wynika z szeregu czynników, takich jak system edukacji i szkolnictwa wyższego, warunki zatrudnienia w poszczególnych gałęziach gospodarki, konkurencyjność gospodarki

³⁰⁶ A. Jawor, *dz. cyt.*

³⁰⁷ A. Alper, K. Freifeld, "Russia could hit U.S. chip industry, White House warns", Reuters, 11.02.2022, <https://www.reuters.com/technology/white-house-tells-chip-industry-brace-russian-supply-disruptions-2022-02-11/>, dostęp: 24.01.2023.

³⁰⁸ J. Sonnenfeld, S. Tian, F. Sokolowski, M. Wyrebkowski, M. Kasproicz, „Business Retreats and Sanctions Are Crippling the Russian Economy”, Yale, 20.06.2022, <https://ssrn.com/abstract=4167193>, dostęp: 25.01.2022; A. Bryc, „Tajny raport o fatalnym stanie gospodarki Rosji. „Cofniemy się o pokolenie””, Polityka.pl, 07.09.2022, <https://www.polityka.pl/tygodnikpolityka/swiat/2180528,1,tajny-raport-o-fatalnym-stanie-gospodarki-rosji-cofniemy-sie-o-pokolenie.read>, dostęp: 25.01.2023.

i poszczególnych branż, możliwości emigracji oraz imigracji, jak również ogólna sytuacja polityczno-społeczno-gospodarcza w kraju.

Rosja odziedziczyła po Związku Sowieckim rozbudowany system szkolnictwa wyższego, który w dużym zakresie pracował na rzecz przemysłu zbrojeniowego i gałęzi powiązanych (np. lotnictwo, przemysł kosmiczny). Do specyfiki rosyjskiej zaliczają się miasteczka naukowe, o czym dalej. Istotnym segmentem gospodarki był także kompleks wojskowo-przemysłowy. Okres lat 90. XX w. i problemy gospodarcze doprowadziły do znacznej degradacji tego potencjału. Jednocześnie dynamiczny rozwój naukowo-techniczny na Zachodzie sprawiał, że świat zachodni znacząco wyprzedził Rosję pod względem naukowym, co wiązało się też z drenażem mózgów z Rosji.

Jednocześnie w niektórych gałęziach Rosja była w stanie utrzymać stosunkowo duży potencjał. W szczególności niektóre zdolności przemysłu zbrojeniowego pozostały w światowej czołówce, co pozwoliło utrzymać wysoko wykwalifikowane kadry. Jednak i tam sytuacja bywała trudna, o czym wspomniano w innych częściach pracy, np. kwestie upolitycznienia zbrojeniówki, czy niski poziom BHP. Warto również wspomnieć, że w Rosji dynamicznie rozwijał się prywatny sektor IT, czego efektem było uznane na świecie oprogramowanie, w tym związane z obszarem bezpieczeństwa (np. firma Kaspersky lab). Powodowało to także, że przyciągnął on również specjalistów z sektora obronnego. Szereg czynników wewnętrznych i zewnętrznych powodował, że potencjał kadr w kompleksie wojskowo-przemysłowym był ograniczony, wydaje się, że ulegał postępującej degradacji. Jednak momentem przełomowym w tym zakresie był początek pełnoskalowej agresji Rosji na Ukrainę i kolejne fazy tego konfliktu.

Wraz z coraz większą opresyjnością rosyjskiego reżimu i systematycznym ograniczaniem wolności słowa, co właściwe postępowo od 2012 r., Rosja stawała się coraz mniej przyjaznym państwem dla osób, które nie sprzyjały obozowi rządzącemu i ceniły sobie swobodę wyrażania poglądów. Powodowało to już wtedy emigrację, szczególnie osób dobrze wykształconych. Jednak skala wyjazdów z Rosji wykształconych fachowców przybrała charakter masowy po inwazji na Ukrainę. Wiele z tych osób chciało się odciąć od zbrodniczego państwa albo po prostu chciała uniknąć pogorszenia jakości życia spowodowanego sankcjami. Kolejnym czynnikiem zwiększającym skalę migracji były najpierw widmo mobilizacji, a następnie jej ogłoszenie. Wielu mężczyzn, aby uniknąć wcielenia do wojska i ryzykowania życia w wojnie z Ukrainą, wybrało ucieczkę poza granicę państwa.

Już w marcu 2022 r. Rosyjskie Stowarzyszenie Komunikacji Elektronicznej (RAEC) posiadało dane, że od początku konfliktu „pierwsza fala” emigracji informatyków wyniosła 50-70 tysięcy osób, a także prognozowano, że w kwietniu może wyjechać kolejnych 70-100 tys. osób w ramach „drugiej fali” emigracji informatyków³⁰⁹. Z kolei na podstawie analiz Rosyjskiej Akademii Gospodarki Krajowej szacuje się, że od 24 lutego do maja 2022 r. wyjechało 300-500 tys. osób. Oficjalne dane rosyjskiego rządu wskazują, że na koniec 2022 r. z Rosji wyjechało na stałe co najmniej 100 tysięcy specjalistów IT, czyli około 10% wszystkich pracowników tej branży. Prawdopodobnie dane te są istotnie zaniżone, gdyż wskazują, że w pierwszej fazie konfliktu wyjechało tylko 35 tys. pracowników sektora (co jest znacząco mniejszą liczbą niż podawane wcześniej, a 70-80 tys. po ogłoszonej we wrześniu 2022 mobilizacji³¹⁰).

Organizacja pozarządowa „OK Russians”, na podstawie ankiet wśród opuszczających kraj z powodu wojny zidentyfikowała, że wyjeżdżają głównie młodzi, dobrze wykształceni oraz nieprzychylni Putinowi. Około 30% emigrantów to fachowcy sektora IT, drugie 30% to kadra zarządzająca średniego szczebla, a pozostali to pracownicy administracyjni i branży kreatywnej (np. w tym np. lekarze i prawnicy). Jednocześnie prawie połowa to ludzie poniżej 35. roku życia, a blisko 1/3 to osoby w średnim wieku³¹¹.

Aby temu przeciwdziałać Ministerstwo Rozwoju Cyfrowego przygotowało działania wspierające branżę IT. W ramach pakietu działań wszystkie firmy informatyczne miały zostać zwolnione z podatku dochodowego i kontroli na trzy lata, a ich pracownicy zajmujący się programowaniem mieli otrzymać zwolnienie z poboru do wojska. Ponadto twórcy aplikacji mobilnych oraz organizacje zajmujące się wdrażaniem, instalacją i testowaniem rodzimych rozwiązań otrzymać mieli preferencje podatkowe. Z kolei firmom IT oferowano preferencyjne kredyty z oprocentowaniem do 3%, a ich pracownikom preferencyjne kredyty hipoteczne. Choć Ministerstwo twierdziło, że prowadzi wiele ukierunkowanych działań wspierających określone

³⁰⁹ „РАЭК спрогнозировала отъезд до 100 тысяч IT-специалистов из РФ в апреле”, Интерфакс, 22.03.2022, <https://www.interfax.ru/digital/830581>, dostęp: 17.01.2023.

³¹⁰ В. Позычанюк, К. Дадашова, „Куда уезжают айтишники, доля фиктивных сделок на крипторынке и как вести расследования в интернете”, The Bell, 15.01.2023, <https://thebell.io/kuda-uezzhayut-aytishniki-dolya-fiktivnykh-sdelok-na-kriptorynke-i-kak-vesti-rassledovaniya-v-internete>, dostęp: 18.01.2023.

³¹¹ А. Bryc, „Rosjanie w pośpiechu wyjeżdżają z ojczyzny. A może uciekają?”, Polityka.pl, 15.05.2022, <https://www.polityka.pl/tygodnikpolityka/swiat/2165655,1,rosjanie-w-pospiechu-wyjezdza-z-ojczyzny-a-moze-uciekaja.read>, dostęp: 17.01.2023.

segmenty branży IT, to jednak nie spowodowało to wyhamowania emigracji informatyków³¹². Przykładem tego jest exodus pracowników takich firm jak Yandex, jednego z gigantów rosyjskiego sektora *high-tech*, który próbował rywalizować z amerykańskimi liderami, co udawało mu się przynajmniej na rynkach rosyjskim i obszarze poradzieckiego, dzięki wprowadzaniu innowacyjnych rozwiązań³¹³. Oprócz systemu zachęt władze wprowadzały też ograniczenia w możliwości emigracji, bojąc się skutków masowej emigracji, skoro już przed wojną w gospodarce krajowej brakowało ok. pół miliona specjalistów IT³¹⁴. W 2022 r. potrzeby w zakresie specjalistów IT wynosiły 377 tys. etatów, podczas gdy realnie kandydatów na te stanowiska zgłosiło się 214 tys. osób. Jednocześnie w samym tylko lutym i marcu 2022 r. z Rosji wyjechało 70 tys. fachowców IT³¹⁵.

Przy czym Rosja nie może w pełni liczyć także na swojego najbliższego partnera, jakim są Chiny, przynajmniej deklaratywnie. W obliczu problemów gospodarczych, które dotknęły Rosję w wyniku agresji na Ukrainę, chiński gigant telekomunikacyjny Huawei przeniósł swoich pracowników w Rosji do Kazachstanu i Uzbekistanu³¹⁶.

Warto podkreślić, że wielu pracowników, w szczególności informatyków, z uwagi na specyfikę tego zawodu, wciąż pracuje dla firm rosyjskich, ale wykonuje swoją pracę zdalnie z terytorium innych państw. Również i to władze rosyjskie chciałyby ukrócić, wprowadzając ograniczenia prawne. Władze w Moskwie uważają, że rosyjscy informatycy świadczący swą pracę z terytorium państw członkowskich NATO, mogą nieumyślnie przekazywać wrażliwe dane związane z bezpieczeństwem państwa. Stąd też inicjatywa wprowadzenia zakazu opuszczania terytorium Rosji dla wybranych branż IT. Jednocześnie rząd ma świadomość, że wpłynie to na obniżenie efektywności przedsiębiorstw tegoż sektora³¹⁷.

³¹² „РАЭК спрогнозировала...”, Interfax.

³¹³ R. Bradbury, “I bought a plane ticket and left 12 hours later’: Engineers at Yandex, Russia’s Google rival, are fleeing abroad and leaving spouses and salaries behind”, Insider Inc., 12.04.2022, <https://www.businessinsider.com/yandex-engineers-flee-to-turkey-georgia-as-putin-tightens-grip-2022-4>, dostęp: 17.01.2023.

³¹⁴ A. Bryc, „Rosjanie w pośpiechu...”.

³¹⁵ Ю. Божко, „В российских компаниях острый кадровый голод. Срочно требуются ИТ-специалисты даже без опыта”, СиНьюс, 23.03.2023, https://www.cnews.ru/news/top/2023-03-16_v_rossijskih_kompaniyah_ostryj, dostęp: 01.06.2024.

³¹⁶ „Huawei внезапно поймали на вывозе сотрульников из России”, СиНьюс, 05.09.2022, https://www.cnews.ru/news/top/2022-09-05_huawei_vnezapno_vyvezla_iz_rossii, dostęp: 17.01.2022.

³¹⁷ Sz. Palczewski, „Rosyjscy informatycy w krajach NATO. Kreml rozważa ustawę o zakazie ich emigracji”, Cyberdefence24.pl, 02.01.2023, <https://cyberdefence24.pl/polityka-i-prawo/rosyjscy-informatycy-w-krajach-nato-kreml-rozwaza-ustawe-o-zakazie-ich-emigracji>, dostęp: 17.01.2023.

Specyfiką rosyjską są tzw. miasta naukowe. Ich idea polega na tym, że w ramach jednego obszaru ma miejsce duża koncentracja naukowców i infrastruktury badawczo-rozwojowej. te „naukogrady” powstawały dość powszechnie w ZSRS, część z nich przetrwała do dziś. Współczesną formą tego rodzaju działalności jest miasteczko Skołkowo, a w sferze obronności odpowiednikiem jest wojskowe technopolis ERA. Nowym rozwiązaniem jest więc współpraca wojska z sektorem prywatnym, czerpiąc wzorce z amerykańskiego modelu badań publiczno-prywatnych i biznesowo-akademickich, a także współpracy w trójkącie wojsko-biznes-nauka, przy jednoczesnym zachowaniu prymatu państwa. Są też eksperci, którzy wskazują na chińskie inspiracje, gdzie innowacje są oparte o parki naukowo-technologiczne blisko współpracujące kampusami uczelni wojskowych³¹⁸.

W ZSRS funkcjonowały miasteczka naukowe przy dużych ośrodkach akademickich i przemysłowych, głównie o charakterze wojskowym. Ówczesnie profesja naukowca cieszyła się dużym prestiżem, a instytuty badawcze i biura konstrukcyjne otrzymywały istotne dofinansowanie. Od czasów *pierestrojki* prestiż naukowców znacznie spadł. Szczególna zapaść miała miejsce w latach 90. XX w. Firmy zachodnie nie chciały inwestować w Rosji w nowe technologie, jeśli już to w postaci montowni. Nakłady państwowe na B+R znacznie spadły, w szczególności w sektorze cywilnym. Szersze działania naprawcze podjęto dopiero w drugiej dekadzie XX w., np. w zakresie zarobków i prestiżu zawodowego. Jednakże nie zmienia to ogólnych negatywnych tendencji występujących w sektorze. W dużej mierze zmarnowano więc potencjał naukowy, inżynieryjny i przemysłowy ZSRS³¹⁹. Negatywne piętno na kondycji rosyjskiej nauki odciska także wojna z Ukrainą. Jak ustaliła Nowaja Gazeta, w latach 2012-2021 rocznie z Rosji emigrowało ok. 10% naukowców, a w 2022 r. ten odsetek wyniósł już 30%, co oznacza ponad 600 naukowców, którzy zdecydowali się opuścić Rosję³²⁰.

Na początku 2023 r. rosyjskie uczelnie podjęły decyzję o dwukrotnym zwiększeniu liczby miejsc na specjalnościach informatycznych. Jednak, w opinii biznesu

³¹⁸ K. Zysk, „Defence innovation and the 4th industrial revolution in Russia”, [w:] Defence Innovation and the 4IR, 2022, <https://www.taylorfrancis.com/chapters/oa-edit/10.4324/9781003268215-5/defence-innovation-4th-industrial-revolution-russia-katarzyna-zysk>, dostęp: 18.07.2024, s. 100.

³¹⁹ „#72 Rosja jest uzależniona od importu technologii. Czy znajdzie koło na nowo? [Iwona Wiśniewska]”, Klubu Jagielloński, <https://anchor.fm/sceptech/episodes/72-Rosja-jest-uzaleniona-od-importu-technologiei-Czy-wynajdzie-koo-na-nowo--Iwona-Winiewska-e1glmeo>, dostęp: 10.04.2022.

³²⁰ О. Левин, „Утечка высокой степени”, Новая газета Европа, 18.01.2024, <https://novayagazeta.eu/articles/2024/01/18/utechka-vysokoi-stepeni>, dostęp: 27.04.2024.

i nauki, prawdopodobnie nie uda się szybko uzupełnić braków kadrowych. Wśród przedstawicieli tych środowisk nie ma też wiary w skuteczność tych działań, gdyż programy akademickie często nie nadążają za rozwojem branży³²¹.

Na rosyjskie kadry na potrzeby nauki oraz kompleksu wojskowo-przemysłowego w krótszej i dłuższej (w zakresie młodzieży) perspektywie negatywny wpływ będzie mobilizacja społeczeństwa, w tym młodzieży, na rzecz wsparcia wysiłku obronnego kraju. Mobilizacja wojskowa powoduje, że cenni pracownicy z ważnych sektorów gospodarki wysyłani są na front, co zdarza się także w przemyśle zbrojeniowym, który powinien być reklamowany od służby wojskowej.

Z kolei angażowanie dzieci w różne inicjatywy, które mają wesprzeć armię (np. plecenie siatek maskujących), czy akcje propagandowe, zamiast stwarzać im warunki do rozwoju, sprawiają, że w przyszłości będą one stać na gorszej pozycji konkurując w świecie akademickim i na rynku pracy³²².

Problemem jest także przygotowanie fachowców dla sektora zbrojeniowego przez uczelnie, nie tylko z uwagi na ogólną sytuację rosyjskiej nauki, ale też z uwagi na brak atrakcyjności kierunków kształcących specjalistów w tym zakresie. Przykładowo, Rosyjski Uniwersytet Politechniczny w Moskwie (ПУ МИРЭА), który kształci kadry techniczne m.in. na potrzeby kompleksu wojskowo-przemysłowego, w 2023 r. obniżył stypendia naukowe o 25%³²³.

W efekcie przekłada się to na stopniowo pogarszający się potencjał kadrowy rosyjskiego kompleksu wojskowo-przemysłowego, co wynika m.in. z jego podnoszącej się średniej wieku pracowników i brak napływu młody, utalentowanych i dobrze wykształconych fachowców. W sektorze tym wysoko wykwalifikowani pracownicy (według danych sprzed wybuchu pełnoskalowej wojny) mają ponad 50 lat, a 70% pracowników naukowych ze stopniem doktora ma ponad 60 lat. Udział fachowców poniżej 30. roku życia to jedynie mniej niż 4%³²⁴.

³²¹ Ю. Божко, *dz. cyt.*

³²² M. Dura, „Rosja na równi pochyłej. Zamiast rozwoju stare czołgi”, *Defence24*, 06.02.2024, <https://defence24.pl/wojna-na-ukrainie-raport-specjalny-defence24/rosja-na-rowni-pochylej-zamiast-rozwoju-stare-czolgi-analiza>, dostęp: 06.02.2024.

³²³ „Студентам МИРЭА сократили стипендии на 25%”, *БФМ.РУ*, 01.06.2023, <https://www.bfm.ru/news/526609>, dostęp: 01.06.2024.

³²⁴ K. Zysk, „Defence innovation...”, *dz. cyt.*, s. 104.

3.2.7 Znaczenie szpiegostwa przemysłowego

W obliczu problemów ekonomicznych, związanych potencjałem innowacyjności, efektywności i konkurencyjności, w tym deficyty kompetencji technologicznych i przemysłowych rosyjskiego kompleksu wojskowo-przemysłowego, rozwój techniki wojskowej w Rosji jest wspierany przez szpiegostwo przemysłowe, kradzież technologii i inżynierię wsteczną. Umożliwia to relatywne szybkie przeskoczenie luk kompetencyjnych i stanu wiedzy, minimalizując jednocześnie ryzyka ekonomiczne i technologiczne, choć jako działania na skróty, wiążą się z pewnymi ograniczeniami w budowaniu silnej gospodarki (np. w zakresie kadr inżynierskich i naukowych).

Na wzrost znaczenia szpiegostwa przemysłowego wpływ miało powołanie w 1949 r. na Zachodzie wielostronnego komitetu koordynacyjnego kontroli eksportu (ang. *Coordinating Committee for Multilateral Export Controls*, COCOM). Jego celem było zakazanie eksportu do bloku wschodniego technologii podwójnego przeznaczenia. W ten sposób ograniczano m.in. eksport oscyloskopów wysokiej częstotliwości, precyzyjnych obrabiarek, czy nowoczesnych mikroprocesorów. W latach 60. i 70. opóźnienie technologiczne w zakresie zaawansowanej elektroniki wzrosło do ok. 10 lat. ZSRS starał się obchodzić ograniczenia i pozyskać nowoczesne komponenty w inny sposób. Przykładowo, KGB rejestrowało na Zachodzie spółki przykrywkowe. Prowadzono działania aktywne wobec zachodnich naukowców i inżynierów (zarówno wykorzystywano sympatie ideowe, jak również korupcję, szantaż i zastraszanie)³²⁵.

Już w czasach Związku Sowieckiego rozwój sprzętu wojskowego był więc w dużej mierze wspierany przez szpiegostwo przemysłowe wywiadu wojskowego GRU³²⁶. Dzięki temu, w połączeniu z własnymi działaniami (B+R, programy zbrojeniowe) udało się w ZSRS zbudować bazę technologiczno-przemysłową dla kompleksu wojskowo-przemysłowego. Współcześnie nie ma dowodów ani przesłanek, aby sądzić, że szpiegostwo ma miejsce na taką skalę jak w czasach komunistycznych, bo Rosja ma już rozbudowany przemysł zbrojeniowy, choć jego niska innowacyjność może być powiązana z mniejszym urobkiem wywiadu przemysłowego³²⁷. Większe problemy Rosja ma z komponentami i rozwojem nowych i przemysłowych technologii. W związku z tym, współczesne szpiegostwo w tym zakresie jest skupione głównie na wybranych

³²⁵ „#72 Rosja jest uzależniona...”, Klubu Jagiellońskiego.

³²⁶ W. Surowow, „GRU. Radziecki wywiad wojskowy”, Poznań 2010, s.51-54.

³²⁷ Cz. Kosior, „Nowe oblicze armii W. Putina – część 1”, *dz. cyt.*

zaawansowanych technologiach i tych związanych z produkcją komponentów zaawansowanej elektroniki. Jednocześnie prym w szpiegostwie przemysłowym zdają się wieść Chiny, które w ten sposób próbują pozyskać technologie zachodnie, które są wciąż zbyt zaawansowane dla ich samodzielnego rozwinięcia w Państwie Środka³²⁸.

Jak identyfikuje amerykańska wspólnota wywiadowcza, Rosja postrzega rozwój swojego potencjału naukowo-technologicznego jako priorytet bezpieczeństwa narodowego, w związku z tym próbuje zapewnić sobie dostęp lub przejmować amerykańskie technologie poprzez stosowanie różnych legalnych i nielegalnych mechanizmów transferu technologii na swoje potrzeby wojskowe i wywiadowcze. Działania te obejmują wykorzystywanie nielegalnych sieci zakupowych, dążenie do transferu technologii poprzez wspólne przedsięwzięcia z zachodnimi firmami oraz wymaganie dostępu do kodu źródłowego od firm technologicznych, które chcą sprzedawać swoje produkty w Rosji. Rosja coraz częściej poszukuje możliwości zatrudniania naukowców i ekspertów w różnych dziedzinach, aby przyspieszyć krajowe prace badawczo-rozwojowe, ale ograniczone zasoby zmusiły ją do skoncentrowania krajowych działań B+R na kilku kluczowych technologiach, jak np. wojskowe zastosowanie sztucznej inteligencji. Sami Amerykanie skupiają się na ochronie (w głównej mierze przed Chinami i Rosją) technologii związanych właśnie ze sztuczną inteligencją, jak również biotechnologią, systemami autonomicznymi, technologiami kwantowymi i półprzewodników, gdyż uznawane są krytyczne, kluczowe dla zapewnienia dominacji technologicznej USA.

Jak stwierdził amerykański kontrwywiad w 2021 r., rosyjskie instrumentarium do pozyskiwania technologii zagranicznych obejmuje między innymi:

- działania wywiadowcze,
- międzynarodowa współpraca naukowa i współpraca akademicka,
- wspólne przedsięwzięcia i partnerstwa biznesowe,
- nietradycyjni kolekcjonerzy (w tym dokooptowani insiderzy),
- rekrutacja talentów,
- inwestycje zagraniczne,

³²⁸ “Industrial espionage: How China sneaks out America's technology secrets”, BBC, 17.01.2022, <https://www.bbc.com/news/world-asia-china-64206950>, dostęp 21.01.2023.

- umowy międzyrządowe,
- działania prawne i regulacyjne³²⁹.

Obecnie sankcje związane z agresją Rosji na Ukrainę ograniczą możliwość stosowania tych metod, a więc jedną z niewielu możliwości pozostaną instrumenty o charakterze stricte wywiadowczym (np. kradzież dokumentacji technicznej poprzez wywiad elektroniczny bądź osobowy). Technologie pozostają też jednym z głównych obszarów działalności rosyjskiego wywiadu w państwach Unii Europejskiej³³⁰. Przykładem może być rosyjski naukowiec pracujący w Niemczech, który został oskarżony o przekazywanie rosyjskiemu wywiadowi informacji o badaniach naukowych w zakresie technologii kosmicznych i lotniczych, w tym na temat rakiety Ariane³³¹.

3.2.8 Inne problemy i wyzwania przed rosyjskim kompleksem wojskowo-przemysłowym

Rosja jest w stanie zabezpieczać cały cykl życia SpW dla większości rodzajów uzbrojenia, począwszy od badań (w tym podstawowych), poprzez prace rozwojowe, a następnie produkcję seryjną, wdrożenie do sił zbrojnych, aż od wycofania (co nie oznacza brak problemów z tym związanych, w niektórych przypadkach niemożliwych do przewyciężenia, jak np. uruchomienie seryjnej produkcji niektórych systemów uzbrojenia nowych generacji). Jednocześnie rosyjski przemysł zbrojeniowy jest trapiiony przez poważne problemy systemowe, do których zaliczyć można funkcjonowanie według starych wzorców gospodarki planowanej; duże zadłużenie; niska efektywność pracy; uzależnienie do importu komponentów i podsystemów z zagranicy; konieczność ciągłego inwestowania w badania i rozwój, aby utrzymać konkurencyjność; powszechna korupcja i brak transparentności w zarządzaniu³³². W związku z tym w wielu obszarach

³²⁹ „Protecting Critical and Emerging U.S. Technologies From Foreign Threats”, The National Counterintelligence and Security Center, 21.10.2021, https://www.dni.gov/files/NCSC/documents/SafeguardingOurFuture/FINAL_NCSC_Emerging%20Technologies_Factsheet_10_22_2021.pdf, dostęp: 21.01.2023, s. 3.

³³⁰ E. Kaca, „Szpiegostwo Rosji w UE - metody działania i wyzwania”, Biuletyn PISM, 13.01.2023, Polski Instytut Spraw Międzynarodowych, [https://www.pism.pl/webroot/upload/files/Biuletyn/Biuletyn%20PISM%20nr%205%20\(2626\)%2013%20stycznia%202023%20r.pdf](https://www.pism.pl/webroot/upload/files/Biuletyn/Biuletyn%20PISM%20nr%205%20(2626)%2013%20stycznia%202023%20r.pdf), dostęp: 21.01.2023, s. 1.

³³¹ „Rosyjski naukowiec miał szpiegować w Niemczech technologię rakiet”, Deutsche Welle, 27.01.2022, <https://www.dw.com/pl/rosyjski-naukowiec-mial-szpiegowac-w-niemczech-technologie-rakiet/a-60583066>, dostęp: 21.01.2023.

³³² S. Sukhankin, „Russia’s Defense-Industrial Complex at a Crossroads: Aura Versus Reality (Part Two)”, Eurasia Daily Monitor, Volume: 18 Issue: 71, Jamestown Foundation,

technologicznych i rodzajach uzbrojenia Rosja napotyka liczne problemy w zakresie odpowiednich kompetencji technologicznych i sprzętowych, które pozwalają zapewnić zdolność do opracowania i produkcji SpW. W szczególności dotyczy to półprzewodników i zaawansowanej elektroniki, od których importu Rosja jest głęboko uzależniona. Szerzej ta kwestia została poruszona w podrozdziale 3.2.4).

Przykładowo, gdy uzbrojenie eksportowane do innych państw zawodziło w lokalnych konfliktach, można było spotkać się z argumentem, że na eksport produkowane są gorzej wyposażone wersje danego sprzętu (np. bez niektórych podsystemów lub o mniejszych funkcjonalnościach), gorsze jest wyszkolenie lokalnych żołnierzy, brak efektywnego systemu wsparcia dowodzenia, rozpoznania czy logistyki³³³. Wojna na Ukrainie 2022 r. pokazała, że uzbrojenie na wyposażeniu wojsk rosyjskich również cechuje się wieloma niedoskonałościami, jak również zawodzą elementy związane z szkoleniem, dowodzeniem, logistyką i rozpoznaniem. W kwestii samego uzbrojenia wiele jego deficytów wydaje się związanych z niedoskonałym systemem rozwoju i produkcji sprzętu wojskowego (co m.in. wynika z braku odpowiednich kadr w zakładach produkcyjnych), jak również powszechną korupcją i modelem państwa kleptokratycznego, wobec czego do wojska trafia wiele wadliwych czy wybrakowanych egzemplarzy. Osobną kwestią jest to, iż Rosja musiała sięgnąć do rezerw i wystawić do walki stare modele uzbrojenia będące etatowym wyposażeniem w drugo i trzeciorzędnych jednostkach lub składowanych i zakonserwowanych w magazynach, w tym w magazynach głębokiego składowania³³⁴.

Wiedza o systemowej korupcji i kleptokracji w Rosji była dosyć powszechna. Natomiast wydawało się, że w przypadku modernizacji technicznej sił zbrojnych, która była absolutnym priorytetem władz, korupcja i rozkradanie majątku było tolerowane wyłącznie do pewnego stopnia, pozwalającego pewnym grupom na odpowiednie synekury. Wojna w Ukrainie w 2022 r. pokazała, że zjawiska te miały olbrzymią skalę również w wojsku i przemyśle zbrojeniowym. Efektem tego była wysoka niesprawność, wadliwość i zdekompletowanie SpW. Do czasu wybuchu wojny z Ukrainą, nawet amerykańskie służby wywiadowcze, które tak dobrze znały zamierzenia władz

<https://jamestown.org/program/russias-defense-industrial-complex-at-a-crossroads-aura-versus-reality-part-two/>, dostęp: 30.04.2022.

³³³ M. Dura, „Jak wiedza Ukraińców może pomóc w powstrzymaniu Rosji?”, *Defence24*, 27.02.2022, <https://defence24.pl/sily-zbrojne/jak-wiedza-ukraincow-moze-pomoc-w-powstrzymaniu-rosji>, dostęp: 04.05.2024.

³³⁴ „Rosja po dwóch latach...”, (red.) M. Menkiszak, s. 34.

rosyjskich, nie dostrzegły znaczenia skali korupcji i niekompetencji w Rosji, szczególnie w wojsku i przemyśle zbrojeniowym³³⁵.

Od 2011 do 2022 r. aż 72 000 urzędników stanęło przed sądami pod zarzutem korupcji. Tylko w 2022 r. postawiono w stan oskarżenia 60 przedstawicieli przemysłu obronnego i 250 urzędników ds. zamówień publicznych, z których 27 zostało skazanych w sprawach dotyczących zamówień obronnych³³⁶.

Korupcja jest też zmorą prac B+R na potrzeby obronne. Fundusz Perspektywicznych Badań był oskarżany o korupcję i biurokrację już w pierwszych latach istnienia³³⁷. Kwestią powiązaną z korupcją, są też firmy-słupy wyłudzające środki na B+R na potrzeby wojskowego. Przykładowo, firma Zaslon otrzymała w 2012 r. grant na 26 mln dol. na rozwój systemu przechwytyjącego pociski pk. Drotik. W następnym roku projektu wstrzymano, a uzyskane dotychczas wyniki i opracowany sprzęt i wyniki miały być przechowywane w firmie. Gdy w 2016 r. Ministerstwo Obrony wznowiło projekt, miano zastać tylko dwa stare laptopy, radiotelefon Panasonic, uszkodzony teleskop oraz wadliwy model pocisku raketowego³³⁸. W 2024 w ramach czystek w Ministerstwie Obrony pod jego nowym kierownictwem aresztowano zastępcę dyrektora Głównego Zarządu Innowacyjnego Rozwoju gen. dyw. W. Szesterowa pod zarzutem oszustwa na dużą skalę³³⁹.

Wspomnianym reprezentatywnym przykładem bolączek trapiących rosyjską zbrojeniówkę jest kasus zakładów Urałwagonzawod, które będą głównym producentem rosyjskich czołgów podstawowych nowej generacji T-14 Armata. W marcu 2021 r. na portalu Nowosybirsk Online ukazał się artykuł omawiający liczne nieprawidłowości w tej fabryce. Wskazano m.in. na bardzo niski poziom bezpieczeństwa i higieny pracy (BHP), co powodowało wiele wypadków, w tym śmiertelnych. W samym 2020 r. miało

³³⁵ J. Risen, K. Klippenstein, "The CIA Thought Putin Would Quickly Conquer Ukraine. Why Did They Get It So Wrong?", *The Intercept*, 05.10.2022, <https://theintercept.com/2022/10/05/russia-ukraine-putin-cia/>, dostęp: 25.05.2024.

³³⁶ В. Волков, „Председатель СК РФ назвал число осужденных за коррупцию чиновников, начиная с 2011 года”, *Военное обозрение*, 08.12.2022, <https://topwar.ru/206410-predsedatel-sk-nazval-chislo-osuzhdennyh-za-korruptsiyu-chinovnikov-nachinaja-s-2011-goda.html>, dostęp: 05.05.2024.

³³⁷ D. Adamsky, *dz. cyt.*, s. 6-7.

³³⁸ A. Bryc, „Zagadka niemocy rosyjskiej armii? Korupcja”, *Polityka*, 19.03.2022, <https://www.polityka.pl/tygodnikpolityka/swiat/2158533,1,zagadka-niemocy-rosyjskiej-armii-korupcja.read?src=mt>, dostęp: 25.05.2024.

³³⁹ A. Evans, N. Wolkov, D. Gasparyan, K. Hird, F. Kagan, "Russian Offensive Campaign Assessment, August 5, 2024", *Institute for the Study of War*, 05.08.2024, <https://www.understandingwar.org/sites/default/files/Russian%20Offensive%20Campaign%20Assessment%20August%205%202024%20PDF.pdf>, dostęp: 10.08.2024, s. 1.

dojść do 26 wypadków, w których byli poszkodowani, a ponad 50% z nich wynikało z nieprzestrzegania zasad BHP. Jeden z pracowników wypowiadających się w artykule mówi o powszechnym lekceważeniu BHP, bowiem liczy się przede wszystkim wykonanie planu. Innym problemem wskazanym przez tego pracownika są niskie zarobki, w związku z tym, jego zdaniem, aby zarabiać przyzwoicie należy pracować minimum 200 godzin miesięcznie, co z pewnością przekłada się na jakość pracy w niebezpiecznych warunkach. Inny pracownik, ze szczebla kierowniczego mówi o całkowicie przestarzałym wyposażeniu, niektóre maszyny mają pamiętać lata 40. XX wieku³⁴⁰. Generalnie można spotkać się z licznymi źródłami zwracającymi uwagę, że pracownicy fizyczni zarabiają niewiele, a fundusze są rozkradane przez szefostwo³⁴¹. Korupcja jest bowiem zjawiskiem powszechnym nie tylko w zakładach zbrojeniowych, ale w ogóle w całej gospodarce i państwie rosyjskim.

Badania przechwyconego drona Orłan-10 przeprowadzone przez ukraińskie wojsko pokazały, że zbiornik na paliwo wykonany jest z plastikowego baniaka zakręconego zwykłą plastikową zakrętką, który przypomina butelkę na wodę, w kilku miejscach elementy mocowane są za pomocą taśmy klejącej, a zamiast profesjonalnej głowicy optoelektronicznej zastosowano ogólnodostępną lustrzanekę cyfrową marki Canon. O ile zastosowanie aparatu z rynku cyfrowego zapewne wynika z ograniczeń spowodowanych przez sankcje, o tyle wykonanie niskiej jakości (plastikowy baniak, mocowania przy pomocy taśmy klejącej) mogą wynikać bardziej z niskiej kultury technicznej rosyjskiej zbrojowni oraz powszechnej korupcji i kleptokracji³⁴².

Po wybuchu wojny z Ukrainą na terenie Rosji zaczęło dochodzić do częstych pożarów w obiektach kompleksu wojskowo-przemysłowego, jak np. w wojskowych instytutach badawczych, składach paliw i amunicji. Bez wątpienia część tych zdarzeń była efektem ukraińskiej dywersji lub działań samych Rosjan, którzy w obliczu wojny starali się ukryć dowody na kradzieże majątku, oszustwa i korupcję w tych podmiotach.

³⁴⁰ Г. Чёрный, „Жизнь за «Армату»: какой ценой на Уралвагонзаводе производят технику для обороны страны”, Новосибирск онлайн, 12.03.2021, <https://ngs.ru/text/gorod/2021/03/12/69807338/>, dostęp: 23.04.2022

³⁴¹ M. Strzyżewski, „Czemu rosyjskiego czołgu T-14 Armata nie ma w Ukrainie?”, 02.04.2022 r., <https://www.youtube.com/watch?v=nJ7Dj-mlgsE>, dostęp: 23.04.2022 r.

³⁴² „Серед запчастин російського БПЛА «Орлан» — пластикова пляшка”, Інформаційне агентство АрміяInform, Міністерство оборони України, 10.04.2022, <https://armyinform.com.ua/2022/04/10/sered-zapchastyn-rosijskogo-bpla-orlan-plastykova-plyashka/>, dostęp: 24.01.2023.

Jednak nie ulega też wątpliwości, że w Rosji BHP i ochrona przeciwpożarowa stoi na niskim poziomie i pożary w tym kraju są dosyć powszechne.

Zresztą niska kultura techniczna nie jest tylko problemem rosyjskiego przemysłu zbrojeniowego, ale także SZ FR, zarówno po stronie używających SpW żołnierzy, jak i wojskowych zakładów remontowych. Świadczy o tym stan przechwyconej przez Ukrainę rosyjskiej techniki wojskowej jak czołgi czy BWP, w których znajdowano m.in. wycieki z instalacji, wystające kable, ślady byle jak przeprowadzonych remontów³⁴³.

Jednym z problemów rosyjskiego kompleksu wojskowo-przemysłowego jest też wydajność pracy. Wśród przyczyn znajduje się brak realnej konkurencji pomiędzy przedsiębiorstwami, co nie sprzyja zwiększeniu produktywności. Poza tym jest to sektor pracochłonny, od dekad zatrudniający wielu pracowników. Perspektywy dodatkowo pogarszają niedobory wykwalifikowanych pracowników oraz brak rozwiniętej kultury menedżerskiej

Brak jest perspektyw rozwiązania problemu niskiej wydajności pracy i nieefektywności gospodarczej. Jest to związane z opieraniem zamówień obronnych na kosztach produkcji, a nie na kosztach produktu, co wynika z nakazowej działalności państwa w tej branży. Co więcej, zakupy uzbrojenia charakteryzują się brakiem przejrzystości, ceny są kształtowane na podstawie stałych, standardowych formuł, a nie w drodze negocjacji pomiędzy producentami a resortem obrony. Próba zmiany tego nieefektywnego systemu była jedną z przyczyn odwołania w 2012 r. ministra Sierdiukowa. Należy jednocześnie odnotować, że później też, bo w 2018 r. podjęto próby zmiany sposobu regulowania cen przy zamówieniach obronnych, obliczone na obniżenie kosztów produkcji i poprawę efektywności zakupów³⁴⁴.

Inną bolączką rosyjskiego kompleksu wojskowo-przemysłowego jest kontrola jakości. Podobnie jak w czasach sowieckich kontrole lub audyty w przemyśle mają charakter wyrywkowy. Należy odnotować, że jeszcze przed inwazją na Ukrainą rozbudowano struktury kontrole resortu obrony narodowej, choć trudno stwierdzić, aby realnie przełoży się to na faktyczny poziom kontroli jakości. Kolejnym problemem jest brak koordynacji pomiędzy integratorami systemów a ich podwykonawcami, którzy nie

³⁴³ M. Fiszer, J. Fiszer, *dz. cyt.*, s. 166.

³⁴⁴ R. Connolly, M. Boulègue, "Russia's New State Armament Programme Implications for the Russian Armed Forces and Military Capabilities to 2027", Chatham House, 10.05.2018, <https://www.chathamhouse.org/sites/default/files/publications/research/2018-05-10-russia-state-armament-programme-connolly-boulegue-final.pdf>, dostęp: 28.05.2023, s. 34-35.

wywiązuje się ze swoich zobowiązań w zakresie dostawy. Wpływa to negatywnie na jakość i terminowość produkcji³⁴⁵.

Dającym się we znaki problem rosyjskiej zbrojeniówki jest sytuacja finansowa dużej liczby przedsiębiorstw. Według danych na 2019 r. zadłużenie w tym sektorze wynosi 2 bln rubli, a niemal wszystkie zyski, jakie osiągają firmy, idą na spłatę odsetek od długu (ok. 135 mld rubli)³⁴⁶.

Dla rosyjskiego kompleksu wojskowo-przemysłowego wyzwaniem jest też produkcja na rynek cywilny. Zamówienia ze strony rodzimego resortu obrony oraz eksport często nie są w stanie zapewnić stałej opłacalności funkcjonowania przedsiębiorstwa czy instytutu. W zwiększeniu produkcji na rynek cywilny upatruje się szansę na zwiększenie produktywności i zysku przedsiębiorstw zbrojeniowych, ale działania te są realizowane bez większych sukcesów³⁴⁷. Co więcej, inwazja na Ukrainę i sankcje z niej wynikające mogą się okazać w dużej mierze destrukcyjne dla zainteresowania zakupem rosyjskiego uzbrojenia przez inne państwa³⁴⁸.

Rosyjski przemysł, który *de facto* lub *de iure* w większości kontrolowany jest przez państwo, otoczony jest siecią powiązań, z której profity otrzymują szerokie rzesze ludzi i grupy interesów, od przeciętnego obywatela, który pracuje w zakładach zbrojeniowych (sektor ten jest istotnym pracodawcą), po elity polityczne, które czerpią wysoki legalne i nielegalne korzyści. Jest to kolejny powód kiepskiej kondycji sektora, nieefektywnego zarządzania i trudności we wprowadzaniu reform. Nawet jeśli dochodziło do prywatyzacji lub na rynku pojawiały się nowe prywatne przedsiębiorstwa, często okazywało się, że są one kontrolowane przez ludzi związanych z władzą lub stoją za nimi służby specjalne.

Takie upolitycznienie przemysłu zbrojeniowego, a także planów modernizacji technicznej, rzutuje na działania B+R oraz pozyskiwanie SpW. Odciskane piętno polityki sprawia, że to potrzeby sił zbrojnych ukierunkowują politykę zbrojeniową, ale interesy poszczególnych grup wpływu i prominentnych dygnitarzy. Przykładowo,

³⁴⁵ *Tamże*, s. 34-35.

³⁴⁶ Р. Пухов, „ОПК – живой пока. Какие главные проблемы беспокоят российских оборонщиков?”, Центр анализа стратегий и технологий, 10.10.2019, <http://cast.ru/news/opk-zhivoy-poka-kakie-glavnye-problemy-bespokoyat-rossiyskikh-oboronshchikov.html>, dostęp: 02.05.2024.

³⁴⁷ “Russia’s Defense-Industrial...”, Eurasia Daily Monitor.

³⁴⁸ R. Johnson, “Russia’s defense industry might not survive an invasion of Ukraine”, Breaking Defense, 13.01.2022, <https://breakingdefense.com/2022/01/russias-defense-industry-might-not-survive-an-invasion-of-ukraine/>, dostęp: 29.4.2022.

Ministerstwo Obrony planowano zakupić w Nowosybirskiej Fabryce Samolotów w obecnej dekadzie 48 samolotów Su-34 (w latach 2008-2020 były to 124 samoloty), ale w obliczu zwolnień naciski lokalnych władz doprowadziły do zwiększenia zamówienia do 76 egzemplarzy do 2027 roku³⁴⁹.

Znaczny spadek wydatków obronnych po rozpadzie ZSRS (Sztokholmski Instytut Badań nad Pokojem szacuje, że jeszcze w latach 1988-1990 budżet obronny wynosił średnio ok. 254 mld USD rocznie, po czym nastąpił drastyczny spadek, a następnie z każdym rokiem zwiększano stopniowo wydatki obronne – przykładowo w 1998 r. osiągnęły one dopiero pułap 15,7 mld USD) przełożył się na kondycję finansową sektora zbrojeniowego. Remedium na to miał być m.in. zwrot w kierunku produkcji cywilnej i podwójnego zastosowania. W najtrudniejszym okresie, na początku lat 90., skończyło się to fiaskiem³⁵⁰. Kompleksowi wojskowo-przemysłowemu do dziś stawia się ambitne zadania w tym zakresie, gdyż obok produkcji na potrzeby własnych sił zbrojnych i na eksport pozwoliłoby to poprawę kondycji ekonomicznej zakładów, a tym samym przynajmniej częściowe uporanie się z problemami, które rzutują na niską jakość produkcji (np. problemy z niskimi zarobkami, co utrudnia pozyskiwanie i utrzymanie wysoko wykwalifikowanych kadr czy brak środków na własne inwestycje w infrastrukturę lub projekty B+R).

Po rozpadzie bloku wschodniego podjęto starania, aby zlokalizować w Rosji produkcję komponentów i podsystemów, które wytwarzane były na terenach innych byłych republik ZSRS. Np. starano się zbudować własne kompetencje w zakresie silników raketowych. Działania te napotykały istotne trudności, które wynikały zarówno z trudnej sytuacji sektora zbrojeniowego (jak i całego państwa i gospodarki krajowej) oraz problemów technologicznych³⁵¹.

Modernizacja techniczna SZ FR jest prawie całkowicie realizowana siłami rosyjskiego przemysłu obronnego, co pozwala na istotną autonomię strategiczną i technologiczną. Jednocześnie wysiłki w tym zakresie pozwoliły w pewnym stopniu ograniczyć skutek sankcji nałożonych na Rosję po aneksji Krymu i agresji na wschodnią Ukrainę po 2014 r., jak również spadku wartości rosyjskiej waluty związanego z kryzysem gospodarczym (który wynikał częściowo z sankcji). Jednak wiele barier

³⁴⁹ P. Luzin, "Russia's Defense...".

³⁵⁰ *Tamże*.

³⁵¹ *Tamże*.

technologicznych ma charakter trwały, gdyż Rosja ze swoimi brakami naukowymi, inżynierskimi, technologicznymi i finansowymi nie jest w stanie własnym potencjałem zapewnić wielu rozwiązań. Sankcje nałożone na Rosję po agresji na Ukrainę w 2022 r. znacząco pogłębiają te problemy. Przyczynia się to do tego, iż państwowe programy zbrojeniowe mają ograniczone znaczenie dla modernizacji gospodarki. Kompleks wojskowo-przemysłowy ma duże problemy z rozwojem innowacyjnych technologii. Problemem są też odpowiednio wykształcone i nowoczesne kadry. Wielu naukowców i inżynierów wykształcony w czasach ZSRS jest już na emeryturze, a przemysł zbrojeniowy i wojskowe instytuty badawcze niekoniecznie są atrakcyjnym miejscem pracy młodszego pokolenia. Ma miejsce podnoszenie się średniej wieku inżynierów i naukowców. Dodatkowo Rosja cierpi na trudność z transferem technologii pomiędzy sektorem cywilnym a wojskowym.

Rosyjski przemysł zbrojeniowy cierpi na brak inwestycji w infrastrukturę produkcyjną i badawczą. W dużej mierze obejmuje to obszary mikroelektroniki i optoelektroniki, oprogramowania i sprzętu komputerowego, napędu okrętów, opancerzenia, systemów kierowania bronią precyzyjną. Niskie nakłady na badania naukowe w dziedzinie obronności, jak również w sektorze cywilnym, skutkują ciągłym rozwojem i modernizacją SpW mającego swe korzenie nawet w latach 80. XX wieku³⁵². Powoduje to duże problemy z rozwojem nowych technologii, które mogą być wdrażane w nowych systemach uzbrojenia, a w efekcie ich ciągłe przesuwanie na przyszłość.

Ciągłe opieranie się na starych technologiach nie może bowiem trwać w nieskończoność. Z czasem sprzęt wyczerpie możliwości modernizacyjne oraz resursy kalendarzowe i godzinowe. Przykładowo w ramach obecności wojskowej w Syrii uwidocznił się problem z lotnictwem transportowym. Rosja została odcięta od odstaw samolotów transportowych fabryki Antonowa produkowanych w Ukrainie (An-124 Rusłan, An-70), a przedłużały się prace rozwojowe nad rodzimymi maszynkami biura konstrukcyjnego Iljuszyna (Ił-214, Ił-106, Ił-112W)³⁵³. Dobrze obrazuje to również stan Marynarki Wojennej, w której występują duże problemy ze sfinalizowaniem projektów nowych typów okrętów, np. nowych fregat i niszczycieli. Dodatkowo problemy te pogłębiły sankcje, zarówno UE i USA, jak również ze strony Ukrainy (jeszcze przed

³⁵² R. Connolly, M. Boulègue, *dz. cyt.*, s. 30

³⁵³ J. Stróżyk, *dz. cyt.*, s. 5.

wojną 2022 r.), która przykładowo dostarczała turbiny dla nowych fregat³⁵⁴. Dodatkowym czynnikiem stała się też wojna z Ukrainą. W konflikcie tym Rosja nie tylko traci bezpowrotnie SpW, ale zużywają się też systemy uzbrojenia, które w mniejszym stopniu narażone są na zniszczenie (np. lotnictwo strategiczne).

Rosyjski kompleks wojskowo-przemysłowy jest też głęboko uzależniony od sprzętu przemysłowego niezbędnego do produkcji zbrojeniowej, zwłaszcza bardziej złożonych i wyrefinowanych technologicznie maszyn. Przed wojną większość tego rodzaju sprzętu była importowana z Niemiec, Francji, Japonii, Tajwanu, Włoch, Szwecji, Korei Południowej i USA. Sankcje udaje się omijać tylko do pewnego stopnia, więc duża część produkcji bazuje na sprzęcie kupionym do 2022 r., który ma ograniczoną żywotność. W 2023 r. udział importowanych obrabiarek we wszystkich rosyjskich gałęziach przemysłu szacowano na 75-92%. Całkowity import obrabiarek do Rosji wyniósł 11 433 sztuk o wartości 816,8 mln USD w 2021 r. i spadł do 9 074 sztuk o wartości 574,1 mln USD w roku 2022³⁵⁵.

Zachodnie sankcje koncentrują się na dalszym uniemożliwianiu Rosji dostępu do zaawansowanego sprzętu przemysłowego i oprogramowania do niego, jak również innych specjalistycznych wyrobów (płynów chłodzących). Bez tych dostaw niemożliwe byłoby utrzymanie obecnego spektrum rosyjskich zaawansowanych wojskowych programów badawczo-rozwojowych i produkcji zbrojeniowej. Wysiłki mające na celu złagodzenie problemów produkcyjnych poprzez inżynierię wsteczną zachodnich obrabiarek borykają się z trudnościami ze względu na poważny deficyt kapitału ludzkiego i niezbędnych technologii.

Krajowa produkcja zaawansowanych obrabiarek CNC (niezbędnych w produkcji zbrojeniowej) w Rosji rośnie, choć wciąż nie wystarcza, aby całkowicie zastąpić ich import (od 307 do 432 rocznie w latach 2017-2022, a w 2023 ok. 600 sztuk). Główny producent samolotów wojskowych, United Aircraft Corporation (UAC), spółka zależna Rostec, w 2022 r. zamówiła 300 sztuk obrabiarek w Mekhanika Holding, innej spółce zależnej Rostec, które miały być dostarczone do 2026 r. Jednak w latach 2019-2021 Mekhanika Holding dostarczyła UAC tylko 50 sztuk i nie dysponowała

³⁵⁴ *Tamże*, s. 3-5.

³⁵⁵ P. Luzin, "Lagging Production of Machine Tools and Parts Plagues Russian Military-Industrial Complex", Jamestown Foundation, 04.12.2023, <https://jamestown.org/program/lagging-production-of-machine-tools-and-parts-plagues-russian-military-industrial-complex/>, dostęp: 03.05.2024.

odpowiednim zapleczem produkcyjnym do realizacji takiego kontraktu i prawdopodobnie nie udaj jej się wywiązać z terminowej realizacji³⁵⁶.

Zupełnie nowe wyzwania dla rosyjskiego kompleksu wojskowo-przemysłowego, oprócz wyżej omówionych już istniejących, wyniknęły w związku z pełnoskalową wojną z Ukrainą. Z jednej strony rosyjski przemysł trapiony jest sankcjami i odcięciem od zachodnich technologii³⁵⁷, a z drugiej musi zwielokrotnić produkcję na potrzeby rodzimej armii. Oficjalne dane podają, że produkcja zbrojeniowa w latach 2021-2022 wzrosła o 80-100%. Produkcja techniki pancernej miała zwiększyć się trzykrotnie, lotniczej dwukrotnie, a zakresu łączności nawet pięciokrotnie³⁵⁸. Choć statystyki te z pewnością są zawyżone, to jednak pokazują znaczny trend wzrostowy.

O ile jednak z licznymi problemami udaje się produkować znaczne ilości sprzętu starogeneracyjnego (często z gorszej jakości komponentami i podsystemami oraz w oparciu o zasoby zgromadzone w magazynach głębokiego składowania), o tyle jeszcze bardziej wyhamowało to rozwój systemów uzbrojenia nowych generacji, ich finalizacji i prób uruchomienia produkcji seryjnej.

Wraz z pogłębiającym się zaangażowaniem militarnym w Ukrainie i zapotrzebowaniem na sprzęt wojskowy następowała stopniowa militaryzacji rosyjskiej gospodarki. Rosja jest w stanie dostarczać znaczne ilości SpW (choć część to technika wyremontowana oraz na bazie zapasów z magazynów głębokiego składowania, które mają różny stan, od skorup czołgów po dobrze zakonserwowany sprzęt) oraz amunicji, choć musi ją też ściągać z innych państw. W 2024 r. rosyjska gospodarka została już w dużej części przestawiona na tryb działania gospodarki wojennej. Powoduje to, że aparat państwa ma całkowitą kontrolę nad przedsiębiorstwami (w tym prywatnymi), wykorzystując mechanizmy centralnego planowania. Zmienia to diametralnie funkcje i cele działalności przedsiębiorstw. Koszty przestają mieć znaczenie, a ceny to jednostka obrachunkowa i nie służą jako kryterium wyboru. W obecnej Rosji gospodarka jest w dużej mierze zdominowana przez wielkie

³⁵⁶ *Tamże*.

³⁵⁷ Choć jak zwracał uwagę ówczesny ukraiński głównodowodzący gen. Załużny słabość systemu sankcji międzynarodowych oznacza, że Rosja, we współpracy z niektórymi innymi podmiotami, nadal jest w stanie rozwijać swój kompleks wojskowo-przemysłowy w celu dalszego prowadzenia wojny na wyniszczenie. Zob. V. Zaluzhnyi, "Ukraine's army chief: The design of war has changed", CNN, 01.02.2024, <https://edition.cnn.com/2024/02/01/opinions/ukraine-army-chief-war-strategy-russia-valerii-zaluzhnyi/index.html>, dostęp: 03.02.2024.

³⁵⁸ W. Inozimcew, *dz. cyt.*

przedsiębiorstwa państwowe i prywatne, które wypełniają wolę państwa, co w praktyce umożliwia centralne planowanie. Także społeczeństwo podporządkowuje się tej sytuacji, co wynika m.in. uwarunkowań kulturowych. Pojawiają się przy tym głosy, że Rosja po zakończeniu wojny w Ukrainie (niezależnie od rezultatu) nie będzie w stanie powrócić do pokojowej gospodarki rynkowej i czynniki polityczne mogą zdecydować o otwarciu kolejnego frontu odbudowy pozycji imperialnych³⁵⁹.

Jednak militaryzacja gospodarki nie w pełni umożliwia zaspokajanie potrzeb SZ FR i dostarczenie dużych ilości SpW. Wpływ mają na to liczne systemowe problemy rosyjskiej gospodarki, nauki i kompleksu wojskowo-przemysłowego opisane w tym i innych rozdziałach, takie sankcje, dostępność komponentów, niska kultura techniczna, kleptokracja, braki w kompetencjach technologicznych i przemysłowych czy nieefektywna ale surowa biurokracja (np. w odniesieniu słabego zabezpieczenia praw własności intelektualnej)³⁶⁰. Dostępne dane pokazują, że okresowo Rosja więcej traci techniki wojskowej w wojnie z Ukrainą niż jest w stanie wyprodukować i odtworzyć.

Pod koniec 2023 r. minister Szojgu twierdził, że od początku 2022 r. Rosja zwiększyła produkcję: czołgów – 5,6 razy, transporterów opancerzonych – 2,6 razy, bezzałogowców – 16,6 razy, a amunicji artyleryjskiej – 17,5 razy. Ponadto wojskowe zakłady remontowe miały zwiększyć swoje zdolności remontowe o 150%³⁶¹. Jednak na początku 2024 r. Rosja była w stanie produkować ok. 100 czołgów i ponad 200 wozów bojowych miesięcznie. Zgodnie z zapowiedziami rosyjskich władz z marca 2023 r. kraj ten miał przez cały 2023 r. wyprodukować ok. 1500 czołgów, co daje średnio 125 miesięcznie. Jednak tempo 100 czołgów miesięcznie (choć realnie może to być mniejsza liczba) prawdopodobnie oznacza, że produkcja opiera się na starszych modelach przechowywanych w magazynach (takich jak T-62 wyprodukowanych w latach 60. XX w.), a te zasoby nie są nieskończone, choć brakuje dokładnych i wiarygodnych danych, ile czołgów Rosja posiada w magazynach głębokiego składowania. Według brytyjskiego think-tanku RUSI aż 80% produkowanych w 2023 r. W Rosji czołgów to nie

³⁵⁹ A. Koźmiński, „Na czym polega gospodarka wojenna”, Rzeczpospolita, 06.02.2024, <https://www.rp.pl/opinie-ekonomiczne/art39788901-andrzej-k-kozminski-na-czym-polega-gospodarka-wojenna>, dostęp: 06.02.2024.

³⁶⁰ K. Zysk, „Defence innovation...”, *dz. cyt.*, s. 115.

³⁶¹ A. Dyner, „Stan sił...”, s. 5.

są fabrycznie nowe egzemplarze, lecz rozkonserwowane i przywrócono do używalności (czasem zmodernizowane), lecz wyciągnięte z magazynów głębokiego składowania³⁶².

Jednak i tego typu produkcja i tak może nie wystarczyć do zastąpienia strat ponoszonych w walkach z Ukrainą. Według brytyjskiego Ministerstwa Obrony Rosja w okresie październik 2023 – styczeń 2024 straciła aż do 365 czołgów³⁶³. Tylko 28 stycznia 2024 r. SZ FR – według danych ukraińskich – miały stracić 10 czołgów oraz 25 transporterów opancerzonych (dane z dzień wcześniejszy obejmują 9 czołgów i 19 pojazdów wojskowych). Jak zauważa M. Dura nawet jeśli ukraińskie dane są przeszacowane, rosyjska produkcja pokrywa jedynie połowę strat. Należy także pamiętać, że SpW ulega również użyciu w wyniku eksploatacji, szczególnie intensywnej³⁶⁴.

Z kolei produkcja fabrycznie nowych czołgów jest z pewnością dużo mniejsza i z uwagi na wskazane wyżej czynniki nie ma perspektyw do uruchomienia wielkoskalowej produkcji systemów uzbrojenia nowych generacji. Świadczą o tym także dane na temat już wdrożonych nowych systemów uzbrojenia. Pod koniec stycznia 2024 r. rosyjskie resort obrony oświadczyło, że przedsiębiorstwo DIB Novator wypełniło nakaz produkcyjnych dotyczący rakiety manewrujących Kalibr i rakiet balistycznych Iskander na 2023 r. dzięki przejściu na produkcję całodobową i trzymianowemu grafikowi we wszystkich swoich fabrykach. Jednak według ukraińskiego wywiadu wojskowego wojska rosyjskie nie wykorzystują rakiet manewrujących Kalibr do ataków na Ukrainę od połowy września do końca 2023 r., prawdopodobnie w ramach wysiłków na rzecz zgromadzenia rezerw oraz z uwagi na fakt, iż Rosja prawdopodobnie ma trudności z ich produkcją, gdyż wymagają one wielu zagranicznych komponentów zablokowanych na mocy międzynarodowych sankcji³⁶⁵. Rosja planuje również zwiększenie produkcji broni hipersonicznej, zwłaszcza rakiet Cirkon i Kindżał³⁶⁶.

³⁶² J. Watling, N. Reynolds, "Russian Military...".

³⁶³ S. Baker, "Russia may be replacing 100 tanks a month — but with older models, which 'smacks of absolute desperation,' expert says", Business Insider, 07.02.2024, <https://www.businessinsider.com/russia-replacing-100-tanks-month-intel-experts-say-old-vehicles-2024-1>, dostęp: 10.02.2024.

³⁶⁴ M. Dura, „Rosja na równi pochyłej...”.

³⁶⁵ N. Wolkov, G. Mappes, Ch. Harward, K. Hird, F.W. Kagan, "Russian Offensive Campaign Assessment, January 30, 2024", The Institute for the Study of War, 30.01.2024, <https://www.understandingwar.org/sites/default/files/Jan%2030%20Russian%20Offensive%20Campaign%20Assessment%20PDF.pdf>, dostęp: 10.02.2024, s. 17.

³⁶⁶ A. Dyner, „Stan sił...”, s. 5.

Rosji natomiast udało się realnie poprawić zdolność do produkcji rakiet balistycznych i manewrujących Iskander. Na początku 2023 r. rosyjska produkcja rakiet balistycznych Iskander 9M723 wynosiła 6 miesięcznie, a zgromadzone zapasy obejmowały 50 sztuk. W okresie od połowy 2023 do początku 2024 r. Rosja używała co miesiąc znacznej liczby tych rakiet oraz zwiększyła swoje zapasy do blisko 200 rakiet balistycznych Iskander 9M723 i manewrujących 9M727. Podobny progres zanotowano w odniesieniu do pocisków manewrujących powietrze-ziemia Kh-101³⁶⁷.

Wojna w Ukrainie pokazała także jak ważne są odpowiednie zapasy amunicji i środków bojowych oraz zdolność do ich produkcji. Nawet w tym aspekcie Rosja napotyka wiele problemów, co przekładało się na problemy z zaopatrzeniem oddziałów na linii frontu. Jeśli chodzi o amunicję artyleryjską kal. 152 i 122 mm, której zużycie w wojnie z Ukrainą sięga kilkadziesiąt tysięcy sztuk dziennie, to rosyjski kompleks wojskowo-przemysłowy ma ograniczenia w zdolnościach produkcyjnych, a wojsku na początku 2024 r. prawdopodobnie pozostały zapasy obejmujące jedynie 3 mln sztuk amunicji i to zapewne w złym stanie. Ministerstwo obrony FR oszacowało zapotrzebowanie na pozyskanie 4 mln pocisków 152 mm i 1,6 mln 122 mm w 2024 r., podczas gdy rosyjska zbrojeniówka planuje zwiększyć produkcję tego typu amunicji z 1 mln do 1,3 mln, jeśli chodzi o 152 mm oraz produkować ok. 1 mln sztuk amunicji 122 mm. Szansą na istotnie większe zdolności produkcji jest budowa nowych fabryk amunicji oraz komponentów do jej produkcji, jednak zajęłoby to co najmniej 5 lat, a i tak byłoby obciążono wieloma ryzykami związanymi z problemami rosyjskiej gospodarki. Przy czym niedobory amunicji nie będą mogły być w pełni zrekomensowane przez import z takich państw jak Korea Północna, Białoruś, Syria czy Iran, gdyż zapasy i zdolności produkcyjne tych państw też są ograniczone³⁶⁸.

SZ FR posiadały duże zapasy amunicji, co skutkowało mały zamówieniami, a w konsekwencji zwijaniem zdolności produkcyjnych. W zakładach chemicznych Aleksieńskiego, produkujących komponenty do wytwarzania amunicji przez jakiś czas w ogóle nie produkowano prochu, a po jej wznowieniu wiele wysiłku kosztowało odtworzenie linii produkcyjnych, przygotowanie kadr, specjalistów, odtworzenie łańcucha dostaw. Kolejnym aspektem jest uzależnienie od importu komponentów do produkcji amunicji. Przykładowo, piroksylina jest wytwarzana z celulozy

³⁶⁷ J. Watling, N. Reynolds, "Russian Military...".

³⁶⁸ *Tamże*.

bawełnianej, którą trzeba importować i zamawiać z przynajmniej rocznym wyprzedzeniem (z uwagi na zbiory bawełny)³⁶⁹.

Zupełnie nowym aspektem jest masowa produkcja bezzałogowych systemów powietrznych, na które jest olbrzymie zapotrzebowanie na polu walki. Rosji udaje się produkować je w znacznych ilościach, gdyż w większości nie są to zaawansowane konstrukcje. W 2025 r. rosyjskie władze zapowiadają wyprodukowanie 6 tys. BSP³⁷⁰. Rosja jednak i tak musi się posiłkować importem oraz produkcją licencyjną, jak np. w przypadku irańskich dronów Shahed, czy różnych mniejszych aparatów z Chin.

Znaczne zwiększenie zdolności produkcyjnych planowane jest także dla systemów łączności, walki radioelektronicznej i rozpoznania (z którymi Rosja miała problem zwłaszcza na początku działań zbrojnych)³⁷¹.

Prawdopodobnie Rosja nie będzie w stanie utrzymać w dłuższym okresie zmilitaryzowanej gospodarki i mocy produkcyjnych na wysokich obrotach, szacuje się, że szczyt zdolności produkcyjnych może przypaść na 2024 rok³⁷².

Odwołanie S. Szojgu z funkcji ministra obrony w maju 2024 r. i powołanie na to stanowisko A. Biełousowa może okazać się dobrą wiadomością dla rosyjskiego kompleksu wojskowo-przemysłowego. Jak wskazuje dr M. Sadłowski, sposób zarządzania zostanie ukierunkowany w stronę bardziej technokratyczną, podczas gdy Szojgu miał na koncie liczne niepowodzenia modernizacyjne i złe zarządzanie budżetem³⁷³. Wskazuje się, że poprzez obsadzenie stanowiska szefa resortu obrony przez ekonomistę W. Putin uznaje znaczenie potęgi przemysłowej dla zwycięstwa militarnego, i że Rosja ma wykrzesać z siebie potencjał gospodarczy do prowadzenia długotrwałej wojny materiałowej³⁷⁴. Nie tylko dla Ukrainy, ale i całego NATO jest to sygnał, że Rosja

³⁶⁹ P. Jeżowski, „Podsumowanie tygodnia 07.05.2023 – wieści z Rosji”, *Ekonomia Rosji*, 07.05.2023, <https://ekonomiarosji.pl/2023/05/07/podsumowanie-tygodnia-07-05-2023-wiesci-z-rosji/>, dostęp: 07.05.2023.

³⁷⁰ A. Dwyer, „Stan sił...”, s. 5.

³⁷¹ *Tamże*, s. 5.

³⁷² M. Miłosz, „Rosyjska machina wojenna jest coraz potężniejsza. Co stanie się na froncie w 2024 roku?” (wywiad z K. Muzyką, analitykiem wojskowym, założyciel Rochan Consulting), *Forsal*, 05.12.2023, <https://forsal.pl/swiat/ukraina/artykuly/9372541,rosyjska-machina-wojenna-jest-coraz-poteczniejsza-co-stanie-sie-na-fro.html>, dostęp: 03.05.2024.

³⁷³ M. Czmiel, „Cywil pokieruje machiną wojenną Putina. "Wszystko dla zwycięstwa"”, *WP*, 13.05.2024, <https://wiadomosci.wp.pl/cywil-pokieruje-machina-wojenna-putina-wszystko-dla-zwyciestwa-7026881739217408a>, dostęp: 13.05.2024.

³⁷⁴ P. Sonne, A. Troianovski, „Putin Replaces Defense Minister in Rare Cabinet Shake-up”, *The New York Times*, 13.05.2024, <https://www.nytimes.com/2024/05/12/world/europe/russia-putin-cabinet-war-shoigu.html>, dostęp: 13.05.2024.

przygotowuje się do wieloletniej wojny i mobilizacji swojego przemysłu. Ekonomista na tym stanowisku może lepiej równoważyć potrzeby wojska i przemysłu, skuteczniej zarządzać relacjami pomiędzy tym dwoma sferami, jak również starać się, aby wysiłek wojenny państwa był bardziej efektywny, innowacyjny i oparty na technologii³⁷⁵. Przy czym warto zaznaczyć, że Biełousow sprawując wcześniej urząd ministra gospodarki odpowiedzialny był za programy innowacyjne i dronowe³⁷⁶. Jednocześnie zmiana ta może pomóc okiełzać wszechobecną korupcję wyniszczającą SZ FR i rosyjski kompleks wojskowo-przemysłowy³⁷⁷.

Władza technokratów w rosyjskim resorcie obrony co prawda może ograniczyć skalę problemów trapiących rosyjską armię i rosyjski kompleks wojskowo-przemysłowy oraz zwiększyć efektywność tych organizacji, ale raczej nie pozwoli przezwyciężyć głębokich strukturalnych problemów rosyjskiego państwa, gospodarki i społeczeństwa. Zwłaszcza, jeśli kierownictwo polityczne państwa nie będzie zainteresowane gruntownymi reformami.

3.3 Wnioski

Stan SZ FR, w tym w zakresie dokonywanych przekształceń, liczebności, struktury, systemu kierowania i dowodzenia oraz zmian, które nastąpiły lub są planowane w efekcie wojny z Ukrainą, wskazuje, że Rosja nie tylko ma ambicje, ale i pewien potencjał na utrzymanie statusu mocarstwa i państwa mogącego dokonać destrukcji bezpieczeństwa europejskiego. Reformy ministrów obrony A. Sierdiukowa i S. Szojgu miały swoje wady i zalety, dostosowując SZ FR mniej lub bardziej udanie raz do konfliktu lokalnego, a potem znowu do konfliktu o większej skali. Rosyjska armia trapiąca jest licznymi problemami, w tym wieloma o charakterze systemowym, a podobne zjawiska występują także w całym rosyjskim państwie, społeczeństwie i gospodarce. Sprawia to, że choć SZ FR stanowią realne wyzwanie dla NATO, ale –

³⁷⁵ M. Berg, „Russia’s war economy takes the front seat”, Politico, 13.05.2024, <https://www.politico.com/newsletters/national-security-daily/2024/05/13/russias-war-economy-takes-the-front-seat-00157636>, dostęp: 13.05.2024.

³⁷⁶ K. Hird, G. Mappes, N. Wolkov, Ch. Harward, K. Stepanenko, G. Barros, „Russian Offensive Campaign Assessment, May 12, 2024”, Institute for the Study of War, 13.05.2024, <https://www.understandingwar.org/sites/default/files/Russian%20Offensive%20Campaign%20Assessment%20May%2012%2C%202024%20%28PDF%29.pdf>, dostęp: 13.05.2024, s. 2.

³⁷⁷ G. Gavin, E. Hartog, „Putin replaces Russian defense and security chiefs”, Politico, 13.05.2024, <https://www.politico.eu/article/vladimir-putin-fires-russia-defense-intelligence-chiefs-sergei-shoigu-nikolai-patrushev/>, dostęp: 13.05.2024.

jeśli Rosja zdecydowałaby się na pełnoskalowy konflikt zbrojny – te problemy mogą przesądzić o jej porażce.

Rosyjski kompleks wojskowo-przemysłowy jest specyficznym tworem, w szczególności co do relacji z wojskiem, m.in. z uwagi na to, że jest głównym źródłem zaopatrywania w sprzęt wojskowy. Kompleks ten z jednej strony jest w stanie dostarczać SpW w dużych ilościach oraz rozwijać nowe wzory uzbrojenia, z drugiej strony, z uwagi na trapiące go problemy, jest w tym wysoce nieefektywny.

Do problemów tych należy w szczególności zaliczyć braki kompetencji technologicznych i przemysłowych, korupcję, kleptokrację, nastawienie na raportowanie o sukcesach, brak należytej rozliczalności, niską efektywność zarządzania, ograniczony dostęp do komponentów pogłębiany przez sankcje, ograniczona dostępność odpowiednich kadr inżynierskich, naukowych, robotniczych, programistów, upadek kultury technicznej. W efekcie prowadzi to do problemów z finalizowaniem programów mających na celu opracowanie systemów uzbrojenia nowych generacji i ich wielkoskalową produkcją oraz rozwojem nowych technologii.

Wszechobecna korupcja wpływa na kondycję całego rosyjskiego państwa i społeczeństwa, w tym zbrojeniówki, nauki i innowacyjnych firm. Do wybuchu pełnoskalowej wojny przeciwko Ukrainie zdawało się, że modernizacja techniczna SZ FR stanowi na tyle istotny priorytet, że korupcja i inne negatywne zjawiska były akceptowane tylko w umiarkowanym zakresie, w mniejszym stopniu niż w innych dziedzinach rosyjskiej codzienności. Wojna z Ukrainą pokazała, że zjawiska te występowały w dużym stopniu także w rosyjskiej armii i kompleksie wojskowo-przemysłowym. Na rosyjski potencjał przemysłowy i technologiczny diametralny wpływ mają kwestie związane z dostępnością do komponentów (zwłaszcza elektroniki) oraz możliwością ich samodzielnego opracowywania i produkcji, jak również sankcje, które oddziałują na kondycję ekonomiczną i finansową państwa oraz właśnie dostępność do komponentów sprzętu wojskowego.

Zmiany w kierownictwie rosyjskiego resortu obrony w 2024 r. i postawienie na technokratów związanych z przemysłem może usprawnić modernizację techniczną i do pewnego stopnia ograniczyć problemy trapiące rosyjskie wojsko i kompleks wojskowo-przemysłowy, jednak z uwagi na ich głębi strukturalny charakter nie wydaje się, aby doszło do ich wyeliminowania w daleko idącym stopniu.

ROZDZIAŁ 4. KIERUNKI MODERNIZACJI TECHNICZNEJ SIŁ ZBROJNYCH FEDERACJI ROSYJSKIEJ

Celem rozdziału jest wskazanie kierunków modernizacji technicznej Sił Zbrojnych Federacji Rosyjskiej oraz rozwoju systemów uzbrojenia nowych generacji. Rozdział ten przedstawia oficjalne, jak i rzeczywiste obrane kierunki modernizacji technicznej SZ FR, co pokazuje rozważane strategiczne dążenia państwa oraz sposoby realizacji polityki zbrojeniowej. Pierwsza część rozdziału poświęcona jest analizie rosyjskiej polityki zbrojeniowej, a w drugiej części omawiane są najważniejsze wybrane rosyjskie systemy uzbrojenia nowej generacji, które wchodzi lub mają wejść na wyposażenie SZ FR w nadchodzących latach, ze szczególnym uwzględnieniem kompetencji technologicznych i przemysłowych dla rozwoju tego sprzętu wojskowego.

4.1 Polityka zbrojeniowa Federacji Rosyjskiej

Najwyższą rangą dokument określający rosyjskie priorytety w zakresie bezpieczeństwa i obronności, jakim jest *Strategia bezpieczeństwa narodowego Federacji Rosyjskiej*, wytycza także kierunki w zakresie modernizacji technicznej sił zbrojnych oraz rozwoju naukowo-technicznego. Obecnie obowiązująca *Strategia bezpieczeństwa narodowego Federacji Rosyjskiej* została przyjęta w lipcu 2021 roku³⁷⁸. Już w pierwszym punkcie Strategii wskazuje się, że konsekwentnie realizowany kurs Federacji Rosyjskiej na wzmocnienie zdolności obronnych i rozwój potencjału przemysłowego zapewniał wzmocnienie suwerennej państwowości Rosji jako kraju zdolnego do prowadzenia samodzielnej polityki zagranicznej i wewnętrznej oraz skutecznego opieranie się próbom pod naciskiem zewnętrznym.

W rozdziale Strategii poświęconemu obronności za jedno z zadań w tym obszarze stawia się budowanie potencjału obronnego, wyposażenie SZ FR i innych formacji wojskowych w nowoczesne uzbrojenie, sprzęt wojskowy i specjalny (pkt 40.6), utrzymywanie na wystarczającym poziomie potencjału wojskowo-technicznego (pkt 40.7), a w szczególności zapewnienie niezależności technologicznej rosyjskiego kompleksu wojskowo-przemysłowego, jego innowacyjny rozwój, utrzymanie pozycji lidera w rozwoju i produkcji nowych (perspektywicznych) wzorów (systemów) uzbrojenia, sprzętu wojskowego i specjalnego (pkt 40.9).

³⁷⁸ „Указ Президента Российской Федерации от 02.07.2021 № 400 "О Стратегии...".

Odchodząca od spojrzenia z najwyższego szczebla Strategii, należy wskazać, że Rosja nie posiada polityki zbrojeniowej w postaci ogólnodostępnego dokumentu ani informacji, że taki dokument (jawny lub niejawny) istnieje, jak czasem ma to miejsce w niektórych państwach pod różnymi nazwami. Niezależnie od formy i nazwy, polityki zbrojeniowe na ogół definiują m.in. jakie kompetencje technologiczne i produkcyjne powinny być rozwijane w rodzimym przemyśle zbrojeniowym w powiązaniu z programami modernizacyjnymi; obszary kluczowe dla budowy i rozwijania krajowego potencjału; jakiego typu uzbrojenie powinno być pozyskiwane w kraju (dążenie do samodzielności), a jakie za granicą; w jakie programy zbrojeniowe należałoby włączyć się w ramach współpracy międzynarodowej (z jakimi państwami, w jakich formatach, w jakich obszarach, w jakim zakresie).

W przypadku Rosji nie wszystkie te elementy muszą być określone z uwagi niewielką rolę współpracy międzynarodowej. Kraj ten dąży bowiem do zaspokajania potrzeb swoich sił zbrojnych poprzez potencjał własnego kompleksu wojskowo-przemysłowego. Rosja nie posiada więc dylematów jakie technologie, zdolności, sprzęt wojskowy rozwijać samodzielnie, a jakie we współpracy z innymi państwami, określać w jakich formatach od kogo kupować. Rosja nawet niekoniecznie ma potrzebę definiować jaki sprzęt rozwijać poprzez prace B+R, a jaki kupować spośród towarów dostępnych na rynku, skoro przedsiębiorstwa są w większości kontrolowane formalnie lub nieformalnie przez państwo, więc i tak opracowują głównie rozwiązania pod kątem potrzeb rodzimego wojska, w większości przypadków formalnie zamawianego pod potrzeby SZ FR (np. jako B+R). Zatem polityka zbrojeniowa w wydaniu rosyjskim, obok procesu planowania rozwoju zdolności, obejmuje przede wszystkim priorytetyzację, planowanie w horyzoncie czasowym oraz alokację środków finansowych.

Modernizacja techniczna SZ FR jest realizowana głównie w ramach państwowych programów zbrojeniowych (PPZ) ustanawianych na okres 10 lat. Dokumenty te nie są publicznie dostępne, natomiast są przedstawiane w różnych formalnych źródłach (np. w materiałach rosyjskiego resortu obrony, środkach informacji przez niego kontrolowanych, czy też publicznych wypowiedziach polityków i generalicji).

Największe przełożenie na współczesny oraz przyszły stan techniki wojskowej SZ FR mają dwa komplementarne programy zbrojeń przyjęte na lata 2011-2020 (PPZ-2020) i 2018-2027 (PPZ-2027). W przygotowaniu jest obecnie program na lata 2024-2035. Oba programy (PPZ-2020 i PPZ-2027) mają swoje źródła w reformach

A. Sierdiukowa (minister obrony w latach 2007-2012) i ich korekty za czasów urzędowania S. Szojgu (minister obrony w latach 2012-2024). Okres kierowania resortem obrony przez ministra Sierdiukowa zapoczątkował rewolucyjne zmiany w rosyjskich siłach zbrojnych, nie tylko w wymiarze modernizacji technicznej, ale też organizacji sił zbrojnych, struktury oraz systemu kierowania i dowodzenia, w tym część rozwiązań zapożyczono z rozwiązań NATO-wskich. Wzbudzały one wiele kontrowersji kadry kierowniczej wojska, stąd też po jego odejściu, korekty zmian dotychczasowych działań i kierunków rozwoju dokonał kolejny minister S. Szojgu, wracając częściowo do poprzednich rozwiązań, w tym jeszcze z czasów sowieckich, niemniej kierunek zmian w zakresie modernizacji technicznej, która była priorytetem, o czym świadczy deklarowana konsekwencja w jej realizacji oraz ograniczone cięcia budżetowe w obliczu kryzysu gospodarczego (mniejsze niż wydatków socjalnych).

Przyczynkiem do radykalnej modernizacji technicznej były doświadczenia z rosyjskiej interwencji militarnej w Gruzji w 2008 r. Dzięki przewadze potencjałów Rosja odniosła zwycięstwo, ale jednocześnie dostrzeżono wielu deficytów w zdolnościach wojskowych. Poniesiono duże straty w technice pancernej i lotniczej, a przestarzałe środki łączności utrudniały dowodzenie³⁷⁹. Reformy te oraz ich skutki zaobserwowane w trakcie wojny w Ukrainie szerzej omawiane są innych częściach rozprawy, w szczególności poświęconej obecnemu stanowi SZ FR. Należy, jednakże zaznaczyć, że wnioski z działań wojennych na Ukrainie w latach 2014-2015 oraz w Syrii zdawały się potwierdzać skuteczność reform wojsk i modernizacji technicznej. Odwrotne wnioski przyniosła wojna przeciwko Ukrainie w 2022 r., w trakcie której okazało się, że modernizacja techniczna nie była tak zaawansowana jak wskazywały to oficjalne statystyki.

Jak wskazano w poprzednim rozdziale, rosyjska polityka zbrojeniowa pod kierownictwem ministra obrony A. Bielousowa (od 2024 r.) może w większym stopniu koncentrować się efektywności ekonomicznej, usprawnieniu procesów i ograniczeniu korupcji, kleptokracji i innych patologii, jako że jest on postrzegany jako sprawny ekonomista i technokrata. Jest to także zgodne z wnioskami z wojny z Ukrainą (w zakresie skuteczności modernizacji technicznej i zarządzania procesem zbrojeń) oraz wpisuje się w nominacje dla wiceministrów obrony również kojarzonych ze środowiskiem ekonomicznym i technokratycznym. Jednak biorąc pod uwagę głębokie

³⁷⁹ J. Stróżyk, *dz. cyt.*, s. 3.

strukturalne zakorzenie problemów w SZ FR i rosyjskim kompleksie wojskowo-przemysłowym, reformy te raczej będą miały charakter usprawniający, ale niekoniecznie wprowadzający fundamentalną sanację.

Modernizacja techniczna SZ FR, zarówno w ciągu ostatniej dekady, jak i biorąc pod uwagę plany co najmniej na następne dziesięciolecie, obejmowała następujące najważniejsze programy, które miały stanowić generacyjny i jakościowy przeskok:

- nowy czołg podstawowy T-14 Armata;
- ciężki bojowy wóz piechoty (BWP) T-15;
- BWP Kurganec-25;
- kołowy transporter opancerzony (KTO) Bumierang;
- samobieżna haubica 152 mm 2S35 Koalicja-SW;
- samobieżna wieloprowadnicowa artyleria raketowa 220mm TOS-2 Tosoczka i TOS-3 Dragon;
- bezzałogowy pojazd rozpoznawczo-bojowy Uran-9;
- system żołnierza przyszłości Ratnik, Sotnik i ich następcy;
- samolot wielozadaniowy V generacji Su-57;
- bombowiec strategiczny Tupolew PAK-DA;
- bezzałogowy statek powietrzny (BSP) S-70 Ochotnik;
- rozpoznawczo-uderzeniowy BSP Orion;
- system obrony powietrznej S-500 Promieter;
- pociski hipersoniczne Kh-47M2 Kindżał;
- pociski balistyczne ICBM RS-24 Jars i RS-28 Sarmat;
- niszczyciel projektu 23560, nowe okręty podwodne projektu 955 Boriej, czy rozważany nowy lotniskowiec;
- samobieżna haubica 152 mm 2S35 Koalicja-SW.

Jednocześnie, wiedząc z jak licznymi problemami (m.in. technologicznymi, finansowymi, zaopatrzeniowymi) w rozwoju sprzętu wojskowego nowej generacji

zmagają się Rosjanie, należy również zwrócić uwagę na coraz większą rolę jaką poświęca się modernizacji obecnie wykorzystywanego uzbrojenia do tzw. generacji „+”/„+” lub „i pół”. Przykładowo są to następujące modernizacje:

- czołgu podstawowego T-72 do wersji T-72B3/B3M;
- czołgu podstawowego T-90 i T-90A do wersji T-90M;
- myśliwców wielozadaniowych Su-27 do Su-27SM3/Su-30/Su-35/Su-37;
- myśliwców frontowych Mig-29 do Mig-35;
- śmigłowców szturmowych Mi-24 do Mi-35/35M.

Działania te dotyczą zarówno modernizacji istniejących egzemplarzy (np. w przypadku czołgów T-72), jak i produkcji nowych egzemplarzy poprzez rozwijanie istniejących konstrukcji (np. samolotów Su-35). Ponadto, dla części sprzętu wojskowego na chwilę obecną nie widać realnych planów zastąpienia systemami nowej generacji lub daleko idących modernizacji, z uwagi na jego obecną wystarczającą użyteczność lub/oraz ograniczenia finansowe i technologiczne (choć należy zaznaczyć, że w pewnym zakresie to uzbrojenie także jest modernizowane). Do takich rozwiązań można zaliczyć:

- śmigłowce szturmowe Ka-52 (i modernizacja Ka-52M), czy wciąż rozwijane Mi-28 (Mi-28N/28NM);
- system obrony wybrzeża K-300P Bastion z pociskami przeciwokrętowymi Oniks, systemy obrony wybrzeża Bał z pociskami przeciwokrętowymi Ch-35 Uran;
- pociski balistyczne Iskander-M.

Z uwagi na to, że przedmiotem badań autora jest przeskok generacyjny sprzętu wojskowego opracowywanego i produkowanego przez rosyjski kompleks wojskowo-przemysłowy, skupia się on przede wszystkim na systemach uzbrojenia nowej generacji.

Państwowy Program Zbrojeniowy Federacji Rosyjskiej na lata 2011-2020 pomimo niepełnego sukcesu był znaczącym krokiem dla modernizacji technicznej rosyjskich sił zbrojnych, ale z pewnością nie przełomem, co pokazały doświadczenia z wojny w Ukrainie w 2022 r. Oficjalnie zgodnie z celem udało się osiągnąć pułap 70%³⁸⁰

³⁸⁰ Według oficjalnych danych, które mogą odbiegać od prawdziwych. Przy czym za nowoczesne uzbrojenie uznaje się nie tylko nowe fabrycznie egzemplarze, ale również część modernizacji.

nowoczesnego uzbrojenia, choć punktem wyjścia był odsetek wynoszący ok. 10%³⁸¹. Cel ten miano osiągnąć dzięki budżetowi wynoszącemu 720 mld USD oraz konsekwencji w realizacji celu, pomimo licznych problemów. Przy czym 70% budżetu przeznaczono na zakup nowego SpW, a 30% na modernizację i remonty sprzętu będącego już w linii. Najsprawniej realizowanym elementem PPZ-2020 był obszar strategicznych sił jądrowych, w którym zakończono realizowane projekty zgodnie z harmonogramem, z wyjątkiem tych dotyczących broni hipersonicznej³⁸². Jednocześnie w PPZ-2020 przewidziano zbyt krótkie terminy opracowania i wdrożenia nowych systemów SpW (dotyczy to w szczególności systemów uzbrojenia nowych generacji: Su-57, S-500, T-14 Armata).

Jednakże w świetle wniosków z wojny w Ukrainie z 2022 r. odsetek nowoczesnego uzbrojenia w wysokości 70% należy uznać za zawyżony. Przede wszystkim za nowoczesny sprzęt uważano niektóre modernizacje, a w warunkach bojowych okazało się, że prezentowane przez nie zdolności są ograniczone. Poza tym sprzęt wojskowy, który był uznawany za nowoczesny niekoniecznie zasługuje na taki status z powodu wykorzystywania przestarzałych podsystemów (np. z uwagi na brak szyfrowanej łączności w różnego typu systemach uzbrojenia). Ponadto, odsetek ten jest już nieaktualny, gdyż duża część nowoczesnego uzbrojenia została zniszczona (np. czołgi rodzin T-90, czy modernizacje czołgów T-72). Jednocześnie w wojnie z Ukrainą na niewielką (lub w niektórych przypadkach na zerową) skalę wykorzystano systemy uzbrojenia nowych generacji, gdyż często, nawet jeśli oficjalnie sfinalizowane, nie są wdrożone do produkcji seryjnej, a jedynie w niewielkiej liczbie egzemplarzy w nie docelowej konfiguracji (np. z gorszymi/starszymi podsystemami, takimi jak np. silniki). Do tego rodzaju SpW można zaliczyć czołg T-14 Armata, ciężki BWP T-15, BWP Kurganec, KTO Bumierang, samobieżna haubica 2S35 Koalicja-SW, bezzałogowy pojazd rozpoznawczo-bojowy Uran-9, samolot wielozadaniowy Su-57, system obrony powietrznej S-500 Promietej.

Należy również zwrócić uwagę, że w poprzedniej dekadzie problemem były wiarygodne prognozy finansowe (PPZ-2020 oparto o założenie, że PKB rosnać będzie w tempie 7% rocznie), co spowodowało przesunięcie kolejnego PPZ z 2016 na 2018

³⁸¹ M. Dyer, „Przebrojenie rosyjskich...”, s. 18.

³⁸² J. Nawrotek, „Polityka zbrojeniowa...”, s. 78.

rok³⁸³. Pomimo priorytetu jakiemu nadano zbrojeniom, PPZ również ulegał cięciom w wyniku niestabilnej sytuacji gospodarczej. Ofiarami cięć, a więc oddalaniu w czasie realizacji programów, były takie zadania jak bombowiec strategiczny nowej generacji PAK-DA oraz samolot przechwytyjący dalekiego zasięgu PAK-DP (MiG-41)³⁸⁴. Aktualny PPZ zawiera również projekty związane z doświadczeniami z Syrii, Ukrainy (z lat 2014-2015) oraz planami wobec Arktyki³⁸⁵.

Największe nakłady zaplanowano odpowiednio na: Marynarkę Wojenną (25%), Siły Powietrzne i Kosmiczne (24%), Wojska Lądowe (15%), Strategiczne Siły Rakietowe (5%), a pozostałe 14% na pozostałe obszary takie jak łączność, kontrola i dowodzenia oraz wywiad³⁸⁶. Zgodnie z tym w ramach PPZ-2020 największe środki przeznaczono na technikę lotniczą (151 mld USD), na Marynarkę Wojenną (110 mld USD), a w dalszej kolejności na strategiczne siły jądrowe (65 mld USD) (choć PPZ-2020 nie w pełni zabezpieczył potrzeby tych sił) oraz badania naukowe i prace rozwojowe. Korekta w 2015 r. spowodowała przeniesienie części środków na wojska lądowe, co było powiązane z zaangażowaniem militarnym we wschodniej Ukrainie. Doświadczenia z tego konfliktu doprowadziły do wniosków, iż 25% PPZ należałoby przeznaczać na wojska lądowe. Związana z tym zmiana sytuacji geostrategicznej w Europie zmieniła priorytety Rosji, która od tego momentu w większym stopniu zaczęła się przygotowywać do konfliktu kontynentalnego o dużej skali. do najważniejszych wybranych zadań w tym zakresie należą:

- czołgi podstawowe (czołg IV generacji T-14 Armata, zmodernizowane czołgi T-90AM, T-80BWM i T-72B3M);
- BWP Kurganec-25 i KTO/kołowy BWP Bumierang;
- Samobieżna haubica 152 mm 2S35 Koalicja-SW;
- samobieżna wieloprowadnicowa artyleria raketowa 220mm TOS-2;
- systemy obrony przeciwlotniczej S-300W4, Buk-M3, rodziny Tor-M2, Tor-M2DT oraz modernizacja systemu Tunguska;
- pociski balistyczne 9K720 Iskander;

³⁸³ J. Nawrotek, „Polityka zbrojeniowa...”, s. 78.

³⁸⁴ *Tamże*, s. 79.

³⁸⁵ *Tamże*, s. 79.

³⁸⁶ M. Dynner, „Przebrojenie rosyjskich...”, s. 18.

- bezzałogowe systemy lądowe;
- systemy żołnierza przyszłości Ratnik, Sotnik i ich następca;
- sprzęt walki radioelektronicznej (Borysoglebsk-2, Krasucha-4S, Infauna, Moskwa-1, Lieer-3, Żitiel, Swiet-KU, Ryczag-AW);
- środki łączności (Barnaul-T, Andromeda-D, ZSD JeSU T3)³⁸⁷.

Jednocześnie koszty niektórych nowych wielkoskalowych systemów uzbrojenia, jak choćby nowy lotniskowiec, przesuwane są do kolejnych PPZ. Pokazuje to, że ambicje i potrzeby są większe niż możliwości finansowe, biorąc pod uwagę w jak opłakanym stanie technicznym jest obecny jedyny rosyjski lotniskowiec Admiral Flota Sowietsko wo Sojuza Kuzniecowa, gdzie w tej materii Rosja dalece odstaje od potencjału lotniskowcowego USA, a także w coraz większej mierze Chin, które rozwijają własne konstrukcje.

Ponadto w PPZ ujmowane są wspomniane modernizacje obecnie wykorzystywanego uzbrojenia do tzw. generacji „+”/„++” lub „i pół”. Przy czym zwraca uwagę skala pozyskiwania zmodernizowanych wersji. Przykładowo, w PPZ-20 na zakup ponad 1100 śmigłowców i 600 samolotów³⁸⁸, w dużej mierze właśnie zmodernizowanych konstrukcji, a nie SpW nowej generacji. Choć obecnie wykorzystywane uzbrojenie często wyczerpało swój potencjał modernizacyjny, to na współczesnym polu walki (ale już nie przyszłym), w połączeniu z masowością, może przy odpowiednim wykorzystaniu zapewnić część potrzebnych zdolności, ale w konflikcie z przeciwnikiem nie dysponującym znaczną przewagą technologiczną. Jednocześnie jest to dużo tańsze rozwiązanie, przykładowo koszt jednego czołgu T-14 Armata to ok. 250 mld rubli, a modernizacji T-72 do wersji B3 to ok. 52 mln rubli³⁸⁹. Poza tym Rosja w modernizacjach swojego SpW uwzględnia doświadczenia z walk w Ukrainie, np. wzmacniając pancerz reaktywny w czołgach rodziny T-72 i T-90³⁹⁰.

³⁸⁷ J. Nawrotek, „Polityka zbrojeniowa...”, s. 79-81, 92; J. Stróżyk, *dz. cyt.*, s. 3; D. Gorenburg, „Russia’s Military Modernization Plans: 2018-2027”, PONARS Eurasia, 2017, <https://www.ponarseurasia.org/russia-s-military-modernization-plans-2018-2027/>, dostęp: 13.12.2021.

³⁸⁸ J. Nawrotek, „Polityka zbrojeniowa...”, s. 82.

³⁸⁹ M. Dynier, „Przebrojenie rosyjskich...”, s. 19.

³⁹⁰ A. Świerkowski, „Rosja: czołgi T-72 i T-90 zmodernizowane po doświadczeniach z Ukrainy”, Defence24, 02.08.2023, <https://defence24.pl/sily-zbrojne/rosja-czolgi-t-72-i-t-90-zmodernizowane-po-doswiadczeniach-z-ukrainy>, dostęp: 03.05.2024.

Jednakże w dobie dynamicznego postępu technicznego oraz postępów w modernizacji dokonywanej przez potencjalnego przeciwnika, koniecznością jest również rozwój systemów uzbrojenia nowej generacji oraz technologii przełomowych, które będą mogły być zastosowane w przyszłych systemach uzbrojenia. W szczególności w świetle doświadczeń z wojny w Ukrainie, modernizacje SpW nie spełniają jednak pokładanych w nich oczekiwań (choć to nie tylko wynik samego zaawansowania technologicznego uzbrojenia, ale też niskiej jakości dowodzenia na różnych szczeblu czy problemów z logistyką).

Na uwagę zasługuje także istotna skala wymiany arsenału rakiet balistycznych z przestarzałych rakiet na nowe konstrukcje takie jak Jars, Buława i Sarmat, Rubież oraz Sieniawa i Lajner (wersje dla okrętów podwodnych)³⁹¹. Wymusza to starzejący się arsenał odziedziczony po czasach sowieckich, w których potencjał jądrowy był absolutnym priorytetem. Równie ważna dla Rosji jest taktyczna broń jądrowa, dla której środkami przenoszenia, tak jak dla głowic konwencjonalnych, może być system Iskander-M, pociski manewrujące bazowania morskiego Kalibr czy pociski manewrujące Ch-101 i Ch-102 przenoszone przez bombowce strategiczne Tu-160 czy z rodziny Tu-90 (MSM/MS)³⁹².

Należy też odnotować postrzegane za awangardowe oraz z uwagi na zagrożenie jakie mogą stanowić dla wojsk własnych i ludności cywilnej takie projekty jak torpeda manewrująca wykorzystująca głowice atomowe 2M39 Posejdon mająca mieć zasięg 10 tys. km oraz pocisk manewrujący o napędzie jądrowym 9M730 Buriewiestnik³⁹³.

Rosja jest też światowym liderem obok Chin i Stanów Zjednoczonych w obszarze rozwoju broni hipersonicznej (USA muszą wręcz w ostatnich latach nadrabiać zaległości w tym zakresie). Do najważniejszych systemów hipersonicznych należą Avangard, Dagger, Zircon, czy Kindżał, dla którego nosicielem jest MiG-31³⁹⁴.

Ponadto, dla poszczególnych rodzajów wojsk w ramach PPZ-2027 przewiduje się m.in. pozyskanie następujących najważniejszych systemów uzbrojenia.

- Dla wojsk lądowych:
 - czołg podstawowy T-14 Armata;

³⁹¹ J. Nawrotek, „Polityka zbrojeniowa...”, s. 83.

³⁹² J. Stróżyk, *dz. cyt.*, s. 7.

³⁹³ M. Dyner, „Przebrojenie rosyjskich...”, s. 22.

³⁹⁴ *Tamże*, s. 23.

- modernizacja czołgów T-72 i T-80;
- BWP T-15;
- BWP Kurganec-25;
- KTO Bumierang;
- modernizacja wozów bojowych z rodziny BMP;
- nowe systemy artylerii raketowej i lufowej oraz modernizacji obecnego SpW³⁹⁵.
- Dla sił powietrzno-kosmicznych:
 - bombowce strategiczne Tu-160M2, Tu-95M2;
 - samoloty Su-34, Su-30SM i Su-35M;
 - samoloty MiG-35;
 - samoloty Su-57;
 - systemy obrony przeciwlotniczej S-400, S-350 i S-500³⁹⁶.

Prowadzone są również prace B+R nad nowym bombowcem strategicznym PAK-DA i śmigłowcem nowej generacji wysokich prędkości³⁹⁷. Jest to znamienne w kontekście dużych problemów z modernizacji obecnych bombowców strategicznych, w tym Tu-95MSM i Tu-160M1/M2³⁹⁸.

W PPZ-2027 następuje pewne zmniejszenie wydatków na marynarkę wojenną. Do najważniejszych programów modernizacyjnych w tym zakresie należą:

- okręty podwodne projektu 955/955A typu Boriej;
- atomowe okręty podwodne projektu 885M typu Jasiień;
- okręty podwodne z silnikiem Diesla projektu 636,3 (modernizacji Kilo) i projektu 677;
- fregaty projektu 22350 Admiral Gorszkow i projektu 11356;

³⁹⁵ R. Connolly, M. Boulègue, *dz. cyt.*, s. 23-26.; “Russian Armed Forces: Military Modernization and Reforms”, Congressional Research Service, 20.07.2021, <https://sgp.fas.org/crs/row/IF11603.pdf>, dostęp: 13.12.2021, s. 2.

R. Connolly, M. Boulègue, *dz. cyt.*, s. 15, 18-20; “Russian Armed Forces...”, Congressional Research Service, s. 2.

³⁹⁷ J. Nawrotek, „Polityka zbrojeniowa...”, s. 84.

³⁹⁸ *Tamże*, s. 89, 90-91.

- korwety raketowe Bujan-M (projekt 21631) oraz korwety projektu 20380, projektu 20385, projektu 20386³⁹⁹.

Trwają także prace B+R w zakresie: wielozadaniowych okrętów podwodnych o dieslowskim i atomowym (np. „Husky” i „Kalina”); niszczyciela „Lider”, lotniskowca „Sztorm”, jak również podwodnych bezzałogowych pojazdów podwodnych⁴⁰⁰. Z kolei lotniskowiec Admiral Kuzniecowa wywodzący się z lat 80. XX w. pozostaje w ciągłych remontach i stał się symbolem zacofania rosyjskiej Marynarki Wojennej. Należy również wspomnieć potencjałe jaki stanowią system obrony wybrzeża K-300P Bastion z pociskami przeciwokrętowymi Oniks oraz system obrony wybrzeża Bał z pociskami przeciwokrętowym Ch-35 Uran.

Warto też zwrócić uwagę na problemy, jakie napotykają Rosjanie we wprowadzaniu na stan sił zbrojnych nowych systemów uzbrojenia. Pomimo ambitnych założeń w ramach PPZ i przeznaczania wielkich środków finansowych, wiele programów notuje opóźnienia. Powodów ku temu jest z pewnością więcej niż jeden, począwszy od tzw. chorób wieku dziecięcego, które z czasem mogą być wyeliminowane, po trwałe luki technologiczne czy problemy z odpowiednim finansowaniem. Przykładem mogą być czołg IV generacji T-14 Armata, samolot wielozadaniowy V generacji Su-57 (projekt PAK-FA), gdzie jednym z głównych problemów była kwestia niemożności sfinalizowania prac nad nowym silnikiem i osiągnięciem zakładanych jego możliwości (jak również szeregu innych krytycznych technologii), czy system obrony powietrznej nowej generacji S-500 Promietej.

W związku z tym Rosja realizuje pozyskanie znacznych ilości uzbrojenia obecnych generacji modernizowanych do tzw. wersji „i pół”/”+”. Tłumaczy to dlaczego w obliczu istotnych problemów z czołgiem podstawowy T-14 Armata Rosja tak dużą wagę przykładła do modernizacji czołgów T-72 do T-wersji 72B3/B3M, T-80 do T 80BWM oraz T-90 i T-90A do T-90M, co pozwalają jej utrzymać znaczny potencjał pancerny (choć jak pokazała wojna w Ukrainie, modernizacje te prezentuje ograniczone zdolności na polu walki). Podobnie sprawa wygląda z ciężkim BWP T-15, BWP Kurganec-25 oraz KTO Bumierang, które są kompensowane pozyskiwaniem platform

R. Connolly, M. Boulègue, *dz. cyt.*, s. 16, 20-22; “Russian Armed Forces...”, Congressional Research Service, s. 2.

⁴⁰⁰ J. Nawrotek, „Polityka zbrojeniowa...”, s. 84.

starszych generacji takich jak zmodernizowanym BWP BMP-3 do BMP-3M oraz KTO BTR-80/82 do BTR-82A⁴⁰¹.

Analogiczna sytuacja występuje w innych rodzajach wojsk. W siłach powietrznych występują problemy z myśliwcem przewagi powietrznej Su-57 oraz ciężkim myśliwcem przechwytyjącym dalekiego zasięgu MiG-41. Wobec tego dokonuje się modernizacji i pozyskania myśliwca wielozadaniowego Su-27 do wersji Su-27SM3/Su-30/Su-35/Su-37, myśliwca frontowego Mig-29 do Mig-35, oraz myśliwca przechwytyjący Mig-31 do Mig-31BM. Podobnie sprawa wygląda ze śmigłowcami. Na dalszym horyzoncie pojawia się śmigłowiec szturmowy piątej generacji, do nowszych konstrukcji należy też śmigłowiec wielozadaniowy Mi-38T. Z kolei w odniesieniu do modernizacji i ulepszania obecnie wykorzystywanych konstrukcji, do najważniejszych działań należy zaliczyć modernizacją śmigłowca szturmowego Mi-24 do Mi-35/35N, śmigłowca szturmowego Mi-28 do Mi-28 N/28NM, czy śmigłowiec wielozadaniowy z rodziny Mi-8 w wersji Mi-8AMTSz-WN.

Systemowość tego problemu dobrze obrazuje przykład wdrażania czołgu T-14. Produkcja seryjna miała być uruchomiona w 2016 r., a zgodnie z PPZ-20 do 2020 r. miano dostarczyć 2300 sztuk⁴⁰², podczas gdy obecnie wprowadza się do kilkudziesięciu egzemplarzy rocznie wczesnych wersji. Sankcje spowodowały konieczność dodatkowych środków finansowych (ok. 30 mld RUB) na uruchomienie produkcji komponentów i podsystemów importowanych dotychczas z zagranicy⁴⁰³. Przy opracowaniu czołgu napotkano poważne problemy w zakresie silnika, SKO i integracji podsystemów. Znacznie też wzrósł koszt jednego egzemplarza, do ok 4 mln USD, podczas gdy modernizacja T-72 do wersji B3 to ok. 800 tys. USD. Efektem jest masowania modernizacja T-72 i T-90 do nowszych wersji.

Masowa modernizacja tego rodzaju sprzętu ma z pewnością duży wpływ na zdolności wojskowe. Niemniej każdy sprzęt z czasem wyczerpuje swoje możliwości modernizacyjne i wiecznie nie można bazować na tego rodzaju rozwiązaniach. Postęp naukowo-techniczny jest ogromny i jeśli Rosja chce konkurować z innymi aktorami globalnymi musi z sukcesem doprowadzać do finału nowe wzory uzbrojenia i rozwijać nowe technologie.

⁴⁰¹ J. Stróżyk, *dz. cyt.*, s. 7.

⁴⁰² J. Nawrotek, „Polityka zbrojeniowa...”, s. 88.

⁴⁰³ R. Connolly, M. Boulègue, *dz. cyt.*, s. 8.

W ramach PPZ Rosja przywiązuje też dużą wagę do rozwoju platform bezzałogowych, w tym częściowo autonomicznych. Pewne osiągnięcia notuje się w zakresie pojazdów lądowych takich jak bezzałogowe pojazdy lżejszych klas: Marker, R-27-BT, Volk-2, Platforma-M, Soratnik; bezzałogowy pojazd rozminowania Uran-6, bezzałogowy pojazd rozpoznawczo-bojowy Uran-9. Rozwiązania te były w minionych latach testowane w Syrii, choć już na mniejszą skalę w Ukrainie, z uwagi na intensywność konfliktu i potencjał przeciwnika. Działania w zakresie rozwoju bezzałogowców podejmowane są też przy wykorzystaniu starszych generacji uzbrojenia, np. rozwój bezzałogowej wersji zmodernizowanych T-72 (m.in. pojazd Szturm), czołgu T-14 Armata oraz bezzałogowa wersja BMP-3 Wichr⁴⁰⁴.

Rosja stara się rozwijać również bezzałogowe systemy powietrzne. Do najważniejszych konstrukcji należą: rozpoznawcze BSP lżejszych klas: Orłan-10, Eleron-35W, Tachion, Jupiter-3, Granat-4, BSP Grusza, Iskatiel; rozpoznawcze BSP: Korsar, Altair; rozpoznawczo-uderzeniowy BSP Orion; bezzałogowiec pionowego startu i lądowania (VT) Katran, czy BSP walki elektronicznej Leer-3. Rozwój ciężkiego bojowo-rozpoznawczego BSP S-70 Ochotnik-B napotyka trudności, prawdopodobnie będzie wprowadzany na stan sił zbrojnych ok. 2028-2030 roku⁴⁰⁵.

W kwestii platform morskich Rosja aktywnie pracuje nad rozwojem tego rodzaju rozwiązań. Wg danych z 2018 r. trwało 18 projektów B+R w tym zakresie. Najgłośniejszym z nich jest z pewnością promowany przez samego Putina Posejdon – autonomiczna międzykontynentalna torpeda o napędzie atomowy i mogąca przenosić broń jądrową, transportowaną przez okręty podwodne. Ma być wykorzystywany do niszczenia wrogich lotniskowców i infrastruktury nabrzeżnej. Projekt ma swe korzenie jeszcze w czasach sowieckich, ale prace przyspieszyły w ostatnich latach, ale wciąż są dalekie od sfinalizowania, wielu wątpi czy rzeczywiście ten system jest wykonalny. Według niektórych danych Rosja planuje pozyskać 30 Posejdonów począwszy od 2027. W 2021 r. przeprowadzano testy atomowego okrętu podwodny

⁴⁰⁴ A. Świerkowski, „Rosjanie testują bezzałogowy czołg T-72”, Defence24, 14.12.2023, <https://defence24.pl/sily-zbrojne/rosja-czolgi-t-72-i-t-90-zmodernizowane-po-doswiadczeniach-z-ukrainy>, dostęp: 03.05.2024.

⁴⁰⁵ M. Depczyński, „Rosyjskie bezzałogowe statki powietrzne”, Nowa Technika Wojskowa, nr 11/2020, s. 50-57; „BSP w Siłach Zbrojnych Federacji Rosyjskiej”, AKLOT Nr 1 (148) 2021, Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych, s. 7-12; M. Dąbrowski, „Bezzałogowce w armii Rosji [RAPORT]”, Defence24.pl, 24.03.2019, <https://defence24.pl/bezzaalogowce-w-armii-rosji-raport>, dostęp: 30.05.20; A. В., Бабаев, Т.О. Патренин, „Бепилотные летательные аппараты. групповая тактика”, Техника и Вооружение, no 5/2021.

specjalnego przeznaczenia K-329 „Biełgorod”, który ma być nosicielem Posejdonów. Oprócz tego Rosjanie pracują także nad mniejszymi rozwiązaniami, bardziej realnymi, jak Sarma czy ANGAPP, czyli autonomiczny nośnik sprzętu hydrofizycznego o zmiennej wyporności⁴⁰⁶.

Podsumowanie realizacji polityki zbrojeniowej

Zakończony PPZ-2020 objął kwotę 720 mld USD. Według zapewnień rosyjskich władz umożliwił on wzrost odsetka nowoczesnego uzbrojenia z poziomu 10% do 70%. Nawet jeśli dane te były bliskie stanowi faktycznemu, w konsekwencji wojny w Ukrainie są zdezaktualizowane.

PPZ-2027 obejmuje kwotę ok. 355 mld USD, a więc środki te są mniejsze od nakładów przewidzianych w ramach PPZ-2020. Wynika to zarówno z problemów ekonomicznych Rosji, jak i dość dużego sukcesu PPZ-2020, w ramach którego udało się znacząco zwiększyć nasycenie SZ FR nowoczesnym uzbrojeniem. Do strategicznych programów w ramach PPZ-2027 należy zaliczyć bombowce strategiczne Tu-160, okręty podwodne Borej-A, rakiety balistyczne Sarmata, samoloty wielozadaniowe Su-57, śmigłowce Mi-28NM. Z kolei brakuje tak ważnych dla wojsk lądowych programów jak czołg T-14 Armata czy BWP Kurganec-25⁴⁰⁷. W PPZ-2027 wciąż bardzo dużą wagę przywiązuje się do strategicznych sił jądrowych, co pozwala na utrzymanie przez Rosję statutu mocarstwa światowego oraz daje skuteczne narzędzie odstraszenia.

Według oficjalnych danych z początku 2024 r. w roku 2023 r. SZ FR miały otrzymać ponad 1500 nowych i zmodernizowanych czołgów, ponad 2500 BWP i KTO, 100 samolotów, 150 śmigłowców, 4 okręty podwodne, ok. 3500 BSP oraz 16,5 mln sztuk środków rażenia różnego typu. Wiadomo ponadto, że w 2024 r. SZ FR mają otrzymać 4 nowe okręty podwodne, 11 okrętów nawodnych i oraz zmodernizowane wersje bombowców strategicznych Tu-160M. Trwa także unowocześnianie sił jądrowych

⁴⁰⁶ T. Szulc, „Tajemniczy Posejdon”, Nowa Technika Wojskowa, nr 3/2020, s. 56-60; „Russia Develops Preliminary Design Of AIP Unit For Sarma UUV”, Naval News, 21.09.2021, <https://www.navalnews.com/naval-news/2021/09/russia-develops-preliminary-design-of-aip-unit-for-sarma-uuv/>, dostęp: 31.05.2022; „Russian Company Hydropribor Unveils UUV For Seabed Warfare”, Naval News, 31.08.2021, <https://www.navalnews.com/naval-news/2021/09/russia-develops-preliminary-design-of-aip-unit-for-sarma-uuv/>, dostęp: 31.05.2022; Б. Уцвяцов, „Бепилотный океан. В море выходят корабль-роботы”, Техника и Вооружение, no 11/2020, s. 6-10.

⁴⁰⁷ M. Dynier, „Nowy rosyjski program zbrojeniowy na lata 2018–2027 – znaczenie dla Polski i NATO”, Polski Instytut Spraw Międzynarodowych, 2018.

poprzez wdrożenia m.in. raket Sarmat, pomimo, że program ten notuje znaczne opóźnienia⁴⁰⁸.

PPZ nie są w pełni realizowane, napotykane są problemy zarówno z odpowiednim poziomem stabilnego finansowania, jak i bariery technologiczne, niemniej nie można podważać faktu, że z każdym rokiem SZ FR dokonywały istotnej modernizacji technicznej (choć wojna z Ukrainą spowodowała utratę dużej części SpW dostarczonego w ramach procesu modernizacji technicznej, tak w minionych latach, jak i dekadach).

W szczególności problemy napotyka wprowadzanie systemów uzbrojenia nowej generacji, co do pewnego stopnia kompensują systemy generacji „+”/„++” lub „i pół”. W dłuższej perspektywie kluczowe jest pytanie, czy rosyjski kompleks wojskowo-przemysłowy będzie w stanie dostarczać nowoczesne technologie, a przez to czy Rosja będzie w stanie uczestniczyć w wyścigu technologicznym i zapewnić przyszłe zdolności wojskowe wynikające z wykorzystania wojskowego przełomowych technologii.

Istotnym czynnikiem przy tym są sankcje, które odcinają do dostaw technologii, komponentów i podsystemów z Zachodu i Ukrainy. Aby temu zaradzić Rosja powinna drastycznie zwiększyć nakłady na B+R w dziedzinie obronności, a zapewne także będzie dążyć do intensyfikacji kradzieży technologii, szpiegostwa przemysłowego, a być może i inżynierii wstecznej.

W ramach obecnie realizowanego PPZ-2027 nastąpił wzrost nakładów na B+R, jest to wynikiem refleksji moskiewskich decydentów, którzy dostrzegają potrzebę uczestniczenia w wyścigu technologicznym i opracowywania nowych wzorów uzbrojenia. Bowiem podstawy naukowe dla wielu współczesnych systemów uzbrojenia zostało opracowanych jeszcze w czasach Związku Radzieckiego. W okresie tzw. smuty jelicynowskiej w latach 90. XX w. znacznie spadało finansowania badań, wiele programów anulowano, zawieszono lub ciągnęły się latami bez namacalnych efektów. W związku z tym w rosyjskim resorcie obrony toczy się obecnie dyskusja na ile dalej rozwijać systemy będące już w linii, często dopiero od niedawna, a na ile wydzielić cenne zasoby na rozwój nowych i przełomowych technologii⁴⁰⁹. Również ten problem będzie musiał być ponownie przemyślany przez władze rosyjskie w wyniku wojny z Ukrainą.

⁴⁰⁸ A. Dyner, „Stan sił...”, s. 5.

⁴⁰⁹ J. Nawrotek, „Polityka zbrojeniowa...”, s. 86.

W listopadzie 2021 r. na odprawie prezydenta W. Putina z kierownictwem Ministerstwa Obrony oraz kompleksu wojskowo-przemysłowego szef państwa podkreślił, że obecnie bardzo ważny jest rozwój technologii, które umożliwią realizację Państwowego Programu Zbrojeniowego na lata 2025-2033 (PPZ-2033), który jest w trakcie przygotowania. Wymienił on technologie hipersoniczne, laserowe, robotykę, sztuczną inteligencją. Będą one miały w szczególności zastosowanie w systemach C2, łączności, zarządzania danymi oraz precyzyjnych systemach raketowych. Jednocześnie zwrócił on uwagę na już obecne osiągnięcia Rosji w zakresie broni hipersonicznej (Avangard, Dagger, Zircon) oraz laserowej (Peresvet)⁴¹⁰. Jeszcze według przedwojennych zapowiedzi budżet PPZ-2033 miał wynieść od 21-22 do 30 bln RUB⁴¹¹. Jednak w kontekście strat poniesionych na Ukrainie i konieczności (już realizowanej) odbudowy potencjału sprzętowego SZ FR, wszelki wcześniejsze estymacje i zapowiedzi są zapewne w dużej mierze nieaktualne. Nie ulega jednak wątpliwości, że nowy PPZ powinien być wykorzystany zarówno do dużego nasycenia SZ FR sprzętem wojskowym, jak i rozpoczęcia wymiany generacyjnej systemów uzbrojenia. Jednak jednoczesna realizacja tych celów wydaje się mało realna, poza tym drugi z tych celów może być trudno wykonalny z uwagi na opisane głębokie strukturalne problemy państwa rosyjskiego, SZ FR i rosyjskiego kompleksu wojskowo-przemysłowego. Bardziej szczegółowe informacje na temat PPZ-2035 nie są jeszcze dostępne⁴¹².

Reasumując, SZ FR nie dokonały generacyjnego przeskoku w modernizacji technicznej, a deklaracje o osiągnięcie nasyceniem SZ FR nowoczesnym uzbrojeniem w wysokości 70% okazały się przechwałkami bez pokrycia w kontekście doświadczeń z wojny w Ukrainie. Według deklaracji rosyjskiego ministra obrony odsetek ten miał być osiągnięty już w 2020 r., a w grudniu 2021 r. miało to być nawet 71,2% w wojskach lądowych i marynarce wojennej, a 89% w siłach strategicznych⁴¹³. Niewielki stopień

⁴¹⁰ „Совещание с руководством Минобороны и предприятий ОПК”, Kremlin.ru, 03.11.2021, <http://kremlin.ru/events/president/news/67061>, dostęp: 07.11.2021.

⁴¹¹ И. Петров, „На новую госпрограмму вооружений выделяют не менее 21 триллиона рублей”, Российская газета, 03.11.2021, <https://rg.ru/2021/11/03/putin-nazval-prioritety-novoj-gosprogrammy-vooruzheniia-do-2033-goda.html>, dostęp: 04.05.2024; „РФ выделит на новую программу вооружения от 20 до 30 трлн руб. - первый зампред коллегии ВПК "Интерфаксу"”, Интерфакс, 09.12.2021, <https://www.militarynews.ru/story.asp?rid=1&nid=561991&lang=RU>, dostęp: 04.05.2024.

⁴¹² „Путин рассказал о новой госпрограмме вооружения на 2025–2034 годы”, Татар-информ, 17.09.2023, <https://www.tatar-inform.ru/news/putin-rasskazal-o-novoi-gosprogramme-vooruzeniya-na-2025-2034-gody-5920174>, dostęp: 03.05.2024.

⁴¹³ М. Świerczyński, „Prymitywna wiara w masę żelaza. Rosyjska armia to technologiczny Titanic?”, Polityka, 18.04.2022, <https://www.polityka.pl/tygodnikpolityka/swiat/2162491,1,prymitywna-wiara-w-mase-zelaza-rosyjska-armia-to-technologiczny-titanic.read>, dostęp: 04.05.2024.

użycia na ukraińskim polu walki systemów uzbrojenia nowych generacji (z uwagi brak jego gotowości bądź wdrożenia w większych ilościach), jak również niską efektywność zmodernizowanego SpW poprzednich generacji (modernizacje te Rosja także wliczała do nowoczesnego uzbrojenia), pokazuje w dużej mierze fiasko modernizacji technicznej SZ FR ostatnich dwóch dekad.

O ile masowe użycie (dzięki rozkręceniu produkcji) mniej nowoczesnego uzbrojenia może okazać się efektywne przeciwko Ukrainie, o tyle w wojnie przeciwko NATO, które dysponuje znaczną przewagą technologiczną, byłoby drogą do unicestwienia rosyjskiej armii, o ile tylko zapadłyby decyzje polityczne o wykorzystaniu swojego potencjału do zdecydowanej kolektywnej obrony sojuszników. Wskazuje na to m.in. skuteczność wykorzystywanego zachodniego SpW przez Ukrainę (np. systemy przeciwlotnicze i artyleryjskie), jak również wielokrotnie udowodniana przez państwa NATO (w tym w ramach wsparcia Ukrainy) supremacja w zakresie świadomości sytuacyjnej, łączności czy rozpoznania⁴¹⁴.

4.2 Systemy uzbrojenia nowych generacji

W niniejszym podrozdziale przedstawione są wybrane główne rosyjskie systemy uzbrojenia nowych generacji, które obecnie wchodzi lub mają wejść na wyposażenie SZ FR w nadchodzących latach. Z uwagi na zakres tematyczny rozprawy autor skupia się przede wszystkim na kompetencjach technologicznych i przemysłowych w zakresie rozwoju danego sprzętu wojskowego nowej generacji oraz związanych z tym wyzwaniach.

4.2.1 Czołg podstawowy T-14 Armata

Czołg podstawowy T-14 Armata jest rozwijany jako nowy czołg podstawowy SZ FR, który ma umożliwić przeskok generacyjny z konstrukcji z lat. 70 XX w., jaką jest czołg T-72 oraz jego modernizacje i późniejszy sprzęt oparty na tej samej platformie (czołgi z rodziny T-80 i T-90). Jak już wcześniej wskazywano technika pancerna była jednym z fundamentów rosyjskiego przemysłu zbrojeniowego, jednakże w przypadku czołgu T-14 występują znaczne problemy z zakończeniem rozwoju i uruchomieniem

⁴¹⁴ *Tamże.*

seryjnej produkcji, co wynika w dużej mierze z braku odpowiednich kompetencji technologicznych i przemysłowych producenta (zakłady Uralwagonzawod), jak również innych czynników, w tym znajdujących się po stronie Ministerstwa Obrony (szerzej problemy przemysłowe z T-14 opisano w podrozdziale 3.2. i podrozdziale 4.1.). Jednocześnie rosyjski przemysł na dużą skalę jest w stanie dostarczać zmodernizowane czołgi T-72, ale utraciły one już swój potencjał do dalszej modernizacji.

Prace nad nową konstrukcją rozpoczęto w 2010 r. (objekt-195). po raz pierwszy czołg T-14 zaprezentowano w 2015 r. Zgodnie z planami czołg ten powinien być w linii już w 2017 r., a tak naprawdę seryjna produkcja jeszcze nie ruszyła. Według planu do 2020 r. w wojsku miało być 2300 sztuk, a wprowadzanych jest po kilkadziesiąt egzemplarzy wstępnych wersji⁴¹⁵.

Czołg ten dysponuje cyfrowym wyposażeniem, bezzałogową wieżą, wyizolowanym przedziałem do załogi⁴¹⁶, zdalnie sterowaną armatę 2A82-1M 125 mm z pełnym automatem ładowania. T-14 dysponuje też pancerzem ze stali, ceramiki i kompozytów, pancerzem reaktywnym, jak również nowym rosyjskim aktywnym systemem ochrony pojazdu Afganit⁴¹⁷. W wielu aspektach wprowadzono więc zupełnie nowe rozwiązania zrywając tym samym z nieperspektywicznymi rozwiązaniami stosowanymi we wcześniejszych sowieckich/rosyjskich czołgach. Jednocześnie przy opracowaniu czołgu napotkano poważne problemy w zakresie silnika, systemu kierowania ogniem (SKO) i integracji podsystemów⁴¹⁸. Dla T-14 wciąż nie powstała zautomatyzowana linia montażowa (choć przeznaczono na nią już 64 mln RUB), wszystkie dotychczasowe egzemplarze były składane ręcznie. Wpływają na to m.in. sankcje, gdyż producent ma problem z niezbędnymi do tego zachodnimi obrabiarkami.

⁴¹⁵ M. Dyrer, „Przebrojenie rosyjskich...”, s. 18-25.

⁴¹⁶ Jest to szczególnie istotne w kontekście tzw. „latających wież” we wcześniejszych rosyjski i sowieckich czołgach. W poprzednich konstrukcjach z uwagi na rozwiązanie konstrukcyjne jakim jest umieszczenie amunicji w automacie ładowania (tzw. karuzela) pod wieżą, powoduje też, że często w trafionym czołgu eksplodowała amunicja, co prowadziło do zabicia załogi oraz oderwania wieży czołgu i jej odrzucenia nawet na kilkadziesiąt metrów. Wprowadzenie w T-14 izolowanego przedziału znacząco zwiększa bezpieczeństwa załogi, jest to więc kierunek w jakim szły od dawna zachodnie konstrukcje, ale dotychczas niestosowane w Rosji. Zob. M. Dura, „Dlaczego rosyjskie wieże czołgowe latają?”, Defence24.pl, 16.05.2022, <https://defence24.pl/sily-zbrojne/dlaczego-rosyjskie-wieze-czolgowe-lataja>, dostęp: 17.05.2022.

⁴¹⁷ “T-14 Armata Main Battle Tank”, Army Technology, 04.09.2020, <https://www.army-technology.com/projects/t-14-armata-main-battle-tank/>, dostęp: 17.05.2022.

⁴¹⁸ В. Геннадьевич, „Новейший отечественный танк Т-14 «Армата», современная боевая машина”, Армия Сегодня, <https://army-today.ru/tehnika/tank-t-14-armata>, dostęp: 30.05.2022; „T-14 «Армата»”, Военное Обозрение, 28.05.2017, <https://topwar.ru/116570-t-14-armata.html>, dostęp: 30.05.2022.

Poza tym, zakłady UVZ skupione na utrzymaniu linii montażowych T-72B3 i T-90M, aby zapewnić ich znaczne ilości na froncie ukraińskim⁴¹⁹.

Jeszcze przed pełnoskalową wojną z Ukrainą znacznie też wzrósł koszt jednego egzemplarza, do ok 4 mln USD, podczas gdy modernizacja T-72 do wersji B3 to ok. 800 tys. USD⁴²⁰. W obliczu istotnych problemów z czołgiem podstawowym T-14 Armata Rosja tak dużą wagę przykładła do modernizacji czołgów T-72 do T-wersji 72B3/B3M, T-80 do T-80BWM oraz T-90 i T-90A do T-90M⁴²¹.

Jednak wojna z Ukrainą od 2022 r. pokazała, że nawet najnowsze modernizacje tych czołgów nie spełniają pokładanych w nich oczekiwań, a jednocześnie Rosja nie jest w stanie wprowadzić na szerszą skalę nowego czołgu jakim jest T-14. Z tego też powodu czołg T-14 Armata jest dotychczas nieobecny w tym konflikcie. Rosja posiada ich niewielką liczbę i to wciąż testowych wersji. Ponadto być może obawia się kompromitacji czołgu w przypadku zniszczenia przy wykorzystaniu ukraińskich lub zachodnich środków rażenia (co nie musi oznaczać wady czołgu, a jedynie skuteczności środków ich zwalczania na wyposażeniu przeciwnika, ale wizerunkowo źle wyglądałyby zdjęcia lub filmy zniszczonych T-14, które według rosyjskiej propagandy mając być najnowocześniejszymi czołgami na świecie)⁴²².

W marcu 2024 r. kierownictwo Rostecu potwierdziło, że T-14 Armata nie będzie wykorzystywany w walkach w Ukrainie z uwagi na wysokie koszty czołgu, wskazując, że wojsko wybiera zamiast tego bardziej ekonomiczne czołgi T-90 poprzedniej generacji. Poza tym prawdopodobnie przemysł nie jest w stanie sfinalizować T-14 w docelowej wersji i uruchomić wielkoskalowej produkcji⁴²³.

Na Zachodzie i w Rosji nastąpiło swego rodzaju rozminięcie się generacji czołgów podstawowych. Podczas gdy w NATO wprowadzano czołgi III generacji (np. Leopard II, Abrams), ZSRS, a następnie Rosja cały czas bazowała na konstrukcji czołgu II generacji (T-72 i pochodne). Zapaść gospodarcza lat 90. uniemożliwiła wprowadzenie

⁴¹⁹ S. Miller, "Armata – the story is over", Wavell Room, 10.02.2023, <https://wavellroom.com/2023/02/10/armata-the-story-is-over/>, dostęp: 05.05.2024.

⁴²⁰ M. Dyner, „Przebrojenie rosyjskich...”, s. 18-25.

⁴²¹ В. Геннадьевич, „Новейший отечественный...”.

⁴²² P. Suciū, "We Might Know Why Russia's New Armata Tank Is Missing From Ukraine", 19FortyFive, 16.03.2022, <https://www.19fortyfive.com/2022/03/we-might-know-why-russias-new-armata-tank-is-missing-from-ukraine/>, dostęp: 17.05.2022.

⁴²³ D. Malyasov, "Russia abandons Armata tank due to its high cost", Defence Blog, 04.08.2024, <https://defence-blog.com/russia-abandons-armata-tank-due-to-its-high-cost/>, dostęp: 10.03.2024.

nowego czołgu podstawowego III generacji. Na dobre jego rozwój rozpoczęto dopiero w XXI w., a pierwsze egzemplarze wprowadzane są dopiero na początku III dekady tego wieku. Mimo wielu problemów, z których część będzie zapewne wyeliminowana, a część może okazać się trwałą, jest to perspektywiczna platforma o wielu unikalnych rozwiązaniach. Jednak w tym samym czasie na Zachodzie rozwijane są konstrukcje kolejnych generacji, jak np. francusko-niemiecki program czołgu podstawowego nowej generacji MGCS⁴²⁴, które idą znacznie dalej, mają posiadać cechy przewidywane dla czołgu IV generacji takie jak wykorzystanie sztucznej inteligencji, konstrukcja modułowa, współpraca z systemami bezzałogowymi i autonomicznymi, w tym z rojami⁴²⁵. Otwarte pozostaje pytanie czy rosyjski kolejny czołg nowej generacji będzie w stanie rywalizować z zachodnimi konstrukcjami pod względem zastosowanych technologii? W szczególności mając na uwadze tak duże problemy z wprowadzaniem do służby T-14.

4.2.2 Ciężki bojowy wóz piechoty T-15

Armata ma być nie tylko nowym czołgiem podstawowym (T-14), ale także platformą dla innych systemów lądowych. Jednym z jej zastosowań ma być ciężki bojowy wóz piechoty T-15, który obok bwp Kurganec ma zastąpić BMP-1, BMP-2 i BMP-3, co z pewnością potrwa wiele lat, mowa bowiem o przebrojeniu w liczbie tysięcy sztuk. W rzeczy samej jest to ciężki pojazd jak na bwp, waży bowiem ok. 48 ton, czyli więcej niż rosyjskie czołgi podstawowe (z wyjątkiem T-14). Wóz dysponuje zdalnie sterowaną wieżą Bumerang-EM/Emepoch z automatyczną armatą 2A42 30 mm, karabinem maszynowym 7.62 PKMT oraz dwóch wyrzutni ppk Kornet, które mogą działać w trybie „odpal i zapomnij” strzelając do dwóch celów jednocześnie. Umiejscowienie załogi w tyle pojazdu za silnikiem jest nową jakością w projektowaniu rosyjskich platform lądowych i świadczy o zwiększaniu większej uwagi na kwestie przeżywalności załogi. Ponadto T-15 dysponuje pancierzem reaktywnym ERA oraz aktywnym systemem ochrony pojazdu Afganit.

⁴²⁴ Podstawowy lądowy system bojowy (*Main Ground Combat System*) – program, który w swej istocie nie obejmuje wyłącznie czołgu podstawowego nowej generacji, ale również inne platformy lądowe, w tym bezzałogowe.

⁴²⁵ B. Kucharski, „Czołg – broń XXI wieku cz. 2”, *Wojska i Technika*, nr 3/2020, <https://zbiam.pl/artykuly/czolg-bron-xxi-wieku-cz-2/>, dostęp: 05.05.2024.

Oba pojazdy zostały po raz pierwszy zaprezentowane na Paradzie Zwycięstwa w Moskwie w 2015 r., sytuacja z dostawami tego ciężkiego bwp wygląda podobnie jak w przypadku czołgu T-14. W 2018 r. podpisano kontrakt na łącznie 132 egzemplarze T-14 i T-15, ale dostawy te wciąż nie są zrealizowane. Z uwagi na problemy technologiczne projekt wciąż nie jest doprowadzony do końca i obecnie nie jest możliwa produkcja seryjna i docelowe dostawy do SZ FR. Obie platformy są produkowane przez tę samą fabrykę – Uralwagonzawod, więc zapewne występują w niej te same wcześniej przedstawione problemy zarówno w odniesieniu do T-14, jak i T-15 (problemy z BHP, utrzymaniem kadr, rozwojowej kluczowych podsystemów, dostępem do komponentów elektronicznych). Cechą wspólną obu pojazdów są też innowacyjne rozwiązania w postaci nowoczesnych podsystemów, ale brak jest wiarygodnych danych co do ich skuteczności⁴²⁶. Dodatkowym problemem są też zdolności finansowe, bowiem nawet przy uruchomieniu produkcji seryjnej rosyjskie Ministerstwo Obrony może nie być w stanie zapewnić odpowiednich środków na zakup T-14 i T-15 w większych ilościach, które pozwoliłoby przebroić część jednostek.

4.2.3 Bojowy wóz piechoty Kurganiec

Bojowy wóz piechoty Kurganiec-25 jest kolejny flagowym programem modernizacyjnym w wojskach lądowych. I podobnie jak pozostałe napotyka istotne problemy związane z potencjałem inżynieryjnym i przemysłowym. Bwp Kurganiec-25 ma być, wraz z T-15, głównym następcą wozów z rodziny BMP, w szczególności udanego, ale już przestarzałego BMP-2 oraz mniej udanego BMP-3. Producentem i głównym podmiotem odpowiedzialnym za jej rozwój jest fabryka Kurganmaszawod wyspecjalizowana w produkcji bwp. Pierwszy prototyp wraz automatyczną wieżą bezzałogową zaprezentowano w 2013 r., ale pierwszą przedseryjną partię zamówiono

⁴²⁶ P. Suci, "Why Russia's T-15 Armata Is a Force to Be Reckoned With", Center for the National Interest, 15.09.2020, <https://nationalinterest.org/blog/buzz/why-russia's-t-15-armata-force-be-reckoned-168958>, dostęp: 18.05.2022; "T-15 BMP IFV. Tracked armored Infantry Fighting Vehicle – Russia", Army Recognition, 19.02.2022, https://www.armyrecognition.com/russia_russian_army_light_armoured_vehicle_uk/t-15_bmp_armata_aifv_armoured_ifv_infantry_fighting_vehicle_data_fact_sheet.html, dostęp: 18.05.2022; А. Рамм, "Огневая мощь пехоты радикально возрастет", Независимое военное обозрение, https://www.armyrecognition.com/russia_russian_army_light_armoured_vehicle_uk/t-15_bmp_armata_aifv_armoured_ifv_infantry_fighting_vehicle_data_fact_sheet.html, dostęp: 18.05.2022; А. Храпчихин, "Пехота пешком не ходит", Независимое военное обозрение, 22.10.2020, https://nvo.ng.ru/armament/2020-10-22/5_1114_infantry.html, dostęp: 19.05.2022; T. Szulc, "Bojowy wóz piechoty Kurganiec-25", Wojsko i Technika, nr 5/2017, <https://zbiarn.pl/artykuly/bojowy-woz-piechoty-kurganiec-25/>, dostęp: 19.05.2022.

dopiero w 2018 r. i wciąż producent nie jest w stanie uruchomić seryjnej produkcji. Poza tym członkowie dyrekcji Fabryki Traktorów zostali skazani za popełnione w latach 2015-2016 przestępstwa defraudacji większości środków w wysokości 146 mln RUB mających być przeznaczone na uruchomienie produkcji Kurgańców⁴²⁷. W takich warunkach klepokratycznych nie tylko braki technologiczne uniemożliwiają uruchomienie produkcji seryjnej nowych wzorów uzbrojenia.

Z uwagi na wymóg pływalności waga pojazdu oscyluje od 25 do 33 t. Cięższe wersje mają bardziej rozbudowany pancerz, choć nie będzie on wystarczający wobec powszechnie wykorzystywanych w NATO środków przeciwpancernych. Planowane jest również wyposażenie w aktywne systemy ochrony pojazdu na bazie systemu Afganit zaprojektowany dla czołgów T-14 Armata oraz środków ochrony przed improwizowanymi urządzeniami wybuchowymi (IED). Istnieje też możliwość nałożenia pancerza reaktywnego, co nie jest często praktyką na lżejszych pojazdach pancernych. Wóz dysponuje specjalnie zaprojektowaną wieżą bezzałogową o tej samej nazwie. Docelowo Kurganiec-25 ma wykorzystywać nową wieżę bezzałogową Epoka, ale tu również Rosja ma problem ze sfinalizowaniem tego projektu. Środkami rażenia wieży Kurganiec są armata 2A42 30 mm, karabin maszynowy PKT oraz dwie podwójne wyrzutnie ppk Kornet. Natomiast wieża Epoka ma armatę większego kalibru oraz większą liczbę wyrzutni ppk Kornet i Bułat (tańsza i pomniejszona wersja Korneta) oraz karabin maszynowy. Przyczyną odejścia od programowalnej amunicji 30 mm mógł być jej koszt i problemy z uruchomieniem jej produkcji na większą skalę. Sama wieża Epoka jest ambitnym projektem, który może być jednym z papierków lakmusowych rosyjskich kompetencji technologicznych i przemysłowych. Za zaawansowany technicznie produkt uchodzi też planowany do wykorzystania system kierowania ogniem Berieżok. Za wadę Kurgańca-25 uznaje się dosyć słaby nowo opracowany silnik YMZ-780 o mocy 70 KM reprezentujący poziom techniki lat 80⁴²⁸.

4.2.4 Kołowy platforma lądowa Bumierang

Bumierang jest kolejną lądową platformą lądową, która ma wprowadzić nową jakość w Wojską Lądowych SZ FR (transporterów opancerzonych na platformie K-16

⁴²⁷ „За растрату 90 млн на создание БМП «Курганец» дали условные сроки”, РБК, 04.09.2023, <https://www.rbc.ru/society/04/09/2023/64f6397e9a7947226f6c58a9>, dostęp: 05.05.2024.

⁴²⁸ J. Wolski, „Kurganiec-25 - rosyjska nowa jakość”, Nowa Technika Wojskowa, nr 11/2020, s. 6-12.

i bojowych wozów piechoty na platformie K-17). Pojazd ten przewidywany jest jako następca transporterów z rodziny BTR (BronieTransportieR), w tym w szczególności najpowszechniejszych BTR-80. Ma to być cała rodzina pojazdów, w której podstawą będzie kołowy transporter opancerzony, jak również planuje się wersje specjalistyczne. Za rozwój i produkcję odpowiada Wojenno-Promysliennaja Kompania, ale jak zawsze przy produkcji złożonych systemów uzbrojenia w łańcuch dostaw zaangażowane są też inne podmioty oraz producenci i/lub konstruktorzy poszczególnych podsystemów.

W tym przypadku publiczna prezentacja także miała miejsce w 2015 r. w trakcie defilady na Placu Czerwonym. Bumierang jest wozem w układzie 8x8. Wóz ten ma ważyć ponad 28 t., osiągać prędkość do 100 km/h oraz zasięg do 800 km. Również w tym pojeździe novum jest zwrócenie większej wagi na bezpieczeństwo załogi i desantu, m.in. dzięki rozwiązaniom konstrukcyjnym, czy w zakresie C-IED (np. przeciwminowe wzmocnione dno). Bumierang otrzyma też znacznie lepszy pancierz niż zastosowany w BTR-ach. Jednakże nie zdecydowano się (prawdopodobnie z uwagi na koszty) na aktywne systemy ochrony, ale być może zostaną one dodane w przyszłych modernizacjach. Należy odnotować, że Rosja ma problem z rozwojem niektórych elementów samodzielnie w wyniku sankcji po agresji na Ukrainę w 2014 r. zerwano współpracę przedsiębiorstwem Timoney z Irlandii w zakresie zawieszenia oraz musiano zastąpić francuskie opony białoruskimi. Jeśli chodzi o silniki do tego rodzaju platform, to rosyjski przemysł ma duże doświadczenie w opracowywaniu tego typu jednostek, jednak starszych generacji. W Bumierangu ma być zastosowany silnik UTD-32TR o mocy 510 KM, z którego opracowaniem występują problemy podobne jak w przypadku innych platform lądowych. Kolejny raz rosyjski kompleks wojskowo-przemysłowy ma problem z opracowaniem nie tylko bardziej zaawansowanej elektroniki, ale też i silników wysokopreżnych. W Bumierangu montowane będą wieże Epoka (nowa konstrukcja także na potrzeby innych platform lądowych) wyposażona w armatę automatyczną 2A42 L/80 30 mm z km oraz podwójną wyrzutnią ppk Kornet. Możliwe, że w przyszłość wóz otrzyma nową armatę 57 mm. Warto również zauważyć, że przy produkcji elementów Bumieranga wykorzystuje się wytwarzanie addytywne. Jest to zgodne z zachodnimi trendami, także w zakresie platform lądowych, a druk 3D uznawany jest za technologię przełomową.

W 2021 r. Bumierang przeszedł wstępne testy prototypów, choć zapowiedzi kierownictwa przedsiębiorstwa o pełnym sukcesie należy traktować z dystansem, biorąc

pod uwagę brak produkcji seryjnej oraz oparcie rosyjskiej modernizacji technicznej w dużej mierze na kłamstwie, co pokazała wojna w Ukrainie w 2022 r. W 2023 r. trwały państwowe testy pojazdu. Jest to też kolejny przykład nowoczesnego systemu uzbrojenia, który napotyka duże problemy z wielkoskalową produkcją. W związku z tym Rosja uzupełnia swoje zdolności poprzez modernizację swoich transporterów do wersji BTR-82 (z armatą 30 mm), ale wóz ten nie spełnia podstawowych wymogów współczesnego pola walki⁴²⁹.

4.2.5 Samobieżna haubica 152 mm 2S35 Koalicja-SW

Koalicja-SW to nowy system samobieżnej armatohaubicy (sah) kalibru 152 mm, który ma zastąpić sprzęt o sowieckiej proweniencji (w szczególności sh 2S19 Msta-S), opracowana przez biuro konstrukcyjne CNII Buriewiestnik, a produkowana przez zakłady Uraltransmasz. Dwa pierwsze prototypy opracowano w 2013 r. i w przeciwieństwie do nowych bwp, kołowego czołgu, platforma ta przeszła już testy państwowe i od 2020 r. wprowadzana jest na stan SZ FR. Jednakże trudno uznać to za sukces. Należy bowiem podkreślić, że oznacza to czteroletnie opóźnienie w stosunku do przyjętego harmonogramu. Poza tym, nie jest to docelowa konfiguracja, ponieważ oparta jest o podwozie czołgu T-90, a docelowo ma to być podwozie czołgu T-14 Armata. Rozwój sah nowej generacji wynikał z rozwoju zachodniej artylerii lufowej oraz niedostatków pozostającej w linii od 1989 r. sah 2S19 Msta-S (którą w późniejszych modernizacjach jednak znacznie udoskonalono). Warto również odnotować, że pierwotnie zakładano opracować sah z dwoma lufami, ale z uwagi liczne problemy wycofano się z tego pomysłu.

Nie umniejsza to faktu, że jest to nowoczesny system artyleryjski, dysponujący np. bezzałogową wieżą, automatycznym układem ładowania, który pozwala na 1,5-

⁴²⁹ M. Gawęda, „Kołowy BWP po rosyjsku. Wielozadaniowa platforma Bumierang”, Defence24.pl, 06.05.2016, <https://defence24.pl/przemysl/kolowy-bwp-po-rosyjsku-wielozadaniowa-platforma-bumierang>, dostęp: 21.05.2022; T. Szulc, „Rosyjskie kołowe wozy bojowe Bumierang”, Wojsko i Technika, nr 5/2016, <https://zbiam.pl/artykuly/rosyjskie-kolowe-wozy-bojowe-bumierang/>, dostęp: 21.05.2022; „Бронетехнике добавили мощности”, Независимое военное обозрение, 10.04.2020, https://nvo.ng.ru/nvoweek/2020-04-10/2_1089_week.html, dostęp: 22.05.2022; М. Ходаренок, „Для производства бронетранспортера «Бумеранг» мы используем 3D-принтер», Газета.Ру, 21.12.2021, <https://www.gazeta.ru/army/2021/12/21/14336581.shtml>, dostęp: 22.05.2022; „Источник: в России начались испытания боевых машин на платформе "Бумеранг"”, РИА Новости, 04.04.2023, <https://ria.ru/20230404/bumerang-1862793083.html>, dostęp: 05.05.2024; D. Ratka, „Rosjanie testują Bumerangi”, Defence24, 06.04.2023, <https://defence24.pl/przemysl/rosjanie-testuja-bumerangi>, dostęp: 05.05.2024.

krotne zwiększenie szybkostrzelności tj. do ok. dziesięciu strzałów na minutę, jak również możliwość strzelania standardową amunicją 152 mm i naprowadzanymi laserem pociskami 9K25 Krasnopol, wykorzystania współpracy z BSP do kierowania ogniem, komputerem balistycznym zdolnym do programowania 10 zadań ogniowych, cyfrowymi mapami, kamuflażem zmniejszający sygnaturę radiolokacyjną i cieplną, systemami OPBMR, czy rozwiązaniami zwiększającymi komfort załogi jak np. klimatyzacja. Jednocześnie zastosowano w nim szereg starszych rozwiązań jak np. układ konstrukcyjny saha 2S19 Msta-S. Brak jest rzetelnych informacji co do realnego zasięgu Koalicji-SW, choć niektóre źródła mówią nawet o 80 km, co byłoby znaczącym zwiększeniem zasięgu rażenia, ale może to być mało wiarygodne, ponieważ poprzedniczka Msta-S strzela na odległość ok. 30 km. Podobną przechwałką może być rzekome osiągnięcie szybkostrzelności rzędu 20 strzałów na minutę.

Koalicja-SW ma szansę stać jednym z najlepszych tego typu rozwiązań na świecie, o ile z powodów technologicznych i finansowych system nie zostanie zubożony lub gdy jego realne zdolności nie będą mocno przesadzone. Choć Koalicja-SW nie notuje takich problemów jak T-14, T-15, Kurganec-25, czy Bumierang, to również w tym przypadku postawiono na modernizacją obecnie wykorzystywanego wyposażenia, tj. Msta-S. W przeciwieństwie do innych bojowych pojazdów lądowych nowych generacji Koalicja-SW jest wykorzystywana w wojnie z Ukrainie, choć na niewielką skalą. Na początku 2024 r. świeżo wyprodukowanych 5 egzemplarzy miało zostać wysłanych na front. Rzekomo mają to być egzemplarze seryjne, choć pojawiają się też informacje, że mogłyby to być wcześniejsze wersje przedseryjne, które poddawane były testom i modyfikacjom. Dokładna liczba wyprodukowanych egzemplarzy nie jest znana, ale według stanu na początek 2024 r. może oscylować wokół 12-16 sztuk. Nie wiadomo także, jakie są zdolności produkcyjne przemysłu, gdyż producent jest obecnie skupiony na produkcji i modernizacji na potrzeby wojenne sio poprzedniej generacji (2S19 Msta-S i pochodne)⁴³⁰.

⁴³⁰ П. Николаев, „«Коалиция-СВ»: самоходка, опередившая время”, Армейский стандарт, 24.04.2020, <https://armystandard.ru/news/20204221014-La4qv.html>, dostęp: 22.05.2022; Р. Кирилл, „«Коалиция-СВ» и ХМ1299 как перспектива самоходной артиллерии”, Военное Обозрение, 24.12.2020, <https://topwar.ru/178460-koalicija-sv-i-xm1299-kak-perspektiva-samohodnoj-artillerii.html>, dostęp: 22.05.2022.; Т. Szulc, „Nowa generacja rosyjskich dział samobieźnych”, Nowa Technika Wojskowa, nr 2/2021, s. 35; М. Dura, „„Koalicja-SW” już na uzbrojeniu rosyjskiej armii [KOMENTARZ]”, Defence24.pl, 28.05.2020, <https://defence24.pl/sily-zbrojne/koalicja-sw-juz-na-uzbrojeniu-rosyjskiej-armii>, dostęp: 22.05.2022; М. Dąbrowski, „Koalicja-SW - haubica piątej generacji czy rosyjski system propagandowy?” [ANALIZA], Defence24.pl, 01.11.2017, <https://defence24.pl/koalicja-sw-haubica-piatej-generacji-czy-rosyjski-system-propagandowy-analiza>,

4.2.6 Samobieżna wieloprowadnicowa artyleria raketowa 220mm TOS-2 Tosoczka/TOS-3 Dragon

TOS-2⁴³¹ Tosoczka to najnowsza wersja rosyjskiej samobieżnej 18-prowadnicowej artylerii raketowej, kontynuacja długiej tradycji tego rodzaju uzbrojenia w armii sowieckiej i rosyjskiej. Tosoczka posadowiona jest na podwoziu ciężarowym Ural-63704-0010 – jest to trzyosiowy pojazd z napędem na wszystkie koła z opancerzoną kabiną. W służbie w większych ilościach pozostają poprzednicy w postaci TOS-1M Buratino i TOS-1A Sołncepiok (które dla odmiany były na podwoziu czołgu T-72), natomiast Tosoczka wciąż jest rozwijana na etapie produkcji przedseryjnej. Tosoczka może razić cele raketami 220 mm różnego typu na odległość do 6 km, w tym zapalającymi i termobarycznymi. TOS-2 posiada w pełni zautomatyzowane systemy obserwacji, strzelania i kierowania ogniem, jak również wyposażony jest w dźwig i dlatego też nie potrzebuje pojazdu transportowo-ładowniczego. W pojeździe zastosowano też nowy zautomatyzowany system kierowania ogniem (w tym wykorzystujące dane nawigacji satelitarnej GLONASS), jak również ma być wpięty z systemem wsparcia dowodzenia artylerią wykorzystującego do obliczeń algorytmy sztucznej inteligencji. Tosoczka wraz z innymi starszymi systemami tego typu (zarówno TOS-1M, TOS-1A, jak i pojazdy z rodziny BM, takiej jak Grady i Huragany) może zapewnić bardzo dużą siłę ognia na znacznym terenie, szczególnie groźną dla siły żywej i lżej opancerzonych pojazdów. Przejście na platformę kołową było związane z doświadczeniami z bojowego wykorzystania, w szczególności z Syrii. Podstawa gąsienicowa była uważana za wadę – mniejsza mobilność, wyższy koszt pojazdu. Jednocześnie trakcja kołowa stała się bardziej podatna na ostrzał. W ramach rekompensaty zwiększono zasięg wystrzeliwania pocisków, zmodernizowano system naprowadzania i kierowania ogniem oraz udoskonalamo pocisk (jego nowa wersja mieć zasięg nawet 15 km).

W 2020 r. sfinalizowane wstępny testy (zakładowe) przez producenta – NPO Sław, co pozwoliło przejść do badań państwowych. Fabryka ta jest głównym twórcą

dostęp: 22.05.2022; A. Świerkowski, „Czy najnowsze rosyjskie armatohaubice trafią na front?”, Defence24, 26.01.2024, <https://defence24.pl/sily-zbrojne/czy-najnowsze-rosyjskie-armatohaubice-trafia-na-front>, dostęp: 05.05.2024.

⁴³¹ Nazwa TOS jest skrótowcem od ros. „Тяжелая Огнемётная Система”, co po polsku oznacza „Ciężki Miotacz Ognia”,

wielu systemów raketowych, takich jak Grad, Uragan, Smiercz, Tornado-G, czy Tornado-S. Zakłady NPO Sław przechodzą modernizację, dzięki której producent będzie mógł produkować nowy sprzęt. Dalszy los Tosoczki zależy bezpośrednio od sukcesu wielu przedsiębiorstw odpowiedzialnych zarówno za produkcję poszczególnych jednostek, jak i za montaż końcowy. Wiadomo, że TOS-2 jest wykorzystywane w wojnie z Ukrainą. Pojawiły się także informacje, że rosyjski kompleks wojskowo-przemysłowy prowadzi prace nad wersją rozwojową o nazwie TOS-3 Dragon, obecnie będącego na etapie opracowywania prototypu. Być może TOS-3 otrzyma już podwozie czołgu T-14 Armata. Dragon ma też dysponować większym zasięgiem rażenia oraz poprawą parametrów w zakresie ochrony załogi i stabilności pojazdu, ma też dysponować jakimiś środkami ochrony przed BSP⁴³².

4.2.7 Bezzałogowy pojazd rozpoznawczo bojowy Uran-9

Rosja podobnie jak wiodące technologicznie państwa świata inwestuje szeroko w rozwój systemów bezzałogowych, w tym lądowych. W Rosji rozwijanych i produkowanych jest szereg robotów naziemnych, ale największą, najbardziej perspektywiczną oraz łączącą funkcje rozpoznawcze i bojowe jest ważący 14 ton Uran-9 – opracowany i produkowany przez państwową firmę JSC 766 UPTK. Choć testy państwowe zakończyły się dopiero w 2020 r., to system ten został już przetestowany w warunkach bojowych w Syrii w 2019 r. Efekty miały nie być zadowalające. Zidentyfikowano m.in. problemy z kontrolą (np. realny zasięg wynosił ok. 300-400 m zamiast 3 km), komunikacją (długi czas reakcji pomiędzy wydaniem polecenia przez operatora a jego wykonaniem), mobilnością (np. z gąsienicami), siłą ognia czy świadomością sytuacyjną z uwagi na niską sprawność zawieszenia, stabilizacją armaty automatycznej, problemów z optoelektroniką oraz możliwością prowadzenia ognia

⁴³² P. Suci, „Could Russia’s TOS-2 Heavy Flamethrowers Burn Up U.S. Tanks?”, National Interest, 17.04.2021, <https://nationalinterest.org/blog/reboot/could-russia’s-tos-2-heavy-flamethrowers-burn-us-tanks-182926>, dostęp: 22.05.2022; „TOS-2”, Military-Today, <http://www.military-today.com/artillery/tos2.htm>, dostęp: 22.05.2022; P. Кирилл, „ТОС-2 «Тосочка»: от испытаний к серии”, Военное Обозрение, 09.07.2020, <https://topwar.ru/172903-tos-2-tosochka-ot-ispytaniy-k-serii.html>, dostęp: 22.05.2022; Н. Поросков, „«Греческий огонь» русских орудий”, Независимое военное обозрение, 05.08.2021, https://nvo.ng.ru/armament/2021-08-05/4_1152_fire.html, dostęp: 22.05.2022; A. Świerkowski, „Rosyjski TOS-2 na pierwszych ujęciach z frontu”, Defence24, 21.10.2023, <https://defence24.pl/wojna-na-ukrainie-raport-specjalny-defence24/rosyjski-tos-2-na-pierwszych-ujeciach-z-frontu>, dostęp: 05.05.2024; P. Кирилл, „Тяжелая огнемётная система ТОС-3 «Дракон» накануне испытаний”, Военное обозрение, 11.04.2024, <https://topwar.ru/240195-tjazhelaja-ognemetnaja-sistema-tos-3-drakon-nakanune-ispytaniy.html>, dostęp: 05.05.2024.

w ruchu, jak również rozpoznania i identyfikacji celów na odległościach powyżej 2 km (np. sensory termiczne i elektrooptyczne okazały się niezdolne do wykrycia wrogów z odległości większej niż 2 km). Uran-9 ma też ograniczone zdolności autonomiczne, jeśli straci sygnał, szczególnie w przypadku manewrowania wokół przeszkód podczas poruszania się po zaprogramowanych ścieżkach. Maszyna wykazuje ponadto niską odporność na działania przy emisji w spektrum elektromagnetycznym, a należy podkreślić, że w przypadku konfliktu z NATO ta emisja byłaby znacznie większa niż w Syrii, w tym z użyciem środków walki radioelektronicznej.

Producent zapewnia, że odpowiednie zmiany miały już zostać wprowadzone, ale biorąc pod uwagę niską solidność rosyjskiego kompleksu wojskowo-przemysłowego, która została pokazana na wojnie w Ukrainie w 2022 r., należy powątpiewać w te deklaracje. Ponadto wymaga to wiele zmian zarówno w warstwie sprzętowej, jak i oprogramowania, w tym znacznego udoskonalenia algorytmów sztucznej inteligencji. Warto również zwrócić uwagę, że przedstawiciel rosyjskiego resortu obrony narodowej zajmujący się badaniami naukowymi stwierdził raptem miesiąc po ujawnieniu informacji o wykorzystaniu Uran-9 w Syrii, że nowoczesne rosyjskie bojowe bezzałogowe pojazdy lądowe nie są w stanie wykonywać przydzielonych zadań w klasycznych typach działań bojowych, i że minie 10 do 15 lat zanim bezzałogowe platformy lądowe będą gotowe do tak złożonych zadań. Co do zasady o użyciu uzbrojenia decyduje operator, ale według *The National Interest*, niektóre źródła twierdzą, iż Uran-9 może być również w stanie wykryć, zidentyfikować i zaatakować siły przeciwnika bez ręcznego kierowania przez człowieka.

Napęd stanowi silnik wysokoprężny JaMZ-5347-16 o mocy 300 kW, który umożliwi osiągnięcie prędkości maksymalnej 35 km/h i zasięgu 200 km. Uzbrojenie pojazdu stanowi automatyczna armata 2A72 30 mm, km PKTM 7,62 mm, cztery wyrzutnie 9M120-1 Atak oraz 6 lub 12 (w zależności od konfiguracji) raketowych miotaczy ognia RPO PDM-A Trzmiel-M. Maszyna ma zostać wdrożona do SZ FR w 2022 r. Roboty bojowe z rodziny Uran mają stać się podstawą pierwszej w pełni zrobotyzowanej formacji wojskowej w SZ FR. W jej skład ma wejść pięć kompleksów robotycznych, czyli 20 maszyn. W skład każdego kompleksu wchodzi jedno stanowisko dowodzenia, zamontowane na bazie pojazdu KamAZ, oraz cztery roboty bojowe Uran-9. Według rosyjskiego resortu obrony, tworzona jest nowa jednostka w celu opracowania metod i form wykorzystania jednostek z systemami robotyki. W przyszłości w oparciu

o nowy ośrodek szkolony będzie personel wojskowy, który w przyszłości w ramach jednostek będzie obsługiwał systemy robotów uderzeniowych w jednostkach bojowych⁴³³.

Dotychczas bezzałogowe platformy lądowe nie były szerzej wykorzystywane w działaniach zbrojnych w Ukrainie, w tym Uran-9 (o ile w ogóle ten akurat pojazd był użyty bojowo, gdyż nie jest to jasne, być może pod koniec marca 2024 r. zaobserwowano jeden zniszczony egzemplarz)⁴³⁴. Tego rodzaju większe bezzałogowe platformy nie są jeszcze szerzej wdrożone w SZ FR, podobnie jak w większości armii państw świata, gdyż poziom technologiczny jest jeszcze niższy niż w przypadku BSP, a i środowisko powietrzne jest mniej wymagające niż lądowe. Globalnie jedynie mniejsze modele są rozpowszechnione np. do celów inżynieryjnych. Zarówno Rosja, jak i inne państwa dopiero planują szerzej wprowadzić na stan swoich sił zbrojnych cięższe bezzałogowe platformy lądowe o charakterze bojowym i rozpoznawczym.

4.2.8 System żołnierza przyszłości Ratnik, Sotnik i ich następca

Trendem światowym jest rozwój systemów żołnierza przyszłości. Za przykład może posłużyć francuski Felin, izraelski Dominator, niemiecki Gladius, amerykańskie Nett Warrior i Talos, czy polski Tytan. Obejmują one szereg różnego rodzaju wyposażenia żołnierza, od uzbrojenia przez dodatkowe wyposażenie, po nowoczesne technologie zapewniające innowacyjne rozwiązania w zakresie zwiększenia fizycznych zdolności człowieka (np. egzoskielety), czy środki łączności i rozpoznania, które zwiększają świadomość sytuacyjną, interoperacyjność oraz mobilność. Regułą jest też, że poszczególne podsystemy są stopniowo rozwijane i wdrażane do sił zbrojnych

⁴³³ S. Roblin, "Russia's Uran-9 Robot Tank Went to War in Syria (It Didn't Go Very Well)", National Interest, 06.01.2019, <https://nationalinterest.org/blog/buzz/russias-uran-9-robot-tank-went-war-syria-it-didnt-go-very-well-40677>, dostęp: 22.05.2022; В. Геннадьевич, „Боевой многофункциональный робототехнический комплекс «Уран-9», обзор и особенности”, Армия Сегодня, <https://army-today.ru/tehnika/uran-9>, dostęp: 22.05.2022; M. Zielonka, „Koniec prób Urana-9 jeszcze w tym roku”, Defence24.pl, 10.12.2020, <https://defence24.pl/sily-zbrojne/koniec-prob-urana-9-jeszcze-w-tym-roku>, dostęp: 22.05.2022; Ю.Сергей, „Ненадёжный и ненаблюдательный. О недостатках боевого робота «Уран-9»”, Военное Обозрение, 21.07.2018, <https://topwar.ru/143330-v-sirii-proyavilis-nedostatki-boevogo-robot-a-uran-9.html>, dostęp: 22.05.2022; „Роботы против дронов”, Независимое военное обозрение, 25.06.2022. https://www.ng.ru/editorial/2018-06-25/2_7251_red.html, dostęp: 22.05.2022; Д. Литовкин, *dz. cyt.*

⁴³⁴ R. Bailey, G. Mappes, A. Evans, K. Stepanenko, G. Barros, "Russian Offensive Campaign Assessment, March 30, 2024", The Institute for the Study of War, 30.03.2024, <https://www.understandingwar.org/sites/default/files/March%2030%20Russian%20Offensive%20Campaign%20Assessment%20PDF.pdf>, dostęp: 08.05.2024, s. 2.

po osiągnięciu gotowości. Wynika to ze zróżnicowania rozwoju poszczególnych technologii, a jednocześnie wdrożenie nawet pewnych elementów zwiększa przewagę na polu walki.

W Rosji pierwszym systemem żołnierza był Ratnik w kolejnych wersjach Ratnik-1, Ratnik-2 i Ratnik-3. Pierwsze modele wprowadzono w 2014 r., a obecnie w ograniczonych ilościach wdrażana jest wersja Ratnik-3. Dotychczas różnych wersji Ratnika dostarczono ok. 300 tys. egzemplarzy, co oznacza stosunkowo niskie nasycenie w SZ FR. W ciągu czterech lat (od 2015 r.) dostarczania Ratników do rosyjskiego wojska w 2019 r. generał armii Oleg Saljukow stwierdził, że w system Ratnik wyposażonych jest 70% żołnierzy, jednakże ogólne wnioski z wojny w Ukrainie, w tym przestarzałe wyposażenie indywidualne, każde pochodzić z dystansem do tego typu stwierżeń.

W 2020 r. rozpoczęto prace nad następcą Ratnika pod nazwą Sotnik, który ma zastąpić przede wszystkim Ratnik-2 do 2025 r. Według oficjalnych źródeł rosyjskich ma dysponować najlżejszym pancerzem osobistym spośród tego typu systemów. Pancerz ma zostać wykonany z włókna polietylenowego o ultra wysokiej masie cząsteczkowej, dzięki czemu sprzęt ma nie ograniczać ruchu i pozwolić na udźwig większego ciężaru. Jednocześnie cały czas trwa rozwój Ratnik-3, którego głównym elementem ma być egzoskielet. Przy czym, zgodnie z informacjami instytutu badawczego rozwijającym Sotnik – TsNIITochMash, waga całego systemu ma zejść poniżej 20 kg dzięki wykorzystaniu nowych materiałów.

Ponadto według producenta Ratnik ma cechować się już takimi rozwiązaniami jak komputer osobisty dowódcy chroniony przed wstrząsami, kurzem i wodą. Dzięki niemu dowódca ma mieć możliwość śledzenia położenia wszystkich żołnierzy swojej jednostki na mapie satelitarnej, sprawdzać ich status (np. ranny lub nie) i wysyłać wiadomości, odbierać zdjęcia i obrazy celów oraz wskazywać nowe cele na mapie. Z kolei Sotnik ma zawierać dodatkowo takie rozwiązania jak buty antyminowe, strój zmniejszający sygnaturę cieplną oraz możliwość wykrycia przy wykorzystaniu radarów pola walki, podłączenie do zautomatyzowanego systemu C2, współpracę z dornami klasy mikro, które będą przekazywać obraz do najełmowego wizjera lub gogli, które mają wyświetlać także inne dane na temat pola walki. Całość ma być wspierana przez AI. Nawet jeśli Rosja podoła problemom technologicznym, zwłaszcza w kontekście sankcji, wyzwaniem będzie masowa produkcja, która umożliwiłaby nasycenie Sotnikiem w wojskach lądowych. Co więcej, choć Sotnik jest wciąż na etapie rozwoju, to Rosja planuje już

opracowanie systemu żołnierza przyszłości nowej generacji⁴³⁵. W Rosji prowadzone są także przez Rostec prace B+R nad prototypem uniwersalnego egzoszkieletu pokrywające całe ciało. Ma on rzekomo zmniejszać zużycie energii przez żołnierza i zwiększać celność broni automatycznej, a konstrukcja ma być oparta na lekkich i wytrzymałych modułach wykonanych z materiałów kompozytowych⁴³⁶.

4.2.9 Samolot wielozadaniowy V generacji Su-57

Samolot Su-57 jest rosyjskim projektem samolotu wielozadaniowego V generacji (projekt Перспективный авиационный комплекс фронтовой авиации), który ma być odpowiedzią na amerykańskie F-35 (projekt Joint Strike Fighter, JSF) i F-22. Jednocześnie w kolejnych latach część państw uruchomiła swoje projekty samolotów bojowych generacji 4+, 4++ lub 5 generacji (np. chińskie J-20, J-31), a obecnie także 6 generacji (np. europejskie projekty FCAS i TEMPEST). W rosyjskich siłach powietrznych Su-57 ma docelowo zastąpić samoloty myśliwskie, w szczególności Su-27 i jego modernizacje, który uważany za jest solidną konstrukcją, jak również samolot MiG-29.

Su-57 to jednomiejscowy dwusilnikowy samolot wielozadaniowy mający posiadać właściwości stealth oraz wysoką manewrowość, opracowany przez zakłady Suchoja, a produkowany w należącym do tej firmy Komsomolskim Zakładzie

⁴³⁵ M. Besas, „Russia Unveils Next-Gen ‘Sotnik’ Soldier Battle Armor”, Defense Post, 02.02.2021, <https://www.thedefensepost.com/2021/02/02/russia-sotnik-soldier-armor/>, dostęp: 23.05.2022; M. Episkopos, „Is the World Ready for Russia’s New Ratnik Future Soldier Combat System?”, National Interest, 05.10.2021, <https://nationalinterest.org/blog/buzz/world-ready-russia’s-new-ratnik-future-soldier-combat-system-194907>, dostęp: 23.05.2022; R. McDermott, „Moscow Develops Next-Generation Combat Infantry System”, Jamestown Foundation, 15.07.2020, <https://jamestown.org/program/moscow-develops-next-generation-combat-infantry-system/>, dostęp: 23.05.2022; J. Keller, „Russia is building a futuristic combat suit it claims can stop .50 caliber bullets”, Task & Purpose, 01.02.2021, <https://taskandpurpose.com/military-tech/russia-sotnik-combat-armor-development/>, dostęp: 23.05.2022; И. Ведмеденко, „«Ратник» и «Сотник»: экипировка, которая должна уметь все”, Naked Science, 25.05.2020, <https://naked-science.ru/article/tech/ratnik-i-sotnik-ekipirovka-kotora-ya-dolzha-umet-vse>, dostęp: 23.05.2022; Р. Кирилл, „Компоненты и технологии для «Сотника»”, Военное Обозрение, 18.02.2021, <https://topwar.ru/180073-komponenty-i-tehnologii-dlja-sotnika.html>, dostęp: 23.05.2022; С. Стрельцов, „По дресс-коду встречают, по ай-кью провожают”, Независимое военное обозрение, 12.05.2022, https://nvo.ng.ru/armament/2022-05-12/6_1188_iq.html, dostęp: 23.05.2022; M. Zielonka, „Rosjanie budują nową generację 'żołnierza przyszłości'”, Defence24.pl, 01.02.2021, <https://defence24.pl/przemysl/rosja-kolejna-generacja-zolnierza-przyszlosci>, dostęp: 23.05.2022.

⁴³⁶ „Ростех” представит прототип универсального экзоскелета”, РИА Новости, 12.08.2022, <https://ria.ru/20220812/ekzoskelet-1809052166.html>, dostęp: 08.05.2024.

Lotniczym⁴³⁷. Inicjatywy opracowania nowego samolotu V generacji był podejmowane już w latach 80., ale ówczesne projekty (I-90, S-32, S-37, Su-47) nie zostały zrealizowane z uwagi na brak funduszy. Prace te zostały podjęte ponownie w czasach dużych zysków ze sprzedaży surowców energetycznych. W 1999 r. podjęto decyzję o uruchomienie projektu T-50, w ramach którego powstał samolot Su-57, a pierwszy prototyp został oblatany w 2010 r. Pierwszy seryjny egzemplarz Su-57 został dostarczony do SZ FR pod koniec 2020 r., choć tak naprawdę pierwszy egzemplarz uległ zniszczeniu ok. rok wcześniej w trakcie testów. Do końca 2024 r. mają zostać dostarczone 22 sztuki, a docelowo do 2028 r. 76 egzemplarzy. Z jednej strony, wojna w Ukrainie i duże straty Su-27 i ich modernizacji może zwiększyć zapotrzebowanie, ale z drugiej strony zmniejszą się też możliwości finansowe w wyniku sankcji i załamania gospodarczego. Jednocześnie nie wiadomo, kiedy zakończy się faza testów, jak również, kiedy zostanie uruchomiona produkcja samolotu w docelowej konfiguracji (w tym z nowym silnikiem), ponieważ z tym również Rosja ma duży problem⁴³⁸.

Rozwój Su-57 napotyka wiele problemów technologicznych, co świadczy o braku zdolności rosyjskiego przemysłu do opracowania nowoczesnych rozwiązań stosowanych w innych wiodących krajach. Np. Rosja ma duży problem z docelowym silnikiem opracowanym przez podwykonawcę Suchoja – Komsomolskie Zjednoczenie Przemysłu Lotniczego im. J. Gagarina, w związku z tym w obecnych wersjach stosowane są starsze silniki z Su-35S, który nie jest tak wydajny, a poza tym wpływa to negatywnie na właściwości *stealth*. Z tego też powodu pojawiają się głosy, że tak naprawdę trudno uznać Su-57 za samolot bojowy V generacji. Problemy z silnikiem, awioniką, *stealth*, sensorami zapewniający zbieranie informacji w układzie 360 stopni oraz generalny problem z najnowszymi technologiami informacyjnymi i komponentami elektronicznymi sprawia, że samolot znacząco odstaje technologicznie, a co za tym idzie również zdolnościami, od F-22 i F-35⁴³⁹, np. w zakresie gorszych właściwości *stealth*,

⁴³⁷ T. Kwasek, „Dostawy rosyjskich samolotów i śmigłowców wojskowych w 2022 roku”, Lotnictwo, nr 3/2023, s. 14.

⁴³⁸ T. Ripley, “VKS takes delivery of first Su-57 fighter”, Janes Defence Weekly, 13.01.2021.

⁴³⁹ S. Balestrieri, “Why Russia’s Su-57 ‘Felon’ Stealth Fighter Can’t Hide Its Problems”, 19FortyFive, 28.01.2022, <https://www.19fortyfive.com/2022/01/why-russias-su-57-felon-stealth-fighter-cant-hide-its-problems/>, dostęp: 25.05.2022; K. Mizokami, “Russia’s Su-57 Fighter Bomber Is Supposed to Rival the F-22. So, Where Is It?”, Popular Mechanics, 29.03.2022, <https://www.popularmechanics.com/military/aviation/a39440253/where-is-russias-su-57-felon-fighter-jet/>, dostęp: 25.05.2022; R. Bauer, P. A. Wilson, “Russia’s Su-57 Heavy Fighter Bomber: Is It Really a Fifth-Generation Aircraft?”, RAND Corporation, 17.08.2020, <https://www.rand.org/blog/2020/08/russias-su-57-heavy-fighter-bomber-is-it-really-a-5th.html>, dostęp:

jak również Rosja znacząco odstaje pod kątem ilościowym, a tendencja ta będzie się tylko pogłębiać. Podczas gdy Rosja na niewielką skalę z trudnościami wdraża Su-57, w NATO F-35 przy wielkoskalowej produkcji staje się podstawowym koniem roboczym lotnictwa⁴⁴⁰.

Samolot w latach 2019-2020 wysłano na operację do Syrii, ale nie brał on udziału w działaniach stricte bojowych, prawdopodobnie z uwagi na to, iż była to wczesna wersja maszyny, która nie była zdolna do tego typu działań lub wiązało się to z dużym ryzykiem wystąpienia problemów. Na Ukrainie odnotowano jedyne kilka przypadków użycia bojowego tego samolotu⁴⁴¹. Brak poważniejszej obecności Su-57 w działaniach bojowych nad Ukrainą wskazują, że jest to kolejny system uzbrojenia nowej generacji, którego realne wprowadzenie na stan sił zbrojnych znacząca przeciąga się. Choć pierwszy egzemplarz został wyprodukowany w 2019 r., a samolot jest w linii od 2020 r., to są to jedynie pierwsze przedseryjne egzemplarze nie będące w docelowej konfiguracji, a masowa produkcja jeszcze nie ruszyła. Ocenia się, że w 2023 r. w służbie było ok. 35 maszyn⁴⁴². W 2022 r. do SZ FR dostarczono 6 nowych maszyn, wszystkie z niedocelowym silnikiem (tzw. „pierwszego etapu”). Umowa ramowa przewiduje dostawę 76 egzemplarzy do 2027 roku⁴⁴³.

Oprócz potencjału ilościowego należy także zwrócić uwagę na zdolności, w szczególności w porównaniu z F-35 i nowszymi wersjami F-16. O przewadze samolotów produkcji amerykańskiej decydują ich możliwości w zakresie C4ISR, a w tym zakresie zdolności SZ FR zasadniczo odstają nie tylko do poziomu SZ USA, ale też NATO jako całości.

Warto jednocześnie zwrócić uwagę na lżejszy myśliwiec Su-75 Checkmate, którego koncept zaprezentowano w trakcie Międzynarodowego Salonu Lotniczo-Kosmicznego w 2021 r. Co istotne, nie jest opracowywany na zlecenie MinOborony, a z przeznaczeniem na eksport⁴⁴⁴.

25.05.2022; P. Кирилл, “Комплекс вооружений истребителя Су-57”, Военное Обозрение, 01.08.2022.

⁴⁴⁰ J. Wolski, „Spokojnie o wojnie...”, s. 93.

⁴⁴¹ M. Wrzosek, „Rosyjska wojskowa...”, s. 87.

⁴⁴² *Tamże*, s. 87.

⁴⁴³ T. Kwasek, *dz. cyt.*, s. 14.

⁴⁴⁴ Zob. T. Szulc, Projekt nowych rosyjskich myśliwców, Nowa Technika Wojskowa, nr 10/2021, 66-75; „Nowy rosyjski samolot Su-57”, Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych, AKLOT, nr 4 (151) 2021, s. 16-18

Skala produkcji Su-57 pokazuje znacznie mniejsze możliwości przemysłowe niż po stronie NATO i samych USA. W 2022 r. prawdopodobnie powstało 6 egzemplarzy Su-57⁴⁴⁵, a w 2032 r. 12 sztuk⁴⁴⁶. Według stanu na 2022 r. same Siły Powietrzne USA (US Air Force), jeśli chodzi wyłącznie o samoloty 5. generacji posiadają 186 samolotów F-22A Raport oraz 283 F35A Lighting. Sam korpus Marines, który dysponuje własnym lotnictwem, ma 32 F-35B Lightning II, a docelowo ma posiadać 353 F-35B oraz 67 F-35V, co w perspektywie przekracza rosyjski potencjał w zakresie samolotów nowej generacji około 6-krotnie⁴⁴⁷.

4.2.10 Bombowiec strategiczny Tupolew PAK-DA Posłaniec

Obecnie wykorzystywane przez Rosję bombowce strategiczne Tu-160, Tu-95 Tu-22 i ich najnowsze modernizacje (Tu-22M3M, Tu-95MS, Tu-160M2) w nadchodzących dekadach nie będą już w stanie zapewniać efektywne zdolności w zakresie bombardowań strategicznych i przenoszenia broni jądrowej. Aby Rosja utrzymała potencjał w tym zakresie potrzebuje opracować nowy bombowiec strategiczny. W szczególności mając na uwadze, iż jest to ważny element triady atomowej, a także potencjalni adversarze planują wprowadzenia swojego bombowca strategicznego nowej generacji, USA – B-21 Raider oraz Chiny – H-20. W związku z tym Rosja podjęła prace nad opracowaniem nowego bombowca strategicznego znanego jak PAK-DA (ros. *Перспективный авиационный комплекс дальней авиации* – Perspektywiczny Kompleks Lotniczy Dalekiego Zasięgu). Projekt na zlecenie rosyjskiego resortu obrony prowadzą zakłady Tupolewa.

Inicjatywa nowej platformy zrodziła się w latach 90., ale właściwy projekt uruchomiono w 2007 r. Zgodnie z zapowiedziami rosyjskiego przemysłu z 2021 r. prototyp PAK-DA miał być zaprezentowany już w 2023 r., a więc rok po oblocie B-21,

⁴⁴⁵ M. Szopa, „Rosjanie z nowymi Su-57. Czy produkcja wyprzedza straty? [KOMENTARZ]”, Defence24, 03.01.2023, <https://defence24.pl/przemysl/rosjanie-z-nowymi-su-57-czy-produkcja-wyprzedza-straty-komentarz>, dostęp: 11.05.2024,

⁴⁴⁶ M. Szopa, „Rosja: rośnie flota Su-57”, Defence24, 27.12.2023, <https://defence24.pl/przemysl/rosja-rosnie-flota-su-57>, dostęp: 11.05.2024.

⁴⁴⁷ J. Wolski, „Spokojnie o wojnie...”, s. 57; В. Карнозов, „Су-57: официально в боевом строю ВКС”, Национальная оборона, <https://oborona.ru/product/karnozov-vladimir/su-57-oficialno-v-boevom-stroyu-vks-41767.shtml>, dostęp: 11.05.2024; „Су-57”, УголокНеба, <http://www.airwar.ru/enc/fighter/su57.html>, dostęp: 11.05.2024; „Истребитель пятого поколения (ПАК ФА Т-50)”, Книга Бойны, <https://warbook.club/voennaya-tehnika/samolety/su-57-2/>, dostęp: 11.05.2024; „Су-57 — рождён невидимкой”, Авиация России, 19.11.2018, <https://aviation21.ru/su-57-rozhdyon-nevidimkoj/>, dostęp: 11.05.2024,

co jednak się nie zmaterializowało, w przeciwieństwie do amerykańskich planów. W tym wypadku zapóźnienie rosyjskiego przemysłu nie jest tak duże jak przy innych flagowych projektach (np. Su-57, T-14), niemniej zapowiedzi te mogą być zbyt optymistyczne, zwłaszcza w obliczu problemów z komponentami, które są pogłębiane przez sankcje. Przypuszcza się, że pełnowymiarowa makieta jest wykonana z drewna, co jest kolejnym powodem, aby wątpić, czy samolot w najbliższym czasie będzie demonstratorem technologii, nie mówiąc o prototypie. Na chwilę obecną ma istnieć jedynie model w skali 1:10 i model cyfrowy 3D.

PAK-DA ma być poddźwiękową maszyną w technologii stealth w układzie latającego skrzydła, która ma przenosić nowoczesne uzbrojenie, w tym pociski hipersoniczne, jak również współpracować z platformami bezzałogowymi zgodnie z najnowszymi trendami koncepcji lojalnego skrzydłowego. Silnik wciąż jest w trakcie opracowywania przez firmę Kuzniecowa Samara na podstawie już istniejącego silnika NK-32. Zasięg bez tankowania ma wynieść 150 000 km a czas lotu do 30 godzin. W połączeniu z precyzyjnym uzbrojeniem dalekiego zasięgu ma to umożliwić atakowanie celów bez wchodzenia w zasięg obrony powietrznej przeciwnika. W opracowanie tak złożonego systemu zaangażowanych jest szereg podmiotów rosyjskiego kompleksu wojskowo-przemysłowego, ale głównym producentem mają być zakłady Tupolewa.

Według oficjalnych planów oblot pierwszego egzemplarza ma mieć miejsce w 2025 r., wprowadzenie do służby w 2026 r., a małoseryjna produkcja ma ruszyć w latach 2028-2029. Jednakże biorąc pod uwagę problemy z rozwojem, jak np. w zakresie technologii stealth, w której USA i Chiny wyprzedzają Rosję, rok 2030 wydaje się być bardziej realną datą, choć zapewne przez dłuższy czas będzie to jeszcze niedojrzała konstrukcja z tzw. chorobami wieku dziecięcego. Co więcej harmonogram prac może ulec wydłużeniu z uwagi na poważny pożar w Zagorskich Zakładach Optyczno-Mechanicznych biorących udział w pracach rozwojowych nad PAK-DA⁴⁴⁸.

⁴⁴⁸ J. Sabak, „Bombowiec PAK-DA w 2023 roku?”, Defence24.pl, 07.08.2021, <https://defence24.pl/technologie/bombowiec-pak-da-w-2023-roku>, dostęp: 26.05.2022; R. Muczyński, „Rozpoczęła się budowa PAK DA”, MILMAG, 27.05.2020, <https://milmag.pl/rozpoczela-sie-budowa-pak-da/>, dostęp: 26.05.2022; B. M. Eastwood, „PAK DA: Russia's New Stealth Bomber Is Designed For War With America”, 19FortyFive, 14.03.2022, <https://www.19fortyfive.com/2022/03/pak-da-russias-new-stealth-bomber-is-designed-for-war-with-america/>, dostęp: 26.05.2022; S. Balestrieri, „We Think We Know Why Russia's PAK DA Stealth Bomber Will Never Fly”, 19FortyFive, 18.03.2022, <https://www.19fortyfive.com/2022/03/we-think-we-know-why-russias-pak-da-stealth-bomber-will-never-fly/>, dostęp: 26.05.2022; A. Hollings, „How Stealthy is Russia's PAK DA Bomber?”, National Interest,

4.2.11 BSP S-70 Ochoтник

Systemy bezzałogowe stanowią priorytet dla rosyjskiego Ministerstwa Obrony. Podejmowane prace nad różnego typu platformami, w tym powietrznymi oraz różnych klas. W domenie powietrznej najambitniejszym przedsięwzięciem, zarówno z uwagi na duży rozmiar, zasięgi i możliwości przenoszenia uzbrojenia, jak i zastosowane technologie, jest bezzałogowy statek powietrzny S-70 Ochoтник. Ma on pełnić rolę „lojalnego skrzydłowego” dla samolotów Su-57.

Liderem projektu jest Nowosybirskie Zjednoczenie Przemysłu Lotniczego (NAPO) im. W. P. Czkałowa. Projekt S-70 uruchomiono w 2011 r. i zakontraktowano opracowanie czterech prototypów. Według zapowiedzi ministra Szojgu w 2022 r. miały zostać zakończone prace, po czym miała zostać podpisana umowa na produkcję seryjną, a maszyna miała wejść na wyposażenie sił zbrojnych w 2024 r. W praktyce prace rozwojowe dalekie są od sfinalizowania. W połowie 2019 r. zaprezentowano pierwszy prototyp maszyny, który wykonał lot razem z samolotami Su-30SM i Su-57, a pod koniec 2021 r. drugi prototyp. Następnym krokiem mają być testy naziemne i pierwszy samodzielny lot drugiego prototypu. Pozostałe dwa prototypy są wciąż w opracowaniu. Ponadto, oba prototypy wyposażone były w silnik Su-35S (Saturn AŁ-41F1, Izdielije 117), który jest rozwiązaniem przejściowym do czasu opracowania docelowego silnika. Pierwszy egzemplarz miał standardową dyszę wylotową z regulowaną przepustowością, a druga maszyna ma już płaską, wykonaną w technice wytwarzania przyrostowego dyszę wylotową. Umożliwiło to zmianę układu tylnej części, a przez to spłaszczenie dyszy i zmniejszenie obicia radiolokacyjnego. Docelowy silnik projektuje biuro konstrukcyjne OKB Motor przy zakładach ODK-UMPO.

Choć ma to być statek o charakterze rozpoznawczo-uderzeniowym, pierwszy prototyp wykonał testy jedynie przy użyciu symulatorów uzbrojenia. Należy więc uznać, że integracja aparatu z uzbrojeniem nie jest jeszcze zrealizowana. Docelowo uzbrojenie,

08.11.2022, <https://nationalinterest.org/blog/reboot/how-stealthy-russias-pak-da-bomber-195865> dostęp: 26.05.2022; Р. Кирилл, „Программа ПАК ДА: на полпути к успеху”, Военное Обозрение, 01.07.2021, <https://topwar.ru/171683-programma-pak-da-na-polputi-k-uspehu.html>, dostęp: 26.05.2022; „Стратегический бомбардировщик будущего ПАК ДА”, Книга войны, <https://warbook.club/voennaya-tehnika/samolety/pak-da/>, dostęp: 26.05.2022; „Взорванный в Подмоскowie завод участвовал в разработке «стелс»-бомбардировщика нового поколения”, Агентство, 09.08.2023, <https://www.agents.media/vzorvannyj-v-podmoskove-zavod-uchastvoval-v-razrabotke-stels-bombardirovshhika-novogo-pokoleniya/>, dostęp: 11.05.2024,

w tym środki precyzyjnego rażenia, mają być przenoszone w wewnętrznych komorach, co ma pomóc zwiększyć właściwości stealth. Warte odnotowania jest również fakt wykorzystania technologii uznawanych za przełomowe: druku 3D przy opracowywaniu płatowca oraz jego wyposażenie w cyfrowy system sterowania i przetwarzania wykorzystujący algorytmy AI⁴⁴⁹.

4.2.12 System obrony powietrznej S-500 Promietej

Rosja posiada duże doświadczenie w produkcji systemów obrony powietrznej, od bardzo krótkiego do średniego zasięgu. Systemy średniego zasięgu rodziny S-300 i S-400 mają ugruntowaną renomę m.in. dzięki wysokiemu nasyceniu w SZ FR i licznym kontraktom eksportowym. S-500 Promietej ma być nie tylko kolejną wersją tego uzbrojenia, ale według niektórych zapowiedzi ma stanowić generacyjny przeskok. Rozszerzony miał być bowiem zasięg z typowego dla systemów średniego zasięgu ok. 300 km do 500 km (dla statków powietrznych) i 600 km (dla pocisków balistycznych).

Prace nad system S-500 ruszyły w 2010 r. w zakładach Almaz-Antiej. Podobnie jak przy innego tego typu złożonych i zaawansowanych systemach uzbrojeniach S-500 także powstawało w kolejnych krokach, aż do osiągnięcia docelowej konfiguracji. Seryjna produkcja według zapewnien rosyjskich władz miała ruszyć w kwietniu 2022 r., choć przy tej okazji pojawiły się znaki zapytania dotyczące rzeczywistej konfiguracji S-500, i tego czy nie jest to przypadkiem jedynie modernizacja S-400. Ponadto istotnym problemem są komponenty elektroniczne, od których dostaw z zagranicy Rosja uzależniona. Odcięcie od półprzewodników w wyniku sankcji uniemożliwia produkcję

⁴⁴⁹ R. Muczyński, „Rosja: Drugi S-70 Ochotnik-B z płaską dyszą”, MILMAG, 14.12.2021, <https://milmag.pl/rosja-drugi-s-70-ochotnik-b-z-plaska-dysza/>, dostęp: 29.05.2022; R. Muczyński, „Rosja: S-70 Ochotnik-B z uzbrojeniem”, MILMAG.pl, 03.12.2020, <https://milmag.pl/rosja-s-70-ochotnik-b-z-uzbrojeniem/>, dostęp: 29.05.2022; „В Новосибирске модернизируют авиационный завод для производства БПЛА "Охотник"”, ТАСС, 15.02.2022, <https://tass.ru/armiya-i-opk/13708025>, dostęp: 29.05.2022; A. Maciejewski, „Prezentacja drugiego prototypu bezzałogowca S-70 Ochotnik”, Zespół Badań i Analiz Militarnych, 17.12.2021, <https://zbiam.pl/prezentacja-drugiego-prototypu-bezalogowca-s-70-ochotnik-wideo/>, dostęp: 29.05.2022; J. Sabak, „Dysza stealth” dla bezzałogowca Ochotnik i Su-57, Defence24.pl, 14.12.2021, <https://defence24.pl/technologie/dysza-stealth-z-bezalogowca-ochotnik-dla-su-57>, dostęp: 29.05.2022; T. Newdick, T. Rogoway, “Russia Unveils Stealthier Version Of Its S-70 ‘Hunter’ Unmanned Combat Air Vehicle”, The Drive, 14.12.2021, <https://www.thedrive.com/the-war-zone/43504/russia-unveils-stealthier-version-of-its-flying-wing-unmanned-combat-air-vehicle>, dostęp: 29.05.2022.

w pełni funkcjonalnych radarów AESA dla S-500. Tym samym również S-500 nie dysponują pełnią funkcjonalności i zdolności. Problemy z technologiczne występują również przy opracowaniu pocisku antybalistycznego.

System S-500 ma bowiem dysponować nowymi typami pocisków oprócz obecnie wykorzystywanych. Ma to być rakietą 40N6M do zwalczania samolotów typu AWACS, pocisków manewrujących lub innych wysoko wartościowych celów (zasięg 600 km) oraz dwa pociski antyhipersoniczne i antybalistyczne (przeciwko rakietom balistycznym średniego zasięgu oraz międzykontynentalnym pociskom balistycznym, które mają być niszczone w pośredniej i ostatniej fazie) – odpowiednio 77N6 i 77N6-N1. Według zapowiedzi producenta S-500 ma posiadać nawet zdolność niszczenia satelitów na niskiej orbicie. Dzięki zastosowaniu różnych nowoczesnych radarów: radar do wykrywania w paśmie S 91N6E(M), radar do wykrywania w paśmie C 96L6-TsP, radar do namierzania wielotrybowego 76T6 i radar do zwalczania pocisków balistycznych 77T6 system S-500 ma posiadać możliwość wykrywania cele balistycznych i powietrznych odpowiednio w odległości do 2000 i 800 km. Według zapowiedzi kierownictwa zakładów Almaz-Antiej z kwietnia 2022 r. seryjna produkcja S-500 już trwa. Prawdopodobnie jednak wciąż nie w docelowej konfiguracji⁴⁵⁰.

4.2.13 Okręty podwodny projektu 955 Boriej

W rywalizacji z innymi mocarstwami, w szczególności z USA, marynarka wojenna nigdy nie była rodzajem sił zbrojnych, w których ZSRS i Rosja były w stanie dotrzymać pola adwersarzom. Wynikało to przede wszystkim z lądowego charakteru państwa i jego lądowych interesów. Pewnym wyjątkiem na tym polu była flota

⁴⁵⁰ "S-500 Prometheus", Center for Strategic and International Studies, 01.07.2021, <https://missilethreat.csis.org/defsys/s-500-prometheus/>, dostęp: 29.05.2022; Ch. McFadden, "Russia's S-500 Defense System Is Ready to Launch. Is It the Ultimate F-35 Killer?", Interesting Engineering, 01.12.2022, <https://interestingengineering.com/is-russian-s-500-defense-system-the-ultimate-f-35-killer>, dostęp: 29.05.2022; Р. Кирилл, "Запуск серийного производства С-500 «Прометей» и его положительные последствия", Военное Обозрение, 27.04.2022, <https://topwar.ru/195503-zapusk-serijnogo-proizvodstva-s-500-prometej-i-ego-polozhitelnye-posledstvija.html>, dostęp: 22.05.2022; M. Dura, "Rusza produkcja „prawdziwego” systemu przeciwlotniczego S-500 – podobno", Defecne24.pl, 29.04.2022, <https://defence24.pl/rusza-produkcja-prawdziwego-systemu-przeciwlotniczego-s-500-podobno>, dostęp: 29.05.2022; J. Sabak, "Rosja: ruszyły dostawy systemów antybalistycznych S-500", Defence24.pl, 16.09.2021, <https://defence24.pl/technologie/rosja-ruszyly-dostawy-systemow-antybalistycznych-s-500>, dostęp: 29.05.2022.

podwodna, która stanowiła ważny element sił jądrowych i szachowania flot NATO na morzach i oceanach. Współcześnie Rosja nie inwestuje już w tak wielkim stopniu we flotę podwodną, ale okręty podwodne (op) wciąż mogą stanowić ważny oręż w potencjalnym konflikcie na wschodniej flance NATO, szczególnie na Morzu Bałtyckim, w pewnym stopniu być może także na Morzu Czarnym, jak również na Oceanie Atlantyckim w związku z przerzutem sił na kontynent europejski.

Spośród kilku współczesnych projektów nowych okrętów podwodnych flagowym jest okręt podwodny projektu 955 Boriej, w tym najnowszych wersji 955A Boriej-A, które otwierają w Rosji IV generację okrętów podwodnych o napędzie atomowy, choć pierwsze badania w tym zakresie rozpoczęto jeszcze w Związku Sowieckim w 1978 r. Są to też pierwsze jednostki nowej klasy opracowane po rozpadzie ZSRS. Pierwsze trzy jednostki projektu 955 Boriej wprowadzono na stan sił zbrojnych w latach 2013-2014. Od 2020 r. trwa produkcja i wdrażanie kolejnych jednostek projektu 955A.

Zmodernizowane wersje obejmują nowe technologie i systemy elektroniczne umożliwiające bardziej zaawansowaną łączność, ograniczenie szumów i zmniejszenie sygnatury, większą stabilność i manewrowość, ulepszony napęd i pędniki jak również większą świadomość sytuacyjną załogi. Podstawowym orężem Boriejów ma być 16 międzykontynentalnych rakiet balistycznych R-30 Buława oraz 16 wyrzutni torpedowych, które mogą być wykorzystywane do wystrzeliwania torped, rakiet manewrujących Kalibr, rakiet przeciwokrętowych, jak również stawiania min.

Producentem jest stocznia Siewmasz, która prowadzi prace też nad innymi sztandarowymi produktami: okrętem podwodnym 885M Jasiień-M z napędem atomowym, który ma przenosić pociski hipersoniczne Cirkon, eksperymentalny atomowy op Chabarowsk projektu 09851 (zakładany nosiciel bezzałogowych strategicznych dronów podwodnych z głowicą jądrową Poseidon), czy op projektu 09852 Biełgorod⁴⁵¹.

⁴⁵¹ В. Геннадьевич, “Подлодка «Борей» проекта 995 или Россию уже голыми руками не возьмешь”, Армия Сегодня, <https://army-today.ru/tehnika/podlodka-borej>, dostęp: 29.05.2022; Ю. Сергей, “Атомные подводные лодки проекта 955 «Борей»”, Военное Обозрение, 17.10.2012, <https://topwar.ru/20043-atomnye-podvodnye-loodki-proekta-955-borey.html>, dostęp: 29.05.2022; “SSBN Borei Class Nuclear-Powered Submarines”, Naval Technology, 24.12.2020, <https://www.naval-technology.com/projects/borei-class/>, dostęp: 29.05.2022; “Borei class”, Military-Today, http://www.military-today.com/navy/borei_class.htm, dostęp: 29.05.2022; M. Dura, “Dwa kolejne boomery „Boriej-A” nazwane. „Siewmasz” z pełnym pakietem zamówień”, Defence24.pl, 15.01.2021, <https://defence24.pl/sily-zbrojne/dwa-kolejne-boomery-boriej-a-nazwane-siewmasz-z-pełnym-pakietem-zamowien>, dostęp: 29.05.2022; M. Dura, „Rosja: Piąty boomer typu Boriej zwodowany”, Defence24.pl,

Do innych systemów uzbrojenia nowej generacji, borykających się z podobnymi problemami, choć na raczej na wczesnym stadium, począwszy od wciąż odkładanego uruchomienia lub anulowania projektu, można zaliczyć nowy lotniskowiec Sztorm, niszczyciel projektu 23560 Lider, fregaty Admiral Gorszkow, okręty podwodne projektu 855 Jasień, okręt podwodny K-329 Biełgorod, nuklearna torpeda Posejdon, pocisk manewrujący z napędem jądrowym Buriewiestnik, pociski balistyczne ICBM RS-24 Jars i RS-28 Sarmat.

4.3 Wnioski

Specyficzna rosyjska polityka zbrojeniowa opierająca się na bliskim powiązaniu resortu obrony i SZ FR z kompleksem wojskowo-przemysłowym pozwala na efektywne programowanie modernizacji technicznej w sposób należycie systemowo ułożony. Jednak realne problemy występują przy realizacji poszczególnych programów. Rosja ma istotne problemy, aby dokonać przeskoku generacyjnego w opracowywaniu i wdrażaniu do produkcji systemów uzbrojenia nowych generacji. Państwo to w wielu przypadkach nie jest w stanie opracować w docelowej konfiguracji oraz masowo produkować systemów uzbrojenia nowych generacji z uwagi na występujące opisane wyżej problemy.

Do przykładów takich można zaliczyć m.in. platformy lądowe (co jest szczególnie istotne na teatrze działań wschodniej flanki NATO), takie jak nowy czołg podstawowy T-14 Armata, nowy ciężki bojowy wóz piechoty T-15, bojowy wóz piechoty Kurganiec-25, transporter opancerzony Bumierang, bezzałogowy rozpoznawczo-uderzeniowy pojazd lądowy Uran-9, jak również systemy powietrzne (np. samolot wielozadaniowy V generacji Su-57, bezzałogowy statek powietrzny (BSP) S-70 Ochotnik) oraz morskie (np. niszczyciel projektu 23560 Lider).

Do osobnej kategorii można zaliczyć programy realizowane w miarę z sukcesem, choć nie bez problemów (np. samobieżna armatohaubica 152 mm 2S35 Koalicja SW, systemy artylerii raketowej, system obrony powietrznej S-500 Promietej, pociski manewrujące i rakiety balistyczne takie jak Ch-47M2 Kindżał, RS-24 Jars, RS-28 Wojewoda, 9K720 Iskander, czy okręt podwodny projektu 955 Boriej).

21.07.2020, <https://defence24.pl/rosja-piaty-boomer-typu-boriej-zwodowany>, dostęp: 29.05.2022; R. Muczyński, „Nowe atomowe okręty rosyjskiej marynarki wojennej”, MILMAG.pl, 27.12.2021, <https://milmag.pl/nowe-atomowe-okrety-rosyjskiej-marynarki-wojennej/>, dostęp: 29.05.2022

W obliczu problemów z nowymi systemami uzbrojenia Rosja stawia na masową produkcję techniki wojskowej poprzednich generacji, takich jak np. modernizację czołgów rodziny T-72 czy samolotów bojowych rodziny Su-27 (tzw. wersji „+”/„++” oraz „i pół”). Jednak sprzęt ten już obecnie jest nieperspektywiczny, a na przyszłym polu walki jego znacznie będzie coraz mniejsze, szczególnie wobec przeciwnika posiadającego przewagę technologiczną, jakim jest Sojusz Północnoatlantycki, a w pewnej mierze także część państw wschodniej flanki i państw obecnych na niej wojsko.

Ponadto, poziom strat w wojnie z Ukrainą zmusza Rosję do produkcji starogeneracyjnego uzbrojenia, co zmniejsza pole na przestawienie się przemysłu zbrojeniowego na przeskok generacyjny, a i SZ FR są obecnie zbyt skupione na zapewnieniu odpowiedniej ilości sprzętu w linii. Po fiasku pierwszego etapu pełnoskalowej wojny z Ukrainą i poniesionych ciężkich stratach, konflikt ten przybrał postać wojny materiałowej. Rosja przestawiła produkcję na tryby wojenne, jednak służy to właśnie masowej produkcji starogeneracyjnego uzbrojenia. Co więcej, często jest ono produkowane na bazie kilkudziesięcioletnich zapasów zgromadzonych w magazynach głębokiego składowania (które nie są nieograniczone) lub odtwarzanego sprzętu uszkodzonego w walkach.

Należy odnotować, że Rosja jest w stanie wdrażać wnioski wyciągnięte z konfliktu z Ukrainą do wymagań wojska oraz rozwiązań przemysłowych, co można było zaobserwować w zakresie BSP. Jednocześnie państwo to, pomimo forsownych zbrojeń, nie jest w stanie pozostać wiodącym aktorem globalnym w zakresie rozwoju systemów uzbrojenia nowych generacji oraz innowacyjnych technologii, które wdrażane będą w sprzęcie wojskowym.

ROZDZIAŁ 5. ROSYJSKI POTENCJAŁ W OBSZARZE NOWYCH TECHNOLOGII OBRONNYCH

Kolejny rozdział poświęcony jest rosyjskiemu potencjałowi w dziedzinie nowych i przełomowych technologii o zastosowaniu wojskowym. Cechą charakterystyczną EDT jest to, że będą miały radykalny wpływ na przyszłe zdolności operacyjne oraz diametralnie wpłyną na sposób prowadzenia walki. Identyfikacja obszarów EDT odzwierciedla światowe trendy, w tym rosyjskie, na bazie dokumentów strategicznych i dostępnych analiz.

Na wstępie warto wskazać za pomocą poniższej tabeli 7. podstawowe wskaźniki pokazujące rosyjski potencjał w zakresie innowacji oraz w porównaniu z innymi wiodącymi aktorami globalnymi, takimi jak USA, Chiny, Niemcy, Francja, Wielka Brytania, jak również europejskim państwem średnim, jakim jest Polska. Wskaźniki te odnoszą się do potencjału całej gospodarki, a więc dotyczą przede wszystkim rozwoju, w tym technologicznego, na potrzeby społeczeństwa. Niemniej, biorąc pod uwagę światowy trend w rozwoju innowacji w sektorze cywilnym, a następnie adaptowanie tych rozwiązań na potrzeby obronne, warto potraktować to jako ogólny obraz rosyjskiej gospodarki, co może stanowić asumpt do dalszych rozważań na temat rozwoju wysokich technologii militarnych.

Tabela 7 Rankingi pokazujące innowacyjność Rosji i wybranych państw

Ranking	Rosja	USA	Chiny	Niemcy	Francja	Wielka Brytania	Polska
PKB (2021, ceny bieżące USD) ⁴⁵²	1 778 782,63	23 315 080,56	17 734 062,65	4 259 934,91	2 957 879,76	3 131 377,76	679 444,83
PKB per capita (2021, ceny bieżące USD) ⁴⁵³	12 194,8	70 248,6	12 556 3	51 203,6	43,659,0	46 510,3	17 999,9
Wydatki na B+R w mln USD (2020) ⁴⁵⁴	40 322	671 963	565 952	125 483	61 370	78 242	5 071
Wydatki na B+R jako % PKB (2020) ⁴⁵⁵	1,03%	3,47%	2,25%	3,17%	2,19%	2,93%	1,32%
Wskaźnik innowacyjności (2022) ⁴⁵⁶	34,3	61,8	55,3	57,2	55	59,7	37,5
Patenty obowiązujące (2021) ⁴⁵⁷	264 587	3 327 540	3 658 695	877 763	703 342	690 131	93 364
Patenty przyznane w latach 2017-2021 ⁴⁵⁸	156 486	1 660 318	2 570 589	88 693	66 074	38 908	14 553
Uczelnie w TOP 50 (2020) ⁴⁵⁹	0	28	3	0	3	7	0
Najwyższe miejsce rankingu uczelni ⁴⁶⁰	101-150	1	26	57	16	4	401-500
Ranking Doing Business (2020) ⁴⁶¹	29	6	32	22	33	8	40
Wskaźnik postrzegania korupcji (2021) ⁴⁶²	29	67	45	80	71	78	56
Nobliści (1901-2021) ⁴⁶³	32	400	8	111	71	138	19

⁴⁵² <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD>

⁴⁵³ <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD>

⁴⁵⁴ <https://data.oecd.org/rd/gross-domestic-spending-on-r-d.htm>

⁴⁵⁵ <https://data.oecd.org/rd/gross-domestic-spending-on-r-d.htm>

⁴⁵⁶ https://www.wipo.int/global_innovation_index/en/2022/

⁴⁵⁷ <https://www3.wipo.int/ipstats/index.htm?tab=patent>

⁴⁵⁸ <https://www3.wipo.int/ipstats/index.htm?tab=patent>

⁴⁵⁹ <https://www.shanghairanking.com/rankings/arwu/2022>

⁴⁶⁰ <https://www.shanghairanking.com/rankings/arwu/2022>

⁴⁶¹ <https://archive.doingbusiness.org/en/doingbusiness>

⁴⁶² <https://www.transparency.org/en/cpi/2021>

⁴⁶³ <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/nobel-prizes-by-country>

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Banku Światowego, Światowej Organizacji Własności Intelektualnej, Rankingu Szanghajskiego, Doing Business, Transparency International, World Population Review.

Z kolei dane przedstawione w tabeli 8. oraz na wykresie 5. pokazują wydatki na B+R w Rosji oraz wybranych państwach i UE w latach 2000-2021, co również pokazują wielką dysproporcję na niekorzyść Rosji. Jeszcze dobitnie przedstawia to wykres 6., który prezentuje te dane w sposób skumulowany, co uwidacznia przepaść między Rosją, a USA, UE, Chinami i innymi wysoko rozwiniętymi państwami.

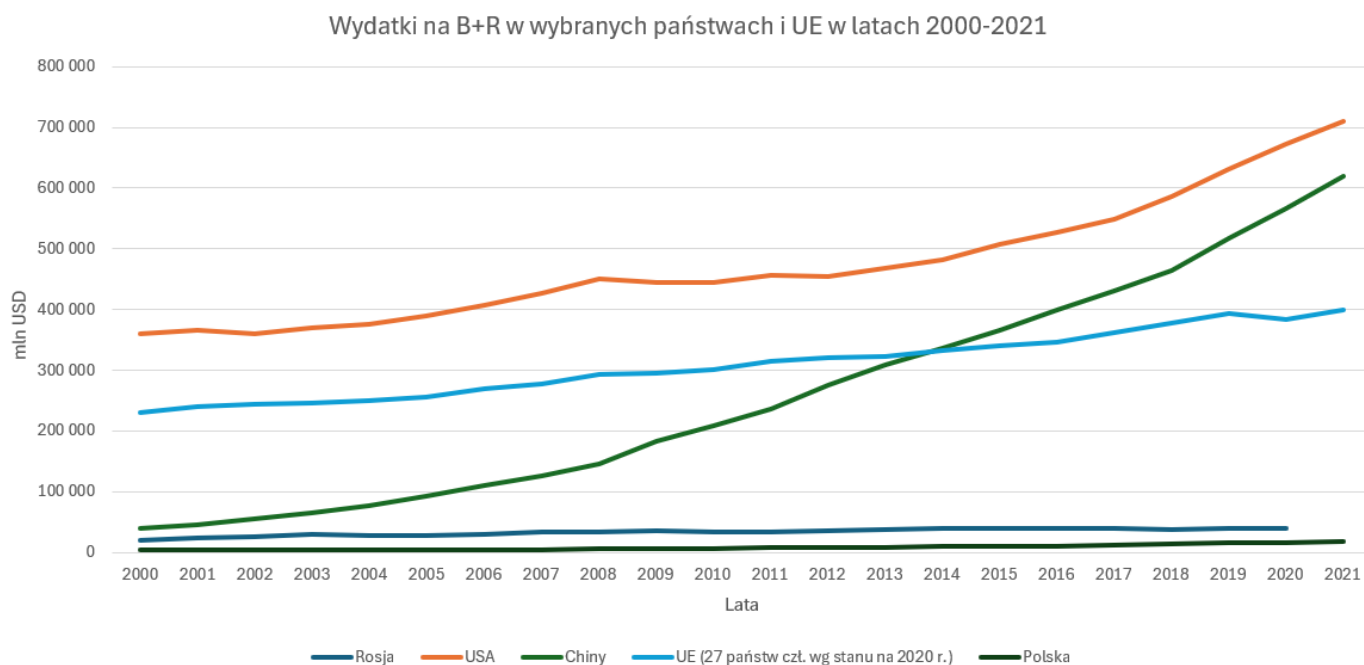
Tabela 8 Wydatki na B+R w wybranych państwach i UE w latach 2000-2021 (w mln USD)

Lata	Rosja	USA	Chiny	UE ⁴⁶⁴	Niemcy	Włochy	Francja	Hiszpania	Polska	Wielka Brytania	Japonia	Korea Płd.	Izrael	Turcja
2000	19 755	360 340	39 806	230 917	79 146	22 558	47 748	11 623	3 845	35 097	133 314	22 394	6 989	4 508
2001	23 274	366 183	45 402	239 593	80 295	23 848	49 733	12 157	3 777	35 576	136 875	25 176	7 449	4 768
2002	25 820	359 727	55 742	244 446	81 198	24 839	51 155	13 492	3 452	36 595	138 884	26 277	7 324	4 945
2003	28 552	370 178	64 961	246 410	81 900	24 361	50 282	14 821	3 452	36 940	142 350	27 957	6 987	4 781
2004	27 395	374 897	77 572	249 642	81 542	24 505	51 087	15 540	3 722	36 618	144 881	31 540	7 292	5 608
2005	27 032	390 306	93 021	255 091	82 366	24 566	50 868	17 016	3 924	38 064	154 900	33 986	7 945	6 932
2006	29 372	408 147	109 714	268 771	86 574	25 956	52 100	18 962	4 078	39 548	161 877	38 561	8 596	7 271
2007	33 162	427 755	125 799	278 252	88 724	27 435	52 675	20 705	4 452	41 635	167 584	43 097	9 750	9 478
2008	32 658	449 510	145 192	294 084	95 206	27 911	53 766	22 311	4 948	41 334	165 515	46 192	9 962	9 573
2009	36 087	445 321	182 883	294 191	94 163	27 762	56 044	22 098	5 612	40 911	151 524	49 017	9 554	10 651
2010	34 046	444 709	208 280	301 130	97 655	28 240	56 271	22 074	6 346	41 110	153 245	55 165	9 641	11 406
2011	34 257	455 526	237 043	313 943	104 287	28 057	57 850	21 467	6 904	41 809	158 239	61 963	10 367	12 687
2012	36 064	454 820	274 611	321 131	107 565	28 594	58 969	20 291	8 295	40 638	158 829	68 017	11 028	13 831

⁴⁶⁴ Dla 27 państw członkowskich według stanu na 2020 r.

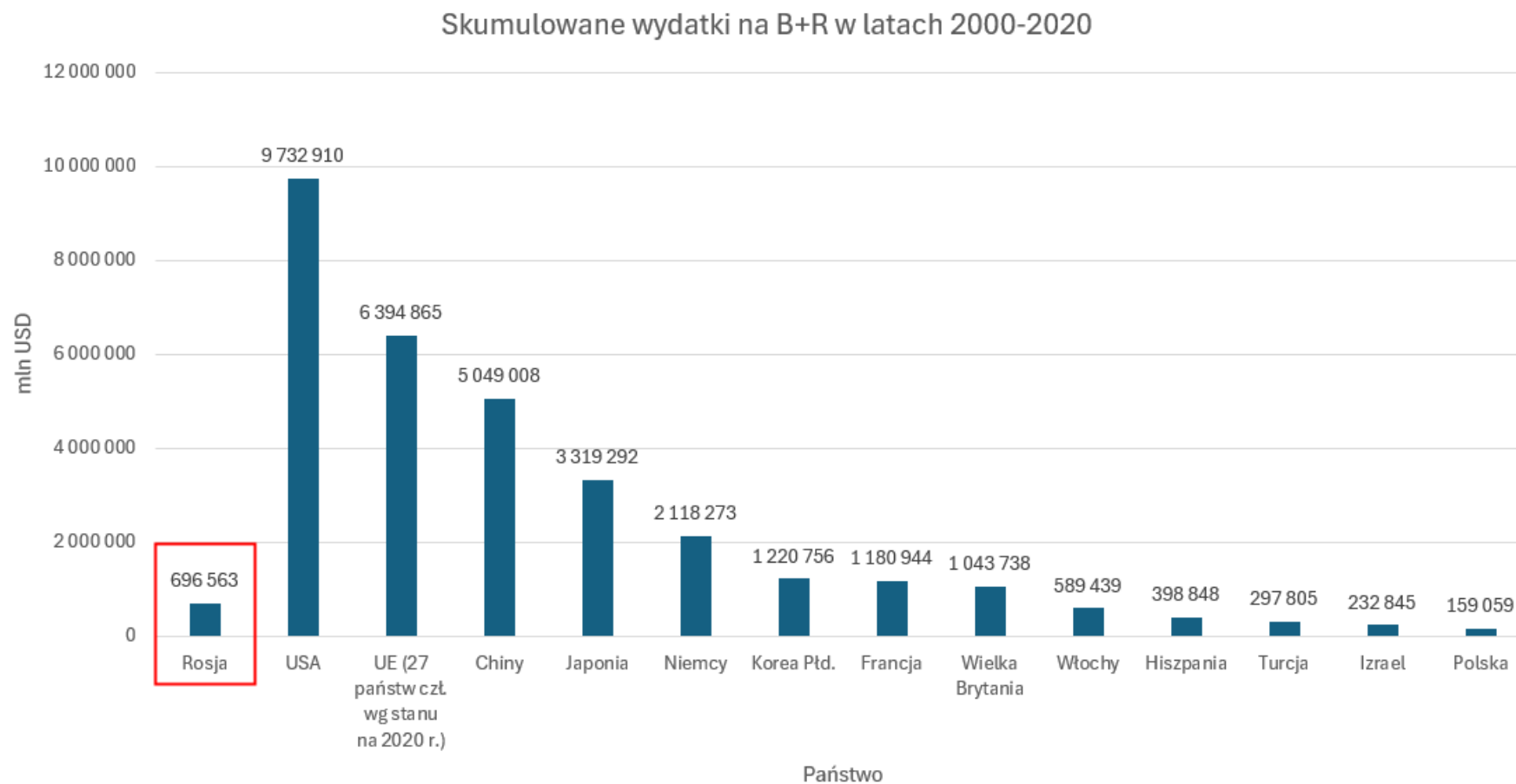
2013	36 685	468 277	309 205	323 258	106 323	28 932	59 574	19 637	8 318	42 527	167 387	72 007	11 361	14 752
2014	38 577	481 775	336 251	332 075	110 276	29 761	61 190	19 392	9 280	61 345	172 436	76 695	12 055	16 326
2015	38 819	507 401	366 081	340 526	114 098	29 995	60 541	19 815	10 232	62 973	168 514	76 922	12 667	17 734
2016	38 948	528 172	399 390	345 481	116 904	31 017	61 077	19 884	10 156	65 503	162 761	79 365	14 047	23 399
2017	39 921	549 631	430 330	362 532	124 394	31 620	61 816	20 818	11 447	67 445	168 668	88 136	15 147	26 424
2018	36 616	586 427	464 705	377 751	128 212	33 177	62 905	21 852	14 093	79 863	172 586	95 438	16 282	29 419
2019	39 201	631 845	517 068	392 465	131 962	34 207	63 923	22 443	16 151	79 965	171 841	99 971	18 519	30 809
2020	40 322	671 963	565 952	383 176	125 483	32 098	61 370	22 450	16 575	78 242	167 082	102 880	19 883	32 503
2021		709 713	620 103	400 168	129 348	33 136	63 752	24 007	18 310	83 707	172 062	110 148	21 032	37 144

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych OECD.



Wykres 5 Wydatki na B+R w wybranych państwach i UE 2 latach 2000-2021

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych OECD.

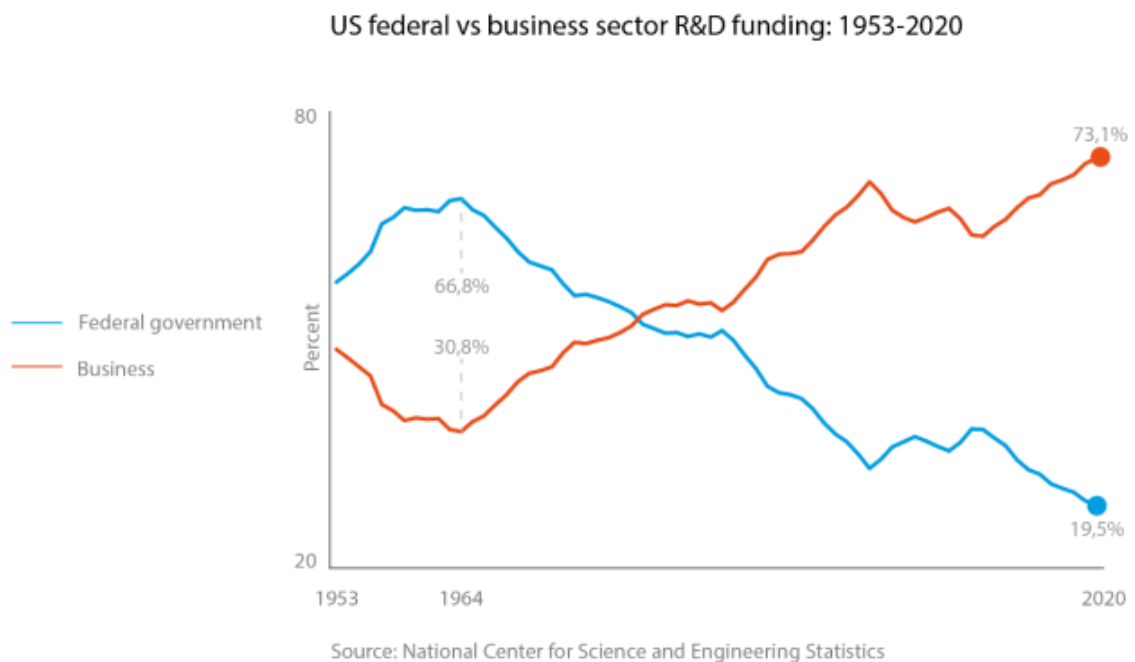


Wykres 6 Skumulowane wydatki na B+R w wybranych państwach i UE w latach 2000-2020

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych OECD.

5.1 Rozwój nowych i przełomowych technologii obronnych oraz systemów innowacji obronnych w świecie zachodnim

Współczesny bardzo szybki postęp technologiczny diametralnie wpływa na funkcjonowanie społeczeństw, gospodarek, państw. Przekłada się to także na nowe zdolności sił zbrojnych i związany z tym wyścig zbrojeń. Postęp naukowo-techniczny od zawsze miał wpływ na wojsko i konflikty zbrojne. Obecnie, w warunkach coraz szybszego postępu, ma to odpowiednio większy wpływ. Jednocześnie odwróceniu uległ trend z okresu Zimnej Wojny, kiedy to zbrojenia były źródłem innowacji. Współcześnie nakłady na B+R w domenie cywilnej i charakter rozwoju innowacji, w tym poprzez start-upy i fundusze kapitałowe wysokiego ryzyka (*venture capital*), jest znacznie większy, co powoduje, że sektor obronny musi nadążać za rozwojem technologii oraz adaptować technologie cywilne do zastosowań wojskowych. Za przykład mogą posłużyć sieci nowych generacji (np. 5G) czy internet rzeczy (IoT). Szerzej ta kwestia była omówiona w podrozdziale 3.2.



Wykres 7 Porównanie wydatków państwowych i prywatnych na B+R w USA w latach 195-2020

Źródło: Swedish Institute of International Affairs⁴⁶⁵

⁴⁶⁵ B. Fägersten, U. Lovcalic, A. Lundborg Regnér. S. Vashishtha, *dz. cyt.*

Światowe i regionalne mocarstwa dbają, aby zapewnić przewagę i/lub porównywalny potencjał technologiczny. Służą temu rozwinięte systemy B+R w resortach obrony, wspieranie przemysłu obronnego, konsekwentne polityki zbrojeniowe. Szczególną rolę odgrywają rozwiązania w zakresie badań naukowych w dziedzinie obronności, które w dłuższej perspektywie przekładają się na przyszłe zdolności wojskowe i potencjał technologiczny. Dlatego też oprócz klasycznych rozwiązań w zakresie B+R najbardziej zaawansowane państwa powołały agencje wyspecjalizowane w badaniach naukowych o charakterze przełomowym (np. amerykańska DARPA⁴⁶⁶, której protoplasta został utworzony w 1958 r., czy francuska Agencja Innowacji Obronnych (fr. *Agence de l'innovation de défense*, AID; ang. *Defence Innovation Agency*)⁴⁶⁷ utworzona w 2018 r. i podległa Dyrekcji Generalnej ds. Uzbrojenia (fr. *Direction générale de l'armement*, DGA; ang. *Directorate General of Armaments*), która odpowiada za rozwój i pozyskiwanie sprzętu wojskowego. Jednocześnie, zauważając jakie role w rozwoju technologii odgrywają programy akceleracyjne oraz *venture capital*, czołowe państwa tworzą tego typu instrumentu dedykowane obronności, np. Francja⁴⁶⁸ i Wielka Brytania⁴⁶⁹.

Trend ten dostrzeżono też w ramach NATO wydając w 2021 r. *Sojuszniczą strategię implementacji nowych i przełomowych technologii*⁴⁷⁰ oraz podejmując w tym samym roku decyzje o powołaniu Sojuszniczego akceleratora innowacji obronnych DIANA (*Defence Innovation Accelerator for the North Atlantic*) oraz Funduszu Innowacji NATO (*NATO Innovation Fund*, NIF)⁴⁷¹. Kolejnym stosunkowo nowym rozwiązaniem w obszarze obronności są tzw. wyzwania technologiczne (ang. *technological challenge*) organizowane przez poszczególne kraje (np. przez francuską

⁴⁶⁶ Agencja Zaawansowanych Projektów Badawczych w Obszarze Obronności (ang. *Defense Advanced Research Projects Agency*). Jest to jedna z wielu amerykańskich wojskowych instytucji B+R, które jest wyspecjalizowana w projektach o charakterze przełomowym, cechujących się największym ryzykiem. Zob. "Defense Advanced Research Projects Agency", <https://www.darpa.mil>, dostęp: 18.06.2022.

⁴⁶⁷ "All the Threads Come Together at the Defence Innovation Agency", *European Defence Matters*, Issue 22, <https://eda.europa.eu/webzine/issue22/cover-story/all-threads-come-together-defence-innovation-agency>, dostęp: 18.09.2022.

⁴⁶⁸ J.-P. Devaux, "Defence Innovation: New Models and Procurement Implications. The French Case", *The Armament Industry European Research Group (Ares Group), The French Institute for International and Strategic Affairs (Iris)*, 09.2020, <https://www.iris-france.org/wp-content/uploads/2020/09/63-Policy-Paper-Def-Innov-France-September-2020.pdf>, dostęp: 12.02.2023, s. 8.

⁴⁶⁹ "DASA showcases defence & security technology to equity investors", *GOV.uk*, 14.12.2021, <https://www.gov.uk/government/news/dasa-showcases-defence-security-technology-to-equity-investors>, dostęp: 12.02.2023.

⁴⁷⁰ "Foster and Protect: NATO's Coherent Implementation Strategy on Emerging and Disruptive Technologies", *NATO*, https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_184303.htm, dostęp: 19.09.2022.

⁴⁷¹ *Tamże*.

AID), jak również w ramach NATO – przez Sojusznicze Dowództwo Transformacji (*Allied Command Transformation, ACT*)⁴⁷², czy w ramach DIANA, jak również w ramach Unii Europejskiej (patrz: HEDI, EDF). Unia Europejska, podobnie jak NATO i niektóre państwa, tworzy własny system innowacji obronnych. W UE działanie te są skupiane w ramach Unijnego Systemu Innowacji Obronnych (*EU Defence Innovation Scheme, EUDIS*)⁴⁷³, który obejmuje m.in. Hub Europejskich Innowacji Obronnych (*Hub for EU Defence Innovation, HEDI*)⁴⁷⁴ działający w strukturze Europejskiej Agencji Obrony (*European Defence Agency, EDA*), Europejski Fundusz Obronny (*European Defence Fund, EDF*)⁴⁷⁵, wyzwania technologiczne, hackathony, fundusze VC⁴⁷⁶.

Instrumenty te są wykorzystane głównie do rozwoju technologii określanych jako EDT. W opinii autora najbardziej aktualnym, wartościowym i całościowym opracowaniem przedstawiającym rolę, potencjał i zastosowanie EDT w dziedzinie obronności jest dokument Organizacji NATO ds. Nauki i Technologii (*NATO Science and Technology Organization, NATO STO*) pt. “Science & Technology Trends 2023-2043”⁴⁷⁷.

Również Rosja podejmuje działania, które mają na celu utrzymanie i rozwój militarnego potencjału technologicznego poprzez B+R, w tym badania naukowe skoncentrowane na obszarach EDT. Nim przedstawione zostanie rosyjskie podejście do EDT, warto spojrzeć jakie technologie są uznawane za EDT w ramach NATO.

⁴⁷² Zob. “NATO Allied Command Transformation Launches Innovation Challenge Fall 2022: Data Management in Context of Reconstruction Efforts”, Allied Command Transformation, 05.08.2022, <https://www.act.nato.int/articles/innovation-challenge-fall-2022>, dostęp: 19.09.2022.

⁴⁷³ “EU Defence Innovation Scheme (EUDIS)”, Komisja Europejska, https://defence-industry-space.ec.europa.eu/eu-defence-industry/eu-defence-innovation-scheme_en, dostęp: 21.09.2022.

⁴⁷⁴ “Hub for EU Defence Innovation Established within EDA”, European Defence Agency, 17.05.2022, <https://eda.europa.eu/news-and-events/news/2022/05/17/hub-for-eu-defence-innovation-established-within-eda>, dostęp: 19.09.2022.

⁴⁷⁵ Zob. np. wyzwania dotyczące wykorzystania bezzałogowych systemów lądowych i powietrznych do wykrywania ukrytych zagrożeń w ramach konkursu (call for proposal) EDF edycji 2022: „Unmanned ground and aerial systems for hidden threats detection – Organisation of a technological challenge”, Komisja Europejska, <https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/opportunities/topic-details/edf-2022-ls-ra-challenge-digit-htdo>, dostęp: 19.09.2022.

⁴⁷⁶ Zob. B. Fägersten, D. Fiott, Ch. Kleberg, “Navigating the Euro-Atlantic defence innovation landscape”, Politea, <https://media.politea.se/2023/03/Politea-Defence-Innovation-Report.pdf>, dostęp: 12.05.2024, 2023.

⁴⁷⁷ “Science & Technology Trends 2023-2043”, NATO Science & Technology Organization, https://www.nato.int/nato_static_fl2014/assets/pdf/2023/3/pdf/stt23-vol2.pdf, dostęp: 11.08.2024, 2023.

Raport NATO STO “Science & Technology Trends 2023-2043” oraz NATO-owska Strategia implementacji EDT identyfikują technologie⁴⁷⁸ określane jako nowe i przełomowe⁴⁷⁹:

- sztuczna inteligencja (*artificial intelligence* – AI),
- dane (*data*),
- autonomia (*autonomy*),
- technologie kwantowe (*quantum-enabled technologies/quantum technologies*),
- biotechnologia i rozszerzanie zdolności ludzkiego organizmu (*biotechnology & human enhancement*),
- technologie hipersoniczne (*hypersonic technologies*),
- technologie kosmiczne (*space technologies*),
- nowe materiały i metody wytwarzania (*novel materials and manufacturing*),

Obszary te są w dużej mierze zgodne z technologiami przełomowymi zidentyfikowanymi w ramach EDA⁴⁸⁰. Należy także zaznaczyć, że każdy obszar technologiczny jest unikalny i może mieć inne zastosowanie. Np. wykorzystanie energii skierowanej może posłużyć rozwojowi broni laserowej i elektromagnetycznej, a nowe metody wytwarzania, takie jak techniki addytywne (tzw. druk 3D), mogą posłużyć do szybkiego prototypowania czy produkcji elementów uzbrojenia, w tym bezpośrednio na zapleczu pola walki.

5.2 Nowe i przełomowe technologie

Jak wskazano powyżej, na świecie (zarówno na Zachodzie, jak i w Rosji – o czym dalej) identyfikowane są nowe i przełomowe technologie. Technologie te charakteryzują się tym, że będą miały radykalny wpływ na zdolności operacyjne sił zbrojnych

⁴⁷⁸ w niektórych przypadkach bardziej właściwe mogłoby być określenie obszary technologiczne lub bloki technologiczne.

⁴⁷⁹ w obu dokumentach niektóre technologie występują pod trochę inną nazwą, ale co do zasady obejmuje to ten sam zakres.

⁴⁸⁰ “10 Upcoming Disruptive Defence Innovations”, European Defence Matters, European Defence Agency, 2017 Issue 14, https://eda.europa.eu/docs/default-source/eda-magazine/edm-issue-14_web.pdf, dostęp: 22.09.2022, s. 6-25.

i diametralnie zmieniają pole bitwy i sposoby toczenia konfliktów. Należy więc pokazać czym technologie te się odznaczają i jaki mają przynieść wpływ w dziedzinie obronności.

5.2.1 Sztuczna inteligencja

W ramach rosyjskiej *Narodowej Strategii Rozwoju Sztucznej Inteligencji do 2030 r.*⁴⁸¹ przyjęto następującą definicję sztucznej inteligencji: „zespół rozwiązań technologicznych, który umożliwia symulowanie funkcji poznawczych człowieka (w tym samouczenie się i poszukiwanie rozwiązań bez z góry ustalonego algorytmu) oraz uzyskiwanie wyników przy wykonywaniu określonych zadań, które są co najmniej porównywalne z wynikami aktywności intelektualnej człowieka. Kompleks rozwiązań technologicznych obejmuje infrastrukturę informacyjno-komunikacyjną, oprogramowanie (w tym wykorzystujące metody uczenia maszynowego), procesy i usługi przetwarzania danych i znajdowania rozwiązań” (pkt 5a), z kolei za technologie sztucznej inteligencji przyjęto „technologie oparte na wykorzystaniu sztucznej inteligencji, w tym widzenia komputerowego, przetwarzania języka naturalnego, rozpoznawania i syntezy mowy, inteligentnego wspomaganie decyzji oraz zaawansowanych metod sztucznej inteligencji” (pkt 5b).

Z kolei w ramach Organizacji NATO ds. Nauki i Technologii, (NATO Science and Technology Organization, STO) przyjęto, że sztuczna inteligencja odnosi się do systemów, które wykazują inteligentne zachowanie poprzez analizę swojego otoczenia i podejmowanie działań – z pewnym stopniem autonomii – w celu osiągnięcia określonych celów. Przy czym systemy oparte na AI mogą być czysto programowe, działające w świecie wirtualnym (np. asystenci głosowi, oprogramowanie do analizy obrazu, wyszukiwarki, systemy rozpoznawania mowy i twarzy). Alternatywnie, AI może być osadzona w urządzeniach sprzętowych (np. zaawansowane roboty, autonomiczne samochody, drony lub aplikacje internetu rzeczy)⁴⁸².

Biorąc pod uwagę problemy definicyjne dotyczącej sztucznej inteligencji warto również odnotować definicje przyjęte w Polsce i USA. Zgodnie z przyjętą przez polski

⁴⁸¹ „Указ Президента Российской Федерации No 490 о развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации”, 10.10.2019, <http://static.kremlin.ru/media/events/files/ru/AH4x6HgKWANwVtMOfPDhcbRpvdIHCCsv.pdf>, dostęp: 26.01.2023.

⁴⁸² „Science & Technology...”, NATO Science & Technology Organization, s. 26.

ząd w 2020 r. „Polityką Rozwoju sztucznej inteligencji w Polsce od 2020”, AI jest to „dziedzina wiedzy obejmująca m.in. sieci neuronowe, robotykę i tworzenie modeli zachowań inteligentnych oraz programów komputerowych symulujących te zachowania, włączając w to również uczenie maszynowe (ang. *machine learning*), głębokie uczenie (ang. *deep learning*) oraz uczenie wzmocnione (ang. *enforcement learning*)”⁴⁸³. Natomiast w Strategia AI amerykańskiego Departamentu Obrony stwierdza się, że „AI odnosi się do zdolności maszyn do wykonywania zadań, które normalnie wymagają ludzkiej inteligencji – np. rozpoznawania wzorców, uczenia się na podstawie doświadczenia, wyciągania wniosków, przewidywania lub podejmowania działań – zarówno cyfrowo, jak i jako inteligentne oprogramowanie w ramach autonomicznych systemów fizycznych”⁴⁸⁴.

W ramach działań w NATO dotyczących wykorzystania i adaptowania na potrzeby obronne EDT przyjęto w Sojuszu Strategię Sztucznej Inteligencji. W jej jawnym ogólnodostępnym streszczeniu wskazuje się, że zmieniające się globalne środowisko obronne i bezpieczeństwa daje bezprecedensową szansę do wzmocnienia przewagi technologicznej, ale także przyspieszy tempo zagrożeń, a ta fundamentalna technologia wpłynie na pełne spektrum działań wojskowych. Podkreśla się także, że AI będzie wpływać na infrastrukturę krytyczną, struktury cywilne państwa, tworząc też potencjalne luki, takie jak cyberprzestrzeń, które mogą być wykorzystywane przez niektóre podmioty państwowe i niepaństwowe⁴⁸⁵. Strategia ma zostać zaktualizowana, m.in. pod kątem doświadczeń wynikających z stosowania generatywnej AI, co wiąże się upublicznieniem pod koniec 2022 r. ChatGPT⁴⁸⁶.

Obok Big Data, sztuczna inteligencja jest obszarem EDT o jednym z bardziej przekrojowych implikacji dla zdolności wojskowych. Potencjał AI wynika ze zdolności algorytmów do dokonywania optymalnych lub quasi-optymalnych wyborów w celu osiągnięcia określonych celów. Połączenie AI z innymi technologiami i funkcjami

⁴⁸³ „Polityka dla rozwoju sztucznej inteligencji w Polsce od roku 2020”, Załącznik do uchwały nr 196 Rady Ministrów z dnia 28 grudnia 2020 r. (poz. 23), <https://www.gov.pl/attachment/94aaea00-b9cb-4371-b52b-8790ec089dc0>, dostęp: 25.09.2022, s. 78.

⁴⁸⁴ “Artificial Intelligence Annex to The Department of Defense Artificial Intelligence Strategy”, The United States Air Force, <https://www.af.mil/Portals/1/documents/5/USAF-AI-Annex-to-DoD-AI-Strategy.pdf>, dostęp: 25.09.2022, s. 3.

⁴⁸⁵ “Summary of the NATO Artificial Intelligence Strategy”, NATO, 22.10.2021, https://www.nato.int/cps/en/natohq/official_texts_187617.htm, dostęp: 23.10.2022.

⁴⁸⁶ E. Gosselin-Malo, “NATO to update artificial intelligence strategy amid new threats”, C4ISRNET, 30.11.2023, <https://www.c4isrnet.com/artificial-intelligence/2023/11/30/nato-to-update-artificial-intelligence-strategy-amid-new-threats/>, dostęp: 03.12.2023.

zapewni zupełnie nowe zdolności wojskowe, które dawniej wydawały się wyłącznie fikcją naukową. Przykładowo, wykorzystanie AI do przetwarzania Big Data umożliwi szybkie podejmowanie decyzji, testowanie i stosowanie nowych materiałów lub koordynację błyskawicznej koordynacji flot autonomicznych platform wojskowych. Zastosowanie AI w logistyce już teraz generuje znaczną poprawę wydajności operacyjnej i wojskowych linii zaopatrzenia, a tym samym pomaga redukować koszty. Wbudowanie AI w zestaw sensorów będących na wyposażeniu żołnierza zapewniłoby szybszy czas reakcji w terenie, jednocześnie poprawiając komunikację i przepływ danych na wszystkich poziomach łańcucha dowodzenia. Sztuczna inteligencja przyniesie na polu walki lepszą predykcję oraz świadomość sytuacyjną w czasie rzeczywistym we wszystkich dziedzinach operacyjnych. AI nie musi zastępować człowieka w podejmowaniu decyzji, ale może pozwolić na podejmowanie szybszych, bardziej świadomych i bazujących na większości ilości danych decyzji wojskowych i politycznych. Jednocześnie przyszły postęp w uczeniu maszynowym i obliczeniach kwantowych powinien jeszcze bardziej zwiększyć szybkość i wydajność większości zadań wojskowych⁴⁸⁷.

Warto również wspomnieć, że AI zapewni równoległe, efektywne przetwarzanie, identyfikację i rozpoznawanie obiektów oraz wesprze autonomizację systemów bezzałogowych, jak również procesów rozpoznawania obiektów. Inne zastosowanie to także symulacje, w tym te wykorzystujące wirtualną rzeczywistość (*Virtual Reality*, VR), czy wykorzystanie algorytmów AI na potrzeby rozwoju artylerii, w tym w takich obszarach jak amunicja precyzyjna czy systemy naprowadzania⁴⁸⁸.

Podsumowując, sztuczna inteligencja w przyszłości przyniesie nowe zdolności wojskowe w takich obszarach jak:

- systemy autonomiczne (np. wyznaczanie trasy pojazdów);
- analiza i przetwarzanie bardzo dużych zbiorów danych;
- wsparcie systemów kontroli i dowodzenia;
- obróbka danych (np. z sensorów na systemach uzbrojenia);

⁴⁸⁷ "Driven by global threats, shaped by civil high-tech", European Defence Matters, European Defence Agency, 2021 Issue 22, <https://eda.europa.eu/docs/default-source/eda-magazine/edm22singleweb.pdf>, dostęp: 3.10.2022, s. 7.

⁴⁸⁸ M. Chmielewski, „Technologie przełomowe w budowie odporności państwa”, Podyplomowe Studia Polityki Obronnej, Akademia Sztuki Wojennej, Warszawa 2022, s. 60, 81.

- systemy cyberwalki (np. detekcja i atrybucja);
- walka informacyjna (np. rozpoznawanie i wytwarzanie fałszywych informacji, w tym *deep fake*);
- symulacje i wsparcie podejmowania decyzji;
- zautomatyzowana komunikacja;
- predykcja zachowania człowieka lub grup ludzi;
- precyzja rażenia i selektywna śmiertelność, dobór uzbrojenia w zależności od celu;
- C4ISR (np. fuzja danych z różnych sensorów);
- CBRN (np. detekcja, identyfikacja, dekontaminacja);
- medycyna (np. diagnostyka, dobór metody leczenia, terapia, wsparcie na polu walki);
- zarządzanie (np. planowanie inwestycyjne, zarządzanie ryzykiem, zarządzanie strategiczne, transformacja struktur);
- logistyka (np. predykcja zapotrzebowania, zarządzanie bazami, przerzut sił);
- szkolenie (np. adaptowanie i generowanie środowiska);
- planowanie obronne⁴⁸⁹.

5.2.2 Dane

Duże zbiory danych (ang. *Big Data*) cechują się znaczącymi wolumenami, często przyrastające z dużą szybkością, zróżnicowaniem, problemem z wiarygodnością. Postępująca cyfryzacja, upowszechnianie się coraz to nowych typów sensorów, nowych trybów komunikacji, internet rzeczy oraz wirtualizacja przestrzeni społeczno-kognitywnej (np. media społecznościowe) przyczyniają się istotnie do rozwoju Big Data. Zaawansowana analityka usprawnia nadawanie sensu i wizualizację dużych zbiorów informacji. Techniki te obejmują szeroki zakres metod wywodzących się z obszarów badawczych z różnych nauk poświęconych danym i decyzyjności, włączając

⁴⁸⁹ „Science & Technology...”, NATO Science & Technology Organization, s. 26-43.

w to sztuczną inteligencję, optymalizację, modelowanie i symulacje, inżynierię społeczną.

Wykorzystanie dużych zbiorów danych jest silnie powiązane z AI, a zwłaszcza uczeniem maszynowym, wykorzystywaniem coraz większych wolumenów danych, aby podejmować najtrafniejsze decyzje. Duże zbiory danych i informacji powodują realne problemy dla wojska, które musi zbierać, przetwarzać, analizować, dystrybuować i działać na danych operacyjnych w całej swojej strukturze organizacyjnej, z możliwie niewielkim marginesem błędu. W przypadku nowoczesnych armii oznacza to nieuchronne przejście na rozwiązania chmurowe oparte o serwery, które mogą być hostowane poza tradycyjnie zamkniętymi sieciami C4. Ponieważ większość sił zbrojnych nie ma pełnej wewnętrznej mocy obliczeniowej ani siły roboczej do obsługi ilości generowanych i potrzebnych danych operacyjnych, oznacza to, że przetwarzanie w chmurze może stanowić remedium na ten problem, ale rodzi to też dylematy związane z zaufaniem, bezpieczeństwem, integralnością i dostępnością⁴⁹⁰.

Big Data mają wojskowe zastosowanie w takich obszarach jak ISR, szkolenie i podnoszenie gotowości, logistyka, wsparcie operacji, sieci wojskowe, dominację w spektrum elektromagnetycznym oraz świadomość sytuacyjna, analityka, łączność, wsparcie podejmowania decyzji, aplikacja w sensorach⁴⁹¹.

Big Data i zaawansowana analityka danych mogą przyczynić się do:

- strumieniowania dużych objętościowo materiałów wideo, cechujących się odpornością na cyberataki i z wykorzystaniem urządzeń bezprzewodowych;
- zachowania integralność gromadzonych informacji i danych oraz wykorzystywanych do tego sieci, co pozwala ograniczyć wprowadzanie nowych treści w ramach wrogich operacji informacyjnych;
- wykorzystanie informacji z ogólnodostępnych globalnych sieci przy zachowaniu bezpiecznej szyfrowanej łączności i bezpieczeństwa przesyłu danych;
- zwiększenie świadomości sytuacyjnej poprzez identyfikację lokalizacji i historii użytkowników internetu, przedmiotów, instytucji czy aktywności w sieci, przy

⁴⁹⁰ „Driven by global threats...”, European Defence Matters, s. 11.

⁴⁹¹ „Science & Technology...”, NATO Science & Technology Organization, s. 75-99.

wykorzystaniu rozwiązań tzw. „cyfrowego bliźniaka” (ang. *digital twin*), czy internetu rzeczy;

- bezpieczna wymiana informacji w środowiskach o zerowym zaufaniu, na przykład w celu wymiany pieniędzy lub kontroli punktów kontrolnych;
- zapewnianie łączności w sposób umożliwiający przechowywanie i pobieranie silnie zaszyfrowanych danych w sposób dostępny i z różnych lokalizacji i możliwy do odzyskania;
- wspierania podejmowania decyzji w czasie rzeczywistym poprzez symulacje miliardów możliwych opcji, identyfikacja optymalnych rozwiązań, a jednocześnie adaptowania się sytuacji w czasie rzeczywistym na podstawie informacji pozyskiwanych z różnego typu sensorów;
- globalne rozpoznanie i wywiad poprzez wykorzystanie różnego typu środków ISR, wskazywanie celów we wszystkich domenach operacyjnych, jednocześnie łącząc dane w jeden spójny, bogaty system wywiadowczo-rozpoznawczy;
- możliwość uzyskania przewagi dzięki wykorzystaniu algorytmów, np. poprzez optymalizację działań struktur sił zbrojnych i innych instytucji, ocen predykcyjnych w czasie rzeczywistym, aby wspierać podejmowanie decyzji w organizacji i rozwój zdolności.
- wsparcie operacji wojskowych przy wykorzystaniu IoT, w tym dostarczanie aktualnych i precyzyjnych danych dowódcom na szczeblu taktycznym, zapewnienie informacji wszystkim uczestnikom działań militarnych, które są niezbędne dla należytego wykonania zadania. Umożliwia to połączenie w jeden system, czy wręcz system systemów różnego rodzaju platform obejmujących różne rodzaje wojsk i sił zbrojnych. Przekłada się to na znacznie większe zdolności w zakresie świadomości sytuacyjnej, oceny ryzyka i czasu reakcji⁴⁹².

Jak zauważa gen. bryg. dr inż. Mariusz Chmielewski z Wojskowej Akademii Technicznej, implementacja IoT przez siły zbrojne skupiała się dotychczas przede wszystkim na zastosowaniu w obszarze C4ISR i w systemach kierowania ogniem, co umożliwia skrócenie tzw. pętli OODA (ang. *Observe-Orient-Decide-Act*), co oznacza

⁴⁹² M. Chmielewski, „Technologie przełomowe...”, s. 68, 71.

obserwację, orientację, podejmowanie decyzji i ich wykonanie. Wynika to z tego, że sensory i sieci są wykorzystywane głównie do zbierania danych i dzielenia się nimi na polu walki, co umożliwia efektywny proces dowodzenia. IoT jest także coraz częściej wykorzystywane w logistyce, szkoleniu, symulacjach, choć jeszcze nie na tak zaawansowanym poziomie jak ww. obszarze.

Co więcej, upowszechnianie technologii IoT i miniaturyzacja elektroniki prowadzić będzie do tego, że nie tylko platformy wojskowe będą naszpikowane różnego typu systemami, ale też pojedynczy żołnierze wraz z coraz szerszym wdrożeniem tzw. systemów żołnierza przyszłości⁴⁹³. W kontekście danych warto wspomnieć o 5G, czy sieciach komunikacji mobilnej piątej generacji, gdyż jest kluczowa m.in. dla wojskowego zastosowania IoT, dla dowodzenia i kontroli, komunikacji, a także do innych celów. Bez łączności 5G trudno będzie w pełni wykorzystać big data, AI i wojskowe chmury obliczeniowe i przetwarzanie w chmurze na polu bitwy⁴⁹⁴.

5.2.3 Autonomia

W dokumencie NATO STO pt. „Science & Technology Trends 2023-2043” przyjęto, że autonomia to zdolność systemu do reagowania na niepewne sytuacje poprzez niezależne komponowanie i wybieranie spośród różnych sposobów działania w celu osiągnięcia celów w oparciu o wiedzę i kontekstowe rozumienie świata, samego siebie i sytuacji. Autonomia charakteryzuje się stopniami samokierowania (poziomami autonomii) od w pełni manualnego do w pełni autonomicznego. Z kolei robotyka, pojęcie blisko związane z autonomią, zostało zdefiniowane jako nauka o projektowaniu i budowaniu systemów autonomicznych obejmujących wszystkie poziomy autonomii (w tym pełną kontrolę człowieka). Należy jednocześnie nadmienić, że pojazdy bezzałogowe są szerszym pojęciem niż pojazdy autonomiczne, mogą bowiem być zdalnie sterowane przez człowieka lub mogą działać autonomicznie w zależności od misji. Zastosowania obejmują dostęp do niedostępnych obszarów, stały nadzór, wytrzymałość, roboty wspierające żołnierzy, tańsze, zautomatyzowane dostawy logistyczne⁴⁹⁵.

⁴⁹³ *Tamże*, s. 69-73.

⁴⁹⁴ A. Gilli, F. Bechis, “NATO and the 5G challenge”, NATO Review, 30.09.2020, <https://www.nato.int/docu/review/articles/2020/09/30/nato-and-the-5g-challenge/index.html>, dostęp: 23.10.2022.

⁴⁹⁵ „Science & Technology...”, NATO Science & Technology Organization, s. 44.

Już obecnie można zaobserwować rosnący wpływ, czy wręcz uzależnienie wojska od robotyki i systemów autonomicznych, co radykalnie zmienia sposób prowadzenia wojen. Platformy autonomiczne są już operacyjnie wykorzystywane w wojsku, np. przy transporcie ciężkich ładunków, zaopatrzenia, pełniąc funkcję stacji ładowania akumulatorów i zapewniając wsparcie ewakuacji medycznej. Kolejnym zastosowaniem robotyki mogą być interfejsy człowiek-maszyna, w tym egzoszkielety, które zwiększają siłę, wytrzymałość i świadomość sytuacyjną żołnierzy. Obecnie notowany jest tak duży postęp naukowo-techniczny w tym zakresie, że w przyszłości będzie możliwe znaczne ograniczenie lub wręcz wyeliminowanie obecności człowieka na polu walki, a przynajmniej na pierwszej linii. W tym kontekście warto zwrócić uwagę, że stanowiłoby to kopernikański przewrót, jeśli chodzi podejście ludzkości do wojny i postrzegania politycznych kosztów zaangażowania militarne, skoro kwestia strat ludzkich przestanie mieć fundamentalne znaczenie. Kolejnym obszarem zastosowania technologii robotycznych są roje inteligentnych, małych i stosunkowo niewielkich systemów, które mogą mieć różne zadania: rozpoznawcze, komunikacyjne czy ofensywne. W tym kontekście kluczowa jest trudność w neutralizacji dużej liczby platform będących częścią roju oraz przyspieszenia tempa prowadzonych działań⁴⁹⁶.

Szerokie wprowadzenie systemów autonomicznych będzie się wiązać z następującymi zmianami w prowadzeniu działań zbrojnych:

- uzupełnienie/wsparcie żołnierzy poprzez roboty humanoidalne, o znacznie większej sile i możliwościach przetwarzania informacji niż człowiek;
- umieszczanie środków cyber walki zdolnych we wysłanych systemach w celu uodpornienia poprzez możliwości niezależnej identyfikacji, monitorowania i odpowiedzi na cyber ataki na fizyczną infrastrukturę;
- możliwość przeprowadzania ataku (np. na pojedynczego żołnierza, pojazdy, inne obiekty) przy wykorzystaniu autonomicznej śmiertelnej broni, np. wielkości muchy lub mniejszej;
- wykorzystanie rojów np. do infiltracji lub zakłócenia działań przeciwnika albo dokonania rozpoznania i nadzoru przy masowym wykorzystaniu rojów (np. milionów BSP klasy nano) na morzu, lądzie i w powietrzu;

⁴⁹⁶ "Driven by global threats...", European Defence Matters, s. 8.

- zautomatyzowana obrona nieopancerzonych lub lekko opancerzonych pojazdów lub żołnierzy przed różnego rodzaju nadciągającymi zagrożeniami poprzez zautomatyzowane środki przeciwdziałania;
- transport autonomiczny (bezzałogowy) w dowolne miejsca na polu walki, w tym tereny zurbanizowane, morskie, powietrzne, przybrzeżne, około kosmiczne bądź naziemne poprzez wykorzystanie platform bezzałogowych począwszy od transportu indywidualnego aż do przerzutu strategicznego, np. zapewnienie możliwości ewakuacji medycznej (MEDEVAC) bez konieczności narażania personelu ludzkiego.

5.2.4 Technologie kwantowe

Technologie kwantowe nowej generacji wykorzystują fizykę kwantową i powiązane zjawiska w skali atomowej i subatomowej, w szczególności splątanie kwantowe i superpozycja. Efekty te wspierają znaczne postępy technologiczne, przede wszystkim w kryptografii, obliczeniach; precyzyjnej nawigacji i synchronizacji czasu, *sensingu* i obrazowaniu, komunikacji, jak również do wytwarzania nowych materiałów⁴⁹⁷.

Tranzystory i półprzewodniki stosowane w komputerach i infrastrukturze sieci komunikacyjnych są przykładami technologii kwantowych „pierwszej generacji”. Dzięki lepszemu zrozumieniu zjawisk kwantowych, takich jak „superpozycja” i „splątanie”, ma miejsce „druga rewolucja kwantowa”, umożliwiająca rozwój nowatorskich i rewolucyjnych technologii kwantowych. Potencjał komunikacji kwantowej opiera się na perspektywie umożliwienia „ultrabezpiecznej” komunikacji i przesyłu danych, potencjalnie nawet całkowicie nie do zhakowania⁴⁹⁸. Podczas gdy praktycznie użyteczne komputery kwantowe nadal wymagają opracowania, algorytmy kwantowe do rozwiązania tych problemów i odszyfrowania komunikacji cyfrowej już istnieją i czekają na komputer kwantowy, który będzie w stanie go uruchomić. Będzie to nowy

⁴⁹⁷ „Science & Technology...”, NATO Science & Technology Organization, s. 149.

⁴⁹⁸ “Driven by global threats....”, European Defence Matters, s. 11.

typ wyzwania dla wojskowej bezpiecznej transmisji danych, wymagać będzie całkowitej modernizacji infrastruktury cyfrowej i obecnie stosowanej kryptografii⁴⁹⁹.

Obliczenia kwantowe znacznie zwiększą zdolność do rozwiązywania niektórych z najbardziej złożonych problemów obliczeniowych. Kubity umożliwiają komputerom kwantowym wykonywanie wielu obliczeń w tym samym czasie, potencjalnie skutkując ogromnym wzrostem wydajności obliczeniowej w przeciwieństwie do komputerów klasycznych. Teleportacja kwantowa byłaby kolejnym krokiem w komunikacji kwantowej. Finalnym celem komunikacji kwantowej jest stworzenie „internetu kwantowego”: sieci splecionych komputerów kwantowych połączonych ultrabezpieczną komunikacją kwantową gwarantowaną przez fundamentalne prawa fizyki.

Jeśli fizykę kwantową uda się odpowiednio opanować, pozwoli ona na praktycznie nieograniczoną i natychmiastową moc obliczeniową. Jednak pomimo dużych inwestycji w komputery kwantowe, szczególnie przez sektor prywatny, obecnie ludzkość nie jest jeszcze w stanie w pełni wykorzystać potencjału technologii kwantowych. Trzeba przy tym zaznaczyć, że dla środowiska wojskowego będą one oferować szereg zastosowań: superkomputery, dystrybucja zaszyfrowanych kluczy, kryptoanaliza i dekodowanie lub wykorzystywane do nadzoru i wykrywania. Dużym novum mogą być też czujniki kwantowe, które są niezwykle czułe na najmniejsze zakłócenia na poziomach magnetycznych, dzięki czemu umożliwią wykrywanie i lokalizację okrętów i innych jednostek podwodnych, a dzięki zamontowaniu ich na satelitach podobne możliwości będą oferować w zakresie wykrywania jednostek na lądzie. Stanowiąc to będzie kres skrytości działania jednostek podwodnych i wielu innego typu jednostek⁵⁰⁰.

W środowisku obronności i bezpieczeństwa dwa zastosowania będą miały szczególnie istotne implikacje w perspektywie krótko- i średnioterminowej. Na przykład czujniki kwantowe mogą być wykorzystywane do wykrywania okrętów podwodnych i samolotów stealth, a czujniki kwantowe do określania pozycji, nawigacji i pomiaru czasu (PNT). Kwantowe urządzenia PNT będzie można wykorzystać jako niezawodne systemy nawigacji inercyjnej, które umożliwiają nawigację bez konieczności korzystania z zewnętrznych źródeł odniesienia, takich jak GPS. Byłaby to przełomowa zdolność

⁴⁹⁹ M. van Amerongen, “Quantum technologies in defence & security”, NATO Review, 03.06.2021, <https://www.nato.int/docu/review/articles/2021/06/03/quantum-technologies-in-defence-security/index.html>, dostęp: 23.10.2022.

⁵⁰⁰ “Driven by global threats...”, European Defence Matters, s. 11.

do nawigacji podwodnej na przykład na okrętach podwodnych, ale także jako zapasowy system nawigacyjny dla platform nawodnych w przypadku utraty sygnału GPS⁵⁰¹.

Podsumowując, technologie kwantowe, mogą w przyszłości przełożyć się na takie zdolności jak:

- kryptografia kwantowa – łamanie niektórych rodzajów szyfrowania w ciągu mikrosekund, pokonywanie cyberzabezpieczeń, aby zakłócić lub zniszczyć systemy komputerowe;
- wykorzystanie skrytych, ultra-czułych systemów radarów kwantowych o bardzo małej mocy, działających zarówno w przestrzeni powietrznej, jak i kosmosie, do śledzenia i identyfikowania celów powietrznych poza horyzontem radiolokacyjnym;
- dominacja obliczeniowa dzięki wykorzystaniu nowatorskich algorytmów kwantowych (optymalizacja, sieci neuronowe itp.) w celu zapewnienia przewagi decyzyjnej wspierającej operacje oraz funkcje wojskowe i organizacyjne;
- działanie w środowisku kontestowanym w zakresie nawigacji GPS z pełną świadomością geoprzestrzenną i czasową, równoważną współcześnie wykorzystywanym systemom GPS na morzu, w powietrzu i na lądzie;
- precyzyjna nawigacja, w tym przy wykorzystaniu bezzałogowych pojazdów podwodnych w długim okresie, bez aktualizacji GPS, na głębokich wodach i obszarach przybrzeżnych, jak również pod lodem;
- oświetlenie kwantowe zapewniające nieinwazyjne obrazowanie o bardzo małej mocy bliskiego zasięgu do zastosowań związanych z bezpieczeństwem lub zastosowaniami biomedycznymi;
- komunikacja kwantowa umożliwiająca natychmiastową łączność na duże odległości bez możliwości przechwycenia;
- symulowanie struktury kwantowej i zachowanie nowych chemikaliów i materiałów, aby stworzyć nowe biochemikalia i materiały istotne w działaniach CBRN;

⁵⁰¹ M. van Amerongen, "Quantum...".

- ustalanie pozycji okrętów podwodnych, na dowolnej głębokości, na całym świecie dzięki ultraczułym czujnikom magnetycznym, grawitacyjnym lub akustycznym⁵⁰².

5.2.5 Biotechnologia i rozszerzanie zdolności ludzkiego organizmu

Biotechnologie wykorzystują organizmy, tkanki, komórki lub składniki molekularne pochodzące od żywych organizmów, aby działać na żywe istoty, lub działać poprzez ingerencję w działanie komórek lub składników molekularnych komórki, w tym ich materiał genetyczny. Z kolei technologie rozszerzenia zdolności człowieka (*Human Enhancement Technologies*, HET) są biomedycznymi interwencjami, które są stosowane w celu poprawy fizycznych i psychicznych możliwości człowieka (żołnierza), ulepszenie jego funkcjonowania poza to, co jest konieczne do przywrócenia lub utrzymania zdrowia. Działania te mogą obejmować funkcje fizjologiczne, poznawcze lub społeczne⁵⁰³.

Biotechnologie przyczynią się do połączenia ludzkiego mózgu z interfejsami maszyn, co umożliwi ich sterowanie myślami, a także oddziaływanie komputerów na udoskonalanie ludzkiego umysłu. Badania naukowe w tym obszarze przyczynią się rozwoju takich umiejętności jak naprawa lub rehabilitacja upośledzeń poznawczych i biologicznych, które uniemożliwiają skuteczne funkcjonowanie umysłu i ciała, co wspomże żołnierzy w przywracaniu pełnej sprawności fizycznej, czy leczeniu zespołu stresu pourazowego (PTSD).

Kolejny obszar to wzmocnienie funkcji poznawczych i fizjologicznych, gdzie zastosowania obejmują wzmocnienie sensoryczne (takie jak ulepszenie wzroku i słuchu); szybsze przetwarzanie informacji; szybsze i skuteczniejsze podejmowanie decyzji; efektywniejsza nauka i przyswajanie języka; oraz większy wysiłek fizyczny i wytrzymałość. Inne zastosowanie obejmuje wzmocnienie (i ewentualnie zastąpienie) funkcji umysłowych i fizycznych poza granice ludzkiego potencjału. Połączenia zmysłowe będzie można zastąpić interfejsami komputerowymi, komunikację werbalną można zastąpić telepatią wspomaganą komputerowo. Aktywności wymagające sprawności fizycznej można zastąpić zdalnymi robotami kierowanymi umysłem operatora (być może jest to najbardziej futurystyczna forma ulepszeń w tym obszarze).

⁵⁰² „Science & Technology...”, NATO Science & Technology Organization, s. 149-163.

⁵⁰³ *Tamże*, s. 57.

Należy jednak zauważyć, że ta forma ulepszeń nie usuwa całkowicie interakcji międzyludzkich, w przeciwnym razie byłaby po prostu inną formą automatyzacji; fundamentalną sprawą jest bowiem połączenie ludzkiej biologii i mechanizacji⁵⁰⁴.

Reasumując, biotechnologia i rozszerzanie zdolności ludzkiego organizmu może przyczynić się rozwojowi technicznego, który będzie zapewniał nowe lub poszerzone zdolności człowieka, w szczególności:

- bioinformatyka i biosensory, który pozwolą na obrazowanie medyczne, oraz połączenie biologii z technologiami kwantowymi oraz Big Data;
- uzupełnianie ludzkich zdolności poprzez wirtualną rzeczywistość, sieci społecznościowe, robotykę, sztuczną inteligencję, protetykę, egzoszkielety, neuroelektronikę, rehabilitację, neurologię, teleoperacje, autonomię, kogniwość, obliczenia, rozszerzanie zdolności poznawczych;
- medycyna wojskowa i biomedycyna wykorzystująca środki ochrony przed bronią masowego rażenia (CBRN) i detekcja czynników CBRN, spersonalizowana medycyna, biomarkery, bioinżynieria, suplementy, odżywianie, fizjologię, odporność, odporność na stres;
- biologia syntetyczna, inżynieria genetyczna;
- rozszerzanie ludzkich zmysłów i możliwości poznawczych, co znacznie przyspieszy szybkość nauki i zredukuje czas reakcji;
- samoleczenie ludzkiego organizmu;
- przetwarzanie lub magazynowanie danych w żywych organizmach;
- mechaniczne rozszerzenia ludzkiego organizmu poprzez egzoszkielety lub wewnętrzne mechaniczne części, które znacznie zwiększą siłę i szybkość;
- możliwość zdalnego analizowania substancji biologicznych i chemicznych, w tym przy wykorzystaniu systemów bezzałogowych;
- monitorowanie stanu zdrowia całych populacji i pojedynczego żołnierza, aktywowanie na żądanie wybranych leków, hormonów lub genów;

⁵⁰⁴ “Cognitive Biotechnology: opportunities and considerations for the NATO Alliance”, NATO Review, Johns Hopkins University, Imperial College London, 26.02.2021, <https://www.nato.int/docu/review/articles/2021/02/26/cognitive-biotechnology-opportunities-and-considerations-for-the-nato-alliance/index.html>, dostęp: 25.10.2022.

- zawansowane szkolenie w wirtualne i poszerzonej rzeczywistości w czasie rzeczywistym;
- zdalne wywoływanie masowej histerii lub halucynacji w grupach lub pojedynczych osobach;
- projektowanie i opracowywanie patogenów, odtrutek lub środków neutralizujących dla czynników CBRN po niskich kosztach i łatwo dostępnych⁵⁰⁵.

5.2.6 Technologie hipersoniczne

Broń hipersoniczna (np. pociski, pojazdy) oznacza uzbrojenie, które przemieszcza się z prędkością większą niż Mach 5 (6125 km/h), tj. przekracza co najmniej pięciokrotność prędkości dźwięku. W takich warunkach następuje bardzo znaczące przeciążenie i zwiększenie temperatury, co wpływa na trwałość konstrukcji. Prędkość hipersoniczną można osiągnąć przy opadaniu z przestrzeni kosmicznej do atmosfery lub poprzez napęd raketowy lub odrzutowy. Hipersoniczne systemy uzbrojenia obejmują pociski odpalane z powietrza (HCM), manewrujące pojazdy ślizgowe (HGV), systemy bazowania lądowego nazywane zabójcami okrętów/lotniskowców albo przerobiona maszyna będąca wcześniej samolotem *stealth*. Systemy hipersoniczne mogą opierać się głównie na samej sile kinetycznej uderzenia lub mogą zawierać dodatkowe głowice (jądrowe lub niejądrowe). Środki zwalczania przeciwko pojedynczym, salwom lub rojom systemów hipersonicznych są szczególnie trudne od osiągnięcia ze względu na szybkość i zwrotność broni hipersonicznej⁵⁰⁶.

Technologie hipersoniczne nie tylko uznawane są za przełomowe w kontekście przyszłych zastosowań, ale już obecnie tego rodzaju uzbrojenie jest na wyposażeniu niektórych armii i toczy się w tym zakresie wyścig zbrojeń ze szczególnym zaangażowaniem Rosji, USA i Chin. Technologie hipersoniczne zapewnią znacznie większą prędkość i skuteczność wystrzeliwanych z powietrza pocisków, a także zwrotność pojazdów szybujących. Według szacunków ostatnie postępy w nowych materiałach i układach napędowych doprowadzi do znacznej proliferacji broni hipersonicznej w najbliższych 10 latach, co radykalnie wpłynie na przyszłe pole walki.

⁵⁰⁵ „Science & Technology...”, NATO Science & Technology Organization, s. 57-74.

⁵⁰⁶ *Tamże*, s. 125.

Rozwój broni hipersonicznej oznacza konieczność opracowania nowych środków obrony, które będą w stanie ją zwalczać (np. pociski przechwytyjące również osiągające prędkości hipersoniczne, czy broń energii skierowanej), jak również w zakresie zdolności rozpoznawczych, w tym z kosmosu, oraz systemów kierowania i dowodzenia obroną powietrzną⁵⁰⁷.

5.2.7 Technologie kosmiczne

Przyjęło się, że przestrzeń kosmiczna zaczyna się 90-100 km nad poziomem morza (tzw. linia Karmana). Technologie kosmiczne wykorzystują lub muszą zmagać się z wyjątkowym środowiskiem operacyjnym kosmosu, które obejmuje: swobodę działania, globalne pole widzenia, prędkość, swobodę dostępu; stan bliski próżni; mikrogravitację; wyizolowanie; oraz ekstremalne środowisko (temperatura, wibracje, dźwięk i ciśnienie)⁵⁰⁸.

Przestrzeń kosmiczna powszechnie już jest uważana za piątą domenę operacyjną. Staje się ona coraz bardziej kluczowa dla realizacji różnego typu zadań przez siły zbrojne, zapewniając rozpoznanie (obrazowe i radarowe), łączność oraz nawigację, co jest możliwe dzięki wynoszonym satelitom. Przełomowe w zakresie wojskowego wykorzystania przestrzeni kosmicznej będzie wykorzystanie nowych technologii w zakresie nano- mikro- i małych satelitów, fotoniki mikrofalowej, radarów pasywnych, technologii kwantowych, sensorów terahercowych. Osobną kwestią są technologie wspierające zdolności antysatelitarne (ang. *anti-satellite*, ASAT).

W obszarze obronności technologie kosmiczne mogą być wykorzystane w następujących obszarach:

- wywiad, obserwacja i rozpoznanie (ISR), które mają kluczowe znaczenie dla orientacji sytuacyjnej, planowania i podejmowania decyzji;
- pozycjonowanie, nawigacja i pomiar czasu (PNT), co umożliwia precyzyjne uderzenia, śledzenie sił lub misje poszukiwawczo-ratownicze;
- bezpieczna łączność satelitarna, która jest niezbędna dla misji, aby umożliwić wsparcie podejmowania decyzji, dowodzenie i kontrolę;

⁵⁰⁷ „Driven by global threats...”, European Defence Matters, s. 9.

⁵⁰⁸ „Science & Technology...”, NATO Science & Technology Organization, s. 164.

- wczesne ostrzeżenie, które pomaga zapewnić ochronę sił i dostarcza istotnych informacji na temat wystrzeliwania rakiet;
- monitoring środowiska, który umożliwia prognozowanie meteorologiczne i planowanie misji.

Ponadto, zmiany w zakresie wykorzystania przestrzeni kosmicznej i szybki rozwój technologii kosmicznych stworzyły nowe możliwości i zagrożenia. Satelity mogą zostać zhakowane, zagłuszone lub uzbrojone, a broń antysatelitarna może utrudnić komunikację i wpłynąć na zdolność obronne⁵⁰⁹.

W przyszłości nowe i przełomowe technologie w domenie kosmicznej dadzą następujące zdolności:

- możliwość precyzyjnych uderzeń na cele naziemne w wykorzystaniu środków kinetycznych lub broni energii skierowanej;
- budowę i naprawienie satelitów na orbicie w sposób skryty;
- dostarczanie na dowolne miejsce na ziemi dużych ilości energii pochodzących z źródeł solarnych;
- dalsze wzmacnianie zdolności ISR, w tym z wykorzystaniem zasobów komercyjnych;
- umieszczanie na orbicie jednozadaniowych satelitów lub ich rojów na niskiej orbicie (LEO) bezpośrednio z baz operacyjnych;
- przeprowadzanie kontruderzeń na zasoby kosmiczne przeciwnika poprzez przełamywanie środków ochrony i obrony;
- strategiczne zdolności do zapewnienia dostaw materiałowych i projekcji siły w dowolnym miejscu na ziemi w ciągu kilku godzin⁵¹⁰.

5.2.8 Nowe materiały i metody wytwarzania

Zaawansowane (nowe) materiały to sztuczne materiały o unikalnych i nowatorskich właściwościach. Zaawansowane materiały można wytwarzać przy użyciu

⁵⁰⁹ „NATO’s approach to space, NATO”, NATO, 06.10.2022 (aktualizacja), https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_175419.htm, dostęp: 25.10.2022.

⁵¹⁰ „Science & Technology...”, NATO Science & Technology Organization, s. 164-178.

technik zaczerpniętych z nanotechnologii lub biologii syntetycznej. Mogą się one cechować ekstremalną odpornością na ciepło, wysoką wytrzymałość, powłokami maskującymi, umożliwiać zbieranie i magazynowanie energii, nadprzewodnictwem, można przy ich pomocy wytwarzać zaawansowane czujniki oraz wykorzystywać do odkażania. Mogą też posłużyć do masowej produkcji żywności, paliw i materiałów budowlanych. Eksperti NATO STO wskazują, że badania nad grafenem, innymi nowatorskimi materiałami 2D oraz materiałami topologicznymi to obszar o dużym potencjale. Z kolei wytwarzanie przyrostowe (tzw. druk 3D) to proces tworzenia niemal dowolnego obiektu 3D z modelu cyfrowego poprzez warstwowe dodawanie materiałów. Wytwarzanie przyrostowe może być wykorzystywane m.in. do: szybkiego prototypowania; produkcji i napraw wdrożonego sprzętu wojskowego, w tym np. na zapleczu pola walki; oraz produkcję części precyzyjnych, niestandardowych i unikalnych⁵¹¹. Przykładem tego są drukarki 3D dostarczone Ukrainie przez USA w 2023, które umożliwiają drukowanie części zamiennych do SpW⁵¹².

W wymiarze wojskowym technologie materiałowe i wytwarzania mają pozwolić na zredukowanie obciążenia żołnierzy i sprzętu wojskowego, zapewnienie lekkiej elektroniki zintegrowanej z tkaninami, elektronikę cechującą się większą szybkością działania, umożliwiającą efektywniejszą detekcję sygnałów, materiały lepiej chroniące przed bronią masowego rażenia albo dzięki większej czułości mogą lepiej ją wykrywać, lekkie wytrzymałe pancerze i systemy żołnierza (np. z wykorzystaniem grafenu), większą skrytość działania dzięki redukcji emisji radioelektronicznej i odbicia radarowego, bardziej efektywne gromadzenie energii, ubrania i mundury wyposażone w elektronikę (ang. *waerable technologies*), które można wykorzystać np. do monitorowania funkcji życiowych. Dzięki drukowi 3D można będzie skrócić fazę rozwoju produktu i szybsze osiągnięcie zdolności do masowej produkcji, usprawnić systemy utrzymania i logistykę, szybkie i tanie produkowanie dedykowanych zindywidualizowanych elementów.

Jako przykład przyszłych zastosowań wojskowych nowych materiałów i metod wytwarzania należą wymienić:

⁵¹¹ *Tamże*, s. 135.

⁵¹² "U.S. hands over 3D printers for spare parts printing to Ukraine", «Ukrainian Military Center» Public Organization, 16.09.2023, <https://mil.in.ua/en/news/u-s-hands-over-3d-printers-for-spare-parts-printing-to-ukraine/>, dostęp: 17.09.2023.

- sztucznie wyrosłe bądź wydrukowane metodą 3D części ludzkiego ciała wykorzystywane do leczenia żołnierzy lub ich ulepszenia;
- lekkie, inteligentne i elastyczne materiały, które mogą zapewnić lepszą ochronę np. przed ostrzałem amunicją lub wiązką broni energii skierowanej;
- lepsze magazynowanie energii, co ograniczy konieczność zapewnienia uzupełnień;
- samoładujące się baterie (możliwe do wykorzystanie w systemach żołnierza);
- zastosowanie grafenu w celu zwiększenia odporności pancerzy i zapewnienia jego lepszych właściwości (lżejszych, bardziej odpornych na korozję);
- szybka i tania budowa tymczasowych schronień cechujących się lekkością i wytrzymałością;
- drukowanie 3D platform lądowych morskich, powietrznych, kosmicznych i innych bądź ich podsystemów;
- drukowanie 3D materiałów wysokoenergetycznych (np. wybuchowych);
- umożliwienie żołnierzom wspinania się po ścianach⁵¹³.

Nowe materiały i metody wytwarzania niosą ze sobą szeroko zakrojone i pojawiające się implikacje technologiczne dla sił zbrojnych. Zwinne techniki produkcji, takie jak druk 3D, stanowią duży przełom dla funkcjonowania systemów zaopatrywania, utrzymania i logistyki sił zbrojnych. Jest to też dobry przykład pokazujący wzajemną komplementarność i konieczność jednoczesnego rozwoju innych technologii przełomowych. Nowe materiały i metody wytwarzania w połączeniu ze sztuczną inteligencją, biologią syntetyczną czy nanofizyką, dają szansę na przesuwanie granic struktury molekularnej i ich właściwości. Efektem końcowym będą materiały tańsze, mocniejsze, lżejsze, trwalsze i o większej wydajności, w tym nowe formy i poziomy wytwarzania i ochrony energii do zastosowań wojskowych⁵¹⁴.

⁵¹³ „Science & Technology...”, NATO Science & Technology Organization, s. 135-148.

⁵¹⁴ “Driven by global threats....”, European Defence Matters, s. 10.

5.3 Rozwój naukowo-techniczny w dziedzinie obronności w Rosji w ujęciu strategicznym

Pochylając się nad aspektami naukowo-technologicznymi w rosyjskiej *Strategii bezpieczeństwa narodowego z 2021 r.*⁵¹⁵, które dotyczą w dużej mierze sektora cywilnego i innowacyjność całej gospodarki, trzeba mieć na uwadze, że współcześnie technologie uważane za przełomowe będą mieć w przyszłości powszechne zastosowanie w systemach uzbrojenia (np. sztuczna inteligencja), a motorem postępu jest obecnie rozwój technologii w sektorze cywilnym, które następnie są adaptowane do zastosowań wojskowych (np. 5G, internet rzeczy, AI, autonomia, technologie kwantowe, wytwarzanie przyrostowe, rozszerzanie zdolności fizycznych i psychicznych ludzkiego organizmu).

Strategia wskazuje, że rozwój potencjału naukowego jest kluczowy dla modernizacji gospodarki (pkt 14), a także, iż rozwój zrównoważonej gospodarki powinien być oparty o bazę technologiczną (pkt 25.5), jak również Rosja stawia sobie za cel przejście od gospodarki opartej o eksport surowców do produkcji opartej o zaawansowane technologie (pkt 62). Ponadto, pkt 22 wymienia zdolność do zapewniania przywództwa technologicznego jako jeden z czynników determinujący pozycję i rolę Rosji w świecie. Przy czym stan nauki, innowacji i przemysłu są wskazane jako główne wskaźniki konkurencyjności Rosji.

Deklarowanym celem zapewnienia bezpieczeństwa ekonomicznego Rosji jest wzmocnienie suwerenności gospodarczej, zwiększenie konkurencyjności gospodarki i jej odporności na zagrożenia zewnętrzne i wewnętrzne oraz stworzenie warunków dla rozwoju gospodarczego Rosji (pkt 66), czemu ma służyć m.in.:

- modernizacja gospodarki w oparciu o nowoczesne technologie (pkt 67.1);
- zapewnienie zrównoważonego rozwoju gospodarki, tworzenie branż wysokich technologii, nowych sektorów gospodarki, rynków towarów i usług opartych na perspektywicznych wysokich technologiach (pkt 67.5);
- zwiększenie wydajności pracy poprzez modernizację przedsiębiorstw i infrastruktury przemysłowej, cyfryzację, wykorzystanie technologii sztucznej inteligencji, tworzenie miejsc pracy high-tech (pkt 67.5);

⁵¹⁵ „Указ Президента Российской Федерации от 02.07.2021 № 400 "О Стратегии...".

- przewyciężenie krytycznego uzależnienia gospodarki rosyjskiej od importu technologii, sprzętu i komponentów poprzez przyspieszone wprowadzanie zaawansowanych rosyjskich osiągnięć technologicznych, lokalizację produkcji w Rosji (pkt 67.7);
- umacnianie czołowych pozycji i przewag konkurencyjnych osiągniętych przez Federację Rosyjską w przemyśle lotniczym, stoczniowym, raketowym i kosmicznym, budowie silników, energetyce jądrowej, a także w dziedzinie technologii informacyjno-komunikacyjnych (pkt 67.8);
- intensywna odnowa technologiczna podstawowych sektorów gospodarki (przemysł, budownictwo, komunikacja, energetyka, rolnictwo, górnictwo), przyspieszony rozwój rosyjskiej inżynierii mechanicznej, w tym inżynierii precyzyjnej i maszynowej, priorytetowe wykorzystanie produktów krajowych w rozwiązywaniu problemów modernizacji gospodarki (pkt 67.9);
- rozwój przemysłu radioelektronicznego, produkcja technologii informatycznych i sprzętu niezbędnego do rozwiązywania problemów z zakresu cyfryzacji gospodarki i administracji publicznej (pkt 67.10);
- modernizacja bazy produkcyjnej kompleksu wojskowo-przemysłowego, zwiększenie ilości wytwarzanych przez niego zaawansowanych technologicznie produktów cywilnych i podwójnego zastosowania (pkt 67.11);

W rozdziale Strategii poświęconemu rozwojowi naukowo-technicznemu podkreśla się, iż w kontekście przejścia gospodarki światowej na nową bazę technologiczną przywództwo w rozwoju nauki i techniki staje się jednym z kluczowych czynników zwiększania konkurencyjności i zapewnienia bezpieczeństwa narodowego (pkt 68), a zmiany technologiczne zwiększają znaczenie innowacji w osiągnięciu wysokich wskaźników rozwoju społeczno-gospodarczego (pkt 69).

Zgodnie ze Strategią znaczący potencjał Federacji Rosyjskiej w dziedzinie badań podstawowych i stosowanych, obecność rozbudowanego systemu ośrodków naukowych i edukacyjnych, przewagi w wielu technologiach stwarzają warunki do przyspieszonego rozwoju technologicznego kraju (pkt 73). Dokument odnotowuje, iż aby zapewnić zrównoważony wzrost i zwiększyć konkurencyjność gospodarki rosyjskiej, konieczne jest stymulowanie przez rząd działalności naukowej, technicznej i innowacyjnej, jak

również zwiększenie inwestycji prywatnych w rozwój tej działalności oraz przyspieszenie wdrażania jej wyników do produkcji (pkt 74).

Istotnym aspektem, zgodnym z trendami światowymi w zakresie suwerenności technologicznej, jest wyznaczenie celu związanego z rozwojem naukowym i technologicznym Rosji, który ma zapewnić niezależność technologiczną i konkurencyjność kraju, jak również osiągnięcie narodowych celów rozwojowych oraz realizacja strategicznych priorytetów narodowych (pkt 75).

Zauważa się też wymiar obronny rozwoju nauki i techniki, gdyż podkreśla się, iż pojawienie się nowych technologii przyczynia się do tworzenia wzorów broni, sprzętu wojskowego i specjalnego, systemów bezpieczeństwa o wcześniej nieosiągalnych cechach (pkt 72).

Mając na uwadze wszystkie wyżej wymienione uwarunkowania związane z rozwojem innowacji na świecie, spośród najważniejszych celów, jakie stawia sobie Rosja w tej dziedzinie, należy wymienić:

- opracowanie i wdrożenie polityki zapewniającej przejście gospodarki rosyjskiej na nową bazę technologiczną (pkt 76.1);
- doprowadzenie poziomu wydatków Federacji Rosyjskiej na B+R do poziomu wydatków wiodących państw w tym zakresie (pkt 76.2);
- stworzenie jednolitego państwowego systemu zarządzania działalnością naukową, techniczną i innowacyjną (pkt 76.3);
- przyspieszonego wprowadzania do produkcji przemysłowej wyników badań naukowych w celu zapewnienia pełnego cyklu naukowego i produkcyjnego zgodnie z priorytetami rozwoju społeczno-gospodarczego, naukowego i naukowo-technicznego Federacji Rosyjskiej (pkt 76.5);
- szeroko rozumiany rozwój ekosystemu badawczego, infrastruktury badawczej i innych aspektów związany z prowadzeniem działalności naukowo-badawczej i popularyzacją nauki (pkt 76.4, 76.6-13, 76.15-16, 76.20-24);
- rozwój perspektywicznych wysokich technologii (nanotechnologia, robotyka, medycyna, biologia, inżynieria genetyczna, informacja i komunikacja, kwantowa, sztuczna inteligencja, przetwarzanie dużych zbiorów danych, energetyka, technologie laserowe, wytwarzanie przyrostowe, tworzenie nowych materiałów,

technologie kognitywne, przyrodnicze) oraz systemów superkomputerów (pkt 76.14);

- prowadzenie badań naukowych i naukowo-technicznych w interesie obronności i bezpieczeństwa państwa (pkt 76.17);
- intensyfikacja badań naukowych w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa biologicznego, radiacyjnego i chemicznego Federacji Rosyjskiej (pkt 76.18);
- zapewnienie transferu wiedzy i technologii między sektorem obronnym a cywilnym gospodarki (pkt 76.19).

Dodatkowo, zauważa się, że zapewnienie bezpieczeństwa informacyjnego odbywa się m.in. poprzez realizację polityki państwa zmierzającej do realizacji następujących zadań:

- stworzenie bezpiecznego środowiska dla obiegu wiarygodnych informacji, zwiększenie bezpieczeństwa infrastruktury informacyjnej Federacji Rosyjskiej oraz stabilność jej funkcjonowania (pkt 57.1);
- zapobieganie destrukcyjnemu wpływowi informacyjnemu i technicznemu na rosyjskie zasoby informacyjne, w tym obiekty krytycznej infrastruktury informacyjnej Federacji Rosyjskiej (pkt 57.3);
- zwiększenie bezpieczeństwa i stabilności funkcjonowania zunifikowanej sieci telekomunikacyjnej Federacji Rosyjskiej, rosyjskiego segmentu internetu, innych ważnych obiektów infrastruktury teleinformatycznej oraz przeciwdziałanie zagranicznej kontroli nad ich funkcjonowaniem (pkt 57.5);
- zapobieganie i/lub minimalizowanie szkód w bezpieczeństwie narodowym związanych z realizacją wywiadu technicznego przez obce państwa (pkt 57.7);
- rozwój sił i środków walki informacyjnej (pkt 57.10);
- doskonalenie środków i metod zapewnienia bezpieczeństwa informacji w oparciu o wykorzystanie zaawansowanych technologii, w tym technologii sztucznej inteligencji i obliczeń kwantowych (pkt 57.12);
- zapewnienie priorytetowego wykorzystania w infrastrukturze informacyjnej Federacji Rosyjskiej rosyjskich technologii informacyjnych i sprzętu spełniającego wymogi bezpieczeństwa informacji, w tym przy realizacji

projektów krajowych (programów) oraz rozwiązywania problemów z zakresu cyfryzacji gospodarki i administracji publicznej (pkt 57.13).

Rozwój technologii, w tym w zakresie bezpieczeństwa i obronności, ujęty jest też w innych dokumentach strategicznych. Zaawansowane technologie, jak sztuczna inteligencja i robotyka, są elementem rosyjskiej koncepcji wojny nowej generacji odzwierciedlonym w *Doktrynie Wojennej FR*, o czym była mowa w rozdziale 1. Pod kątem bezpieczeństwa informacyjnego rola technologii opisana jest w takich dokumentach jak *Doktryna bezpieczeństwa informacyjnego FR*⁵¹⁶, czy *Strategia rozwoju społeczeństwa informacyjnego FR na lata 2017-2030*⁵¹⁷.

Głównym dokumentem bezpośrednio dotyczącym rozwoju nowych technologii jest *Strategii rozwoju naukowo-technicznego Federacji Rosyjskiej*⁵¹⁸ z 2016 r. (nowelizowana w 2021 r.). Co do zasady Strategia ta wyznacza kierunki zbieżne z *Strategią bezpieczeństwa narodowego FR*, ale na poziomie bardziej szczegółowym. Mówi ona o rozwijaniu potencjału naukowego i gospodarki opartej na wiedzy i innowacjach. W zakresie określania priorytetów technologicznych w perspektywie 10-15 lat mających szczególne znaczenie do bezpieczeństwa i obronności państwa dokument wskazuje następujące obszary zapewniające:

- przejście do zaawansowanych cyfrowych, inteligentnych technologii produkcji, systemów robotycznych, nowych materiałów i metod projektowania, tworzenie systemów do przetwarzania dużych ilości danych, uczenia maszynowego i sztucznej inteligencji;
- przeciwdziałanie zagrożeniom antropogenicznym, biogennym, społeczno-kulturowym, terroryzmowi i ekstremizmowi ideologicznemu oraz cyberzagrożeniom i innym źródłom zagrożeń dla społeczeństwa, gospodarki i państwa.

W aspekcie wojskowym należy przywołać Dekret Prezydenta FR z 2012 r. w sprawie realizacji planów (programów) budowy i rozwoju Sił Zbrojnych Federacji

⁵¹⁶ „Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 г. № 203 о Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 – 2030 годы”, <http://static.kremlin.ru/media/acts/files/0001201705100002.pdf>, dostęp: 12.02.2023.

⁵¹⁷ *Tamże*.

⁵¹⁸ „Указ Президента РФ от 1 декабря 2016 г. № 642 "О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации" (с изменениями и дополнениями)”, <https://base.garant.ru/71551998/>, dostęp: 05.02.2023.

Rosyjskiej, innych wojsk, formacji i organów wojskowych oraz modernizacji kompleksu wojskowo-przemysłowego⁵¹⁹. W aspekcie rozwoju technologii dekret wskazuje następujące cele:

- wyposażenie SZ FR w nowoczesne modele uzbrojenia, sprzętu wojskowego i specjalnego, zwiększając ich udział do 70% do 2020 r. (o realizacji tych założeń była mowa w rozdziale 4.);
- priorytetowy rozwój sił odstraszania nuklearnego, systemów obrony powietrznej, łączności, wywiadu i kontroli, walki elektronicznej, systemów bezzałogowych statków powietrznych, zrobotyzowanych systemów uderzeniowych, nowoczesnego lotnictwa transportowego, broni precyzyjnej i środków jej zwalczania, systemów ochrony osobistej dla personelu wojskowego;
- zapewnienie dynamicznego rozwoju przełomowych badań i rozwoju wysokiego ryzyka, nauk podstawowych oraz realizacji programów badań stosowanych w interesie zapewnienia obronności i bezpieczeństwa państwa, w tym z udziałem Rosyjskiej Akademii Nauk, państwowych ośrodków badawczych i wiodących uniwersytetów;
- stworzenie systemu mającego na celu usprawnienie zarządzania działalnością gospodarczą organizacji kompleksu wojskowo-przemysłowego w celu optymalizacji procesów produkcyjnych, pozwalającego na wykorzystanie zaawansowanych technologii, w tym zagranicznych, do tworzenia produktów wysokiej jakości;
- stworzenie nowego jakościowo systemu analizy i planowania strategicznego w zakresie przeciwdziałania zagrożeniom bezpieczeństwa narodowego na okres od 30 do 50 lat w interesie rozwoju programów zbrojeniowych państwa.

Konkludując, na poziomie strategicznym Rosja jako państwo dostrzega potrzebę zmiany modelu ekonomicznego, rozwijania potencjału naukowego oraz gospodarki w oparciu o wiedzę, inwestowania w B+R, aby uczynić kraj innowacyjnym i konkurencyjnym, mogący dostarczać najnowocześniejsze technologie. Jednak warstwa deklaracyjna nie jest zgodna z działaniami władz publicznych. Strukturalne problemy rosyjskiej gospodarki, takie jak niska innowacyjność, dostępność finansowania, korupcja,

⁵¹⁹ „Указ Президента РФ N 603 О реализации планов (программ) строительства и развития Вооруженных Сил Российской Федерации, других войск, воинских формирований и органов и модернизации оборонно-промышленного комплекса”, <https://web.archive.org/web/20220101224716/https://fpi.gov.ru/about/documents/41/>, dostęp: 02.12.2022.

kleptokracja, wydają się pogłębiać, czemu władze nie podejmują realnych i skutecznych środków zaradczych, a wręcz przeciwnie, co obrazują dane pokazane w tabeli 7. Rozpętanie wojny z Ukrainą i związane z tym konsekwencje (np. sankcje, odpływ kapitału, emigracja) sprawiają się, że Rosja oddala się od postawionych sobie celów. Na tym tle potencjał kompleksu wojskowo-przemysłowego, badania naukowe w obszarze obronności oraz rozwój technologii o zastosowaniu wojskowym, choć nie pozbawione wad rosyjskiej gospodarki i państwowości, realizowane są relatywnie sprawniej i przynoszą więcej namacalnych efektów, o czym w kolejnych częściach rozdziału.

5.4 Rozwój nowych i przełomowych technologii wojskowych w Rosji

W podrozdziale 3.2. poświęconemu rosyjskiemu kompleksowi wojskowo-przemysłowemu przedstawiono z jednej strony rosyjski przemysł zbrojeniowy, a z drugiej strony rozwiązania instytucjonalne resortowego systemu B+R, w tym rozwój nowych i przełomowych technologii i innowacji obronnych. Z kolei w rozdziale 4. przedstawiono rosyjską politykę zbrojeniową i rozwój sprzętu wojskowego nowych generacji, którego opracowanie jest relatywnie na zaawansowanym stadium (lub taki etap jest deklarowany). W niniejszym podrozdziale przedstawiane są konkretne rosyjskie projekty (przede wszystkim badawcze) i prowadzone prace w zakresie wojskowego zastosowania nowych i przełomowych technologii. Są to więc projekty, które dopiero w dalszej perspektywie zostaną opracowane jako sprzęt wojskowy lub rozwiązania będące przedmiotem projektów zostaną wdrożone do sprzętu wojskowego.

Dwa główne wehikuly, które służą rozwojowi technologii wojskowych to Fundusz Perspektywicznych Badań oraz Wojskowe Innowacyjne Technopolis ERA. Autor przedstawia realizowane w ramach tych organizacji inicjatywy naukowo-badawcze. Nie są to jednak jedyne tego rodzaju mechanizmy. Można także wymienić program wsparcia rosyjskich startupów zajmujących się cyberbezpieczeństwem Cyber Stage⁵²⁰.

⁵²⁰ „Участники рынка кибербезопасности объявили о создании первой комплексной программы поддержки российских ИБ-стартапов Cyber Stage”, СиНьюс, 22.02.2024, https://safe.cnews.ru/news/line/2024-02-22_uchastniki_rynka_kiberbezopasnosti, dostęp: 12.05.2024.

5.4.1 Fundusz Perspektywicznych Badań

W Rosji w 2012 r. powołano Funduszu Perspektywicznych Badań, jest to rodzaj agencji wykonawczej zajmującej się uruchamianiem i nadzorowaniem projektów badawczych w dziedzinie bezpieczeństwa i obronności, w tym w zakresie technologii przełomowych.

Celem Funduszu jest promowanie realizacji badań naukowych i prac rozwojowych na rzecz obronności i bezpieczeństwa państwa, związanych z wysokim stopniem ryzyka osiągnięcia jakościowo nowych wyników w sferze wojskowo-technicznej, technologicznej i społeczno-gospodarczej, w tym przede wszystkim w ramach modernizacji SZ FR, rozwoju i tworzenia innowacyjnych technologii oraz produkcji zaawansowanych technologicznie produktów wojskowych, specjalnych i podwójnego zastosowania. Jak określił rolę FPB prezydent W. Putin, projekty realizowane w ramach Funduszu powinny odgrywać definiującą rolę w pracach nad kluczowymi systemami uzbrojenia nowej generacji, powinny stanowić podstawę modernizacji technicznej w latach 2025-2030, zarówno na potrzeby sił zbrojnych, jak i innych formacji siłowych⁵²¹.

Działalność Funduszu skupia się na realizacji następujących działań:

- kreowanie pomysłów naukowych związanych z krytycznymi zagrożeniami dla bezpieczeństwa i obronności państwa oraz znajdowania właściwych środków zaradczych;
- tworzenia ram organizacyjnych dla identyfikacji, testowania i inkubowania innowacyjnych koncepcji naukowo-technicznych, zaawansowanych rozwiązań konstrukcyjnych i technologicznych w rozwoju i produkcji zaawansowanych produktów wojskowych, specjalnych i podwójnego zastosowania;
- definiowanie głównych kierunków badań i rozwoju dla działalności, w których potrzebne jest podjęcie badań o wysokim stopniu ryzyka uzyskania jakościowo nowych wyników, w celu rozwoju produkcji zaawansowanych technologicznie rozwiązań sprzętowych;
- wspieranie wybranych rozwiązań i finansowanie projektów w tym zakresie⁵²².

⁵²¹ „О Фонде”, Фонд перспективных исследований, <https://web.archive.org/web/20211228232004/https://fpi.gov.ru/about/>, dostęp: 20.11.2022.

⁵²² *Tamże*.

Ważnym elementem infrastruktury badawczej są centra technologiczne. W ramach FPB powołano trzy tego typu ośrodki. Pierwszym jest Narodowe Centrum Rozwoju Technologii i Podstawowych Elementów Robotyki. Jego celem jest rozwój potencjału naukowego i technologicznego rosyjskiego kompleksu wojskowo-przemysłowego, rozwój i produkcja zrobotyzowanych systemów o zastosowaniu wojskowym, specjalnym i podwójnego przeznaczenia. Centrum wspiera organizacje naukowo-badawcze i innowacyjne w realizacji perspektywicznych prac badawczo-rozwojowych w dziedzinie robotyki. Centrum zajmuje się także monitorowaniem prac w dziedzinie robotyki wojskowej, wsparciem metodologicznym w zakresie testowania robotyki, zapewnieniem komponentów w rosyjskich systemach robotycznych.

Natomiast Centrum Rozwoju Zaawansowanych Materiałów zajmuje się rozwojem potencjału naukowego i technologicznego rosyjskiego kompleksu wojskowo-przemysłowego w zakresie opracowywania nowych materiałów o unikalnych właściwościach dla zaawansowanych technologicznie produktów wojskowych, specjalnych i podwójnego zastosowania. Centrum zajmuje się też koordynacją prac pomiędzy wykonawcami zaawansowanych rozwiązań technicznych z zakresu zaawansowanej inżynierii materiałowej a ich potencjalnymi odbiorcami, poszukiwaniem zaawansowanych pomysłów technicznych i doprowadzenie ich do poziomu projektów, opracowywaniem wymagań dla zaawansowanych systemów uzbrojenia wykorzystujących nowe materiały, opracowaniem zaleceń dotyczących wdrożenia tych technologii. Z kolei Centrum Sybirskie skupia się na rozwoju potencjału w ramach Sybirskiego Okręgu Federalnego⁵²³.

W ramach Funduszu powołano też sieć wyspecjalizowanych laboratoriów we współpracy FPB i ośrodków naukowo-badawczych:

- Laboratorium projektów specjalnych w Moskwie we współpracy z Centralnym Instytutem Silników Lotniczych im. P.I. Baranowa;
- Laboratorium zaawansowanej robotyki podwodnej we Władywostoku we współpracy z Instytutem Problemów Techniki Morskiej Oddziału Dalekowschodniego Rosyjskiej Akademii Nauk;

⁵²³ „Национальный центр развития технологий и базовых элементов робототехники”, Фонд перспективных исследований, <https://web.archive.org/web/20220215060044/https://fpi.gov.ru/about/>, dostęp: 20.11.2022.

- Laboratorium zaawansowanych materiałów nadprzewodnikowych w Moskwie we współpracy z firmą SuperOks;
- Laboratorium systemów wspomagania decyzji medycznych w Saratowie we współpracy z Saratowskim Narodowym Uniwersytetem Badawczym im. N.G. Czernyszewskiego;
- Laboratorium kwantowych technologii optycznych w Moskwie we współpracy z Wydziałem Fizyki Moskiewskiego Uniwersytetu Państwowego Łomonosowa;
- Laboratorium lądowych systemów robotycznych we współpracy z Narodowym Centrum Rozwoju Technologii i Podstawowych Elementów Robotyki (w ramach FPB) i organizacją pozarządową Technika Androidowa;
- Laboratorium technologii inżynierii medycznej w Tomsku we współpracy z Syberyjskim Państwowym Uniwersytetem Medycznym;
- Laboratorium zaawansowanych samolotów w Nowosybirsku we współpracy z państwowym przedsiębiorstwem SibNIA im. S.A. Czaplygina;
- Laboratorium „Silnik detonacyjny” w Moskwie we współpracy z firmą Taktyczne Uzbrojenie Raketowe;
- Laboratorium zrobotyzowanych pojazdów głębinowych w Sankt Petersburgu we współpracy z Centralnym Biurem Konstrukcyjnym Rubin;
- Laboratorium radiowych technologii przełomowych w Moskwie we współpracy z firmą Sozwiezie i Narodowym Uniwersytetem Badawczym – Moskiewskim Instytutem Techniki Elektronicznej (MIET);
- Laboratorium kriokonserwacji i hipobiozji w Moskwie we współpracy z Federalną Państwową Budżetową Instytucją Naukową Instytut Biofizyki Rosyjskiej Akademii Nauk;
- Laboratorium technologii wzmacniania materiałów konstrukcyjnych w Briańsku we współpracy z Państwowym Uniwersytetem Technicznym w Briańsku przy wsparciu rosyjskiego Ministerstwa Edukacji i Nauki;
- Laboratorium bezzałogowych systemów powietrznych o dużej autonomii w Niżnym Nowogordzie we współpracy z Centralnym Biurem Konstrukcyjnym Lazurit;

- Laboratorium Detonacji LRE w Moskwie we współpracy z przedsiębiorstwem NPO Energomasz im. Akademika W.P. Głuszko⁵²⁴.

Projekty FPB

W ramach PFB realizowane są projekty w obszarze obronności oraz szeroko rozumianego bezpieczeństwa, nie tylko odnoszącego się bezpośrednio do międzynarodowego i wewnętrznego bezpieczeństwa państwa, a też np. do bezpieczeństwa zdrowotnego (poprzez projekty w dziedzinie medycyny i farmaceutyki o zastosowaniu cywilnym). W obszarze obronności realizowane następujące projekty.

PROJEKTY ZAKOŃCZONE

FEDOR – Pierwszy rosyjski robot antropomorficzny (ros. FEDOR – *Первый российский антропоморфный робот*)

Celem projektu było opracowanie technologii połączonego sterowania robotem antropomorficznym w oparciu o elementy sensoryczne ze sprzężeniem zwrotnym. Układ czujników i sprzężenie zwrotne momentu obrotowego mają zapewnić operatorowi wygodną kontrolę m.in. przy wykorzystaniu rozszerzonej rzeczywistości. Ważną cechą robota ma być antropomorfizm, co ma zwiększyć efektywność jego wykorzystania w środowisku i infrastrukturze stworzonej dla człowieka, a sam robot ma operować znanymi człowiekowi wyspecjalizowanymi narzędziami, w tym prowadzenie pojazdów, wykorzystywanie precyzyjnych instrumentów badawczych, inżynierskich oraz warsztatowo-naprawczych.

Projekt został zakończony w 2016 r. w ramach jego wdrożenia wykonano i przetestowano demonstrator kompleksu robotycznego. Opracowano też technologię sterowania opartą na elementach sensorycznych ze sprzężeniem zwrotnym, stworzono funkcjonalny model 3D oraz model matematyczny z możliwością tworzenia symulatorów do ćwiczenia taktyki aplikacji, planowania złożonych zadań oraz szkolenia operatorów. Opracowano również biblioteki oprogramowania, które można wykorzystać

⁵²⁴ „Лабoратории”, Фонд перспективных исследований, <https://web.archive.org/web/20211228232004/https://fpi.gov.ru/about/laboratories/>, dostęp: 20.11.2022.

do zadań funkcjonalnych robota, typowych ruchów i technik pokonywania przeszkód, wykonywanych w różnych trybach, w tym w autonomicznym.

Robot Fedor ma być wykorzystywany w wojsku m.in. przy rozminowywaniu oraz udzielaniu pomocy rannym żołnierzom, jak również w zastosowaniach poza obszarem obronności, np. w akcjach ratowniczych, w przemyśle jądrowym w warunkach wysokiego napromieniowania, czy przy asystowaniu kosmonautom w zadaniach wykonywanych w przestrzeni kosmicznej. Robot nie został pozytywnie przyjęty przez wojsko. Robot antropomorficzny okazał się nieefektywny w operacjach wojskowych jako nieporęczny, powolny i wymagający specjalnej obsługi. Ale wyniki projektu Fedora zostały wykorzystane w innym systemie robotycznym Nerekhta, a same prace nad Fiodorem pozwoliły lepiej zrozumieć specyfikę technologii robotycznych i wytyczyć dalsze kierunki rozwoju⁵²⁵.

Wykonawcy projektu: Narodowe Centrum Rozwoju Technologii i Podstawowych Elementów Robotyki w ramach FPB i organizacja pozarządowa Androidnaja Tehnika⁵²⁶.

MATRICA – druk 3D wyrobów polimetalicznych (ros. МАТРИЦА – *3D-печать полиметаллических изделий*),

Celem projektu było opracowanie technologii syntezy laserowej warstwa po warstwie (PLS) wyrobów polimetalicznych z wykorzystaniem modeli 3D-CAD oraz wykonanie demonstratora. W trakcie projektu konieczne było również stworzenie oprogramowania służącego do tworzenia warstwowego modelu, kontrolowania konstruowania produktu na poziomie makro i mikro oraz przypisania fizycznych parametrów łączenia dla każdego pakietu, z które ma składać się produkt. Wszystko to jest niezbędne do wygenerowania instrukcji instalacji addytywnej, zgodnie z którą produkt jest „drukowany” z kilku proszków metali wewnątrz każdej warstwy. Stworzenie zasadniczo nowej technologii wytwarzania wyrobów z kilku proszków metali wymagało określenia optymalnych parametrów procesu technologicznego wytwarzania addytywnego wyrobów monometalicznych i polimetalicznych, przeprowadzenia szeregu

⁵²⁵ Н.Поросков, „Боевые роботы...”.

⁵²⁶ „Fedor”, Фонд перспективных исследований, <https://web.archive.org/web/20220101162332/https://fpi.gov.ru/projects/fiziko-tehnicheskie-issledovaniya/fedor/>, dostęp: 03.12.2022.

badania wpływu parametrów topienia laserowego na charakterystyki próbek do badań uzyskanych na próbce demonstracyjnej instalacji dodatku polimetalicznego.

Projekt został zakończony w 2018 r. Opracowano demonstrator polimetaliczny, przeprowadzono testy i wykazano zgodność z wymaganiami specyfikacji technicznej. Opracowano oprogramowanie, które pozwala kontrolować parametry procesu syntezy laserowej warstwa po warstwie poprzez zmianę parametrów technologicznych fuzji oraz parametrów geometrycznych przekrojów modelu (ponad 1000 parametrów do ustawienia wersji „mono” i ponad 4000 parametrów do ustawienia wersji „demonstrator”), aby kontrolować taktykę budowania produktu w modelach 3D na poziomie makro i mikro z możliwością dodatkowej obróbki stref łączenia odmiennych materiałów. Określono optymalne granice trybów „drukowania” produktu w celu uzyskania wymaganej wytrzymałości i innych właściwości mechanicznych.

Wykonawcy projektu: Narodowe Centrum Rozwoju Technologii i Podstawowych Elementów Robotyki w ramach FPB, Łobaczewski Państwowy Uniwersytet w Niżnym Nowogrodzie⁵²⁷.

TANTAL – Technologie addytywne w przemyśle lotniczym (ros. *ТАНТАЛ – Аддитивные технологии в авиационии*)

Istotą projektu było opracowanie w jak najkrótszym czasie technologii wytwarzania części do małych silników z turbiną gazową (MGTD) i innych zespołów turbin gazowych z nowoczesnych stopów żaroodpornych z wykorzystaniem możliwości wytwarzania addytywnego, co ma zapewnić lepsze właściwości części silnika, zmniejszać ich wagę i zwiększać wytrzymałość. Działania rosyjskie wpisują się w trendy światowe wytwarzania przyrostowego, w tym wypadku w zastosowaniu przy wytwarzaniu silników. Rozwiązanie to może umożliwić zaopatrzenie przemysłu lotniczego, zbrojeniowego i mechanicznego w materiały produkcji rosyjskiej oraz stworzenie zaawansowanej technologicznie, energooszczędnej produkcji opartej na technologiach addytywnych części i jednostek montażowych małych silników z turbiną gazową.

⁵²⁷ „МАТРИЦА”, Фонд перспективных исследований, <https://web.archive.org/web/20220101225150/https://fpi.gov.ru/projects/fiziko-tekhnicheskie-issledovaniya/matrix/>, dostęp: 03.12.2022.

Silnik ma być wykorzystywany w wojsku m.in. przy w bezzałogowych statkach powietrznych i systemach raketowych, jak również w zastosowaniach poza obszarem obronności, np. w silniach raketowych na potrzeby przemysłu kosmicznego, w energetyce w instalacjach turbin gazowych oraz w cywilnym przemyśle lotniczym na potrzeby bezzałogowych statków powietrznych.

W 2020 r. w Tatarstanie odbyły się testy w locie silnika turbiny gazowej MGTD-20. Lekki bezzałogowy statek powietrzny A30 opracowany przez Stowarzyszenie Badawczo-Produkcyjne Eksperymentalne Biuro Konstrukcyjne im. Simonowa. Rozpiętość skrzydeł statku wynosi 3 metry, a masa startowa 40 kg, biorąc pod uwagę masę ładunku do 10 kilogramów. Podczas pierwszego lotu testowego urządzenie – zgodnie z deklaracjami FPB – zgodnie z zadaniem programem przeleciało w trybie autopilota wzdłuż punktów nawigacyjnych na wysokości do 170 metrów, osiągając maksymalną prędkość względem ziemi 154 km/h, po czym pomyślnie wylądowało. Maksymalna prędkość obrotowa silnika wynosiła 101 600 obr./min., robocza 58 000 obr./min.

Wykonawca projektu: Ogólnorosyjski Instytut Badawczy Materiałów Lotniczych Narodowego Centrum Badawczego Instytut Kurczatowa (NIC WIAM)⁵²⁸.

PREDEL – Silnik do statków powietrznych wysokich prędkości (ros. ПРЕДЕЛ – *Двигатель для высокоскоростных летательных аппаратов*).

Celem projektu było wykonanie i przeprowadzenie prób stanowiskowych z imitacją warunków lotu z dużą prędkością pełnowymiarowego demonstratora silnika strumieniowego dla samolotu wysokich prędkości. W trakcie realizacji projektu konieczne było zbadanie możliwości poprawy właściwości trakcyjnych i ekonomicznych silnika poprzez spalanie detonacyjne, a także sposobów zapewnienia operatywności konstrukcji silnika w przepływie produktów spalania paliw węglowodorowych. Ponadto miały być prowadzone prace nad zbadaniem możliwości zapewnienia naddźwiękowego spalania ciekłego paliwa węglowodorowego w komorze spalania silnika strumieniowego. O innowacyjności tych badań decyduje zastosowanie zasadniczo nowych metod organizacji procesu pracy w komorze spalania szybkoobrotowego silnika

⁵²⁸ „ТАНТАЛ”, Фонд перспективных исследований, <https://web.archive.org/web/20211228230636/https://fpi.gov.ru/projects/khimiko-biologicheskoe-i-meditsinskie-issledovaniya/tantal/>, dostęp: 03.12.2022.

strumieniowego oraz wykorzystanie do stworzenia jego konstrukcji niespotykanych wysokotemperaturowych materiałów kompozytowych z osnową ceramiczną o specyficznych właściwościach. Materiały te mają niską gęstość i umożliwiają zapewnienie działania ściany komory spalania bez układu chłodzenia przez określony czas.

Projekt został zakończony w 2018 r. FPB twierdzi, że po raz pierwszy na świecie potwierdzono eksperymentalnie możliwość realizacji ciągłej detonacji wirowej na mieszance paliwowo-powietrznej w przepływie naddźwiękowym i jej pomyślnie zastosowanie w silniku strumieniowym, a eksperymentalnie potwierdzono dobór geometrii toru przepływu. W ramach projektu wyprodukowano pełnowymiarowy demonstrator silnika strumieniowego i przeprowadzono testy w swobodnym przepływie w symulowanych warunkach lotu z dużą prędkością.

Wykonawca projektu: Turaewskoje biuro projektowe budowy maszyn „Sojuz”⁵²⁹.

TABOLGA – Perspektywiczne materiały ochronne i maskujące indywidualnego wyposażenia (ros. *ТАБОЛГА – Перспективные защитные и маскирующие материалы экипировки*)

Celem projektu było stworzenie i przetestowanie perspektywicznych modeli sprzętu wyposażonego w opracowane „oddychające” membrany wodoodporne i paroprzepuszczalne, wysokowydajne materiały filtracyjne, a także włókninowe materiały maskujące. Do opracowania nowych materiałów w postaci ultra cienkich włókien wykorzystano metodę elektroprzędzenia. Materiały będą mogły znaleźć zastosowanie w indywidualnym kamuflażu, ochronie przed niebezpiecznymi aerozolami o charakterze chemicznym i biologicznym, wyposażeniu żołnierza i serwisantów obsługujących sprzęt w niebezpiecznych warunkach, jak również na potrzeby działania w ekstremalnych warunkach klimatycznych.

Wyniki projektu będą mogły być także zastosowane poza obszarem obronności, np. na potrzeby środków ochrony i maskowania innych struktur siłowych, środków

⁵²⁹ „Предел”, Фонд перспективных исследований, <https://web.archive.org/web/20220101225209/https://fpi.gov.ru/projects/fiziko-tehnicheskie-issledovaniya/predel/>, dostęp: 04.12.2022.

ochrony ludności cywilnej, w produkcji odzieży specjalnej wykorzystywanej w przemyśle, czy środków ochrony personelu medycznego.

Wykonawca projektu: Saratowski państwowy uniwersytet im. N.G. Czerniszewskiego⁵³⁰.

GIBRID – Perspektywiczny silnik z tłokiem obrotowym (ros. *Перспективный роторно-поршневой двигатель*)

Głównym celem projektu było opracowanie demonstratora silnika tłokowego obrotowego (RPD) o wysokich parametrach i żywotności, niskim zużyciu paliwa, którego część elementów wykonana jest z ceramicznych materiałów kompozytowych. Silnik może być zastosowany zarówno w sektorze lotnictwa wojskowego oraz w cywilnym segmencie rynku. Według FPB w projekcie zastosowano innowacyjne technologie projektowania i wytwarzania części silników z materiałów kompozytowych nowej generacji z matrycą interceramiczną (ICMCM) i metalowo-ceramiczną (MCMCM) o wysokich właściwościach fizycznych i mechanicznych, w tym z wykorzystaniem technologii addytywnych.

Silnik może być wykorzystywany w wojsku m.in. w systemach bezzałogowych, jak również w zastosowaniach poza obszarem obronności, np. w lotnictwie cywilnym w małych samolotach jako napęd w samochodach, w małych statkach, robotach czy autonomicznych elektrowniach.

FPB twierdzi, że słuszność wyboru tych rozwiązań konstrukcyjnych i technologicznych została potwierdzona w trakcie pełnego zakresu badań stanowiskowych. W szczególności przeprowadzono całodobowe testy żywotności trwające ponad 250 godz. dla cykli operacyjnych samolotów i śmigłowców. Późniejsza diagnostyka miała potwierdzić wyjątkowo niskie zużycie części na poziomie dopuszczalnego zużycia części klasycznych silników spalinowych i najlepszych RPD. Na podstawie badań eksperymentalnych przeprowadzonych według metod uznanych przez Centralny Instytut Motoryzacji Lotniczej określono żywotność silnika na 1000 godz., a pełną na 5000 godz. Również w trakcie testów wysokościowych i klimatycznych

⁵³⁰ „Таволга”, Фонд перспективных исследований, <https://web.archive.org/web/20211228233908/https://fpi.gov.ru/projects/khimiko-biologicheskie-i-meditsinskie-issledovaniya/tavolga/>, dostęp: 04.12.2022.

na unikalnym stanowisku UW-3K z termiczną komorą próżniową, możliwość stabilnej pracy RPD w szerokim zakresie temperatur: od -63,8°C do +52°C i na wysokościach do 10 000 metrów, a także możliwość utrzymania mocy startowej do wysokości 7 000 metrów. Przy objętości roboczej 0,4 litra i masie modułu RPD wynoszącej 28 kg, maksymalna wartość mocy szczytowej osiągnięta podczas testów wyznaczania silnika wyniosła ponad 120 koni mechanicznych.

Wykonawca projektu: Państwowe Centrum Naukowe Federalne Państwowe Jednolite Przedsiębiorstwo „CIAM im. P.I. Baranowa”⁵³¹.

TAIMEN – Perspektywiczne technologie hartowania metali (ros. *Перспективные технологии упрочнения металлов*)

Projekt opiera się na metodzie utwardzania przez odkształcenie falowe (WDU), opracowanej w latach 90. XX w. w Briańskim Państwowym Uniwersytecie Technicznym. W wyniku superpozycji fal przechodzących i odbitych w monolitycznym materiale metalowym powstaje unikalna wielowarstwowa heterogeniczna, naturalnie wzmocniona struktura, która zapewnia jednocześnie wysoką lepkość i wysoką wytrzymałość materiału, co przyczynia się do wielokrotnego wzrostu właściwości eksploatacyjne. Jak podaje FPB badania kontrolne wykazały, że zastosowanie WDU przy utwardzaniu płyt pancernych pozwala na zmniejszenie ich masy o 15-30% przy zachowaniu klasy ochrony w zakresie kuloodporności. Istotną zaletą otrzymanego rozwiązania mają być też właściwości wytrzymałościowe materiału znacznie przewyższają właściwości wyrobów walcowanych

Jednym z perspektywicznych obszarów zastosowań WDU jest utwardzanie wyrobów metalowych uzyskiwanych metodą druku 3D. W celu zwiększenia produktywności i obniżenia kosztów technologicznych wytwarzania addytywnego w ostatnim czasie nastąpiło przejście z materiałów proszkowych na surowiec drutowy (technologia 3DMP). Jednak pomimo przewagi nad materiałami proszkowymi, istniejące technologie 3DMP nie zapewniają produktów wysokiej jakości. Głównym celem projektu było więc kompleksowe rozwiązanie problemu zwiększenia wydajności wytwarzania addytywnego dużych krytycznych wyrobów budowy maszyn ze stali

⁵³¹ „ГИБРИД”, Фонд перспективных исследований, <https://web.archive.org/web/20220102052504/https://fpi.gov.ru/projects/fiziko-tehnicheskie-issledovaniya/gibrid/>, dostęp: 04.12.2022.

i stopów metali nieżelaznych. Oprócz produkcji na potrzeby obronne, wyniki projektu mogą być też zastosowane w lotnictwie, inżynierii mechanicznej, w obrabiarkach przemysłowych oraz przy wytwarzaniu różnego typu perspektywicznych materiałów.

Wykonawca projektu: Briański Państwowy Uniwersytet Techniczny⁵³².

ТИХВИНКА – Technologie sztucznej hipobiozy (ros. ТИХВИНКА – *Технологии искусственного гипобיוза*)

Głównym celem projektu jest wydłużenie tzw. „złotej godziny”, tj. około godziny, w czasie której zapewnienie pomocy medycznej rannemu pozwala ograniczyć negatywne skutki, natomiast jeśli w tym okresie nie uda się udzielić odpowiedniej pomocy następuje znaczny wzrost śmiertelności. Zastosowana w projekcie technologia opiera się na mechanizmach wykorzystywany przez hibernujące się ssaki. Zwierzęta te zmniejszają swoją przemianę materii i tętno w okresie zimowym i przestają żerować. W ten sposób żołnierz na polu walki może przedłużyć swoje życie, a w tym czasie może zostać poddana ewakuacji medycznej. Dzięki zastosowanej metodzie w transporcie ma dochodzić do maksymalnego obniżenia metabolizmu, tętna i zużycia tlenu przez poszkodowanego.

Technologia może również zapewnić przetrwanie załogom okrętów podwodnych i innych pojazdów wojskowych i obiektach specjalnego przeznaczenia w warunkach ograniczonego dostępu tlenu, oszczędzając zasoby podtrzymujące życie w sytuacjach kryzysowych w czasie pokoju i wojny, podczas lotów kosmicznych i innych ekstremalnych warunków.

Projekt został zakończony w sierpniu 2018 r. Jak podaje FPB, w trakcie realizacji projektu opracowano eksperymentalny preparat na bazie ksenonu. Według danych doświadczalnych uzyskanych na królikach, po zastrzyku ich temperatura spada z 38 do 31 stopni, metabolizm zwalnia o około 70% i wpadają w stan odrętwienia. Z pomocą leku rzekomo uratowano życie królika z utratą 50% krwi. Metoda ma się również sprawdzać przy hipotermii i odmrożeniach oraz przy niedoborze tlenu. Tętno szczurów pod wpływem leku miało zmniejszać się z 300-600 do 75-150 uderzeń na minutę, a temperatura spadła o 7-8 stopni. Z kolei podczas eksperymentów na świnkach morskich

⁵³² „Таймень”, Фонд перспективных исследований, <https://web.archive.org/web/20210916040259/https://fpi.gov.ru/projects/khimiko-biologicheskii-i-meditsinskie-issledovaniya/taymen/>, dostęp: 04.12.2022.

rejestrowano spadek częstotliwości akcji serca, spadek ciśnienia krwi, zużycia tlenu i temperatury ciała zwierząt o 3-4 stopnie. Po pewnym czasie (do 15 godzin) zwierzęta samodzielnie wracały do normalnego stanu, aktywnie poruszały się, chętnie przyjmowały wodę i pokarm.

Wykonawca projektu: Instytut Biofizyki Komórki — Instytut Badawczy Rosyjskiej Akademii Nauk⁵³³.

ELBRUS – Superstrukturalne polimery do druku 3D (ros. ЭЛЬБРУС – *Суперконструкционные полимеры для 3D-печати*)

Znaczenie tworzenia polimerów superstrukturalnych wynika z ich dużego zapotrzebowania na rynku krajowym, a ich dostępność została ograniczona w wyniku sankcji, co prowadzi także do ograniczenia możliwości wykorzystania komponentów przez przedsiębiorstwa przemysłu raketowego, kosmicznego oraz obronnego. Jednocześnie istniejące technologie otrzymywania polimerów superstrukturalnych są pracochłonne, energochłonne, nieefektywne i wymagają specjalistycznego, kosztownego sprzętu technologicznego.

Ze względu na złożoność technologii produkcji, polimery superstrukturalne charakteryzują się niskimi wielkościami produkcji i bardzo wysokimi kosztami sprzedawanych produktów. Celem projektu było więc opracowanie wydajnych technologii wytwarzania polimerów superstrukturalnych – polisulfonów, polisiarczków fenylenu, polieteroketonów, kopolimery i kompozyty na ich bazie.

Wyniki projektu mogą być szeroko wykorzystane w kompleksie przemysłowo-zbrojeniowym, tam gdzie można wykorzystać tego typu materiały. Jego rezultaty mogą też znaleźć zastosowanie w lotnictwie, przemyśle kosmicznym, energetyce atomowej, medycynie i inżynierii mechanicznej.

Wykonawca projektu: Ministerstwo Edukacji i Nauki oraz Kabardyno-Bałkarski Państwowy Uniwersytet im. Ch.M Berbekowa⁵³⁴.

⁵³³ „Тихвинка”, Фонд перспективных исследований, <https://web.archive.org/web/20210620205642/https://fpi.gov.ru/projects/khimiko-biologicheskie-i-meditsinskie-issledovaniya/tikhvinka/>, dostęp: 04.12.2022.

⁵³⁴ „Эльбрус”, Фонд перспективных исследований, <https://web.archive.org/web/20210925210423/https://fpi.gov.ru/projects/fiziko-tehnicheskie-issledovaniya/elbrus/>, dostęp: 04.12.2022.

MARKER – Eksperymentalna platforma robotyczna ros. (МАРКЕР – *Экспериментальная робототехническая платформа*)

Celem projektu było opracowanie mobilnego demonstratora technologii i przetestowanie stworzonych technologii, doprowadzenia ich do stanu gotowości. Demonstrator ma formę lądowego systemu robotycznego opartego o konstrukcję modułową z otwartą architekturą. U podstaw projektu stało założenie konieczności zwiększania możliwości wykonywania zadań w trybie autonomicznym przy stopniowym zmniejszaniu zaangażowania operatora w proces sterowania systemem bezzałogowym. Wymaga to opracowania szeregu kluczowych technologii robotycznych i doprowadzenie ich do stanu gotowości umożliwiającego wykorzystanie w rzeczywistych warunkach. Pojazd ma obejmować takie funkcjonalności jako możliwość operowania w trybie autonomicznym, zdolność do nawigowania, zasilanie hybrydowe, współdziałanie w roju. W ramach projektu opracowano dwa egzemplarze gąsienicowych eksperymentalnych platform robotycznych. Maszyny wyposażone są w aparaturę sensoryczną oraz zestaw modułów ładunkowych. Stworzono także system sterowania, który ma umożliwić pracę w trybie zbliżonym do czasu rzeczywistego. W ramach rozwoju systemu sterowania grupowego rozwiązano zadania zautomatyzowanego przygotowania zadania trasy, wytyczenia trasy, utrzymania szyku i omijania przeszkód, jak również opracowano algorytmy i moduły oprogramowania do wykrywania przeszkód i celów różnych klas. W 2023 r. odbywały się testy poligonowe w wersji z zintegrowanym ppk Kornet. Rosyjski resort obrony zapowiada wdrożenie do produkcji po pomyślnym zakończeniu testów.

Wykonawcy projektu: Narodowe Centrum Rozwoju Technologii i Podstawowych Elementów Robotyki w ramach FPB i organizacja pozarządowa Androidnaja Tehnika⁵³⁵.

⁵³⁵ „Маркер”, Фонд перспективных исследований, web.archive.org/web/20211223233021/https://fpi.gov.ru/projects/fiziko-tekhicheskie-issledovaniya/marker/, dostęp: 03.12.2022; „Робот "Маркер" с комплексом "Корнет" поступит в серийное производство”, ТАСС, 31.03.2023, <https://tass.ru/armiya-i-opk/17422935>, dostęp: 12.05.2024.

PROJEKTY w REALIZACJI⁵³⁶

GORIZONT – Sposoby monitorowania przestrzeni okołozemskiej (ros. ГОРИЗОНТ – *Средства мониторинга околоземного пространства*)

Celem projektu jest opracowanie technologii wyszukiwania, wykrywania i śledzenia niskoobserwowalnych obiektów kosmicznych z wykorzystaniem opracowywanego demonstratora składającego się z optycznego i radarowego sprzętu obserwacyjnego oraz węzłów informacyjnych z wykorzystaniem specjalnego oprogramowania opracowywanego w celu sterowania urządzeniami obserwacyjnymi i przetwarzania otrzymanych z nich danych. W ramach projektu przeprowadzono analizę problematyki wykrywania i śledzenia niskoobserwowalnych obiektów kosmicznych. Kompleks obserwacyjny powstał w ramach szerokokątnego precyzyjnego kompleksu optoelektronicznego opartego na prototypowym szerokokątnym teleskopie precyzyjnym o aperturze 1 metr. Stworzono także układ otwarto źródłowego oprogramowania do przetwarzania danych.

Wykonawca projektu: Spółka Akcyjna „Centrum Badań Astronomicznych”⁵³⁷.

PARTIZAN – Samolot ultrakrótkiego startu i lądowania (ros. ПАРТИЗАН – *Летательные аппараты сверхкороткого взлета и посадки*)

W ramach projektu ma powstać demonstrator bezzałogowego statku powietrznego ultrakrótkiego startu i lądowania z napędem hybrydowym. Statek powietrzny ma mieć możliwość startu i lądowania na platformie o wymiarach 50 na 50 metrów z przeszkodami na granicy o wysokości do 15 metrów. Zasięg lotu ma wynieść do tysiąca km, a rzekoma maksymalna prędkość to ponad 300 km/h, przy masie maksymalnej ładunku do tony. Projekt Partizan rozpoczął się w 2019 r. Pierwsze obloty maszyny odbył się w 2021 r., podczas testów miano potwierdzić skuteczność wybranych rozwiązań technicznych zapewniających ultrakrótki start i lądowanie. W ramach drugiego etapu ma powstać bezzałogowy (opcjonalnie załogowy) statek powietrzny o maksymalnej masie startowej 3380 kg, który będzie w stanie przewieźć ładunek

⁵³⁶ Według stanu na koniec 2021 r. W związku z wyłączeniem dostępu do strony FPB spoza terytorium Rosji możliwe jest wyłącznie posługiwanie się zarchiwizowanymi danymi.

⁵³⁷ „Горизонт”, Фонд перспективных исследований,
<https://web.archive.org/web/20210915105514/https://fpi.gov.ru/projects/fiziko-tehnicheskie-issledovaniya/horizont/>, dostęp: 20.12.2022.

o masie do tony na odległość do tysięcy kilometrów i startować i lądować na nieprzygotowanych miejscach o wymiarach 50 na 50 m. Wyniki projektu będą mogły być także zastosowane poza obszarem obronności, np. w akcjach ratowniczych, gaszeniu pożarów, pogotowiu lotniczym, ochrony granicy i stref powietrznej, czy transporcie ładunków i pasażerów.

Wykonawca projektu: Syberyjski Instytut Naukowo-Badawczy Lotnictwa im. S.A Czaplygina⁵³⁸.

LIMAN – Technologie przetwarzania informacji oparte na kubitach nadprzewodzących (ros. *ЛИМАН – Технологии обработки информации на основе сверхпроводящих кубитов*)

Uruchomiony w 2016 r. projekt ma na celu opracowanie technologii przetwarzania informacji w oparciu o kubity nadprzewodzące. Docelowo ma to być element składowy, który może przyczynić się do stworzenia komputera kwantowego, co pozwoli m.in. znacznie przyspieszyć proces symulacji komputerowej i rozwiązać problemy niedostępne dla nowoczesnych superkomputerów w takich dziedzinach jak sztuczna inteligencja i materiałoznawstwo, co znacznie obniży koszty i przyspieszy rozwój nowych leków i materiałów. W ramach projektu opracowano technologię tworzenia nadprzewodzących obwodów dwukubitowych (prototyp krajowego komputera kwantowego) oraz zademonstrowano operacje jednokubitowe i dwukubitowe, które umożliwiają tworzenie splątania kwantowego, a w przyszłości wdrożenie algorytmów kwantowych. Dokładność operacji jednokubitowych miała przekroczyć 99%, a dokładność operacji dwukubitowych – 80%. Może to umożliwić tworzenie ultraszybkich baz danych, które wykorzystują duże zbiory danych i są w stanie w ciągu kilku chwil znaleźć w nich potrzebne informacje. Rezultatu projektu będą mogły być wdrożone w takich zastosowaniach jak sztuczna inteligencja, kryptoanaliza, modelowanie finansowe, modelowanie molekularne, czy prognozowanie pogody.

⁵³⁸ „Партизан”, Фонд перспективных исследований, <https://web.archive.org/web/20210915193036/https://fpi.gov.ru/projects/fiziko-tehnicheskie-issledovaniya/partizan/>, dostęp: 20.12.2022.

Wykonawca projektu: Federalne Przedsiębiorstwo Unitarne „Ogólnorosyjski Instytut Automatyki im. N.L. Duhowa i Państwowe Przedsiębiorstwo Rosatom⁵³⁹.

INTEGRAL-D – pakiet oprogramowania do modelowania i projektowania konstelacji satelitarnych (ros. ИНТЕГРАЛ-Д – *программный комплекс моделирования и проектирования спутниковых группировок*)

Cel projektu to przeprowadzenie badań teoretycznych i eksperymentalnych oraz uzasadnienie możliwości stworzenia pakietu oprogramowania do analitycznego, numerycznego i sytuacyjnego modelowania wykorzystania i rozwoju istniejących i przyszłych automatycznych systemów i kompleksów kosmicznych. U podstaw projektu znalazło się założenie, iż zadania o charakterze obronnym i cywilnym w przestrzeni kosmicznej będą w coraz większej mierze przekierowywane na wykorzystanie konstelacji wielosatelitarnych. Takie systemy, składające się z kilkuset, a nawet i tysięcy, różnego typu satelitów, są odporne na pojedyncze awarie, a ostatecznie dzięki rozbudowanej funkcjonalności są bardziej opłacalne. Jednocześnie istniejące zarówno w Rosji, jak i za granicą narzędzia do modelowania takich ugrupowań nie rozwiązują problemu w sposób kompleksowy, co prowadzi do wydłużenia czasu projektowania i wzrostu kosztów wdrożenia. W związku z tym zakres projektu ma obejmować kwestie budowy konstelacji satelitów, budowanie sieci informacyjnych, obliczenia balistyczne i trasowanie, projektowanie satelitów. Projekt obejmuje prace projektowe i studyjne.

Wykonawca projektu: Moskiewski Instytut Fizyki i Techniki⁵⁴⁰.

KRYLO-SW – System raketowo-kosmiczny wielokrotnego użytku (ros. КРЫЛО-СВ – *Многоразовая ракетно-космическая система*)

Uruchomiony w 2018 r. ma na celu prace opracowanie studium wykonalności i projektu konstrukcyjnego wielorazowej rakiety nośnej klasy lekkiej ze skrzydlatą jednostką powrotną oraz potwierdzenie stopnia gotowości technologicznej do stworzenia

⁵³⁹ „Лиман”, Фонд перспективных исследований, <https://web.archive.org/web/20210620211850/https://fpi.gov.ru/projects/informatsionnye-issledovaniya/liman/>, dostęp: 20.12.2022.

⁵⁴⁰ „Интеграл-Д”, Фонд перспективных исследований, <https://web.archive.org/web/20210620222929/https://fpi.gov.ru/projects/fiziko-tehnicheskie-issledovaniya/integral/>: 20.12.2022.

zunifikowanej gamy modeli lekkich raket nośnych o różnym udźwigu. System ma na celu wystrzelenie ładunku o masie do 600 kg na orbitę heliosynchroniczną.

Założenie prac projektowy zakłada oddzielenie pierwszego etapu rakiety nośnej na wysokości 59-66 km i powrót do miejsca startu z lądowaniem na pasie startowym. W podstawowym projekcie jednostki powrotnej zastosowane zostanie prostokątne skrzydło obrotowe o dużej rozpiętości i klasyczna jednostka ogonowa. W ramach projektu planowane jest opracowanie kompleksu skalowanych eksperymentalnych demonstratorów lotu z bloków wielokrotnego użytku. Odrębny projekt obejmuje prace nad stworzeniem demonstratora dwusystemowego silnika odrzutowego na ciecz, zasilanego skroplonym gazem ziemnym i tlenem. U podstaw projektu legło to, iż kluczową rolę w rozwoju tego segmentu światowego przemysłu kosmicznego w nadchodzących dekadach przypisuje się zaawansowanym ultralekkim i lekkim systemom raketowym i kosmicznym, które wyróżniać się będą niskimi kosztami startu i dużą szybkością rozmieszczania.

W ramach wstępnego projektu realizowanego w latach 2017-2018 przeanalizowano podstawy naukowo-techniczne na podstawie wcześniej wykonanych prac na temat systemów raketowych i kosmicznych wielokrotnego użytku. Przeprowadzono prace nad modelowaniem matematycznym lotu, zaproponowano kluczowe rozwiązania projektowe i rozplanowania, a także określono optymalny typ i charakterystykę silnika raketowego. Została opracowana specyfikacja istotnych warunków zamówienia na produkt, trwały prace nad utworzeniem Centrum projektowego systemów raketowych i kosmicznych wielokrotnego użytku. Rozpoczęcie testów demonstratora zaplanowano na lata 2021-2022.

Wykonawca projektu: Państwowa korporacja ds. działań kosmicznych ROSKOSMOS⁵⁴¹.

Warto odnotować, że przy wszystkich projekt zakończonych wskazano, że zakończyły się one sukcesem. Doświadczenia z wojny Ukrainą pozwalają wątpić w te dane. Poza tym, nie zawsze dokładnie jest opisane, co uzyskano w projekcie i jak to przetestowano (co częściowo można tłumaczyć ochroną informacji), ale nawet jak

⁵⁴¹ „Интеграл-Д”, Фонд перспективных исследований, <https://web.archive.org/web/20210620222929/https://fpi.gov.ru/projects/fiziko-tehnicheskie-issledovaniya/integral/>: 20.12.2022.

opisano szczegóły, wspomniane uwarunkowania poddają w wątpliwość rosyjskie deklaracje, co do osiągnięć zbrojeniowych i naukowo-technicznych.

5.4.2 Wojskowe Innowacyjne Technopolis ERA

Technopolis ERA zostało stworzone na podstawie dekretu Prezydenta Federacji Rosyjskiej z dnia 25 czerwca 2018 r. nr 364. Potrzeba powstania Technopolis ERA wyniknęła z konieczności skrócenia czasu od powstania innowacyjnych projektów naukowych do ich realizacji w postaci uzbrojenia, sprzętu wojskowego i specjalnego. Ośrodek ten ma tworzyć atrakcyjne warunki pracy dla specjalistów cywilnych i wojskowych: zaawansowane technologicznie laboratoria badawcze, budynek badawczo-produkcyjny, centrum projektowe, rozwiniętą infrastrukturę do badań i wypoczynku oraz komfortowe warunki życia. Przykładowo, w prace badawcze w zakresie technologii sztucznej inteligencji zaangażowane rzekomo mają być setki ekspertów z czołowych organizacji naukowych i edukacyjnych, przedsiębiorstw przemysłu obronnego oraz uczelni wyższych oraz działów badawczo-rozwojowych rosyjskiego Ministerstwa Obrony⁵⁴².

ERA działa na zasadzie partnerstwa wojskowo-cywilnego. Obejmuje trzy klastry: a) badawczy działający w zakresie B+R eksperymentów laboratoryjnych i modelowania symulacyjnego; b) edukacyjny dla żołnierzy, podchorążych i studentów cywilnych kształcących się na specjalnościach wojskowych na uczelniach cywilnych; c) produkcyjny zajmujący się budową prototypów SpW i sprzętu specjalnego. ERA podlega pod rosyjskie Ministerstwo Obrony, ale blisko współpracuje też z Funduszem Perspektywicznych Badań⁵⁴³.

W ramach ERA prowadzone są badania naukowe o zastosowaniu wojskowym w następujących obszarach: małe statki kosmiczne, robotyka, bezpieczeństwo informacji, energia (technologie, urządzenia i maszyny do podtrzymywania życia), rozpoznawanie wzorców i obrazów, informatyka i inżynieria komputerowa, badania medyczne i biomedyczne, nanotechnologia i nanomateriały, platformy geoinformacyjne zastosowania wojskowego, wsparcie hydrometeorologiczne i geofizyczne, systemy

⁵⁴² A. Белянин, „Военный технополис «ЭРА» в Анапе попал в новый санкционный список США”, Kommersant, 15.04.2021, <https://www.kommersant.ru/doc/4773280>, dostęp: 30.01.2023.

⁵⁴³ A. Nikolsky, “Lofty Goals”, Force, <https://forceindia.net/cover-story/lofty-goals/>, dostęp: 12.05.2024.

detekcji obiektów hydroakustycznych, broń oparta o nowe zasady fizyki, kompleksowe technologie cyfrowe⁵⁴⁴.

Według resortu obrony w ramach ERA według stanu na 2022 r. powstało już około 40 innowacyjnych rozwiązań, przeprowadzono dziesiątki testów. Nowoczesna infrastruktura ma pozwalać władzom wojskowym znacznie skrócić czas wprowadzania innowacyjnych projektów i technologii. Przez cztery lata przeprowadzono ponad pięćdziesiąt eksperymentów wojskowo-technicznych. Wiążą się one z oceną możliwości wykorzystania różnego rodzaju najnowszych modeli uzbrojenia. Według danych resortu obrony, wraz z przemysłem zbrojeniowym wyprodukowano ponad 150 innowacyjnych projektów, wymyślono 120 propozycji racjonalizacji, opracowano prawie pięćdziesiąt programów komputerowych, powstało kilkanaście demonstratorów innowacyjnych produktów. W ciągu czterech pierwszych lat działalności służących tam żołnierzy sięgnęła 320 osób⁵⁴⁵.

W ramach kompleksu ERA wchodzi wyspecjalizowane ośrodki, takie jak Centrum Projektowe Mikroelektroniki „Łomonosow”, czy Ośrodek Badawczo-Produkcyjny „Kulibin”⁵⁴⁶. Z Technopolis ERA współpracują m.in. zakłady Suchoja, Iżewski Zakład Elektromechaniczny „Kupol”, Instytut Fizyki Inżynierskiej, Biuro Konstrukcyjne Inżynierii Przyrządów im. akademika A. G. Szipunowa, Stowarzyszenie Badawczo-Produkcyjne „Strela”, Kompleks badawczo-produkcyjny „Dedal”, Kompleks wojskowo-przemysłowy 4.0 Instytut Transformacji Cyfrowej, Centrum Technologii Specjalnych, Zakład radiowy Riazan’⁵⁴⁷.

W przeciwieństwie do FPB, ERA koncentruje się na akceleracji i inkubowaniu technologii dla SZ FR, jak również do pewnego stopnia technologiach podwójnego zastosowania adaptowanych do zastosowań wojskowych. Ideą przewodnią dla technoparków jest zbliżenie teorii i praktyki poprzez łączenie naukowców i ekspertów

⁵⁴⁴ „Направления научной и инновационной деятельности”, Технополис ЭРА, <https://www.era-tehnpolis.ru/napravleniya/>, dostęp: 30.10.2022 r.

⁵⁴⁵ Ю. Гаврилов, „Военному технополису "Эра" исполнилось 4 года”, Российская газета, 01.03.2022, <https://rg.ru/2022/03/01/reg-ufo/voennomu-tehnpolisu-era-ispolnilos-4-goda.html>, dostęp: 30.01.2023.

⁵⁴⁶ „Центр научно-производственный «Кулибин»”, Технополис ЭРА, <https://www.era-tehnpolis.ru/npts-kulibin/>, dostęp: 13.11.2022 r.; „Дизайн-центр микроэлектроники...” Технополис ЭРА.

⁵⁴⁷ „С Военным инновационным технополисом ЭРА сотрудничают”, Технополис ЭРА, <https://www.era-tehnpolis.ru/partners/>, dostęp: 13.11.2022 r.

ze środowisk, które na co dzień są od siebie odseparowane, a tym samym przyspieszenie procesu od wynalezienia do pełnego wdrożenia⁵⁴⁸.

ERA jest swego rodzaju „bankiem pomysłów” wypełnionym przez ponad 100 przedsiębiorstw kompleksu wojskowo-przemysłowego, takich jak Kałasznikow (największy rosyjski producent broni strzeleckiej oraz precyzyjnej broni artyleryjskiej i raketowej), Suchoj, Sozwezdie (wiodący w Rosji konstruktor i producent sprzętu walki radioelektronicznej). Są tam również obecne podmioty z sektora cywilnego, np. Grupa Hevel (producent ogniw fotowoltaicznych w Europie), Niagara (producent komputerów); Mikron (wiodący rosyjski producent chipów), firmy z sektora cyberbezpieczeństwa, jak np. Rostelecom-Solar⁵⁴⁹.

W ramach ERA realizowane są też wspólne projekty z uniwersytetami i instytutami badawczymi, w tym z największym rosyjskim laboratorium interdyscyplinarnym Instytutem Kurczatowa. Instytut koncentruje się na energetyce jądrowej, technologiach informatycznych, nanotechnologii, biotechnologii, technologiach kognitywnych. Instytut Kurczatowa odpowiada za ogólne zarządzanie badaniami w Erze, podczas gdy wyspecjalizowane komórki resortu obrony odpowiadają za naukowe kierowanie badaniami⁵⁵⁰.

Działalność ERA jest koordynowana przez Główny Zarząd Innowacyjnego Rozwoju w Ministerstwie Obrony. Powołanie tej komórki związane było z potrzebą lepszej organizacji i wsparcia resortowej działalności B+R. Wynikało to z wcześniejszych doświadczeń, gdzie uruchamianie projektów oparte było o przypadkowe decyzje, bez określenia strategicznych priorytetów i powiązania z polityką zbrojeniową. Przykładem sprzed lat jest rozwijanie przez rosyjski przemysł sporej liczby platform bezzałogowych, które nie wynikały z realnych potrzeb i wymagań SZ FR, stąd produkty były w dużej mierze bezużyteczne, a potrzeby pozostawały niezaspokojone. Aby temu przeciwdziałać nawiązano współpracę dowództwami wojskowymi w celu zbierania informacji o ich wymaganiach, a tym samym zapewnienia, że projekty innowacyjne odpowiadają potrzebom wojska. Przedstawiciele Głównego Zarządu Innowacyjnego Rozwoju zaczęli też angażować demonstratory i prototypy powstałe w ramach projektu w ćwiczenia, eksperymenty i testy wojskowe z udziałem

⁵⁴⁸ S. Bendett, M. Boulègue, R. Connolly, M. Konaev, P. Podvig, K. Zysk, *dz. cyt.*, s. 15.

⁵⁴⁹ *Tamże*, s. 16.

⁵⁵⁰ *Tamże*, s. 17.

użytkownika końcowego. Przykładem może być eksperyment z 2020 r, który dotyczył możliwości szybkiego zbudowania mobilnego systemu oświetlenia podwodnego do zwalczania małych celów, takich jak bezzałogowe pojazdy podwodne (UUV) i wrogich nurków, z wykorzystaniem UUV, stacji hydroakustycznych i UAV jako przekaźniki sygnałów sterujących i informacji⁵⁵¹.

Model rozwoju innowacji obronnych wykorzystywany w ERA to połączenie laboratoriów, ośrodków inżynieryjnych i „otwartych przestrzeni” wyposażonych w zaawansowany sprzęt zaprojektowany specjalnie dla obiecujących naukowców wojskowych i członków środowisk akademickich. Celem jest zintegrowanie wszystkich etapów cyklu wytwarzania produktu: od pomysłu do testów w ograniczonej skali. Stąd kluczowe jest, aby realnie w działalność ERA angażowały się zarówno wiodące firmy zbrojeniowe, innowacyjne małe i średnie przedsiębiorstwa, startupy oraz zespoły badawcze z uczelni i instytutów badawczych, tak stricte związanych z obronnością, jak i sektora cywilnego. Według oficjalnych danych z ERA współpracuje 257 organizacji, z czego 80% to przedsiębiorstwa rosyjskiego kompleksu wojskowo-przemysłowego, 18% to instytucje naukowe, a 2% to organizacje non-profit⁵⁵².

W ramach technopolis ERA główne kierunki działalności naukowej i innowacyjnej obejmują⁵⁵³:

Małe statki kosmiczne

W ramach ERA działa laboratorium testowe dla małych statków kosmicznych, które służy rozwojowi i testowaniu modeli, projektów produktów i specjalistycznego oprogramowania. W ramach Technopolis współpracują w tym zakresie przemysł, organizacje naukowe i edukacyjne z sektora kosmicznego.

Działalność laboratorium podzielona jest na trzy podstawowe obszary:

- projektowanie małych statków kosmicznych i systemów wspomagających (rozwój małych statków kosmicznych w oparciu o istniejące zunifikowane platformy, wyposażenie statków w systemy zasilania elektrycznego, systemy zapewnienia warunków termicznych, systemy orientacji, a także pokładowy komputer centralny do autonomicznego sterowania tymi systemami);

⁵⁵¹ *Tamże*, s. 17-18.

⁵⁵² K. Zysk, „Defence innovation...”.

⁵⁵³ „Направления научной...”, Технополис ЭРА.

- ładunki dla małych statków kosmicznych (opracowywanie, testowanie i integracja statków ze sprzętem użytkownika do wykonywania zadań aplikacyjnych i naukowych);
- symulacja funkcjonowania małych statków kosmicznych i opartych na nich systemów kosmicznych (symulacja cyklu życia statku poprzez wykorzystanie technologii bliźniaków cyfrowych)⁵⁵⁴.

Robotyka

Działające w ramach ERA laboratorium robotyczne ma na celu wspieranie opanowywania różnych metoda projektowania, sterowania i wykorzystywania robotów w sferze cywilnej i wojskowej. Badania te koncentrują się na:

- projektowaniu i ocenie efektywności systemów zrobotyzowanych;
- inteligentnych systemach sterowania dla wojskowych kompleksów robotycznych;
- roje bezzałogowych statków powietrznych i ich kontrola⁵⁵⁵.

Bezpieczeństwo informacji

Działania w tym obszarze prowadzone przez Laboratorium bezpieczeństwa informacji mają zapewnić Rosjanom przewagę informacyjną i w cyberprzestrzeni. Koncentrują się one na opracowywaniu narzędzi zapewniających bezpieczeństwo informacji. Obejmują one w szczególności takie aspekty jak projektowanie i modernizacje zautomatyzowanych wojskowych systemów informacyjnych w celu analizy ich podatności oraz przygotowania propozycji poprawy ich bezpieczeństwa. Badania obejmują też podatności oprogramowania zagranicznych platform sprzętowych i programowych z uwzględnieniem możliwości budowy sprzętu wojskowego działającego w oparciu o rosyjskie procesory „Elbrus”, badanie technologii zwiększania zaufania do oprogramowania z wykorzystaniem narzędzi realizujących półautomatyczne lub automatyczne testy oprogramowania lub znajdowania w nim luk bezpieczeństwa, badanie podejść do opracowania metod wykorzystania wbudowanych narzędzi

⁵⁵⁴ „Малые космические аппараты”, Технополис ЭРА, <https://www.era-tehnpolis.ru/technologies/malye-kosmicheskie-apparaty/>, dostęp: 30.10.2022 r.

⁵⁵⁵ „Робототехника”, Технополис ЭРА, <https://www.era-tehnpolis.ru/technologies/robotics/>, dostęp: 30.10.2022 r.

audytowych dla bezpieczeństwa informacji w zautomatyzowanych systemach informatycznych SZ FR⁵⁵⁶.

Systemy informatyczne i telekomunikacyjne

W tym obszarze badania skupiają się na systemach informatycznych, zautomatyzowanych systemach sterowania, technologiach przetwarzania informacji, rozwijaniu i testowaniu przełomowych technologii informatycznych i telekomunikacyjnych stworzonych w celu poprawy skuteczności dowodzenia i kierowania wojskami i SpW.

Przedmiotem działalności są też analizy problemów i trendów rozwojowych w dziedzinie informatyki i automatycznych systemów sterowania, potencjalnie mających zastosowanie w sferze wojskowej, opracowanie propozycji wdrożenia w resorcie obrony oprogramowania nowych systemów w tym zakresie. Główna działalność jest prowadzona w Laboratorium zautomatyzowanych systemów sterowania i systemów teleinformatycznych. Badania te skupione są na rozwoju i poprawie efektywności systemów wspomagania decyzji, systemów gromadzenia i analizy danych w internecie, systemów łączności SZ FR oraz inne perspektywiczne technologie informacyjne i telekomunikacyjne⁵⁵⁷.

Energia oraz technologie, urządzenia i maszyny do podtrzymywania życia

Prace badawczo-rozwojowe skupiają się na poszukiwaniu optymalnego źródła energii, niedrogiego i całkowicie bezpiecznego, co obejmuje zarówno wytwarzanie, transport i wykorzystanie energii, zwiększanie efektywności energetycznej, w tym przy wykorzystaniu autonomicznych źródeł energii. Innym aspektem badań w tym obszarze podtrzymywanie życia żołnierzy⁵⁵⁸.

Rozpoznawanie wzorców i obrazów

Badania w zakresie rozpoznawania wzorców i obrazów związane są z procesami zachodzącymi w ludzkim mózgu podczas przetwarzania informacji wizualnej. Systemy tego rodzaju szczególnie potrzebne w rozwoju nowoczesnego sprzętu wojskowego, który

⁵⁵⁶ „Информационная безопасность”, Технополис ЭРА, <https://www.era-tehnpolis.ru/technologies/cybersecurity/>, dostęp: 31.10.2022 r.

⁵⁵⁷ „АСУ. Информационно-телекоммуникационные системы”, Технополис ЭРА, <https://www.era-tehnpolis.ru/technologies/it/>, dostęp: 31.10.2022 r.

⁵⁵⁸ „Энергетика. Технологии, аппараты и машины жизнеобеспечения”, Технополис ЭРА, <https://www.era-tehnpolis.ru/technologies/power/>, dostęp: 31.10.2022 r.

ma zastąpić człowieka na polu bitwy. Włączenie maszyn i algorytmów pozwoli m.in. na klasyfikację określonych obiektów lub zjawisk, którą można porównać z ich sformalizowanym opisem⁵⁵⁹.

Informatyka i inżynieria komputerowa

Rozwój informatyki i inżynierii komputerowej są kluczowe nie tylko dla całej branży IT, ale także dla wojska, które jest coraz bardziej uzależnione od usług informatycznych i sprzętu komputerowego. Integracja wiedzy z zakresu cybernetyki, techniki mikroprocesorowej, programowania, nowoczesnych technologii sieciowych i systemów obliczeniowych umożliwia tworzenie zaawansowanych technologicznie produktów wojskowych i podwójnego zastosowania. Laboratorium ERA zajmujące się tą problematyką ma być wyposażone w najnowszą generację techniki komputerowej, stanowiska doświadczalne oraz precyzyjne przyrządy pomiarowe. Za pomocą sprzętu laboratoryjnego i doświadczalnego rozwijany jest i testowany sprzęt radioelektroniczny oraz oprogramowanie oparte na sztucznej inteligencji. Główne obszary badań laboratorium dotyczą superkomputerów, technologii sieciowych i radiofotoniki⁵⁶⁰.

Badania medyczne i biomedyczne

Badania prowadzone w ERA w obszarze medycyny wojskowej i biomedycyny koncentrują się na poszukiwaniu przełomowych technologii zdalnego monitorowania funkcji życiowych organizmu (żołnierzy), wprowadzaniu i wykorzystaniu przełomowych technologii 3D w medycynie spersonalizowanej oraz badaniu zaawansowanych technologii w celu poprawy terapii komórkowej obrażeń różnego pochodzenia, molekularnych badaniach genetycznych oraz monitoringu medycznym i psychologicznym rzetelności zawodowej żołnierzy. Projekty w tym obszarze są realizowane na rzecz i nadzorowane przez Główny Zarząd Wojskowej Służby Zdrowia. Dział Badań Medycznych i Biologicznych rzekomo ma być wyposażony nowoczesny sprzęt laboratoryjny i medyczny, który umożliwi prowadzenie badań i testów o wymaganej jakości. Jednocześnie, wg stanu na październik 2022 r., potencjał naukowo-badawczy ograniczony jest do raptem kilku naukowców⁵⁶¹.

⁵⁵⁹ „Техническое зрение. Распознавание образов”, Технополис ЭРА, <https://www.era-tehnpolis.ru/technologies/vision/>, dostęp: 31.10.2022 r.

⁵⁶⁰ „Информатика и вычислительная техника”, Технополис ЭРА, <https://www.era-tehnpolis.ru/technologies/computer/>, dostęp: 31.10.2022 r.

⁵⁶¹ „Медико-биологические исследования”, Технополис ЭРА, <https://www.era-tehnpolis.ru/technologies/biomaterial/>, dostęp: 31.10.2022 r.

Nanotechnologia i nanomateriały

W tym obszarze działania w ramach ERA dotyczą syntezy substancji o pożądanych właściwościach, opracowywanie i badanie charakterystyk sensorów biologicznych i chemicznych biologicznych do wskazywania i identyfikacji patogenów niebezpiecznych, szczególnie groźnych chorób zakaźnych oraz substancji toksycznych. Instytucje naukowe i firmy zaangażowane w ERA mają możliwość opracowywania perspektywicznych środków detekcji i identyfikacji, systemów testowych do wykrywania substancji chemicznych i biologicznych stwarzających zagrożenie dla ludności; badanie możliwości wykorzystania nanotechnologii w tworzeniu obiecujących środków i elementów ochrony indywidualnej i zbiorowej; naukowe i techniczne uzasadnienie tworzenia sensorów biologicznych i chemicznych opartych na nanomateriałach; wsparcie metodyczne wprowadzenia interaktywnych symulatorów szkoleniowych do wykorzystania w działaniach jednostek obrony przed bronią masowego rażenia.

Laboratorium Badań Nanotechnologii i Nanomateriałów prowadzi badania naukowe mające na celu stworzenie czujników chemicznych i biologicznych przeznaczonych do wykrywania i identyfikacji szkodliwych środków broni chemicznej i biologicznej. Obecnie laboratoria wraz z czołowymi specjalistami Wojskowego Instytutu Badawczego w Dziedzinie Biosyntezy i Genetyki prowadzą badania nad eksperymentalnym projektowaniem prototypów bioczujników, a także immunochromatograficznych systemów testowych dla jakościowej i ilościowej detekcji patogenów groźnych chorób zakaźnych. Projektowanie nowoczesnych środków wykrywających i identyfikujących patogeny chorób zakaźnych ma ogromne znaczenie dla systemu ochrony biologicznej wojsk i ludności w zakresie doskonalenia kompleksu bieżących środków przeciwepidemicznych i terapeutycznych oraz profilaktycznych. Obecnie do szybkiego wykrywania biopatogenów szeroko stosowane są immunochemiczne metody ELISA, które opierają się na formacie interakcji „antygen-przeciwciało” oraz metody molekularnej genetycznej PCR oparte na komplementarności kwasów nukleinowych. Jednak – jak się wskazuje – metody te są czasochłonne i wymagają wysoko wykwalifikowanych operatorów⁵⁶².

⁵⁶² „Нанотехнологии и наноматериалы”, Технополис ЭРА, <https://www.era-tehnopolis.ru/technologies/nanomaterial/>, dostęp: 31.10.2022 r.

Platformy geoinformacyjne zastosowania wojskowego

Laboratorium testowe platform geoinformacyjnych zastosowania wojskowego ma zapewnić rozwój i testowanie wojskowych platform geoinformacyjnych oraz tworzenie eksperymentalnych typów danych przestrzennych. Badania obejmują sposoby doskonalenia platform i systemów geoinformacyjnych do celów wojskowych; doskonalenie zunifikowanego, zautomatyzowanego systemu dostarczania SZ FR informacji geoprzestrzennych; badanie sposobów aktualizacji danych przestrzennych; testowanie sprzętu nawigacyjnego i geodezyjnego; działania w zakresie tworzenia jednolitej przestrzeni geoinformacyjnej⁵⁶³.

Wsparcie hydrometeorologiczne i geofizyczne

Badania w zakresie wsparcia hydrometeorologicznego (meteorologiczne) i geofizycznego obejmują komputerowe modelowanie procesów geofizycznych, hydrologii mórz, rzek i oceanów, badań atmosferycznych i heliogeofizycznych⁵⁶⁴.

Systemy detekcji obiektów hydroakustycznych

Działalność naukowo-badawcza w ERA w obszarze hydroakustycznych systemów detekcji obiektów skupia się na robotyce morskiej, hydroakustycznych systemach detekcji obiektów, obszarach hydrometeorologicznych i nawigacyjno-hydrograficznych, jak również materiałów konstrukcyjnych i użytkowych⁵⁶⁵.

Broń oparta o nowe zasady fizyki

W ramach ERA ma mają być prowadzone badania zmierzające do opracowania broni opartej o nowe zasady fizyki. W laboratorium testowania broni opartej na nowych zasadach fizycznych prowadzone są badania naukowe w interesie 12. Zarządu Głównego odpowiedzialnego za siły jądrowe⁵⁶⁶. Do broni opartych na nowych prawach fizyki

⁵⁶³ „Геоинформационные платформы военного назначения”, Технополис ЭРА, <https://www.era-tehnopolis.ru/technologies/geoinformatsionnye-platformy-novogo-naznacheniya/>, dostęp: 31.10.2022 r.

⁵⁶⁴ „Гидроакустические системы обнаружения объектов”, Технополис ЭРА, <https://www.era-tehnopolis.ru/technologies/gidroakusticheskie-sistemy-obnaruzheniya-obekta/>, dostęp: 31.10.2022 r.

⁵⁶⁵ „Гидрометеорологическое (метеорологическое) и геофизическое обеспечение”, Технополис ЭРА, <https://www.era-tehnopolis.ru/technologies/gidrometeorologicheskoe-meteorologicheskoe-i-geofizicheskoe-obespechenie/>, dostęp: 31.10.2022 r.

⁵⁶⁶ „Оружие на новых физических принципах”, Технополис ЭРА, <https://www.era-tehnopolis.ru/technologies/oruzhie-na-novykh-fizicheskikh-printsipakh/>, dostęp: 31.10.2022 r.

zalicza się broń energii skierowanej (broń laserowa i elektromagnetyczna), infradźwiękową, geofizyczną, atmosferyczną⁵⁶⁷.

Kompleksowe technologie cyfrowe

Badania w obszarze kompleksowych technologii cyfrowych dotyczą przetwarzania dużych zbiorów danych, neurotechnologii, sztucznej inteligencji, technologii kwantowych, robotyki, internetu rzeczy, jak również rzeczywistości wirtualnej i rozszerzonej⁵⁶⁸.

W ramach kompleksu ERA wchodzi wyspecjalizowane ośrodki, takie jak Centrum Projektowe Mikroelektroniki „Łomonosow”, czy Ośrodek Badawczo-Produkcyjny „Kulibin”. Centrum na służyć za bazę eksperymentalną dla zaawansowanych rozwiązań z udziałem wiodących podmiotów rosyjskiego kompleksu wojskowo-przemysłowego w dziedzinie projektowania mikroelektroniki. W jego skład wchodzi też Centrum uczenia maszynowego. Założycielską ideą Centrum jest stworzenie jednej platformy do gromadzenia i systematyzacja danych oraz tworzenia, testowania i wdrażania technologii sztucznej inteligencji na potrzeby bezpieczeństwa Rosji, w tym dla Ministerstwa Obrony w zakresie szkolenia z obsługi systemów i rodzajów broni, techniki wojskowej i specjalnej wykorzystujących sztuczną inteligencję⁵⁶⁹.

Z kolei otwarty w 20221 r. Ośrodek Badawczo-Produkcyjny „Kulibin” zajmuje się produkcją partii doświadczalnych, demonstratorów i ich elementów, prototypów uzbrojenia, sprzętu wojskowego i specjalnego. Prace obejmują technologie cięcia metalowych półfabrykatów i ich przygotowanie do obróbki; obróbka części metalowych poprzez frezowanie i toczenie na maszynach CNC; obróbka cieplna części; montaż, spawanie, okablowanie, wyroby i konstrukcje wielkogabarytowe. W ramach ośrodka funkcjonuje Centrum Obróbki Metali, które zajmuje się obróbką części metalowych przy wykorzystaniu technik frezowania, toczenia, szlifowania, grawerowania, metaloplastyki, myciu i suszeniu części w rozpuszczalnikach alkalicznych po obróbce skrawaniem. Ośrodek prowadzi też prace nad nowymi metodami obróbki metali przy wykorzystaniu laserów, co ma umożliwić automatyczne łączenie stali nową metodą spawania

⁵⁶⁷ „Общие сведения об оружии, основанном на новых физических принципах”, Учебный военный центр, http://old.ivo.unn.ru/rhbz/?page_id=65, dostęp: 06.02.2023.

⁵⁶⁸ „Сквозные цифровые технологии”, Технополис ЭРА, <https://www.era-tehnopolis.ru/technologies/skvoznnye-tsifrovye-tehnologii/>, dostęp: 31.10.2022 r.

⁵⁶⁹ „Дизайн-центр микроэлектроники «Ломоносов»”, Технополис ЭРА, <https://www.era-tehnopolis.ru/dizayn-tsentr-lomonosov/>, dostęp: 13.11.2022 r.

z wykorzystaniem światłowodowego ciągłego źródła laserowego. Dzięki temu spawane produkty mają być jednorodne, w przeciwieństwie do spawania standardowego, gdzie metal nie jest całkowicie stopiony.

Innym obszarem działania Ośrodka są techniki przyrostowe, którymi zajmuje się „Centrum Technologii Addytywnych”. Centrum dysponuje trzema drukarkami 3D do metalu, ceramiki i plastiku. Unikalna zdolność maszyn do drukowania produktów warstwami ze stopów takich jak tytan, stal nierdzewna, poliamidy i inne nowe rodzaje materiałów. Grubość warstwy to zaledwie 60 mikronów, co ma zapewniać najwyższą precyzję wykonania prototypów.

Biuro Projektowe Laboratorium Małych Statków Kosmicznych pracuje nad stworzeniem małych statków kosmicznych działając wspólnie z przedsiębiorstwami organizacji rosyjskiego przemysłu kosmicznego, takimi jak CNIImasz, Kosmolab, Awantaspac.

W ramach ERA prowadzone są też badania nad akumulatorami litowo-jonowy o zwiększonej pojemności przy zachowaniu ogólnych właściwości. W tej strefie firmy i podmioty naukowe działające w Technopolis m.in. modelują schemat układania warstw ogniwa galwanicznego w celu określenia możliwości jego modyfikacji⁵⁷⁰.

Podsumowując niniejszy podrozdział należy stwierdzić, iż Rosja w celu rozwoju zdolności operacyjnych przy wykorzystaniu nowych i przełomowych technologii prowadzi szereg prac B+R, zarówno w ramach rządowych agend (Fundusz Perspektywicznych Badań, Wojskowe Innowacyjne Technopolis ERA), jak i jako projekty własne przemysłu i ośrodków naukowo-badawczych. Jednocześnie, pomimo tego, że często prezentują one wysoki poziom innowacyjności, pokrywają tylko część spektrum technologii, których rozwój jest konieczny dla komplementarnego rozwoju przyszłych zdolności. Jednocześnie skala tych przedsięwzięć jest znacznie mniejsza niż w przypadku USA, wiodących państw europejskich, czy Chin. Poza tym pomimo udziału SZ FR w intensywnym konflikcie zbrojnym o wysokim nasyceniu techniką wojskową, niewielka jest skala wdrożeń innowacyjnych rozwiązań, w przeciwieństwie do Ukrainy.

Trzeba mieć na uwadze, że realizowane są też tzw. projekty resortowe, o których jest najmniej dostępnych informacji, część pozostaje utajniona, niemniej trudno założyć, aby tego typu projekty pokryły wszystkie luki technologiczne, raczej służą do pozyskania

⁵⁷⁰ „Центр научно-производственный...”, Технополис ЭРА.

najbardziej newralgicznych i wrażliwych zdolności (np. dla służb specjalnych oraz związanych z C2, cyber, WRE, analityką danych).

W związku z tym, w obliczu dynamicznego rozwoju nowych i przełomowych technologii na Zachodzie i Chinach, potencjał Rosji w tym zakresie będzie relatywnie słabnąć, w szczególności biorąc pod uwagę inne zidentyfikowane czynniki przedstawione w dalszej części rozdziału.

5.5 Potencjał w zakresie sztucznej inteligencji i robotyki na przykładzie systemów lądowych

Sztuczna inteligencja i robotyka, jako zaliczane do nowych i przełomowych technologii, stanowią priorytet dla władz rosyjski w zakresie obronności, przynajmniej w warstwie deklaratywnej. Bez wątplenia odmienią one przyszłość działań wojennych. Technologie te są wskazane w *Strategii bezpieczeństwa narodowego Federacji Rosyjskiej* i innych dokumentach referencyjnych wskazujących priorytety, jak również w tym zakresie prowadzone są prace B+R o charakterze wojskowym, zarówno w ramach ośrodka ERA, jak i w Funduszu Perspektywicznych Badań. Pewne systemy bezzałogowe, w tym o charakterze autonomicznym są już na wyposażeniu SZ FR bądź są rozwijane na ich potrzeby, jak również rosyjskie wojsko bierze udział we wdrażaniu i testowaniu systemów robotycznych i innych rozwiązań korzystających ze sztucznej inteligencji.

5.5.1 Sztuczna inteligencja

Prezydent W. Putin w 2017 r. powiedział: „Kto zostanie liderem w dziedzinie sztucznej inteligencji, ten będzie rządzić światem”⁵⁷¹. Federacja Rosyjska podejmuje szereg działań, które mają uczynić nią wiodącym państwem w zakresie wykorzystania AI. W 2019 r. decyzją prezydenta FR wprowadzono *Narodową Strategię Rozwoju Sztucznej Inteligencji do 2030 r.*⁵⁷², która stanowi najważniejszy dokument w tym zakresie.

⁵⁷¹ J. Trevithick, “Putin Says Whoever Has the Best Artificial Intelligence Will Rule the World”, The Drive, 30.06.2019, <https://www.thedrive.com/the-war-zone/14141/putin-says-whoever-has-the-best-artificial-intelligence-will-rule-the-world>, dostęp: 26.01.2023.

⁵⁷² „Указ Президента Российской Федерации No...”.

Strategia określa cele rozwoju sztucznej inteligencji w Federacji Rosyjskiej, a także działania zmierzające do jej wykorzystania w celu zabezpieczenia interesów narodowych i realizacji strategicznych priorytetów narodowych, w tym w zakresie rozwoju naukowo-technicznego (pkt 1). Strategia jest podstawą rozwoju (dostosowania) programów państwowych Federacji Rosyjskiej, programów państwowych podmiotów wchodzących w skład Federacji Rosyjskiej, projektów federalnych i regionalnych, dokumentów planistycznych i programowych korporacji państwowych, spółek państwowych, wspólnych spółki akcyjne z udziałem państwa, dokumenty strategiczne innych organizacji dotyczące rozwoju sztucznej inteligencji (pkt 2).

Sama strategia stawia wiele celów i zadań, które do 2030 r. mają uczynić Rosję wiodącym państwem w zakresie wykorzystania AI. Mocno jest zaakcentowane jest prowadzenie badań naukowych w zakresie technologii związanych z AI oraz dążenie do suwerenności technologicznej. Natomiast Strategia w ogóle nie obuje obszaru bezpieczeństwa i obronności, co zapewne było świadomą decyzją władz rosyjskich, przy jednoczesnym prowadzeniu prac B+R nad wojskowym zastosowaniem AI. Wiele z postanowień Strategii wydaje się być myśleniem życzeniowym, podobnie jak w *Strategii bezpieczeństwa narodowego FR*, jeśli wziąć po uwagę opisane w niniejszej pracy problemy rosyjskiej gospodarki z innowacyjnością, konkurencyjnością, rozwojem nowych technologii, uzależnieniem od zagranicznych komponentów, korupcją, kleptokracją, kadrami inżynieryjnymi i specjalistami od IT.

System rozwoju AI w Rosji obudowany jest niezbędnymi rozwiązaniami wymienionymi w *Narodowej Strategii Rozwoju Sztucznej Inteligencji do 2030 r.*, istniejącymi i powstającymi instytucjami, programami B+R, np. innowacyjne miasteczko Skołkowo⁵⁷³. Jednak z uwagi na wyżej wymienione bariery strukturalne, sukcesy na tym polu będą raczej ograniczone, co wpisuje się w krytycyzm i sceptycyzm zarówno ze strony ekspertów rosyjskich, jak i zachodnich⁵⁷⁴. W związku z tym, ambitny cel postawiony w rosyjskiej strategii – stać się jednym z liderów rozwoju AI – wydaje się trudny do osiągnięcia ze względu na istniejące zaległości wobec czołowych potęg technologicznych oraz szereg fundamentalnych czynników, takich jak niewielki

⁵⁷³ „Фонд «СКОЛКОВО»”, <https://sk.ru/>, dostęp: 26.01.2022.

⁵⁷⁴ J. Edmonds, S. Bendett, A. Fink, M. Chesnut, D. Gorenburg, M. Kofman, K. Stricklin, J. Waller, *dz. cyt.*, s. 29-30.

wolumen rynku inwestycji *venture capital*⁵⁷⁵. Jedną z rosyjskich inicjatyw w zakresie AI na potrzeby cywilne jest realizowany przez Sberbank model językowy GigaChat, który ma być odpowiedzią na ChatGPT, rosyjską alternatywą lepiej dostosowaną do rodzimego języka⁵⁷⁶.

Jednocześnie w dziedzinie wojskowego wykorzystania AI Rosja z dużym prawdopodobieństwem zanotuje pewne sukcesy, z uwagi na zaangażowane środki (finansowe, ludzkie, inne) oraz priorytet jaki nadawany jest zbrojeniom. Jednakże inne globalne potęgi, w szczególności USA i Chiny, już obecnie dokonują znacznie większego progressu technologicznego w zakresie AI, co przyniesie także efekt skali w przyszłości.

Skupiając się na wojskowym zastosowaniu AI, należy stwierdzić, że w rosyjskich kręgach wojskowych oraz polityków-siłowników panuje zgoda co do tego, że wykorzystanie AI ma zasadnicze znaczenie dla pomyślnego rozwoju zdolności SZ FR i jest kluczem do potęgi militarnej Rosji⁵⁷⁷. Jest to zgodne z ocenami w ramach NATO, w którym AI postrzega się jako kluczową przełomową technologię, które będzie mieć powszechne zastosowanie w sprzęcie wojskowym we wszystkich domenach operacyjnych, a odpowiednie wykorzystanie AI radykalnie wpłynie na zdolności operacyjne.

W Rosji, podobnie jak w innych państwach, na obecnym etapie dostrzega się zasadność wykorzystanie AI na potrzeby wsparcie systemów podejmowania decyzji, świadomości informacyjnej, rozpoznania, zarządzania danymi. W najbliższych latach pola zastosowań będą się rozszerzać, obejmując m.in. platformy autonomiczne. W związku z tym podejmowane działania wdrażające AI do systemów C2, C4ISR, do systemów bezzałogowych, jak również w zróżnicowanych zakresach do systemów uzbrojenia nowych generacji (w tym tych opisanych w rozdziale 4), np. w zakresie naprowadzenia w systemach rażenia na daleki odległości (np. pocisk manewrujący o napędzie atomowym Burewiestnik, pocisk hipersoniczny Awangard, bezzałogowy

⁵⁷⁵ Н. Маркоткин, Е. Черненко, „Развитие технологий искусственного интеллекта в России: цели и реальность”, Carnegie Endowment for International Peace, 07.07.2020, <https://carnegiemoscow.org/2020/07/07/ru-pub-82173>, dostęp: 27.01.2023.

⁵⁷⁶ M. Duszczuk, „Rosyjski rywal ChatGPT zadba o „interes narodowy”. AI ma myśleć jak Władimir Putin”, Rzeczpospolita, 07.02.2024, <https://cyfrowa.rp.pl/globalne-interesy/art39801771-rosyjski-rywal-chatgpt-zadba-o-interes-narodowy-ma-myslec-jak-wladimir-putin>, dostęp: 10.03.2024.

⁵⁷⁷ J. Edmonds, S. Bendett, A. Fink, M. Chesnut, D. Gorenburg, M. Kofman, K. Stricklin, J. Waller, *dz. cyt.*, s. II.

pojazd podwodny/torpeda o napędzie atomowym Posejdon, międzykontynentalny pocisk balistyczny Sarmat, pocisk balistyczny Kindżał).

Jednak AI jest wprowadzana stopniowo właściwie we wszystkich obszarach działań wojennych, np.:

- zarządzanie informacją, kierowanie i dowodzenia, podejmowanie decyzji – Narodowe Centrum Zarządzania Obroną (wykorzystujące m.in. zautomatyzowane systemy dowodzenia takie jak Akatsiwa-M);
- Autonomia – BSP Orion;
- Szkolenie, logistyka, utrzymanie, pozyskiwanie – wytwarzanie silników przy wykorzystaniu platformy przemysłowej IoT firmy Cifra;
- Obrona powietrzna – radar wczesnego ostrzegania Resonance-NE⁵⁷⁸.

Projekty dotyczące AI na potrzeby wojskowe są rozwijane zarówno w ramach struktury państwowych/resortowych, jak np. projekty w ramach Funduszu Perspektywicznych Badań w zakresie wykorzystania AI na potrzeby rozpoznawania obrazów, rozpoznawania mowy oraz zarządzanie cyklem życia SpW, jak również projekty prowadzone przez przedsiębiorstwa zbrojeniowe, głównie w zakresie implementacji w rozwijanym przez nie sprzęcie wojskowym.

W 2022 r. ujawniono także, że Ministerstwo Obrony przygotowuje kilka kryteriów identyfikacji i wyboru projektów zawierających technologie AI. Związane jest to z tym, że z jednej strony potencjalni wykonawcy projektów na rzecz resortu obrony chcą rozwijać AI, ale z drugiej strony, mają miejsce sytuacje, w których wnioskodawcy celowo wyrost robią nawiązania do AI w dokumentacji, aby spełnić wymagania konkursowe⁵⁷⁹.

W celu zwiększenia efektywności i skali wykorzystania AI na potrzeby SZ FR w strukturze Ministerstwa Obrony powołano Departament Rozwoju Technologii Sztucznej Inteligencji (ros. *Управление развития технологий искусственного*

⁵⁷⁸ J. Edmonds, S. Bendett, A. Fink, M. Chesnut, D. Gorenburg, M. Kofman, K. Stricklin, J. Waller, *dz. cyt.*, s. 77-120.

⁵⁷⁹ „В МО РФ готовят критерии для определения наличия искусственного интеллекта в технологиях”, ТАСС, 21.08.2022, <https://tass.ru/armiya-i-opk/15524403>, dostęp: 27.01.2023.

интеллекта). Jak wskazano w rozdziale 3. powstanie tego Departamentu ogłoszono w 2022 r.⁵⁸⁰. Nowa struktura Ministerstwa ma dysponować własnym budżetem⁵⁸¹.

Rosja nie jest wiodącym państwem w dziedzinie AI, ale może wylewarować swoje zdolności podobnie, jak czyni to w domenie cyber. Rosja nie była głównym graczem w badaniach podstawowych, które umożliwiły powstanie i rozwój internetu, jednak udało jej się być w światowej czołówce, jeśli chodzi wykorzystanie internetu do działań ofensywnych. Podobnie może być ze sztuczną inteligencją: Rosja nie jest liderem w badaniach nad AI, ale ma pewien potencjał, aby wylewarować swoją globalną pozycję w dziedzinie sztucznej inteligencji, w tym o zastosowaniu wojskowym⁵⁸².

Innowacje wojskowe, w tym w zakresie AI, są zarządzane przez resort obrony za pośrednictwem państwowych programów zbrojeniowych i wspierane przez Rostec i inne podmioty kompleksu wojskowo-przemysłowego, w tym przy finansowaniu ze specjalnych inkubatorów, jak np. ERA. Rosja wydaje znaczne środki na technologie AI o zastosowaniu wojskowym, jednocześnie oczekuje się również, że rozwój w sektorze cywilnym przełoży się na postęp militarny. Jest to zgodne z opisanym w pracy podejściem w ramach NATO, UE i państw zrzeszających te organizacje. Jednak w Rosji obecnie bezpośrednia współpraca cywilno-wojskowa jest stosunkowo niewielka⁵⁸³. Również podobnie jak na Zachodzie, gdzie wspiera się innowacyjne rozwiązania opracowane przez start-upy i adaptuje je do zastosowań obronnych (np. w ramach inicjatyw NATO – DIANA i NIF), także w Rosji jest dosyć dynamiczny sektor start-upów technologicznych i system wsparcia, jednak cechuje się on dosyć niską efektywnością z uwagi na wspomniane dysfunkcjonalności rosyjskiego państwa, gospodarki i społeczeństwa⁵⁸⁴. Poza tym, o ile odpowiednikiem Sojuszniczej inicjatywy DIANA (i analogicznych programów w niektórych państwach członkowskich) może być miasteczko ERA, o tyle nie ma w Rosji w większej skali odpowiedników NIF, czyli funduszy wysokiego ryzyka dedykowanych wsparciu start-upów na potrzeby obronne.

⁵⁸⁰ “Russian defense...”, TASS.

⁵⁸¹ C. Buchaniec, “Russian military to develop weapons using artificial intelligence”, C4ISRNet, 17.08.2022, <https://www.c4isrnet.com/artificial-intelligence/2022/08/17/russia-military-to-develop-weapons-using-artificial-intelligence/>, dostęp: 18.05.2024.

⁵⁸² J. Edmonds, S. Bendett, A. Fink, M. Chesnut, D. Gorenburg, M. Kofman, K. Stricklin, J. Waller, *dz. cyt.*, s. 12-13.

⁵⁸³ *Tamże*, s. 38.

⁵⁸⁴ *Tamże*, s. 61-76.

Jednocześnie mimo wszystko specyfiką rosyjskiego rozwoju AI jest dominacja podmiotów państwowych nad prywatnymi. Brak zaufania rządu do największej rosyjskiej firmy technologicznej Yandex spowodował wykluczenie tego przedsiębiorstwa z krajowego planowania rozwoju AI. Tymczasem rosyjski konglomerat obronny Rostec publicznie wydaje się nie przykładać aż tak istotnej wagi, jak do innych obszarów technologicznych. W rezultacie rozwój AI w Rosji pozostawiono państwowemu bankowi Sberbank, który przejął inicjatywę w opracowywaniu planów wspieranych przez rząd inwestycji w AI.⁵⁸⁵

Pod koniec 2022 r. rosyjski rząd zatwierdził dokument *Rozwój kierunku zaawansowanych technologii „Sztuczna Inteligencja” (AI) na okres do 2030 roku*. Przewiduje on alokowanie ok. 24,6 mld RUB na rozwój technologii sztucznej inteligencji w Rosji ze środków publicznych, a dodatkowo Sberbank ma zainwestować na ten cel ok. 100 mld RUB. Wśród innych wykonawców są Rosyjski Fundusz Inwestycji Bezpośrednich (*Российский фонд прямых инвестиций РФ, РФПИ*), Fundusz Skołkowo, uczelnie, instytuty badawcze. W dokumencie przewidywano, że do 2024 r. wielkość rynku technologii AI w Rosji miała wynieść 14 mld RUB, czyli ponad dziesięciokrotnie mniej niż szacunki określone ww. omówionej Strategii z 2019 r. Jednak nawet te zaktualizowane plany z niższym poziomem ambicji będą trudne do zrealizowania. Wspomniane powyżej państwowe środki w wysokości 24,6 mld RUB wyniknęły z okrojenia puli funduszy 56,8 mld RUB planowanych w roku 2019. Wielkość oczekiwanego finansowania spoza budżetu państwa spadła jeszcze bardziej – z 334 mld RUB do 2024 r. do 111 mld RUB do roku 2030⁵⁸⁶.

Rozwój technologii sztucznej inteligencji w Rosji ma być realizowany w czterech obszarach: „przetwarzanie języka naturalnego i synteza mowy”, „wizja komputerowa”, „perspektywiczne metody sztucznej inteligencji” i „inteligentne wspomaganie decyzji”. Jednak każdy z nich wiąże się z badaniami, rejestracją patentów, finansowaniem startupów, a także opracowaniem demonstratorów i prototypów, a następnie gotowych produktów: np. nowych sieci neuronowych zdolnych generowania treści, czy komputerowych systemów wizyjnych dla pojazdów bezzałogowych. Bez wielkoskalowego finansowania nie będzie to realne. Ponadto, jak wskazuje rosyjskie

⁵⁸⁵ S. Petrella, C. Miller, B. Cooper, “Russia’s Artificial Intelligence Strategy: The Role of State-Owned Firms”, Foreign Policy Research Institute, 2021, s. 75-100.

⁵⁸⁶ Н. Королев, „Искусственный интеллект пошел на убыль”, Коммерсантъ, 18.01.2023, <https://www.kommersant.ru/doc/5773647>, dostęp: 18.05.2024.

Ministerstwo Gospodarki, po wprowadzeniu sankcji zidentyfikowano produkty AI, które muszą być rozwijane w Rosji. Większość wykonawców państwowych projektów AI objęta jest sankcjami, co może utrudnić dostęp do zaawansowanego technicznie sprzętu niezbędnego do rozwoju tych rozwiązań (np. układy scalone Nvidia A100 i H100 oraz wszelkie przyszłe procesory). Problemem jest też odpływ kadr naukowych, inżynierskich i menedżerskich z kraju⁵⁸⁷. Do rosyjskich starań mających zapewnić krajowe zamienniki dla sprzętu potrzebnego do mocy obliczeniowych na potrzeby AI można zaliczyć projekt procesora graficznego Bajkał⁵⁸⁸.

5.5.2 Robotyka

Rosja prowadzi szereg programów zbrojeniowych dotyczących systemów autonomicznych w trzech tradycyjnych domenach: lądowej, powietrznej i morskiej. Różnią się one poziomem autonomizacji od wspomagania, przez półautonomiczność, po pełną autonomiczność. Są też programy, które wykraczają poza platformy lądowe, powietrzne i morskie, a funkcjonalności autonomiczne mają charakter uzupełniający. Przeglądu rosyjskich programów autonomicznych dokonali eksperci amerykańskiego think tanku Centrum Analiz Morskich (*Center for Naval Analyses*, CNA). Tabela 9 pokazuje zidentyfikowane przez CNA programy dotyczące autonomii.

Tabela 9 Rosyjskie programy dotyczące systemów autonomicznych

Typ	Nazwa	Producent	Rola AI/autonomii
Bezzałogowe systemy powietrzne, morskie i lądowe			
UCAV ⁵⁸⁹	Ochotnik (Охотник)	Suchoj (Сухой, Ростех)	ISR i autonomia na rzecz wsparcia zadań przechwytyjących i uderzeniowych
UCAV	Altius (Альтиус)	UZGA (УЗ ГА)	ISR i autonomia na rzecz wsparcia zadań przechwytyjących i uderzeniowych
UAV ⁵⁹⁰	Wolk-18 (Волк-18)	Алмаз-Антей (Алмаз-Антей)	ISR na rzecz detekcji i zwalczania dronów

⁵⁸⁷ *Tamże*.

⁵⁸⁸ К. Холупова, „Разработчики «Байкалов» начали создавать линейку ИИ-процессоров, чтобы потягаться с Nvidia”, СиНьюс, 25.07.2023, https://www.cnews.ru/news/top/2023-07-25_bajkal_elektroniks_budet, dostęp: 18.05.2024.

⁵⁸⁹ *Unmanned combat aerial vehicle* - bezzałogowy bojowy statek powietrzny.

⁵⁹⁰ *Unmanned aerial vehicle* - bezzałogowy statek powietrzny.

UAV	Nieznana	Kałasznikow (Калашников)	Logistyka i transport ładunków
UAV	Nieznana	Nieznana	ISR na rzecz rozpoznania obrony powietrznej
UAV (helikopter)	R-2200 (P-2200)	Biuro Konstrukcyjne Rus (Конструкторское бюро Русь)	Autonomia na rzecz zadań transportowych
UAV (helicopter)	Nieznana	Fundusz Perspektywicznych Badań (ФПИ)	ISR i autonomia do zadań ogólnych
USV ⁵⁹¹	Kadet-M (Кадет-М)	Centrów Rozwoju Innowacyjnej Działalności SPbPU (Центр развития инновационной деятельности СПбПУ)	Autonomia na rzecz zadań ISR i operacji bojowych
UUV ⁵⁹²	Posejdon (Посейдон)	Biuro Konstrukcyjne Rubin i Malahit (Рубин и Малахит Конструкторское бюро)	Autonomia i AI na rzecz nawigacji
UUV	Galtel (Гальтель)	Instytut Problemów Technologii Morskich (ИПМТДВО РАН)	Autonomia na rzecz ISR i świadomości sytuacyjnej
UUV	Witjaz (Витязь)	Fundusz Perspektywicznych Badań i Biuro Konstrukcyjne Rubin i Malahit (ФПИ и Рубин Конструкторское бюро)	ISR i Autonomia na rzecz misji głębinowych
UGV ⁵⁹³	Udar (Удар)	Rostec (Ростех)	Autonomia na rzecz operacji bojowych
UGV	Marker (Маркер)	Fundusz Perspektywicznych Badań (ФПИ)	Autonomia i ISR na rzecz lądowych technologii bezzałogowych
Technologie roju	Nieznana	Południowy Federalny Uniwersytet (Южный федеральный университет)	Zastosowanie roju w powietrznych i lądowych
Robot humanoidalny	Fedor (Федор)	Fundusz Perspektywicznych Badań i Android Technologies (ФПИ и Андроидная Техника)	Autonomia na rzecz działań w niebezpiecznym środowisku
AI i autonomia w platformach wojskowych			

⁵⁹¹ *Unmanned surface vehicles* - bezzałogowa jednostka nawodna.

⁵⁹² *Unmanned underwater vehicle* - bezzałogowa jednostka podwodna.

⁵⁹³ *Unmanned ground vehicle* - bezzałogowy pojazd lądowy.

Okręt	Projekt 22160 (Проект 22160)	Stocznia Zelenodolsk i Stocznia Zaliw (Зеленодольский ССЗ и Залив ССЗ)	Redukcja załogi poprzez zastosowanie autonomii i AI
Czołg	T-14 Armata (Армата)	Uralwagonzawod - Rostec (УралВагонЗавод - Ростех)	Autonomia na rzecz operacji bojowych i przetestowania technologii bezzałogowych w czołgach
Samolot	Su-35S (Су-35С)	Suchoj (Сухой, Ростех)	Zarządzania informacją na pokładzie
Samolot	MiG-35 (МиГ-35)	Russian Aircraft Corporation (ОАК- Ростех)	Zarządzania informacją na pokładzie, rozpoznawanie celów
Artyleria	MSTA-SM (МСТА-СМ)	Rostec (Ростех)	Automatyzacja wyznaczania celów
Ciężarówka	Kamaz (Камаз)	Kamaz (Камаз)	Wsparcie kierowcy w nawigacji i zwiększanie jego wytrzymałości
Miny przeciwpiechotne	РОМ-3 "Medallion" (РОМ-3 «Медальон»)	НИИ (Научно- исследовательский инженерный институт (НИИИ))	Autonomiczna identyfikacja celów
Miny	Napowierzchniowe (Поверхность)	Nieznane	Autonomia na rzecz identyfikacji i atakowania celu
Wyposażenie żołnierza	Sotnik (Сотник)	Rostec (Ростех)	Zautomatyzowany system łączący poszczególne elementy Sotnika
Zarządzanie informacją i podejmowanie decyzji			
Narodowy system C2	NDMC (НЦУО)	Ministerstwo Obrony (Министерство Обороны)	Monitorowanie wojsk rosyjskich i międzynarodowej sytuacji geopolitycznej
Morski	AquaHranitel (АкваХранитель)	Formoza System (Формоза-Сервис)	Nadzór nad domeną morską
Wojskowe C2	ACS of the Russian Military (АСУ)	Ministerstwo Obrony (Министерство Обороны)	System systemów wykorzystujących AI do zarządzania informacjami z pola walki
System zarządzania statkiem powietrznym	Kasatka (Касатка)	RadarMMS (РадарММС)	System na rzecz większej autonomii w samolotach, helikopterach i dronach
Analiza tekstu	Analizy tekstu (Анализ текста)	MSU i RAS (МГУ и РАН)	Operacje informacyjne –

			identyfikowanie skrajnych lub nieodpowiednich treści
System walki radioelektronicznej	Bylina (Былина)	Ruselektronika (Rostec) (Росэлектроника, Ростех)	ISR operacje informacyjne i autonomii na rzecz walki radioelektronicznej
Wczesne ostrzeżenie i obrona powietrzna			
Obrona powietrzna	Deriwaciia (Деривация)	Centralny Instytut Badawczy Burewestnik (ЦНИИ «Буревестник»)	Autonomia na rzecz obrony powietrznej
Obrona powietrzna	Панцир-S (Панцирь-S)	Biuro Konstrukcyjne Instrumentów KBP (АО «КБП»)	Autonomia na rzecz obrony powietrznej
Obrona powietrzna	RezonansNE (РезонансНИ)	Rezonans (Резонанс)	automatyzacja
Obrona powietrzna	Penicillin (Пенициллин)	Rostec (Ростех)	Autonomia w ISR, C2 na rzecz detekcji wrogich zasobów
Wczesne ostrzeżenie	Nieznane	Nieznany	AI-enhanced ballistic missile early warning
Logistyka, utrzymanie i produkcja			
Obliczenia kwantowe	Nieznane	Rosatom (Росатом)	Obliczenia kwantowe
System kontroli stali	Nieznane	RT-techpriemka (Rostec) (РТ-Техприемка - Ростех)	Logistyka - zarządzanie jakością stali w przedsiębiorstwach obronnych
Produkcja silników	Nieznane	Rostec i Cifra (Ростех и Цифра)	Logistyka - zarządzanie jakością produkcji silników w przedsiębiorstwach obronnych
Nawigacja bezzałogowa	Nieznane	Rosmorport (Росморпорт)	Logistyka dla bezzałogowego cywilnego transportu morskiego
Projektowe turbin	Nieznane	UEC (Объединённая двигателестроительная корпорация, Ростех)	Logistyka dla lepszego projektowania turbin
Symulator morski	Nieznane	Nieznany	Automatyzacja systemu do szkolenia personelu marynarki wojennej

Źródło: J. Edmonds, S. Bendett, A. Fink, M. Chesnut, D. Gorenburg, M. Kofman, K. Stricklin, J. Waller, "Artificial Intelligence and Autonomy in Russia", The Center for Naval Analyses, s. 61-76.

Warto jednocześnie zaznaczyć, że powyższy wykaz może być niekompletny, w szczególności w zakresie koncepcyjnych platform, takich jak bezzałogowe wersje czołgów T-14, T-72, czy bojowego wozu piechoty BMP⁵⁹⁴.

Jednym z priorytetów rosyjskiego resortu obrony jest robotyzacja pola walki, w tym autonomizacja platform lądowych. Wpisuje się to w światowe trendy rozwoju zdolności sił zbrojnych i adaptacji do postępu technologicznego. W zakresie bezzałogowych i autonomicznych systemów lądowych w Rosji realizowane są zadania zarówno w zakresie prac B+R w tym zakresie (w tym przedstawione w wcześniej pojazdy rodziny Uran), jak również testowane są tego typu systemy w SZ FR, w tym przy wykorzystaniu specjalnych eksperymentalnych jednostek, a niektóre platformy weszły już na wyposażenie wojska.

Dostępne analizy, według stanu na 2021 r., pokazują, że w Rosji trwały prace nad 21 programami robotycznymi dla wojsk lądowych, 42 dla sił powietrznych oraz 17 dla marynarki wojennej⁵⁹⁵. Część z nich była realizowana jako inicjatywy własne przemysłu, więc nie wszystkie są rozwijane na zlecenie resortu obrony i nie wszystkie zostaną wdrożone do SZ FR.

Nie każdy kompleks robotyczny zaproponowany przez przemysł i doprowadzony do etapu działających prototypów przeszedł testy i badania państwowe. Jednocześnie wiele systemów robotycznych przeszło nie tylko testy poligonowe i w trakcie manewrów wojskowych, ale szereg zostało sprawdzonych także w ramach operacji w Syrii. W sumie przetestowano tam około 300 rodzajów broni, w tym roboty Uran-6, Uran-9, Uran-14 i inne, które realizowały przede wszystkim zadania rozpoznawcze i misje rozminowywania, ale także inne, jak np. dozоровanie wód wokół portu w Tartus przez drony podwodne⁵⁹⁶.

Jeśli chodzi o wojnę z Ukrainą, dane na temat użycia lądowych robotów są bardzo ograniczone, co zapewne wynika, że jest to zbyt wymagający konflikt, i przebiegający nie pomyśli Rosji, aby wydzielać dodatkowe zasoby na testowanie złożonych systemów uzbrojenia. Jeśli już były wykorzystywane pojazdy bezzałogowe,

⁵⁹⁴ B. Карнозов, „Роботы...”; A. Świerkowski, „Rosjanie testują...”.

⁵⁹⁵ S. Allik, S. Fahey, T. Jermalavičius, R. McDermott, K. Muzka, “The Rise of Russia’s Military Robots. Theory, Practice and Implications”, International Centre for Defence and Security, https://icds.ee/wp-content/uploads/2021/02/ICDS-Analysis_The-Rise-of-Russias-Military-Robots_Sten-Allik-et-al_February-2021.pdf, dostęp: 30.01.2023, Tallinn 2021, s. B1-B12.

⁵⁹⁶ B. Карнозов, „Роботы...”.

to raczej zdalnie teleoperowane, jak np. robot Prohod-1 bazujący na platformie czołgu T-90, przeznaczony do rozminowywania. Na potrzeby działań w Ukrainie ma ponadto być opracowana specjalna wersja pojazdu Marker przedstawionego w tym rozdziale. Z kolei roboty z częściową autonomią są wyposażeniu strony ukraińskiej, jak np. zakupiona na potrzeby SZ Ukrainy platforma Themis firmy Milrem⁵⁹⁷.

Weryfikacja sprzętu wojskowego w warunkach bojowych ma szczególną wartość. Jak wskazywali przedstawiciele resortu obrony, czasami użycie pojedynczych jednostek przynosiło tylko rozczarowanie i „bardzo dużą liczbę nieprzyjemnych niespodzianek”. Informacje w tym zakresie były zbierane przez przedstawicieli przemysłu oddelegowani do bazy lotniczej Khmeimim w Syrii z zadaniem pomocy personelowi wojskowemu w obsłudze nowego sprzętu. W niektórych okresach mieli być obecni specjaliści z 76 przedsiębiorstw i biur konstrukcyjnych. Szereg problemów zidentyfikowano m.in. z flagowym rosyjskim bojowym robotem lądowym Uran-9, opisanym w rozdziale 4.

W części poświęconej systemom uzbrojenia nowych generacji pochyłono się nad rozpoznawczo-bojowym robotem Uran-9, a przedstawiając prace realizowane w ramach Fundacji Perspektywicznych Badań omówiono robota Marker. Do pozostałych najważniejszych platform lądowych należą:

- Platforma-M – pojazd o wymiarach ok. 1,5 m długości oraz 1,2 m wysokości i szerokości. Jego masa wynosi 800 kg plus możliwość przenoszenia ładunku do 300 kg. Pojazd jest zdalnie sterowany przez operatora w odległości do półtora kilometra i w razie potrzeby może samodzielnie realizować niektóre zadania. Może poruszać się z prędkością do 12 km/h nieprzerwanie przez 10 godz., kierując się danymi z czujników pokładowych i cyfrową mapą obszaru z naniesionymi punktami orientacyjnymi i punktami zwrotnymi. Jego podstawowym zadaniem jest patrolowanie po wyznaczonej trasie wokół obiektu. Wariant uzbrojony posiada cztery wyrzutnie RPG-26 i karabin maszynowy Kałasznikow kal. 7,62 mm. Pojazd może również zapewniać wsparcie ogniowe piechocie, uderzając zarówno w cele nieruchome, jak i ruchome. Ponadto pojazd

⁵⁹⁷ В. Иванов, „Какая робототехника применяется на Украине”, Независимое военное обозрение, 22.12.2022, https://nvo.ng.ru/armament/2022-12-22/12_1219_robotics.html, dostęp: 31.01.2023.

przewozi sprzęt do ustawiania zasłony dymnej i min, a wyposażony we trały wykonuje przejścia w polu minowym⁵⁹⁸.

- Nerechta – pojazd o wymiarach 2,5 m długości, niecałe 2 m szerokości i ok. 1,2 m wysokości. Demonstracja pojazdu po raz pierwszy została dokonana w 2015 r., gdzie poligonie Alabino dokonano dynamicznego pokazu. Jednotonowa platforma gaśnicowa może unieść pół tony ładunku, rozpędzając się do prędkości 30-32 km/h. Pojazd jest wyposażony w napęd spalinowo-elektryczny. Zasięg teleoperowanie wynosi do 3 km. Pojazd może wykonywać zadania śledzenia (*follow me*) oraz podążanie ma punktach wyznaczonych na mapie. Pojazd posiada kilka wymiennych modułów. Moduł rozpoznania artyleryjskiego przeznaczony jest do obserwacji pola walki za pomocą kamery termowizyjnej i innych sensorów optoelektronicznych z transmisją danych bezpiecznym kanałem łączności. Elektronika jest chroniona pancerną obudową, a czujniki zamontowane są na teleskopowym maszcie podnoszącym, który po rozłożeniu zapewnia widoczność w dzień do 5 km, w nocy – o kilometr mniej. Moduł bojowy posiada kilka podwersji. Jednym z nich jest w pełni autonomiczna obrotowa wieża z karabinem maszynowym Kord kal. 12,7 mm, granatnikiem automatycznym AG-30M kal. 30 mm, kamerą wideo, czujnikiem podczerwieni i dalmierzem laserowym. Testy porównawcze na poligonie Alabino ujawniły przewagę Nerechty nad innymi typami robotów bojowych, co skłoniło poszczególnych dowódców wojskowych do wskazania go jako perspektywnego. Jednocześnie planuje się eliminację kilku zidentyfikowanych wad. Jest to m.in. potrzeba zwiększenia poufności, wiarygodności i jakości kanałów wymiany informacji, zwiększenie odporności na silne oddziaływanie elektromagnetyczne oraz zachowanie funkcjonalności w przypadku silnego promieniowania i zanieczyszczenia chemicznego terenu⁵⁹⁹.

Roboty bojowe z rodziny Uran mają stać się podstawą pierwszej w pełni zrobotyzowanej formacji wojskowej w SZ FR. W jej skład wejdzie pięć kompleksów robotycznych, czyli 20 maszyn. W skład każdego kompleksu ma wejść stanowisko dowodzenia zmontowane na bazie pojazdu KamAZ oraz cztery wozy bojowe, z których każdy będzie uzbrojony w automatyczne działo 30 mm, ppk Ataka oraz miotacza ognia

⁵⁹⁸ B. Карнозов, „Роботы...”.

⁵⁹⁹ *Tamże.*

Szmel z amunicją termobaryczną. Celem jednostki opracowanie metod i form wykorzystania jednostek z systemami robotycznymi. W przyszłości w oparciu o nowy ośrodek szkoleny będzie personel wojskowy, który będzie obsługiwał systemy robotów uderzeniowych w jednostkach bojowych⁶⁰⁰.

Jednym z głównych zastosowań bezzałogowych i autonomicznych platform lądowych są roboty inżynieryjne. W rosyjskich wojskach inżynieryjnych od 2016 r. w okręgowych brygadach inżynieryjnych powstają odrębne kompanie systemów robotycznych. Są one wyposażone w rozpoznawcze Uran-6 i przeciwpożarowe Uran-14. W przyszłości oczekuje się, że flota kompanii zostanie uzupełniona bojowym Uranem-9. Kompanie systemów robotycznych są przeznaczone do zintegrowanego wzmocnienia batalionów i kompanii brygad. Zakłada się, że będą wspomagać samoloty szturmowe podczas oczyszczania i szturmowania fortyfikacji. Ponadto Uran-9 mogą wspierać ogniem personel wojskowy batalionów inżynieryjno-saperskich podczas rozminowywania. Od 2020 r. w ramach pułków inżynieryjno-saperskich zaczęły powstawać również odrębne pododdziały systemów robotycznych. Jak informował rosyjski resort obrony, Uran-6 i Uran-14 weszły już na uzbrojenie pułków inżynieryjnych Południowego i Zachodniego okręgu wojskowego⁶⁰¹.

W nadchodzących latach testy platform lądowych mogą przesądzić, w jaki sposób rosyjskie wojska lądowe będą prowadzić przyszłe wojny i czy takie systemy mogą skutecznie funkcjonować z formacjami załogowymi. Przykładem tego trendu jest użycie UGV i UAV we wrześniu 2021 roku podczas ćwiczeń wojskowych Zapad-2021, podczas których wojsko rosyjskie używało UGV Uran-9 do rozpoznania bojowego i wsparcia ogniowego, Uran-6 do operacji rozminowywania, UGV Nerechta do rozpoznania i wsparcia ogniowego oraz Platforma-M do miejskich misji bojowych i przechodzenia przez pola minowe. W szczególności pojazdy Uran-9 i Nerechta były używane w formacjach bojowych połączonych jednostek zbrojnych. Ponadto rosyjskie wojsko użyło BSP Orlan-10 i Forpost do misji ISR i pozyskiwania celów, podczas gdy wersje bojowe Forpost i Orlan-10 wraz z bojowym BSP Orion zostały po raz pierwszy użyte do wsparcia ataków naziemnych⁶⁰².

⁶⁰⁰ Д. Литовкин, *dz. cyt.*

⁶⁰¹ А. Рамм, „Война...”.

⁶⁰² S. Bendett, M. Boulègue, R. Connolly, M. Konaev, P. Podvig, K. Zysk, *dz. cyt.*, s. 61.

Warto zwrócić uwagę, że w rosyjskiej przestrzeni publicznej, w tym eksperckiej, wiele mówi się o robotyce wojskowej, jednak w większości przypadków dotyczy to systemów zdalnie sterowanych przez operatora, a autonomizacja jest wciąż na dość niskim poziomie. Jednocześnie środowisko wojskowych wyraźnie akcentuje, że przyszłość pola walki zogniskowana będzie wokół systemów autonomicznych. Wynika z tego ambitna polityka uruchamiania projektów B+R oraz działań z zakresu testowania i ewaluacji dotyczących platform autonomicznych, bądź podsystemów związanych z autonomizacją oraz AI (np. tzw. widzenie maszynowe, rozpoznawanie wzorców i obrazów, przetwarzanie języka naturalnego na potrzeby C2). W związku z tym rosyjskie plany rozwoju zdolności obejmują takie aspekty jak: większą autonomię szybszego podejmowania decyzji, optymalizację pod kątem działań miejskich, modułowość, wielofunkcyjność, efektywne C2, odporność na środki WRE, współpraca z innymi platformami (w tym w innych domenach operacyjnych), działanie w rojach. Pomimo ambitnych planów, wciąż wyzwaniem pozostaje opracowanie niezawodnych rozwiązań i wdrożenie w seryjnie produkowanym sprzęcie wojskowym. Aby wspierać te działania powołano m.in. wyspecjalizowaną jednostkę, która ma być wyposażona w 20 robotów Uran-9 w celu przebadania ich zdolności operacyjnych i dokonywania odpowiednich usprawnień, tak w sprzęcie, jak i w koncepcjach i doktrynach użycia⁶⁰³.

Pomimo deklaracji o przykładaniu wysokiej wagi do rozwoju AI na potrzeby wojskowe, doświadczenia pierwszych dwóch lat pełnoskalowej wojny z Ukrainą pokazują, że na obecną chwilę rosyjski potencjał jest ograniczony i ustępuje rozwiązaniom stosowanym przez Ukrainę, czy to będącym efektem inwencji lokalnych przedsiębiorców, inżynierów i programistów, czy też dostarczonym przez Zachód. Niewiele jest znanych przykładów wykorzystania AI w wojnie przeciwko Ukrainie, poza ograniczonymi funkcjonalnościami autonomicznymi w systemach bezzałogowych i innym sprzęcie wojskowym, czy zapewne wykorzystanie do pewnego stopnia AI w utajnionych rozwiązaniach, np. z zakresu C2, czy cyberwalki.

Do przykładów rodzimych ukraińskich rozwiązań należy oprogramowanie Delta opracowane przez ukraińskich informatyków w celu zbierania i rozpowszechniania informacji o ruchach wroga na podstawie danych z różnych źródeł⁶⁰⁴. Jeśli chodzi

⁶⁰³ *Tamże*, s. 48-50, 57.

⁶⁰⁴ K. Kistol, "Digital weapons of war: applications and software that help Ukraine to win", Brand Ukraine, 13.12.2022, <https://war.ukraine.ua/articles/digital-weapons-of-war-applications-and-software-that-help-ukraine-to-win/>, dostęp: 31.01.2023; J. Borger, "'Our weapons are computers': Ukrainian

o narzędzia dostarczane przez Zachód, przykładowo, Ukraina wykorzystuje usługę MetaConstellation amerykańskiej firmy Palantir Technologies, która przy wykorzystaniu AI integruje i analizuje dane z wielu satelitów, prognozuje rozwój wydarzeń oraz rekomenduje optymalne działania. Znacząco wpływa to na wzrost świadomości sytuacyjnej i pozwala podejmować szybkie decyzje⁶⁰⁵. Jak wynika z rozmów rosyjskiego portalu Moskovskij Komsomolec z przedstawiciela rosyjskiego resortu obrony, w SZ FR również istnieją systemy gromadzenia i analizy danych, jednak pozostają daleko w tyle za możliwości oferowanymi przez Palantira. Według anonimowego eksperta nie wynika to z braku kadr programistycznych, ale raczej z niechęci po stronie wojska, bo choć zwierzchnicy wiele mówią o digitalizacji pola walki, wojsko wciąż jest od tego dalekie, pozostaje sceptyczne m.in. z uwagi na brak odpowiednich kadr, które potrafiłyby efektywnie wykorzystywać tego typu zaawansowane narzędzia. Innymi problemami są łączność oraz brak interoperacyjności między różnymi rodzajami wojsk, a są to kluczowe elementy, aby skutecznie wykorzystać tego typu narzędzia wspierające świadomość sytuacyjną. Sytuacja wygląda lepiej w przypadku służb rosyjskich, takich jak FSB, czy Federalna Służba Podatkowa, a nawet Ministerstwo ds. Sytuacji Nadzwyczajnych, które szerzej wykorzystują systemy analityczno-informacyjne⁶⁰⁶.

Jak zauważa E. Schimidt na łamach Foreign Affairs, już współczesne systemy sztucznej inteligencji zapewniają kluczowe zdolności dzięki możliwości analizowania milionów danych wejściowych, identyfikować wzorce i ostrzegać dowódców o działaniach wroga. Właśnie tego typu rozwiązania wykorzystywana przez Ukrainę pozwalają skanować dane wywiadowcze i rozpoznawcze z różnych źródeł. Co więcej, AI będzie wychodzić poza zwykłe wspomaganie podejmowania decyzji przez ludzi. Sztuczna inteligencja będzie bowiem w stanie znacznie szybciej podejmować (bądź rekomendować) decyzje w ramach tzw. pętli OODA (ang. *Observe-Orient-Decide-Act*,

coders aim to gain battlefield edge”, The Guardian, 18.12.2022, <https://www.theguardian.com/world/2022/dec/18/our-weapons-are-computers-ukrainian-coders-aim-to-gain-battlefield-edge>, dostęp: 31.01.2023.

⁶⁰⁵ A. Grzeszak, „Wielka cyberwojna czarodziejów. Palantir do walki z rosyjskimi orkami”, Polityka.pl, 02.01.2023, <https://www.polityka.pl/tygodnikpolityka/swiat/2195872,1,wielka-cyberwojna-czarodziejow-palantir-do-walki-z-rosyjskimi-orkami.read>, dostęp: 31.01.2023; D. Ignatius, „How the algorithm tipped the balance in Ukraine”, Washington Post, 19.12.2022, <https://www.washingtonpost.com/opinions/2022/12/19/palantir-algorithm-data-ukraine-war/>, dostęp: 31.01.2023.

⁶⁰⁶ С. Петрушова, „Главный секрет Пентагона: разведчик описал американскую программу слежения MetaConstellation”, Московский Комсомолец, 21.11.2022, <https://www.mk.ru/politics/2022/11/21/razvedchik-opisal-amerikanskuju-programmu-metaconstellation-pozvolayayushhuyu-vsu-nakhodit-rossiyskie-celi.html>, dostęp: 31.01.2023.

pol. obserwacja-orientacja-decyzja-działanie). Tam, gdzie podejmowanie decyzji będzie w większym stopniu zautomatyzowane i autonomiczne, tam niezbędne decyzje będą zapadać znacznie szybciej, co do kolosalną przewagę na polu walki⁶⁰⁷.

Wojna z Ukrainą i związane z tym reperkusje mogą stanowić poważną barierę w rozwoju EDT w Rosji, w tym AI i autonomii. Rozwój zrobotyzowanych systemów bojowych w nowym Państwowym Programie Uzbrojenia z 2020 r. był mocno uplasowany, jak również z szeregu publicznych wypowiedzi przedstawicieli rosyjskiego resortu obrony można było zauważyć nastawienie na poważne inwestycje w zakresie rozwoju AI o zastosowaniu wojskowym. Jednak od czasu rosyjskiej inwazji na Ukrainę nie ma wielu dowodów na operacyjne wykorzystanie tej technologii. Z jednej strony jest to zrozumiałe, bo technologie te nie są jeszcze dojrzałe i dopiero będą szerzej implementowane w sprzęcie wojskowym. Z drugiej strony, wojska ukraińskie dosyć aktywnie wykorzystuje AI, np. do analizy danych. Po stronie rosyjskiej powszechne jest wykorzystanie BSP do rozpoznania i wykrywania celów, jak również dokonano demonstracji robota rozminowującego, jednak wszystkie te platformy są zdalnie sterowane – nie ma publicznych dowodów na rosyjskie zastosowania AI w systemach autonomicznych, C4ISR ani podejmowania decyzji wśród rosyjskich sił zbrojnych.

Widać więc rozdźwięk pomiędzy rosyjskimi aspiracjami wojskowymi dotyczącymi zaawansowanych technologii w przyszłości, a faktycznym prowadzeniem wojny. W 2021 r. gen. W. Zarudnicki, szef Akademii Wojskowej Sztabu Generalnego SZ FR pisał, że rozwój i wykorzystanie bezzałogowych i autonomicznych systemów wojskowych, „robotyzacja” wszystkich sfer konfliktów zbrojnych oraz rozwój AI będzie miał największy średnioterminowy wpływ na zdolność rosyjskich sił zbrojnych do sprostania przyszłym wyzwaniom. Inni rosyjscy eksperci wojskowi również debatowali nad wpływem tych nowych technologii na rosyjskie wojsko i przyszłą równowagę sił. Rosja kontynuowała modernizację i wymianę systemów produkcji radzieckiej, co było częścią dążenia resortu obrony do „cyfryzacji” zdolności wojskowych oraz „intelektualizacji” (powszechne wdrażanie AI zdolnej do wykonywania funkcji twórczego myślenia). Równoległe trwały projekty B+R w zakresie AI i robotyki, ale na chwilę obecną należy stwierdzić, że są one dalekie od możliwości zademonstrowania pełnej zdolności operacyjnej. Co więcej, od czasu

⁶⁰⁷ E. Schmidt, „Innovation Power”, Foreign Affairs, 28.02.2023, <https://www.foreignaffairs.com/united-states/eric-schmidt-innovation-power-technology-geopolitics>, dostęp: 24.04.2023.

agresji na Ukrainę rosyjski kompleks wojskowo-przemysłowy, w tym w zakresie badań i rozwoju innowacyjnych technologii, został objęty dotkliwymi sankcjami, które skutkują odcięciem Rosji od zachodnich półprzewodników, komponentów, inwestycji, i finansowania. Wojna poskutkowała także emigracją kadr inżynierskich i informatycznych.

Może to na lata zahamować krajowe badania i rozwój AI. Rząd rosyjski próbuje rozwijać AI przy pomocy dotacji, funduszy i wsparcia legislacyjnego, natomiast wpływ czynników związanych z rosyjską polityką podbojów może być zgubny w skutkach dla wciąż rosnącego i ewoluującego rosyjskiego sektora AI. Przykładowo, jednym z najbardziej odczuwalnych skutków sankcji było zerwanie międzynarodowej współpracy w zakresie sztucznej inteligencji między rosyjskimi uniwersytetami i instytucjami badawczymi, która wcześniej była uznawana za jedną z najważniejszych sił napędowych krajowych badań i rozwoju w zakresie AI, co miało przychylną reakcję władz rosyjskich. Jednocześnie inni partnerzy zagraniczni, tacy jak Chiny, mogą okazać się alternatywą, jednakże nie wiadomo czy Chiny będą chciały współpracować z Rosją na zasadach partnerskich, jeśli widzą swoją przewagę technologiczną⁶⁰⁸.

5.6 Potencjał do działań w cyberprzestrzeni na podstawie wniosków z wojny z Ukrainą

Federacja Rosyjska uchodziła za światową awangardę w dziedzinie zdolności do działań w cyberprzestrzeni co najmniej od czasu cyberataku na Estonię w 2007 r. Chociaż działania te w formie ataków DDoS⁶⁰⁹ nie były zbyt wyrafinowane, to dzięki paraliżowi estońskiej infrastruktury cyfrowej oraz zmanifestowaniu, że Rosja jest w stanie podjąć tego typu środki przeciwko państwu NATO (i testować w ten sposób reakcję Sojuszu), zaczęto postrzegać Rosję jako państwo dysponujące istotnym potencjałem, w tym ofensywnym. Kolejne lata potwierdzały to założenie z uwagi na wciąż przeprowadzane cyberataki, których atrybucja była przypisywana rosyjskim strukturom państwowym lub powiązanim z Rosją, lub z uwagi na przedstawione materiały istnieje duże prawdopodobieństwo, że stała za tym Rosja. Należy w tym

⁶⁰⁸ S. Bendett, "Russia's Artificial Intelligence Boom May Not Survive the War", DefenseOne, 15.04.2022, <https://www.defenseone.com/ideas/2022/04/russias-artificial-intelligence-boom-may-not-survive-war/365743/>, dostęp: 27.01.2023.

⁶⁰⁹ Rozproszona odmowa dostępu do usługi (ang. *Distributed Denial of Service*).

aspekcie wskazać zarówno na działania wymierzone w Ukrainę po 2014 r., jak i państwa NATO, jak chociażby te dokonywane na infrastrukturę energetyczną. W tym kontekście warto wymienić m.in.:

- wybuch ropociągu w Turcji w sierpniu 2008 r. (według śledztwa dziennikarskiego agencji Bloomberg z 2014 roku miał on być wynikiem rosyjskiego cyberataku)⁶¹⁰;
- trwające od końca 2015 r. cyberataki na infrastrukturę energetyczną krajów bałtyckich (według ustaleń agencji Reuters)⁶¹¹;
- cyberataki na ukraińskie elektrownie w grudniu 2015 r.⁶¹²;
- atak teleinformatyczny na polski system finansowy w latach 2016-2017⁶¹³;
- ponowne cyberataki skierowane w Estonię w 2022 r.⁶¹⁴.

Takich przykładów można wymienić znacznie więcej. Sprawilo to, że państwa zachodnie poważnie potraktowały rosyjskie zagrożenie w cyberprzestrzeni, zaczęto rozbudowywać własne zdolności cyberbezpieczeństwa. Za jeden z potencjalnych celów zidentyfikowano infrastrukturę odpowiedzialną za procesy wyborcze, z związku z tym podjęto działania na rzecz zwiększenia jej odporności. Natomiast niedostatecznie dostrzeżono rosyjskie zagrożenie w postaci wojny informacyjnej i operacji psychologicznych prowadzonych w cyberprzestrzeni, które nie wymagają ingerencji w systemy teleinformatyczne, a jedynie odpowiedniego wykorzystania ogólnodostępnych narzędzi, takich jak np. media społecznościowe. W związku z tym Rosja początkowo niepostrzeżenie przeprowadzała operacje informacyjne, które

⁶¹⁰ J. Robertson, M. Riley, "Mysterious '08 Turkey Pipeline Blast Opened New Cyberwar", Bloomberg, 10.12.2014,

<https://www.bloomberg.com/news/articles/2014-12-10/mysterious-08-turkey-pipeline-blast-opened-new-cyberwar>, dostęp: 21.12.2022.

⁶¹¹ S. Jewkes, O. Vukmanovic, "Suspected Russia-backed hackers target Baltic energy networks", Reuters, 11.05.2017, <http://www.reuters.com/article/us-baltics-cyber-insight-idUSKBN1871W5>, dostęp: 21.12.2022.

⁶¹² „W USA już wiedzą, że cyberatak na ukraińskie elektrownie to dzieło Rosji?”, Cyberdefence24.pl, 12.02.2016, <http://www.cyberdefence24.pl/306979,w-usa-juz-wiedza-ze-cyberatak-na-ukrainskie-elektrownie-to-dzielo-rosji>, dostęp: 21.12.2022.

⁶¹³ A. Maciąg, I. Tarnowski, „Atak teleinformatyczny na polski sektor finansowy”, Rządowe Centrum Bezpieczeństwa, <https://archiwum.rcb.gov.pl/atak-teleinformatyczny-na-polski-sektor-finansowy/>, dostęp: 21.12.2022.

⁶¹⁴ N. Bochyńska, „Największy cyberatak w Estonii od 2007 roku. Stoją za nim znani hakerzy”, Cyberdefence24.pl, 18.08.2022, <https://cyberdefence24.pl/cyberbezpieczenstwo/najwiekszy-cyberatak-w-estonii-od-2007-roku-stoja-za-nim-znani-hakerzy>, dostęp: 21.12.2022.

umożliwiły ingerencję w procesy wyborcze w takich krajach jak USA, Wielka Brytania, Hiszpania⁶¹⁵.

W tym kontekście należy zaznaczyć, że Rosja zarówno w swojej myśli wojskowej, jak i oficjalnych strategiach i doktrynach łączy działania obejmujące działania techniczne w cyberprzestrzeni polegające na naruszeniu integralności, dostępności i autentyczności systemów informacyjnych, jak i prowadzenie operacji wpływu w sferze informacyjnej, które przede wszystkim obliczone są na kreowanie konfliktów społecznych i budowanie oczekiwanych przez sprawców nastrojów społecznych. Natomiast z uwagi na konieczność posiadania odpowiedniego potencjału technologicznego do prowadzenia tzw. „twardych” działań w cyberprzestrzeni, autor skupia na tego rodzaju technicznych zagrożeniach, tj. związanych z prowadzeniem działań ofensywnych, defensywnych i rozpoznawczych.

Należy także zaznaczyć, że zgodnie z rosyjską doktryną prowadzenie ofensywnych działań w cyberprzestrzeni jest realizowane zarówno w okresie pokoju, jak i jako wsparcie działań militarnych, czy wręcz jest integralnym elementem działań wojennych (także w NATO cyberprzestrzeń została uznana za kolejną domenę działań operacyjnych). Ważnym aspektem jest też to, że zwiększenie skali cyberataków przeciwko jednemu państwu może być jednym z symptomów eskalacji. Zmasowane działania w cyberprzestrzeni przeciwko Ukrainie można było zaobserwować od początku 2021 roku. Szczególnie zmasowane cyberataki nastąpiły w dniach i godzinach przed inwazją, co było jednym z sygnałów o nadciągającym nieuchronnym uderzeniu⁶¹⁶.

Ukraina była celem rosyjskich działań w cyberprzestrzeni właściwie od 2014 r. mierząc się wielokrotnie z różnego rodzaju cyberatakami, w tym tak znaczącymi, jak ten znany pod nazwą NotPetya z 2017 r., czy liczne cyberataki wymierzone w system energetyczny kraju. Jednak dalej idące wnioski z rosyjskich działań w domenie cyber do pewnego stopnia mogą być wyciągnięte z pełnoskalowej wojny przeciwko Ukrainie z 2022 r. oraz działań poprzedzających inwazję, choć w szczególności w zakresie działań w cyberprzestrzeni, niewidocznych gołym okiem, trudno jest o wiarygodne źródła,

⁶¹⁵ Zob. Ch. Wylie, *dz.cyt.*, 2020.

⁶¹⁶ “Special Report: Ukraine. An overview of Russia’s cyberattack activity in Ukraine”, Microsoft Digital Security Unit, 27.04.2022, <https://query.prod.cms.rt.microsoft.com/cms/api/am/binary/RE4Vwwd>, dostęp: 29.12.2022, s. 5-7.

a te upubliczniane bywają ze sobą sprzeczne, nie tylko w zakresie ocen, ale też i faktów⁶¹⁷.

Agresja zbrojna Rosji na Ukrainę, o czym w szczególności mowa jest w pozostałych częściach niniejszej pracy, przeprowadzona została w sposób dalece niedoskonały. Z jednej strony, wpisywała się ona w *modus operandi* w zakresie łączenia działań poniżej progu konfliktu zbrojnego (na Zachodzie określonego jako hybrydowy) oraz intensywnego konfliktu zbrojnego z wysokim nasyceniem nowoczesnej techniki wojskowej, w tym prowadzenie wojny informacyjnej, działania w spektrum elektromagnetycznym, wykorzystanie precyzyjnych środków rażenia, robotyzacja pola walki, jak i działania w cyberprzestrzeni. Z drugiej strony, realizacja wielu z tych działań zawiodła na etapie realizacji. W związku z tym, autor analizuje rosyjski potencjał do działań w cyberprzestrzeni na podstawie pierwszych wniosków z pełnoskalowej wojny z Ukrainą z 2022 r., gdzie działania w domenie cyber powinny być, zgodnie z rosyjską doktryną, jednym z głównych elementów mających zapewnić zarówno osiągnięcie głównych celów politycznych i strategicznych, jak też wesprzeć neutralizację zdolności obronnych przeciwnika, np. poprzez zakłócenie infrastruktury krytycznej. Cyberataki na Ukrainę przeprowadzone bezpośrednio przed inwazją i w pierwszych tygodniach jej trwania była skierowane głównie właśnie na infrastrukturę krytyczną. Szacuję się, że 40% tego rodzaju operacji zostało przeprowadzony przeciwko celom rządowym, wojskowym lub innym ważnym ekonomicznie lub społecznie⁶¹⁸.

Według szeregu przypuszczeń z okresu przed pełnoskalowej agresji zakładano, że cyberataki będą miały na tyle fundamentalne i rozstrzygające znaczenie, iż rosyjskie uderzenie w świecie wirtualnym okaże się destrukcyjne dla przeciwnika⁶¹⁹. Jednakże przeprowadzone operacje w cyberprzestrzeni, które miały być jednym z kluczowych elementów szczególnie w pierwszej fazie konfliktu, nie do końca spełniły swoją rolę. Cyberataki uległy znacznej intensyfikacji w tygodniach i dniach poprzedzających inwazję oraz w trakcie działań zbrojnych (np. wzrost liczby cyberataków od 15 w grudniu 2021 r. do 125 w marcu 2022 r.⁶²⁰, a także uaktywnienie wykorzystania różnego typu

⁶¹⁷ N. Perloth, "Cyber broń i wyścig zbrojeń", Warszawa 2022, s. 15-30.

⁶¹⁸ "Special Report...", Microsoft Digital Security Unit, s. 4.

⁶¹⁹ Zob. np.: D. Alperovitch, "How Russia Has Turned Ukraine Into a Cyber-Battlefield", Foreign Affairs, Council on Foreign Relations, 28.01.2022, <https://www.foreignaffairs.com/articles/russia-fsu/2022-01-28/how-russia-has-turned-ukraine-cyber-battlefield>, dostęp: 07.01.2023.

⁶²⁰ "Special Report...", Microsoft Digital Security Unit, s. 9.

narzędzi, np. służących kasowaniu danych, takich jak „wiper”⁶²¹). Jak podaje ukraińska Państwowa Służba Łączności Specjalnej i Ochrony Informacji Ukrainy (SSSCIP), w ciągu 2022 r. Rosja przeprowadziła przeciwko Ukrainie ok. 2,1 tys. cyberataków, z czego 1,5 tys. po 24 lutego. Obejmowały one głównie działania obliczone na przechwycenie danych oraz zakłócenie infrastruktury krytycznej⁶²².

Główne rosyjskie organizacje, w tym w szczególności grupy APT⁶²³ powiązane z rosyjskimi służbami specjalnymi, które odpowiadają za operacje w cyberprzestrzeni, to:

- powiązane lub podejrzane o powiązanie z wywiadem wojskowy GRU:
 - Jednostka 26165 (znana jako APT 28, Fancy Bear, So Fancy, STRONTIUM, UAC-0028);
 - Jednostka 74455 (znana jako Sandworm, IRIDIUM, Black Energy, UAC-0082);
 - UNC2589 (znana jako Ember Bear, Lorec53/UAC-0056);
 - DEV-0586;
- powiązane lub podejrzane o powiązanie z wywiadem cywilnym SWR:
 - UNC2452/2652 (znana jako NOBELIUM);
 - znana jako APT29, Cozy Bear, The Dukes;
- powiązane lub podejrzane o powiązanie z Federalną Służbą Bezpieczeństwa FSB:
 - znana jako ARMAGEDDON, GAMAREDON, ACTINUM, PRIMITIVE BEAR;
 - Jednostka 71330 (znana jako DragonFly EnergeticBear, Energy Bear, BROMINE, Crouching Yeti);
 - znana jako Turla, KRYPTON;

⁶²¹ “Lessons from Russia’s cyber-war in Ukraine”, *The Economist*, 30.11.2022, <https://www.economist.com/science-and-technology/2022/11/30/lessons-from-russias-cyber-war-in-ukraine>, dostęp: 29.12.2022.

⁶²² “Які російські та проросійські хакери атакують Україну”, Державна служба спеціального зв’язку та захисту інформації України, 02.01.2023, <https://cip.gov.ua/en/news/yaki-rosiiski-ta-prorosiiski-khakeri-atakuyut-ukrayinu>, dostęp: 10.01.2023.

⁶²³ Ang. *Advanced Persistent Threats*.

- Invismole (znana też jako UAV-0035);
- Inne grupy, takie jak UNC1151 (lub GHOSTWRITER, wiązana także z Białorusią), XAKNET, KILLNET, Z-TEAM, CYBERARMYOFRUSSIA_REBORN⁶²⁴.

Co najmniej sześć grup APT przeprowadziło cyberataki na Ukrainę przed i w momencie uderzenia kinetycznego, głównie powiązane z rosyjskim wywiadem wojskowym GRU⁶²⁵. Jednakże nie doprowadziły one do całkowitego paraliżu ukraińskiego państwa, jego infrastruktury krytycznej oraz systemu kierowania i dowodzenia siłami zbrojnymi, więc nie spełniły w pełni swojej roli. Korzyści z zadanych przeciwnikowi strat w wyniku cyberataków (w szczególności w porównaniu z działaniami kinetycznymi) oraz uzysk z działań rozpoznawczych i wywiadowczych, okazał się niewielki⁶²⁶.

Według dostępnych danych skala rosyjskich działań w cyberprzestrzeni przeciwko Ukrainie była istotna, zarówno na początku konfliktu, jak i w późniejszych etapach, choć prawdopodobnie była najbardziej trwałą i intensywną cyber kampanią w historii (być może była to największa seria cyberataków, jakie kiedykolwiek przeprowadzono, a być może więcej niż Rosja kiedykolwiek przeprowadziła przeciwko wszystkim celom w całej swoim dorobku)⁶²⁷. Według upublicznianych źródeł, tylko 24 lutego 2022 r. Rosja z powodzeniem розміściła większą ilość destrukcyjnego złośliwego oprogramowania niż pozostałe światowe mocarstwa razem wzięte zwykle wykorzystują w danym roku⁶²⁸. Z pewnością więc Rosja zainwestowała bardzo wiele, podjęła nadzwyczajny wysiłek i zaangażowała duże zasoby techniczne i osobowe w przeprowadzanie wojennych cyberataków przeciwko ukraińskim systemom wojskowym, państwowym i infrastrukturze krytycznej.

⁶²⁴ “Special Report...”, Microsoft Digital Security Unit, s. 5; “Які російські...” Державна служба спеціального зв’язку та захисту інформації України; “Ukraina na Cyfrowym Froncie”, Dowództwo Komponentu Wojsk Obrony Cyberprzestrzeni, https://www.wojsko-polskie.pl/woc/u/4c/d1/4cd11eaf-3567-405d-994f-f88b6b45ad0b/ukraina_2022_na_cyfrowym_froncie.pdf, dostęp: 19.05.2024, Legionowo 2023, s. 6.

⁶²⁵ “Special Report...”, Microsoft Digital Security Unit, s. 2, 8.

⁶²⁶ J. Bateman, “Russia’s Wartime Cyber Operations in Ukraine: Military Impacts, Influences, and Implications”, Carnegie Endowment for International Peace, 16.12.2022, <https://carnegieendowment.org/2022/12/16/russia-s-wartime-cyber-operations-in-ukraine-military-impacts-influences-and-implications-pub-88657>, dostęp: 08.01.2023.

⁶²⁷ J. Bateman, *dz. cyt.*

⁶²⁸ D. Cattler, D. Black, “The Myth of the Missing Cyberwar”, Foreign Affairs, Council on Foreign Relations, 06.04.2022, <https://www.foreignaffairs.com/articles/ukraine/2022-04-06/myth-missing-cyberwar>, dostęp: 08.01.2022.

Jednak na podstawie ogólnodostępnych źródeł, nie jest jasne na ile brak osiągnięcia głównych celów wynika ze skuteczności ukraińskiej cyberobrony i wsparcia udzielonego przez Zachód, a na ile rosyjskie zdolności ofensywne okazały się zbyt ograniczone. Niemniej wojna pokazała, że rosyjski potencjał do dokonania cyberataków, których wpływ byłby destrukcyjny na zdolności obronne przeciwnika okazał się przeszacowany, podobnie jak w tradycyjnych domenach operacyjnych. Jednocześnie należy przyznać, że Ukraina dysponowała także istotnym potencjałem cyberobrony, choćby ze względu na liczne doświadczenia w odpieraniu rosyjskich cyberataków począwszy od 2015 r. co pozwoliło rozpoznać rosyjskie zdolności, wzmocnić bezpieczeństwo własnych systemów, czy przygotować plany reagowania. Ponadto, w aspekcie wojskowym (dowodzenie) i politycznym (kierowanie państwem) kluczowe znaczenie miała dyslokacja stanowisk dowodzenia poza Kijów, zapewnienie alternatywnych środków łączności oraz przeniesienie szeregu danych i państwowych usług cyfrowych do chmur obliczeniowych, których centra danych była zlokalizowane w innych, przyjaźnie nastawionych państwach⁶²⁹.

Kluczowa była tu rola Polski, która zapewniła infrastrukturę hostowania ukraińskich systemów i rejestrów państwowych, dzięki czemu urzędy zachowały ciągłość działania, a obywatele nieprzerwany dostęp do cyfrowych usług publicznych. Między innymi w Polsce zlokalizowano centrum danych Państwowej Służby Podatkowej Ukrainy, które Polska zbudowała na preferencyjnych warunkach, a także zapasowe centrum danych do przechowywania systemów ukraińskiego Ministerstwa Sprawiedliwości Ukrainy. Polska była także liderem w dostarczaniu Ukrainie terminali łączności satelitarnej Starlinki (ponad 20 tys. sztuk), które umożliwiają zapewnienie łączności na potrzeby instytucji państwa, infrastruktury krytycznej, wojska (nie tylko do komunikacji głosowej, ale też do łączności z dronami i przekazywania koordynatów, co jest szczególnie ważne, że w pierwszych miesiącach konfliktu Rosja nie radziła sobie z zakłócaniem Starlinków), jak również do zapewnienia mieszkańcom dostępu do internetu⁶³⁰.

⁶²⁹ „Cyfrowa obrona Ukrainy. Gigant odsłania kulisy ratowania poufnych danych przed Rosją [WYWIAD]”, Business Insider, 01.07.2023, <https://businessinsider.com.pl/technologie/nowe-technologie/cyfrowa-obrona-ukrainy-gigant-odslania-kulisy-ratowania-tajnych-danych-przed-rosja/sft7546>, dostęp: 19.05.2024.

⁶³⁰ „Посилюємо міжнародне партнерство у сфері цифровізації: Україна та Польща підписали меморандум”, Міністерство цифрової трансформації України, 06.05.2024, <https://thedigital.gov.ua/news/posilyuemo-mizhnarodne-partnerstvo-u-sferi-tsifrovizatsii-ukraina-ta-polshcha-pidpisali-memorandum>, dostęp: 19.05.2024.

Nie można też pominąć roli wsparcia innych zachodnich partnerów Ukrainy, którzy wspierali wysiłek obronny tego państwa także w cyberprzestrzeni. W przededniu wojny państwa NATO poszerzyły współpracę z Ukrainą w tym zakresie, m.in. dając jej dostęp do baz danych dotyczących cyberzagrożeń i znanego szkodliwego oprogramowania (*malware*). Sama Wielka Brytania przekazała pomoc o wartości 6,3 mln USD, włączając w to zapory ogniowe (*firewalle*), zdolności *forensicowe* i finansowanie ukraińskim agencjom dostępu do usług komercyjnych firm zajmujących się cyberbezpieczeństwem. Jednocześnie współpraca zapewniała obopólne korzyści, bowiem, państwa zachodnie otrzymały od strony ukraińskiej bezcenną wiedzę o rosyjskich działaniach w cyberprzestrzeni. Nie można także pominąć roli prywatnych firm, które udzieliły wsparcia Ukrainie, w tym gigantów sektora IT jak Microsoft, AWS i ESET, ale i lokalnych ukraińskich firm z branży cyberbezpieczeństwa, także z wykorzystaniem sztucznej inteligencji, która znacząco zwiększa zdolności, np. w zakresie wykrywania i analizy zagrożeń⁶³¹. Przykładowo, Microsoft wspierał Ukrainę stricte w zakresie cyberobrony i rozpoznania zagrożeń w cyberprzestrzeni, ale też był jedną z firm, która zapewniła przeniesienie danych ukraińskiej administracji rządowej do swojej chmury obliczeniowej (ukraińskie prawo wymagało, aby tego rodzaju dane były przetrzymywane na serwerach zlokalizowanych w kraju, ale na krótko przed inwazją Ukraina zmieniła prawo, co umożliwiło zabezpieczenie danych w chmurach poza granicami kraju, co nie tylko zwiększyło ich bezpieczeństwo pod kątem wrogich działań w cyberprzestrzeni, ale też uodporniło przed atakami kinetycznymi, np. raketowymi, na własną infrastrukturę serwerową)⁶³².

Upublicznione działania wspierające zostały opisane m.in. w opracowaniu amerykańskiego think-tanku Carnegie Endowment, gdzie wymieniono m.in. działania podejmowane przez USA i UE. Skala pomocy udzielonej Ukrainie w cyberprzestrzeni, podobnie jak w zakresie dostaw sprzętu wojskowego, jest bardzo duża, choć tej pierwszej nie widać gołym okiem i nie jest tak nagłośniona publicznie.

Innym czynnikiem, który w sposób niezamierzony pomógł odeprzeć cyberataki, był stosunkowo mały stopień zdigitalizowania ukraińskich systemów sterowania

⁶³¹ “Lessons from ...”, The Economist.

⁶³² P. Hartcher, “The software giant warning Ukraine where Russia plans to strike”, The Sydney Morning Herald, 24.01.2023, <https://www.smh.com.au/world/europe/the-software-giant-warning-ukraine-where-russia-plans-to-strike-20230122-p5cejx.html>, dostęp: 25.01.2023; B. Smith, “Defending Ukraine: Early Lessons from the Cyber War”, Microsoft, 22.06.2022, <https://blogs.microsoft.com/on-the-issues/2022/06/22/defending-ukraine-early-lessons-from-the-cyber-war/>, dostęp: 25.01.2023.

przemysłowego. Przykładowo, gdy złośliwe oprogramowanie Industroyer spowodowało blackout w Ukrainie 2016 r., inżynierowie byli w stanie ręcznie zresetować systemy w ciągu kilku godzin. Gdy nowa wersja tego *malware* pod nazwą Industroyer2 doprowadziła do odcięcia zasilnia w Ukrainie w kwietniu 2022 r., udało się przywrócić dostawę prądu w cztery godziny⁶³³.

Bez wątplenia postawa obronna Ukrainy była w domenie cyber równie zaciekle jak w pozostałych tradycyjnych wymiarach, jednak zwraca się uwagę, że rosyjskie zdolności prowadzenia działań ofensywnych w cyberprzestrzeni mogły być przeceniane na bazie doświadczeń z rosyjskich cyberataków w poprzednich latach. Jednak w tym wypadku, z jednej strony miała miejsce skuteczna obrona ze strony Ukrainy ze wsparciem zachodnim⁶³⁴, a z drugiej, jeśli chodzi o rosyjskie wojska przeznaczone do działań w cyberprzestrzeni, to w porównaniu z innymi potęgami światowymi, ten rodzaj wojsk jest wciąż młody i pod szeregim względów nie osiągnął pełni zdolności do prowadzenia działań ofensywnych. Według niektórych źródeł Rosja użyła bardzo duże ilości złośliwego oprogramowania, które – biorąc po uwagę skalę użycia – przyniosło ograniczone efekty. Przywodzi to skojarzenie z działaniami kinetycznymi, np. Rosja prowadziła ostrzał artyleryjski olbrzymimi ilościami amunicji po całych obszarach pola walki, natomiast Ukraina precyzyjnie wybiera cele, gdyż ma mniejsze zapasy amunicji, a poza tym korzysta z precyzyjnej i inteligentnej amunicji dostarczonej przez Zachód (w szczególności było to widoczne w pierwszym roku wojny).

Jednocześnie, z uwagi na przyjęty model działań Rosji, przeprowadzane ataki były stosunkowo łatwe do wykrycia na wczesnym etapie. W porównaniu z amerykańsko-izraelskim atakiem na Iran przy wykorzystaniu złośliwego oprogramowania Stuxnet, Rosja działa w sposób dużo mniej wyrafinowany technologicznie, choć tamten cyberatak miał miejsce dekadę wcześniej⁶³⁵. Zwraca się też uwagę, że Rosja zaplanowała precyzyjnie wymierzone cyberataki, które miały działać obezwładniająco w początkowej fazie konfliktu, ale ich niewielki skutek, prawdopodobnie z uwagi na skuteczną cyberobronę prowadzoną przez Ukrainę przy dużym wsparciu zachodnim, spowodował,

⁶³³ "Lessons from ...", The Economist.

⁶³⁴ Jak ocenił szef GCHQ (ang. Government Communications Headquarters, pol. Centrala Łączności Rządowej), brytyjskiej służby specjalnej odpowiedzialne za wywiad sygnałowy, „prawdopodobnie widzieliśmy najskuteczniejszą cyberobronę w historii”. J. Fleming, “The head of GCHQ says Vladimir Putin is losing the information war in Ukraine”, The Economist, 18.08.2022, <https://www.economist.com/by-invitation/2022/08/18/the-head-of-gchq-says-vladimir-putin-is-losing-the-information-war-in-ukraine>, dostęp: 06.01.2023.

⁶³⁵ "Lessons from Russia's...", The Economist.

że następnie Rosja przeszła do masowych, mało skomplikowanych ataków (np. DDoS) na niekoniecznie krytyczne cele⁶³⁶, jak również na działania mniej zaawansowanych technicznie operacji informacyjnych, które miały oddziaływać na nastroje społeczno-polityczne⁶³⁷. Podobnie przywodzi to skojarzenie z działaniami w świecie realnym. Zgodnie z własną doktryną Rosja w początkowej fazie konfliktu przeprowadziła zmasowane uderzenia kinetyczne na obiekty kontroli i dowodzenia sił zbrojnych, lotniska wojskowe, państwową infrastrukturę krytyczną, ale z różnych względów nie osiągnięto zakładanych celów strategicznych dla pierwszej fazy kampanii (m.in. zbyt mała skala, zbyt mała precyzja, rozproszenie zastosowane przez Ukrainę, skuteczna ukraińska obrona powietrzna). Następnie, widząc brak skuteczności własnych działań, Rosja zaczęła stosować działania terrorystyczne, taki jak bombardowania obiektów cywilnych, jak np. szpitale, co być może miało na celu złamanie oporu społeczeństwa.

Niemniej brak wielkich sukcesów rosyjskich działań w cyberprzestrzeni nie powinien oznaczać, że Rosja nie posiada na tym polu istotnego potencjału, ani nie jest w stanie go zbudować. Być może rosyjskie cyber jednostki popełniły ten sam błąd pychy, co pozostałe rodzaje wojsk (a może przede wszystkim nadzorujący je polityczni decydenci). Wiele elementów wojny przeciwko Ukrainie zawiodło na etapie przyjmowania założeń konfliktu, jego planowania i realizacji. Prawdopodobnie tyczy się to wszystkich pięciu domen operacyjnych. Jak cytuje *The Economist* swoich rozmówców z zachodnich administracji, Rosja mogła nie zaplanować i nie przeprowadzić wysoce destrukcyjnych cyberataków na ukraińskie sektory krytyczne, takie jak energetyka, nie dlatego, że nie była w stanie tego zrobić, ale dlatego, że założyła, że sprawnie zajmie Ukrainę i przejmie tę infrastrukturę. Zmiana charakteru konfliktu na długotrwały, wymaga także odpowiedniego dostosowania sił działających w cyberprzestrzeni. Destrukcyjne cyberataki wymagają przygotowania, rozpoznania, zgromadzenia i dobrania środków, a następnie realizacji, często w warunkach, w których przeciwnik jest znacznie lepiej przygotowany. Działania w cyberprzestrzeni nie są cudowną bronią, którą szybko można całkowicie sparaliżować systemy przeciwnika. Również

⁶³⁶ N. Beercroft, "Evaluating the International Support to Ukrainian Cyber Defense", Carnegie Endowment for International Peace, 03.11.2022, <https://carnegieendowment.org/2022/11/03/evaluating-international-support-to-ukrainian-cyber-defense-pub-88322>, dostęp: 07.01.2023.

⁶³⁷ G. Wilde, "Cyber Operations in Ukraine: Russia's Unmet Expectations", Carnegie Endowment for International Peace, 12.12.2022, <https://carnegieendowment.org/2022/12/12/cyber-operations-in-ukraine-russia-s-unmet-expectations-pub-88607>, dostęp: 07.01.2023.

prorowadzenie wojen w świecie wirtualnym wymaga bardzo dużych nakładów oraz rozwijania własnych zdolności⁶³⁸.

Rosja próbowała wesprzeć swoje działania wojenne atakami na systemy infrastruktury krytycznej państwa ukraińskiego, np. ataki na system energetyczny w kwietniu 2022 r. przez grupę Sandworm, której przypisuje się powiązanie z rosyjskim wywiadem wojskowym. Choć nie doprowadziły one do całkowitego paraliżu ukraińskiej energetyki, podobnie jak zmasowane ataki przy użyciu środków napadu powietrznego, które też były wspierane przez działania w cyberprzestrzeni⁶³⁹.

W pierwszych dniach wojny Ukrainie udało się pozostać podłączonym do internetu, systemy energetyczne, bankowy czy dystrybucji informacji poprzez media publiczne wciąż działały. Co należy uznać za progres ukraińskiej cyberobrony w stosunku do ataków z lat 2015-2017, które to doprowadziły poważnych zakłóceń⁶⁴⁰.

Według ekspertów firmy Microsoft Rosja zaczęła prowadzić przygotowania do zmasowanych działań w cyberprzestrzeni w marcu 2021 r., a więc na prawie rok przed inwazją oraz w niemalże w tym samym czasie, co rozpoczęcie przygotowań do działań konwencjonalnych.

Na dzień przed inwazją, 23 lutego, grupa Iridum kontrolowana przez GRU przeprowadziła zmasowany cyberatak na ukraińskie sieci wojskowe i rządowe, np. ataki z użyciem złośliwego oprogramowanie *WhisperGate* w celu zniszczenia i zakłócenia ukraińskich systemów rządowych, czy ataki na łączność satelitarną dostarczaną Ukrainie przez amerykańską firmę ViaSat, co spowodowało duże trudności na początku konfliktu w zakresie łączności wojskowej⁶⁴¹. Według źródeł tygodnika *The Economist*, tego rodzaju atak wymagał roku lub dwóch przygotowań, co przyniosło wymierny skutek w ograniczeniu zdolności obronnych Ukrainy. Jednocześnie należy zauważyć, że jak dotąd był to jedyny cyberatak na systemy wojskowe o porównywalnym znaczeniu w tej wojnie.

Odnotowano także powiązanie geograficzne i koordynację pomiędzy cyberatakami i wektorami uderzenia kinetycznego (np. cyberataki na cele w Kijowie i Donbasie; cyberataki wymierzone w firmę przemysłu energii atomowej w połączeniu

⁶³⁸ "Lessons from Russia's...", *The Economist*.

⁶³⁹ *Tamże*.

⁶⁴⁰ *Tamże*.

⁶⁴¹ J. Fleming, *dz. cyt.*

z okupacją największej ukraińskiej elektrowni jądrowej w Zaporozżu). Choć były także przypadki, np. w zakresie łączności, że skuteczne zakłócenia spowodowane rosyjskimi cyberatakami doprowadziły do zmiany stosowanych przez Ukrainę środków łączności na bardziej bezpieczne⁶⁴². Zaobserwowano również istotną korelację pomiędzy celami cyberataków i uderzeniami kinetycznymi, intensywność obu rodzajów działań była największa w tym samych rejonach, w szczególności wokół i na północ od Kijowa oraz na wschodzie Ukrainy. Jednak brak jest wiarygodnych danych, które pozwoliłyby ocenić, na ile rosyjskie wojska wykorzystywały tę synergię w działaniach operacyjnych.

W warunkach pełnoskalowej wojny z Ukrainą Rosja wzięła na cel zarówno ukraińską infrastrukturę jako element działań wojennych, jak również prowadzi liczne operacje przeciwko Zachodowi, aby w jak największy sposób doprowadzić do zakłóceń różnego typu systemów, np. energetycznych, finansowych, czy ochrony zdrowia, a tym samym działa na rzecz osłabienia Zachodu oraz mając nadzieję na ograniczenie wsparcia na rzecz broniącej się Ukrainy. Rosja wykorzystuje cyberataki również jako instrument zastraszania i gróźb (np. działania skierowane przeciwko Finlandii i Szwecji po ogłoszeniu przez takie kraje zamiaru dołączenia do NATO). W związku z tym strategię obronne, w tym w szczególności państw wschodniej flanki NATO powinny być przygotowane z myślą o różnego typu cyberzagrożeniach ze strony Rosji, tj. w warunkach pokoju, kryzysu i wojny⁶⁴³.

Istotne jest także to, że rosyjskie instytucje odpowiedzialne za działania w cyberprzestrzeni zlokalizowane są w ramach różnych struktur, zarówno w wojsku (wojska operacji informacyjnych, odpowiednik tworzonych w krajach NATO cyberdowództw), jak również w wywiadzie wojskowym GRU, w innych służbach specjalnych takich jak FSB, SWR, jak również w organizacjach bezpośrednio lub pośrednio kontrolowanych lub współpracujących z rosyjskim aparatem państwowym, w tym zlokalizowanych w ramach grup przestępczych. Przy czym struktury stricte wojskowe wciąż są na etapie osiągania pełni zdolności operacyjnych, które prawdopodobnie obecnie są istotnie ograniczone, a więc główny rosyjski potencjał do prowadzenia operacji w cyberprzestrzeni zgromadzony jest w służbach specjalnych.

Wojska operacji informacyjnych zostały utworzone dopiero w latach 2013/2014, a więc co najmniej kilka lat później niż w państwach NATO o najbardziej

⁶⁴² M. Orenstein, *dz. cyt.*; "Lessons from Russia's...", *The Economist*.

⁶⁴³ *Tamże*.

rozbudowanych zdolnościach⁶⁴⁴. Zresztą zwraca się też uwagę, że rosyjskie ciągle działania w cyberprzestrzeni prowadzone w stosunku do Zachodu przez służby specjalne i organizację z nimi powiązane są relatywnie łatwiejsze w czasie pokoju, niż działania stricte militarne w cyberprzestrzeni, bo te wymagają znacznie większych możliwości (np. przeprowadzenie wcześniejszego rozpoznania i zidentyfikowanie podatności w systemach wojskowych) jak również w warunkach wojny działania w cyberprzestrzeni ograniczone są przez „przepustowość” powołanych do tego struktur⁶⁴⁵.

Warto również odnotować, że brak jest upublicznionych informacji na temat skutecznych rosyjskich cyberataków wymierzonych w sprzęt wojskowy rozumiany jako oddzielny system uzbrojenia (czego nie można powiedzieć o wojskowych sieciach, łączności i systemach teleinformatycznych), choć powodem tego może być po części fakt, iż w momencie rozpoczęcia wojny armia Ukrainy opierała się w większości na dosyć przestarzałym sprzęcie, w niewielkim stopniu ucyfrowionym. Brak jest jednak też przypadków cyberataków na uzbrojenie zachodniej proweniencji, które coraz szerzej jest wykorzystywane przez Ukrainę. W porównaniu z działaniami kinetycznymi, w wyniku których straty ukraińskie liczone są w tysiącach żołnierzy i techniki wojskowej, efektywność działań w cyberprzestrzeni jest znikoma w aspekcie strat ludzkich i sprzętu wojskowego⁶⁴⁶.

Prowadzi to do konstatacji, że struktury wojskowe odpowiedzialne za prowadzenie działań w cyberprzestrzeni powinny być odpowiednio przygotowane na czas wojny, podobnie jak rodzaje wojsk działające w trzech tradycyjnych domenach, aby zapewnić odpowiednie moce przerobowe (i odtwarzanie potencjału na wypadek ataków przeciwnika). Bowiem w warunkach wojny obciążenie zadaniami, które prowadzić będą do osiągnięcia wyznaczonych licznych celów, jest znacznie większe niż w czasie pokoju⁶⁴⁷.

Innym elementem warunkującym efektywność działania komponentu cyber w warunkach wojny pełnoskalowej wojny jest to, iż zachodnie służby po 11 września 2001 r. (początek „wojny z terroryzmem”) postawiły na rozbudowę zdolności ISR, w tym

⁶⁴⁴ G. Wilde, *dz. cyt.*; C. Cunningham, “A Russian Federation Information Warfare Primer”, The Henry M. Jackson School, 12.11.2020, <https://jsis.washington.edu/news/a-russian-federation-information-warfare-primer/>, dostęp: 07.01.2023.

⁶⁴⁵ G. Wilde, *dz. cyt.*

⁶⁴⁶ J. Bateman, *dz. cyt.*

⁶⁴⁷ *Tamże.*

w ramach zintegrowanych systemów umożliwiających udostępnianie danych. Podobne podejście cechowało systemy wojskowe w ramach wdrażania rewolucji w sprawach wojskowych. Natomiast rosyjskie agencje wywiadowcze wzmacniały klasyczne instrumenty tajnych służb: skryte działania, operacje hybrydowe oraz środki aktywne, co okazało się niewystarczające do wsparcia intensywnego konfliktu militarnego. Nie można także wykluczyć, że największe zdolności do działania w cyberprzestrzeni posiada FSB, która z różnych powodów nie chciała w pełni wykorzystać swoich możliwości. Na początku wojny FSB zapewne nie chciała wykorzystywać najpotężniejszych narzędzi, skoro miała to być krótka operacja i zajęcie Ukrainy, a następnie FSB zostało odsunięte na drugi tor, gdyż służba popadła w niełaskę z uwagi na dostarczanie błędnych informacji o sytuacji w Ukrainie, a prym zaczęło grać wojsko i wywiad wojskowy⁶⁴⁸.

Pozwala to wysunąć wniosek, iż Rosja ma relatywnie niewielkie doświadczenie zarówno na poziomie strategiczno-doktrynalnym, jak i operacyjnym w zakresie stricte wojskowych ofensywnych cyberoperacji. Mogło to ograniczyć rosyjskie zdolności do skutecznego włączenia działań w cyberprzestrzeni do połączonej kampanii militarnej na Ukrainie, a same kampanie informacyjne nie pokonają sił zbrojnych państwa o wysokim morale i stosunkowo odpornych na działania psychologiczne (z uwagi na jasną identyfikację wroga)⁶⁴⁹. Nie ulega też wątpliwość, że rosyjskie działania w cyberprzestrzeni nie miały strategicznego wpływu na działania wojskowe i polityczne.

Na rosyjski potencjał do prowadzenia działań w cyberprzestrzeni oraz cyberobrony wpływ będą mieć sankcje, przede wszystkim w zakresie dostępności niektórych podzespołów oraz aktualizacji oprogramowania. W szczególności będzie mieć to znacznie dla najbardziej wyrafinowanych technologii, zarówno w zakresie oprogramowania (*software*), jak i sprzętu (*hardware*), w tym dotyczących sztucznej inteligencji i technologii kwantowych, które będą mieć coraz większy wpływ na zastosowanie w dziedzinie cyberbezpieczeństwa i kryptologii. Duże wpływ na osłabienie kompetencji w szeroko rozumianym sektorze IT, w tym w zakresie cyberbezpieczeństwa, ale przede wszystkim cywilnego (sektor przedsiębiorstw), będzie mieć emigracja kadr inżynierskich i informatycznych.

⁶⁴⁸ G. Wilde, *dz. cyt.*

⁶⁴⁹ *Tamże.*

Mając do dyspozycji ograniczone zasoby i moce przerobowe, naturalnym priorytetem w pierwszej kolejności stają się zadania związane z własną cyberobroną, następnie działania rozpoznawcze, a dopiero po nich operacje ofensywne, skupione na wybranych celach, aby odpowiednio przygotować i zapewnić duże szanse powodzenia.

Powyższy nakreślony potencjał Rosji w cyberprzestrzeni, z uwagi na niejawność i brak widoczności takiej jaką ma fizyczny sprzęt wojskowy, trudno precyzyjnie zdekomponować na tworzące go siły i środki. Trudno także określić na ile w tym celu wykorzystywane jest rosyjskie oprogramowanie i sprzęt, a na ile są one kupione za granicą, na wolnym lub czarnym rynku. W ramach jawnych rosyjskich badań naukowych w dziedzinie obronności nie ma zbyt wielu ogólnodostępnych informacji na temat rozwój narzędzi walki w cyberprzestrzeni i cyberobrony. Jednocześnie należy przyjąć, że takie prace są prowadzone, ale są utajnione. Część rozwiązań zapewne nawet nie jest zlecana do opracowania zewnętrznym podmiotom (firmom, ośrodkom naukowo-badawczym), ale rozwijane są własnymi środkami w ramach służb specjalnych i jednostek wojskowych, jak też i wojskowych ośrodków naukowych. W Rosji ponadto funkcjonują struktury służb specjalnych pod przykryciem instytutów badawczych⁶⁵⁰. Na całym świecie normą jest, że agencje wywiadowcze, czy cyber jednostki samodzielnie opracowują część narzędzi, w szczególności w zakresie szeroko rozumianego IT, cyberbezpieczeństwa, cyberwalki, bezpiecznej łączności i kryptologii.

Wojna w Ukrainie i jej wymiar wirtualny z dużym prawdopodobieństwem doprowadzi do jeszcze większego wyścigu zbrojeń w cyberprzestrzeni. Coraz większe znacznie będą mieć nowe i przełomowe technologie, które już obecnie zmieniają sposób walki, także w cyberprzestrzeni. W domenie cyber kluczowe będą takie technologie jak sztuczna inteligencja, technologie kwantowe (w tym obliczenia kwantowe, łączność kwantowa i kryptografia kwantowa), sieci nowych generacji, Big Data, IoT, chmura obliczeniowa, blockchain. Przykładowo, ataki oparte o zaawansowane algorytmy lub sztuczną inteligencję, w szczególności wykorzystujące duże zbiory danych, będą przeprowadzane szybciej, bardziej precyzyjnie i z większą siłą rażenia. te same technologie będą mogły być zastosowane do cyberobrony. Analityka danych będzie

⁶⁵⁰ С. Канев, „«Пеперони заказывали? Так точно!» Как самые засекреченные сотрудники спецслужб вычисляются по базе для доставки пиццы», The Insider, 25.01.2024, <https://theins.ru/obshestvo/268214>, dostęp: 20.05.2024.

zyskiwać na znaczeniu dzięki uczeniu maszynowemu (*Machine Learning*, ML) oraz głębokiemu uczeniu (*Deep Learning*, DM), co poszerzy możliwość analityki predykcyjnej. Sztuczna inteligencja wesprze cyberobronę dzięki zautomatyzowanemu wykrywaniu ataków, wsparciu podejmowania decyzji, zarządzaniu ryzykiem, rozpoznawaniu wzorców, zwiększaniu świadomości sytuacyjnej, rozpoznawaniu zagrożeń (*Cyber Threat Intelligence*, CTI)⁶⁵¹.

Rosja formalnie przywiązuje dużą wagę do nowych i przełomowych technologii, w tym tych kluczowych dla działań w cyberprzestrzeni. Z powodu braku danych nie można stwierdzić, jak wygląda ich rozwój na potrzeby cyber zdolności, ale jak wykazano w niniejszym rozdziale w ogóle rozwój tych technologii ma stosunkowo niewielką skalę (w porównaniu do USA, Europy, Chin), także z pewną dozą prawdopodobieństwa można założyć, że obszar cyber nie odbiega znacząco od innych obszarów. Choć jednocześnie, z uwagi na jego specyfikę (np. większe znaczenie oprogramowania niż sprzętu), w opinii autora potencjał w cyberprzestrzeni może wyróżniać się in plus.

5.7 Wnioski

Obecnie na świecie zauważalny jest trend rozwoju nowych i przełomowych technologii, w szczególności w sektorze cywilnym, gdyż tam są alokowane znacznie większe środki finansowe na ten cel, a następnie adaptowane są one do zastosowań militarnych. Do tego rodzaju technologii w obszarze obronności, tj. mających w nadchodzącej przyszłości radykalny wpływ na zdolności operacyjne sił zbrojnych, zalicza się sztuczną inteligencję, dane, autonomię, informatykę i fizykę kwantową, biotechnologie i rozszerzanie możliwości ludzkie organizmu, hipersonikę, technologie kosmiczne oraz nowe materiały i metody wytwarzania. Zjawisko to jest dostrzegane także w Rosji, gdzie – przynajmniej deklaracyjnie – przywiązuje się do tego dużą wagę. Powołano specjalne instytucje stanowiące wehikuły do rozwoju tego rodzaju technologii na potrzeby wojskowe. Są to przede wszystkim Fundusz Perspektywicznych Badań oraz Wojskowe Innowacyjne Technopolis ERA, w ramach których realizowane są innowacyjne projekty. Przy czym warto podkreślić, że Fundusz Perspektywicznych

⁶⁵¹ R. Csernaton, "Future Tense: Cyber Defence and Emerging Disruptive Technologies", [w:] a Language of Power? Cyber defence in the European Union, European Union Institute for Security Studies, https://www.iss.europa.eu/sites/default/files/EUISSFiles/CP_176_0.pdf, dostęp: 14.01.2023, Paris 2022, s. 83-87.

Badań miał być odpowiednikiem amerykańskiej DARPA, jednak dysponuje wielokrotnie mniejszymi środkami finansowymi. Budżet rosyjskiego Funduszu to ok. 50-60 mln USD rocznie, a w przypadku amerykańskiej agencji było to 3,4 mld USD w roku 2019⁶⁵².

Analiza rosyjskich działań w tym obszarze pozwala wysnuć cztery główne wnioski w zakresie innowacji obronnych:

- 1) liczba i budżet projektów sprawiają, że nie pokrywa to pełnego spektrum zdolności sił zbrojnych, a więc nie będą one w stanie zabezpieczyć wszystkich przyszłych potrzeb SZ FR;
- 2) finansowanie i „ciężar gatunkowy” projektów jest znacznie mniejszy niż państw zachodnich, co pomimo rozwoju technologicznego rosyjskiego kompleksu wojskowo-przemysłowego i SZ FR prowadzi do pogłębiania różnicy potencjałów w stosunku do Zachodu i zapewne również wobec Chin;
- 3) brak jest w Rosji dojrzałych i funkcjonujących na dużą skalę odpowiednich funduszy dedykowanych sektorowi bezpieczeństwa i obronności (np. *venture capital*), a tego typu instrumenty stanowią na Zachodzie ważne źródło innowacji oraz adaptacji nowych technologii opracowanych w sferze cywilnej do zastosowań wojskowych;
- 4) nie ma dostępnych danych na temat istotnych wdrożeń do wojska innowacji opracowanych w ramach FPB, ERA lub w innym formacie oraz ich wykorzystania polu walki (do wyjątków można zaliczyć kolejne wersje rozwojowe amunicji krążącej Lancet). Odwrotnie sytuacja wygląda w przypadku Ukrainy, które wykorzystuje operacyjnie wiele innowacji opracowanych przez krajowe start-upy, organizacje wolontariackie czy w ramach klastra technologii obronnych Bravel, np. różnego rodzaju drony, cyfrowe systemy zarządzania polem walki, aplikacje mobilne.

W związku z tym, w obliczu dynamicznego rozwoju nowych i przełomowych technologii na Zachodzie i Chinach, potencjał Rosji w tym zakresie będzie relatywnie słabnąć, zwłaszcza, że nie ma on takich zasobów naukowych, przemysłowych i finansowych jak USA, Chiny i część państw UE. Jednocześnie Rosja prawdopodobnie będzie odnosić triumf na wybranych polach, jak np. sztuczna inteligencja, robotyka, domena cyber. Jednak należy pamiętać, że specyfiką nowych i przełomowych technologii

⁶⁵² K. Zysk, „Defence innovation...”, *dz. cyt.*, s. 104-105.

jest nie tylko, że w przyszłości będą powszechnie wdrażane w sprzęcie wojskowych, ale też to, iż efektywne i pełne ich wykorzystanie zależy od kompleksowego rozwoju tych technologii, gdyż wzajemnie są ze sobą powiązane.

ROZDZIAŁ 6. WPLYW SYSTEMÓW UZBROJENIA NOWYCH GENERACJI NA WSPÓŁCZESNE I PRZYSZŁE POLE WALKI W KONTEKŚCIE WSCHODNIEJ FLANKI NATO

Niniejszy rozdział poświęcony jest wpływowi wykorzystania systemów uzbrojenia nowych generacji oraz zastosowania nowych i przełomowych technologii obronnych w potencjalnym konflikcie zbrojnym na wschodniej flance NATO. Autor skupia się przede wszystkim na technice i technologiach wojskowych o możliwym zastosowaniu na polu walki w konflikcie o wysokiej intensywności, ale chce też – niejako w uzupełnieniu – pokazać możliwe wykorzystanie także w działaniach hybrydowych i poniżej progu jednoznacznej wojny, np. w stosunku do infrastruktury krytycznej, gdyż tego rodzaju działania mogą wystąpić samodzielnie lub towarzyszyć regularnemu konfliktowi.

Wpierw poruszane są kwestie doktrynalno-operacyjne z punktu widzenia Sił Zbrojnych Federacji Rosyjskiej na teatrze działań wschodniej flanki NATO. Następnie autor przedstawia tę kwestię w rozbiciu na poszczególne domeny operacyjne oraz w ujęciu wielodomenowym. Brane pod uwagę są zarówno systemy uzbrojenia nowych generacji, jak i technologie przełomowe, które też będą wdrażane w sprzęcie wojskowym i będą mieć przełożenie na przyszłe pole walki.

6.1 Współczesne i przyszłe pole walki w rosyjskiej myśli wojskowej

Chociaż ogólny potencjał militarny NATO znacznie przewyższa możliwości Rosji, konflikt regionalny w pobliżu granic Rosji, przy odpowiednim rozegraniu, stanowiłby istotne wyzwanie, a Rosja mogłaby osiągnąć swoje zakładane cele. Możliwości Rosji w zakresie projekcji siły są mniejsze w porównaniu z ZSRS, a tym bardziej ze współczesnymi Stanami Zjednoczonymi, jednak regionalnie posiada ona znaczny potencjał i przewagę w niektórych obszarach. NATO ani żadne z jego państw członkowskich od czasów II wojny światowej nie prowadziło konfliktu zbrojnego z tak wymagającym przeciwnikiem jakim jest Rosja.

Rosyjska koncepcja wojny nowej generacji oraz doświadczenia z jej stosowania w wojnie z Ukrainą, jak również doktryna wojennej, zostały kompleksowo omówione w rozdziale 1. W tym miejscu, koncentrując się na wpływie systemów uzbrojenia nowych generacji na przyszłe pole walki, które są kluczowym elementem ww. koncepcji,

uzupełniająco warto przytoczyć rosyjską literaturę wojskową. Wizja przyszłych konfliktów i rola nowych technologii oraz poglądy w tym zakresie zostały bowiem przedstawione w wydaniu „Wojennej Myśli” w numerze z 2022 r. w artykule pt. „Przekształcanie istoty wojny: zarysy przyszłych konfliktów zbrojnych”⁶⁵³. Czasopismo to wydawane przez rosyjski resort obrony stanowi forum rosyjskiej myśli wojskowej, a prezentowane tam tezy często – tak w opinii autora jest i w tym przypadku – stanowią emanację pewnej zbiorowej myśli rosyjskich wojskowych. W artykule autorstwa dwóch generałów i pułkownika w następujący sposób scharakteryzowano przyszłe konflikty:

- Aktywne i szerokie wykorzystanie instrumentów ekonomicznych, finansowych i dyplomatycznych, choć będą one stosowane fragmentarycznie i często nie będą miały istotnego wpływu na wynik konfliktu. Wynika to m.in. z rozwoju technologii informatycznych wdrażanych w przestrzeni wirtualnej w postaci wojen kognitywnych i w cyberprzestrzeni, mają one bowiem umożliwić realizację celów strategicznych. Rozwój wojny informacyjnej przejawia się nie tylko poprzez postęp techniczny, ale też dzięki metodom oddziaływania tak na wojsko, jak i na społeczeństwo wrogiego kraju. Wzrastać będzie jego aktywność, skala i agresywność wykorzystania tego rodzaju środków. Zakłada się też możliwość wzmocnienia działań w fazie kryzysu poprzez „kontrolowany chaos”, służący oddziaływaniu na mentalność, kulturę i morale społeczeństwa oraz wojska.
- Zacierają się granice między poziomem strategicznym, operacyjnym i taktycznym, co implikuje prowadzenie działań zbrojnych przez autonomiczne, samowystarczalne zgrupowania wojsk zdolne do skutecznego działania na odległych obszarach, wykorzystując potencjalne zdolności sił i środków w przestrzeni powietrznej, morskiej i cyberprzestrzeni w celu uderzenia w obiekty o znaczeniu krytycznym, stwarzając warunki do dalszego rozwoju powodzenia operacji. Jednocześnie wzrasta rola operacji specjalnych i wojsk specjalnych, a zakres realizowanych przez nie zadań się poszerza.
- Pomimo rosnącej roli środków pozamilitarnych, najważniejsze pozostaje użycie sił zbrojnych we wszystkich aspektach oddziaływania na przeciwnika, w tym:
 - powszechne wykorzystanie sił operacji specjalnych;

⁶⁵³ А. Сержантов, А. Смоловый, И. Терентьев, „Трансформация содержания войны: контуры военных конфликтов будущего”, Военная Мысль, no. 6 (2022), s. 19-30.

- stosowanie asymetrycznych, niestandardowych metod prowadzenia działań wojennych;
 - działania aktywne poprzez operacje informacyjne i psychologiczne;
 - aktywne wykorzystanie platform bezzałogowych i robotycznych;
 - prowadzenie działań bojowych przez małe autonomiczne formacje mobilne.
- Operacje militarne z udziałem państw zaawansowanych technologicznie i gospodarczo rozwiniętych będą co do zasady opierać się na zastosowaniu strategii zniszczenia. Ich podstawą będą działania bezkontaktowe. Ale nawet w takich działaniach istotne staje się wykorzystanie atutów nowych obszarów konfrontacji, zwłaszcza domeny informacyjnej. Ich użycie ma zniszczyć komponent mentalny przeciwnika, zmniejszyć jego moralną i psychologiczną stabilność. Rozwój technologii informacyjnych sprawił, że działania w sferze informacyjnej osiągnęły zasadniczo nowy poziom i stały się niemal samodzielną domeną konfrontacji, która w pewnych warunkach może mieć istotny wpływ na osiągnięcie celów wojennych.
 - Przeniesienie walki zbrojnej na nowe przestrzenie – realne i sztucznie stworzone („szare strefy”, regiony kryzysowe). Pojęcie teatru wojny straci swoje wyłącznie geograficzne znaczenie i będzie postrzegane jako przestrzeń walki, która spaja domeny operacyjne lądu, morza, powietrza, cyberprzestrzeni i przestrzeni informacyjnej oraz kosmicznej.
 - Głównym teatrem działań wojennych mają być domeny lotnicze i morskie, w tym dzięki szeroko stosowanym uderzeniom na dalekie odległości. Bez zdobycia przewagi w powietrzu i kosmosie niemożliwe stanie się osiągnięcie trwałej przewagi na lądzie i morzu. Największe straty zostaną zadane przeciwnikowi w wyniku operacji powietrznych, w związku z czym pod względem znaczenia zaczną dominować w działaniach wojsk lądowych. Wojna informacyjna staje się również integralną częścią działań wojennych. Bez przewagi w tym zakresie nawet silniejsza militarnie strona będzie miała poważne trudności w organizowaniu i prowadzeniu działań wojennych.
 - Z technicznego punktu widzenia zniszczenie systemu kierowania i dowodzenia jest uważane za ważny warunek zwycięstwa. Jeszcze przed rozpoczęciem działań wojennych należy zdobyć całkowitą przewagę informacyjną, a głównym zadaniem

jest osiągnięcie błyskawicznego paraliżu strategicznego i operacyjnego systemów kontroli i dowodzenia przeciwnika.

- Zakłócenia linii komunikacyjnych, masowe awarie systemów IT, awarie urządzeń radioelektronicznych nie pozwolą stronie przeciwnej na prowadzenie działań bojowych w sposób zorganizowany. Dowództwo wojskowo-polityczne wroga, personel wojskowy i ludność cywilna zostaną poddane ogromnemu oddziaływaniu psychologicznemu w celu zmuszenia ich do świadomego lub spontanicznego zrealizowania określonych działań.
- Aktywna propaganda będzie skierowana zarówno do własnego społeczeństwa, jak i do mieszkańców „krajów trzecich” w celu stworzenia dogodnych warunków politycznych do dalszego prowadzenia wojny w kraju i za granicą.
- Wysoka skuteczność środków rażenia i dynamika sytuacji na polu walki zwiększą koszt błędów na poziomie strategicznym, a w niektórych przypadkach nie pozostawią czasu i środków na ich naprawienie, stąd krytyczna staje się potrzeba zdobycia przewagi informacyjnej i wywiadowczej. Aby skrócić czas między otrzymaniem informacji a jej wykorzystaniem, środki rozpoznania i rażenia integrowane są w połączone usieciowane systemy.
- Wysoką dynamikę działań militarnych oraz trafność decyzji zarządczych odpowiadających złożonej sytuacji strategiczno-operacyjnej zapewnią systemy oparte na sztucznej inteligencji, tak w systemach rażenia, jak na potrzeby dowodzenia, rozpoznania i świadomości sytuacyjnej.
- O ile kiedyś o sukcesie początkowej fazy operacji wojskowej decydowała ofensywa przeciwko granicznym zgrupowaniom sił lądowych, to obecnie perspektywiczne rozwiązania pozwolą na wyłączenie najważniejszych elementów systemów zarządzania państw, dowodzenia, przemysłu zbrojeniowego, transportu i energetyki.
- Pole bitwy przekształca się w rodzaj strategicznej (operacyjnej) przestrzeni, podzielonej na małe „pola”. Podczas prowadzenia działań wojennych wystąpi efekt „małych” bitew między w pełni lub częściowo autonomicznymi zgrupowaniami. W rezultacie wojska będą musiały być w ciągłej gotowości do kontaktu z wrogiem, szybkiego przejścia z ofensywy do obrony i odwrotnie. Przewaga w każdym konkretnym przypadku będzie tworzona nie przez liczebność wojska, ale przez jego mobilność i zasięg uzbrojenia.

- Wzrosnie znaczenie operacji zapewniających bezpieczeństwo terytorium i ludności przed różnymi destrukcyjnymi skutkami dla obiektów infrastruktury krytycznej. Zakłada się, że takie uderzenie będzie realizowane w formie sabotażu, cyberataków i uderzeń ukierunkowanych z użyciem broni o wysokiej precyzji oraz broni opartej na nowych zasadach fizycznych.
- Formami działań zbrojnych, obok klasycznych działań wojennych, będą zamieszki miejskie, dobrze przygotowane powstania wspierane strategią „kontrolowanego” chaosu, akty terrorystyczne oraz skryte operacje inspirowane z zagranicy, dotykające głównie społeczeństwo wrogiego kraju. Jednocześnie rosnąca tendencja do przenoszenia konfrontacji militarnej do sfery informacyjnej w celu manipulowania opinią publiczną oraz wpływania na zautomatyzowane systemy sterowania i sieci komputerowe wymusza rozwój broni informacyjnej zdolnej do wywierania wiodącego i bezkompromisowego wpływu na wroga.
- Nowym rodzajem konfliktu jest walka kognitywnych (behawioralnych), pozwalająca ukierunkować myślenie i postrzeganie przeciwnika i jego społeczeństwa. Znacznie wojny kognitywnej wzrasta dzięki agregacji dużych zbiorów danych o zachowaniach ludzi i grup społecznych.
- Dynamika rozwoju technologii ma potrzeby operacji militarnych w kosmosie wymaga przyspieszenia rozwoju broni kosmicznej, która będzie pełnić zarówno funkcje przeciwrakietowe, jak i wysoce precyzyjnej broni dalekiego zasięgu. Technologie kosmiczne w przyszłości bez wątpienia będą odgrywać rolę czynnika strategicznego odstraszenia potencjalnego przeciwnika. Tym samym, wraz ze spadkiem prawdopodobieństwa rozpętania wojny na dużą skalę, konflikty zbrojne przyszłości będą najprawdopodobniej kojarzone z walką z terroryzmem, prowadzeniem działań „hybrydowych” w „szarej strefie”, działaniami asymetrycznymi, lokalne, regionalne i inne, dotychczas niedostatecznie zbadane wojny i konflikty zbrojne z realną możliwością ograniczonego użycia broni jądrowej.
- Aby osiągnąć cele polityczne i strategiczne, stawka zostanie postawiona na wojnę „bezkontaktową”, powszechne stosowanie różnych systemów precyzyjnej „inteligentnej” broni. Jednocześnie „bezkontaktowy” charakter operacji wojskowych implikuje zniszczenie lub ubezwłasnowolnienie wroga na duże odległości na długo przed kontaktem bojowym. Oczekiwanym optymalnym rozwiązaniem byłoby, gdyby

wojska w ogóle nie opuszczały swoich stałych miejsc rozmieszczenia lub w skrajnych przypadkach, powinny zostać zniszczone na trasach przemarszu. Będzie to możliwe tylko pod warunkiem absolutnej przewagi informacyjnej, przede wszystkim o wrogu, jego planach i zamiarach.

- Jednym z kluczowych czynników osiągnięcia zwycięstwa w konflikcie zbrojnym przyszłości jest właściwy podział priorytetów wpływania na cele i obiekty wroga: początkowo wpływ będzie dotyczył przywództwa politycznego i przywódców państwa, następnie jego kluczowych systemów, infrastruktury, gospodarki, społeczeństwa i sił zbrojnych. W tym przypadku strony przeciwne będą stosować różnorodne i wyrafinowane strategie, metody, metody, taktyki i nowe technologie.
- Perspektywiczne systemy bojowe będą w stanie razić wroga niekonwencjonalnymi metodami na dystansach znacznie przekraczających możliwości istniejącego uzbrojenia przeciwnika, co z kolei poszerzy granice obszarów działań. W konfliktach zbrojnych przyszłości zwycięży ten, kto dysponuje najbardziej zaawansowaną technologią i jest dostępny do masowej produkcji. Technologie takie pozwolą zaplanować i wdrożyć ich aktywne wykorzystanie w nowych strategiach militarnych, formach i metodach oddziaływania na agresora.
- Biorąc pod uwagę, że główne zagrożenie dla bezpieczeństwa narodowego nie ogranicza się już do agresji militarnej na terytorium przeciwnika, konieczne jest „rozszerzenie” nowej koncepcji zapewnienia bezpieczeństwa państwa (politycznego, gospodarczego, informacyjnego, kulturowego i innego).
- W takim przypadku taki konflikt może opierać się na następujących zasadach:
 - wszechkierunkowość (kompleksowa ocena i łączne wykorzystanie wszystkich powiązanych czynników);
 - synchroniczność (jednoczesne działania w różnych obszarach);
 - ograniczone cele (zgodność celów z możliwościami);
 - nieograniczone środki (tendencja do nieograniczonego stosowania środków, ograniczona osiągnięciem ograniczonych celów);
 - asymetria (poszukiwanie głównego miejsca działania w kierunku przeciwnym do obrysów równowagi symetrii);

- minimalne zużycie (wykorzystanie najmniejszej ilości zasobów bojowych wystarczającej do osiągnięcia celu);
 - kompleksowa koordynacja (koordynacja i współpraca różnych sił w różnych dziedzinach dla osiągnięcia określonego celu);
 - kontrola całego procesu (wykorzystywanie podczas całego konfliktu otrzymanych informacji do terminowego wprowadzania zmian w dalszych działaniach).
- Konflikty zbrojne przyszłości nie będą ograniczać się tylko do sfery walki zbrojnej. Ich nieodzownym warunkiem stanie się realizacja konfrontacji wraz z walką zbrojną w innych sferach. Świat bowiem wkracza w okres wojen nowej generacji, których celem nie jest bezpośrednio zniszczenie wroga, ale stworzenie, poprzez zastosowanie kompleksowych środków, warunków, w których użycie armii masowych będzie nie tylko nieskuteczny, ale i niecelowy, co pozwoli osiągnąć cele polityczne bez starć militarnych na globalną skalę⁶⁵⁴.

Również w literaturze zachodniej podobnie postrzega się rolę nowych technologii, choć trochę inaczej rozłożone są akcenty, np. bardziej patrzy jak poszczególne obszary technologiczne będą kontrybuować do zdolności wojskowych. Rewolucja technologiczna diametralnie wpłynie na sposób prowadzenia wojny, co przewiduje przywołane opracowanie NATO STO w perspektywie do 2043 r.

Jednak już dziś nowe technologie zmieniają oblicze pola bitwy. Wojna rosyjsko-ukraińska z jednej strony jest konfliktem „XX-wiecznego typu” z wykorzystaniem klasycznego oręża takiego jak wojska pancerno-zmechanizowane, a z drugiej kluczowe znaczenia dla uzyskania przewagi nad przeciwnikiem mają nowe środki, takie jak rozpoznanie satelitarne czy różnego innego rodzaju sensory, oprogramowanie i technologie implementowane w SpW. Przykładowo, dzięki amunicji precyzyjnej, takiej jak amerykańskie pociski artyleryjskie Excalibur, opartej o mikroelektronikę, odpowiednie oprogramowanie oraz naprowadzanie GPS (lub inne), możliwe jest precyzyjne rażenie celów oraz mniejsze obciążenie logistyczne (mniejsze zużycie pocisków)⁶⁵⁵.

⁶⁵⁴ *Tamże*, s. 19-30.

⁶⁵⁵ “The war in Ukraine shows how technology is changing the battlefield”, *The Economist*, 03.07.2023, <https://www.economist.com/special-report/2023/07/03/the-war-in-ukraine-shows-how-technology-is-changing-the-battlefield>, dostęp: 23.07.2023.

Inne przykłady to wykorzystanie bezzałogowych statków powietrznych czy aplikacji mobilnych. W czasie bitwy o Bachmut w 2023 r. w powietrzu znajdowało się ok. 50 dronów, a 87% celów eliminowanych przez wojska ukraińskie miało być udziałem latających bezzałogowców. Użycie dronów umożliwiło otwarcie ognia do zidentyfikowanych celów w ciągu kilku minut, a bez nich, bazując na koordynatach z wyższych szczebli dowodzenia, trwało to ok. 30 minut⁶⁵⁶.

Z kolei ukraińska aplikacja Kropyva umożliwiała oznaczenie operatorowi drona oznaczanie lokalizacji rosyjskiej techniki wojskowej i udostępnienie tych danych każdej baterii artylerii w okolicy. Aplikacja, nazywana przez ukraińskich żołnierzy „Uberem dla artylerii”, dzięki cyfrowaniu polu walki umożliwiła skrócenie czasu reakcji do minut. Drony rejestrują duże wolumeny danych wideo, co stanowi problem w przepustowości łącz do ich przesyłu. Dlatego już obecnie niektóre drony wykorzystują oprogramowanie oparte o AI, a zainstalowane chipy dają odpowiednie moce obliczeniowe, aby w sposób autonomiczny rozpoznawać konkretne cele, określając konkretny model uzbrojenia⁶⁵⁷.

W sytuacji wojennej ukraińscy żołnierze oraz wspierający ich inżynierowie, naukowcy i programiści udoskonalają „analogowy” SpW dając mu zupełnie nowe możliwości dzięki jego cyfryzacji. Aplikacja Delta przykładowo pozwala m.in. na transmisję z dronów, zbieranie informacji z rosyjskich mediów społecznościowych, zaciąganie danych satelitarnych z amerykańskiej Narodowej Agencji Wywiadu Geoprzestrzennego⁶⁵⁸.

Również Rosja stara się wykorzystać innowacje obronne, choć wiele wskazuje, że jest w tym mniej zwinna, elastyczna i przebojowa niż Ukraina i wspierający ją Zachód. Wykorzystuje skomputeryzowane systemy C2, które pozwalają przekazywać dane z dronów do artylerii, również wykorzystuje swój wojskowy zwiad satelitarny, ale ma w tym zakresie mniejsze możliwości niż Zachód. Zawodzi także szybkość przesyłania danych, co wynika nie tylko z ograniczeń technicznych, ale też złożonego łańcucha dowodzenia oraz barier mentalnych. Z kolei Ukraina prowadzi wojnę opartą o głębokie wykorzystanie danych, dzięki czemu jest w stanie np. szybko wskazywać cel, w sposób dotychczas nieznan w historii wojen, właśnie dzięki własnym rozwiązaniom takim jak wspomniane aplikacje Kropyva i Delta, ale też i amerykańskiemu narzędziu

⁶⁵⁶ *Tamże.*

⁶⁵⁷ *Tamże.*

⁶⁵⁸ *Tamże.*

analitycznemu firmy Palantir. Jak podawał w 2022 r. jeden z ukraińskich policjantów, jego jednostki lokalizowały rosyjskie wojska przechwytyjąc 1000 rozmów dziennie (w 2023 r. liczba ta jeszcze wzrosła), a w przypadku identyfikacji wysoce wartościowego celu (np. rosyjski generał), szczegóły były udostępnione w grupie WhatsApp, w której byli też żołnierze jednostek, którzy mogli bezpośrednio przeprowadzić uderzenie⁶⁵⁹.

W tym kontekście istotne jest, jak ewoluują współczesne konflikty. Wojna Rosji z Ukrainą, także z uwagi na potencjał obu stron, jest kombinacją klasycznej, „starogeneracyjnej” wojny z wysokim nasyceniem techniki wojskowej (zarówno leciwej jak i nowoczesnej), jak również nowych technologii, w tym dostarczanych przez prywatne cywilne firmy (np. rozpoznawczość i łączność satelitarna, drony, środki cyberbezpieczeństwa)⁶⁶⁰.

W esej dla *The Economist* z listopada 2023 r. ukraiński głównodowodzący gen. Żałuzny wskazywał, że kluczowe na obecnym i przyszłym polu walki są drony i środki ich zwalczania, co pozwala na osiągnięcie panowania w powietrzu (oprócz załogowych samolotów bojowych) i przeciążyć wrogą obronę przeciwlotniczą, a także robotyka (a więc także bezzałogowce lądowe i morskie). Następnie wymienia on środki walki radioelektronicznej, co jest krytyczne dla zagłuszania wrogich dronów i zniwelowania jego zdolności rozpoznawczych. Podkreśla także znaczenie zdolności do produkcji własnych rozwiązań WRE i doskonalenie tych rozwiązań. W dalszej kolejności podnosi wagę zdolności kontrbateryjnych i precyzyjnej amunicji artyleryjskiej, co jest istotne dla zwalczania wrogiej artylerii i zwiększenia skuteczności własnej, co jest szczególnie istotne biorąc pod uwagę jak wielką rolę odgrywa artyleria w tym konflikcie (60-80% zadań bojowych). Przypomina on także, że Rosja znacznie usprawnia swoje zdolności kontrbateryjne, w dużej mierze dzięki szerszemu wykorzystaniu amunicji krążącej Lancet, dzięki zwiększeniu skali produkcji, modyfikacji kolejnych wersji, a także lepszemu wykorzystaniu w połączeniu z kompleksem rozpoznawczym. A więc i po stronie ukraińskiej ważne jest masowe wykorzystanie amunicji krążącej (co jest powiązane ze zdolnościami jej wielkoskalowej produkcji) oraz wzmocnieniu potencjału do rozpoznania. Ostatnim obszarem zdolnościowym wspomnianym przez gen. Żałuznego jest rozminowywanie, w szczególności na potrzeby przełamania obrony

⁶⁵⁹ *Tamże*.

⁶⁶⁰ B. Bohrn, “Four Tech Lessons Learned from the Ongoing War in Ukraine”, Bertelsmann Stiftung, 22.03.2023, <https://globaleurope.eu/europes-future/four-tech-lessons-learned-from-the-ongoing-war-in-ukraine/>, dostęp: 17.09.2023.

przeciwnika z wykorzystaniem pól minowych. Istotne w tym zakresie jest wykorzystanie nowych technologii, m.in. opartych o różnego typu sensory. Na koniec zwraca uwagę, że nowe, innowacyjne podejścia mogą zmienić tę wojnę pozycyjną z powrotem w wojnę manewrową⁶⁶¹.

W kolejnym eseju gen. Załużnego, tym razem dla CNN, opublikowanym w lutym 2024 r., ponownie podkreśla on znaczenie postępu technologicznego, który determinuje rozwój SpW. Największy wpływ na pole walki ma rozwój systemów bezzałogowych, które wraz z innymi nowymi środkami prowadzenia walki pozwalają na uniknięcie wciągnięcia w wojnę pozycyjną, w której nie ma się przewagi. Zauważa też, że ukraińskie doświadczenie bojowe, szczególnie od 2022 r., jest wyjątkowe, ale w trosce o zwycięstwo Ukraina musi stale znajdować nowe sposoby i nowe możliwości, które pomogą zdobyć przewagę nad wrogiem.

Jak wskazuje, być może priorytetem numer jeden powinno być opanowanie całego arsenału (stosunkowo) tanich, nowoczesnych i wysoce skutecznych systemów bezzałogowych i innej techniki wojskowej bazującej na nowych technologiach. Pozwala to m.in. zapewniać rozpoznanie w czasie rzeczywistym, umożliwiając regulację ognia przez całą dobę, bez przerw, co daje możliwość wykonywania precyzyjnych ataków na wrogie cele w wysuniętych pozycjach i na głębokości. Oznaczać to ma całkowite przeprojektowanie działań na polu bitwy i porzucenie przestarzałego, stereotypowego myślenia. Do innych obszarów pozwalających lewarować własne zdolności w stosunku do przeciwnika o ogólnie większym potencjale jest digitalizacja środków prowadzenia walki, walka radioelektroniczna, walka w cyberprzestrzeni. Zauważa też, że nie zawsze musi to służyć bezpośrednio walce, ale też do osłabiania potencjału ekonomicznego przeciwnika. Wpisuje się w to ukraińskie ataki dywersyjne z wykorzystaniem dronów na rosyjskie zakłady produkcyjne i inną infrastrukturę krytyczną, jak np. obiekty związane z przetwarzaniem ropy naftowej. Bezzałogowce są również wykorzystywane do ataków na infrastrukturę wojskową na froncie, na zapleczu pola walki oraz położonej w głębi strategicznej przeciwnika, co jest rozwiązaniem znacznie tańszym, prostszym i bezpieczniejszym niż ataki raketowe czy przy wykorzystaniu grup dywersyjnych.

⁶⁶¹ V. Zaluzhny, "The commander-in-chief of Ukraine's armed forces on how to win the war", *The Economist*, 01.11.2023, <https://www.economist.com/by-invitation/2023/11/01/the-commander-in-chief-of-ukraines-armed-forces-on-how-to-win-the-war>, dostęp: 27.11.2023.

Dalej gen. Załużny podnosi kwestię ciągłego rozwoju technologicznego i adaptowania się obu stron konfliktu w celu obrony i przejęcia inicjatywy. Zatem systemy wojskowe również wymagają ciągłego doskonalenia, podobnie jak środki zaradcze mające na celu wykorzystanie przez wroga nowych technologii. Kluczową konkluzją jest więc potrzeba stworzenia zupełnie nowego państwowego systemu przezbrajania technologicznego, zapewniającego ukraińskim siłom zbrojnym najnowocześniejsze zasoby, co miałyby być według niego możliwe do osiągnięcia w ciągu pięciu miesięcy. Czas ten zostałby poświęcony na stworzenie odpowiedniej struktury organizacyjnej, obsadę i wyposażanie stanowisk, zapewnienie szkoleń i wsparcia, budowę infrastruktury pomocniczej i logistyki oraz opracowanie ram doktrynalnych. Reasumując, wyłożona koncepcja gen. Załużnego utworzenia własnej bazy przemysłowej na potrzeby obronne⁶⁶² ma być sposobem na ponowne przejęcie inicjatywy w wojnie obronnej przeciwko Rosji i ostateczne jest pomyślnie rozstrzygnięcie w sytuacji przewagi rosyjskiej i zmilitaryzowanej gospodarki pracującej na rzecz SZ FR⁶⁶³.

W kwestii potencjalnego konfliktu z NATO, przykładowo, rosyjska zintegrowana obrona powietrzna, choć częściowo skompromitowana, a na pewno mocno osłabiona wojną z Ukrainą, stanowiłaby problem dla uzyskania przewagi w powietrzu przez NATO. Rzeczywistość sfalsyfikowała jednocześnie tezę, jakoby Rosja zbudowała potężną strefę antydostępową, choć zintegrowana obrona powietrzna będzie dążyła do zapewnienia odpowiedniej osłony napierającym wojskom inwazyjnym. Zwłaszcza, że Rosja będzie mieć czym wesprzeć te działania w postaci rozbudowanej artylerii oraz odtwarzanym potencjałem wojsk pancerno-zmechanizowanych oraz pocisków balistycznych i manewrujących. Działania te będzie także wspierać walka radioelektroniczna, działania w cyberprzestrzeni oraz w kosmosie. Trzeba mieć także na uwadze, że każdy konwencjonalny konflikt z Rosją będzie musiał być prowadzony w sposób mający na celu ograniczenie ryzyka eskalacji nuklearnej, która może uniemożliwić NATO wykorzystanie pełnych zdolności. Na przykład NATO-wska kampania zniszczenia wrogiej obrony powietrznej, która jest potrzebna do zapewnienia

⁶⁶² Zob. K. Stepanenko, G. Barros, F. W. Kagan, G. Mappes, N. Wolkov, A. Evans, Ch. Harward, "Ukraine's Long-Term Path to Success: Jumpstarting a Self-Sufficient Defense Industrial Base With US and EU Support", The Institute for the Study of War, 14.01.2024, https://www.understandingwar.org/sites/default/files/011424_Ukraine%20DIB%20Draft.pdf, dostęp: 04.03.2024.

⁶⁶³ V. Zaluzhnyi, "Ukraine's army chief...".

przewagi w powietrzu, może być traktowana przez Moskwę jako wysoce eskalujące zagrożenie i spowodować odpowiedź nuklearną. Rozbudowa systemów obrony powietrznej na zachodnim kierunku strategicznym może sprawić, że NATO będzie musiało walczyć bez zapewnienia sobie przewagi w powietrzu. Kluczem do zwycięstwa po obu stronach będzie także zapewnienie sprawnej i wydajnej logistyki⁶⁶⁴.

Trzeba podkreślić również, że oprócz strat sprzętowych, Rosja poniosła olbrzymie straty osobowe w wojnie z Ukrainą. Zarówno, jeśli chodzi o kadrę oficerską, jak i doświadczonych zawodowych żołnierzy szeregowych. Poza tym armia rosyjska składa się wciąż w dużej mierze z poborowych, a zasoby ludzkie w postaci potencjalnych rezerwistów też zostały istotnie przetrzebione na ukraińskim froncie, a ponadto Rosja ma poważne problemy demograficzne. Choć jednocześnie wielu żołnierzy zdobyło doświadczenie bojowe. Niemniej ograniczony własny potencjał zredukowany wojną z Ukrainą zmniejszył zdolność Rosji do prowadzenia operacji w długotrwałej wojnie. Obok omówionych problemów sprzętowych i amunicyjnych sprawia to, że pomimo swojego potencjału do szybkiego przejścia terytoriów na obszarach takich jak kraje bałtyckie, Rosja, oprócz ryzyka eskalacji do wojny nuklearnej, może mieć trudności, jeśli konflikt będzie się przeciągał, a NATO będzie w stanie zmobilizować swoje znacznie większe zasoby⁶⁶⁵.

Problemy z odtworzeniem wojskowego potencjału po wojnie z Ukrainą oraz świadomość własnych słabości może pchnąć rosyjską nomenklaturę polityczną (w tym siłowików) do szerszego stosowania przeciwko NATO metod hybrydowych, w Rosji znanych jako działania aktywne⁶⁶⁶. Zwłaszcza biorąc pod uwagę rosyjską doktrynę wojenną, która nie rozgranicza regularnej wojny od działania poniżej progu konfliktu zbrojnego, a rywalizacja przy wykorzystaniu różnych instrumentów ma charakter ciągły.

W kontekście obronności Polski i wschodniej flanki NATO, biorąc pod uwagę środkowo-europejski teatr działań oraz możliwość potencjalnej agresji Rosji w perspektywie 10-15 lat, aby dokonać identyfikacji zdolności wojskowych kluczowych dla tego teatru działań powinno zostać przeprowadzona analiza zagrożeń i potencjalnych

⁶⁶⁴ C. Reach, E. Geist, A. Doll, J. Cheravitch, "Competing with Russia Militarily", RAND Corporation, 2021, s. 21-22.

⁶⁶⁵ *Tamże*, s. 22-23.

⁶⁶⁶ J. Watling, O. Danylyuk, N. Reynolds, "The Threat from Russia's Unconventional Warfare Beyond Ukraine, 2022-24", RUSI, <https://static.rusi.org/SR-Russian-Unconventional-Weapons-final-web.pdf>, dostęp: 02.03.2024, 2024, s. 33.

scenariuszy ich rozwoju w perspektywie 10-15 lat oraz nałożone na nią obecnie posiadanych zdolności wojskowe sił zbrojnych. Delta tych analiz powinna dać odpowiedź jakie zdolności są kluczowe i powinny być rozwijane. O ile nie ma ogólnodostępnych jawnych dokumentów w tym zakresie powstałych po diametralnej zmianie środowiska bezpieczeństwa związanego z inwazją Rosji na Ukrainę, można odwołać się do dokumentu aktualnego (uwzględniającego już wnioski z wojny Rosji z Ukrainą), całościowego (pokrywającego całe spektrum zdolności sił zbrojnych) oraz ogólnodostępnego, jakim jest rewizja z 2023 r. Planu Rozwoju Zdolności Unii Europejskiej (*2023 EU Capability Development Plan, CDP 2023*)⁶⁶⁷ przeprowadzonej przez kraje członkowskie w UE w ramach Europejskiej Agencji Obrony⁶⁶⁸.

W CDP 2023 większy nacisk położony jest na rozwój zdolności bojowych w tradycyjnych rodzajach wojsk (*Ground Combat Capabilities, Land Based Precision Engagement, Air Combat Platform & Weapons, Integrated Air & Missile Defence, Naval Combat & Maritime Interdiction lub Underwater & Seabed Warfare*) oraz rozwój zdolności operacyjnych do prowadzenia pełnego spektrum operacji w kosmosie i cyberprzestrzeni. Duży nacisk jest też położony na strategiczne zdolności takie jak *Electro-Magnetic Spectrum Operations, Persistent & Resilient CAISTAR, Military Mobility, Critical Infrastructure Protection and Energy Security, Sustainability and Agile Logistics, Medical Support, CBRN, Cohesive and Well-Trained Militaries*.

Jeżeli chodzi o nowe technologie to doświadczenia z wojny na Ukrainie pokazały, że wykorzystanie sztucznej inteligencji, bezzałogowych platform, amunicji krążącej, drukowania 3D, innowacyjnego wykorzystania oprogramowania oraz dostęp do usług w chmurze i przetwarzania dużej ilości danych w znaczącym stopniu mogą wzmocnić zdolności wojskowe. Jednak w perspektywie długoterminowej wpływ doświadczeń z wojny na Ukrainie nie jest już tak widoczny i ma mniejszy wpływ na postrzeganie, które zdolności wojskowych powinny być rozwijane jako kluczowe niż te wynikające z przewidywanego rozwoju technologicznego⁶⁶⁹.

⁶⁶⁷ "The 2023 EU Capability Development Priorities", European Defence Agency, <https://eda.europa.eu/docs/default-source/brochures/qu-03-23-421-en-n-web.pdf>, dostęp: 07.07.2024.

⁶⁶⁸ Na podstawie wywiadu eksperckiego z osobą posiadającą wieloletnie doświadczenie w obszarze polityki zbrojeniowej. Źródło zanonimizowane na życzenie eksperta. Korespondencja w archiwum autora.

⁶⁶⁹ Na podstawie wywiadu eksperckiego z osobą posiadającą wieloletnie doświadczenie w obszarze polityki zbrojeniowej. Źródło zanonimizowane na życzenie eksperta. Korespondencja w archiwum autora.

6.2 Domena lądowa

W domenie lądowej w perspektywie około 15-letniej kluczowym orężem pozostaną czołgi podstawowe, bojowe wozy piechoty, transportery opancerzone i artyleria, z istotną rolą broni przeciwpancernej, w tym przenośnej⁶⁷⁰. Będą one coraz bardziej nasycone nowoczesnymi technologiami zwiększającymi ich zdolności.

Jednocześnie, wraz z postępem technicznym i proliferacją technologii, wzrastać będzie znacznie bezzałogowych i autonomicznych platform lądowych (ang. *unmanned ground vehicle*, UGV) oraz ich nasycenie. UGV w coraz większym stopniu stają się cechą współczesnego pola walki. W nadchodzących latach, podobnie jak w pozostałych tradycyjnych domenach operacyjnych, dominować też będzie robotyzacja i autonomizacja pola walki. Za wykorzystaniem UGV przemawiają takie argumenty jak:

- a) możliwości zmniejszenia liczby personelu narażonego na zagrożenia pola walki;
- b) przyspieszenia podejmowania decyzji w operacjach, w których czas ma krytyczne znaczenie;
- c) poprawa wydajności żołnierzy;
- d) wykorzystanie do realizacji misji w „nudnych, brudnych i niebezpiecznych” warunkach, które w innym przypadku byłyby niemożliwe lub nieosiągalne do realizacji przez platformy załogowe.

UGV posiadają potencjał zapewnienia korzyści operacyjnych w szerokim zakresie misji, od wywiadu, obserwacji, namierzania celów i rozpoznania po logistykę i zaopatrzenie, które w coraz większym stopniu są w stanie dostarczać żołnierzom zaopatrzenie i amunicję oraz zapewniać transport na teatrze działań; lub dostarczanie precyzyjnego zwalczania zaawansowanych zagrożeniom. Oprócz powyższych zadań UGV będą wykorzystane do nadzoru stref chronionych, usuwania min i operacji usuwania materiałów wybuchowych (ang. *Explosives Ordnance Disposal*, EOD),

⁶⁷⁰ P. A. Petersen, N. Myers, *dz. cyt.*, s. 191.

przewodzenia operacji w terenie zurbanizowanym, jako nośniki do prowadzenia walki radioelektronicznej i informacyjnej oraz w operacjach połączonych⁶⁷¹.

Poza tym, wdrażane będą nowe technologie związane z nowymi materiałami i metodami ich wytwarzania oraz nowe typy napędów, jak również coraz bardziej zaawansowane sensory i elektronika, w tym w dużej mierze optoelektronika, wspomagane przez zaawansowane algorytmy (również AI), co przełoży się na znacznie większe zdolności sprzętu wojskowego. Oprócz tzw. „żelaznego trójkąta” (mobilność, siła ognia, opancerzenie) wzrastać będzie rola przetrwania i ochrony wojsk własnych. Poza coraz lepszymi pancerzami (nie tylko grubszymi, ale też wykorzystującymi nowe materiały i sposoby ich wytwarzania), upowszechniane będą takie rozwiązania jak wykorzystanie kapsuł dla załogi, zabezpieczenie przed środkami obserwacji optycznej i radioelektronicznej⁶⁷². Kluczową rolę odgrywać będzie usieciwienie platform lądowych, swoisty wyścig zbrojeń o panowanie informacyjne. Co za tym idzie, rosnąć będzie znaczenie cyberbezpieczeństwa tego rodzaju systemów.

Trendy te można obserwować także w Rosji. Jednak rozwój platform lądowych nowych generacji napotyka liczne problemy i jest odwlekany w czasie. Znaczne opóźnienia ze sfinalizowanie rozwoju i uruchomieniem seryjnej produkcji notują flagowe systemy lądowe takie jak T-14, T-15, Bumierang, czy Kurganiec. Również platformy robotyczne różnych klas notują opóźnienia, w tym rozpoznawczo-bojowy Uran-9, który miałby szansę stać się podstawowym bezzałogowym koniem roboczym rosyjskiej armii. Także zapowiadane bezzałogowe i autonomiczne wersje pojazdów bezzałogowych (np. T-14, T-90, BMP) są na razie odległym mirażem.

W konflikcie na wschodniej flance NATO, z uwagi na jej lądowe, nizinne położenie, systemy lądowe, w tym w szczególności bezzałogowe i autonomiczne, odgrywać będą fundamentalną rolę. W tym aspekcie Rosja będzie musiała podjąć duży wysiłek, aby odtworzyć potencjał pancerny i zmechanizowany po stratach w wojnie z Ukrainą. Będzie się to wiązało z potrzebą produkcji dużej skali oraz modernizacji czołgów 3 generacji i innych pojazdów o trakcji gąsienicowej i kołowej. Konieczne

⁶⁷¹ Na podstawie wywiadu eksperckiego z osobą posiadającą wieloletnie doświadczenie w obszarze polityki zbrojeniowej. Źródło zanonimizowane na życzenie eksperta. Korespondencja w archiwum autora.

⁶⁷² A. Walkowski, „Defence24 DAY: Przyspiesza pancerna rewolucja w Wojskach Lądowych”, Defence24.pl, 30.05.2023, <https://defence24.pl/sily-zbrojne/defence24-day-nowy-ciezki-sprzet-dla-wojsk-ladowych>, dostęp: 04.06.2023.

będzie także rozpoczęciem seryjnej produkcji nowego czołgu T-14 Armata i innych platform nowych generacji. Ponadto Rosja będzie musiała wdrożyć do SZ FR platformy bezzałogowe i autonomiczne. Brak jest też poważnych informacji o koncepcjach platform kolejnych generacji (np. czołgu piątej generacji). W opinii autora największy problem Rosja będzie miała z doprowadzeniem projektów do końca (z uwagi na ograniczenia technologiczne), a jeśli się to mimo wszystko uda, to następnym problemem będzie wielkoskalowa produkcja (z uwagi na problemy ze zdolnościami przemysłowymi oraz problemy gospodarcze i sankcje).

W rosyjskich koncepcjach systemy robotyczne są szczególnie przydatne w operacjach ofensywnych. Akceptacja strat samych maszyn bez ich załóg pozwala na sforsowanie umocnionych pozycji obronnych przeciwnika i zneutralizowanie jego prób spowolnienia i skanalizowania ruchu. Bezzałogowy pojazd może przełamać obronę przeciwnika, a tym samym pomóc utrzymać prędkość głównych sił nacierających. Tymczasem w operacjach obronnych sensory i systemy robotyczne mogą stanowić pierwszą linię obrony do pierwszego kontaktu z siłami wroga. Ponadto argumentuje się, że zrobotyzowana kompania piechoty mogłaby zapewnić siedmiokrotnie większą siłę ognia, zużywać o 20% mniej personelu i działać trzy razy szybciej. Chociaż liczby te nie mogą być traktowane jako wartości bezwzględne, bardzo dobrze wskazują one na atrakcyjność dla rosyjskich planistów wojskowych wprowadzenia systemów robotycznych na przyszłe pole walki⁶⁷³.

Wojna w Ukrainie potwierdziła znaczenie artylerii, co pokazuje m.in. duży odsetek strat zadawanych przez obie strony przy jej wykorzystaniu, rola bezpośredniego wsparcia wojsk przez artylerię oraz rażenie logistyki przeciwnika. Jednocześnie należy założyć, że w konflikcie z udziałem NATO rola artylerii nie będzie aż tak duża, gdyż część zadań przejmie lotnictwo, które jest zmarginalizowane w wojnie rosyjsko-ukraińskiej. Choć mimo wszystko rola artylerii będzie rosła wraz ze wzrostem stosowania inteligentnej amunicji, implementacją nowych sensorów i algorytmów, napędów oraz innych nowych technologii pozwalających razić skuteczniej, szybciej i na większe odległości.

Co istotne, w rosyjskiej myśli wojskowej podkreśla się także rolę automatyzacji i robotyzacji artylerii, m.in. w zakresie automatyzacji ognia artyleryjskiego w celu

⁶⁷³ S. Allik, S. Fahey, T. Jermalavičius, R. McDermott, K. Muzyka, *dz. cyt.*, s. 6.

skrócenia czasu przeładowania, modułowej konstrukcji i/lub dodatkowego, co umożliwi sterowanie zdalne lub przy wykorzystaniu wyspecjalizowanych zdalnie sterowanych, półautomatycznych i automatycznych robotów⁶⁷⁴.

Warto wskazać, jakie role i wymagania przewiduje się, że będą stawiane będą przed robotycznymi platformami lądowymi na przyszłym polu walki. Autorzy publikacji „The Rise of Russia’s Military Robots. Theory, Practice and Implications” wydanej przez estoński think-tank zidentyfikowali następujące role i zadania:

Role systemów robotycznych:

- przełamywanie obrony przeciwnika;
- wsparcie prowadzenia działań obronnych przez formacje taktyczne poprzez stworzenie systemu zrobotyzowanych stanowisk strzeleckich w strefie osłonowej;
- zapewnienie ognia osłonowego dla nacierających jednostek i pododdziałów oraz położenie ognia na systemy uzbrojenia przeciwnika;
- rozpoznanie artyleryjskie i kierowanie ogniem artylerii;
- eliminacja sytuacji nietypowych z obchodzeniem się z niebezpieczną amunicją, usuwaniem amunicji, prowadzeniem akcji reagowania kryzysowego i prac remontowych w bazach i składach amunicji oraz w warunkach specjalnych;
- ewakuacja z pola walki lub miejsca wypadku rannych żołnierzy i sprzętu uszkodzonego pod ostrzałem nieprzyjaciela lub w warunkach skażenia terenu;
- rozpoznanie saperskie, stawianie min, oczyszczanie z min, oczyszczanie pasa na polach minowych i innych przeszkodach;
- prowadzenie rozpoznania radiologicznego, chemicznego i biologicznego;
- ustawianie zasłon dymnych w strefie ognia wroga;
- dostawy amunicji, paliwa, olejów i smarów do pododdziałów znajdujących się w strefie zagrożenia ogniowego przeciwnika;

⁶⁷⁴ *Tamże*, s. 4.

- zabezpieczenie i obrona pozycji i rejonów przygranicznych, miejsca rozmieszczenia jednostek i pododdziałów, zaplecza wojsk, przełęczy i skrzyżowań drogowych.

Wymagania dla systemów robotycznych:

- zgodność z wymaganiami dla zamierzonego celu podczas realizacji zadań w różnych warunkach bojowych;
- potencjał wykorzystania wojskowych kompleksów robotycznych o każdej porze dnia w warunkach ognia przeciwnika oraz środków przeciwdziałania radioelektronicznego i informacyjnego;
- przeżywalność w warunkach narażenia środowiska (skażenia mechaniczne, klimatyczne, meteorologiczne, radiologiczne, chemiczne, emisje elektromagnetyczne);
- modułowość (wyposażenie w elementy funkcjonalne zgodnie z przypisaną misją);
- wielofunkcyjność, interoperacyjność i możliwość integracji z istniejącymi i zaawansowanymi strukturami SZ FR;
- zdolność do samodzielnej, autonomicznej realizacji misji w warunkach niepewności co do sytuacji zewnętrznej;
- standaryzacja naziemnych stacji dowodzenia do przetwarzania informacji w oparciu o ogólne zasady integracji systemów łączności i transmisji danych z wykorzystaniem ustandaryzowanych protokołów wymiany danych, narzędzi sprzętowych i programowych oraz możliwości integracji w ramach połączonych wojsk i uzbrojenia z systemem C2;
- zdolność do dowodzenia i kierowania wojskowymi zespołami robotów oraz odbierania od nich informacji w bezpośredniej łączności radiowej oraz z wykorzystaniem łączności satelitarnej podwójnego zastosowania, a także bezzałogowych statków powietrznych i aerostatów;
- wykorzystanie szybkich, szerokopasmowych, odpornych na zakłócenia, bezpiecznych kanałów komunikacyjnych do transmisji danych i otrzymywania rozkazów z systemu C2;

- zapewnienie kompatybilności elektromagnetycznej oraz grupowej wymiany informacji między systemami robotycznymi podczas realizacji misji we wspólnym obszarze bojowym, w tym z załogami sprzętu wojskowego.
- zdolność do jednoczesnego wykorzystania oraz dowodzenia i kierowania wymaganą liczbą wojskowych kompleksów robotycznych;
- zapewnienie zdalnego, automatycznego (oprogramowanie) i zautomatyzowanego (z kontrolą operatora) dowodzenia i kontroli wojskowego kompleksu robotów i jego ładunku;
- automatyczny powrót do punktu początkowego ruchu;
- wyposażenie użytkownika w zintegrowaną nawigację pokładową, takich jak GPS, GLONASS, czy inne systemy nawigacji satelitarnej;
- wyposażenie robotów w narodowe i sojusznicze systemy identyfikacji IFF (swoi-obcy).
- standaryzacja procesów utrzymania robotów i szkolenia załóg bojowych;
- zapewnienie narzędzi sprzętowo-programowych wspomagających szkolenie symulatorowe oraz szkolenie operatorów załóg bojowych.

Warto również przytoczyć przedstawiane w rosyjskiej prasie wojskowej wnioski z wojny z Ukrainą w zakresie działań lądowych:

- powszechne stosowanie zasadzek, które zwykle urządza się w zaroślach, przy polanach leśnych, skrajach, przy drogach, polanach i ścieżkach przechodzących przez wąwozy oraz wokół zakrętów na trasach natarcia naszych wojsk (czas trwania zasadzek to 5 -10 minut, potem szybki odwrót);
- użycie artylerii na duże odległości (do 30 km) z naprowadzaniem i regulacją ognia przy użyciu BSP;
- ciągła rotacja i przegrupowanie jednostek w celu utrzymania mobilnej obrony;
- aktywne użycie walki radioelektronicznej, monitoringu wideo, sensorów, precyzyjnych urządzeń pomiarowych i celowniczych, czy fotonauk;
- dostępność tabletów z oprogramowaniem do wymiany informacji przez internet;

- krótkotrwale (do 5 minut) naloty grup mobilnych w nocy przy wykorzystaniu mobilnych pojazdów (pickupów);
- ostrzał artyleryjski 2-3 minuty po otwarciu pozycji naszych wojsk, wykryty m.in. poprzez otwarte kanały łączności lub przy użyciu telefonów komórkowych;
- minowanie samochodów, budynków gospodarczych;
- ostrzał z drugich pięter budynków, a także podpalanie sprzętu mieszkankami zapalającymi, w tym przez miejscową ludność;
- celem wysokiej wartości dla snajperów są obsługi artylerii, obrony powietrznej i sprzętu WRE;
- niszczenie w osadach słabo strzeżonych konwojów (paliwo i smary, amunicja)⁶⁷⁵.

6.3 Domena powietrzna

Z jednej strony o panowaniu w powietrzu decydować będzie przewaga jakościowa i ilościowa w zakresie statków powietrznych, w szczególności bezzałogowych platform większych klas (m.in. MALE, HALE, Combat UAS) oraz wielozadaniowych samolotów bojowych – przez pewien okres, zapewne około dekady, samolotów generacji 4+/4++ i 5 generacji, a z kolejnymi latami coraz większą rolę odgrywać będą samoloty 5 generacji, a z czasem także 6. Będą dawać one przewagę w zakresie świadomości sytuacyjnej, rozpoznania i zdolności do rażenia, w tym na dalekie odległości.

Jak zauważa gen. dyw. pilot Ireneusz Nowak, gdyby Ukraina posiadała nowoczesne lotnictwo, mające zdolność do wywalczenia przewagi w powietrzu i izolowania pola walki, wojna obronna przeciwko Rosji potoczyłaby się zupełnie inaczej. Dlatego też w ramach NATO priorytetowe są: budowa własnej zintegrowanej naziemnej obrony przeciwlotniczej i przeciwrakietowej oraz rozwój zdolności do przełamania obrony przeciwlotniczej przeciwnika; możliwość elastycznego używania sił powietrznych (zarówno do ich sprawnego i szybkiego przerzucania na teatrze działań

⁶⁷⁵ „Armejski Sbornik”, za: S. Bendett, Twitter, 13.04.2023, <https://twitter.com/sambendett/status/1646522573038170115/photo/1>, dostęp: 04.06.2023.

oraz rozpraszanie na obszarach zagrożonych uderzeniem w celu unikania strat; poprawa wymiany informacji pomiędzy sojusznikami⁶⁷⁶.

Coraz większe znaczenie będą też UAV mniejszych klas, w tym amunicja krążąca oraz aparaty klasy Small RPAS (wykorzystywane głównie na potrzeby wojsk lądowych). Coraz szersza dostępność technologii oraz rozwój algorytmów sterujących prowadzi do wysokiego nasycenia pola walki tego rodzaju niewielkimi statkami powietrznymi. Zwiększać się też będzie ich autonomia i działanie w rojach, które stawać się będą coraz liczniejsze.

W wojnie Rosji z Ukrainą ma miejsce tzw. „dronizacja” pola walki. Choć wynika w dużej mierze z braków w innych zdolnościach po obu stronach konfliktu, to jednak bez wątpienia coraz większe nasycenie przyszłego pola walki bezzałogowymi statkami powietrznymi jest nieuchronne. Często patrzy się na nie pod kątem zdolności wojsk lądowych, a także z uwagi na fakt, że nie mogą zastąpić statków bezzałogowych, dla których stanowią uzupełnienie. Niski koszt dronów pozwala na ich powszechność, co rodzi nowe wyzwania w zakresie zdolności do zwalczania BSP. Doświadczenie z konfliktu w Ukrainie spowodowały też zmiany w koncepcjach wojskowych, tworzenie nowych etatów w związkach taktycznych związanych z wykorzystaniem dronów oraz wpisanie ich do funkcjonowania systemu dowodzenia. Problemem staje się też ich nasycenie w przestrzeni powietrznej, niezależnie czy BSP wchodzi w skład wojsk lądowych czy sił powietrznych. Rozwój dronów będzie się też wiązał z postępami w zakresie sztucznej inteligencji (działanie w roju) i innych nowych technologii, jak np. interfejsy człowiek-maszyna, nowe środki łączności, w tym laserowe⁶⁷⁷.

O ile duże statki powietrzne mogą mieć ograniczone pole działania w przypadku silnej wielowarstwowej obrony powietrznej, o tyle małe aparaty będą powszechnie występować (trudność w zwalczaniu z uwagi na relację koszt efektor/cel oraz dużą akceptację strat z uwagi na duże nasycenie) i odgrywać dużą rolę w zwalczaniu techniki bojowej, siły żywej oraz rażeniu elementów dowodzenia i infrastruktury krytycznej.

Zgodnie z przeanalizowaną w dysertacji koncepcją wojny nowej generacji, kluczowe znaczenie będzie mieć panowanie w powietrzu i przestrzeni kosmicznej, jak również zdolność do obrony powietrznej na wszystkich „piętrach”, zdolność

⁶⁷⁶ „Wyzwania dla Sił ...”, Dziennik Zbrojny.

⁶⁷⁷ M. Cielma, „Bezzałogowce w Ukrainie a sprawa polska”, Nowa Technika Wojskowa, nr 6/2023, s. 40-41.

do zwalczania środków precyzyjnego rażenia na dalekie odległości. Bez tych zdolności własne duże zgrupowania wojsk lądowych mogą być zniszczone przez przeciwnika panującego w powietrzu.

Analogicznie, równie ważne jest posiadanie własnych środków precyzyjnego rażenia na dalekie odległości, aby móc oddziaływać na przeciwnika, niszczyć z dużej odległości jego wojska, dowództwa, infrastrukturę krytyczną, najważniejsze obiekty dla funkcjonowania gospodarki (w tym dla wysiłku wojennego, np. przedsiębiorstwa zbrojeniowe, zakłady remontowe, bazy paliwowe). Jednocześnie kluczowe jest, co pokazała dobitnie wojna w Ukrainie, posiadanie odpowiedniego zapasu amunicji i środków bojowych oraz zdolności produkcyjne.

Zdolności tego rodzaju posiada i rozwija Rosja oraz główne państwa NATO. Jeśli chodzi o państwa wschodniej flanki NATO, średnie i małe, z uwagi na politykę zagraniczną państwa i doktrynę, posiadanie środków rodzaju pocisków balistycznych i manewrujących, w tym hipersonicznych, może nie być zakładane⁶⁷⁸, jak również mogłoby być ekonomicznie trudne do udźwignięcia. Choć pewnego rodzaju alternatywą może być artyleria lufowa i raketowa zdolna do rażenia na dalekie odległości (w tym pociskami balistycznymi). Warto też podkreślić, że odpowiedni potencjał w zakresie środków rażenia na dalekie odległości może do pewnego stopnia rekompensować brak broni jądrowej, bądź posłużyć do częściowej (ale kluczowej) neutralizacji potencjału jądrowego przeciwnika⁶⁷⁹.

W ramach operacji w Syrii Rosja potwierdziła zdolność do precyzyjnych uderzeń na dalekie odległości, choć precyzja ta była wątpliwa, bo często uderzenia następowały o kilka-kilkanaście metrów od celu, co w wielu przypadkach ma zasadnicze znaczenie. Z kolei w wojnie przeciwko Ukrainie Rosja nie była w stanie wywalczyć przewagi w powietrzu, co nie najlepiej świadczy o możliwościach jej Wojsk Powietrzno-Kosmicznych. Nie można jednak lekceważyć Rosji, a należy spodziewać wyciągnięcia wniosków, co może prowadzić do szerszego wykorzystywania BSP, w tym amunicji krążącej. Szczególnie w późniejszej fazie tego konfliktu, bo opanowaniu pewnego bezwładu w prowadzeniu operacji, coraz skuteczniej wykorzystywano aparaty Lancet-3. Także ograniczona flota bombowców strategicznych, czy samolotów rozpoznania typu

⁶⁷⁸ o ile nie zaliczać do broni hipersonicznej takich środków rażenia jak broń laserowa czy elektromagnetyczne (zarówno wykorzystujące impulsy elektromagnetyczne jak i działło szynowe).

⁶⁷⁹ M. Depczyński, L. Elak, *dz. cyt.*, s. 351.

AWACS (A-50) może prowadzić do szerszego postawienia na większe bezzałogowce w przyszłości⁶⁸⁰.

Masowe wykorzystanie komercyjnych dronów w wojnie w Ukrainie i liczne dostępne w sieci nagrania z ich użycia doprowadziło do dyskusji w zakresie znaczenia tego typu komercyjnych rozwiązań. Jednocześnie ich skuteczność była duża, dopóki Rosja nie przepracowała tego problemu i w odpowiedzi nie zaczęła szerzej i odpowiednio stosować WRE i inne środki zwalczania dronów. W potencjalnym konflikcie na wschodniej flance skuteczność wykorzystania komercyjnych dronów mogłaby być bardziej ograniczona. Dlatego też kluczowe jest masowe wykorzystanie dronów wojskowych odpornych na WRE, umożliwiające przesyłanie zaszyfrowanych i niejawnych informacji (co wiąże się z odpowiednią akredytacją) i dysponujących innym właściwościami, które czynią je bardziej odpornymi na środki zwalczania dronów, a rozwiązania komercyjne mogą być ich uzupełnieniem (pomimo masowego użycia). Warto bowiem pamiętać, że według dostępnych danych Ukraina broniąc się przed agresją Rosji straciła 90% dronów w ciągu pierwszych miesięcy wojny⁶⁸¹, a według stanu na 2023 r. co miesiąc traci około 10 tys. BSP⁶⁸², co z jednej strony pokazuje dlaczego wprowadza się masowo drony komercyjne, a z drugiej jaka jest ich niska przeżywalność. Jednocześnie wniosek jest z tego taki, że drony powinny być stosunkowo tanie, aby mogły być efektywnie masowo użyte.

Również rozpatrując typowo wojskowych BSP kluczową kwestią ich odporność na WRE. Przykładem to obrazującym jest przecenianie dronów Bayraktar tureckiej produkcji. Drony te zyskały popularność dzięki nagraniom z ich wykorzystania z pierwszego etapu wojny, gdy rosyjska OPL źle funkcjonowała. Natomiast gdy jest sprawność uległa poprawie statki te straciły na znaczeniu, znacznie uległy ograniczeniu ich możliwości typowo bojowe, a mogły one wykonywać już jedynie głównie zadania rozpoznawcze. Podobne wnioski wypływają z wojny w Nagornym Karabachu w roku 2021⁶⁸³.

⁶⁸⁰ Zob. J. Bronk, "Russian Combat Air Strengths and Limitations: Lessons from Ukraine", Center for Naval Analyses, 04.2023, <https://www.cna.org/reports/2023/04/Russian-Combat-Air-Strengths-and-Limitations.pdf>, dostęp: 04.06.2023.

⁶⁸¹ M. Zabrodskyi, J. Watling, O.V. Danylyuk, N. Reynolds, *dz. cyt.*, s. 37.

⁶⁸² J. Watling, N. Reynolds, "Meatgrinder: Russian Tactics in the Second Year of Its Invasion of Ukraine", RUSI, 19.05.2023, <https://static.rusi.org/403-SR-Russian-Tactics-web-final.pdf>, dostęp: 29.05.2023, s. 18.

⁶⁸³ H. Borchert, T. Schütz, J. Verbovszky, "Beware the Hype. What Military Conflicts in Ukraine, Syria, Libya, and Nagorno-Karabakh (Don't) Tell Us About the Future of War", Defense AI Observatory, Study

Na zdolność do produkcji SpW przez rosyjski kompleks wojskowo-przemysłowy, w szczególności w taki wyrafinowanym technologicznie obszarze jak statki powietrze, rzutuje odcięcie od zachodnich komponentów. O ile przez pierwsze dwa lata pełnoskalowej wojny trwały w miarę planowe dostawy (choć i tak skromniejsze od potencjału produkcyjnego USA i Chin), gdyż zapasy podzespołów i komponentów zgromadzono jeszcze przed pogłębieniem sankcji⁶⁸⁴, o tyle w kolejnych latach, przy utrzymaniu silnych sankcji, będą one także znacząco rzutować na zdolności produkcyjne (co do skali) oraz mogą powodować degradację techniczną i zastępowanie cywilnych części rodzimymi rozwiązaniami lub cywilnym importem, co w obu przypadkach przełoży się na gorsze parametry.

6.4 Domena morska

Pole walki na akwenach morskich średniej wielkości, takich jak Bałtyk, ale też i Morze Czarne czy Północne (które także mają istotne znaczenie na teatrze działań wschodniej flanki NATO), w dostrzegalnej perspektywie zdominowane będzie przez okręty o relatywnie dużych zdolnościach (jak na akweny tych rozmiarów), takie jak fregaty (w tym z silną obroną przeciwlotniczą) czy okręty podwodne. Jednocześnie wzrastać będzie rola bezzałogowych i autonomicznych podwodnych i nawodnych jednostek pływających. Ich zastosowanie będzie obejmować aspekty ofensywne, jak i rozpoznanie (np. portów przeciwnika) czy dokonywanie aktów dywersji (na wrogie okręty lub infrastrukturę krytyczną przeciwnika), ale też i defensywne, do których można zaliczyć ochronę infrastruktury krytycznej czy walkę przeciwminową.

Jeśli chodzi o duże okręty, wraz z akcesją Finlandii i Szwecji do NATO, Morze Bałtyckie stanie się akwenem wewnętrznym NATO, na którym rosyjska Flota Bałtycka będzie miała niewielkie pole działania. W tym kontekście istotny jest też realizowany proces pozyskiwania przez Marynarkę Wojenną (MW) RP fregat z silną obroną przeciwlotniczą, bowiem na obecnym i przyszłym morskim polu walki okręty są ważne także dla zapewnienia obrony powietrznej oraz rażenia infrastruktury krytycznej przeciwnika⁶⁸⁵.

21/01, https://defenseai.eu/wp-content/uploads/2023/01/DAIO_Beware_the_Hype.pdf, dostęp: 06.06.2023, s. 5-7, 31-35.

⁶⁸⁴ T. Kwasek, *dz. cyt.*, s. 14.

⁶⁸⁵ M. Depczyński, L. Elak, *dz. cyt.*, s. 350-352, 357.

W zakresie systemów bezzałogowych i autonomicznych należy podkreślić ich dynamiczny rozwój zarówno przez Rosję, jak i państwa nadbałtyckie oraz innych członków NATO. W kontekście Polski ma to szczególne znaczenie w zakresie ochrony własnej morskiej i nadmorskiej infrastruktury krytycznej, takiej jak gazoport, naftoport, farmy wiatrowe, gazociąg Baltic Pipe, porty i stocznie cywilne i wojskowe, zbiornikowce, tankowce i kontenerowce, ale też i zdolności do penetracji portów przeciwnika, rozminowywania czy prowadzenia dywersji, w szczególności w obliczu słabości konwencjonalnych sił morskich. Choć nie należy też przyjmować, że tego rodzaju małe jednostki mogą zastąpić zdolności, jakie zapewniają duże jednostki typu fregata, niszczyciel min, czy okręt podwodny. Na akwenach takich jak Bałtyk, z uwagi na możliwość zaminowania portów, zatok czy szlaków żeglownych istotna jest i będzie walka minowa, zarówno zdolności do stawiania min, jak i ich zwalczania. W tym celu coraz powszechniejsze będą bezzałogowe i autonomiczne pojazdy podwodne.

Konflikt zbrojny Rosji z Ukrainą pokazuje zwiększone wykorzystanie autonomicznych bezzałogowych platform morskich, których zastosowanie dało już realne osiągnięcia w postaci kilku zniszczonych lub uszkodzonych dużych i średnich okrętów należących do Federacji Rosyjskiej. Bazując na dostępnych informacjach, widać, że wykorzystywane konstrukcje są raczej proste, w tym często zdalnie sterowane, ale ich wykorzystanie jest bardziej masowe, co przyczyniło się np. do zniszczenia okrętu Moskwa. Widać więc tutaj również trend ogólnoswiatowy, tj. wykorzystanie wielu pojazdów bezzałogowych do realizacji pojedynczej misji. Ponadto, zwiększenie wymiarów tych platform ma swoje uzasadnienie, chociażby w punktu widzenia przenoszonych ładunków niszczących.

W perspektywie kolejnych 15 lat należy się spodziewać znacznego zwiększenia roli autonomicznych bezzałogowych pojazdów morskich przez różne MW. Aktualnie można zaobserwować przede wszystkim zastosowanie pojedynczych bezzałogowych pojazdów podwodnych i nawodnych, wspierających różne rodzaje misji morskich, w tym w szczególności w obszarze walki przeciwminowej oraz rozpoznania podwodnego i nawodnego. Coraz częściej obserwuje się próby zastosowania zespołów i rojów pojazdów jednego typu, np. podwodnych oraz różnych typów, w szczególności nawodnych i podwodnych do realizacji bardziej skomplikowanych zadań. Ponadto, można zaobserwować już wyniki pierwszych badań nad dużymi pojazdami zarówno podwodnymi i nawodnymi, które z racji znacznego zwiększenia ładowności są w stanie

znacznie zwiększyć zakres swojego działania oraz działać przez większych stanach morza, zbliżając swoje możliwości do małych okrętów nawodnych i podwodnych.

W przypadku MW RP ww. trend światowy jest również widoczny. Aktualnie można zaobserwować zwiększenie liczby pojazdów bezzałogowych, będących na wyposażeniu jednostek MW RP, w szczególności dotyczy to pojazdów podwodnych wykorzystywanych w walce przeciwminowej. Ponadto, Polska bierze udział w kilku ważnych projektach badawczych i rozwojowych zarówno krajowych, jak i międzynarodowych, które skupione są na dwóch ww. trendach rozwojowych, tj. (1) działanie w roju lub zespole, (2) zwiększenie wymiarów, zasięgu, możliwości bojowych platform bezzałogowych.

Można mieć nadzieję, iż duże nasycenie bezzałogowych i autonomicznych platform morskich w perspektywie kolejnych 15 lat doprowadzi do znacznego oddalenia żołnierza od bezpośredniego pola walki, co przyczyni się do mniejszych strat ludzkich. Ponadto, spowoduje to zwiększenie przewagi, w szczególności na obszarze UE nad rosnącym zagrożeniem ze strony Federacji Rosyjskiej⁶⁸⁶.

6.5 Domena cyber

Rosyjski potencjał w zakresie działań w cyberprzestrzeni oraz doświadczenia z wojny z Ukrainą w tym obszarze przedstawiono w podrozdziale 5.6. Domena cyber z uwagi na swój wirtualny charakter i brak granic ma kluczowe podobne znaczenie na każdym teatrze działań, a ze względu na niekinetyczny charakter, wykorzystanie środków cyberwalki różni się w zależności od tego, czy jest to okres pokoju, kryzysu, wojny czy też jako element środków hybrydowych wykorzystywanych w ramach wszystkich ww. stanów.

Bez wątplenia w sytuacji eskalacji konfliktu na wschodniej flance NATO działania w cyberprzestrzeni będą szeroko stosowane. Przede wszystkim realizowane zadania będą skupiać się wokół trzech podstawowych dla domeny cyber zdolności: rozpoznanie, działania defensywne i ofensywne. Dodatkowo z pewnością nasileniu ulegną operacje informacyjne i psychologiczne. W kontekście wschodniej flanki NATO należy zakładać, że w szczególności zagrożona będzie infrastruktury krytyczna. Rosja

⁶⁸⁶ Na podstawie wywiadu eksperckiego z kmdr. dr hab. inż. Piotrem Szymakiem z Akademii Marynarki Wojennej. Korespondencja w archiwum autora.

może starać się ją atakować, aby zakłócić jej funkcjonowanie i poprzez to realizować swoje cele, takie jak obniżenie morale społeczeństwa, przerwanie łańcuchów dostaw kluczowych dla prowadzenia operacji obronnej i militaryzacji gospodarki. Nowym elementem, który może pojawić się na szerszą skalę mogą być cyberataki na systemy uzbrojenia (np. na czołg, ale też rozległe systemy C4ISR). Jednak są to bardzo wymagające cyberataki, a ponadto na Zachodzie dostrzega się ten problem i pracuje się nad działaniami obronnymi⁶⁸⁷.

Rosyjskie cyberataki na państwa NATO uległy nasileniu w związku ze wsparciem dla Ukrainy oraz postrzeganiem przez Rosję wojny z Ukrainą jako konfrontacją z NATO (przynajmniej w wymiarze propagandowym). Jednocześnie prowadzone obecnie działania w cyberprzestrzeni mogą stanowić element przygotowania do działań na wypadek realnej konfrontacji z NATO. Obejmuje to takie aspekty jak cyberszpiegostwo (w tym przemysłowe i technologiczne), rozpoznanie słabych stron cyberzabezpieczeń (tak cywilnych, jak i wojskowych), umieszczenie złośliwego oprogramowania, które będzie można wykorzystać w przyszłości⁶⁸⁸.

W przypadku konfrontacji te zasoby będą mogły być wykorzystane do sparaliżowania infrastruktury krytycznej i wojskowej, a tym samym osłabić zdolności obronne oraz odporność państw, gospodarek i społeczeństw⁶⁸⁹. Jednocześnie obserwacja rosyjskich działań przeciwko Ukrainie pozwala wątpić, czy Rosja będzie w stanie przeprowadzić efektywnie tego typu cyberataki na odpowiednią skalę. W szczególności biorąc pod uwagę zachodnie działania wzmacniające bezpieczeństwo cyberprzestrzeni

⁶⁸⁷ Zob. B. Tingley, "M1 Abrams Tank Tested With New System That Prevents It From Being Hacked", The Drive, 15.02.2022, <https://www.thedrive.com/the-war-zone/44199/army-tests-system-that-prevents-m1-abrams-tank-from-being-hacked>, dostęp: 06.06.2023; L. Olejnik, "The Dire Possibility of Cyberattacks on Weapons Systems", WIRED, 10.03.2021, <https://www.wired.com/story/dire-possibility-cyberattacks-weapons-systems/>, dostęp: 22.08.2023.

⁶⁸⁸ "Wykrywanie ataków na serwery pocztowe Microsoft Exchange", Dowództwo Komponentu Wojsk Obrony Cyberprzestrzeni, 2023, <https://www.wojsko-polskie.pl/woc/articles/aktualnosci-w/wykrywanie-atakow-na-serwery-pocztowe-microsoft-exchange/>, dostęp: 07.02.2024; „Analiza zagrożeń dla cyberbezpieczeństwa placówek dyplomatycznych NATO”, Ministerstwo Cyfryzacji, Agencja Wywiadu, 06.10.2023, <https://www.gov.pl/web/baza-wiedzy/analiza-zagrozen-dla-cyberbezpieczenstwa-placowek-dyplomatycznych-nato>, dostęp: 07.02.2024.

⁶⁸⁹ R. Thornton, M. Miron, "Winning Future Wars: Russian Offensive Cyber and Its Vital Importance in Moscow's Strategic Thinking", [w:] An Offensive Future?, The Cyber Defense Review, 2022, https://cyberdefensereview.army.mil/Portals/6/Documents/2022_summer_cdr/CDR_V7N3_Summer_2022-SE-WEB-1.pdf, dostęp: 23.05.2023, s. 126-127.

(np. wynikające z wdrażania unijnego prawodawstwa jak np. dyrektywy NIS⁶⁹⁰, NIS 2⁶⁹¹, CER⁶⁹², rozporządzenie Cybersecurity Act⁶⁹³ czy propozycje legislacyjne takie jak Cyber Resilience Act i Cyber Solidarity Act, jak również z pogłębiającej się współpracy w ramach NATO). Większą podatnością Zachodu wydaje się wrażliwość na działania kognitywne, choć sposób działania Rosji odnośnie do Ukrainy (w tym zbrodnie wojenne) do pewnego stopnia rujnuje wizerunek Rosji i jej zdolność do miękkiego oddziaływania.

Należy podkreślić, że w rosyjskiej doktrynie obok siebie występują zarówno tzw. „twarde” działania w cyberprzestrzeni (naruszenie integralności, dostępności i poufności systemów), jak i działania informacyjne (włączając w to PSYOPS) mające na celu manipulowanie opinią publiczną, w związku z tym należy spodziewać się obu typów działań. O tym, że w praktyce Rosja łączy kampanie cyberataków i dezinformacyjne ostrzegała m.in. Państwowa Służba Łączności Specjalnej i Ochrony Informacji Ukrainy⁶⁹⁴.

Przy czym ani jedno, ani drugie do efektywnego działania nie wymaga własnych zdolności technologicznych ani przemysłowych, bowiem możliwe jest wykorzystanie narzędzi darmowych i pozyskiwanych na rynku (w tym nielegalnie) oraz dysponowanie odpowiednio przygotowanymi kadrami (którymi akurat Rosja dysponuje, choć możliwe, że zostało to osłabione przez trendy emigracyjne, w szczególności spowodowane wojną z Ukrainą i coraz bardziej opresyjną polityką wewnętrzną). Jednocześnie brak rozwijania własnych technologii może oznaczać brak kontroli nad nimi oraz odstawanie w wyścigu technologicznym, bowiem coraz większe znaczenie dla cyber zdolności będą mieć technologie nowe i przełomowe.

⁶⁹⁰ „Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/1148 z dnia 6 lipca 2016 r. W sprawie środków na rzecz wysokiego wspólnego poziomu bezpieczeństwa sieci i systemów informatycznych na terytorium Unii”.

⁶⁹¹ „Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2022/2555 z dnia 14 grudnia 2022 r. W sprawie środków na rzecz wysokiego wspólnego poziomu cyberbezpieczeństwa na terytorium Unii, zmieniająca rozporządzenie (UE) nr 910/2014 i dyrektywę (UE) 2018/1972 oraz uchylająca dyrektywę (UE) 2016/1148”.

⁶⁹² „Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2022/2557 z dnia 14 grudnia 2022 r. W sprawie odporności podmiotów krytycznych i uchylająca dyrektywę Rady 2008/114/WE”.

⁶⁹³ „Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/881 z dnia 17 kwietnia 2019 r. W sprawie ENISA (Agencji Unii Europejskiej ds. Cyberbezpieczeństwa) oraz certyfikacji cyberbezpieczeństwa w zakresie technologii informacyjno-komunikacyjnych oraz uchylenia rozporządzenia (UE) nr 526/2013 (akt o cyberbezpieczeństwie)”.

⁶⁹⁴ „Ворог реалізовує складні операції з поєднанням хакерських атак та фейкових новин”, Державна служба спеціального зв'язку та захисту інформації України, 21.05.2023, <https://cip.gov.ua/en/news/vorog-realizovuye-skladni-operaciyi-z-poyednannyam-khakerskikh-atak-ta-feikovikh-novin>, dostęp: 07.06.2023

Jak wspomniano, w działania w cyberprzestrzeni coraz większe znacznie będą mieć nowe i przełomowe technologie, w szczególności AI, BigData, technologie kwantowe. Cyberprzestrzeń składa się z sprzętu, oprogramowania oraz informacji i na wszystkie te elementy wpływ mają EDT. Wprowadzenie nowych systemów cyberbezpieczeństwa opartego o EDT prowadzi do nowych podejść i transformacji w inżynierii systemów i architekturach cyberobrony. Cyberataki wspomagane przez AI, zakłócanie komunikacji, walka radioelektroniczna i inne ataki wymierzone w oprogramowanie systemów uzbrojenia stają się równie ważne jak oddziaływanie kinetyczne. Różne wizje cyberwojny, różne prędkości wprowadzania innowacji lub cyfryzacji do sił zbrojnych oraz luki w zdolnościach wspieranych przez EDT stwarzają ryzyka, choćby w wymiarze interoperacyjności z sojusznikami oraz przewagi technologicznej nad adwersarzami.

Ostatnia dekada była przełomowa dla innowacji technologicznych, sygnalizując to, co określane jest jako czwarta era przemysłowa (przemysł 4.0). Cyberincydenty będą podążać za nowymi trendami technologicznymi i wprowadzaniem nowych technologii. Kluczowe technologie, takie jak AI, szyfrowanie, obliczenia kwantowe i sieci przyszłej generacji, są niezbędne dla cyberbezpieczeństwa. Postępująca cyfryzacja społeczeństw i wykorzystaniem technologii to także automatyzacja i militaryzacja cyberprzestrzeni oraz kwestie związane z inwigilacją i cyberszpiegostwem. W związku z tym następuje rozwój i intensywne wykorzystanie nowych technologii, aby osiągnąć przewagę w zakresie panowania w cyberprzestrzeni i przewagi informacyjnej. Ataki i odpowiedzi oparte na algorytmach staną się szybsze, dokładniejsze i bardziej destrukcyjne. Przykładowo, formy uczenia maszynowego mogą być wykorzystywane do przeprowadzania analiz predykcyjnych w zakresie cyberobrony, wspomaganie podejmowania decyzji, zarządzania ryzykiem, rozpoznawania wzorców, świadomości sytuacyjnej (w tym w cyberprzestrzeni). Będzie się to wiązać z nowymi sposobami przetwarzania i analizowania danych w celu wykrywania złośliwych lub nietypowych zachowań w czasie rzeczywistym, zamiast testowania wzorców już dostarczonych algorytmom⁶⁹⁵.

Algorytmy AI pozwolą przeprowadzać analizy w czasie rzeczywistym, np. w zakresie ruchu sieciowego i całej cyberprzestrzeni, identyfikować wektory ataków, podejmować środki zaradcze. Z kolei Big Data będzie odgrywać coraz większą rolę wraz

⁶⁹⁵ R. Csernaton, *dz. cyt.* s. 83-84, 86-87.

z rozwojem wojskowych systemów IoT, np. w zakresie rozpoznania, walki radioelektronicznej, cyberobrony, wspomagania dowodzenia. Uzyskanie autonomicznych zdolności do cybereagowania (np. przy użyciu tzw. autonomicznych inteligentnych agentów cyberobrony) jest kluczowe dla utrzymania dostępności systemów łączności, wsparcia dowodzenia, systemów uzbrojenia i ich integralności. W szczególności biorąc pod uwagę, że w sytuacji konfliktu będą one celem masowych i/lub wyrafinowanych cyberataków, dlatego tak ważna jest implementacja AI i autonomizacja w systemach teleinformatycznych.

Warto też wskazać na znaczenie technologii kwantowych, bowiem rosnąc będzie ilość zagrożeń związanych z przestrzenią informacyjną i cyber (np. użycie komputerów kwantowych do przełamywania zabezpieczeń kryptograficznych), jak również zabezpieczeń (np. łączność kwantowa, kryptografia kwantowa)⁶⁹⁶.

6.6 Domena kosmiczna

Zdolności wojskowe zapewniane przez zasoby kosmiczne wykorzystywane są od kilkudziesięciu lat. Satelity umożliwiają rozpoznanie obrazowe i radarowe, łączność oraz usługi pozycjonowania i nawigacji. Wprowadzenie wykorzystania zdolności satelitarnych stanowiło radykalną zmianę dla zdolności operacyjnych sił zbrojnych i stanowiło przełom dla współczesnego pola walki. Dobitnym tego przykładem była wojna w Zatoce Perskiej (1991) i przewaga informacyjna Stanów Zjednoczonych nad armią Iraku⁶⁹⁷.

Mimo to technologie kosmiczne zaliczane są do nowych i przełomowych technologii. Wynika to w dużej mierze z wzrastającej roli przestrzeni kosmicznej dla funkcjonowania społeczeństw, państw oraz wojska i służb wywiadowczych, jak również dynamicznego postępu technicznego w tym obszarze. Szczególnie istotna jest przekrojowość z innymi zaawansowanymi technologiami, co pozwala na osiągnięcie synergii i wzmocnienie zdolności kosmicznych dzięki wykorzystaniu AI, BigData,

⁶⁹⁶ „Priorytetowe kierunki badań naukowych w resorcie obrony narodowej w latach 2021–2035”, Ministerstwo Obrony Narodowej, Załącznik do Decyzji Nr 2/DIn Ministra Obrony Narodowej z dnia 10 stycznia 2023 r., https://dna.wat.edu.pl/images/dna/pkb_na_lata_2021-2035.pdf, dostęp: 08.06.2023, s. 8-10, 20, 23.

⁶⁹⁷ “Report On Military Applications Of GNSS Information Technology Essay”, UKEssays, 01.01.2015, <https://www.ukessays.com/essays/information-technology/report-on-military-applications-of-gnss-information-technology-essay.php>, dostęp: 28.10.2021.

technologii kwantowych, nowych materiałów i komponentów, w szczególności w zakresie odporności na warunki kosmiczne i WRE oraz wydajności optoelektroniki.

Na teatrze wschodniej flanki NATO obie strony będą starać się zapewnić rozpoznanie satelitarne. Do tego celu potrzebne są zarówno duże satelity mogące dostarczyć zobrazenia dużej rozdzielności jak i konstelacje satelitów klasy mikro i nano. Choć wciąż nie pozwalają one na uzyskanie dobrej jakości zdjęć, to dzięki temu, że są relatywnie nisko kosztowe, istnieje możliwość ich umieszczenia na orbicie w dużej liczbie. Dzięki temu pozwalają dostarczać najbardziej aktualne dane, a przez mogą być wartościowy uzupełnieniem zobrazenia zapewnianego przez duże satelity lub mogą zastąpić je do pewnego stopnia, gdyby nie tak liczne duże satelity zostały wyeliminowane (obie strony potencjalnego konfliktu – Rosja i USA dysponują bronią antysatelitarną (*anti-satellite weapons*, ASAT).

Wśród efektorów o największym potencjale kinetycznego zwalczania satelitów przeciwnika zalicza się systemy takie jak 14Ts033 Nudol PL-19 (rozwijany od 2019 r. przez WKO Ałmaz-Antiej, a dwustopniową raketę na paliwo stałe do niego opracowało JSC OKB Novator⁶⁹⁸), S-500 (szerzej omawiany w rozdziale 4.), Burewestnik wykorzystujący jako nośnik samolot MIG-31. Ponadto istnieją przesłanki sądzić, że rosyjski laser Peresvet może być zdolny rażenia celów powietrznych i kosmicznych⁶⁹⁹, w tym do „oślepienia” satelitów rozpoznawczych⁷⁰⁰ (choć według ocen prof. Krzysztofa Kopczyńskiego z Instytutu Optoelektroniki Wojskowej Akademii Technicznej, przedstawionych w trakcie Konferencji Optoelektronicznej w 2022 r., Peresvet cechują się gorszymi właściwościami i mocą niż laser opracowany w WAT w ramach programu NCBR na rzecz resortu obrony narodowej pn. „Nowe systemy uzbrojenia i obrony w zakresie energii skierowanej”).

Ważne będzie także wykorzystanie satelitów SAR, gdyż pozwalają one uzupełnić rozpoznanie przy pomocy sensorów optoelektronicznych. Największą zaletą tego rozwiązania jest niezależność dostarczanych danych od warunków pogodowych, co ma duże znaczenie wobec występującego często w Europie Środkowej i Wschodniej dużego zachmurzenia.

⁶⁹⁸ R. Bielawski, „Rozwój broni kosmicznej”, *Przegląd Sił Zbrojnych*, nr 5/2022, s. 108.

⁶⁹⁹ *Tamże*, s. 111.

⁷⁰⁰ S. Bendett, M. Boulègue, R. Connolly, M. Konaev, P. Podvig, K. Zysk, *dz. cyt.*

W zakresie łączności satelitarnej działania skierowane są na zapewnienie bezpiecznej komunikacji, co wiąże się z odpowiednim zabezpieczeniem *waveformów* oraz utwardzeniem warstwy sprzętowej. Jest to kluczowe z uwagi na zdolności do projekcji środków walki radioelektronicznej w przestrzeni kosmicznej.

Również w tym aspekcie ważna jest niezawodność nawigacji satelitarnej. Rosja pokazywała już swoje możliwości w zakresie zakłócania (*jamming*) i podszywania się (*spoofing*). Państwo to przykłada dużą wagę do rozwoju zdolności w zakresie walki radioelektronicznej (WRE), w tym w kosmicznej domenie operacyjnej. Spośród rosyjskich systemów WRE mających posiadać zdolność do zakłócania nawigacji satelitarnej zalicza się takie systemy uzbrojenia jak Borisoglebsk-2, Altaets, Zhitel, Diabazol⁷⁰¹, a przy pomocy systemu Tobał Rosja stara się zakłócać komunikację przy wykorzystaniu satelitów Starlink⁷⁰². Rosyjski potencjał w tym zakresie jest kwestią sporną, bowiem w zależności od źródła różnie jest to oceniane. Np. w raporcie szwedzkiej Agencji Badań Obronnych (*Swedish Defence Research Agency*, FOI), zauważa się, iż zdolności te są często przeceniane⁷⁰³. Niemniej nie należy lekceważyć rosyjskich zdolności w zakresie oddziaływania środkami WRE na systemy nawigacji satelitarnej, bowiem praktyczne doświadczenia pokazują, że siły zbrojne tego kraju potrafią skutecznie zakłócać nawigację satelitarną w działaniach operacyjnych, co przekłada się na możliwość budowania przewag strategicznych.

W 2019 r. waszyngtoński think-tank Centrum Zaawansowanych Studiów Obronnych (*Center for Advanced Defense Studies*, C4ADS) przedstawił raport, z którego wynika, że Federacja Rosyjska aktywnie prowadzi działania w zakresie manipulowania sygnałami przesyłanymi przez systemy satelitarne. Od 2016 r. zidentyfikowano ponad 9 800 możliwych takich przypadków. Źródłem emisji tego rodzaju sygnałów walki radioelektronicznej było terytorium Rosji lub miejsc militarnego zaangażowania Rosji (Syria, Ukraina, w tym Krym)⁷⁰⁴. Rosja jest także podejrzewana o zakłócanie nawigacji wojskowej w czasie ćwiczeń NATO, jak w przypadku manewrów *Trident Juncture*

⁷⁰¹ J. Kjellén, *dz. cyt.*, s. 43, 44, 51.

⁷⁰² A. Horton, "Russia tests secretive weapon to target SpaceX's Starlink in Ukraine", *Washington Post*, 18.04.2023, <https://www.washingtonpost.com/national-security/2023/04/18/discord-leaks-starlink-ukraine/>, dostęp: 02.01.2024.

⁷⁰³ *Tamże*.

⁷⁰⁴ "Above us only stars. Exposing GPS Spoofing in Russia and Syria", *Center for Advanced Defense Studies*, <https://static1.squarespace.com/static/566ef8b4d8af107232d5358a/t/5c99488beb39314c45e782da/1553549492554/Above+Us+Only+Stars.pdf>, dostęp: 31.10.2021, 2019.

w 2018 r., co miało skutki nie tylko stricte militarne, ale też było działaniem zagrażającym życiu ludności cywilnej, gdyż miało to wpływ na kontrolę ruchu lotniczego⁷⁰⁵. Na zakłócenia w nawigacji skarży się też izraelskie lotnictwo, co miało wynikać z aktywnego wykorzystania przez Rosję środków WRE w ramach działań prowadzonych w Syrii⁷⁰⁶. Doprowadziło to m.in. do zakłócenia pracy lotniska im. Ben Guriona pod Tel Awiwem. Ponadto, zgodnie z informacjami, które pojawiły się w rosyjskich mediach w 2016 r. (i częściowo potwierdzonymi przez rosyjskie Ministerstwo Obrony) na masztach GSM montowane są urządzenia zakłócające sygnał GPS w celu ochrony przed pociskami manewrującymi naprowadzanymi z wykorzystaniem nawigacji satelitarnej⁷⁰⁷. Warto również odnotować, że sygnał GPS jest także zakłócany w Rosji na potrzeby ochrony VIP-ów oraz strategicznej infrastruktury⁷⁰⁸.

Podkreślić również należy, że Rosja przykłada też strategiczną wagę do zapewniania odporności własnych systemów GNSS na *jamming* i *spoofing*, co chociażby zostało uwzględnione w „Głównych kierunkach (planie) rozwoju radionawigacji państw członkowskich Wspólnoty Niepodległych Państw na lata 2019-2024”⁷⁰⁹. Jednocześnie rosyjskie zdolności kosmiczne są znacząco ograniczone w stosunku do deklaratywnego strategicznego ich znaczenia i rzekomo posiadanego potencjału. Rosyjski (a wcześniej radziecki) Globalny system nawigacji satelitarnej GLONASS (ros. ГЛОНАСС, *Глобальная навигационная спутниковая система*) ma swoje korzenie w przełomie lat 60. i 70. XX w., a więc jest niemalże rówieśnikiem swojego amerykańskiego odpowiednia, czyli systemu GPS (ang. *Global Positioning System*). Dopiero w 1995 r., wraz z zainstalowaniem na orbicie 24 satelitów, system uzyskał pełną operacyjność. System, jak każde tego typu rozwiązanie, jest wciąż

⁷⁰⁵ J. Daly, “Russia Upgrades GLONASS Satellite Navigation System as Concerns Rise About Its Use in ‘Spoofing’ Incidents”, Jamestown Foundation, Eurasia Daily Monitor Volume: 16 Issue: 96, <https://jamestown.org/program/russia-upgrades-ghonass-satellite-navigation-system-as-concerns-rise-about-its-use-in-spoofing-incidents/>; “Rosja fałszowała sygnał GPS podczas manewrów NATO”, Niebezpiecznik.pl, 25.03.2019, <https://niebezpiecznik.pl/post/rosja-spoofing-gps-jamming/>, dostęp: 31.10.2021.

⁷⁰⁶ J. A. Gross, “GPS jamming affecting Israel comes from Russian base in Syria: US researcher”, The Times of Israel, 28.06.2019, <https://www.timesofisrael.com/gps-jamming-affecting-israel-comes-from-russian-base-in-syria-us-researcher/>, dostęp: 01.11.2021.

⁷⁰⁷ А. Рамм, В. Зыков, “Минобороны заглушит GPS с вышек сотовой связи”, Известия, 25.08.2016, <https://iz.ru/news/628766>, dostęp: 01.11.2021.

⁷⁰⁸ “Above us only...”, dz. cyt.

⁷⁰⁹ “Decision about the main directions (plan) of the development of radio navigation CIS member states for 2019–2024”, Commonwealth of Independent States, 25.10.2019, <https://rntfnd.org/wp-content/uploads/CIS-Russia-Radionav-Plan-2019-2024.pdf>, dostęp: 31.10.2021.

udoskonalany. Między innymi wojna rosyjsko-gruzińska z 2008 r. pokazała szereg deficytów rosyjskich zdolności wojskowych, w tym w zakresie nawigacji satelitarnej wykorzystywanej przez SZ FR.

W pierwszym okresie funkcjonowania system GLONASS był przeznaczony głównie dla sił strategicznych, gdyż początkowo miała dokładność sięgająca dziesiątków metrów, w przypadku międzykontynentalnych pocisków balistycznych, w tym mogących przenosić wielokilotonowe czy magetonowe głowice nuklearne, nie miała znaczenia. Obecnie GLONASS wykorzystują powszechnie wszystkie rodzaje wojsk (np. w kierowanych bombach lotniczych KAB-500S, samobieżnych armatohaubicach 152mm Koalicja, artylerii raketowej Smerch 300 mm, czołgach T-90, czy korwetach projektów 20380 i 20385). W porównaniu do konfliktu w Gruzji, znaczny postęp w zdolnościach operacyjnych, w szczególności w zakresie precyzji uderzeń, odnotowano w ramach operacji w Syrii, gdzie powszechnie wykorzystywano odbiorniki GLONASS w samolotach Su-24, Su-27, Su-34, Su-35, w bombowcach strategicznych Tu-22M3 czy precyzyjnym uzbrojeniu takim jak pociski manewrujące Kalibr⁷¹⁰. Odnotowano więc pewien postęp, choć późniejsza wojna z Ukrainą pokazywała rosyjskie ograniczenia w tym zakresie, a bez wysokiego nasycenia urządzeniami nawigacji satelitarnej oraz integracji systemów sprzętu wojskowego z systemami kontroli i dowodzenia nie może być bowiem mowy o nowoczesnych siłach zbrojnych.

Należy także odnotować możliwość wykorzystania zasobów cywilnych, co wyraźnie pokazała wojna w Ukrainie, zarówno jeśli chodzi o zobrazowanie, jak i łączność (np. poprzez usługi komercyjne takiej jak Maxar czy Starlink). Należy jednak pamiętać, że było to w pewnym sensie łącanie luk w ukraińskich zdolnościach, co organiczna możliwość odpowiedniego realizowania postawionych zadań, niższą odporność na działanie przeciwnika (np. poprzez WRE) oraz skazywanie się na zależność od podmiotów prywatnych (w przypadku Polski i innych krajów wschodniej flanki NATO w większości będą to zapewne firmy zagraniczne).

ZSRR uczestnicząc nie tylko w wyścigu zbrojeń z USA, ale też w wyścigu kosmicznym, w czasach zimnej wojny posiadał duży potencjał kosmiczny, zarówno cywilny i jak wojskowy. Z czasem, wraz z rozwojem technologii oraz coraz większym odstawaniem w tym zakresie ZSRR a następnie Rosji, rosyjskie zdolności satelitarne nie

⁷¹⁰ A. Lavrov, "Russia's GLONASS Satellite Constellation", Центр анализа стратегий и технологий, <http://cast.ru/products/articles/russia-s-glonass-satellite-constellation.html>, dostęp: 31.10.2021.

mogły się równać z NATO-wskimi. Nie licząc prywatnych zasobów kosmicznych również wykorzystywanych do celów militarnych (samych Starlinków jest ponad 2000) same USA dysponują 231 satelitami różnych typów, podczas gdy w posiadaniu Rosji są dwa satelity kartograficzne, dwa retranslatory, trzy satelity optoelektronicznej obserwacji Ziemi (z czego jeden o niskiej rozdzielczości, jak również jeden satelita radarowy, jeden satelita do wskazywania celów na obszarach morskich oraz cztery satelity do wykrywania międzykontynentalnych pocisków balistycznych)⁷¹¹. Federacja Rosyjska ma więc niewielkie zasoby satelitarne gotowe do operacyjnego użycia, a rodzime technologie są przestarzałe. Co więcej, sankcje nakładane od 2014 r. obejmują również sektor kosmiczny, co znacząco spowolniło rozwój potencjału satelitarnego⁷¹².

Choć rosyjskie zdolności satelitarne są skromniejsze niż potencjał NATO, czego dowodem są m.in. braki rozpoznaniu satelitarnym w wojnie z Ukrainą⁷¹³, to nie powinno to umniejszać potrzeby posiadania przez Polskę, a także mniejsze kraje wschodniej flanki NATO, własnych zdolności, co wiąże się z potrzebą inwestowania w budowanie kompetencji technologicznych i przemysłowych, co może być usprawnione dzięki wykorzystaniu rozwiązań podwójnego zastosowania cywilno-wojskowych⁷¹⁴.

6.7 Aspekty wielodomenowe

Wiele systemów wojskowych, w tym np. systemy C2 oraz wspierające zdolności C4ISR mają charakter przekrojowy, obejmujące różne domeny operacyjne. Zapewniają one świadomość sytuacyjną i zdolności we wszystkich obszarach funkcjonalnych (rozpoznanie, rażenie, logistyka, dowodzenie itd.). Dla powodzenia operacji w przyszłych konfliktach zbrojnych kluczowe znaczenie będzie mieć zdobycie przewagi informacyjnej, zwalczanie zdolności rozpoznawczych i informacyjnych przeciwnika oraz odpowiednie agregowanie, analityka i wykorzystanie danych, aby „zasilić” nimi systemy dowodzenia i świadomości sytuacyjnej, np. na potrzeby odpowiedniego wykorzystania systemów rażenia⁷¹⁵.

⁷¹¹ J. Wolski, „Spokojnie o wojnie...”, s. 90.

⁷¹² M. Kowalska-Sendek, R. Sendek, „Zwiadowca na orbicie. Technologie kosmiczne w wojsku”, Polska Zbrojna, nr 7, lipiec 2023, s. 20.

⁷¹³ M. Wrzosek, „Rosyjska wojskowa...”, s. 85.

⁷¹⁴ R. Dąbrowski, „Satelitarne rozpoznanie obrazowe - wyzwania i perspektywy”, Przegląd Sił Zbrojnych, nr 3/2022, s. 17-18.

⁷¹⁵ „Rosyjska wizja prowadzenia operacji militarnych”, (red.) S. Markiewicz, Akademia Sztuki Wojennej, Warszawa 2018, s. 8.

Biorąc pod uwagę, że potencjalny konflikt zbrojny na wschodniej flance NATO z dużym prawdopodobieństwem będzie miał charakter wielodomenowy, intensywny i z wysokim nasyceniem techniki wojskowej, rola systemów wsparcia, zapewniających przewagę informacyjną i integrujących działania połączone, będzie mieć krytyczne znaczenie⁷¹⁶. Konieczne jest posiadanie wieloźródłowych i wielowarstwowych systemów rozpoznawczych zintegrowanych z systemami uderzeniowymi oraz systemu przekazywania i analityki danych⁷¹⁷. Dowiodła tego m.in. ukraińska obrona przeciwko rosyjskiej inwazji. Wsparcie zachodnie w zakresie rozpoznania i wywiadu (wszelakiego typu, m.in. elektroniczne, sygnałowe, osobowe) i narzędzia do zarządzania danymi i wspierające dowodzenie dały Ukrainie znaczną przewagę w zakresie świadomości sytuacyjnej⁷¹⁸. Kluczowe znaczenie dla świadomości sytuacyjnej i przewagi informacyjnej nad przeciwnikiem będą mieć zdolności rozpoznawcze (w tym SIGINT⁷¹⁹ i ELINT⁷²⁰), jak również walka radioelektroniczna, która zakłócać będzie systemy przeciwnika. Zmiany technologiczne zrewolucjonizują także zdolności wywiadowcze. Dzięki cyfryzacji wzrasta rola OSINT, powstają także nowe możliwości w zakresie HUMINT⁷²¹ i IMINT⁷²², jak również rozszerza to pole działania kontrwywiadu⁷²³.

Jak już wielokrotnie podkreślono, nowe i przełomowe technologie wpłyną na zdolności przekrojowe takie jak C4ISR. AI będzie stanowić skokową zmianę w sposobie gromadzenia i analizowania danych. Technologie i sensory poszerzą i przyspieszą zrozumienie pola bitwy oraz umożliwią szybsze podejmowanie decyzji w przyszłych konfliktach. Z kolei platformy autonomiczne zrewolucjonizują możliwości rozpoznawcze⁷²⁴. Rozwój systemów bezzałogowych i autonomicznych rodzi potrzeby w zakresie zdolności do ich zwalczania, szczególnie BSP. O zagrożeniu ze strony morskich dronów, biorąc pod uwagę specyfikę Bałtyku (np. właściwości hydrologiczne)

⁷¹⁶ A. Zegart, "Open Secrets. Ukraine and the Next Intelligence Revolution", *Foreign Affairs*, 20.12.2022, <https://www.foreignaffairs.com/world/open-secrets-ukraine-intelligence-revolution-amy-zegart>, dostęp: 23.04.2023.

⁷¹⁷ M. Wrzosek, „Rosyjska wojskowa...”, s. 85.

⁷¹⁸ K. Kistol, "Digital weapons..."; J. Borger, *dz. cyt.*; A. Grzeszak, *dz. cyt.*; D. Ignatius, *dz. cyt.*; C. Петрушова, *dz. cyt.*

⁷¹⁹ Rozpoznanie/wywiad sygnałowy (ang. *Signal Intelligence*).

⁷²⁰ Rozpoznanie/wywiad elektroniczny (ang. *Electronic Intelligence*).

⁷²¹ Wywiad osobowy (ang. *Human Intelligence*).

⁷²² Rozpoznanie/wywiad obrazowy (ang. *Imagery Intelligence*).

⁷²³ A. Bird, "Chief of Defence Intelligence RUSI webinar May 2023", Ministry of Defence, 30.05.2023, <https://www.gov.uk/government/news/chief-of-defence-intelligence-rusi-webinar-may-2023>, dostęp: 08.06.2023.

⁷²⁴ *Tamże.*

i rolę jaką odgrywa ten akwen, była już mowa w tym rozdziale⁷²⁵. Wysokie zdolności rozpoznawcze, w tym przy wykorzystaniu satelitów i BSP, rodzić będzie wyzwania dla ochrony własnych zasobów (np. maskowania systemów C2), przeprowadza operacji czy mobilizacji sił, co będzie bardzo trudne do ukrycia.

Nowa jakość w rozpoznaniu połączona z nowatorskimi systemami rażenia (np. przy użyciu bezzałogowców bojowych oraz precyzyjnych środków rażenia na dalekie odległości) wymusi daleko idące adaptacje w takich aspektach jak rozlokowanie i maskowanie wysuniętych stanowisk dowodzenia, bazy logistyczne, systemy łączności. Również operacje wojsk specjalnych czy partyzanckich, przeprowadzane za liniami wroga nie tylko będą dysponować innowacyjnymi rozwiązaniami, ale też działać w warunkach szerokiej świadomości sytuacyjnej przeciwnika oraz zagrożenia ze strony platform bezzałogowych. Jednocześnie sytuacja w wyżej omówionych kwestiach inaczej wygląda w przypadku takich państw jak Polska i Finlandia, które dysponują głębią strategiczną, a zupełnie inaczej w odniesieniu np. do państw bałtyckich, które takiej głębi nie posiadają. W takich sytuacjach znacznemu przeobrażeniu muszą ulec taktyki, techniki i procedury (ang. *Tactics, Techniques and Procedures*, TTPs), aby w sytuacji niemożności pozostania w ukryciu, móc opierać się o mobilność i szybkość działania⁷²⁶.

Zdolności do obrony kluczowych obszarów, takich jak przesmyk suwalski, powinny obejmować mobilne zestawy obrony przeciwlotniczej krótkiego zasięgu, środki rozpoznania i wczesnego ostrzegania pozwalające szybko zidentyfikować czynniki świadczące o nadciągającym kryzysie oraz siły przeciwnika (zdolności ISR, współpraca wywiadowcza, rozpoznanie w cyberprzestrzeni, SGINT i ELINT – w tym współpraca sojusznicza w tym zakresie), zwiększenie mobilności wojsk (co ma wiele wymiarów, m.in. ćwiczenia przemieszczania wojsk, procedury, prawodawstwo, infrastruktura wojskowa i transportowa), usprawnienie innych aspektów logistyki i zaopatrzenia (np. bazy magazynowe, w tym ciężkiego sprzętu, amunicji, paliw), rozwój sił operacji specjalnych oraz wojsk powietrznodesantowych, które jako pierwsze będą mogły interweniować w wypadku kryzysu, wreszcie zwiększenie zdolności do rażenia (np. systemy artylerii raketowej i armatohaubice 155 mm mogą być szczególnie

⁷²⁵ S. Allik, S. Fahey, T. Jermalavičius, R. McDermott, K. Muzyka, *dz. cyt.*, s. 15.

⁷²⁶ *Tamże*, s. 15-16.

użyteczne, aby przełamywać wrogie strefy antydostępowe oraz eliminować siły uderzeniowe przeciwnika)⁷²⁷.

Doświadczenia z wojny z Ukrainą pokazują, że SZ FR mają ewidentny problem ze współdziałaniem różnych rodzajów wojsk, prowadzeniu operacji połączonych, rozpoznaniem i zapewnieniem wymiany informacji, co nie wynika tylko ze problemów technicznych (vide: opisane powyżej zdolności satelitarne), ale też z systemu dowodzenia i kultury dowodzenia. Przykładowo, za zbieranie zdjęć satelitarnych odpowiadają Wojska Powietrzno-Kosmiczne, które przekazują je do Głównego Zarządu Rozpoznania Sztabu Generalnego, gdzie są analizowane, a propozycje działań przekazywane są do Zarządu Operacyjnego SG, a następnie rozkazy przekazywane są na niższe szczeble dowodzenia, gdzie ich wartość jest już niewielka z uwagi na upływ czasu⁷²⁸. Stoi to w sprzeczności zarówno z wymianą informacji w SZ USA i innych armiach NATO, jak również zdolnościami ukraińskimi, gdzie rozpoznanie i wymiana danych stoją na wysokim poziomie i są dodatkowo wspierane przez aplikacje mobile, co zapewnia błyskawiczny przepływ informacji i umożliwia natychmiastowe działanie.

6.8 Technologie przełomowe

Technologie określane jako nowe i przełomowe szczegółowo przedstawiono w rozdziale 5. Będą mieć one radykalny wpływ na przyszłe konflikty zbrojne i tego jakimi zdolnościami będą dysponować siły zbrojne. Choć niektóre z nich są już operacyjnie wykorzystywane (np. AI wspiera systemy C2 i C4ISR), to jednak na obecną chwilę nie można jeszcze w pełni zdefiniować szczegółowych wymagań (operacyjnych, sprzętowych) dla sprzętu wojskowego wykorzystującego EDT. W związku z tym, w analizach dotyczących EDT wskazuje, że będą mieć zastosowanie w różnych obszarach związanych z bezpieczeństwem i obronnością, na tyle szczegółowo, na ile pozwala na to obecny stan wiedzy. Przykładowo, w zdolnościach związanych z C4ISR sztuczna inteligencja będzie mieć zastosowanie sprzęcie wojskowym z zakresu radiolokacji, łączności czy walki radioelektronicznej (np. wykorzystanie AI do zarządzania widmami elektromagnetycznymi).

⁷²⁷ B. Hodges, J. Bugajski, P. B. Dorans, *dz. cyt.*, s. 4-11.

⁷²⁸ M. Fiszer, J. Fiszer, *dz. cyt.*, s. 194.

Dlatego też, oprócz wyżej omówionych domen operacyjnych, należy podkreślić, że technologie przełomowe również będą mieć istotny wpływ na przyszłe pole walki, w tym także na wschodniej flance NATO. W opinii autora dla tego teatru działań najbardziej perspektywiczne będzie mieć zastosowanie poszczególnych technologii przełomowych w następujących obszarach (nie ograniczając się tylko do niżej wymienionych):

- sztuczna inteligencja: systemy rozpoznania, wsparcia dowodzenia, systemy autonomiczne, działania w cyberprzestrzeni;
- dane: wsparcie świadomości sytuacyjnej, dowodzenia;
- autonomia: platformy autonomiczne (środkowo-wschodnio europejskiego teatru działań kluczowe będą systemy lądowe oraz lotnicze, ale biorąc pod uwagę rolę Bałtyku i innych akwenów nie należy lekceważyć roli platform morskich);
- technologie kwantowe: kryptografia kwantowa;
- biotechnologia i rozszerzanie zdolności ludzkiego organizmu;
- technologie hipersoniczne: pociski hipersoniczne (na wyposażeniu Rosji oraz najbardziej rozwiniętych członków NATO – ograniczenie w ramach NATO nie wynika tylko z ograniczeń technologicznych, ale też czynników politycznych oraz strategicznych i doktrynalnych, co do zasadności rozwoju i posiadania tego typu uzbrojenia) oraz hipersoniczne pociski przechwytyjące (większa proliferacja);
- technologie kosmiczne: zapewnią szybsze, tańsze, o lepszej jakości i liczniejsze zasoby kosmiczne, które zapewnią obecnie już dostępne zdolności kosmiczne (przez wszystkim rozpoznanie obrazowe, łączności, PNT);
- nowe materiały i metody wytwarzania: wprowadzą rewolucję w sprzęcie wojskowym, od indywidualnego wyposażenia żołnierza po zaawansowane systemy uzbrojenia, dzięki takim właściwościom jak lekkość, odporność czy możliwość szybkich napraw;
- technologie energetyczne i napędowe: wprowadzą nowe środki zasilania pojazdów wojskowych i całej infrastruktury wojskowej, jak np. bazy wojskowe.

6.9 Technologie w działaniach hybrydowych

Rosja w wojnie z Ukrainą straciła dużą część swojego potencjału bojowego, którego odtworzenie zajmie lata, być może około dekady. Nie wiadomo, czy Rosja będzie w przyszłości w stanie produkować zaawansowane kompleksowe systemy uzbrojenia, które będą prezentować wyrafinowany poziom technologiczny, z uwagi na sankcje oraz systemowe problemy gospodarcze. W szczególności mając na uwadze postęp technologiczny w USA, Europie czy Chinach. W związku z tym Rosja może powrócić do szerszego stosowania metod hybrydowych. Przy czym należy pamiętać, co przedstawiono w rozdziale 2., że rosyjska doktryna nie wyróżnia stanu wojny hybrydowej, tylko jej narzędzia stosuje we wszystkich stanach: pokoju, kryzysu oraz wojny. Niezależnie od tego, jak skończy się wojna z Ukrainą, można spodziewać się szerszego stosowania metod hybrydowych przez Rosję wobec NATO, w szczególności jego wschodniej flanki. Może to bowiem być substytut pełnoskalowego konfliktu zbrojnego (jeśli Rosja nie zdoła odpowiednio odtworzyć potencjału bojowego SZ FR) lub jak swego rodzaju preludium do inwazji na obszar NATO.

Nowe technologie mogą być wykorzystane w różnoraki sposób w ramach wojny hybrydowej na wschodniej flance NATO, gdyż mają one zastosowanie nie tylko właściwie we wszystkich obszarach bezpieczeństwa i obronności, ale także we wszystkich dziedzinach życia społecznego i gospodarczego, co czyni je szczególnie atrakcyjnym w ramach wojny hybrydowej, np. operacje ofensywne w cyberprzestrzeni oraz działania informacyjne prowadzone w internecie, w tym w mediach społecznościowych.

Ponadto, nowe technologie mogą posłużyć do ataków na infrastrukturę krytyczną. Może to mieć formę zarówno wirtualną (cyberataki), jak i fizyczną, np. przy wykorzystaniu systemów bezzałogowych i autonomicznych⁷²⁹. Jak wspomniano w punkcie dotyczącym domeny morskiej, szczególnie wrażliwym, a więc i atrakcyjnym celem może bałtycka infrastruktura krytyczna⁷³⁰. Rozwój systemów autonomicznych i ich rojów stwarza dodatkowe możliwości prowadzenia działań hybrydowych. Wiąże się

⁷²⁹ „Bezpieczeństwo infrastruktury krytycznej wobec zagrożeń ze strony platform bezzałogowych”, (red.) J. Łukasiewicz, M. Piekarski, M. Kluczyński, Raport PTBN, tom II (2021), Gliwice 2021.

⁷³⁰ M. Piekarski, „Ochrona infrastruktury krytycznej na polskich obszarach morskich w kontekście zagrożeń hybrydowych”, Polskie Towarzystwo Bezpieczeństwa Narodowego, Ekspertyzy PTBN, nr 1 (2023), Warszawa 2023; P. Brzeziński, „Kierunki zmian w sztuce operacyjnej SZ Federacji Rosyjskiej”, w: „Rosyjska wizja...”, (red.) S. Markiewicz, s. 86.

to więc z potrzebą rozwoju zdolności do zwalczania dronów (C-UAS), nie tylko na potrzeby wojska, ale też innych służb, w tym odpowiadających za ochronę infrastruktury krytycznej.

Niezależnie w jakim stanie Rosja będzie w stanie odtworzyć potencjał bojowy i rozwijać nowe zdolności, Polska jak i całe NATO powinny być przygotowane do stawienia czoła zagrożeniom zarówno w postaci intensywnego konfliktu zbrojnego z dużym nasyceniem nowoczesnej techniki wojskowej, jak i tym o naturze hybrydowej⁷³¹. Należy założyć, że potencjalny konflikt może mieć zarówno formę wojny totalnej i materiałowej, jak i bardziej wysublimowanych działań wykorzystujących instrumentarium polityczne, dyplomatyczne, informacyjne, ekonomiczne, kulturowe oraz cyberwalki, bowiem w rosyjskiej doktrynie nie ma podziału na okres wojny i pokoju, gdyż wojna w różnych formach ma charakter permanentny⁷³². Oddziaływanie na przeciwnika Rosja planuje realizować na wszystkich kierunkach i we wszystkich wymiarach oraz na wzór zachodnich koncepcji operacji połączonych⁷³³. Jednakże na podstawie wniosków z wojny przeciwko Ukrainie można założyć, że Rosja długo nie będzie w stanie osiągnąć sprawności działania w tym zakresie.

Atrakcyjnym dla Rosji środkiem działań aktywnych, przy wykorzystaniu sztucznej inteligencji mogą w szczególności działania obliczone na ingerencję w procesy wyborcze w państwach NATO. Rosja posiada duże doświadczenie w tym zakresie, a nowatorskie technologie będą stwarzać nowe możliwości oddziaływania, tak w zakresie operacji informacyjnych i psychologicznych, jak i prób ingerencji w systemy IT związane z administracją publiczną, w tym bezpośrednio wykorzystywane do przeprowadzania wyborów. Warto w tym aspekcie zwrócić uwagę na rezolucję Parlamentu Europejskiego z czerwca 2023 r. w sprawie obcych ingerencji we wszystkie procesy demokratyczne w Unii Europejskiej, w tym dezinformacji, której przedstawia się zagrożenie m.in. ze strony Rosji i Chin oraz rekomendowane środki przeciwdziałania⁷³⁴.

Proponowane działania przeciwko obcym ingerencjom obejmują m.in. komunikację strategiczną, zwiększenie odporności społeczeństw i instytucji; edukację

⁷³¹ J. Wiśniewski, "Siły Zbrojne Rosji i ich wykorzystanie w polityce mocarstwa", w: "Rosyjska wizja...", (red.) S. Markiewicz, s. 69-71.

⁷³² P. Brzeziński, *dz. cyt.*, s. 85-87.

⁷³³ *Tamże*, s. 90-91.

⁷³⁴ "European Parliament resolution of 1 June 2023 on foreign interference in all democratic processes in the European Union, including disinformation (2022/2075(INI))", European Parliament, https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2023-0219_EN.html, dostęp: 08.06.2023.

i zwiększanie świadomości; uregulowanie i zabezpieczenie platform internetowych; zwiększenie bezpieczeństwa infrastruktury krytycznej i sektorów strategicznych; bezpośrednie zabezpieczenie procesu wyborczego, przeciwdziałanie potajemnemu finansowaniu działalności politycznej przez podmioty i darczyńców z zagranicy; zwiększenie cyberbezpieczeństwa i odporności na cyberataki związane z procesami demokratycznymi; ograniczenie ingerencji podmiotów globalnych za pośrednictwem przejmowania elit, narodowych diaspor, uniwersytetów i wydarzeń kulturalnych; odstraszanie, demaskowanie ataków i zbiorowe środki zaradcze, w tym sankcje; jak również konstruktywna polityka sąsiedzka.

6.10 Wnioski

Ukazany został obraz możliwego wykorzystania systemów uzbrojenia nowych generacji oraz zastosowania nowych i przełomowych technologii obronnych w potencjalnym konflikcie zbrojnym na wschodniej flance NATO we wszystkich pięciu domenach operacyjnych, jak również w aspektach przekrojowych, hybrydowych i technologii przełomowych. Z jednej strony dostrzega się kluczową rolę złożonych zaawansowanych systemów uzbrojenia (jak np. czołg podstawowy, czy fregata); z drugiej strony, rośnie rola innowacyjnych rozwiązań takich jak systemy bezzałogowe i autonomiczne oraz rozwiązania oparte o cyfrowe technologie. Oba te obszary są kluczowe dla zapewnienia zdolności wojskowych na obecnym i przyszłym polu walki, są wobec siebie komplementarne.

Rosyjska koncepcja wojny nowej generacji zakłada wykorzystanie nowych technologii (ucyfrowienie pola walki, środki precyzyjnego rażenia, robotyka, sztuczna inteligencja, działania w cyberprzestrzeni). Choć koncepcja ta stanowi wysoką wartość w kategoriach myśli wojskowej, to jednak SZ FR nie dysponują odpowiednim zasobem systemów uzbrojenia nowych generacji ani innowacyjnych technologii, aby móc realnie ją wdrożyć, co pokazują działania przeciwko Ukrainie. Powoduje to, iż Rosja może bardziej zwrócić się w kierunku środków hybrydowych, gdyż mogą one być wykorzystane przy użyciu zachodnich technologii, np. narzędzia cyber, platformy internetowe, drony, elementy wytworzone w druku 3D.

ROZDZIAŁ 7. WNIOSKI DLA POLSKI W ZAKRESIE POLITYKI ZBROJENIOWEJ

Zwieńczeniem rozprawy są wnioski dla Polski oparte o wyniki ustaleń badawczych w zakresie polityki zbrojeniowej oraz jej elementów takich jak kwestia zdolności produkcyjnych, badania i rozwój w dziedzinie obronności, aspekty instytucjonalne związane z polityką zbrojeniową i B+R, zagospodarowanie tematyki nowych i przełomowych technologii oraz mechanizmów innowacji w dziedzinie obronności, jak również działania uzupełniające obejmujące wsparcie analityczne i informacyjne. Jest to rozpatrywane w ścisłym kontekście zbrojeń Federacji Rosyjskiej oraz działań realizowanych na rzecz i w ramach rosyjskiego kompleksu wojskowo-przemysłowego. Natomiast celem autora nie jest wskazywanie rekomendacji wychodzących poza zakres niniejszej dysertacji, jak np. w zakresie struktury, liczebności czy systemu kierowania i dowodzenia sił zbrojnych.

Zasadniczym pytaniem warunkującym formułowanie rekomendacji jest to, czy Polska posiada politykę zbrojeniową? Bez wątplenia Polska jako kraj zbroi się, zwłaszcza od wybuchu pełnoskalowej wojny Rosji z Ukrainą, gdy modernizacja Sił Zbrojnych RP uległa intensyfikacji. Jednak polityka zbrojeniowa nie istnieje jako formalny dokument (mimo takich planów, o czym dalej), jak również trudno stwierdzić, aby w Polsce polityka zbrojeniowa istniała jako usystematyzowana konsekwentnie zaplanowana i realizowana polityka publiczna⁷³⁵.

Problem ten jest podnoszony w niektórych środowiskach, choć na razie nie przełożyło się to na wprowadzenie odpowiednich zmian. Warto zwrócić uwagę, że w prezydenckich rekomendacjach do opracowania nowej Strategii bezpieczeństwa narodowego RP, opublikowanych w lipcu 2024 r., wskazuje się m.in.: „Polski przemysł obronny w obecnej sytuacji geopolitycznej staje się jednym z priorytetowych sektorów gospodarki, której funkcjonowanie ma bezpośredni wpływ na budowę odporności państwa na zewnętrzne zagrożenia oraz na rozwój zdolności potencjału militarnego państwa. Stąd też istnieje potrzeba opracowania, wdrożenia i konsekwentnej realizacji

⁷³⁵ Polityka publiczna (ang. *public policy*) rozumiana jako działania organów władzy publicznej w wyodrębnionych dziedzinach funkcjonowania społeczeństwa poprzez wykorzystanie właściwych technologii, które mają nadać tym działaniom charakter techniczny, wykonawczy, wyodrębniony od polityki postrzeganej jako walka o władzę. Polityka publiczna powinna obejmować analizę procesów w danym systemie, rozpoznanie problemów i wskazanie środków formujących politykę, co pozwala osiągnąć zakładane cele przy wykorzystaniu odpowiednich procedur i instytucji. „Polityki publiczne”, Encyklopedia Administracji Publicznej, Uniwersytet Warszawski, http://encyklopediaap.uw.edu.pl/index.php/Polityki_publiczne, dostęp: 29.07.2023.

przez rząd dokumentu o randze strategii, który określi kierunki funkcjonowania, budowy i wspierania przez państwo sektora obronnego w perspektywie wieloletniej”⁷³⁶. Co więcej, na szczycie NATO w Waszyngtonie w lipcu 2024 r. państwa Sojuszu przyjęły *Deklarację rozszerzenia zdolności przemysłowych NATO (NATO Industrial Capacity Expansion Pledge)*, w której zobowiązały się m.in. do wzmocnienia swojego potencjału przemysłowego oraz – w celu bardziej systematycznego podejścia do rozwoju przemysłu obronnego – opracować krajowe plany i strategie dla przemysłu zbrojeniowego⁷³⁷.

7.1 Polityka zbrojeniowa

Polityka zbrojeniowa jako polityka ogólnopaństwowa, a nie tylko sił zbrojnych czy resortu obrony narodowej, powinna określać w jaki sposób zaspokoić potrzeby obronne państwa w zakresie uzbrojenia, zgodnie ze strategicznymi priorytetami, w sposób optymalny i zgodny zarówno z potrzebami Sił Zbrojnych RP i jednocześnie z polityką rozwoju rodzimego przemysłu zbrojeniowego. Polityka zbrojeniowa powinna więc z jednej strony łączyć potrzeby wojska określone w planach rozwoju zdolności i wymaganiach armii, a z drugiej z innym obszarami funkcjonowania państwa, takimi jak gospodarka, finanse, przemysł zbrojeniowy, polityka bezpieczeństwa międzynarodowego, polityka eksportowa, czy nauka i edukacja, a wszystko to w sposób właściwy właśnie szczeblowi polityki publicznej.

Zakupy SpW nie mogą być bowiem oderwane od strategii krajowego przemysłu obronnego. Państwo powinno działać jako całość, a nie jego poszczególne „silosy” (np. resorty obrony, gospodarki, skarbu państwa), dlatego też modernizując siły zbrojne nie należy patrzeć wyłącznie na aspekt wyposażenia wojska w sprzęt, ale państwo powinno myśleć także o konsekwencjach gospodarczych i budżetowych, jak również o kwestiach takich jak kapitał ludzki. Niezwykle krótkowzrocznym podejściem byłoby kierowanie się wyłącznie samym faktem modernizacji armii, bez patrzenia na całościowo pojmowane bezpieczeństwo narodowe, jego aspekt gospodarczy, cały cykl życia sprzętu wojskowego, który wynosi ok. 30-40 lat. Dlatego tak ważna jest racjonalna polityka

⁷³⁶ „Rekomendacje do Strategii bezpieczeństwa narodowego Rzeczypospolitej Polskiej”, Biuro Bezpieczeństwa Narodowego, 04.07.2024, https://www.prezydent.pl/storage/file/core_files/2024/7/4/7fa9f08052b51758d6ed4e9a11a9d32d/REKOMENDACJE%20SBNRP%204%20lipca%202024.pdf, dostęp: 16.07.2024, s. 51.

⁷³⁷ “NATO Industrial Capacity Expansion Pledge”, NATO, 10.07.2024, https://www.nato.int/cps/en/natohq/official_texts_227504.htm, dostęp: 16.07.2024.

zbrojeniowa, która powinna dbać m.in. o jak największe włączanie rodzimego przemysłu w dostawy dla wojska, co może mieć różnorakie postaci (np. prace rozwojowe, transfer technologii, offset, inwestycje w rozwój zdolności produkcyjnych, a także badania naukowe i mechanizmy innowacji obronnych), a dana forma powinna być odpowiednio dobrana i wynikać właśnie z polityki zbrojeniowej.

By wskazać najważniejsze dla krajowej polityki zbrojeniowej aspekty należałoby zdefiniować politykę zbrojeniową, określić co powinna ona zawierać, jakie są jej elementy, jaki powinien być jej cel i jakie powinna przynosić rezultaty. Polityka zbrojeniowa powinna określać zatem zbiór zasad, wytycznych oraz decyzji umożliwiających zarządzanie i kontrolę nad rozwojem, produkcją, pozyskiwaniem, zastosowaniem oraz wykorzystaniem sprzętu wojskowego przez siły zbrojne, niezbędnych do osiągnięcia celów określonych w dokumentach strategicznych poświęconych bezpieczeństwu narodowemu i obronności, co na najwyższym szczeblu materializuje się w *Strategii bezpieczeństwa narodowego Rzeczypospolitej Polskiej*⁷³⁸.

Polityka zbrojeniowa powinna zatem zawierać następujące elementy:

- Cele strategiczne – wynikające z Strategii bezpieczeństwa narodowego cele dla polityki zbrojeniowej (np. odsetek PKB przeznaczany na obronność, w szczególności wydatki na pozyskanie SpW, badania i rozwój, kontrola państwa nad przemysłowym potencjałem obronnym, struktura własności etc.);
- Ocena zagrożeń – analiza obecnych i przyszłych zagrożeń dla bezpieczeństwa i obronności kraju będąca podstawą do określenia zdolności obronnych niezbędnych do ich przeciwdziałania;
- Alokacja budżetu i zasobów – określenia wielkości i ram finansowych niezbędnych do realizacji polityki zbrojeniowej (co dotyczy nie tylko o alokacji budżetu wynikającej z *Planu Modernizacji Technicznej (PMT) SZ RP*, ale o wszystkich działaniach prowadzonych przez państwo mające na celu rozwój zdolności przemysłowego potencjału obronnego);
- Badania i rozwój – określenie priorytetowych kierunków badań i technologii niezbędnych do realizacji celów polityki zbrojeniowej i utrzymania technologicznej przewagi i/lub technologicznej niezależności (w jakich obszarach

⁷³⁸ B. Kucharski, „Uwarunkowania modernizacji technicznej Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej. Wybrane zagadnienia”, Kancelaria Senatu, Warszawa 2023, s. 5.

technologicznych kraj chce być niezależny, w jakich może lub musi współpracować z sojusznikami, a w jakich może polegać na otwartym rynku);

- Przemysłowy potencjał obronny – określenie polityk wsparcia krajowego przemysłowego potencjału obronnego wraz z kierunkami i obszarami współpracy z partnerami krajowymi i międzynarodowymi (np. określenie polityki pozyskiwania SpW – pełna konkurencyjność czy preferencje narodowe);
- Kontrola eksportu – określenie wytycznych dotyczących eksportu SpW wynikająca z prawa krajowego i umów międzynarodowych.
- Aspekty operacyjne – integracja i interoperacyjność SpW z doktrynami i koncepcjami wojskowymi (rozwój zdolności we wszystkich jej aspektach zgodnych z DOTMLPF (ang. *doctrine, organization, training, materiel, leadership and education, personnel, and facilities*, pol. doktryny, organizacja, szkolenia, środki materiałowe, przywództwo oraz edukacja, personel i obiekty)).
- Aspekty wsparcia logistycznego – określenie polityk utrzymania, modernizacji oraz utylizacji SpW podczas całego okresu jego eksploatacji;
- Aspekty etyczne i prawne – określenie standardów i norm etycznych i prawnych ograniczających rozwój i użycie SpW zgodnie z międzynarodowymi zasadami odnoszącymi się do praw człowieka⁷³⁹.

Reasumując, podstawowym celem polityki zbrojeniowej powinno być utrzymanie zdolności sił zbrojnych do realizacji ich celów wynikających z narodowej strategii bezpieczeństwa i obronności kraju poprzez:

- a) wspieranie niezależności w rozwoju i utrzymaniu, kluczowych zdolności obronnych, czy to poprzez rozwój własnego zaplecza przemysłowego i technologicznego, czy też poprzez współpracę międzynarodową,
- b) właściwą alokację budżetu i innych zasobów pozwalającą na optymalizację kosztów rozwoju i utrzymania SpW oraz;
- c) wspieranie współpracy z sojusznikami w celu zapobiegania lokalnym i/lub globalnym konfliktom.

⁷³⁹ Na podstawie wywiadu eksperckiego z osobą posiadającą wieloletnie doświadczenie w obszarze polityki zbrojeniowej. Źródło zanonimizowane na życzenie eksperta. Korespondencja w archiwum autora.

Rezultatem polityki zbrojeniowej powinno więc być zapewnienie siłom zbrojnym zaawansowanego SpW pozwalającego na reagowanie na obecne lub przyszłe zagrożenia zarówno w sytuacji pokoju jak i wojny (możliwość zwiększenia zdolności produkcyjnych przed nastaniem stanu wojny i utrzymanie tych zdolności w trakcie trwania konfliktu), zwiększenie bezpieczeństwa regionalnego lub globalnego poprzez międzynarodową współpracę zbrojeniową, zwiększenie rentowności poprzez wspieranie eksportu (preferencyjne kredyty, wsparcie dyplomatyczne, donacje SpW lub współpraca bilateralna)⁷⁴⁰.

W odniesieniu do powyżej podniesionych aspektów rangi strategicznej warto podkreślić, że choć retorycznie na użytek masowego odbiorcy atrakcyjne, to jednak świadczące o słabości strategicznej i instytucjonalnej państwa jest posługiwanie się argumentacją, że dana decyzja zakupowa jest właściwa, bo dany SpW jest pozytywnie oceniany przez żołnierzy lub wynika z decyzji na podstawie rekomendacji dowódców jednostek wojskowych, czyli użytkownika danego sprzętu. Zrozumiałe jest bowiem, że żołnierze będą zadowoleni z relatywnie nowoczesnego SpW (zwłaszcza jeśli wcześniej wykorzystywali kilkudziesięcioletnie uzbrojenie o sowieckiej proweniencji), a dowódcy szczebla taktycznego oczekują jak najszybciej sprzętu w linii. Nie znaczy to jednak, że decyzje podejmowane w taki sposób są najbardziej optymalne, uwzględniając inne krytyczne dla bezpieczeństwa narodowego aspekty.

Problem braku strategii przemysłu obronnego jest dostrzegany w niektórych najwyższych gremiach. Przykładowo, gen. dyw. Dariusz Łukowski, ówczesny zastępca szefa Biura Bezpieczeństwa Narodowego (BBN), zwracał uwagę, że państwa, od których dziś Polska kupuje uzbrojenie jak Korea Południowa czy Izrael (do państw tych można zaliczyć też Turcję), skutecznie rozwinęły swoją zbrojeniówkę, gdyż uznały, że muszą same posiadać własne zdolności przemysłowe, mimo że też są w stanie permanentnego zagrożenia ze strony agresywnych sąsiadów. Jednocześnie podkreślił, że posiadanie skutecznej logistyki wymaga oparcia w skutecznym przemyśle, a ponadto nie powinno się zbytnio uzależniać od dostaw z zagranicy⁷⁴¹.

⁷⁴⁰ Na podstawie wywiadu eksperckiego z osobą posiadającą wieloletnie doświadczenie w obszarze polityki zbrojeniowej. Źródło zanonimizowane na życzenie eksperta. Korespondencja w archiwum autora.

⁷⁴¹ J. Cieślak, „Defence24 DAY: Polski Przemysł 2035. Co zrobić, by zbrojeniówka trafiła do czołówki?”, Defence24.pl, 06.06.2023, <https://defence24.pl/przemysl/defence24-day-polski-przemysl-2035-co-zrobic-by-zbrojeniowka-trafila-do-czolowki>, dostęp: 08.08.2023.

Tego rodzaju aspekty powinny być przemyślane i zaplanowane na szczeblu kreowania polityki zbrojeniowej. Stąd kluczową rolę powinien pełnić silny i merytoryczny departament w MON odpowiedzialny za politykę zbrojeniową (oraz stanowiący zaplecze eksperckie kierownictwa MON), jak również istotną rolę powinien pełnić Sztab Generalny Wojska Polska (rola planistyczna, w tym w zakresie rozwoju zdolności) i instytucje wykonawcze (obecnie Agencja Uzbrojenia (AU), zarówno w zakresie zakupów SpW jak i B+R) dysponujące dużą wiedzą ekspercką nie tylko w zakresie procedur pozyskiwania SpW, ale też wiedzą techniczną. Aby w sposób optymalny zarządzać procesami zbrojeniowymi zasadnym byłoby, aby jeden z zastępców ministra obrony narodowej powinien być odpowiedzialny za kreowanie polityki zbrojeniowej przy wsparciu silnego i merytorycznego departamentu i instytucji wykonawczych⁷⁴². Dlatego też autor w dalszej części opisuje ideę organizowania kursów z zakresu polityki zbrojeniowej dla kadry kierowniczej MON i Wojska Polskiego.

Ponadto, w optymalnym wariantcie obszar B+R w resorcie obrony powinien być w ramach tego samego pionu co modernizacja techniczna, a więc podlegać pod wiceministra odpowiedzialnego za politykę zbrojeniową. Wyłączenie B+R poza modernizację techniczną rodzi negatywne skutki dla należytej synchronizacji tych dwóch obszarów, a w efekcie do braku zrozumienia znaczenia B+R w polityce zbrojeniowej oraz działań negatywnych dla suwerenności technologicznej kraju i potencjału jego przemysłu obronnego.

Niekiedy w dyskusji publicznej można spotkać się z argumentacją jakoby perspektywę potrzeb wojska reprezentuje MON, a interesy przemysłu zbrojeniowego ministerstwo sprawujące nadzór nad spółkami skarbu państwa (obecnie Ministerstwo Aktywów Państwowych, MAP). Pomija to fakt, iż polski przemysł obronny tworzą też prywatne przedsiębiorstwa (które też powinny być elementem polityki zbrojeniowej⁷⁴³), a za sprawy gospodarczo-obronne, jako element polityki gospodarczej i przemysłowej państwa, odpowiedzialne jest ministerstwo właściwe w sprawach gospodarki (obecnie

⁷⁴² Na podstawie wywiadu eksperckiego z osobą posiadającą wieloletnie doświadczenie w obszarze polityki zbrojeniowej. Źródło zanonimizowane na życzenie eksperta. Korespondencja w archiwum autora.

⁷⁴³ Strategia Bezpieczeństwa Narodowego RP z 2020 r. wskazuje, że należy „stworzyć warunki, aby polski przemysł obronny, niezależnie od formy własności, realizował długofalowe potrzeby Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej, w tym poprzez wdrożenie wyników prac badawczo-rozwojowych”. Zob. „Strategia Bezpieczeństwa Narodowego...”, s. 19.

Ministerstwo Rozwoju i Technologii, MRiT)⁷⁴⁴. Przede wszystkim jednak błędnym założeniem jest, że MON powinno reprezentować wyłącznie potrzeby SZ RP (co w ostatnich latach zdawało się mieć miejsce, będąc zainteresowane przede wszystkim jak najszybszym wprowadzeniem do linii SpW), a o interes spółek skarbu państwa powinien dbać MAP.

Należy więc wyjaśnić, że po pierwsze, MAP sprawuje nadzór właścicielski nad spółkami skarbu państwa, co nie oznacza, że powinien kreować strategię zbrojeniową i przemysłu obronnego. Po drugie, to właśnie powinna być rola MON (we współpracy z innymi resortami), aby kreować i realizować politykę zbrojeniową, co powinno uwzględniać szerokie aspekty budowania w kraju kompetencji technologicznych, przemysłowych i produkcyjnych w polskim sektorze obronnym, aby mógł on zaspokajać potrzeby Sił Zbrojnych RP, a także powiązać zadania przewidziane w PMT z budowaniem zdolności przemysłowych, aby móc je odpowiednio realizować z udziałem przemysłu krajowego (lub z góry określić, że brak jest zasadności rozwoju kompetencji w danym obszarze w kraju, dlatego też dana zdolność będzie zaspokajana całkowicie poprzez pozyskanie SpW z zagranicy).

W 2017 r. rząd RP przyjął *Strategię na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.)*, będącą flagową inicjatywą ówczesnego obozu rządzącego. Jednym ze strategicznych projektów przewidzianych w tej Strategii była *Narodowa polityka zbrojeniowa (NPZ)*. Miał to być „dokument określający zespół działań administracji rządowej, we współpracy z instytucjami naukowymi i przedsiębiorcami, zmierzających do stymulowania rozwoju innowacyjnego i konkurencyjnego przemysłu obronnego. Narodowa polityka zbrojeniowa określi między innymi ramy i wskaże kierunki udziału sektora obronnego w rozwoju gospodarki opartej na wiedzy i innowacyjnych technologiach oraz efektywnego systemu pozyskiwania, eksploatacji i wycofywania sprzętu wojskowego”⁷⁴⁵. Choć trwały prace nad NPZ⁷⁴⁶

⁷⁴⁴ Art. 9. ustawy z dnia 4 września 1997 r. o działach administracji rządowej (t.j. Dz. U. z 2022 r. poz. 2512, z późn zm.); § 30. pkt 10 Regulaminu Organizacyjnego Ministerstwa Rozwoju i Technologii (Zarządzenie nr 1 Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 19 stycznia 2022 r. W sprawie ustalenia regulaminu organizacyjnego Ministerstwa Rozwoju i Technologii, Dz.Urz. MRiT z 2022 r. poz. 1).

⁷⁴⁵ „Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.)”, 14.07.2017, <https://www.gov.pl/documents/33377/436740/SOR.pdf>, dostęp: 29.07.2013, s. 77.

⁷⁴⁶ „Narodowa Polityka Zbrojeniowa gotowa, ale...”, *Dziennik Zbrojny*, 05.02.2018, <https://dziennikzbrojny.pl/aktualnosc/news,1,10821,aktualnosc-z-polski,narodowa-polityka-zbrojeniowa-gotowa-ale...>, dostęp: 29.07.2023.

i decyzją ministerialną powołano zespół w sprawie jej opracowania⁷⁴⁷, jednak dokument nigdy nie został opublikowany ani nie poinformowano o jego przyjęciu.

W tym kontekście warto zwrócić uwagę na model francuski, w którym polityka zbrojeniowa realizowana jest zgodnie z wieloletnimi planami rozwoju zdolności. W związku z tym, jeśli np. 2035 r. planowane jest pozyskanie danej zdolności/SpW, to ok. 2020 r. (w zależności od dostępności i stanu rozwoju technologii) uruchamiane jest studium wykonalności, a w następnych latach najpierw projekt kończący się demonstratorem technologii, a kolejny projekt prototypem. A wszystko w odpowiednio wcześniej zdefiniowanym formacie (np. program wyłącznie narodowy lub w którejś z formuł współpracy międzynarodowej)⁷⁴⁸.

Poza tym we Francji istotne znaczenie kwestia przemysłowej suwerenności. W kraju tym zakupy uzbrojenia odbywają się zgodnie z konkurencyjnym prawem zamówień publicznych, jednakże właśnie z uwagi na kwestię suwerenności, dzięki odpowiednim przepisom, możliwe jest faworyzowanie francuskich podmiotów. Bowiem troska o rozwój bazy przemysłowej i technologicznej sektora obronnego, a także utrzymanie zdolności przemysłowych w perspektywie długoterminowej jest kwestią wynikającą z polityki zbrojeniowej i najważniejszych interesów narodowych. Francja jest krajem, który ma ambicję posiadania zdolności w pełnym spektrum technologicznym, a to wymaga dużej i silnej bazy przemysłowej⁷⁴⁹. Jednym z celów działań francuskiej Dyrekcji Generalnej ds. Uzbrojenia (DGA) jest zapewnienie wzrostu kompetencji zarówno dużych firm zbrojeniowych, jak i małych i średnich przedsiębiorstw w obszarach technologicznych wskazanych przez resort obrony jako priorytetowe, dzięki czemu są one zdolne do opracowywania, produkcji i długoterminowego utrzymania sprzętu potrzebnego francuskiemu wojsku⁷⁵⁰.

⁷⁴⁷ „Decyzja Nr 39/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 10 lutego 2017 r. W sprawie powołania Zespołu do spraw opracowania projektu dokumentu „Narodowa Polityka Zbrojeniowa”” (Dz.Urz. MON z 13.02.2017 poz. 34), https://www.dz.urz.mon.gov.pl/zasoby/dziennik/pozycje/tresc-aktow/pdf/2017/02/Poz_34_dec_Nr_39.pdf, dostęp: 29.07.2023.

⁷⁴⁸ na podstawie doświadczeń autora ze współpracy ze stroną francuską.

⁷⁴⁹ Armia francuska po II wojnie światowej opierała się głównie o SpW kupowane od USA. to doświadczenia z Kryzysu Sueskiego w dużej mierze doprowadziły do francuskiej polityki niezależności w zakresie uzbrojenia. Zob. J-P. Maulny, “France’s Perception of the EU Defence Industrial “Toolbox””, Ares Group, 2024, <https://www.iris-france.org/wp-content/uploads/2024/02/ARES-94-Comment.pdf>, dostęp: 14.03.2024, s. 2.

⁷⁵⁰ ““To be better equipped and better armed”. The interview was conducted by Jürgen Hensel”, European Security & Defence, 21.10.2021, <https://euro-sd.com/2021/10/articles/exclusive/24108/to-be-better-equipped-and-better-armed/>, dostęp: 06.08.2023,

Polska jako państwo średnie⁷⁵¹ nie jest w stanie być mocarstwem na niwie wojskowej, gospodarczej i technologicznej, produkować samodzielnie wszystkie typy uzbrojenia. Jednakże z pewnością ma potencjał, aby stworzyć nowoczesne siły zbrojne w oparciu o krajową bazę przemysłową i przemyślaną współpracę wojskowo-przemysłową z sojusznikami oraz innowacyjną gospodarkę z wydajnym przemysłem zbrojeniowym. Polska samodzielnie nie będzie w stanie zbudować własnego kompleksu wojskowo-przemysłowego w pełni zaspokajającego potrzeby rodzimych sił zbrojnych (jak to ma miejsce w Rosji, jeśli nie liczyć komponentów do produkcji SpW), ale jest w stanie wnieść istotny wkład w utrzymywanie przewagi technologicznej NATO. Jednak wymaga to ambitnej i konsekwentnej polityki zbrojeniowej oraz dużych inwestycji rozwój polskiej bazy przemysłowo-technologicznej sektora obronnego.

Nie można przy tym utożsamiać polityki zbrojeniowej z Planem Modernizacji Technicznej, gdyż ten jest jedynie jej elementem, jest to jeden z centralnych planów rzeczowych Ministra Obrony Narodowej, o których mowa w decyzji ministerialnej w sprawie zasad opracowywania i realizacji centralnych planów rzeczowych⁷⁵². Zgodnie z tą decyzją, analogicznie jak w poprzednich decyzjach normujących tę problematykę, jest to rodzaj dokumentu planistyczno-finansowego, który obejmuje zadania przygotowane do realizacji (np. zakup SpW) pod kątem gotowości odpowiedniej dokumentacji dla danego zadania (w szczególności regulują to §2 pkt. 1-2, §3, §4, §9 oraz załącznik nr 1 do ww. decyzji, który określa wzór PMT). Przy czym, w szczególności w obecnym systemie pozyskiwania SpW⁷⁵³, istnieje możliwość dosyć elastycznego adaptowania PMT stosowanie do decyzji Rady Modernizacji Technicznej, a w praktyce głównie Ministra Obrony Narodowej z uwagi na jego pozycję polityczną.

Plan Modernizacji Technicznej jest dokumentem wynikającym z hierarchicznych dokumentów wyższej rangi, idąc „do góry”, zgodnie z ustawą o obronie Ojczyzny⁷⁵⁴ (a wcześniej, przed przyjęciem tej ustawy w 2022 r., było to analogicznie uregulowane w innym prawodawstwie) są to:

⁷⁵¹ Zob. „Państwo średnie – Polska. Studia i szkice. t. 1”, (red.) K. Kubiak, Ł. Przybyło, Warszawa 2022.

⁷⁵² „Decyzja Nr 118/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 1 września 2021 r. W sprawie zasad opracowywania i realizacji centralnych planów rzeczowych” (Dz.Urz. MON z 2021 r. poz. 190).

⁷⁵³ „Decyzja Nr 116/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 1 września 2021 r. W sprawie pozyskiwania sprzętu wojskowego” (Dz. Urz. MON z 2021 r. poz. 188).

⁷⁵⁴ „Ustawa z dnia 11 marca 2022 r. o obronie Ojczyzny” (Dz.U. 2022 poz. 655 z późn. zm.).

- *Program Rozwoju Sił Zbrojnych*⁷⁵⁵ przyjmowany przez Ministra Obrony Narodowej (art. 37 ust. 1);
- *Szczegółowe kierunki przebudowy i modernizacji technicznej Sił Zbrojnych* przyjmowane przez Radę Ministrów (art. 36);
- *Główne kierunki rozwoju Sił Zbrojnych RP oraz ich przygotowań do obrony państwa* przyjmowane przez Prezydenta RP (art. 25 ust. 1 pkt 1);
- *Strategia bezpieczeństwa narodowego RP* przyjmowana przez Prezydenta RP, na wniosek Prezesa Rady Ministrów, a projekt opracowuje Rada Ministrów na podstawie rekomendacji Prezydenta RP (art. 24 ust. 1 pkt 1-2, art. 27 ust. 1).

Przy czym należy odnotować, że choć dokument niższego rzędu powinien wynikać z dokumentu wyższego rzędu, doszło do pewnego zaburzenia kolejności ich wydawania oraz aktualizacji. Jak zwrócono uwagę w trakcie na posiedzeniu sejmowej komisji obrony narodowej: „z powodu braku zaktualizowanych wersji ww. dokumentów trudno ocenić, czy podejmowane decyzje dotyczące modernizacji i zakupów sprzętu wojskowego odpowiadały obecnym wyzwaniom i potrzebom, gdyż były podejmowane bez zaktualizowanej podstawy strategicznej”⁷⁵⁶.

Istotnym deficytem polskiego systemu obronnego i przemysłowego jest brak polityki zbrojeniowej określającej jakie kompetencje technologiczne i produkcyjne powinny być rozwijane w rodzimym przemyśle zbrojeniowym, obszary kluczowe dla budowy i rozwijania krajowego potencjału oraz jakiego typu uzbrojenie powinno być pozyskiwane w kraju (dążenie do samodzielności), a jakie za granicą, w jakie programy zbrojeniowe należałoby włączyć się w ramach współpracy międzynarodowej (z jakimi państwami, w jakich formatach, w jakich obszarach, w jakim zakresie).

Polska jest kluczowym krajem na wschodniej flance NATO z uwagi na swoje położenie geograficzne, z relatywnie (w odniesieniu do pozostałych państw regionu) dużymi siłami zbrojnymi. Sprawia to, iż Siły Zbrojne RP mają potrzeby zdolnościowe we wszystkich obszarach i wszystkich domenach operacyjnych. Problematyczne jest zaspokojenie wszystkich tych potrzeb z uwagi na ograniczenia budżetowe, osobowe

⁷⁵⁵ Wprost mówi też o tym §4 ust. 1. Decyzji MON w sprawie zasad opracowywania i realizacji centralnych planów rzeczowych.

⁷⁵⁶ „Problemy w zakresie obronności oraz plany MON na 2024 rok”, *Dziennik Zbrojny*, 11.02.2024, <https://dziennikzbrojny.pl/aktualnosci/news,1,11999,aktualnosci-z-polski,problemy-w-zakresie-obronnosci-oraz-plany-mon-na-2024-rok>, dostęp: 17.02.2024.

i zdolności produkcyjne przemysłu, także światowego, nie wspominając o polskim. Rodzi to liczne trudności w już i tak trapionym przez problemy polskim przemyśle obronnym.

Bazowanie na zagranicznych zakupach SpW wiąże się m.in. z koniecznością wydatkowania na zakupy i licencje w obcym przemyśle obronnym, uzależnieniem bezpieczeństwa narodowego od państw trzecich i podmiotów gospodarczych z tych państw, ograniczoną możliwością modyfikacji, remontów, wsparcia technicznego, koniecznością kupowania za granicą materiałów eksploatacyjnych i amunicji, ograniczonymi możliwościami ustanowienia serwisu w Polsce, przeniesienia części produkcji, transferu technologii, brakiem rozwijania własnych technologii, co nie pozwala budować suwerenności technologicznej i bezpiecznych łańcuchów dostaw⁷⁵⁷.

Poza tym, dobrą praktyką znaną z państw zachodnich, które rzetelnie pochodzą do kwestii transparentnego informowania obywateli na co przeznaczane są publiczne środki, było podawanie wyliczeń w jaki sposób wydatki zbrojeniowe przyczyniły się rozwoju krajowego gospodarki i tworzenia miejsc pracy. Przykładowo w 2019 r. wydatki obronne Wielkiej Brytanii przyczyniły się utworzenie 260 tys. miejsc pracy i inwestycji blisko 20 mld GBP w rodzimy przemysł⁷⁵⁸.

Posiadanie własnych zdolności technologicznych i przemysłowych jest kwestią suwerenności, co dostrzeżono w obliczu wojny w Ukrainie także w ramach UE, wyrażając to w 2022 r. w tzw. Deklaracji Wersalskiej⁷⁵⁹. Następnie, konieczność posiadania własnej polityki zbrojeniowej dostrzeżono w ramach UE, w której w 2024 r. przyjęto *Strategię europejskiego przemysłu obronnego (European Defence Industry Strategy)*⁷⁶⁰. W dokumencie wskazuje się, że UE musi uzupełnić swoje narzędzia programem niższego szczebla, aby skonsolidować i rozszerzyć wsparcie dla przemysłu

⁷⁵⁷ T. Dmitruk, „Prace badawczo-rozwojowe w obszarze polskiej obronności”, Nowa Technika Wojskowa, nr 5/2021, s. 18.

⁷⁵⁸ “How defence contributes to the prosperity of the UK and supports the UK economy”, Ministry of Defence, 19.09.2019, <https://www.gov.uk/government/collections/how-defence-contributes-to-the-prosperity-of-the-uk>, dostęp: 05.05.2024.

⁷⁵⁹ “Informal meeting of the Heads of State or Government Versailles Declarations”, European Union, 11.03.2022, <https://www.consilium.europa.eu/media/54773/20220311-versailles-declaration-en.pdf>, dostęp: 15.09.2023, s. 3-5.

⁷⁶⁰ “A new European Defence Industrial Strategy: Achieving EU readiness through a responsive and resilient European Defence Industry”, European Commission, 05.03.2024, https://defence-industry-space.ec.europa.eu/document/download/643c4a00-0da9-4768-83cd-a5628f5c3063_en?filename=EDIS%20Joint%20Communication.pdf, dostęp: 07.06.2024.

europejskiego po 2025 r., ale także ustanowić ramy regulacyjne, które w razie potrzeby można uruchomić w celu wspierania produkcji obronnej⁷⁶¹.

Trzeba przy tym odnotować, że UE składa się z wielu krajowych przemysłów obronnych, a najbardziej skonsolidowane są tylko te należące do czterech największych krajów (Francja, Niemcy, Włochy, Hiszpania). Wobec tego należy się spodziewać dominującej roli Francji, która zgodnie ze swoim podejściem do autonomii strategicznej i prób budowania hegemonii w ramach europejskiego przemysłu zbrojeniowego będzie starać podporządkować sobie wszystkie procesy w tym zakresie.

Agresywna polityka Rosji, pełnoskalowa inwazja na Ukrainę i coraz większe podporządkowanie Białorusi przez Rosję, drastycznie pogorszyło sytuację bezpieczeństwa Polski. W obliczu zagrożenia musiało nastąpić gwałtowne przyspieszenie w kwestii modernizacji technicznej SZ RP, co wynikało także z przekazania dużej części SpW na rzecz Ukrainy w połączeniu z zaniedbaniami w zakresie modernizacji technicznej przez poprzednie 30 lat, z jedynie wyspą modernizacją (jak np. zakupy uzbrojenia w „homeopatycznej” ilości – vide zakupy śmigłowców po kilka sztuk) oraz nielicznymi całościowymi programami modernizacyjnymi realizowanymi przez polski przemysł.

Do czasu pełnoskalowej agresji Rosji na Ukrainę w 2022 r. wydatki na modernizację techniczną Sił Zbrojnych RP nie były tak znaczące jak od 2022 r. Wydatki na ten cel w latach 2014-2022 zostały ukazane w tabeli 10.

Tabela 10 Wydatki na modernizację techniczną Sił Zbrojnych RP w latach 2014-2021

Rok	Wydatki na modernizację techniczną Sił Zbrojnych RP
2014	8,291 mld PLN
2015	12,275 mld PLN
2016	9,257 mld PLN
2017	9,429 mld PLN
2018	12,707 mld PLN

⁷⁶¹ T. Breton, “Defence readiness: Strengthening the European defence industrial base”, LinkedIn, 13.09.2023, <https://www.linkedin.com/pulse/defence-readiness-strengthening-european-industrial-base-breton>, dostęp: 15.09.2023.

2019	11,530 mld PLN
2020	16,834 mld PLN
2021	14,647 mld PLN

Źródło: T. Dmitruk, „Finansowanie modernizacji technicznej Wojska Polskiego w latach 2023-2026”, *Dziennik Zbrojny*, 22.08.2023

Dopiero po inwazji Rosji na Ukrainę w 2022 r. zaczęto na dużą skalę podpisywać kontrakty zbrojeniowe (jednym z nielicznych wyjątków był zakup czołgów Abrams w 2021 r., choć i ten mógł wiązać się z informacjami sojuszniczymi o zagrożeniu). Tylko w 2022 r. zawarto dziesiątki umów o wartości ponad 140 mld zł, co było wartością wielokrotnie większą niż w latach ubiegłych i było możliwe dzięki usprawnieniu procedur pozyskiwania SpW (bez wątplenie wpłynęło to na szybkość podpisywania umów, choć rodzi kontrowersje co do transparentności, konkurencyjności, odpowiedzialności i rozliczalności). Wtedy też budżet obronny wzrósł z 2,2% do 3% PKB. PMT na lata 2021-2035 (z uwzględnieniem 2020 r.) w momencie przyjmowania w 2019 r. miał wartość 524 mld zł, a po zmianach w 2022 r. osiągnął pułap 687,7 mld zł. Znaczne przyspieszenie modernizacyjne przewidziano także w przyjętym pod wpływem wydarzeń za wschodnią granicą *Pakiecie Wzmocnienia Sił Zbrojnych RP w latach 2021-2035*⁷⁶².

Polska stopniowo zwiększała swoje wydatki obronne zarówno w odniesieniu do odsetka PKB, jak i w związku z wzrostem samego PKB. Ustawa o obronie Ojczyzny, która weszła w życie w 2022 r., określiła wydatki obronne na poziomie 3% PKB, co osiągnięto w 2023 r. (ostatecznie w 2023 r. wydatkowo na obronność 111,20 mld zł, czyli 3,26% PKB; stanowi to wzrost o 37,6 mld zł w stosunku do 2022 r.⁷⁶³), a w 2024 r. mogą sięgnąć nawet 4% PKB. Ustawa ta stworzyła także dodatkowy mechanizm finansowania w postaci Funduszu Wsparcia Sił Zbrojnych (FWSZ), głównie poprzez kredyty. W efekcie w 2023 r. na modernizację techniczną Sił Zbrojnych RP zaplanowano 80 mld zł, w tym ramach PMT ujętego w budżecie państwa 27,3 mld zł, a w ramach Planu Zakupu Środków Materiałowych 3,9 mld zł plus dodatkowo 49 mld zł w ramach FWSZ.

⁷⁶² T. Dmitruk, „Wojenna modernizacja techniczna Sił Zbrojnych RP w 2022 roku”, *Nowa Technika Wojskowa*, nr 2/2023, s. 6-7, 17.

⁷⁶³ T. Dmitruk, „Wydatki obronne Polski w 2023 roku”, *Dziennik Zbrojny*, 20.04.2024, <https://dziennikzbrojny.pl/artykuly/art,2,4,12023,armie-swiata,wojsko-polskie,wydatki-obronne-polski-w-2023-roku>, dostęp: 20.04.2024.

Dodatkowo wydatki obronne wynikają jeszcze z innych źródeł, jak np. opisany dalej program Narodowa Rezerwa Amunicyjna⁷⁶⁴.

Nie wchodząc w szczegóły w zakresie tego, które programy i sposób ich realizacji były optymalne, a które nie, kwestią wymagającą zauważenia jest, że większość pozyskiwanego uzbrojenia dokonywano „z półki” od zagranicznych dostawców (głównie z USA i Korei Południowej). W sytuacji pilnej potrzeby zbrojenia się, wskazywano, że resort obrony kupuje uzbrojenie za granicą, gdyż tamtejsi producenci są w stanie dostarczyć sprzęt szybko i wysokiej klasy, w tym ten najbardziej zaawansowany, a rzekomo od polskiego przemysłu kupowano tyle, ile jest on w stanie dostarczyć⁷⁶⁵. W istocie nie wynika to tylko z kondycji polskiej zbrojeniówki w ostatnich dekadach, ale również ze stanu polskiej polityki zbrojeniowej. Aby polski przemysł mógł dostarczać nowoczesne uzbrojenie, konieczne jest uruchamianie prac rozwojowych przez resort obrony, a więc zlecenie przemysłowi projektów opracowania gotowego rozwiązania, które jest zgodne z potrzebami wojska. W Polsce nastąpiła w tym zakresie zapaść, co pokazują dane w wykresie 8. w następnym podrozdziale.

Przy czym warto zauważyć, że okresie Zimnej Wojny, gdy zagrożenie też było bardzo realne, a konflikt zbrojny mógł wybuchnąć niemal w każdej chwili, mimo wszystko po obu stronach żelaznej kurtyny uruchamiano projekty badawcze, rozwijano technologie i własny przemysł zbrojeniowy, aby zapewnić sobie w krótkim, średnim i długim horyzoncie zdolności do produkcji nowoczesnego uzbrojenia. Również współcześnie, stawiająca czoła rosyjskiej napaści zbrojnej Ukraina także aktywnie rozwija swój przemysł zbrojeniowy, aby zapewnić sobie środki do obrony kraju. Podobnie Korea Południowa, właśnie z powodu permanentnego zagrożenia, rozwija swój potencjał przemysłowy w przemyślany sposób.

Należy też zauważyć, że nawet jeśli w ramach wielkoskalowego pozyskiwania SpW po inwazji Rosji na Ukrainę w niektórych obszarach wykorzystywano zdolności produkcyjne polskiego przemysłu, to jednak często w sposób, który nie dawał impulsu rozwojowego i nie podnosił zdolności produkcyjnych tych zakładów. Duża część wielkich kontraktów zbrojeniowych z 2022 r., głównie z Koreą Południową, zakładała

⁷⁶⁴ T. Dmítruk, „Modernizacja techniczna Wojska Polskiego w 2023 roku”, Nowa Technika Wojskowa, nr 2/2024, s. 8.

⁷⁶⁵ „Szef MON: Zamawiamy tyle, ile polski przemysł zbrojeniowy może wyprodukować”, Forsal, 07.12.2022, <https://forsal.pl/biznes/przemysl/artykuly/8605583,przemysl-zbrojeniowy-polska-mon-mariusz-blaszczak.html>, dostęp: 29.07.2023

w niewielkim stopniu polonizację i transfer technologii (co tłumaczono pilnością uzupełniania ubytków sprzętowych związanych z donacjami dla Ukrainy), a dopiero w kolejnych etapach miano uwzględnić też ten aspekt. Znaczące jest też to, że krytyczne dla rozwoju polskiej zbrojeniówki jest posiadanie technologii, do których ma się pełne prawa. Jednakże w poprzednich latach (w tym w kluczowym 2022 r.) nie zlecano większych prac rozwojowych, które pozwoliłyby opracować całościowe nowe systemy uzbrojenia⁷⁶⁶.

7.2 Zdolności produkcyjne

Istotnym elementem potencjału zbrojeniowego kraju jest kwestia zdolności produkcyjnych i zapewniania bezpiecznego łańcucha dostaw. Problemy z tym ma zarówno Rosja (o czym była mowa wielokrotnie w niniejszej dysertacji), jak i Zachód (co uwidoczniło przy organizacji dostaw dla Ukrainy). Okazało się, że Zachód w wielu gałęziach ma problem znacznego zwiększania skali produkcji (zwłaszcza złożonych systemów uzbrojenia, jak np. czołg), a wąskim gardłem są też komponenty i podzespoły, a także metale ziem rzadkich. Co więcej, zachodnie uzbrojenie jest często tak wyrafinowane technologicznie, że z jednej strony daje dużą przewagę na polu walki, ale z drugiej jego produkcja i wdrożenie do sił zbrojnych są procesami bardzo kosztownymi i czasochłonnymi⁷⁶⁷.

Również Polska powinna dążyć do budowy pewnych zdolności produkcyjnych, zarówno co do skali produkcji, jak i panowania nad daną technologią. Strategiczna autonomia w pewnych zdolnościach produkcyjnych powinna być zapisana w strategicznych dokumentach państwa, tak jest np. w USA lub we Francji. Oczywiście Polska nie musi być niezależna we wszystkich obszarach, ale przynajmniej w tych które są krytyczne z perspektywy bezpieczeństwa narodowego⁷⁶⁸. We wspomnianych rekomendacjach prezydenckich do nowej Strategii bezpieczeństwa narodowego RP wskazywano: „Polityka państwa w stosunku do przemysłu obronnego powinna wynikać z długofalowych planów jego funkcjonowania i rozwoju nie tylko na rzecz własnych sił

⁷⁶⁶ T. Dmitruk, „Wojenna modernizacja...”, s. 18.

⁷⁶⁷ J. Schneider, “Does Technology Win Wars?”, Foreign Affairs, 03.03.2023, <https://www.foreignaffairs.com/ukraine/does-technology-win-wars>, dostęp: 24.04.2023.

⁷⁶⁸ Na podstawie wywiadu eksperckiego z osobą posiadającą wieloletnie doświadczenie w obszarze polityki zbrojeniowej. Źródło zanonimizowane na życzenie eksperta. Korespondencja w archiwum autora.

zbrojnych, ale również jako elementu eksportu produktów, technologii czy usług na rynki światowe. Każde państwo o określonych aspiracjach i zdolnościach technologicznych, dbające o własne bezpieczeństwo, opiera produkcję obronną w pierwszej kolejności o własne przedsiębiorstwa i rodzime rozwiązania. W przeciwnym razie nie ma mowy o skutecznym działaniu własnych sił zbrojnych w perspektywie długofalowej”⁷⁶⁹.

Analizując tę materię warto zwrócić uwagę na brytyjski dokument *Defence's response to a more contested and volatile world* z 2023 r., w którym, na bazie doświadczeń z wojny rosyjsko-ukraińskiej, podkreśla się potrzebę powrotu do filozofii „wystarczająco dobrego” (ang. *good enough*) sprzętu wojskowego⁷⁷⁰. Oznacza to nie skupianie się wyłącznie na bardzo wyrafinowanym technologicznie uzbrojeniu, którego opracowanie, jak i produkcja są bardzo czasochłonne i kosztowne, a co więcej często możliwe do wytwarzania w niewielkiej skali. Widać to zarówno po działaniach ukraińskich (np. masowa produkcja dronów), ale w szczególności po stronie rosyjskiej, która jest w stanie kontynuować działania wojenne produkując znaczne ilości sprzętu wojskowego, który nie stanowi szczytowego osiągnięcia techniki, ale wystarcza dla zapewnienia zdolności wojskowych, które w danych warunkach są wystarczające. Dlatego czasem ważna jest akceptacja rozwiązań wystarczająco dobrych, choć nieidealnych, ale możliwych do produkcji w większej skali i szybkiego dostarczenia wojsku. Stanowi to zaprzeczenie tzw. „gwiazd śmierci”, jak czasem określa się planowane do pozyskania uzbrojenie o bardzo wygórowanych wymaganiach technicznych zdefiniowanych przez wojsko, często niemożliwych do realizacji w ekonomicznie opłacalny sposób lub wręcz zupełnie niemożliwych do opracowania przy obecnym stanie rozwoju techniki⁷⁷¹.

W kwestii zdolności produkcyjnych na gruncie krajowym z pewnością kluczowe są obszar amunicyjny i potencjał do produkcji podstawowych systemów uzbrojenia w większej skali, ale też komponentów elektronicznych, które są krytyczne dla tych systemów uzbrojenia. Aby realizować cele w tym obszarze Polska powinna nie tylko inwestować znaczne środki w B+R zgodnie z polityką zbrojeniową, ale też programy przemysłowe i inwestycyjne, które zapewnią budowę i rozbudowę zdolności

⁷⁶⁹ „Rekomendacje do Strategii...”, dz. cyt., s. 51.

⁷⁷⁰ “Defence's response to a more contested and volatile world”, Ministry of Defence, https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1171269/Defence_Command_Paper_2023_Defence_s_response_to_a_more_contested_and_volatile_world.pdf, dostęp: 22.09.2023, 2023, s. 37.

⁷⁷¹ B. Kucharski, „Uwarunkowania modernizacji...”, s. 27.

produkcyjnych. Istotny w tym aspekcie są takie mechanizmy jak *Plan zabezpieczenia potrzeb Sił Zbrojnych realizowanych przez przedsiębiorców* (który ustawą o obronie Ojczyzny zastąpił *Program Mobilizacji Gospodarki*). W 2023 r. na ten cel zaplanowano o 80,09 mln zł więcej niż w 2022 r., co stanowi wzrost o 56,1%⁷⁷². Wydatki te powinny być należycie planowane, a ich wykonanie kontrolowane i rozliczane, aby rzeczywiście były przeznaczane na utrzymywanie zdolności produkcyjnych gospodarki. Poza tym zasadne są konkretne programy dedykowane zwiększeniu zdolności produkcyjnych, tam, gdzie jest to identyfikowane w ramach polityki zbrojeniowej (np. w obszarze amunicji).

Jednym z kluczowych wniosków z wojny rosyjsko-ukraińskiej jest konieczność posiadania zapasów i zdolności produkcyjnych amunicji. W pierwszych miesiącach wojny Rosja miała mieć dziesięciokrotną przewagę siły ognia artyleryjskiego, choć „luf” miała tylko dwukrotnie więcej. Intensywność ostrzału artyleryjskiego sprawiała, że ukraińskie zapasy amunicji wyczerpały się po 10 dniach prowadzenia operacji obronnej⁷⁷³. Znamiennym jest, że w trakcie zaciekłych walk w Donbasie w połowie 2022 r. Rosja miała przewagę artyleryjską nad Ukrainą w stosunku 12:1, przy czym Rosja zużywała więcej amunicji w ciągu dwóch dni (od 20 do 30 tys. sztuk dziennie, a Ukraina 6 tys.) niż brytyjskie wojsko posiada na swoim stanie⁷⁷⁴. Według stanu na początek 2024 r., jak poinformowały brytyjskie źródła, Rosja szacuje, że potrzebuje dodatkowych 3 mln sztuk amunicji artyleryjskiej, aby móc pokonać Ukrainę do końca 2025 r., co wynika z zapotrzebowania na 15 tys. sztuk dziennie. To o 5 tys. sztuk pocisków więcej niż na początku 2024 r. SZ FR wystrzeliwały każdego dnia i o 9 tys. więcej niż produkował w owym czasie rosyjski kompleks wojskowo-przemysłowy. I nie jest to maksimum zużycia, gdyż na początku pełnoskalowego konfliktu rosyjskie wojsko miało wystrzeliwać nawet 60 tys. sztuk amunicji artyleryjskiej dziennie. Dwa lata od początku wojny Rosja wykorzystwała na rozkręcenie produkcji zbrojeniowej, co – pomimo licznych problemów – doprowadziło do zwiększenia rocznej produkcji do 2,1 mln sztuk amunicji

⁷⁷² T. Dmitruk, „Budżet obronny Polski na 2023 rok”, *Nowa Technika Wojskowa*, nr 3/2023, s. 18.

⁷⁷³ Zob. M. Świerczyński, „Już nie ma bezpiecznych miejsc. Brytyjskie wnioski z pierwszej fazy wojny w Ukrainie”, *Polityka.pl*, 04.12.2022, <https://www.polityka.pl/tygodnikpolityka/swiat/2192280,1,juz-nie-ma-bezpiecznych-miejsc-brytyjskie-wnioski-z-pierwszej-fazy-wojny-w-ukrainie.read>, dostęp: 12.06.2023; J. Korus, „Afera z fabryką prochu. Tak ludzie PiS zawalili kluczowy dla zbrojeniówki projekt”, *Onet*, 17.06.2023, <https://www.onet.pl/informacje/newsweek/afera-z-fabryka-prochu-nominaci-pis-zawalili-projekt-zbrodnia-na-armii/y8dqsf4,452ad802>, dostęp: 12.06.2023;

⁷⁷⁴ M. Zabrodskyi, J. Watling, O.V. Danylyuk, N. Reynolds, *dz. cyt.*, s. 39, 55.

122 mm i 152 mm. Jednak to wciąż mniej niż połowa z 5,6 mln pocisków, które jakoby SZ FR potrzebują do osiągnięcia zwycięstwa do końca roku 2025⁷⁷⁵.

W związku z tym pozytywnie należy ocenić uruchomione pewne działania jeszcze przed wybuchem wojny w Ukrainie, takie jak tzw. „program 400” z 2019 r. obejmujący 400 mln zł rządowego wsparcia dla Mesko S.A. na rozwój potencjału w zakresie produkcji prochu, amunicji i rakiet⁷⁷⁶ (pomimo napotykanym problemów⁷⁷⁷), czy uruchomiony już w trakcie konfliktu program „Narodowa Rezerwa Amunicyjna” (NRA) mający na celu rozbudowę i dywersyfikację krajowej bazy produkcyjnej wielkokalibrowej amunicji oraz uzupełnienie zapasów amunicji. Według upublicznionych informacji w latach 2023-2029 w ramach NRA ma być przeznaczonych 2 mld zł na zwiększenie zdolności produkcyjnych amunicji oraz 12 mld zł na zakup amunicji⁷⁷⁸.

Jednak oprócz działań związanych ze zdolnościami produkcyjnymi zasadne jest także ustanowienie kompleksowego programu amunicyjnego, począwszy od badań naukowych i rozwoju technologii po budowanie zdolności masowej produkcji przez rodzimy przemysł. Szczególnie ważnymi aspektami są zdolności do produkcji krajowej w dużej skali amunicji precyzyjnej oraz posiadanie niezależności technologicznej w całym cyklu opracowania i wytwarzania produktu, tj. posiadanie zdolności w kraju do samodzielnej produkcji niezbędnych krytycznych komponentów. Ponadto, badania naukowe i rozwój technologii służące budowie od podstaw krajowych kompetencji mogą być uzupełniane przez offset i transfer technologii, tam, gdzie jest to najbardziej uzasadnione pod kątem ekonomicznym i pilności ustanowienia zdolności produkcyjnych. Warto wspomnieć, że w ramach anulowanego kontraktu na zakup śmigłowców wielozadaniowych Caracal planowano w ramach offsetu transfer technologii w zakresie

⁷⁷⁵ D. Axe, „Three Million Shells. That’s How Much More Artillery Ammo Russia Thinks It Needs to Defeat Ukraine”, Forbes, 15.02.2024, <https://www.forbes.com/sites/davidaxe/2024/02/15/three-million-shells-thats-how-much-more-artillery-ammo-russia-thinks-it-needs-to-defeat-ukraine/>, dostęp: 20.02.2024.

⁷⁷⁶ M. Kowalska-Sendek, „Rząd dokapitalizował PGZ”, Polska Zbrojna, 27.11.2019, <https://www.polska-zbrojna.pl/home/articleshow/29817>, <https://www.polska-zbrojna.pl/home/articleshow/29817>, dostęp: 02.01.2024;

⁷⁷⁷ E. Żemła, „Afera e-mailowa. Tym razem mogły wyciec informacje zagrażające bezpieczeństwu państwa”, Onet, 23.06.2021, <https://wiadomosci.onet.pl/kraj/afery-e-mailowa-wyciekly-informacje-firmy-zbrojeniowej-gen-gocul-komentuje/tw7xjy1>, dostęp: 02.01.2024; J. Korus, „Tak ludzie PiS zawalili projekt wart blisko 0,5 mld zł. „System nieróbstwa, chaosu i afer””, Newsweek, 17.06.2023, <https://www.newsweek.pl/polska/wielka-afery-z-fabryka-tak-ludzie-pis-zawalili-kluczowy-projekt/y8dqs4>, dostęp: 02.01.2024.

⁷⁷⁸ T. Dmitruk, „Modernizacja techniczna Wojska...”, s. 8-9.

produkcji prochów wielobazowych, które są kluczowe dla produkcji amunicji artyleryjskiej⁷⁷⁹.

Jednocześnie ważne są inicjatywy w ramach Unii Europejskiej, które pozwolą zbudować wielkoskalowe zdolności produkcyjne amunicji w Europie, w tym w Polsce⁷⁸⁰, pomimo fiaska udziału Polski w pierwszych transzach wspomnianego dalej programu ASAP⁷⁸¹. Zwiększenie udziału w europejskich programach nie powinno jednak ograniczać działań krajowych, gdyż inicjatywy międzynarodowe powinny mieć charakter wspierający i uzupełniający działania krajowe. W ramach UE kluczowe znaczenie ma Akt Wsparcia dla Produkcji Amunicji (*Act in Support of Ammunition Production*, ASAP), który jest zbieżny z polskim programem NRA (dostęp do dodatkowego finansowania może wspomóc rozbudowę krajowego potencjału przemysłowego⁷⁸²), czy projekt zbrojeniowy w ramach EDA dotyczący wspólnych zakupów amunicji⁷⁸³. Istotny na poziomie badań naukowych jest projekt EDA z udziałem Polski pk. EMPOF, który pozwoli uzyskać niezależność (i na poziomie krajowym i europejskim) w zakresie komponentów niezbędnych do produkcji materiałów wysokoenergetycznych⁷⁸⁴.

7.3 Badania i rozwój

Zasadniczym celem prowadzenia prac B+R w obszarze obronności jest budowanie w kraju kompetencji technologicznych i przemysłowych, aby krajowy sektor

⁷⁷⁹ „Caracal ma wesprzeć czołgistów i artylerzystów”, *Dziennik Zbrojny*, 19.03.2016, <https://dziennikzbrojny.pl/aktualnosci/news,1,9953,aktualnosci-z-polski,caracal-ma-wesprzec-czolgistow-i-artyleryzystow>, dostęp: 22.03.2024.

⁷⁸⁰ “EU joint procurement of ammunition and missiles for Ukraine: Council agrees €1 billion support under the European Peace Facility”, Council of the EU, 05.05.2023, <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2023/05/05/eu-joint-procurement-of-ammunition-and-missiles-for-ukraine-council-agrees-1-billion-support-under-the-european-peace-facility/>, dostęp: 12.06.2023; “EDA brings together 25 countries for Common Procurement of Ammunition”, European Defence Agency, 20.03.2023, <https://eda.europa.eu/news-and-events/news/2023/03/20/eda-brings-together-18-countries-for-common-procurement-of-ammunition>, dostęp: 12.06.2023.

⁷⁸¹ M. Piekarski, „Komu bije dzwon? Polski przemysł zbrojeniowy musi stanąć na własne nogi”, OKO.PRESS, 23.03.2024, <https://oko.press/komu-bije-dzwon-polski-przemysl-zbrojeniowy-musi-stanac-na-wlasne-nogi>, dostęp: 07.06.2024.

⁷⁸² W. Pawłuszko, „Unia wesprze europejską zbrojeniówkę przy produkcji amunicji i pocisków raketowych”, *Nowa Technika Wojskowa*, nr 6/2023, s. 38.

⁷⁸³ “EDA signs framework contracts for joint procurement of 155mm ammunition”, European Defence Agency, 05.09.2023, <https://eda.europa.eu/news-and-events/news/2023/09/05/eda-signs-framework-contracts-for-joint-procurement-of-155mm-ammunition>, dostęp: 02.01.2024.

⁷⁸⁴ “Annual Report 2022”, European Defence Agency, 2023, https://eda.europa.eu/docs/default-source/brochures/eda-annual-report-2022_en-web-2.pdf, dostęp: 02.01.2023, s. 14.

obronny był w stanie zaspokajać perspektywiczne potrzeby rodzimych sił zbrojnych. W związku z tym, abstrahując od problemów, z którymi boryka się przemysł zbrojeniowy, wymaga to sprawnego systemu B+R w resorcie obrony narodowej będącego efektem przemyślanej polityki zbrojeniowej oraz efektywnego systemu pozyskiwania sprzętu wojskowego. O ile wprowadzony od 2022 r. nowy system pozyskiwania sprzętu wojskowego i powołanie Agencji Uzbrojenia usprawniły pozyskiwanie SpW (co nie oznacza jednocześnie transparentności, rozliczalności i jakości tego systemu), o tyle, jak wskazano powyżej, nie można stwierdzić, że Polska posiada zdefiniowaną i stabilną politykę zbrojeniową. Taka polityka powinna wiązać zadania ujęte w Planie Modernizacji Technicznej z kierunkami rozwoju polskiego przemysłu obronnego, aby mógł on jak najlepiej przygotować się do realizacji zadań ujętych w PMT (dla tych, które polityka zbrojeniowa zidentyfikowała, jako te, które powinny być zrealizowane przez polski przemysł), mógł skoordynować własne plany rozwojowe z potrzebami Sił Zbrojnych RP, a sam resort obrony posiadał zdefiniowane w jakich obszarach uruchamiać prace rozwojowe prowadzące do pozyskania SpW.

Rola systemu B+R w obszarze obronności jest istotna i w różnym stopniu wspiera poszczególne aspekty polityki zbrojeniowej i systemu pozyskiwania SpW. Jego główną funkcją jest rozwój innowacyjnych technologii umożliwiających wzmocnienie zdolności sił zbrojnych, które dzięki przewadze technologicznej mogą pozwolić na uzyskanie przewagi na każdym poziomie współczesnego polu walki (taktycznym, operacyjnym i strategicznym). W przypadku pozyskiwania SpW w drodze pracy rozwojowej, B+R umożliwia projektowanie i rozwój zaawansowanego SpW. Jeżeli system pozyskiwania SpW jest właściwie synchronizowany z podsystemem B+R, ten ostatni zapewnia nowoczesne technologie, które mogą być wykorzystane przy projektowaniu SpW obniżając jego ryzyko technologiczne⁷⁸⁵.

W ostatnich latach nastąpił istotny regres w zakresie uruchamiania prac rozwojowych, w szczególności w zakresie opracowania kompletnych systemów uzbrojenia, co oznacza, że za kilka-kilkanaście lat polski przemysł obronny będzie mieć problem z dostarczaniem nowoczesnego i konkurencyjnego SpW. Natomiast polski sprzęt, który święci triumfy na ukraińskich polach bitew w większości jest efektem prac

⁷⁸⁵ Na podstawie wywiadu eksperckiego z osobą posiadającą wieloletnie doświadczenie w obszarze polityki zbrojeniowej. Źródło zanonimizowane na życzenie eksperta. Korespondencja w archiwum autora.

rozwojowych uruchomionych lata temu. O skali regresu w minionych latach świadczy to, że w latach 2017 oraz 2019-2020 w ramach NCBR nie podpisano ani jednego kontraktu na projekty obronne, a prace rozwojowe zlecane przez ówczesny Inspektora Uzbrojenia dotyczyły głównie projektów kontynuacyjnych⁷⁸⁶. Sytuacja zaczęła ulegać pewnej poprawie od 2021 r., kiedy zaczęto ponownie zwiększać środki na B+R oraz dokonywać zmian systemowych (m.in. powołanie Agencji Uzbrojenia i włączenie w nią dawnego Inspektoratu Implementacji Innowacyjnych Technologii Obronnych jako Szefostwa Badań i Rozwoju, powołanie Departamentu Innowacji MON na bazie dawnego Departamentu Nauki i Szkolnictwa Wojskowego, wprowadzenie nowej decyzji dotyczącej badań naukowych⁷⁸⁷).

Warto w tym momencie nadmienić, że skala czegoś, co można potocznie określić jako B+R zamawianym przez MON jest większa niż oficjalne statystki, gdyż część tego rodzaju prac jest realizowana jako zakup z dostosowaniem od polskiego przemysłu. Choć w praktyce to też wspiera rozwój potencjału polskiej bazy przemysłowej, to jednak pokazuje wady systemu, co w całościowym ujęciu utrudnia realizację konsekwentnej i skutecznej polityki zbrojeniowej skutkującej długofalowym i przemyślanym rozwojem polskiego sektora obronnego.

Pokazuje to też, że przy zakupach w rodzimym przemyśle dostarcza mu się kapitał do rozwoju zdolności produkcyjnych obecnie produkowanego SpW, jak również do opracowywania nowych perspektywicznych konstrukcji. W przypadku zakupów zagranicznych sponsoruje się rozwój potencjału obcego przemysłu.

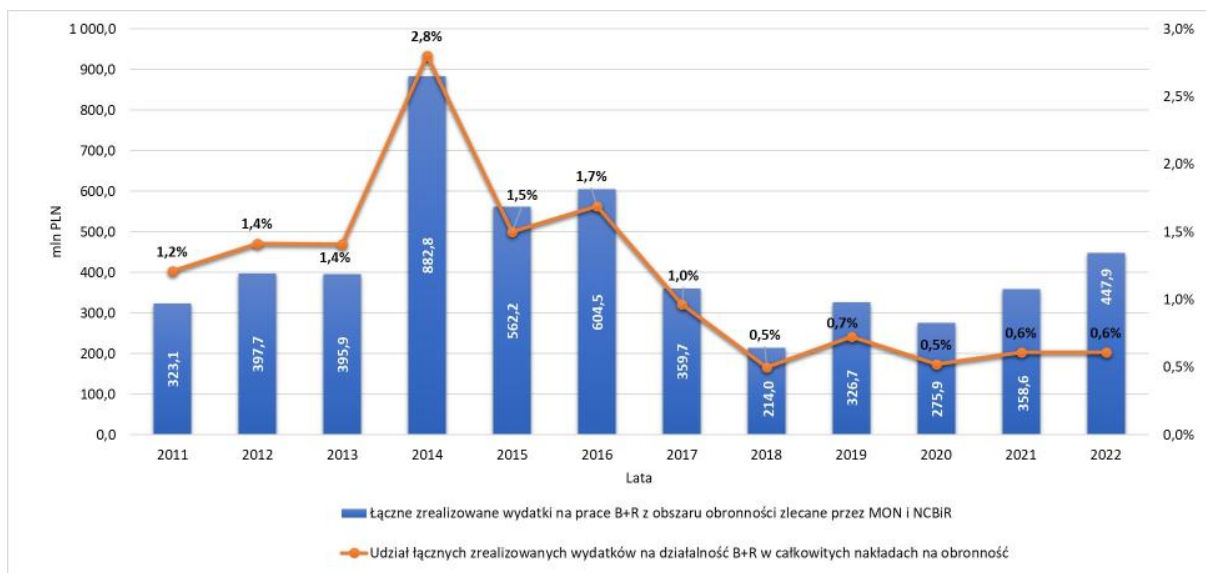
Wejście w życie ustawy o obronie Ojczyzny w 2022 r. spowodowało zniesienie ustawowego wymogu przeznaczania 2,5% budżetu obronnego na B+R w dziedzinie obronności⁷⁸⁸. Wymóg ten, od kiedy zaczął obowiązywać w 2015 r.⁷⁸⁹, nigdy nie został spełniony. Wynika to z tego, że odnosił się on do planowania wydatków, a nie ich rzeczywistej realizacji, która zawsze była poniżej planu. Wykres 8. pokazuje wydatki na badania naukowej i prace rozwojowe w dziedzinie obronności w latach 2011-2022, gdzie widać od 2015 r. drastyczne załamania alokacji środków na obronne B+R.

⁷⁸⁶ T. Dmitruk, „Prace badawczo-rozwojowe...”, s. 23.

⁷⁸⁷ „Decyzja Nr 40/MON z dnia 22 marca 2022 r. W sprawie koordynacji, planowania i realizacji badań naukowych w resorcie obrony narodowej” (Dz. Urz. MON poz. 46).

⁷⁸⁸ T. Dmitruk, „Budżet obronny...”, s. 24.

⁷⁸⁹ Ustawa z dnia 10 lipca 2015 r. o zmianie ustawy o przebudowie i modernizacji technicznej oraz finansowaniu Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej oraz ustawy o finansach publicznych (Dz.U. 2015 poz. 1117).



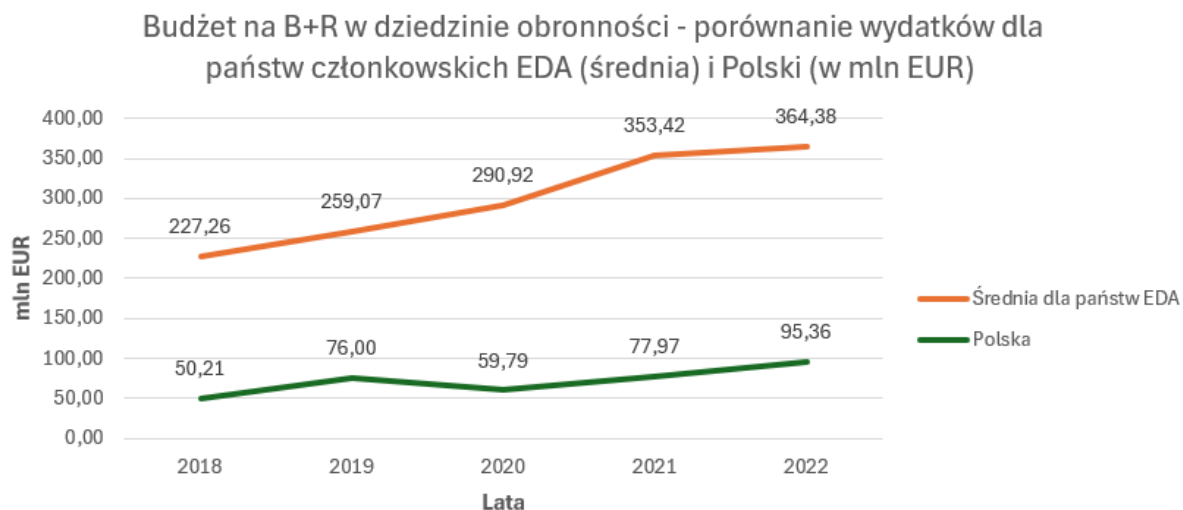
Wykres 8 Wydatki na prace B+R z obszaru obronności zlecane przez MON i NCBIR oraz ich udział w łącznych nakładach na obronność w latach 2011-2022

Źródło: T. Dmitruk, Nowa Technika Wojskowa.

W pierwszym roku po zniesieniu ww. wymogu, tj. w 2023 r., na B+R zaplanowano 1 mld 609 mln PLN, co stanowiło 1,65% wydatków obronnych⁷⁹⁰. Rzeczywiste wydatki na ten cel wyniosły 1,601 mld zł (realizacja na poziomie 99,5%), co stanowiło 1,44% budżetu obronnego. Stanowi to istotny progres w stosunku do poprzednich lat. Bowiem w 2022 r. była to jedynie kwota 447,9 mln zł, czyli jedynie 0,61% wydatków obronnych. Jednak duża część tych środków mogła być przeznaczona na jedną dużą pracę rozwojową jaką jest program fregat wielozadaniowych Miecznik (który w istocie realizowany jest w formule bliższej zakupowi z dostosowaniem)⁷⁹¹, choć zwiększenie skali realizowanych projektów też mogło mieć miejsce, choć w sposób daleki od optymalnego, biorąc pod uwagę, ile środków na B+R w obronności przeznaczają np. inne państwa europejskie z przemyślaną polityką zbrojeniową, co pokazuje Wykres 9.

⁷⁹⁰ T. Dmitruk, „Budżet obronny...”, s. 24.

⁷⁹¹ T. Dmitruk, „Wydatki obronne Polski...”.



Wykres 9 Budżet na B+R w dziedzinie obronności - porównanie wydatków państw członkowskich EDA (średnia) i Polski

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Europejskiej Agencji Obrony i Nowej Techniki Wojskowej.

W kontraktach zakupowych z zagranicznymi dostawcami często podkreśla się, że powinny one zawierać także transfer technologii do Polski. Należy zauważyć, że tego typu rozwiązanie jest na ogół bardziej sensowne niż zakup wyłącznie z półki, jednak nie jest to tak efektywny sposób rozwoju własnej bazy przemysłowej, jak rozwijanie krajowych technologii, głównie w oparciu o projekty badawcze i rozwojowe uruchamiane przez resort obrony. Poza tym w niektórych umowach transfer technologii jest właściwie wyłącznie transferem produkcji do Polski⁷⁹². Jedynie dysponowanie własnymi rozwiązaniami, opartymi o technologie opracowane w kraju, może pozwolić na uzyskanie suwerenności obronnej, bowiem to technologie własne umożliwiają produkcję także w stanach zagrożeniach, a rodzime siły zbrojne zawsze będą traktowane priorytetowo⁷⁹³.

Dzięki rozwijaniu SpW przez rodzimy przemysł można zachować kontrolę nad kluczowym aspektem jakim są informacyjne systemy sterowania SpW, od pojedynczego egzemplarza uzbrojenia po systemy wsparcia dowodzenia. Bez panowania kryptograficznego nie w pełni można polegać na użytkowanym sprzęcie. Współczesne i przyszłe systemy uzbrojenia opierają się w dużej mierze na rozwiązaniach

⁷⁹² R. Wilk, przytoczona wypowiedź z konferencji ArmTech zorganizowanej przez Wojskowy Instytut Techniczny Uzbrojenia, X, 19.09.2023, <https://twitter.com/RemigiuszWilk/status/1703979746076381567>, dostęp: 19.09.2023.

⁷⁹³ Tamże.

programistycznych, stanowią ich najbardziej krytyczną warstwę. Bez posiadania własnych kodów źródłowych, bez własnych zdolności produkcyjnych oprogramowania i sprzętu (w ogóle i co do skali/umasowienia), Polska będzie ubezwłasnowolnia w dysponowaniu SpW i podejmowaniu najważniejszych decyzji strategicznych i politycznych, co sprawia, że zbytnie bazowanie na pozyskiwaniu SpW z zagranicy jest obarczone zbyt dużym ryzykiem dla bezpieczeństwa narodowego⁷⁹⁴.

Warto wspomnieć, że według panelu ekonomistów „Rzeczpospolitej” przeprowadzonego w pierwszej połowie 2023 r. 74% spośród 31 przepytanych ekonomistów twierdzi, że około dwukrotne zwiększone wydatki obronne raczej nie staną się kołem zamachowym polskiej gospodarki, gdyż zbrojenia są realizowane głównie poprzez zakupy „z półki” za granicą. Co więcej, koszty utrzymania w całym cyklu życia mogą stanowić duże obciążenie dla budżetu państwa i gospodarki⁷⁹⁵. Nawet tam, gdzie zamówienia kierowane są do polskiego przemysłu (w połączeniu z rosnącym eksportem uzbrojenia, głównie na Ukrainę⁷⁹⁶), to przy tak dużym natężeniu produkcji brakuje mocy przerobowych na realizację B+R⁷⁹⁷. To również pokazuje jak ważna jest konsekwentna i długoterminowa polityka zbrojeniowa, które uwzględnia budowanie w rodzimym przemyśle zarówno kompetencji jak i zdolności produkcyjnych, co wymaga aktywnych działań ze strony resortu obrony i innych organów rządowych. Brak tego typu inwestycji spowoduje, że gdy obecnie SpW licznie kupowany za granicą „z półki” (bez udziału polskiego przemysłu) będzie wycofywany ze stanu SZ RP, to znowu może się okazać, że nie będzie można go zastąpić krajowymi konstrukcjami, gdyż nie było mocy przerobowych na własne B+R ze strony przemysłu i/lub w odpowiedniej skali nowe projekty B+R nie były zlecane przez resort obrony, ani rząd odpowiednio nie inwestował w moce produkcyjne⁷⁹⁸.

⁷⁹⁴ S. Koziej, „Potrzebny Narodowy Program Bezzałogowców”, Biuro Bezpieczeństwa Narodowego, 20.03.2014, <https://www.bbn.gov.pl/pl/wydarzenia/5375,Potrzebny-Narodowy-Program-Bezzałogowcow.html>, dostęp: 04.02.2024.

⁷⁹⁵ G. Siemiończyk, „Zbrojenia naoliwią tryby polskiej gospodarki?”, Rzeczpospolita, 29.05.2023, <https://klubekspertow.rp.pl/panel-ekonomistow/art38536761-zbrojenia-naoliwia-tryby-polskiej-gospodarki>, dostęp: 23.08.2023.

⁷⁹⁶ “Arms transfers database”, Stockholm International Peace Research Institute, <https://armstransfers.sipri.org/ArmsTransfer/ImportExport>, dostęp: 25.03.2024.

⁷⁹⁷ Z. Lentowicz, „Obronna gorączka. Coraz więcej zamówień, coraz więcej kłopotów”, Rzeczpospolita, 14.06.2023, <https://www.rp.pl/biznes/art38604871-obronna-goraczka-coraz-wiecej-zamowien-coraz-wiecej-kopotow>, dostęp: 23.08.2023.

⁷⁹⁸ Z. Lentowicz, „Zbrojeniowa szansa, ale i ryzyko sporych kłopotów dla polskich firm”, Rzeczpospolita, 14.06.2023, <https://www.rp.pl/biznes/art38604871-obronna-goraczka-coraz-wiecej-zamowien-coraz-wiecej-kopotow>, dostęp: 23.08.2023.

Nieodłącznym elementem systemu B+R jest rozwój zdolności do testowania i ewaluacji, których celem jest sprawdzenie czy nowe rozwiązania technologiczne spełniają wymagania stawiane przez siły zbrojne, szczególnie pozyskiwanego w drodze pełnego cyklu rozwojowego. Posiadanie takiej zdolności jest również bardzo korzystne przy pozyskiwaniu SpW poprzez zakup gotowego wyrobu lub zakup z przystosowaniem, gdyż wiedza, kompetencje, zaplecze i infrastruktura badawczo-pomiarowa, zdobyte przy realizacji B+R pozwalają na bycie tzw. „inteligentnym klientem”, który jest w stanie zdefiniować właściwe wymagania, opracować metodyki testowe oraz przeprowadzić pełny cykl testowy wraz z oceną jego wyników.

Istotną rolę B+R odgrywa również w rozwoju kapitału ludzkiego. Jest to szczególnie istotne przy opracowaniu nowych i innowacyjnych technologii, które wymagają nieustannego rozwoju wykwalifikowanej kadry w obszarze nauki, technologii, inżynierii i matematyki (rola systemu B+R w systemie edukacji).

Oprócz wspierania działań związanych bezpośrednio z systemem pozyskiwania SpW B+R pozwala ocenić obecne i przyszłe zagrożenia wynikające z rozwoju technologicznego umożliwiając podejmowanie działań mających na celu ochronę przed nimi (np. w obszarze sztucznej inteligencji, technologii kwantowych lub innych technologii przełomowych, jakie podjąć działania, aby efektywnie wykorzystać te technologie w rozwoju zdolności obronnych)⁷⁹⁹.

Obszar B+R jest z reguły bardziej otwarty na współpracę międzynarodową pozwalając na wzmacnianie sojuszy i interoperacyjności. Wspólne projekty B+R pełnią istotną rolę w standaryzacji technologii, co z kolei powinno przekładać się na interoperacyjność sprzętową⁸⁰⁰. Szczególnie ważnym elementem, który może wzmocnić rodzimy rozwój technologii obronnych jest więc współpraca międzynarodowa w tym zakresie. Realizacja B+R w formacie międzynarodowym umożliwia przyspieszone budowanie kompetencji technologicznych i przemysłowych, dzielenie ryzyka technologicznego i ekonomicznego oraz wzajemne stymulowanie dzięki dostępowi do unikalnej wiedzy zagranicznych partnerów. Jednocześnie współpraca

⁷⁹⁹ Na podstawie wywiadu eksperckiego z osobą posiadającą wieloletnie doświadczenie w obszarze polityki zbrojeniowej. Źródło zanonimizowane na życzenie eksperta. Korespondencja w archiwum autora.

⁸⁰⁰ Na podstawie wywiadu eksperckiego z osobą posiadającą wieloletnie doświadczenie w obszarze polityki zbrojeniowej. Źródło zanonimizowane na życzenie eksperta. Korespondencja w archiwum autora.

międzynarodowa jest swoistym akceleratorem rozwoju technologii, gdyż umożliwia szybsze osiągnięcie zakładanych rezultatów (czasem nawet osiągnięcie porównywalnych rezultatów wyłącznie na gruncie krajowym byłoby niemożliwe). Do mechanizmów międzynarodowych umożliwiających efektywną realizację B+R należy zaliczyć NATO STO, EDF, czy nowe mechanizmy rozwoju innowacji obronnych w NATO i UE: DIANA, NIF, EUDIS. Dlatego też międzynarodowa współpraca w zakresie B+R oraz współpraca wojskowo-przemysłowa powinna być należycie wkomponowana w politykę zbrojeniową.

Co do konkretnych obszarów uruchamiania prac B+R i inwestycji w technologie obronne, oprócz projektów wynikających z polityki zbrojeniowej oraz *Priorytetowych kierunków badań w resorcie obrony narodowej*, w opinii autora zasadne byłoby uruchomienie programów strategicznych w dziedzinie bezpieczeństwa i obronności państwa dla poszczególnych obszarów zidentyfikowanych jako EDT w NATO, np. w ramach NCBR (optymalnie dwutorowo: jako strategiczne programy B+R i jako strategiczne programy inwestycyjne/fundusze mogące wspierać ośrodki badawczo-rozwojowe, start-upy i przemysł⁸⁰¹). Pozwoliłoby to przynajmniej powstrzymać negatywny trend szybszego rozwoju w tych obszarach innych państw, a być może, w optymistycznym wariacie, wysunięcie się Polski na czołowe miejsca w Europie w danych obszarach.

Ponadto, biorąc pod uwagę rosnącą rolę systemów bezzałogowych, zasadny byłby powrót do prezentowanej w 2014 r. koncepcji Narodowego Programu Bezzałogowców⁸⁰², choć byłby to program w mniejszym stopniu badawczy (jak dla EDT), a bardziej rozwojowo-zbrojeniowy (dla porówna Wielka Brytania w swojej obronnej strategii dronowej z 2024 r. ogłosiła, że na rozwój zdolności bezzałogowych planuje przeznaczyć w ciągu następnych 10 lat 4,6 mld GBP, tj. ponad 23 mld zł⁸⁰³). Biorąc pod uwagę z jednej strony coraz większą specjalizację, a z drugiej negatywne trendy demograficzne należy dążyć do rozwoju bezzałogowych i autonomicznych platform, w tym bojowych, we wszystkich pięciu domenach, w tym przy uwzględnieniu

⁸⁰¹ Np. analogicznie do zapowiadanego polskiego cywilnego Funduszu Sztucznej Inteligencji, czy unijnego *Quantum Technologies Flagship*.

⁸⁰² S. Koziej, *dz. cyt.*

⁸⁰³ "Defence Drone Strategy", Ministry of Defence, 2024, https://assets.publishing.service.gov.uk/media/65d724022197b201e57fa708/Defence_Drone_Strategy_-_the_UK_s_approach_to_Defence_Uncrewed_Systems.pdf, dostęp: 05.05.2024, s. 7

rojów⁸⁰⁴. Jest to także szczególnie istotne z uwagi na ich coraz większe zdolności. W dyskusjach czasem pojawia się argument, że masowe wykorzystanie dronów w wojnie rosyjsko-ukraińskiej wynika z braku innych zdolności, np. w zakresie zwalczania techniki pancerniej przez przeciwpancerne pociski kierowane. Choć jest to prawda, nie ulega wątpliwości, że z kolejnymi latami rola systemów bezzałogowych i autonomicznych będzie wzrastać wraz z postępem technicznym. Ponadto, biorąc pod uwagę, że Rosja także rozwija platformy robotyczne, należy rozwijać zdolności do ich zwalczania. Szczególnie istotne jest to w odniesieniu do BSP.

Inny obszarem zasługującym w opinii autora na strategiczny program B+R są półprzewodniki. Powinien być to program cywilny na potrzeby gospodarki narodowej z podprogramem dedykowanym zastosowaniu w dziedzinie bezpieczeństwa i obronności państwa. W obliczu wojny technologicznej USA-Chiny, w której częściowo lub pośrednio uczestniczy także UE i państwa sojusznicze USA⁸⁰⁵, Polska powinna włączyć w trend dążenia do suwerenności technologicznej i cyfrowej w zakresie półprzewodników i krytycznych technologii. Z uwagi na ograniczone własne możliwości Polska powinna aktywnie uczestniczyć w inicjatywach UE i NATO w tym zakresie oraz starać się rozwijać własne rozwiązania. Z jednej strony należy przyciągać inwestycje zachodnich liderów (jak np. fabryka firmy Intel⁸⁰⁶), ale powinno się też inwestować w B+R, aby rozwijać rodzime technologie, zwłaszcza, że istnieje pewien potencjał w tym zakresie⁸⁰⁷, jak również inwestować we własne zdolności przemysłowe⁸⁰⁸. W opinii autora sygnałem strategicznym o poziomie ambicji Polski byłoby przeznaczenie na półprzewodnikowy program B+R dla krajowych podmiotów dwa razy tyle, co otrzymałaby pomocy publicznej wspomniana inwestycja Intela.

⁸⁰⁴ K. Kociuba, „Platformy bezzałogowe w działaniach rozpoznawczych”, *Przegląd Sił Zbrojnych*, nr 3/2022, s. 79.

⁸⁰⁵ Zob.: B. Fägersten, U. Lovcalic, A. Lundborg Regnér, S. Vashishtha, *dz. cyt.*

⁸⁰⁶ „Minister Janusz Cieszyński: Największa inwestycja zagraniczna w historii Polski powstanie na Dolnym Śląsku”, Ministerstwo Cyfryzacji, 16.06.2023, <https://www.gov.pl/web/cyfryzacja/minister-janusz-cieszynski-najwieksza-inwestycja-zagraniczna-w-historii-polski-powstanie-na-dolnym-slasku>, dostęp: 28.08.2023.

⁸⁰⁷ Np. Centrum Zaawansowanych Materiałów i Technologii CEZAMAT Politechniki Warszawskiej, Sieć Badawcza Łukasiewicz - Instytut Mikroelektroniki i Fotoniki, Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Mikroelektroniki i Fotoniki (Łukasiewicz – IMiF), Narodowe Laboratorium Technologii Kwantowych.

⁸⁰⁸ Czego negatywnym odwrotnym przykładem może być likwidacja Cemmat Silicon - jedynej polskiej firma produkującej płytki krzemowe. Zob. B. Breczko, „Koniec Cemmatu Silicon, jedynej polskiej firmy produkującej krzem do procesorów”, *Wyborcza.biz*, 28.08.2023, <https://wyborcza.biz/biznes/7,177150,30082454,koniec-cemmatu-silicon-jedynej-polskiej-firmy-produkujacej-krzem.html>, dostęp: 28.08.2023.

Ważne jest także zabezpieczenie łańcuchów dostaw, co obejmuje nie tylko półprzewodniki, komponenty, podsystemy i całe systemy SpW i innej techniki, ale także kwestię surowców. Dlatego kluczowe jest budowanie relacji politycznych, gospodarczych, naukowych, jak również wywiadowczych, nie tylko z państwami sojuszniczymi. Przykładowo, tantal, magnez są kluczowymi elementami półprzewodników jest wydobywanymi głównie w Chinach. Kraj ten kontroluje połowę światowego rynku metali ziem rzadkich oraz zabezpiecza wiele procesów produkcyjnych i przetwarzania pierwiastków⁸⁰⁹.

7.4 Nowe i przełomowe technologie oraz mechanizmy innowacji obronnych

Polityka zbrojeniowa oprócz ww. aspektów powinna też obejmować rozwój nowych i przełomowych technologii⁸¹⁰ oraz mechanizmy ich rozwoju. Choć działania w tym zakresie są realizowane w ramach resortu obrony narodowej, ze szczególną rolą *Priorytetowych Kierunków Badań w resorcie obrony narodowej na lata 2021-2035*⁸¹¹, które są podstawowym dokumentem referencyjnym resortu w zakresie planowania badań naukowych i rozwoju technologii, to jednak powinny być ściśle powiązane z polityką zbrojeniową. Oprócz działań w obszarze B+R istotne jest podkreślenie roli nowych technologii na przyszłym polu walki w podejściu zdolnościowym. W upubliczonym jawnym podsumowaniu *Głównych kierunków rozwoju Sił Zbrojnych RP oraz ich przygotowań do obrony państwa na lata 2025–2039* wskazano, że w celu realizacji określonych w dokumencie priorytetów w zakresie modernizacji technicznej sił zbrojnych istnieje potrzeba „pozyskania i nasycenia, przy udziale rodzimego przemysłu obronnego, Sił Zbrojnych RP sprzętem wojskowym działającym w środowisku sieciocentrycznym, m.in.:

- bezzałogowych systemów walki,

⁸⁰⁹ J. Barret, “You Go to War With The Industrial Base You Have, Not The Industrial Base You Want”, WarOnTheRocks, 16.08.2023, <https://warontherocks.com/2023/08/you-go-to-war-with-the-industrial-base-you-have-not-the-industrial-base-you-want/>, dostęp: 22.08.2023.

⁸¹⁰ w ramach NATO zidentyfikowano następujące obszary technologiczne zaliczane do EDT, co jest zasadniczo spójne z innymi klasyfikacjami: sztuczna inteligencja, autonomia, technologie kwantowe, biotechnologie i rozszerzenie zdolności człowieka, systemy hipersoniczne, technologie kosmiczne, nowe materiały i metody wytwarzania, nowe źródła energii i nowe napędy, sieci komunikacyjne nowej generacji. “Emerging and disruptive technologies”, NATO, https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_184303.htm, dostęp: 17.01.2024.

⁸¹¹ „Priorytetowe kierunki badań...”, Ministerstwo Obrony Narodowej.

- broni precyzyjnego rażenia, w tym na duże odległości,
- wielowarstwowych systemów obrony powietrznej,
- w domenie kosmicznej rozwój satelitarnych systemów komunikacji, obserwacji ziemi i środków rozpoznania,
- defensywnych i ofensywnych środków obrony cyberprzestrzeni,
- a także wykorzystania elementów sztucznej inteligencji oraz złożonych zbiorów danych”⁸¹².

Choć pozytywnie należy odnotować nie tylko uwzględnienie przełomowych technologii, ale też i roli polskiego przemysłu obronnego, to jednak pomimo przyjęcia dokumentu, jednego z najważniejszych dla planowania obronnego, w dalszym ciągu dominuje „kupowanie z półki” za granicą.

Elementem polityki zbrojeniowej powinna być strategia B+R rozwijająca technologie w priorytetowych obszarach, w zakresie badań naukowych koncentrując się z jednej strony na technologiach przełomowych, a z drugiej na uzupełnieniu luk w krajowych kompetencjach, natomiast w zakresie prac rozwojowych wspierać zadania przewidziane w PMT i budować kompetencje, aby polski przemysł mógł realizować modernizację techniczną SZ RP.

Nowym trendem są mechanizmy innowacji obronnych, aktywnie rozwijane m.in. w ramach NATO i UE, ale jednocześnie powinny być ustanowione również krajowe programy w tym zakresie. Ważne jest tu wykorzystanie technologii cywilnych, bowiem one współcześnie najszybciej się rozwijają i ich dostosowanie do zastosowań obronnych. Również w tym zakresie powinny być realizowane krajowe działania, które już zostały zapoczątkowane. Zaliczyć do nich można Pilną Potrzebę Innowacyjną⁸¹³, Program rozwoju technologii podwójnego zastosowania (IDA)⁸¹⁴, czy inwestycję środków Polskiego Funduszu Rozwoju w Fundusz Innowacji NATO⁸¹⁵.

⁸¹² „Prezydent RP określił główne kierunki rozwoju Sił Zbrojnych RP”, Biuro Bezpieczeństwa Narodowego, 31.03.2023, <https://www.bbn.gov.pl/pl/wydarzenia/9634,Prezydent-RP-okreslil-glowne-kierunki-rozwoju-Sil-Zbrojnych-RP.html>, dostęp: 08.08.2023.

⁸¹³ „Decyzja nr 94/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 19 września 2023 r. W sprawie testowania rozwiązań technicznych w ramach Pilnej Potrzeby Innowacyjnej” (Dz. Urz. MON poz. 108).

⁸¹⁴ „Program rozwoju technologii podwójnego zastosowania (IDA)”, Polski Fundusz Rozwoju, <https://pfrsa.pl/ida?zakladki=ida-bootcamp-rozwoj-i-sieciowanie>, dostęp: 15.09.2023.

⁸¹⁵ „Polski Fundusz Rozwoju inwestuje w Fundusz Innowacji NATO”, PFR Ventures, 10.07.2023, <https://pfrventures.pl/aktualnosci/polski-fundusz-rozwoju-inwestuje-w-fundusz-innowacji-nato.html>, dostęp: 20.08.2023.

Wykorzystanie komercyjnych dronów, wywiad i rozpoznanie oparte o otwarte źródła w wojnie Rosji z Ukrainą było momentem, w którym wojsko i rządy na całym świecie zaczęły dostrzegać nowe możliwości. Podmioty te uzyskały świadomość, że muszą lepiej współpracować ze start-upami, które wprowadzają innowacje i rozwijają przełomowe technologie⁸¹⁶. W związku z tym, biorąc pod uwagę dynamiczny rozwój nowych i przełomowych technologii oraz ich adaptowanie do zastosowań wojskowych, jak również doświadczenia z wykorzystania nowych technologii w wojnie rosyjsko-ukraińskiej, jednym z wniosków dla polskiego systemu B+R w obszarze obronności powinno być wskazanie jak MON wspólnie z innymi instytucjami rządowymi zamierza efektywnie zaadoptować i wykorzystać technologie, które są już dostępne na rynku cywilnym, lub które będą wytworzone przez podmioty technologiczne nie związane z obronnością, aby skutecznie przygotować się na przewidywalne i nieprzewidywalne zagrożenia w przyszłości. Jednocześnie wojna na Ukrainie udowodniła, że dostępność, zaawansowanie technologiczne oraz zastosowanie „tradycyjnego” SpW ma również decydujące znaczenie dla uzyskania przewagi na polu walki. Z tego też względu polski system B+R w obszarze obronności powinien zaadoptować dwutorowe podejście do B+R: z jednej strony kontynuować stopniowy/ewolucyjny rozwój technologii obronnych (tj. w „klasycznych” obszarach takich jak broń, amunicja, rakiety, CBRN etc.), a z drugiej wypracować mechanizmy szybkiej identyfikacji i adaptacji technologii cywilnych dla zastosowań wojskowych⁸¹⁷.

Jedną z istotniejszych lekcji z wojny Rosji z Ukrainą jest, że ważne są nie tylko innowacje w rozumieniu systemów rozwoju innowacji obronnych (np. programy akceleracyjne, organizacja wyzwań technologicznych, VC, finansowanie rozwoju technologii przełomowych, programy B+R), ale również dynamiczne dostosowywanie się do nowych uwarunkowań, tak w zakresie doktryn i taktyki, jak i wykorzystanie (w tym adaptacji) nowych narzędzi, często przez prace inżynierów i programistów, np. odpowiednio dostosowują do działań wojskowych sprzęt cywilny (np. drony), czy szybkie opracowywanie nowego oprogramowania, które może być wykorzystane

⁸¹⁶ A. Hawser, “Technology, combined with Ukrainian bravery, can do incredible things”, Defence Procurement International, 04.11.2022, <https://www.defenceprocurementinternational.com/features/air/web-summit-2022-technology-combined-with-ukrainian-bravery-can-do-incredible-things>, dostęp: 18.02.2024.

⁸¹⁷ Na podstawie wywiadu eksperckiego z osobą posiadającą wieloletnie doświadczenie w obszarze polityki zbrojeniowej. Źródło zanonimizowane na życzenie eksperta. Korespondencja w archiwum autora.

do celów militarnych. Daje to m.in. przewagę informacyjną, która pozwala szybciej i efektywniej podejmować decyzje, skutecznie dowodzić, posiadać lepsze rozpoznanie. Przykładem innowacyjnych rozwiązań mogą być z jednej strony produkty zachodnie dostarczone Ukrainie (np. internet satelitarny Starlink wykorzystywany zarówno do celów cywilnych, jak w szeregu zastosowaniach wojskowych, np. do łączności z BSP; zdjęcia satelitarne, w tym komercyjne⁸¹⁸; czy narzędzie analityczne pola walki wykorzystujące AI jakim jest Palantir), jak również rodzime ukraińskie rozwiązania, takie jak różne przeróbki dronów i oprogramowanie do nich, mobilne aplikacje (np. system zarządzania polem walki Delta, cyfrowy system artyleryjski Kropyva, aplikacja ePPo pozwalając przesłać informacje o zaobserwowanych celach powietrznych, chatbot eVorog pozwalający raportować o ruchach wojsk przeciwnika, aplikacja Diia, będąca podstawową aplikacją dającą dostęp do cyfrowych usług publicznych, mająca też różnorakie zastosowania w dziedzinie bezpieczeństwa i obronności)⁸¹⁹.

Dużą wartością dodaną byłoby więc wykorzystanie potencjału polskich inżynierów i programistów, lecz powinni oni zostać zagospodarowani zanim wybuchnie konflikt, m.in. dzięki krajowym programom akceleracji technologii cywilnych o potencjale wojskowego zastosowania.

7.5 Rola instytucji wykonawczych

Kluczowe dla funkcjonowania poszczególnych obszarów państwa i gospodarki są środki finansowe i instytucje. O ile powyżej już wskazano, że dla rozwoju technologii i potencjału przemysłowego konieczne są fundusze w wielkiej skali, należy jeszcze wskazać rolę odpowiednich instytucji. Dla zarządzania polityką zbrojeniową oraz obszarem B+R i innowacji w dziedzinie obronności potrzebne są, oprócz silnych komórek organizacyjnych w ramach urzędu MON odpowiedzialnych za zarządzanie na szczeblu strategicznym i planowanie działań, także instytucje wykonawcze o odpowiednich zasobach ludzkich i przypisanych kompetencjach.

Jak powinna rola agencji wykonawczej w zakresie B+R w obszarze obronności i innowacji obronnych? Czy powinna ona być częścią agencji zakupowej czy

⁸¹⁸ C. Clark, "Write algorithms, wage EW, share data: Lessons from Ukraine war", BreakingDefense.com, 30.05.2023, <https://breakingdefense.com/2023/05/write-algorithms-wage-ew-share-data-lessons-from-ukraine-war/>, dostęp: 12.09.2023.

⁸¹⁹ Zob. J. Meissner, „Aplikacje mobilne...”.

wydzielona? Wydaje się, że bardziej optymalnym jest, aby badania naukowe i rozwój technologii oraz innowacje były realizowane przez niezależną od Agencji Uzbrojenia jednostkę; natomiast prace rozwojowe prowadzące do pozyskania SpW były integralną częścią zadań realizowanych przez AU, z uwagi na to, że „ciężar” zakupów uzbrojenia jest znacznie większy, a więc to zadanie przyćmiewałoby działanie w zakresie B+R, a w efekcie mogłoby to prowadzić do marginalizacji badań naukowych i rozwoju technologii oraz innowacji na rzecz zakupów i prac rozwojowych, choć oba obszary są równie ważne. Zakupy i prace rozwojowe stanowiłyby dużo większą część budżetu AU, co biorąc pod uwagę krótkoterminowość oraz konieczność wydatkowania budżetu, byłyby postrzegane jako priorytetowe. Taka sytuacja wystąpiła w Inspektoracie Uzbrojenia, który powstał z połączenia Departamentu Zaopatrywania Sił Zbrojnych odpowiedzialnego za zakupy, części Departamentu Polityki Zbrojeniowej odpowiedzialnego za prace rozwojowe i Biura Analiz Rynku Uzbrojenia odpowiedzialnego za analizę rynku, gdzie po kilku latach prace rozwojowe prowadzone bezpośrednio przez Inspektoracie Uzbrojenia zostały w dużej mierze zaniechane. W przypadku badań naukowych i rozwoju technologii oraz innowacji sytuacja mogłaby być analogiczna⁸²⁰.

Badania naukowe i rozwój technologii oraz innowacje powinny pokrywać dużo szerszy obszar niż tylko ten wynikający z PMT. Jego podstawowym celem jest budowanie kompetencji, niezależności technologicznej, obniżenie ryzyka technologicznego oraz zwiększanie innowacyjności i konkurencyjności polskiego przemysłowego potencjału zbrojeniowego i technologicznego zarówno tego tradycyjnego (państwowego) jak i prywatnego. Kluczową kwestią jest synchronizacja badań naukowych i rozwoju technologii oraz innowacji z potrzebami wynikającymi z PMT. Jednym z rozwiązań pozwalających na taką synchronizację może być podział budżetu i wskazanie jego dysponenta. Np. jeżeli planowane jest pozyskanie SpW w drodze pracy rozwojowej to w celu minimalizacji ryzyka technologicznego (np. ponieważ planowana technologia/-ie nie jest/są jeszcze sprawdzona/sprawdzone) zasadne jest uruchomienie niezależnego projektu demonstracji tej technologii w warunkach operacyjnych, to budżet na takie działanie oraz jego realizacja powinien być w AU. Natomiast jednostka odpowiedzialna za badania naukowe i rozwój technologii oraz

⁸²⁰ Na podstawie wywiadu eksperckiego z osobą posiadającą wieloletnie doświadczenie w obszarze polityki zbrojeniowej. Źródło zanonimizowane na życzenie eksperta. Korespondencja w archiwum autora.

innowacje powinna posiadać budżet na rozwój technologii, które w dłuższej perspektywie mogą zapewnić przewagę na polu walki i odpowiadać na różne przewidywane i nieprzewidywane zagrożenia⁸²¹.

Powyższe pokazuje jak ważne są odpowiednio skalibrowane właściwe instytucje wykonawcze odpowiedzialne za pozyskiwanie sprzętu wojskowego i obszar B+R, czego przykładem mogą być francuskie agencje DGA (zakupy i prace rozwojowe) i AID (badania i innowacje), które zatrudniają odpowiednio ponad 10 tys. i 100 pracowników. Dla Polski przykładem mogą być modele skandynawskie, takie jak np. w Norwegii i Szwecji, gdzie funkcjonują sprawne osobne agencje odpowiedzialne za sprawy zakupów SpW i B+R.

7.6 Działania wspierające

Wokół problematyki polityki zbrojeniowej oraz B+R i innowacji istnieje szereg mechanizmów, które mogą usprawnić działania systemowe i zwiększyć efektywność realizacji polityki publicznych, a w efekcie w sposób bardziej optymalny zapewniać bezpieczeństwo narodowe.

Jednym z elementów wzmacniających współpracę wojskowo-przemysłową mogłoby być włączenie przemysłu we wczesne etapy programowania rozwoju zdolności obronnych, co jest zgodne z rekomendacjami NATO-wskiego Sojuszniczego Dowództwa Transformacji (*Allied Command Transformation, ACT*)⁸²². Włączenie przemysłu umożliwia zasilenie procesu planowania rozwoju zdolności wiedzą ekspercką nt. aktualnego stanu technologii obronnych oraz czasu i środków potrzebnych do ich wdrożenia do SpW. Taką wiedzę posiadają często tylko eksperci z przemysłu i nauki, a brakuje jej po stronie wojska. Umożliwi to urealnienie procesu planowania (jako zdolności i funkcjonalności SpW da się realnie pozyskać w danym horyzoncie czasowym i przy jakich środkach).

Podejście to jest m.in. odzwierciedlone w brytyjskim dokumencie *Defence's response to a more contested and volatile world* opublikowanym w lipcu 2023 r.

⁸²¹ Na podstawie wywiadu eksperckiego z osobą posiadającą wieloletnie doświadczenie w obszarze polityki zbrojeniowej. Źródło zanonimizowane na życzenie eksperta. Korespondencja w archiwum autora.

⁸²² "Framework for NATO Industry Engagement", Allied Command Transformation, https://diweb.hq.nato.int/indrel/Shared%20Documents/FNIE_Brochure.pdf, dostęp: 20.08.2023.

Wskazuje się tam, że należy współpracować z przemysłem, wspólnie badać postęp technologiczny i jego znaczenie dla zdolności obronnych, będąc gotowym do dzielenia się ryzykiem i uznając znaczenie własnej bazy przemysłowej sektora obronnego dla bezpieczeństwa narodowego. Działanie tam opisane obejmują m.in. jasne określenie planów i zmieniających się wymagań, wcześniejsze zaangażowanie przemysłu na wszystkich poziomach w procesy rozwoju zdolności, usprawnienie kwestii wymiany informacji niejawnych, informowanie przemysłu o planowanych inwestycjach, zapewnienie wspólnego niejawnego środowiska technicznego, aby dzielić się informacjami z przemysłem w znacznie bardziej dynamiczny sposób⁸²³.

Także wyniki projektów realizowanych w ramach podsystemu badań naukowych i rozwoju technologii powinny zasilać też proces generowania wymagań operacyjnych/sprzętowych (rola B+R w urealnieniu wymagań). Dlatego istotnym jest, aby w projektach badań naukowych i rozwoju technologii brały udział zarówno instytucje eksperckie, czyli dawni gestorzy SpW i organizatorzy systemu funkcjonalnego (OSF), jak i przedstawiciele AU, odpowiedzialni m.in. za opracowanie wymagań sprzętowych⁸²⁴

Warto także zwrócić uwagę na NATO STO, które jest ważnym filarem budowania podstaw teoretycznych i wymiany wiedzy na temat najnowszych osiągnięć technologicznych. Dlatego z jednej strony może to być narzędzie białego wywiadu, aby pozyskiwać wiedzę od bardziej zaawansowanych partnerów. Z drugiej strony, jednocześnie powinno się to wiązać z profilaktyką i osłoną kontrwywiadowczą, aby ograniczać ryzyko ujawniania rodzimych osiągnięć (w tych obszarach, gdzie Polska jest w czołówce światowej i europejskiej).

Ważne jest także prowadzenie aktywnego wywiadu naukowo-technicznego, jak i silna ochrona kontrwywiadowcza zbrojeniówki i sektora wysokich technologii, zarówno w domenie cywilnej i wojskowej (z uwagi na możliwość adaptacji nowych technologii cywilnych do zastosowań wojskowych). Może to być realizowane poprzez silne komórki tym zajmujące w ramach istniejących służb specjalnych, ale opcją jest też powołanie osobnej służby gospodarczego wywiadu i/lub kontrwywiadu, czego przykładem mogą być francuskie SDIE (Służba Wywiadu Gospodarczego, *Service D'Intelligence Economique*) oraz SISSE (Służba Informacji Strategicznej

⁸²³ "Defence's response...", Ministry of Defence, s. 39-41.

⁸²⁴ Na podstawie wywiadu eksperckiego z osobą posiadającą wieloletnie doświadczenie w obszarze polityki zbrojeniowej. Źródło zanonimizowane na życzenie eksperta. Korespondencja w archiwum autora.

i Bezpieczeństwa Gospodarczego, *Le Service de l'information stratégique et de la sécurité économiques*)⁸²⁵, które podlegają DGA.

Wspomnianą kwestią jest odpowiednia świadomość wszystkich decydentów i interesariuszy, tj. kierownictwa politycznego, wojskowych oraz pracowników resortu obrony, różnych szczebli w tym najwyższych, co do istoty polityki zbrojeniowej, sensu prac B+R, współpracy wojskowo-techniczno-przemysłowej, przemysłu obronnego, budowania potencjału technologicznego i produkcyjnego w kraju, suwerenności technologicznej oraz samych nowych technologii obronnych i ich możliwości aplikacji. Warto zaznaczyć, że francuska DGA nadzoruje pięć wojskowych akademii, które kształcą specjalistów nie tylko na potrzeby tej agencji, ale też całego resortu obrony, co pozwala zapewnić odpowiedni poziom wiedzy w ww. zakresie, a absolwenci tych uczelni tworzą korpus uzbrojenia⁸²⁶. W Polsce na w sumie pięć uczelni wojskowych funkcję szkolenia kadr resortowych z zakresu systemu pozyskiwania SpW i kwestii powiązanych prowadzi przede wszystkim Wojskowa Akademia Techniczna⁸²⁷. Jednak obszar tych działań powinien być wzmocniony (w szczególności w zakresie istoty polityki zbrojeniowej i suwerenności przemysłowo-technologicznej państwa) oraz rozszerzony (m.in. o kierownictwo polityczne resortu obrony). Tak jak gen. M. Różański proponował organizację kursów obronnych dla kierownictwa MON⁸²⁸, tak zasadne mogłyby być także obowiązkowe kursy z zakresu polityki zbrojeniowej, biorąc pod uwagę, że politycy podejmują decyzje dotyczące modernizacji technicznej, które mają bezpośrednie bardzo duże przełożenie na zdolności operacyjne Sił Zbrojnych RP, jak również decyzje te dotyczą kwot sięgający setek mld złotych.

Istotną wartością dodaną byłoby powołanie rządowego ośrodka badawczego, który analizowałby rosyjską myśl wojskową, strategię, doktryny i koncepcje operacyjne, jak również aktywnie monitorował rosyjskie programy zbrojeniowe i rozwój technologii

⁸²⁵ „Le Service de l'information stratégique et de la sécurité économiques (SISSE)”, Le portail de la Direction générale des Entreprises, <https://www.entreprises.gouv.fr/fr/securite-economique/service-de-l-information-strategique-et-de-la-securite-economiques-sisse>, dostęp: 06.08.2023.

⁸²⁶ „La Direction générale de l'armement au 14 juillet 2023”, Ministère des Armées, <https://www.defense.gouv.fr/sites/default/files/dga/Dossier%20de%20presse%20-%201a%20DGA%20au%2014%20juillet%202023.pdf>, dostęp: 06.08.2023, s. 11-13

⁸²⁷ „Instytut Logistyki Wydział Bezpieczeństwa, Logistyki i Zarządzania WAT zaprasza na kurs doskonalący: „Pozyskiwanie sprzętu wojskowego””, Wojskowa Akademia Techniczna, https://wlo.wat.edu.pl/wp-content/uploads/2020/04/kurs_doskanalacy_dosk_pozysk_sprzetu_wojskowego.pdf, dostęp: 06.08.2023.

⁸²⁸ „Gen. Mirosław Różański: Dymisja Macierewicza? Szkoda, że nie wcześniej”, RMF FM, 09.01.2018, <https://www.rmfm24.pl/filmy/news-gen-miroslaw-rozanski-dymisja-macierewicza-szkoda-ze-nie-wcz,niId,2506079>, dostęp: 14.03.2024.

wojskowych. Tego rodzaju struktura mogłaby być umiejscowiona w ramach nowej lub istniejącej struktury, przy bliskiej współpracy z wojskowymi instytutami badawczymi i wojskowymi uczelniami, aby jak najlepiej zagospodarować kwestie techniczne.

Jako część działań ww. ośrodka lub jako osobna inicjatywa warto rozważyć także wprowadzanie rozwiązań dotyczących prognozowania technologicznego, ze szczególnym uwzględnieniem potencjału rosyjskiego, w tym poprzez zaangażowanie zespołów, które podgrywiają potencjalnego przeciwnika (*Red Team*) i analizują możliwe scenariusze działania, w tym przy wykorzystaniu najnowszych rozwiązań technologicznych. Do działań takich często angażuje się nie tylko typowych analityków, ale także pisarzy *science fiction*, aby wyjść poza schematy i przełamać bariery mentalne wynikające z uprzedzeń poznawczych. Tego rozwiązania stosują m.in. resorty obrony Francji⁸²⁹ i Wielkiej Brytanii⁸³⁰, jak również są one realizowane przez ośrodki analityczne⁸³¹.

Z kolei działaniem wspierającym projekt Future Task Force⁸³² mogłoby być stworzenie jednostki testowej, swego rodzaju poligonu technologicznej, bazując m.in. na amerykańskich strukturach, którym przykładem jest Mission Command Battle Lab⁸³³, brytyjskich Defence Science and Technology Laboratory (DSTL)⁸³⁴ oraz Defence BattleLab⁸³⁵, czy opisanym w rozdziale 5. rosyjskim Wojskowym Innowacyjnym Technopolis ERA.

⁸²⁹ S. Sprenger, "French sci-fi writers set out to 'scare' the military establishment", DefenseNews.com, 30.04.2021, <https://www.defensenews.com/global/europe/2021/04/30/french-sci-fi-writers-set-out-to-scare-the-military-establishment/>, dostęp: 27.08.2023; M. Gruss, "French military turns to sci-fi to fight Russia hacking, spur innovation", DefenceNews.com, 14.06.2022, <https://www.defensenews.com/digital-show-dailies/eurosatory/2022/06/14/french-military-turns-to-sci-fi-to-fight-russia-hacking-spur-innovation/>, dostęp: 27.08.2023;

⁸³⁰ "Stories from the Future: exploring new technology through useful fiction", GOV.UK, 28.02.2023, <https://www.gov.uk/government/publications/stories-from-the-future-exploring-new-technology-through-useful-fiction>, dostęp: 27.08.2023.

⁸³¹ Zob. "War Stories from the Future", Atlantic Council, 12.11.2015, https://www.atlanticcouncil.org/wp-content/uploads/2015/11/War_Stories_from_the_Future.pdf, dostęp: 27.08.2023.

⁸³² „We experiment for the future", czyli druga odsłona Anakondy", Dowództwo Operacyjne Rodzajów Sił Zbrojnych, <https://www.wojsko-polskie.pl/dorsz/articles/aktualnosci-w/we-experiment-future-czyli-druga-odslona-anakondy/>, dostęp: 28.08.2023.

⁸³³ "Mission Command Battle Lab (MCBL)", United States Army Future and Concepts Center, <https://usacac.army.mil/organizations/mccoe/cdid/mcbl>, dostęp: 28.08.2023.

⁸³⁴ "About us", Defence Science and Technology Laboratory, <https://www.gov.uk/government/organisations/defence-science-and-technology-laboratory/about>, dostęp: 28.08.2023.

⁸³⁵ "New defence BattleLab to drive innovation", Ministry of Defence, 18.05.2022, <https://www.gov.uk/government/news/new-defence-battlelab-to-drive-innovation>, dostęp: 28.08.2023.

7.7 Wnioski

Do najważniejszych rekomendacji dla polskiej polityki zbrojeniowej, jakie formułuje autor, należy zaliczyć:

1. Ustanowienie systemowej polityki zbrojeniowej kraju, całościowo określającej kierunki i zadania do realizacji w tym zakresie.
2. Zwiększenie zdolności produkcyjnych polskiego przemysłu obronnego, w szczególności w zakresie amunicji, złożonych systemów uzbrojenia oraz podsystemów i komponentów wchodzących w ich skład.
3. Znaczne zwiększenie finansowania B+R w dziedzinie obronności (w obszarach zgodnych z polityką zbrojeniową) oraz konsolidacja systemu B+R z polityką zbrojeniową.
4. Ustanowienie strategicznych obronnych programów B+R oraz analogicznych strategicznych programów inwestycyjnych/funduszy:
 - a) dla poszczególnych obszarów zidentyfikowanych w NATO jako nowe i przełomowe technologie,
 - b) systemów bezzałogowych (we wszystkich trzech klasycznych domenach operacyjnych),
 - c) amunicyjny,
 - d) jak również krajowy cywilny strategiczny półprzewodnikowy program B+R z dedykowanym podprogramem na potrzeby bezpieczeństwa i obronności państwa.
5. Pozyskiwanie SpW oraz inwestycje w B+R w sposób, który pozwoli budować kompetencje technologiczne i przemysłowe do zaspokajania potrzeb Sił Zbrojnych RP w polskim sektorze obronnym oraz budowanie podstaw suwerenności technologicznej.
6. Dalszy rozwój mechanizmów innowacji obronnych w formacie krajowym i sojuszniczym.
7. Wzmocnienie kontrwywiadowcze przemysłu obronnego oraz ośrodków naukowo-badawczych aktywnych w dziedzinie bezpieczeństwa i obronności.

8. Powołanie rządowego ośrodka badawczego właściwego w sprawach rosyjskiej myśli wojskowej oraz rosyjskiego kompleksu wojskowo-przemysłowego.
9. Powołanie ośrodka analitycznego właściwego w sprawach prognozowania technologicznego i symulacji typu *Red Team*.
10. Stworzenie jednostki testowej, swego rodzaju poligonu technologicznego.

ZAKOŃCZENIE

Przedmiotem badań w niniejszej dysertacji był potencjał rosyjskiego kompleksu wojskowo-przemysłowego w obszarze nowogeneracyjnej techniki wojskowej i nowych technologii o zastosowaniu wojskowym w kontekście ich możliwego wykorzystania przez Federację Rosyjską w konflikcie zbrojnym z Sojuszem Północnoatlantyckim na jego wschodniej flance. Badania te miały na celu opracowanie prognozy wpływu możliwości adaptacyjnych rosyjskiego kompleksu wojskowo-przemysłowego do warunków długotrwałego, pełnoskalowego konfliktu zbrojnego z uwzględnieniem możliwych do osiągnięcia przyszłych zdolności militarnych Sił Zbrojnych Federacji Rosyjskiej i implikacji tego procesu na przyszłą sytuację polityczno-militarną na wschodniej flance NATO.

Przeprowadzone badania umożliwiły odpowiedzenie na postawione **pytania badawcze**. Ustalenia w tym zakresie są następujące.

– **AD 1. Jak kształtuje się środowisko bezpieczeństwa z perspektywy Federacji Rosyjskiej?**

Autor wyraża przekonanie, że Rosja pozostanie państwem agresywnym oraz stanowić będzie duże i żywotne zagrożenie dla państw wschodniej flanki NATO. W obliczu utraty dużej części potencjału w wojnie z Ukrainą, którego odtworzenie może zająć około dekadę (a i to w przypadku pomyślnego dla Rosji zakończenia wojny z Ukrainą), Rosja skupi się w większym stopniu na działaniach hybrydowych wymierzonych w NATO, które mogłyby się przekształcić w agresję zbrojną przy wystąpieniu kilku czynników politycznych, takich jak wojskowe wycofanie się USA z Europy, uwikłanie się USA w konflikt na obszarze Azji i Pacyfiku, dezintegracja struktur euroatlantyckich i/lub europejskich.

Analiza rosyjskich strategii, doktryny wojennej oraz szerzej rosyjskiej wizji konfliktów i rosyjskiej koncepcji wojny nowej generacji wskazują na dojrzałość i innowacyjność rosyjskiej myśli wojskowej. Ambitne założenia prowadzenia intensywnego konfliktu zbrojnego z wysokim nasyceniem nowoczesnej techniki wojskowej (np. systemy bezzałogowe, środki rażenia na dalekie odległości) w połączeniu z metodami hybrydowymi i środkami aktywnymi stanowią duże wyzwanie dla państw NATO i ich sił zbrojnych oraz całego systemu bezpieczeństwa. Jednak weryfikacja tych założeń na gruncie wojny z Ukrainą pokazała ich wysoką niedoskonałość w realizacji.

Jednak nie należy zakładać, że Rosja nie wyciągnie z tego wniosków oraz nie udoskonali i nie zaadaptuje własnych rozwiązań, co było widoczne w kolejnych fazach wojny z Ukrainą.

Możliwość agresji typowo zbrojnej dotyczy przede wszystkim państw bałtyckich z uwagi na to, że są potencjalnie atrakcyjnym celem ze względu na nikłe własne zdolności oraz brak głębi strategicznej, która umożliwiałaby bardziej optymalną ich obronę lub choćby odbijanie terenu z udziałem sojuszników. Dlatego też ocenia się, że ryzyko ataku zbrojnego na państwa bałtyckie zależy od sytuacji politycznej w NATO, zwłaszcza w USA i państwach wschodniej flanki oraz woli politycznej (w dużej mierze wynikającej z nastrojów społecznych) co do gotowości do zaangażowania się w konflikt zbrojny. Decydująca więc będzie obecność sojuszników na wschodniej flance NATO (co do ilości i dysponowanymi zdolnościami) oraz wola polityczna do kolektywnej obrony.

– **AD 2. Jaki jest obecny stan Sił Zbrojnych Federacji Rosyjskiej oraz rosyjskiego kompleksu wojskowo-przemysłowego?**

Stan SZ FR, w tym w zakresie dokonywanych przekształceń, liczebności, struktury, systemu kierowania i dowodzenia oraz zmian, które nastąpiły lub są planowane w efekcie wojny z Ukrainą, wskazuje, że Rosja nie tylko ma ambicje, ale i pewien potencjał na utrzymanie statusu mocarstwa i państwa mogącego dokonać destrukcji bezpieczeństwa europejskiego. Reformy ministrów obrony A. Sierdiukowa i S. Szojgu miały swoje wady i zalety, dostosowując SZ FR mniej lub bardziej udanie raz do konfliktu lokalnego, a potem znowu do konfliktu o większej skali. Rosyjska armia trapiąca jest licznymi problemami, w tym wieloma o charakterze systemowym, a podobne zjawiska występują także w całym rosyjskim państwie, społeczeństwie i gospodarce. Sprawia to, że choć SZ FR stanowią realne wyzwanie dla NATO, ale – jeśli Rosja zdecydowałaby się na pełnoskalowy konflikt zbrojny – te problemy mogą przesądzić o jej porażce.

Rosyjski kompleks wojskowo-przemysłowy, obejmujący przemysł zbrojeniowy, wojskowe instytuty badawcze, środowisko innych firm biorących udział w zbrojeniowym łańcuchu dostaw, a pośrednio także system B+R resortu obrony, jest wielką strukturą odziedziczoną po potężnym radzieckim przemyśle zbrojeniowym, wciąż utrzymującą duże kompetencje w niektórych sektorach (np. raketowym, pancernym). Pomimo priorytetowi jaki nadano zbrojeniom, rosyjski kompleks wojskowo-

przemysłowy trapiiony jest takimi samymi strukturalnymi problemami jak rosyjska gospodarka i rosyjskie państwo, w szczególności korupcją, kleptokracją, niskim poziomem innowacyjności, niskim poziomem kadr naukowych, inżynierskich i zarządzających, niską kulturą techniczną, poziomem opanowania wysokich technologii, problem z dostępnością do zagranicznych komponentów (w szczególności zaawansowanej elektroniki, półprzewodników), brak lub gorsze krajowe zamienniki komponentów, sankcje, czy dostępność finansowania dla projektów B+R+I. W efekcie rozwój technologiczny jest zbyt wolny, upośledzony wieloma patologiami, a Zachód i Chiny notują znacznie większy progres, przez co dystans się powiększa. Rosja stara rozwijać się nowe technologie na potrzeby swoich sił zbrojnych, szczególnie w obszarze sztucznej inteligencji i robotyki, ale tu też osiągnięcia i inwestowane środki są mniejsze niż u potencjalnych adwersarzy.

Do czasu pełnoskalowej wojny przeciwko Ukrainie zdawało się, że modernizacja techniczna SZ FR stanowi tak ważny priorytet, że korupcja i inne powszechne patologie państwa rosyjskiego były akceptowane tylko do pewnego stopnia, w mniejszym wymiarze niż w reszcie gospodarki i życia publicznego. Wojna z Ukrainą ujawniła, że poziom zepsucia instytucji wojska i rosyjskiego kompleksu wojskowo-przemysłowego był także bardzo duży.

Trzeba także podkreślić, że współcześnie źródłem postępu jest sektor cywilny, tam są największe wydatki na B+R (np. firmy z Doliny Krzemowej), innowacyjne rozwiązania opracowują startu-upy, a dopiero później jest to adaptowane do zastosowań wojskowych. Za przykład może posłużyć postęp w dziedzinie autonomizacji pojazdów, napędów elektrycznych, rozwiązań chmurowych, sieci łączności nowych generacji, autonomizacji procesów, czy ogólnie sztuczna inteligencja. W Rosji dostrzega się ten trend, podejmuje się pewne działania, aby sprostać tym wyzwaniom, ale systemowe problemy państwa rosyjskiego sprawiają, że innowacyjność napotyka wiele ograniczeń. Izolacja od Zachodu pogłębia te problemy w zakresie dostępności do technologii (oprogramowania i sprzętu), a z kolei nasilona emigracja, w tym wśród programistów, inżynierów, menedżerów, stanowi kolejną barierę w rozwoju. Powoduje to, że wojskowe mechanizmy innowacji mają ograniczone pole do działania, a własne zasoby, którymi dysponują, są ograniczone.

Szczególnym problemem z jakim mierzy się Rosja są krytyczne komponenty mikroelektroniki, do których dostęp został ograniczony w wyniku sankcji. Co prawda

Rosja je omija (sprowadzając przez pośredników, co podnosi cenę i zmniejsza przepustowość kanałów dostaw, a więc możliwości ich pozyskania są mniejsze niż potrzeby) lub próbuje je zastąpić rodzimymi odpowiednikami, jednak ich opracowanie napotyka problemy wynikające z ograniczonych kompetencji technologicznych i przemysłowych, a wdrożone do produkcji cechują się gorszymi parametrami i ograniczoną skalą produkcji. Wpływa to na zdolności SpW. Przykładowo, jeśli dron, śmigłowiec czy wóz rozpoznawczy zamiast profesjonalnej wojskowej głowicy optoelektronicznej dysponuje cywilnym odpowiednikiem, sprawia to, że jakość zobrazowania jest niższa, jak również niższa jest też odporność na oddziaływanie czynników zewnętrznych (np. walki radioelektronicznej, warunków pogodowych i klimatycznych).

– **AD 3. Jakie są kierunki modernizacji technicznej Sił Zbrojnych Federacji Rosyjskiej?**

Rosja od przynajmniej dwóch dekad realizuje ambitny program modernizacji technicznej uruchamiając szereg programów mających prowadzić do opracowania, uruchomienia wielkoskalowej produkcji i wdrożenia do SZ FR systemów uzbrojenia nowych generacji. Proces ten napotyka wiele problemów, w efekcie w wielu przypadkach Rosja nie jest w stanie w pełni sfinalizować tych programów. Niektóre programy nie zostały jeszcze uruchomione, inne są na wczesnym bądź średnim etapie dojrzałości, inne systemy uzbrojenia są wciąż rozwijane na dosyć zaawansowanym etapie i nie mogą osiągnąć zakładanego poziomu, inne po licznych opóźnieniach są na etapie przedseryjnej produkcji i wdrażania do SZ FR wstępnych wersji pojedynczych egzemplarzy. Nieliczne programy zaowocowały pełnym wdrożeniem. Najważniejsze programy zbrojeniowe, choć powinny się już zakończyć wdrożeniem i masową produkcją, wciąż są na etapie egzemplarzy przedseryjnych, z licznymi wadami i w nie docelowej konfiguracji.

Tyczy się to takich programów kluczowych dla „twardych” zdolności na teatrze działań wschodniej flanki NATO, jak czołg podstawowy T-14 Armata, ciężki bojowy wóz piechoty T-15, bojowy wóz piechoty Kurganiec-25, kołowy transporter opancerzony Bumierang, samolot wielozadaniowy Su-57. Relatywnie sytuacja z wdrożeniem wygląda lepiej w przypadku takich systemów uzbrojenia jak armatohaubica samobieźna 152 mm 2S35 Koalicja-SW, samobieźna wieloprowadnicowa artyleria raketowa 220 mm TOS-2, system obrony powietrznej S-500 Promietej, czy okręty podwodne projektu 955 Boriej. Z kolei plany opracowania nowego bombowca strategicznego PAK-DA, bezzałogowego

rozpoznawczo-uderzeniowego statku powietrznego S-70 Ochoтник, niszczyciela projektu 23560 Lider, torpedy o napędzie atomowym Posejdon, czy nowego lotniskowca Sztorm wciąż pozostają odległe, albo napotykać duże problemy w realizacji, a czasem wręcz są zawieszane (jak np. niszczyciel Lider).

Warto zwrócić uwagę, że raketowe systemy rażenia, od dziesięcioleci uważane były za mocną stronę rosyjskiej zbrojeniówki. W przypadku najnowszych rozwiązań (takich jak rakiety balistyczne Iskander, czy broń hipersoniczna Kindżał i Cyrkon) udało się je dosyć szeroko wprowadzić na stan SZ FR, jednak ich możliwości, co dowiodła wojna z Ukrainą, okazały się poniżej oczekiwań, o czym świadczą m.in. zestrzelenia pocisków hipersonicznych przez systemy przeciwlotnicze Patriot w nie najnowszej konfiguracji. Powoduje to rodzące się pytania o strategiczne siły raketowe i ich arsenał atomowy, w tym nowe generacje międzykontynentalnych pocisków balistycznych ICBM RS-24 Jars i RS-28 Sarmat.

Problemy z rozwojem i produkcją systemów uzbrojenia nowych generacji prowadziły do modernizacji przez Rosję obecnie wykorzystywanego sprzętu wojskowego do wersji „+”/„++” lub „i pół”, prezentującego dość zaawansowany poziom technologiczny, choć nie najwyższy. Jednak duża część tego sprzętu wojskowego została utracona w wojnie z Ukrainą. W związku z tym, po fiasku pierwszego etapu pełnoskalowej wojny z Ukrainą i poniesionych ciężkich stratach, gdy konflikty ten przybrał postać wojny materiałowej, Rosja zmilitaryzowała gospodarkę, przestawiła produkcję na tryby wojenne, co umożliwiło masową produkcję sprzętu wojskowego, jednak tego starogeneracyjnego, często na bazie kilkudziesięcioletnich zapasów zgromadzonych w czasach sowieckich w magazynach głębokiego składowania albo techniki porażonej na froncie. Jednak zapasy te, choć nie do końca znane i z pewnością duże, nie są nieograniczone. Poza tym prezentują poziom do pewnego stopnia wystarczający w konflikcie z przeciwnikiem, który na dużą skalę również nie dysponuje zaawansowaną techniką wojskową.

Ustalenia badawcze wykazały więc, że Rosja jest w stanie znacząco rozwinąć zdolności produkcyjne sprzętu wojskowego, ale obecnie wykorzystywanego, mającego wciąż duże znaczenie na polu walki, ale już nieperspektywicznego w dłuższym horyzoncie czasowym, szczególnie wobec przeciwnika górującego technologicznie, jakim jest NATO, a częściowo także część państw wschodniej flanki i państw obecnych na niej wojsko. Rosja natomiast, pomimo forsownej polityki zbrojeń, nie jest w stanie

pozostać wiodącym aktorem globalnym w zakresie rozwoju przyszłych systemów uzbrojenia nowych generacji.

– **AD 4. Jaki jest rosyjski potencjał w zakresie nowych technologii obronnych?**

Podobnie rzecz się ma z rozwojem nowych i przełomowych technologii na potrzeby wojskowe. Rosja, podobnie jak państwa zachodnie i Chiny, przykładą do tego dużą wagę, jest świadoma radykalnego wpływu wykorzystania tych technologii na przyszłe pole walki i zdolności operacyjne. Powołano w tym celu specjalne struktury Ministerstwa Obrony, takie jak Główny Zarząd Innowacyjnego Rozwoju i Zarząd Rozwoju Technologii Sztucznej Inteligencji, jak również wehikuły rozwoju technologii w postaci Funduszu Perspektywicznych Badań (powstała w 2012 r. agencja służąca realizacji przełomowych projektów badawczych, mająca być odpowiednikiem amerykańskiej DAPRA) oraz wojskowe innowacyjne technopolis ERA (powstały w 2019 r. rodzaj akceleratora dla rozwoju technologii wojskowych, mający łączyć środowiska naukowców, start-upów, wojskowych instytutów badawczych, przemysłu i samego wojska).

Dostępne informacje o realizowanych innowacyjnych projektach w tych obszarach pozwalają wysnuć cztery kluczowe wnioski:

- 1) ich liczba i budżet sprawiają, że nie pokrywają pełnego spektrum zdolności sił zbrojnych, a więc nie będą w stanie zabezpieczyć przyszłych potrzeb wojska;
- 2) nakłady i poziom ambicji projektów jest znacznie niższy niż wiodących państw zachodnich, co pomimo rozwoju technologicznego rosyjskiego kompleksu wojskowo-przemysłowego i SZ FR, oznaczać będzie pogłębianie przepaści w stosunku do Zachodu i prawdopodobnie także wobec Chin;
- 3) brak w Rosji dojrzałych i funkcjonujących na dużą skalę funduszy kapitałowych wysokich ryzyka dedykowanych sektorowi bezpieczeństwa i obronności, a tego rodzaju instrumenty stanowią na Zachodzie istotne źródło innowacji oraz adaptacji nowych cywilnych technologii (które współcześnie znacznie szybciej się rozwijają niż w sektorze zbrojeniowym) do zastosowań wojskowych;
- 4) brak jest informacji na temat istotnych wdrożeń do wojska innowacji opracowanych w ramach Funduszu Perspektywicznych Badań i wojskowego innowacyjnego technopolis ERA czy w innej formule oraz ich wykorzystania na ukraińskim polu walki (nielicznym wyjątkiem mogą być kolejne wersje

amunicji krążącej Lancet). Sytuacja jest diametralnie odmienna, jeśli chodzi o Ukrainę, w której siłach zbrojnych operacyjnie jest wykorzystywanych wiele innowacji opracowanych przez rodzime start-upy, wolontariuszy czy w ramach specjalnie powołanego w tym celu klastra technologii obronnych Brave1, takich jak różnego typu drony, rozwiązania z pogranicza BMS, aplikacje mobilne.

Należy przy tym zaznaczyć, że część projektów jest niejawną, zapewne dotyczy to głównie obszaru C4ISR, cyberwalki oraz na potrzeby służb specjalnych. Nie ma więc możliwości oceny w tym zakresie. Jednak biorąc pod uwagę ogólny potencjał rosyjskiej gospodarki, kompleksu wojskowo-przemysłowego oraz doświadczeń z wojny w Ukrainie, prawdopodobnie poziom rozwoju w tym zakresie nie przerasta znacząco innych obszarów.

Z kolei w ramach NATO, pomimo problemów z nakładami finansowymi na obronność niektórych państw i problemów trapiących przemysł zbrojeniowy, następuje stopniowa wymiana generacyjna SpW, dynamicznie rozwijają się nowe i przełomowe technologie w sektorze cywilnym, które następnie (dzięki ustanowionym programom) adaptowane są na potrzeby obronne, następuje digitalizacja pola walki dająca znaczną przewagę informacyjną i świadomości sytuacyjnej, co pozwala multiplikować zdolności wojskowe, nawet jeśli oparte są one o mniej liczne siły zbrojne zarówno co do zasób ludzkich jak i sprzętowych.

– **AD 5. Jaki jest wpływ systemów uzbrojenia nowych generacji na współczesne i przyszłe pole walki w kontekście wschodniej flanki NATO?**

Ukazany obraz możliwego wykorzystania systemów uzbrojenia nowych generacji oraz zastosowania nowych i przełomowych technologii obronnych w potencjalnym konflikcie zbrojnym na wschodniej flance NATO we wszystkich pięciu domenach operacyjnych, jak również w aspektach przekrojowych, hybrydowych i technologii przełomowych, wskazuje, że z jednej strony kluczowa jest rola złożonych zaawansowanych systemów uzbrojenia (jak np. czołg podstawowy, czy fregata); z drugiej strony, rośnie rola innowacyjnych rozwiązań takich jak systemy bezzałogowe i autonomiczne oraz rozwiązania oparte o cyfrowe technologie. Oba te obszary są kluczowe dla zapewnienia zdolności wojskowych na obecnym i przyszłym polu walki, są wobec siebie komplementarne.

Rosyjska koncepcja wojny nowej generacji, która zakłada wykorzystanie nowych technologii (digitalizacja pola walki, środki precyzyjnego rażenia na dalekie odległości, robotyka, sztuczna inteligencja, środki cyberwalki) pomimo, że stanowi wysoką wartość w ramach myśli wojskowej, to jednak SZ FR nie dysponują odpowiednim zasobem systemów uzbrojenia nowych generacji ani innowacyjnych technologii, aby móc w praktyce wdrożyć tę koncepcję, co pokazała wojna w Ukrainie. Przyczynia się to do tego, że Rosja może ukierunkować się na działania hybrydowe, a te mogą być realizowane przy użyciu zachodnich technologii, np. narzędzia cyber, platformy internetowe, drony, elementy wytworzone w druku 3D.

– **AD 6. Jakie są wnioski dla Polski w zakresie polityki zbrojeniowej?**

Autor formuje wnioski dla polskiej polityki zbrojeniowej, skupiając się systemowym podejściu do polityki zbrojeniowej, zwiększeniu zdolności produkcyjnych rodzimego przemysłu zbrojeniowego, wzmocnieniu systemu B+R w dziedzinie obronności oraz innowacji obronnych wraz ze zwiększeniem nakładów na działania B+R, jak również na rozbudowaniu analityki wojskowej i technologicznej.

Powyższe ustalenia w zakresie **szczegółowych problemów badawczych** prowadzą do konstatacji, że bez głębokich zmian politycznych, gospodarczych, społecznych i kulturowych w Rosji, co w dostrzegalnej perspektywie nie jest realne, kraj ten nie będzie w stanie skutecznie uczestniczyć w wyścigu zbrojeniowo-technologicznym światowych potęg wobec dynamicznego i powszechnego postępu naukowo-technicznego, pomimo osiągnięć na wybranych polach. Rosja nie posiada zasobów, jakimi dysponują USA, Chiny i część państw UE, które stanowią podstawę do rozwoju zdolności przemysłu zbrojeniowego i zdolności operacyjnych wojska. Na zasoby te składa się w szczególności siła gospodarki i poziom jej rozwoju, wysokość budżetu obronnego, poziom nakładów na B+R, potencjał nauki, przemysłu i innowacyjności, co długofalowo pozwala zabezpieczać modernizację techniczną, zwłaszcza w oparciu o krajowy przemysł.

W związku z tym w odniesieniu do **głównego problemu badawczego**, jakim było pytanie: *Czy rosyjski kompleks wojskowo-przemysłowy jest w stanie dokonać przeskoku generacyjnego w zakresie rozwoju i produkcji systemów uzbrojenia nowych generacji oraz wykorzystania nowych technologii o zastosowaniu militarnym?*, ustalenia badawcze wskazują na negatywną odpowiedź w odniesieniu do rosyjskiego kompleksu wojskowo-

przemysłowego w ujęciu całościowym. Jedynie w niektórych obszarach transformacja generacyjna jest realizowana z mniejszymi lub większymi sukcesami.

W efekcie autor potwierdził **hipotezę** mówiącą, iż FR w dobie dynamicznego postępu technologicznego będzie mieć istotne problemy, aby pozostać wiodącym aktorem globalnym w zakresie rozwoju przyszłych systemów uzbrojenia i wykorzystać te osiągnięcia w celu uzyskania przewagi militarnej w potencjalnym konflikcie zbrojnym na wschodniej flance NATO. Jednocześnie mimo problemów różnej natury (gospodarczej, finansowej, technologicznej) Rosja będzie konsekwentna w forsowaniu modernizacji technicznej i będzie mieć osiągnięcia na wybranych polach.

BIBLIOGRAFIA

Monografie i artykuły naukowe

1. Andermoa E., Kragha M., "Secrecy and military expenditures in the Russian budget", Post-Soviet Affairs, 23.03.2020.
2. Babiński A., Lubiewski P., Łuźniak A., „Współużyteczność metod oraz technik i narzędzi badawczych w badaniu bezpieczeństwa”, w: „Nauki o bezpieczeństwie. Wybrane problemy badań”, (red.) Czupryński A., Wiśniewski B., Zboina J., Wydawnictwo CNBOP-PIB.
3. Bączkowski W., „Uwagi o istocie siły rosyjskiej”, w: „O wschodnich problemach Polski. Wybór pism”, W. Kloczkowski, P. Kowal (red.), Kraków 2000.
4. Bessudnov A., "Ethnic and regional inequalities in Russian military fatalities in Ukraine: Preliminary findings from crowdsourced data", Demographic Research, Volume 48.
5. Bielizczuk B., Bielizczuk J., „Długi telegram" George'a Kennana,” Sprawy Międzynarodowe, 2020, t. 73, nr 2.
6. Brzeziński P., „Kierunki zmian w sztuce operacyjnej SZ Federacji Rosyjskiej”, w: Markiewicz S. (red.), "Rosyjska wizja prowadzenia operacji militarnych", Akademia Sztuki Wojennej, Warszawa 2018.
7. Chmielewski M., „Technologie przełomowe w budowie odporności państwa”, Podyplomowe Studia Polityki Obronnej, Akademia Sztuki Wojennej, Warszawa 2022.
8. Chris M., "Chip War: The Fight for the World's Most Critical Technology", Simon & Schuster Ltd, 2022.
9. Depczyński M., Elak L., „Rosyjska sztuka operacyjna w zarysie”, Fundacja Historia i Kultura, Warszawa 2020.
10. Dąbrowska I., „Maskowanie operacyjne (maskirowka) jako rosyjska zdolność zaskakiwania przeciwnika”, Przegląd Bezpieczeństwa Wewnętrznego, Tom 2021, Numer 25 (13).
11. Elfving J., "Baltic Sea Strategy" w: G. E. Howard, and M. Czekał, „Russia's Military Strategy and Doctrine”, Jamestown Foundation, 2019.

12. Fiszer M., Fiszer J., „Wojna w Ukrainie. Od napaści do kontrofensywy”, Warszawa 2022.
13. Galeotti M., „Wory. Tajemnice rosyjskiej supermafii”, Kraków 2020.
14. Герасимов В., „Ценность науки в предвидении. Новые вызовы требуют переосмыслить формы и способы ведения боевых действий”, Военно-промышленный курьер, 23.02.2013.
15. Górski S., „O metodach badawczych w naukach społecznych, w: „Nauki o bezpieczeństwie. Wybrane problemy badań”, (red.) A. Czupryński, B. Wiśniewski, J. Zboina, Wydawnictwo CNBOP-PIB.
16. Graham A., „Skazani na wojnę? Czy Ameryka i Chiny unikną pułapki Tukidydesa?”, Wydawnictwo Pascal, 2018.
17. Kasparow G., „Nadchodzi zima”, Kraków 2016.
18. Konieczny M., „Operacja „Śluz” – kryzys uchodźczy związany z przerzutem nielegalnych migrantów przez polsko-białoruską granicę”, Roczniki Administracji i Prawa, 2022, XX, z. 2.
19. Kubiak K., Przybyło Ł. (red.), „Państwo średnie – Polska. Studia i szkice. t. 1”, Warszawa 2022.
20. Kvale S., „Prowadzenie wywiadów”, PWN, Warszawa 2010.
21. Lorenz W., „Odstraszanie. Strategia i polityka”, Polski Instytut Spraw Międzynarodowych, Warszawa 2021.
22. Lucas E., „Podstęp. O szpiegach, kłamstwach i o tym, jak Rosja kiwa Zachód”, Warszawa 2014.
23. Лукин А., „Американо-китайское соперничество в АТР: декларации и реальность”, Россия в глобальной политике, 2023. Т. 21. Nr 1.
24. Madej A., Świeżak P., „Doktryna wojenna Federacji Rosyjskiej”, Kwartalnik Bezpieczeństwo Narodowe III/2015, Biuro Bezpieczeństwa Narodowego.
25. Madej A., „Sankcje i kontr sankcje. Przyczyny obecnego kryzysu ekonomicznego w Rosji”, Bezpieczeństwo Narodowe II/2015.
26. Markiewicz S. (red.), „Rosyjska wizja prowadzenia operacji militarnych”, Akademia Sztuki Wojennej, Warszawa 2018.

27. Meissner J., „Aplikacje mobilne na froncie wojny rosyjsko-ukraińskiej”, *Studia Bezpieczeństwa Narodowego*, nr 1/2024 vol. 31, Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa 2024.
28. Meissner J., „Rosyjska koncepcja wojny nowej generacji w świetle pierwszych doświadczeń z wojny w Ukrainie”, *Rocznik Nauk Społecznych*, Tom 50 Nr 4 (2022).
29. Myers N., Bitinas E., “Assessment at the Operational Level of Opposing Forces”, w: P. A. Petersen, N. Myers, „Baltic Security Net Assessment”, Baltic Defence College, The Potomac Foundation, 2018.
30. Nawrotek J., „Kompleks wojskowo-przemysłowy Federacji Rosyjskiej”, *Problemy Techniki Uzbrojenia*, Wojskowy Instytut Techniczny Uzbrojenia, Zeszyt 153 nr 1/2020.
31. Nawrotek J., „Polityka zbrojeniowa Federacji Rosyjskiej w kontekście planów modernizacji Sił Zbrojnych FR”, *Problemy Techniki Uzbrojenia*, R. 48, z. 151, Wojskowy Instytut Techniczny Uzbrojenia, 2019.
32. Orenstein M., “Russia’s Use of Cyberattacks: Lessons from the Second Ukraine War”, Foreign Policy Research Institute, 07.06.2022.
33. Z. Parafianowicz, „Prywatne armie świata. Czyli jak wyglądają współczesne konflikty”, 2021.
34. Petersen P. A., Karber P. A., “U.S. military options and an action plan for NATO”, w: P. A. Petersen, N. Myers, w: P. A. Petersen, N. Myers, „Baltic Security Net Assessment”, Baltic Defence College, The Potomac Foundation, 2018.
35. Piotrowski M. A., „Konflikt nigdy nie jest prosty: amerykańska teoria i doktryna wojen oraz przeciwników hybrydowych”, *Sprawy Międzynarodowe*, nr 2/2015, Polski Instytut Spraw Międzynarodowych, Warszawa 2015.
36. “Report On Military Applications of GNSS Information Technology Essay”, UKEssays, 01.01.2015.
37. Sowizdraniuk P., „Wybrane metody oraz techniki i narzędzia jakościowe w badaniach bezpieczeństwa”, w: „Nauki o bezpieczeństwie. Wybrane problemy badań”, (red.) Czupryński A., Wiśniewski B., Zboina J., Wydawnictwo CNBOP-PIB.
38. Surowow W., „GRU. Radziecki wywiad wojskowy”, Poznań 2010.

39. Wannheden E., Junerfält T., "Russia's economy: bracing for the long haul", w: "Russia's War Against Ukraine and the West: The First Year", (red.) M. Engqvist, E. Wannheden, Totalförsvarets forskningsinstitut (FOI).
40. Wąsowski K., „Istota i uniwersalność rosyjskiego modelu wojny hybrydowej wykorzystanego na Ukrainie”, Sprawy Międzynarodowe, nr 2/2015.
41. Wiszniewski L., „Rola i znaczenie analizy informacji wywiadowczej w zapewnianiu bezpieczeństwa państwa”, Przegląd Bezpieczeństwa Wewnętrznego, Agencja Bezpieczeństwa Wewnętrznego, nr 12/2020, Warszawa 2020.
42. Wiśniewski J., „Siły Zbrojne Rosji i ich wykorzystanie w polityce mocarstwa”, Markiewicz S. (red.), „Rosyjska wizja prowadzenia operacji militarnych”, Akademia Sztuki Wojennej, Warszawa 2018.
43. Wojnowski M., „Mit "wojny hybrydowej". Konflikt na terenie państwa ukraińskiego w świetle rosyjskiej myśli wojskowej XIX–XXI wieku”, Przegląd Bezpieczeństwa Wewnętrznego Wojna Hybrydowa - Wydanie Specjalne, 2015.
44. Wojnowski M., „Wybory prezydenckie jako narzędzie destabilizacji państw w teorii i praktyce rosyjskich operacji informacyjno-psychologicznych w XX i XXI w.”, Przegląd Bezpieczeństwa Wewnętrznego, nr 21 (11) 2019, Agencja Bezpieczeństwa Wewnętrznego, 2019.
45. Wojnowski M., „Koncepcja „wojny nowej generacji” w ujęciu strategów Sztabu Generalnego Sił Zbrojnych Federacji Rosyjskiej”, Przegląd Bezpieczeństwa Wewnętrznego, nr 13 (7) 2015.
46. Wolski J., „Spokojnie o wojnie. Czy Rosja zaatakuje Polskę?”, Warszawa 2022.
47. Wylie Ch., „Mindfuck. Cambridge Analytica, czyli jak popsuć demokrację”, 2020.
48. Zysk K., “Defence innovation and the 4th industrial revolution in Russia”, [w:] Defence Innovation and the 4IR, 2022.
49. Zysk K., “Is Russia a threat in emerging and disruptive technologies?”, NATO Defence Collage, NDC Policy Brief, No.09 - May 2022.

Raporty i opracowania

1. Adamsky D., "Defense Innovation in Russia: The Current State and Prospects for Revival", University of California, Institute on Global Conflict and Cooperation, IGCC Defense Innovation Briefs, 2014.
2. Allan D., "The Minsk Conundrum: Western Policy and Russia's War in Eastern Ukraine", Chatham House, 22.05.2020.
3. Allik S., Fahey S., Jermalavičius T., McDermott R., Muzka K., "The Rise of Russia's Military Robots. Theory, Practice and Implications", International Centre for Defence and Security, Tallinn 2021.
4. Ananicz Sz., „Po eskalacji w Donbasie: wnioski na następny kryzys”, Fundacja im. Stefana Batorego, 2019.
5. Bailey R., Mappes G., Evans A., Stepanenko K., Barros G., "Russian Offensive Campaign Assessment, March 30, 2024", The Institute for the Study of War, 30.03.2024.
6. Bateman J., "Russia's Wartime Cyber Operations in Ukraine: Military Impacts, Influences, and Implications", Carnegie Endowment for International Peace, 16.12.2022.
7. Bauer R., Wilson P. A., "Russia's Su-57 Heavy Fighter Bomber: Is It Really a Fifth-Generation Aircraft?", RAND Corporation, 17.08.2020.
8. Beercroft N., "Evaluating the International Support to Ukrainian Cyber Defense", Carnegie Endowment for International Peace, 03.11.2022.
9. Bendett S., Boulègue M., Connolly R., Konaev M., Podvig P., Zysk K., „Advanced military technology in Russia. Capabilities and implications”, Chatham House, 2021.
10. Bergmann M., Snegovaya M., Dolbaia T., Fention N., "Out of Stock? Assessing the Impact of Sanctions on Russia's Defense Industry", Center for Strategic and International Studies, Waszyngton 2023.
11. Bērziņš J., „Not 'Hybrid' but New Generation Warfare”, w: Howard G. E., Czekaj M., „Russia's Military Strategy and Doctrine”, Jamestown Foundation, 2019.
12. Bilal A., "Hybrid Warfare – New Threats, Complexity, and 'Trust' as the Antidote", NATO Review, 30.11.2021.

13. Bohrn B., "Four Tech Lessons Learned from the Ongoing War in Ukraine", Bertelsmann Stiftung, 22.03.2023.
14. Borchert H., Schütz T., Verbovsky J., "Beware the Hype. What Military Conflicts in Ukraine, Syria, Libya, and Nagorno-Karabakh (Don't) Tell Us About the Future of War", Defense AI Observatory, Study 21/01.
15. Bronk J., "Europe Must Urgently Prepare to Deter Russia Without Large-Scale US Support", RUSI, 07.12.2023.
16. Bronk J., "Russian Combat Air Strengths and Limitations: Lessons from Ukraine", Center for Naval Analyses, 04.2023.
17. Byrne J., Somerville G., Byrne J., Watling J., Reynold N., Baker J., "Silicon Lifeline. Western Electronics at the Heart of Russia's War Machine", RUSI, 2022.
18. Center for Advanced Defense Studies, "Above us only stars. Exposing GPS Spoofing in Russia and Syria.
19. Center for European Policy Analysis, "Hybrid Warfare of the Future", 28.07.2021.
20. Center for Strategic and International Studies, "S-500 Prometheus", 01.07.2021.
21. Cockayne J., "Hidden Power: Organised Crime in International Politics", Australian Institute of International Affairs, 10.08.2016.
22. Conflict Armament Research, "Component commonalities in advanced Russian weapon systems", 09.2022.
23. Congressional Research Service, "Russian Armed Forces: Capabilities", 30.06.2020.
24. Congressional Research Service, "Russian Armed Forces: Military Modernization and Reforms", 20.07.2021.
25. Connolly R., Boulègue M., "Russia's New State Armament Programme Implications for the Russian Armed Forces and Military Capabilities to 2027", Chatham House, 10.05.2018.
26. Cooper J., "Russia's updated National Security Strategy", NATO Defense College, Russian Studies Series 2/21, 19.07.2021.
27. Crane K., Olikier O., Nichiporuk B., "Trends in Russia's Armed Forces. An Overview of Budgets and Capabilities", RAND Corporation, 2019.

28. Csernaton R., "Future Tense: Cyber Defence and Emerging Disruptive Technologies", [w:] a Language of Power? Cyber defence in the European Union, European Union Institute for Security Studies.
29. Cunningham C., "A Russian Federation Information Warfare Primer", The Henry M. Jackson School, 12.11.2020.
30. Ćwiek-Karpowicz J., Secieru S., „Sankcje i Rosja”, Polski Instytut Spraw Międzynarodowych, Warszawa 2015.
31. Daly J., "Russia Upgrades GLONASS Satellite Navigation System as Concerns Rise About Its Use in 'Spoofing' Incidents", Jamestown Foundation, Eurasia Daily Monitor Volume: 16 Issue: 9.
32. Darczewska J., „Obrońcy oblężonej twierdzy. O historycznej legitymizacji służb specjalnych Rosji”, Ośrodek Studiów Wschodnich, 07.08.2021.
33. Darczewska J., „Rosgwardia. Siły specjalnego przeznaczenia”, Ośrodek Studiów Wschodnich, 14.05.2020.
34. Darczewska J., „Rosyjskie siły zbrojne na froncie walki informacyjnej. Dokumenty strategiczne”, Ośrodek Studiów Wschodnich, 27.06.2021.
35. Defense Intelligence Agency, „Russia Military Power Report”, 2017.
36. Devaux J.-P., "Defence Innovation: New Models and Procurement Implications. The French Case", The Armament Industry European Research Group (Ares Group), The French Institute for International and Strategic Affairs (Iris), 09.2020.
37. Dowództwo Komponentu Wojsk Obrony Cyberprzestrzeni, "Ukraina na Cyfrowym Froncie", Legionowo 2023.
38. Dowództwo Komponentu Wojsk Obrony Cyberprzestrzeni, "Wykrywanie ataków na serwery pocztowe Microsoft Exchange", 2023.
39. Dyner A., „Rosja wzmacnia obecność wojskową w obwodzie kaliningradzkim”, Polski Instytut Spraw Międzynarodowych, 15.01.2018.
40. Dyner A., „Rosja wzmacnia zachodnią flankę”, Biuletyn PISM nr 173 (1746), 19.12.2018, Polski Instytut Spraw Międzynarodowych.
41. Dyner A., „Stan sił zbrojnych Rosji po dwóch latach od agresji na Ukrainę”, Polski Instytut Spraw Międzynarodowych, 28.02.2024.

42. Dyner A., „Strategia bezpieczeństwa narodowego Rosji”, Biuletyn PISM nr 131(2329), Polski Instytut Spraw Międzynarodowych, 09.07.2021.
43. Dyner A., „Znaczenie zagranicznych baz wojskowych dla Rosji”, Polski Instytut Spraw Międzynarodowych, Biuletyn PISM nr 112 (2044), 25.05.2020.
44. Dyner M., „Nowy rosyjski program zbrojeniowy na lata 2018–2027 – znaczenie dla Polski i NATO”, Polski Instytut Spraw Międzynarodowych, 2018.
45. Edmonds J., Bendett S., Fink A., Chesnut M., Gorenburg D., Kofman M., Stricklin K., Waller J., “Artificial Intelligence and Autonomy in Russia”, Center for Naval Analyses (CNA), 2021.
46. Engvall J., „Russia’s Military R&D Infrastructure – a Primer”, Swedish Defence Research Agency (FOI), 2021.
47. Fägersten B., Fiott D., Kleberg Ch., “Navigating the Euro-Atlantic defence innovation landscape”, Politea, 2023.
48. Fägersten B., Lovcalic U., Lundborg Regnér A., Vashishth S. a., “Controlling critical technology in an age of geoeconomics: Actors, tools, and scenarios”, Swedish Institute of International Affairs, 2023.
49. Felgenhauer P., “A New Version of the ‘Gerasimov Doctrine’?”, Eurasia Daily Monitor Volume: 16 Issue: 32, 07.03.2019, Jamestown Foundation.
50. Freytag von Loringhoven A., “Adapting NATO intelligence in support of “One NATO””, NATO review, 08.08.2017.
51. Gilli A., Bechis F., “NATO and the 5G challenge”, NATO Review, 30.09.2020.
52. Gniazdowski M., Wasiuta M., „Rosyjskie zamachy w Czechach – kontekst krajowy, implikacje, perspektywy”, Ośrodek Studiów Wschodnich, 20.04.2021.
53. Gorenburg D., „Russia’s Military Modernization Plans: 2018-2027”, PONARS Eurasia, 2017.
54. Hird K., Mappes G., Wolkov N., Harward Ch., Stepanenko K., Barros G., „Russian Offensive Campaign Assessment, May 12, 2024”, Institute for the Study of War, 13.05.2024.

55. Hodges B., Bugajski J., Dorans P. B., "Securing the Suwałki Corridor". Strategy, Statecraft, Deterrence, and Defense", Center for European Policy Analysis, lipiec 2018.
56. Hooker R. D., „How to Defend the Baltic States”, The Jamestown Foundation, 2019.
57. Jakóbowski J., „Amerykański cios w chiński sektor produkcji procesorów”, Ośrodek Studiów Wschodnich, 19.10.2022.
58. Johnson A., Oxenstierna S., “How tough are the sanctions on Russia?”, FOI Totalförsvarets forskningsinstitut, 2022.
59. Johnson B., Wetzel T., Barranco J.B., Massa M.J., Marine A., “Russia Crisis Military Assessment: How will Russia stage the battle of Kyiv?”, Atlantic Council, 09.03.2022.
60. Kaca E., „Szpiegostwo Rosji w UE - metody działania i wyzwania”, Biuletyn PISM, 13.01.2023, Polski Instytut Spraw Międzynarodowych.
61. Kacprzyk A., „Perspektywy odstraszania i obrony NATO na wschodniej flance”, Biuletyn PISM, Polski Instytut Spraw Międzynarodowych, Nr 125 (1698), 12.09.2018.
62. Kennan G., “Long Telegram”, 1946.
63. Kjellén J., „Russian Electronic Warfare. The Role of Electronic Warfare in the Russian Armed Forces”, Swedish Defence Research Agency (FOI), 2018.
64. Kosior Cz., „Nowe oblicze armii W. Putina – część 1”, Ośrodek Analiz Strategicznych, 29.10.2015.
65. Kosior Cz., „Nowe oblicze armii W. Putina – część 2”, Ośrodek Analiz Strategicznych, 06.11.2015.
66. Kremenetskyi B., “EW Lessons Learned. Russian Hybrid Warfare in Ukraine”, General Staff Armed Forces of Ukraine, RUSI, 20.03.2022.
67. Kucharski B., „Uwarunkowania modernizacji technicznej Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej. Wybrane zagadnienia”, Kancelaria Senatu, Warszawa 2023.
68. Kular P., „Reforma Sił Zbrojnych Rosji”, Nowa Strategia, 22.07.2015.

69. Lavrov A., "Russia's GLONASS Satellite Constellation", Центр анализа стратегий и технологий.
70. Legucka A., Szeligowski D., „„Długa wojna” Putina”, Polski Instytut Spraw Międzynarodowych, 23.03.2024.
71. Łukasiewicz J., Piekarski M., Kluczyński M. (red.), „Bezpieczeństwo infrastruktury krytycznej wobec zagrożeń ze strony platform bezzałogowych”, Raport PTBN, tom II (2021), Gliwice 2021.
72. Luzin P., “Lagging Production of Machine Tools and Parts Plagues Russian Military-Industrial Complex”, Jamestown Foundation, 04.12.2023.
73. Luzin P., “Russia’s Defense Industry and Its Influence on Policy: Stuck in a Redistributive Feedback Loop”, Russia Matters, Harvard Kennedy School’s Belfer Center for Science and International Affairs, 03.11.2021.
74. Maciąg A., Tarnowski I., „Atak teleinformatyczny na polski sektor finansowy”, Rządowe Centrum Bezpieczeństwa.
75. Maulny J-P., “France’s Perception of the EU Defence Industrial “Toolbox””, Ares Group, 2024.
76. McDermott R., „Moscow Develops Next-Generation Combat Infantry System”, Jamestown Foundation, 15.07.2020.
77. Menkiszak M. (red.), „Rosja po dwóch latach pełnoskalowej wojny”, Ośrodek Studiów Wschodnich, 23.02.2024.
78. Menkiszak M., „Strategiczna kontynuacja, taktyczna zmiana. Polityka bezpieczeństwa europejskiego Rosji”, Ośrodek Studiów Wschodnich, Warszawa 2019.
79. Michel Y., Gjerstad M., “Equipment losses in Russia’s war on Ukraine mount”, International Institute for Strategic Studies, 12.02.2024.
80. Microsoft Digital Security Unit, “Special Report: Ukraine. An overview of Russia’s cyberattack activity in Ukraine”, 27.04.2022.
81. Ministerstwo Cyfryzacji, Agencja Wywiadu, „Analiza zagrożeń dla cyberbezpieczeństwa placówek dyplomatycznych NATO”, 06.10.2023.

82. Muzyka K., "Russia Goes to War: Exercises, Signaling, War Scares, and Military Confrontations", Center for Strategic and International Studies, 28.07.2021.
83. Muzyka K., "Russian Forces in the Western Military District", Rochan Consulting, 2020.
84. NATO Review, "Cognitive Biotechnology: opportunities and considerations for the NATO Alliance", Johns Hopkins University, Imperial College London, 26.02.2021.
85. NATO, "NATO's response to hybrid threats", 16.03.2021.
86. Office of the Director of National Intelligence, "Support Provided by the People's Republic of China to Russia", 2023.
87. Petersen P. A., Myers N., „Baltic Security Net Assessment”, Baltic Defence College, The Potomac Foundation, 2018.
88. Petrella S., Miller C., Cooper B., "Russia's Artificial Intelligence Strategy: The Role of State-Owned Firms", Foreign Policy Research Institute, 2021.
89. Piekarski M., „Ochrona infrastruktury krytycznej na polskich obszarach morskich w kontekście zagrożeń hybrydowych”, Polskie Towarzystwo Bezpieczeństwa Narodowego, Ekspertyzy PTBN, nr 1 (2023), Warszawa 2023.
90. Polyakova A., Boulègue M., Zarembo K., Solodkyy S., Stoicescu K., Chatterjee-Doody P. N., Jonsson O., "The Evolution of Russian Hybrid Warfare", Center for European Policy Analysis, 2021.
91. Portela C., Kluge J., "Slow-Acting Tools. Evaluating EU sanctions against Russia after the invasion of Ukraine", European Union Institute for Security Studies, 2022.
92. Reach C., Geist E., Doll A., Cheravitch J., "Competing with Russia Militarily", RAND Corporation, 2021.
93. Rodkiewicz W., Żochowski P., „Wróg z Zachodu. Nowa rosyjska strategia bezpieczeństwa”, Ośrodek Studiów Wschodnich”, 08.07.2021.
94. Rodkiewicz W., Wiśniewska I., „Nowe sankcje USA wobec Rosji”, Ośrodek Studiów Wschodnich, 16.04.2021.
95. Rühle M., Roberts C., "Enlarging NATO's toolbox to counter hybrid threats", NATO review, 19.03.2021.

96. Scott J., "Assessing Russia's role and responsibility in the Colonial Pipeline attack", Atlantic Council, 01.06.2021.
97. Scott J., "Russian Cyber Operations: Coding the Boundaries of Conflict", Georgetown University Press, 2020.
98. Secrieru S., "Russia under Sanctions: Assessing the Damage, Scrutinising Adaptation and Evasion", Polish Institute of International Affairs, Warszawa 2015.
99. Smith B., "Defending Ukraine: Early Lessons from the Cyber War", Microsoft, 22.06.2022.
100. Smura T., „Od Newport do Brukseli - adaptacja Sojuszu Północnoatlantyckiego do zagrożenia rosyjskiego”, Fundacja im. Kazimierza Pułaskiego, Warszawa 2018.
101. Sonnenfeld J., Tian S., Sokolowski F., Wyrebkowski M., Kasprowicz M., „Business Retreats and Sanctions Are Crippling the Russian Economy”, Yale, 20.06.2022.
102. Stepanenko K., Barros G., Kagan F. W., Mappes G., Wolkov N., Evans A., Harvard Ch., "Ukraine's Long-Term Path to Success: Jumpstarting a Self-Sufficient Defense Industrial Base with US and EU Support", The Institute for the Study of War, 14.01.2024.
103. Stróżyk J., „Ocena realizacji Programu Zbrojeń FR 2011-2020. Perspektywy modernizacji technicznej do 2025 roku”, Fundacja Stratpoints, 2017.
104. Sukhankin S., "Russia's Defense-Industrial Complex at a Crossroads: Aura Versus Reality (Part Two)", Eurasia Daily Monitor, Volume: 18 Issue: 71, Jamestown Foundation.
105. Thomas T. L., „Russian Military Thought: Concepts and Elements”, MITRE, 2019.
106. van Amerongen M., "Quantum technologies in defence & security", NATO Review, 03.06.2021.
107. Warsaw Institute Foundation, "Russian Plane Violated NATO Airspace Over Baltic Sea", 09.02.2021.

108. Warsaw Institute, "H. A. Conley, J.-B. J. Vilmer, "Successfully Countering Russian Electoral Interference", Center for Strategic and International Studies, 21.06.2018.
109. Warsaw Institute, „Nowy okręg wojskowy w Rosji. Znaczenie Arktyki rośnie”, 18.06.2020.
110. Watling J., Danylyuk O., Reynolds N., "The Threat from Russia's Unconventional Warfare Beyond Ukraine, 2022–24", RUSI, 2024.
111. Watling J., Reynolds N., "Meatgrinder: Russian Tactics in the Second Year of Its Invasion of Ukraine", RUSI, 19.05.2023.
112. Watling J., Reynolds N., "Operation Z. The Death Throes of an Imperial Delusion", RUSI, 22.04.2022.
113. Watling J., Reynolds N., "Russian Military Objectives and Capacity in Ukraine Through 2024", RUSI, 13.02.2024.
114. Wilde G., "Cyber Operations in Ukraine: Russia's Unmet Expectations", Carnegie Endowment for International Peace, 12.12.2022.
115. Wilk A., „Rosyjska Armia Białoruska, Praktyczne aspekty integracji wojskowej Białorusi i Rosji”, Ośrodek Studiów Wschodnich, Warszawa 2021.
116. Wilk A., Żochowski P., „Ćwiczenia "Zapad 2021". Rosyjska strategia w praktyce”, Ośrodek Studiów Wschodnich, 03.09.2021.
117. Wnukowski D., "Impact of Western Sanctions on the Russian Economy", Polish Institute of International Affairs, 02.03.2022.
118. Wolkov N., Mappes G., Harward Ch., Hird K., Kagan F.W., "Russian Offensive Campaign Assessment, January 30, 2024", The Institute for the Study of War, 30.01.2024.
119. Yale School of Management, "Over 1,000 Companies Have Curtailed Operations in Russia - But Some Remain", 24.01.2023.
120. Zabrodskiy M., Watling J., Danylyuk O.V., Reynolds N., "Preliminary Lessons in Conventional Warfighting from Russia's Invasion of Ukraine: February–July 2022", RUSI, 30.11.2022.

121. Zaniewicz M., „Znaczenie i konsekwencje militaryzacji Krymu przez Rosję”, Polski Instytut Spraw Międzynarodowych, Biuletyn PISM nr 36 (1968), 03.03.2020.
122. Zespół OSW, „Putin po raz czwarty. Stan i perspektywy Rosji (2018–2024)”, Ośrodek Studiów Wschodnich, Warszawa 2018.
123. Zespół OSW, „Twierdza Kaliningrad. Coraz bliżej Moskwy”, Ośrodek Studiów Wschodnich, 2019.
124. Zespół OSW, „Wschodnia flanka NATO po roku wojny – mobilizacja różnych prędkości”, Ośrodek Studiów Wschodnich, 21.02.2023.
125. Державна служба спеціального зв'язку та захисту інформації України “Які російські та проросійські хакери атакують Україну”.
126. Державна служба спеціального зв'язку та захисту інформації України, „Ворог реалізовує складні операції з поєднанням хакерських атак та фейкових новин”, 21.05.2023.
127. Маркоткин Н., Черненко Е., „Развитие технологий искусственного интеллекта в России: цели и реальность”, Carnegie Endowment for International Peace, 07.07.2020.
128. Патрушев Н., „Видеть цель”, Российская газета, 11.11.2019.
129. Пухов Р., „ОПК – живой пока. Какие главные проблемы беспокоят российских оборонщиков?”, Центр анализа стратегий и технологий, 10.10.2019.
130. Сержантов А., Смолый А., Терентьев И., „Трансформация содержания войны: контуры военных конфликтов будущего”, Военная Мысль, no. 6 (2022).

Akty prawne

1. “Founding Act on Mutual Relations, Cooperation and Security between NATO and the Russian Federation signed in Paris, France”, 27.05.1997, NATO.
2. „Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/1148 z dnia 6 lipca 2016 r. W sprawie środków na rzecz wysokiego wspólnego poziomu bezpieczeństwa sieci i systemów informatycznych na terytorium Unii”.
3. „Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/881 z dnia 17 kwietnia 2019 r. w sprawie ENISA (Agencji Unii Europejskiej ds.

Cyberbezpieczeństwa) oraz certyfikacji cyberbezpieczeństwa w zakresie technologii informacyjno-komunikacyjnych oraz uchylenia rozporządzenia (UE) nr 526/2013 (akt o cyberbezpieczeństwie)”.

4. „Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2022/2555 z dnia 14 grudnia 2022 r. w sprawie środków na rzecz wysokiego wspólnego poziomu cyberbezpieczeństwa na terytorium Unii, zmieniająca rozporządzenie (UE) nr 910/2014 i dyrektywę (UE) 2018/1972 oraz uchylająca dyrektywę (UE) 2016/1148”.
5. „Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2022/2557 z dnia 14 grudnia 2022 r. w sprawie odporności podmiotów krytycznych i uchylająca dyrektywę Rady 2008/114/WE”.
6. “European Parliament resolution of 1 June 2023 on foreign interference in all democratic processes in the European Union, including disinformation (2022/2075(INI))”, European Parliament.
7. Ustawa z dnia 10 lipca 2015 r. O zmianie ustawy o przebudowie i modernizacji technicznej oraz finansowaniu Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej oraz ustawy o finansach publicznych (Dz.U. 2015 poz. 1117).
8. „Ustawa z dnia 11 marca 2022 r. o obronie Ojczyzny” (Dz.U. 2022 poz. 655 z późn. zm.).
9. „Decyzja Nr 39/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 10 lutego 2017 r. w sprawie powołania Zespołu do spraw opracowania projektu dokumentu „Narodowa Polityka Zbrojeniowa”” (Dz.Urz. MON z 13.02.2017 poz. 34).
10. „Decyzja Nr 116/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 1 września 2021 r. w sprawie pozyskiwania sprzętu wojskowego” (Dz. Urz. MON z 2021 r. poz. 188).
11. „Decyzja Nr 118/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 1 września 2021 r. w sprawie zasad opracowywania i realizacji centralnych planów rzeczowych” (Dz.Urz. MON z 2021 r. poz. 190).
12. „Decyzja Nr 40/MON z dnia 22 marca 2022 r. w sprawie koordynacji, planowania i realizacji badań naukowych w resorcie obrony narodowej” (Dz. Urz. MON poz. 46).
13. „Decyzja nr 94/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 19 września 2023 r. w sprawie testowania rozwiązań technicznych w ramach Pilnej Potrzeby Innowacyjnej” (Dz. Urz. MON poz. 108).

14. „Приказ Федеральной службы безопасности Российской Федерации от 28.09.2021 № 379 "Об утверждении Перечня сведений в области военной, военно-технической деятельности Российской Федерации, которые при их получении иностранным государством, его государственными органами, международной или иностранной организацией, иностранными гражданами или лицами без гражданства могут быть использованы против безопасности Российской Федерации"”.
15. „Приказ Федеральной службы безопасности Российской Федерации от 04.11.2022 № 547 "Об утверждении Перечня сведений в области военной, военно-технической деятельности Российской Федерации, которые при их получении иностранными источниками могут быть использованы против безопасности Российской Федерации"”.

Dokumenty

1. Allied Command Transformation, “Framework for NATO Industry Engagement”.
2. Biuro Bezpieczeństwa Narodowego, „Rekomendacje do Strategii bezpieczeństwa narodowego Rzeczypospolitej Polskiej”, 04.07.2024.
3. Commonwealth of Independent States, “Decision about the main directions (plan) of the development of radio navigation CIS member states for 2019–2024”, 25.10.2019.
4. European Defence Agency, “Annual Report 2022”, 2023.
5. European Defence Agency, “The 2023 EU Capability Development Priorities”, 2023.
6. European Commission, “A new European Defence Industrial Strategy: Achieving EU readiness through a responsive and resilient European Defence Industry”, 05.03.2024.
7. European Union, “Informal meeting of the Heads of State or Government Versailles Declarations”, 11.03.2022.
8. “National Security Concept of Estonia 2017”.
9. „NATO 2022 Strategic Concept”, NATO, 29.06.2022.
10. Ministerstwo Obrony Narodowej, „Priorytetowe kierunki badań naukowych w resorcie obrony narodowej w latach 2021–2035”, Załącznik do Decyzji Nr 2/DIn Ministra Obrony Narodowej z dnia 10 stycznia 2023 r.

11. Ministry of Defence, "Defence Drone Strategy", 2024.
12. Ministry of Defence, "Defence's response to a more contested and volatile world", 2023.
13. Mueller R. S., "Report on The Investigation Into Russian Interference In The 2016 Presidential Election", U.S. Department of Justice, marzec 2019.
14. NATO, "Foster and Protect: NATO's Coherent Implementation Strategy on Emerging and Disruptive Technologies", 2021.
15. NATO, "NATO Industrial Capacity Expansion Pledge", 10.07.2024.
16. NATO Science & Technology Organization, "Science & Technology Trends 2023-2043", 2023.
17. NATO, "Statement by NATO Heads of State and Government", 24.03.2022.
18. „Polityka dla rozwoju sztucznej inteligencji w Polsce od roku 2020”, Załącznik do uchwały nr 196 Rady Ministrów z dnia 28 grudnia 2020 r. (poz. 23).
19. „Strategia Bezpieczeństwa Narodowego Rzeczypospolitej Polskiej 2020”, Warszawa 2020.
20. „Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.)”, 14.07.2017.
21. The National Counterintelligence and Security Center, "Protecting Critical and Emerging U.S. Technologies From Foreign Threats", 21.10.2021.
22. The United States Air Force, "Artificial Intelligence Annex to The Department of Defense Artificial Intelligence Strategy".
23. U.S. Army, Asymmetric Warfare Group, „Russian new generation Warfare Handbook”, 2017.
24. Valisluureamet (Estonian Foreign Intelligence Service), "International Security and Estonia 2018", 2018.
25. „Военная доктрина Российской Федерации”, утверждена Президентом Российской Федерации, 30.12.2014.
26. „Указ Президента Российской Федерации от 31.12.2015 г. № 683 о Стратегии национальной безопасности Российской Федерации.

27. „Указ Президента РФ от 1 декабря 2016 г. N 642 "О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации" (с изменениями и дополнениями)”.
28. „Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 г. No 203 о Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 – 2030 годы”.
29. „Указ Президента Российской Федерации No 490 о развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации”, 10.10.2019.
30. „Указ Президента Российской Федерации от 02.07.2021 № 400 "О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации””.
31. „Указ Президента РФ N 603 О реализации планов (программ) строительства и развития Вооруженных Сил Российской Федерации, других войск, воинских формирований и органов и модернизации оборонно-промышленного комплекса”.

Prasa i media specjalistyczne

1. Alperovitch D., “How Russia Has Turned Ukraine into a Cyber-Battlefield”, Foreign Affairs, Council on Foreign Relations, 28.01.2022.
2. Army Recognition, “T-15 BMP IFV. Tracked armored Infantry Fighting Vehicle – Russia”, 19.02.2022.
3. Army Technology, “T-14 Armata Main Battle Tank”, 04.09.2020.
4. Balestrieri S., “Why Russia’s Su-57 ‘Felon’ Stealth Fighter Can’t Hide Its Problems”, 19FortyFive, 28.01.2022.
5. Balestrieri S., „We Think We Know Why Russia’s PAK DA Stealth Bomber Will Never Fly”, 19FortyFive, 18.03.2022.
6. Barret J., “You Go to War with The Industrial Base You Have, Not The Industrial Base You Want”, WarOnTheRocks, 16.08.2023.
7. Bendett S., “Russia’s Artificial Intelligence Boom May Not Survive the War”, DefenseOne, 15.04.2022.

8. Besas M., „Russia Unveils Next-Gen ‘Sotnik’ Soldier Battle Armor”, Defense Post, 02.02.2021.
9. Bielawski R., „Rozwój broni kosmicznej”, Przegląd Sił Zbrojnych, nr 5/2022.
10. Bochyńska N., „Największy cyberatak w Estonii od 2007 roku. Stoją za nim znani hakerzy”, Cyberdefence24.pl, 18.08.2022.
11. Buchaniec C., “Russian military to develop weapons using artificial intelligence”, C4ISRNet, 17.08.2022.
12. Cattler D., Black D., “The Myth of the Missing Cyberwar”, Foreign Affairs, Council on Foreign Relations, 06.04.2022.
13. Cielma M., „Bezzałogowce w Ukrainie a sprawa polska”, Nowa Technika Wojskowa, nr 6/2023.
14. Cieślak J., „Defence24 DAY: Polski Przemysł 2035. Co zrobić, by zbrojeniówka trafiła do czołówki?”, Defence24.pl, 06.06.2023.
15. Ciślak J., „Czy Rosja potrzebuje dużych baz wojskowych na Białorusi? [OPINIA]”, Defence24.pl, 28.12.2021.
16. Clark C., “Write algorithms, wage EW, share data: Lessons from Ukraine war”, BreakingDefense.com, 30.05.2023.
17. Cranny-Evans S., “Russia’s defence industry gears up for a long war”, European Defence Review, 09.01.2024.
18. Cyberdefence24.pl. „W USA już wiedzą, że cyberatak na ukraińskie elektrownie to dzieło Rosji?”, 12.02.2016.
19. Dąbrowski M., „Bezzałogowce w armii Rosji [RAPORT]”, Defence24.pl, 24.03.2019.
20. Dąbrowski M., „Koalicja-SW - haubica piątej generacji czy rosyjski system propagandowy?” [ANALIZA], Defence24.pl, 01.11.2017.
21. Dąbrowski R., „Satelitarne rozpoznanie obrazowe - wyzwania i perspektywy”, Przegląd Sił Zbrojnych, nr 3/2022.
22. Defense Express, “Єдиний у РФ виробник танків - "Уралвагонзавод" зупинив роботу через брак комплектуючих”, 21.03.2022.

23. Depczyński M., „Rosyjskie bezzałogowe statki powietrzne”, Nowa Technika Wojskowa, nr 11/2020.
24. Dmitruk T., „Budżet obronny Polski na 2023 rok”, Nowa Technika Wojskowa, nr 3/2023.
25. Dmitruk T., „Finansowanie modernizacji technicznej Wojska Polskiego w latach 2023-2026”, Dziennik Zbrojny, 22.08.2023.
26. Dmitruk T., „Modernizacja techniczna Wojska Polskiego w 2023 roku”, Nowa Technika Wojskowa, nr 2/2024.
27. Dmitruk T., „Prace badawczo-rozwojowe w obszarze polskiej obronności”, Nowa Technika Wojskowa, nr 5/202.
28. Dmitruk T., „Wojenna modernizacja techniczna Sił Zbrojnych RP w 2022 roku”, Nowa Technika Wojskowa, nr 2/2023.
29. Dmitruk T., „Wydatki obronne Polski w 2023 roku”, Dziennik Zbrojny, 20.04.2024.
30. Dura M., „Rusza produkcja „prawdziwego” systemu przeciwlotniczego S-500 – podobno”, Defence24.pl, 29.04.2022.
31. Dura M., „„Koalicja-SW” już na uzbrojeniu rosyjskiej armii [KOMENTARZ]”, Defence24.pl, 28.05.2020.
32. Dura M., „Dlaczego rosyjskie wieże czołgowe latają?”, Defence24.pl, 16.05.2022.
33. Dura M., „Dwa kolejne boomery „Boriej-A” nazwane. „Siewmasz” z pełnym pakietem zamówień”, Defence24.pl, 15.01.2021.
34. Dura M., „Jak wiedza Ukraińców może pomóc w powstrzymaniu Rosji?”, Defence24, 27.02.2022.
35. Dura M., „Rosja na równi pochyłej. Zamiast rozwoju stare czołgi”, Defence24, 06.02.2024.
36. Dura M., „Rosja: Piąty boomer typu Boriej zwodowany”, Defence24.pl, 21.07.2020.
37. Dyner A., „Przebrojenie rosyjskich sił zbrojnych w latach 2011-2020”, Nowa Technika Wojskowa, nr 9/2021.
38. Dziennik Zbrojny „Narodowa Polityka Zbrojeniowa gotowa, ale...”, 05.02.2018.
39. Dziennik Zbrojny, „Caracal ma wesprzeć czołgistów i artylerzystów”, 19.03.2016.

40. Dziennik Zbrojny, „Problemy w zakresie obronności oraz plany MON na 2024 rok”, 11.02.2024.
41. Dziennik Zbrojny, „Wyzwania dla Sił Powietrznych wynikające z wojny na Ukrainie”, 04.01.2024.
42. Eastwood B. M., „PAK DA: Russia’s New Stealth Bomber Is Designed for War With America”, 19FortyFive, 14.03.2022.
43. Episkopos M., „Is the World Ready for Russia’s New Ratnik Future Soldier Combat System?”, National Interest, 05.10.2021.
44. European Defence Matters, “All the Threads Come Together at the Defence Innovation Agency”, Issue 22.
45. European Defence Matters, “10 Upcoming Disruptive Defence Innovations”, 2017 Issue 14.
46. European Defence Matters, “Driven by global threats, shaped by civil high-tech”, 2021 Issue 22.
47. European Security & Defence, ““To be better equipped and better armed”. The interview was conducted by Jürgen Hensel”, 21.10.2021.
48. Galeotti M., “I’m Sorry for Creating the ‘Gerasimov Doctrine’”, Foreign Policy, 05.03.2018.
49. Gawęda M., „Kołowy BWP po rosyjsku. Wielozadaniowa platforma Bumierang”, Defence24.pl, 06.05.2016.
50. Gosselin-Malo E., “NATO to update artificial intelligence strategy amid new threats”, C4ISRNET, 30.11.2023.
51. Gruss M., “French military turns to sci-fi to fight Russia hacking, spur innovation”, DefenceNews.com, 14.06.2022.
52. Hetzner C., “Russia’s largest tank manufacturer may have run out of parts”, Fortune, 22.03.2022.
53. Hollings A., „How Stealthy is Russia's PAK DA Bomber?”, National Interest, 08.11.2022.
54. Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych, „BSP w Siłach Zbrojnych Federacji Rosyjskiej”, AKLOT Nr 1 (148) 2021.

55. Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych, „Nowy rosyjski samolot Su-57”, AKLOT, nr 4 (151) 2021.
56. Jawor A., „Rosyjski slalom między sankcjami”, InfoSecurity24, 29.11.2022.
57. Johnson R., “Russia’s defense industry might not survive an invasion of Ukraine”, Breaking Defense, 13.01.2022.
58. Keller J., „Russia is building a futuristic combat suit it claims can stop .50 caliber bullets”, Task & Purpose, 01.02.2021.
59. Kociuba K., “Platformy bezzałogowe w działaniach rozpoznawczych”, Przegląd Sił Zbrojnych, nr 3/2022.
60. Kowalska-Sendek M., „Rząd dokapitalizował PGZ”, Polska Zbrojna, 27.11.2019.
61. Kowalska-Sendek M., Sendek R., „Zwiadowca na orbicie. Technologie kosmiczne w wojsku”, Polska Zbrojna, nr 7, lipiec 2023.
62. Kucharski B., „Czołg – broń XXI wieku cz. 2”, Wojska i Technika, nr 3/2020.
63. Kwasek T., „Dostawy rosyjskich samolotów i śmigłowców wojskowych w 2022 roku”, Lotnictwo, nr 3/2023.
64. Maciejewski A., „Prezentacja drugiego prototypu bezzałogowca S-70 Ochoтник”, Zespół Badań i Analiz Militarnych, 17.12.2021.
65. Malyasov D., “Russia abandons Armata tank due to its high cost”, Defence Blog, 04.08.2024.
66. Massicot D., „Anticipating a New Russian Military Doctrine in 2020: What It Might Contain and Why It Matters”, War on the Rocks, 09.09.2019.
67. McFadden Ch., “Russia's S-500 Defense System Is Ready to Launch. Is It the Ultimate F-35 Killer?”, Interesting Engineering, 01.12.2022.
68. Miller S., “Armata – the story is over”, Wavell Room, 10.02.2023.
69. Mizokami K., “Russia’s Su-57 Fighter Bomber Is Supposed to Rival the F-22. So, Where Is It?”, Popular Mechanics, 29.03.2022.
70. Muczyński R., „Nowe atomowe okręty rosyjskiej marynarki wojennej”, MILMAG.pl, 27.12.2021.

71. Muczyński R., „Rosja: Drugi S-70 Ochotnik-B z płaską dyszą”, MILMAG, 14.12.2021.
72. Muczyński R., „Rosja: S-70 Ochotnik-B z uzbrojeniem”, MILMAG.pl, 03.12.2020.
73. Muczyński R., „Rozpoczęła się budowa PAK DA”, MILMAG, 27.05.2020.
74. Munoz C., “US DoD signs billion-dollar semiconductor deal”, Janes, 22.09.2023.
75. Naval News, “Russian Company Hydropribor Unveils UUV For Seabed Warfare”, 31.08.2021.
76. Naval News, „Russia Develops Preliminary Design of AIP Unit For Sarma UUV”, 21.09.2021.
77. Naval Technology, “SSBN Borei Class Nuclear-Powered Submarines”, 24.12.2020.
78. Niebezpiecznik.pl, “Rosja fałszowała sygnał GPS podczas manewrów NATO”, 25.03.2019.
79. Palczewski Sz., „Rosyjscy informatycy w krajach NATO. Kreml rozważa ustawę o zakazie ich emigracji”, Cyberdefence24.pl, 02.01.2023.
80. Pawłuszko W., „Unia wesprze europejską zbrojeniówkę przy produkcji amunicji i pocisków raketowych”, Nowa Technika Wojskowa, nr 6/2023.
81. Pinak J., „Strategia i taktyka sił rosyjskich w wojnie z Ukrainą”, Nowa Technika Wojskowa, nr 7/2023.
82. Ratk D. a., „Rosjanie upraszczają sprzęt pancerny”, Defence24, 24.01.2022.
83. Ratka D., „Rosjanie testują Bumerangi”, Defence24, 06.04.2023.
84. Ripley T., “VKS takes delivery of first Su-57 fighter”, Janes Defence Weekly, 13.01.2021.
85. Roblin S., “Russian Battalion Groups Are Assembling Around Ukraine. What Is Putin Up To?”, 19FortyFive, 17.12.2021.
86. Roblin S., “Russia's Uran-9 Robot Tank Went to War in Syria (It Didn't Go Very Well)”, National Interest, 06.01.2019.
87. Sabak J., “Rosja: ruszyły dostawy systemów antybalistycznych S-500”, Defence24.pl, 16.09.2021.
88. Sabak J., „Bombowiec PAK-DA w 2023 roku?”, Defence24.pl, 07.08.2021.

89. Sabak J., „Dysza stealth” dla bezzałogowca Ochoćnik i Su-57, Defence24.pl, 14.12.2021.
90. Schmidt E., „Innovation Power”, Foreign Affairs, 28.02.2023.
91. Schneider J., „Does Technology Win Wars?”, Foreign Affairs, 03.03.2023.
92. Shkolnikova S., „In Russia’s Kaliningrad, isolation and diminished threat to NATO”, Stars and Stripes, 11.12.2024.
93. Smalley S., „Russia’s vast telecom surveillance system crippled by withdrawal of Western tech, report says”, Recorded Future, 19.07.2023.
94. Sprenger S., „French sci-fi writers set out to ‘scare’ the military establishment”, DefenseNews.com, 30.04.2021.
95. Suciú P., „Could Russia’s TOS-2 Heavy Flamethrowers Burn Up U.S. Tanks?”, National Interest, 17.04.2021.
96. Suciú P., „We Might Know Why Russia’s New Armata Tank Is Missing from Ukraine”, 19FortyFive, 16.03.2022.
97. Suciú P., „Why Russia’s T-15 Armata Is a Force to Be Reckoned With”, National Interest, 15.09.2020.
98. Szopa M., „Rosja: rośnie flota Su-57”, Defence24, 27.12.2023.
99. Szopa M., Rosjanie z nowymi Su-57. Czy produkcja wyprzedza straty? [KOMENTARZ]”, Defence24, 03.01.2023.
100. Szulc T., „Bojowy wóz piechoty Kurganiec-25”, Wojsko i Technika, nr 5/2017.
101. Szulc T., „Nowa generacja rosyjskich dział samobieżnych”, Nowa Technika Wojskowa, nr 2/2021.
102. Szulc T., „Rosyjskie kołowe wozy bojowe Bumierang”, Wojsko i Technika, nr 5/2016.
103. Szulc T., „Tajemniczy Posejdon”, Nowa Technika Wojskowa, nr 3/2020.
104. Szulc T., Projekt nowych rosyjskich myśliwców, Nowa Technika Wojskowa, nr 10/2021.
105. Świerkowski A., „Rosyjski TOS-2 na pierwszych ujęciach z frontu”, Defence24, 21.10.2023.

106. Świerkowski A., „Czy najnowsze rosyjskie armatohaubice trafią na front?”, Defence24, 26.01.2024.
107. Świerkowski A., „Rosja: czołgi T-72 i T-90 zmodernizowane po doświadczeniach z Ukrainy”, Defence24, 02.08.2023.
108. Świerkowski A., „Rosjanie testują bezzałogowy czołg T-72”, Defence24, 14.12.2023.
109. Thornton R., Miron M., “Winning Future Wars: Russian Offensive Cyber and Its Vital Importance in Moscow’s Strategic Thinking”, [w:] An Offensive Future?, The Cyber Defense Review, 2022.
110. Waldron G., “Russia’s workhorse Orlan-10 UAV relies on western technologies”, FlightGlobal, 23.12.2022.
111. Walkowski A., „Defence24 DAY: Przyspiesza pancerna rewolucja w Wojskach Lądowych”, Defence24.pl, 30.05.2023.
112. Wolski J., „Kurganec-25 - rosyjska nowa jakość”, Nowa Technika Wojskowa, nr 11/2020.
113. Wrzosek M., “Agresja na Ukrainę, czyli koncepcja rosyjskiej wojskowej operacji specjalnej”, Przegląd Sił Zbrojnych, nr 5/2022.
114. Zegart A., “Open Secrets. Ukraine and the Next Intelligence Revolution”, Foreign Affairs, 20.12.2022.
115. Zielonka M., „Koniec prób Urana-9 jeszcze w tym roku”, Defence24.pl, 10.12.2020.
116. Zielonka M., „Rosjanie budują nową generację "żołnierza przyszłości"”, Defence24.pl, 01.02.2021.
117. Авиация России, „Су-57 — рождён невидимкой”, 19.11.2018.
118. Агентство, „Взорванный в Подмоскowie завод участвовал в разработке «стелс»-бомбардировщика нового поколения”, 09.08.2023.
119. Бабаев А. В., Ратренин Т.О., „Беспилотные летательные аппараты. групповая тактика”, Техника и Вооружение, no 5/2021.
120. Божко Ю., „В российских компаниях острый кадровый голод. Срочно требуются ИТ-специалисты даже без опыта”, СиНьюс, 23.03.2023.

121. Военное Обозрение, „Т-14 «Армата»”, 28.05.2017.
122. Волков В., „Председатель СК РФ назвал число осужденных за коррупцию чиновников, начиная с 2011 года”, Военное обозрение, 08.12.2022.
123. Геннадьевич В., „Боевой многофункциональный робототехнический комплекс «Уран-9», обзор и особенности”, Армия Сегодня.
124. Геннадьевич В., „Новейший отечественный танк Т-14 «Армата», современная боевая машина”, Армия Сегодня.
125. Геннадьевич В., „Подлодка «Борей» проекта 995 или Россию уже голыми руками не возьмешь”, Армия Сегодня.
126. Гольц А., „Старческие Страхи Кремля”, Ежедневный журнал, 05.07.2021
127. Гундаров В., „Российская микроэлектроника - не миф, или Большие проблемы маленьких измерений”, ЗВЕЗДА, 17.11.2022.
128. Карнозов В., „Роботы – не фантастика”, Независимое военное обозрение, 27.05.2021.
129. Карнозов В., „Су-57: официально в боевом строю ВКС”, Национальная оборона.
130. Кирилл Р., “Запуск серийного производства С-500 «Прометей» и его положительные последствия”, Военное Обозрение, 27.04.2022.
131. Кирилл Р., “Комплекс вооружений истребителя Су-57”, Военное Обозрение, 01.08.2022.
132. Кирилл Р., “ТОС-2 «Тосочка»: от испытаний к серии”, Военное Обозрение, 09.07.2020.
133. Кирилл Р., “Тяжелая огнеметная система ТОС-3 «Дракон» накануне испытаний”, Военное обозрение, 11.04.2024.
134. Кирилл Р., „«Коалиция-СВ» и ХМ1299 как перспектива самоходной артиллерии”, Военное Обозрение, 24.12.2020.
135. Кирилл Р., „Компоненты и технологии для «Сотника»”, Военное Обозрение, 18.02.2021.

136. Кирилл Р., „Программа ПАК ДА: на полпути к успеху”, Военное Обозрение, 01.06.2020.
137. Книга Бойны, „Истребитель пятого поколения (ПАК ФА Т-50)”.
138. Книга войны „Стратегический бомбардировщик будущего ПАК ДА”.
139. Литовкин Д., „Шойгу поставил роботов под ружье”, Независимое военное обозрение, 12.04.2021.
140. Независимое военное обозрение, „Бронетехнике добавили мощности”, 10.04.2020.
141. Независимое военное обозрение, „Роботы против дронов”, 25.06.2022.
142. Николаев П., „«Коалиция-СВ»: самоходка, опередившая время”, Армейский стандарт, 24.04.2020.
143. Поросков Н., „«Греческий огонь» русских орудий”, Независимое военное обозрение, 05.08.2021.
144. Поросков Н., „Боевые роботы обходятся без людей”, Независимое военное обозрение, 10.06.2021.
145. Поросков Н., „Искусственный интеллект: новое содержание военной мощи”, журнал «ЗВЕЗДА», 23.09.2022.
146. Рамм А., „Огневая мощь пехоты радикально возрастет”, Независимая газета, Независимое военное обозрение.
147. Рамм А., „Война людей-роботов”, Независимое военное обозрение, 28.01.2021.
148. Сергей Ю., „Ненадёжный и ненаблюдательный. О недостатках боевого робота «Уран-9»”, Военное Обозрение, 21.07.2018.
149. Сергей Ю., „Атомные подводные лодки проекта 955 «Борей»”, Военное Обозрение, 17.10.2012.
150. СиНьюс, „Huawei внезапно поймали на вывозе сотрудников из России”, 05.09.2022.

151. СиНьюс, „Участники рынка кибербезопасности объявили о создании первой комплексной программы поддержки российских ИБ-стартапов Cyber Stage”, 22.02.2024.
152. Стрельцов С., „По дресс-коду встречают, по ай-кью провожают”, Независимое военное обозрение, 12.05.2022.
153. Уцвяцов Б., „Бепилотный океан. В море выходят корабль-роботы”, Техника и Вооружение, но 11/2020.
154. Холупова К., „ Разработчики «Байкалов» начали создавать линейку ИИ-процессоров, чтобы потягаться с Nvidia”, СиНьюс, 25.07.2023.
155. Храмухин А., “Пехота пешком не ходит”, Независимая газета, Независимое военное обозрение, 22.10.2020.

Prasa i media

1. Alper A., Freifeld K., “Russia could hit U.S. chip industry, White House warns”, Reuters, 11.02.2022.
2. Axe D., “Three Million Shells. That’s How Much More Artillery Ammo Russia Thinks It Needs to Defeat Ukraine”, Forbes, 15.02.2024.
3. Baker S., “Russia may be replacing 100 tanks a month — but with older models, which 'smacks of absolute desperation,' expert says”, Business Insider, 07.02.2024.
4. Barnes J., Huggler J., Penna D., “Exclusive: France and Germany evaded arms embargo to sell weapons to Russia”, The Telegraph, 22.04.2022.
5. BBC, “Industrial espionage: How China sneaks out America's technology secrets”, 17.01.2022.
6. Belsat, „"Najnowszyimi" rosyjskimi rakietami steruje elektronika z lat 60”, 22.04.2022.
7. Berg M., „Russia’s war economy takes the front seat”, Politico, 13.05.2024.
8. Borger J., ““Our weapons are computers’: Ukrainian coders aim to gain battlefield edge”, The Guardian, 18.12.2022.

9. Bradbury R., "‘I bought a plane ticket and left 12 hours later’: Engineers at Yandex, Russia's Google rival, are fleeing abroad and leaving spouses and salaries behind", Insider Inc., 12.04.2022.
10. Bryc A., „Rosjanie w pośpiechu wyjeżdżają z ojczyzny. A może uciekają?”, Polityka.pl, 15.05.2022.
11. Bryc A., „Tajny raport o fatalnym stanie gospodarki Rosji. „Cofniemy się o pokolenie””, Polityka.pl, 07.09.2022.
12. Bryc A., „Zagadka niemocy rosyjskiej armii? Korupcja”, Polityka, 19.03.2022.
13. Business Insider, Gigant odsłania kulisy ratowania poufnych danych przed Rosją [WYWIAD]”, 01.07.2023.
14. Busvine D., “Sanctions aren’t working: How the West enables Russia’s war on Ukraine”, Politico, 11.12.2023.
15. Czmiel M., „Cywil pokieruje machiną wojenną Putina. "Wszystko dla zwycięstwa””, WP, 13.05.2024.
16. Deutsche Welle, „Rosyjski naukowiec miał szpiegować w Niemczech technologię rakiet”, 27.01.2022.
17. Dorrell T., “The Chip War comes home”, Insider, 19.01.2023.
18. Duszczyk M., „Rosyjski rywal ChatGPT zadba o „interes narodowy”. AI ma myśleć jak Władimir Putin”, Rzeczpospolita, 07.02.2024.
19. Fleming J., “The head of GCHQ says Vladimir Putin is losing the information war in Ukraine”, The Economist, 18.08.2022.
20. Forsal, „Szef MON: Zamawiamy tyle, ile polski przemysł zbrojeniowy może wyprodukować”, 07.12.2022.
21. Gauthier-Villars D., Stecklow S., Shiffman J., “Special Report: How military technology reaches Russia in breach of U.S. export controls”, Reuters, 29.04.2022.
22. Gavin G., Hartog E., „Putin replaces Russian defense and security chiefs”, Politico, 13.05.2024.
23. Gibbons-Neff T., Shyvala Y., “‘Jamming’: How Electronic Warfare Is Reshaping Ukraine’s Battlefields”, The New York Times, 12.03.2024.

24. Gross J. A., "GPS jamming affecting Israel comes from Russian base in Syria: US researcher", The Times of Israel, 28.06.2019.
25. Grzeszak A., „Wielka cyberwojna czarodziejów. Palantir do walki z rosyjskimi orkami”, Polityka.pl, 02.01.2023.
26. Hartcher P., "The software giant warning Ukraine where Russia plans to strike", The Sydney Morning Herald, 24.01.2023.
27. Horton A., "Russia tests secretive weapon to target SpaceX's Starlink in Ukraine", Washington Post, 18.04.2023.
28. Ignatius D., „How the algorithm tipped the balance in Ukraine”, Washington Post, 19.12.2022.
29. Inozemcew W., „Jak Rosja wejdzie w 2024 r.? Zbrojeniówka może być fundamentem władzy Putina”, Gazeta Wyborcza, 20.12.2023.
30. Jewkes S., Vukmanovic O., "Suspected Russia-backed hackers target Baltic energy networks", Reuters, 11.05.2017.
31. Jeżowski P., „Podsumowanie tygodnia 07.05.2023 – wieści z Rosji”, Ekonomia Rosji, 07.05.2023.
32. Korus J., „Afera z fabryką prochu. Tak ludzie PiS zawalili kluczowy dla zbrojeniówki projekt”, Onet, 17.06.2023.
33. Korus J., „Tak ludzie PiS zawalili projekt wart blisko 0,5 mld zł. "System nieróbstwa, chaosu i afer"”, Newsweek, 17.06.2023.
34. Koziestański M., „Rosja wstrzymuje produkcję rakiet i wysyła pracowników fabryk na wojnę”, Portal IPL, 17.04.2022.
35. Koźmiński A., „Na czym polega gospodarka wojenna”, Rzeczpospolita, 06.02.2024.
36. Lentowicz Z., „Obronna gorączka. Coraz więcej zamówień, coraz więcej kłopotów”, Rzeczpospolita, 14.06.2023.
37. Lentowicz Z., „Zbrojeniowa szansa, ale i ryzyko sporych kłopotów dla polskich firm”, Rzeczpospolita, 14.06.2023.
38. Miłosz M., „Rosyjska machina wojenna jest coraz potężniejsza. Co stanie się na froncie w 2024 roku?” (wywiad z K. Muzyką, analitykiem wojskowym, założyciel Rochan Consulting), Forsal, 05.12.2023.

39. Nakashima E., Whalen J., "U.S. threatens use of novel export control to damage Russia's strategic industries if Moscow invades Ukraine", The Washington Post, 23.01.2022.
40. Newdick T., Rogoway T., "Russia Unveils Stealthier Version of Its S-70 'Hunter' Unmanned Combat Air Vehicle", The Drive, 14.12.2021.
41. Newman L. H., "What Israel's Strike on Hamas Hackers Means for Cyberwar", WIRED, 05.06.2019.
42. Nikkei, "Special report: How U.S.-made chips are flowing into Russia", 12.04.2023.
43. Olearchyk R., "Military briefing: Russia has the upper hand in electronic warfare with Ukraine", Financial Times, 07.01.2024.
44. Olejnik L., "The Dire Possibility of Cyberattacks on Weapons Systems", WIRED, 10.03.2021.
45. Oliphant R., "From scones to drones: inside Putin's arms race that is leaving the West behind", The Telegraph, 26.01.2024.
46. Piekarski M., „Komu bije dzwon? Polski przemysł zbrojeniowy musi stanąć na własne nogi”, OKO.PRESS, 23.03.2024.
47. RBC.ru, „В России проверили устойчивость Рунета на случай его отключения извне”, 05.07.2023.
48. RBC.ru, „Рогозин назвал дату полного импортозамещения в оборонке”, 04.12.2015.
49. Risen J., Klippenstein K., "The CIA Thought Putin Would Quickly Conquer Ukraine. Why Did They Get It So Wrong?", The Intercept, 05.10.2022.
50. RMF FM, „Gen. Mirosław Różański: Dymisja Macierewicza? Szkoda, że nie wcześniej”, 09.01.2018.
51. Robertson J., Riley M., "Mysterious '08 Turkey Pipeline Blast Opened New Cyberwar", Bloomberg, 10.12.2014.
52. Rutkowska E., „Rosyjski producent chipów objęty sankcjami”, Dziennik Gazeta Prawna, 05.04.2022.
53. Rzeczpospolita, „Techno giganci biją w Rosję. Ale nie z Chin”, 02.03.2022.

54. Sheftalovich Z., Cerulus L., "The chips are down: Putin scrambles for high-tech parts as his arsenal goes up in smoke", Politico, 05.09.2022.
55. Siemiończyk G. „Zbrojenia naoliwią tryby polskiej gospodarki?”, Rzeczpospolita, 29.05.2023.
56. Sonne P., Troianovski A., „Putin Replaces Defense Minister in Rare Cabinet Shake-up”, The New York Times, 13.05.2024.
57. Stashevskiy O., Bajak F., “Deadly secret: Electronic warfare shapes Russia-Ukraine war,” Associated Press, 04.06.2022.
58. Świerczyński M., „Już nie ma bezpiecznych miejsc. Brytyjskie wnioski z pierwszej fazy wojny w Ukrainie”, Polityka.pl, 04.12.2022.
59. Świerczyński M., „Prymitywna wiara w masę żelaza. Rosyjska armia to technologiczny Titanic?”, Polityka, 18.04.2022.
60. Tartachnyi O., “The Invisible War: Inside the electronic warfare arms race that could shape course of war in Ukraine”, Kyiv Independent, 12.01.2024.
61. TASS, “Around 120 innovative military projects used during special operation - official”, 30.12.2022.
62. TASS, “Russian defense ministry introducing AI technologies in army”, 25.08.2022.
63. Tay S., “Exclusive: How the German military created a startup culture”, GovInsider, 09.11.2020.
64. The Economist, “The war in Ukraine shows how technology is changing the battlefield”, 03.07.2023.
65. Tingley B., “M1 Abrams Tank Tested With New System That Prevents It From Being Hacked”, The Drive, 15.02.2022.
66. Trevithick J., “Putin Says Whoever Has the Best Artificial Intelligence Will Rule the World”, The Drive, 30.06.2019.
67. Truscott IV L. K., “Russian tank manufacturer shuts down production”, Lucian Truscott Newsletter, 26.03.2022.
68. Witkiewicz T., „Gen. Waldemar Skrzypczak się myli? Możliwe scenariusze ataku Rosji na Bałtyku a polskie plany budowy fregat Miecznik [Polemika]”, Portal Stoczniowy, 03.03.2024.

69. Zaluzhny V., "The commander-in-chief of Ukraine's armed forces on how to win the war", The Economist, 01.11.2023.
70. Zaluzhnyi V., "Ukraine's army chief: The design of war has changed", CNN, 01.02.2024.
71. Żemła E., „Afera e-mailowa. Tym razem mogły wyciec informacje zagrażające bezpieczeństwu państwa”, Onet, 23.06.2021.
72. Атасунцев А., „Санкционная дыра”, Вёрстка, 31.07.2023.
73. Белянин А., „Военный технополис «ЭРА» в Анапе попал в новый санкционный список США”, Kommersant, 15.04.2021.
74. БФМ.РУ, „Студентам МИРЭА сократили стипендии на 25%”, 01.06.2023.
75. Ведмеденко И., „«Ратник» и «Сотник»: экипировка, которая должна уметь все”, Naked Science, 25.05.2020.
76. Гаврилов Ю., „Военному технополису "Эра" исполнилось 4 года”, Российская газета, 01.03.2022.
77. Газета.Ру, Ходаренок М., „«Для производства бронетранспортера «Бумеранг» мы используем 3D-принтер»”, 21.12.2021.
78. Иванов В., „Какая робототехника применяется на Украине”, Независимая газета, 22.12.2022.
79. Интерфакс, „РАЭК спрогнозировала отъезд до 100 тысяч IT-специалистов из РФ в апреле”, 22.03.2022.
80. Интерфакс, „РФ выделит на новую программу вооружения от 20 до 30 трлн руб. - первый зампред коллегии ВПК "Интерфаксу"”, 09.12.2021.
81. Канев С., „«Пеперони заказывали? Так точно!» Как самые засекреченные сотрудники спецслужб вычисляются по базе для доставки пиццы”, The Insider, 25.01.2024.
82. Королев Н., „Искусственный интеллект пошел на убыль”, Коммерсантъ, 18.01.2023.
83. Левин О., „Утечка высокой степени”, Новая газета Европа, 18.01.2024.

84. Нуриева Д., Границы зависимости: насколько Россия нуждается сейчас в помощи Китая, Forbes, 12.03.2022.
85. Орлова В., „Путин уже выбрал преемника: что о нем известно и почему украинцам не стоит радоваться”, UNIAN.NET, 02.05.2022.
86. Петров И., „На новую госпрограмму вооружений выделяют не менее 21 триллиона рублей”, Российская газета, 03.11.2021.
87. Петрушова С., „Главный секрет Пентагона: разведчик описал американскую программу слежения MetaConstellation”, Московский Комсомолец, 21.11.2022.
88. Позычанюк В., Дадашова К., „Куда уезжают айтишники, доля фиктивных сделок на крипторынке и как вести расследования в интернете”, The Bell, 15.01.2023.
89. Рамм А., Зыков В., “Минобороны заглушит GPS с вышек сотовой связи”, Известия, 25.08.2016.
90. РБК, „За растрату 90 млн на создание БМП «Курганец» дали условные сроки”, 04.09.2023.
91. РИА Новости, „"Ростех" представит прототип универсального экзоскелета”, 12.08.2022.
92. РИА Новости, „Источник: в России начались испытания боевых машин на платформе "Бумеранг"”, 04.04.2023.
93. Рощина Е., "Мы не гонимся за сроками": глава Совбеза РФ о целях Путина и войне в Украине, Украинская правда, 24.05.2022.
94. СиНьюс, „Главный российский производитель процессоров получит от властей 7 млрд руб. на «масштабирование производства»”, 05.09.2022.
95. ТАСС, „В МО РФ готовят критерии для определения наличия искусственного интеллекта в технологиях”, 21.08.2022.
96. ТАСС, „В Новосибирске модернизируют авиационный завод для производства БПЛА "Охотник"”, 15.02.2022.
97. ТАСС, „Робот "Маркер" с комплексом "Корнет" поступит в серийное производство”, 31.03.2023.

98. ТАСС, „Ростех: зависимость российских компаний в сфере радиоэлектроники от импорта выше 90%”, 24.08.2022.
99. Татар-информ, „Путин рассказал о новой госпрограмме вооружения на 2025–2034 годы”, 17.09.2023.
100. Чёрный Г., „Жизнь за «Армату»: какой ценой на Уралвагонзаводе производят технику для обороны страны”, Новосибирск онлайн, 12.03.2021.

Inne

1. Allied Command Transformation “NATO Allied Command Transformation Launches Innovation Challenge Fall 2022: Data Management in Context of Reconstruction Efforts”.
2. Atlantic Council, “Russia Sanctions Database”, 08.09.2022.
3. Bellingcat Investigation Team, “Suspected Accomplice in Berlin Tiergarten Murder Identified as FSB/Vympel Officer”, 29.08.2020.
4. Bird A., “Chief of Defence Intelligence RUSI webinar May 2023”, Ministry of Defence, 30.05.2023.
5. Biuro Bezpieczeństwa Narodowego, „Prezydent RP określił główne kierunki rozwoju Sił Zbrojnych RP”, 31.03.2023.
6. Breton T., “Defence readiness: Strengthening the European defence industrial base”, LinkedIn, 13.09.2023.
7. Council of the EU, “EU joint procurement of ammunition and missiles for Ukraine: Council agrees €1 billion support under the European Peace Facility”, 05.05.2023.
8. Defense Advanced Research Projects Agency, <https://www.darpa.mil>.
9. Doing Business, <https://archive.doingbusiness.org>.
10. Dowództwo Operacyjne Rodzajów Sił Zbrojnych, „We experiment for the future", czyli druga odsłona Anakondy”.
11. European Commission, “European Chips Act”, 07.02.2022.
12. European Defence Agency, “Captech Components”.

13. European Defence Agency, “EDA brings together 25 countries for Common Procurement of Ammunition”, 20.03.2023.
14. European Defence Agency, “EDA signs framework contracts for joint procurement of 155mm ammunition”, 05.09.2023.
15. European Defence Agency, “Hub for EU Defence Innovation Established within EDA”.
16. Feldman S., “Private Sector Outspends Defense Contractors in R&D”, Statista, 01.10.2019.
17. GOV.UK, “DASA showcases defence & security technology to equity investors”, 14.12.2021.
18. GOV.UK, “Novichok nerve agent use in Salisbury: UK government response”, March to April 2018, 24.04.2018.
19. GOV.UK, “Stories from the Future: exploring new technology through useful fiction”, 28.02.2023.
20. Hawser A., “Technology, combined with Ukrainian bravery, can do incredible things”, Defence Procurement International, 04.11.2022.
21. Kistol K., “Digital weapons of war: applications and software that help Ukraine to win”, Brand Ukraine, 13.12.2022.
22. Klubu Jagielloński, „#72 Rosja jest uzależniona od importu technologii. Czy wynajdzie koło na nowo? [Iwona Wiśniewska]”.
23. Komisja Europejska, “EU Defence Innovation Scheme (EUDIS)”.
24. Komisja Europejska, „Unmanned ground and aerial systems for hidden threats detection – Organisation of a technological challenge”.
25. Koziej S., „Potrzebny Narodowy Program Bezzałogowców”, Biuro Bezpieczeństwa Narodowego, 20.03.2014.
26. Kremlin.ru, „Совещание с руководством Минобороны и предприятий ОПК”, 03.11.2021.
27. Atlantic Council, “War Stories from the Future”, 12.11.2015.

28. Le portail de la Direction générale des Entreprises, „Le Service de l'information stratégique et de la sécurité économiques (SISSE)”.
29. Ministère des Armées “La Direction générale de l’armement au 14 juillet 2023”.
30. Ministerstwo Cyfryzacji, „Minister Janusz Cieszyński: Największa inwestycja zagraniczna w historii Polski powstanie na Dolnym Śląsku”, 16.06.2023.
31. Ministry of Defence, “How defence contributes to the prosperity of the UK and supports the UK economy”, 19.09.2019.
32. Ministry of Defence, “New defence BattleLab to drive innovation”.
33. NATO, “Summary of the NATO Artificial Intelligence Strategy”, 22.10.2021.
34. NATO, „NATO’s approach to space, NATO”, 06.10.2022 (aktualizacja).
35. Organisation for Economic Co-operation and Development, <https://data.oecd.org/>.
36. Ośrodek Studiów Wschodnich, „Kim jest analityk? na czym polega praca analityka w OSW?”, 21.12.2022.
37. PFR Ventures, „Polski Fundusz Rozwoju inwestuje w Fundusz Innowacji NATO”, 10.07.2023.
38. Polski Fundusz Rozwoju, „Program rozwoju technologii podwójnego zastosowania (IDA)”.
39. Rada Unii Europejskiej, „Wpływ sankcji na rosyjską gospodarkę”.
40. ShanghaiRanking, <https://www.shanghairanking.com/>.
41. Stockholm International Peace Research Institute, “Arms transfers database”.
42. Strzyżewski M., „Czemu rosyjskiego czołgu T-14 Armata nie ma w Ukrainie?”, 02.04.2022.
43. The White House, “CHIPS and Science Act Will Lower Costs, Create Jobs, Strengthen Supply Chains, and Counter China”, 09.08.2022.
44. Transparency International <https://www.transparency.org/en/cpi/>.
45. Ukrainian Military Center Public Organization, “U.S. hands over 3D printers for spare parts printing to Ukraine”, 16.09.2023.

46. United States Army Future and Concepts Center, “Mission Command Battle Lab (MCBL)”.
47. Uniwersytet Warszawski, „Polityki publiczne”, Encyklopedia Administracji Publicznej.
48. Wojskowa Akademia Techniczna, „Instytut Logistyki Wydział Bezpieczeństwa, Logistyki i Zarządzania WAT zaprasza na kurs doskonalący: „Pozyskiwanie sprzętu wojskowego””.
49. World Bank, <https://data.worldbank.org>.
50. World Intellectual Property Organization, https://www.wipo.int/global_innovation_index/.
51. World Population Review, <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/nobel-prizes-by-country>.
52. Министерство обороны Российской Федерации, <https://mil.ru/>.
53. Міністерство оборони України, „Серед запчастин російського БПЛА «Орлан» — пластикова пляшка”, Інформаційне агентство АрміяInform, 10.04.2022.
54. Міністерство цифрової трансформації України, „Посилюємо міжнародне партнерство у сфері цифровізації: Україна та Польща підписали меморандум”, 06.05.2024.
55. Технополис ЭРА, <https://www.era-tehnopolis.ru>.
56. Фонд перспективных исследований, <https://fpi.gov.ru>.

SPIS TABEL, WYKRESÓW I RYSUNKÓW

Tabele

Tabela 1 Wydatki Federacji Rosyjskiej i NATO na obronność w latach 2020-2022 ...	112
Tabela 2 PKB Rosji w latach 1997-2029 (2023-2029 prognoza)	126
Tabela 3 PKB Rosji, wybranych państw i UE w latach 2012-2022 w tld USD w cenach stałych z 2015 r.....	127
Tabela 4 Eksport uzbrojenia w latach 2018-2022 - pierwsza dziesiątka państw	132
Tabela 5 Wydatki na badania i rozwój w dziedzinie obronności w mld USD.....	137
Tabela 6 Rosyjski budżet obronny i wydatki B+R w dziedzinie obronności w mld RUB (USD)	143
Tabela 7 Rankingi pokazujące innowacyjność Rosji i wybranych państw.....	229
Tabela 8 Wydatki na B+R w wybranych państwach i UE w latach 2000-2021 (w mln USD).....	230
Tabela 9 Rosyjskie programy dotyczące systemów autonomicznych	296
Tabela 10 Wydatki na modernizację techniczną Sił Zbrojnych RP w latach 2014-2021	378

Wykresy

Wykres 1 Skumulowane wydatki obronne w latach 2020-2022 Federacji Rosyjskiej i NATO.....	113
Wykres 2 PKB Rosji w latach 1997-2029.....	127
Wykres 3 Skumulowane PKB Rosji, wybranych państw i UE w latach 2012-2022....	128
Wykres 4 Wydatki na badania i rozwój w 2000, 2010 i 2019 r.....	135
Wykres 5 Wydatki na B+R w wybranych państwach i UE 2 latach 2000-2021.....	231
Wykres 6 Skumulowane wydatki na B+R w wybranych państwach i UE w latach 2000-2020	232
Wykres 7 Porównanie wydatków państwowych i prywatnych na B+R w USA w latach 195-2020.....	233
Wykres 8 Wydatki na prace B+R z obszaru obronności zlecane przez MON i NCBR oraz ich udział w łącznych nakładach na obronność w latach 2011-2022.....	388
Wykres 9 Budżet na B+R w dziedzinie obronności - porównanie wydatków państw członkowskich EDA (średnia) i Polski	389

Rysunki

Rysunek 1 Przesmyk Suwalski.....	90
Rysunek 2 Okręgi Wojskowe Federacji Rosyjskiej	114

ZALĄCZNIK

Wybrane rosyjskie systemy uzbrojenia⁸³⁶

Systemy		SpW nowej generacji	Obecne generacje SpW modernizowane do wersji „+”	Obecne generacje SpW
Wybrany SpW				
Systemy lądowe	Czołgi podstawowe (MBT)	<ul style="list-style-type: none"> T-14 Armata 	<ul style="list-style-type: none"> T-72 do T-72B3/B3M, T-80 do T-80BWM T-90 i T-90A do T-90M 	<ul style="list-style-type: none"> T-72 T-80 T-90
	Bojowe wozy piechoty (BWP) i kołowe transportery opancerzone (KTO)	<ul style="list-style-type: none"> Ciężki BWP T-15 BWP Kurganiec-25 Bumierang (KTO BTR-782/K-16 i kołowy bwp WPK-7829/K-17), 	<ul style="list-style-type: none"> BWP BMP-3 do BMP-3M KTO BTR-80/82 do BTR-82A 	<ul style="list-style-type: none"> BWP BMP 1/2 KTO BTR-80/92 ciężki bojowy wóz wsparcia czołgów BMPT Terminator
	Artyleria lufowa	<ul style="list-style-type: none"> sh 152 mm 2S35 Koalicja-SW 	<ul style="list-style-type: none"> sh 122 mm 2S1 Goździk do sm 2S34 Chosta sm 240 mm 2S4 Tulipan do 2S4M Tulipan 	<ul style="list-style-type: none"> sh 122 mm 2S1 Goździk hnp połowa 152 mm 2A65 Msta-B haubica 122 mm 2A18 armata przeciwpancerna 100 mm MT-12 Rapira sah 152,4mm 2S3M/2S3M1/2S3 M2 Akacja sah 152 mm 2S5 Hiacynt-S sah 152 mm 2S19 Msta-S/SM
	Artyleria raketowa	<ul style="list-style-type: none"> samobieźna wieloprowadnicowa artyleria raketowa 220mm TOS-2 i TOS-3 	<ul style="list-style-type: none"> samobieźna wieloprowadnicowa wyrzutnia raketowa BM-21 Grad do 9K51M Tornado-G samobieźna wieloprowadnicowa wyrzutnia raketowa BM- 	<ul style="list-style-type: none"> samobieźna wieloprowadnicowa wyrzutnia raketowa BM-21 Grad samobieźna wieloprowadnicowa wyrzutnia raketowa BM-30 Smiercz

⁸³⁶ Przedstawiony podział jest umowny i subiektywny.

			<p>30 Smiercz do 9A52-4 Tornado</p> <ul style="list-style-type: none"> • samobieźna wieloprowadnicowa wyrzutnia raketowa 220 mm BM-27 Uragan do BM-27 Uragan-M1 • samobieźna wieloprowadnicowa artyleria raketowa 220mm TOS-1M Buratino do TOS-1A Sołncepiok • samobieźna wieloprowadnicowa artyleria raketowa 220mm TOS-1M Buratino do TOS-1A Sołncepiok 	<ul style="list-style-type: none"> • samobieźna wieloprowadnicowa wyrzutnia raketowa 220 mm BM-27 Uragan
	Pojazdy bezzałogowe	<ul style="list-style-type: none"> • Bezzałogowe pojazdy lżejszych klas: Marker, R-27-BT, Volk-2, Platforma-M, Soratnik • Bezzałogowy pojazd rozminowania Uran-6 • Bezzałogowy pojazd rozpoznawczo bojowy Uran-9 • Bezzałogowa wersja T-14 Armata 	<ul style="list-style-type: none"> • Rozwój bezzałogowej wersji zmodernizowanych T-72 • Bezzałogowa wersja BMP-3 Wichr 	
	Wyposażenie indywidualne żołnierza	<ul style="list-style-type: none"> • System żołnierza przyszłości Ratnik, Sotnik i ich następcy • MPADS 9K333 Verba • wielkokalibrowy karabin wyborowy ASWK Kord • Ppk Kornet 	<ul style="list-style-type: none"> • granatnik ppanc RPG-7 do RPG-7W2 	<ul style="list-style-type: none"> • granatnik ppanc RPG-18/22/26/27 • granatnik ppanc RPG-29 karabiny wyborowe SVCh, SW-98 • granatnik rewolwerowy 40 mm RG-6 • MPADS 9K38 Igła • wielkokalibrowe karabiny wyborowe KSWK

				OSW-96, WSSK Wychłop <ul style="list-style-type: none"> • Ppk Metys, Konkurs i Fagot
Systemy powietrzne	Samoloty wielozadaniowe, myśliwskie, szturmowe	<ul style="list-style-type: none"> • Myśliwiec przewagi powietrznej Su-57 • Ciężki myśliwiec przechwytyjący dalekiego zasięgu MiG-41 	<ul style="list-style-type: none"> • myśliwiec wielozadaniowy Su-27 do Su-27SM3/Su-30/Su-35/Su-37 • Myśliwiec frontowy Mig-29 do Mig-35, • Myśliwiec przechwytyjący Mig-31 do Mig-31BM, 	<ul style="list-style-type: none"> • bombowiec frontowy Su-24, • wielozadaniowy bombowiec taktyczny Su-34 • samolot szturmowy Su-25
	Bombowce strategiczne	<ul style="list-style-type: none"> • Tupolew PAK-DA 	<ul style="list-style-type: none"> • Bombowiec strategiczny Tu-22M do Tu-22M3M • bombowiec strategiczny Tu-95 do Tu-95MS, • bombowiec strategiczny Tu-160 do Tu-160M2 	<ul style="list-style-type: none"> • Bombowiec strategiczny Tu-22M • bombowiec strategiczny Tu-95 • bombowiec strategiczny Tu-160
	Śmigłowce szturmowe i wielozadaniowe	<ul style="list-style-type: none"> • śmigłowiec szturmowy piątej generacji • Śmigłowiec wielozadaniowy Mi-38T 	<ul style="list-style-type: none"> • śmigłowiec szturmowy Mi-24 do Mi-35/35N • śmigłowiec szturmowy Mi-28 do Mi-28N/28NM • śmigłowiec wielozadaniowy Mi-8AMTSz-WN 	<ul style="list-style-type: none"> • śmigłowiec szturmowy Ka-50 • śmigłowiec szturmowy Ka-52 • śmigłowiec wielozadaniowy Mi-8/17
	Platformy bezzałogowe	<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznawcze BSP lżejszych klas: Orłan-10, Eleron-35W, Tachion, Jupiter-3, Granat-4, BSP Grusza, Iskatiel • rozpoznawcze BSP: Korsar, Altair • rozpoznawczo-uderzeniowy BSP Orion • Bezzałogowiec pionowego startu i lądowania (VT) Katran 		<ul style="list-style-type: none"> • Rozpoznawczy BSP Pszczoła

		<ul style="list-style-type: none"> • BSP walki elektronicznej Leer-3 		
	Obrona powietrzna	<ul style="list-style-type: none"> • System obrony powietrznej S-500 	<ul style="list-style-type: none"> • System obrony powietrznej TOR-M1/M2 • System obrony powietrznej Pancyr-S1 do Pancyr-S1M 	<ul style="list-style-type: none"> • System obrony powietrznej S-400, • System obrony powietrznej S-300 • System obrony powietrznej 9K330 Tor • System obrony powietrznej Buk
	Pociski i rakiety manewrujące i balistyczne	<ul style="list-style-type: none"> • Pociski hipersoniczne, w tym Kh-47M2 Kindżał • pocisk manewrujący z napędem jądrowym 9M730 Buriewiestnik • pociski balistyczne ICBM RS-24 Jars • pociski balistyczne ICBM RS-28 Sarmat • pociski balistyczne SLBM R-30 Buława 	<ul style="list-style-type: none"> • pociski balistyczne ICBM R-36 do R-36M2 Wojewoda • pociski balistyczne ICBM RT-2PM Topol do RT-2PM2 Topol-M 	<ul style="list-style-type: none"> • pociski manewrujące Kalibr, • systemy obrony wybrzeża K-300P Bastion z pociskami przeciwokrętowym i Oniks • systemy obrony wybrzeża Bał z pociskami przeciwokrętowym Ch-35 Uran, • system balistyczny krótkiego zasięgu 9K720 Iskander-M, • pociski balistyczne ICBM R-36 • pociski balistyczne ICBM RT-2PM Topol
Systemy morskie	Okręty nawodne	<ul style="list-style-type: none"> • Niszczyciel projektu 23560 • fregata Admirał Gorszkow projektu 22350, • fregata projektu 11356P/M Admirał Grigorowicz • korweta Gromkij projektu 20380, • małe okręty raketowe Wysznij Wołocziok, Oriechowo-Zujewo – oba projektu 21631M Bujan-M i pierwszy z nowej serii 	<ul style="list-style-type: none"> • modernizacja niszczycieli projektu 1155 Udaloy 	<ul style="list-style-type: none"> • Lotniskowiec projektu 1143.5 Admirał Kuzniecowa • fregaty raketowe projektu 1135 (Krivak) • Krążowniki raketowe projektu 1144 (Orłan/Kirov), • Krążowniki raketowe projektu 1164 (Atlant/Slawa) • Niszczyciele raketowe projektu 956 (Sowriemiennyj) • Korwety projektu 1241

		<p>Mytiszczi projektu 22800 Karakurt</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nowy lotniskowiec Sztorm 		(Mołnia/Tarantul, Mołnia-2/Pauk)
	Okręty podwodne (OP)	<ul style="list-style-type: none"> • OP projektu 955 Boriej • Nuklearny bezzałogowy pojazd podwodny Posejdon 	<ul style="list-style-type: none"> • OP projektu 971 (Szczuka-B, Szczuka-M/Akula) - przebudowa do proj. 08551 (Jasień-M) 	<ul style="list-style-type: none"> • OP projektu 877 (Pałtus/Kilo), • OP projektu 941 (Typhoon), • OP projektu 949A (Antej/Oscar II) • OP projektu 885 Jasień
Inne	Systemy wsparcia dowodzenia C4ISR	<ul style="list-style-type: none"> • Narodowe Centrum Kierowania Obroną, nowy system C2 ASU, system C2 Andromeda-D. 		
	Systemy satelitarne i kosmiczne	<ul style="list-style-type: none"> • System nawigacji satelitarnej GLONASS, Satelity Nivelir, Satelity Numizmat, Satelity Burevestnik, Kosmos-2542, nanosatelity Naveska-N Satelity wojskowe, satelity komunikacyjne Rodnik-S/Strzała-3M, Strzała-3. 		
	Systemy walki radioelektronicznej	<ul style="list-style-type: none"> • Murmańsk-BN, Chibiny, Witiebsk, Samarkand, Swiet-KU, Borisogliebsk-2, Djugonist, Infauna, Krasucha-2O, Krasucha-S4, Swiet-KU, Lieer -2, Lieer-3, Moskwa-1, Rtuć-BM, Żitiel, Alurgit, Infauna, Parodist, Lorandit-M, Lesochek, Less, Magnii-REB, Pole-21). 		
	Systemy radarowe	<ul style="list-style-type: none"> • radary wczesnego ostrzegania typu Darjal i Woroneż, radar pozahoryzntalny 29B6 Kontiejnier, radar Kasta 2E, radar 3D 67N6E GAMMA DE. 		
	Systemy wywiadu elektronicznego	<ul style="list-style-type: none"> • satelity wywiadowcze/rozpoznawcze (np. Kosmos 2480); samoloty SIGINT/ELINT/ISR (np. Tu-214R, Tu-154M, Il-20M1, Tu-142); systemy śledzenia/inwigilacji systemów telekomunikacji i cyberprzestrzeni (np. SORM, SORM-2, SORM-3). 		
	Systemy obrony przed bronią masowego rażenia (CBRN) oraz zdolności ofensywne CBRN	<ul style="list-style-type: none"> • środki rozpoznania, ochrony, neutralizacji i dekontaminacji, leczenia, systemy mobilne i stacjonarne, np. pojazd rozpoznania CBRN RKhM-6 Povorotka. 		

Źródło: opracowanie własne.