

Pozycja Polski w globalnym łańcuchu wartości przemysłu obronnego

Marcin Wroński
Jacek Meissner
Karol Bąkowski
Jan Muchorowski
Krzysztof Żerko

Pozycja Polski w globalnym łańcuchu wartości przemysłu obronnego

Autorzy:

Marcin Wroński

Centrum Łukasiewicz, Szkoła Główna Handlowa
kontakt: marcin.wronski@lukasiewicz.gov.pl

Jacek Meissner

badacz niezależny

Karol Bąkowski

Centrum Łukasiewicz

Jan Muchorowski

Centrum Łukasiewicz

Krzysztof Żerko

Centrum Łukasiewicz

ISBN: 978-83-7789-809-3.

© Copyright by Sieć Badawcza Łukasiewicz, 2025



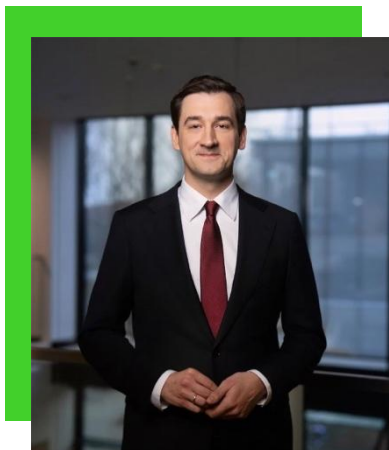
Łukasiewicz – Instytut Technologii Eksploatacji

Wydawnictwo Naukowe

26-600 Radom, ul. K. Pułaskiego 6/10, tel. centr. (48) 364-42-41

e-mail: instytut@itee.lukasiewicz.gov.pl www.itee.lukasiewicz.gov.pl

Recenzent: prof. dr hab. Mariusz Próchniak



Szanowni Państwo,

w maju bieżącego roku opublikowaliśmy raport *Wzrost nakładów na obronę narodową – szansa na poprawę innowacyjności polskiej gospodarki*, w którym pokazaliśmy, że inwestycje w obronność mogą pobudzić rozwój gospodarczy Polski. Raport ten spotkał się z dużym zainteresowaniem opinii publicznej, co potwierdziło, że temat rozwoju przemysłu obronnego zasługuje na pogłębioną analizę. Zagadnienia potencjału rozwojowego inwestycji w obronność ma fundamentalne znaczenie, zdecydowaliśmy się więc przygotować szersze opracowanie dot. przemysłu obronnego.

Rozpoczynamy od omówienia specyfiki łańcucha wartości przemysłu obronnego – jednego z najbardziej złożonych i intensywnie badawczych sektorów gospodarki. Na tle innych branż wyróżnia się on wyższą złożonością, silnym ukierunkowaniem na badania i rozwój oraz intensywnym dialogiem pomiędzy nabywcą a dostawcą. Następnie przedstawiamy strukturę przemysłu obronnego w Polsce, by przejść do omówienia jego pozycji na arenie globalnej.

Analizujemy doświadczenia państw, które w ostatnich dekadach skutecznie zbudowały własny potencjał obronny – Turcji, Korei Południowej i Niemiec – a także mechanizmy finansowania prac badawczo-rozwojowych w tym sektorze, ze szczególnym uwzględnieniem programów międzynarodowych.

Globalna pozycja polskiego przemysłu obronnego nie odzwierciedla dziś skali naszych wydatków na obronność. Aby zwiększone nakłady na bezpieczeństwo rzeczywiście stały się impulsem rozwojowym dla polskiej gospodarki, konieczne jest wzmocnienie krajowej bazy technologicznej i produkcyjnej. Rozwój przemysłu obronnego to nie tylko kwestia bezpieczeństwa państwa – to również szansa na trwałe podniesienie innowacyjności, efektywności i odporności polskiej gospodarki.

Wysokie znaczenie prac badawczo-rozwojowych – zarówno dla przemysłu obronnego, jak i dla przyszłości Polski – skłoniło nas do poświęcenia oddzielnego rozdziału mechanizmom finansowania B+R w przemyśle obronnym, ze szczególnym uwzględnieniem programów międzynarodowych.

Jestem przekonany, że nauka i przemysł mogą wspólnie tworzyć technologie, które wzmacniają bezpieczeństwo państwa i jednocześnie napędzają rozwój gospodarczy. Dlatego współpraca Sieci Badawczej Łukasiewicz z sektorem obronnym jest jednym z naszych priorytetów strategicznych. Dzisiejsze bezpieczeństwo opiera się nie tylko na sile militarnej, lecz także na zdolności do tworzenia i wdrażania nowych technologii – od systemów autonomicznych po zaawansowane materiały czy rozwiązania informacyjne.

W niniejszym opracowaniu prezentujemy przykłady projektów, w których wiedza i kompetencje instytutów Łukasiewicza przekładają się na konkretne rozwiązania technologiczne dla obronności i bezpieczeństwa Polski.

Wierzę, że raport ten będzie użytecznym narzędziem dla twórców polityk publicznych, przedstawicieli przemysłu obronnego i środowiska naukowego – a także inspiracją do dyskusji o pełniejszym wykorzystaniu potencjału, jaki niesie wzrost nakładów na obronność.

Z poważaniem

dr Hubert Cichocki
Prezes Centrum Łukasiewicz

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Hubert Cichocki', with a stylized, flowing script.

Spis treści

Wykaz skrótów	9
Wstęp	13
1. Łańcuch wartości w przemyśle zbrojeniowym.	19
2. Pozycja Polski w globalnym łańcuchu wartości przemysłu obronnego	31
2.1. Przemysł obronny w Polsce	31
2.2. Globalny łańcuch wartości	36
3. Studia przypadków	55
3.1. Turcja oraz Korea Południowa - awans w globalnych łańcuchach wartości	55
3.2. Wzrost nakładów na obronę narodową w Niemczech w ramach <i>Zeitenwende</i>	63
4. Badania, rozwój i innowacje (B+R+I) w przemyśle obronnym	72
4.1. Rola B+R w łańcuchu wartości i specyfika sektora zbrojeniowego	74
4.1.1. Badania i rozwój	74
4.1.2. Zdolności produkcyjne	81
4.1.3. Transfer technologii	84
4.1.4. Rekomendacje	87
4.2. Tradycyjne przedsiębiorstwa zbrojeniowe a startupy i MŚP w łańcuchu wartości	91
4.3. Znaczenie mechanizmów innowacji obronnych dla łańcucha wartości	96

5.	Międzynarodowa współpraca przemysłowo-zbrojeniowa ..	101
5.1.	Unia Europejska.....	106
5.2.	Organizacja Traktatu Północnoatlantyckiego	124
6.	Współpraca Sieci Badawczej Łukasiewicz z przemysłem obronnym	132
7.	Rekomendacje.....	141
	Bibliografia	150

Wykaz skrótów

AAAS	– American Association for the Advancement of Science (pl. Amerykańskie Towarzystwo Postępu Naukowego)
AID	– Agence de l'innovation de défense (pl. Agencja Innowacji Obronnych)
AQAP	– Allied Quality Assurance Publications
ARGOS	– AI Reconnaissance for Geo-based Operational Systems
ASAP	– Act in Support of Ammunition Production (pl. Akt o wsparciu produkcji amunicji)
ASD	– Aerospace, Security and Defence Industries Association of Europe
B+R	– badania i rozwój
B2B	– business-to-business
BGK	– Bank Gospodarstwa Krajowego
BMS	– battlefield management system (pl. system zarządzania polem walki)
COMMANDS	– Convoy Operations with Manned-unManned Systems
DG DEFIS	– Directorate-General for Defence Industry and Space (pl. Dyrekcja Generalna Komisji Europejskiej odpowiedzialna za przemysł obronny i kosmiczny)
DIANA	– Defence Innovation Accelerator for the North Atlantic (pl. Akcelerator Innowacji Obronnych dla Północnego Atlantyku)
EDA	– European Defence Agency (pl. Europejska Agencja Obrony)
EDIDP	– European Defence Industrial Development Programme (pl. Europejski Program Rozwoju Przemysłu Obronnego)
EDIP	– European Defence Industry Programme (pl. Europejski Program Przemysłu Obronnego)
EDIPRA	– European Defence Industry Reinforcement through common Procurement Act (pl. Instrument na rzecz

	wzmocnienia europejskiego przemysłu obronnego przez zamówienia realizowane na zasadzie współpracy)
EDT	– Emerging and Disruptive Technologies (pl. nowe i przełomowe technologie)
EUDIS	– EU Defence Innovation Scheme (pl. Unijny System Innowacji Obronnych)
EUR	– euro
EUROGUARD	– EUROpean Goal based mULTi mission Autonomous naval Reference platform Development
EARTO	– European Association of Research and Technology Organisations
GDELS	– General Dynamics European Landsystems
GOSSRA	– Generic Open Soldier System Reference Architecture
GUS	– Główny Urząd Statystyczny
IDA	– Innovative Dual-Use Technology Accelerator
IED	– Improvised Explosive Device (pl. improwizowane urządzenia wybuchowe)
ILOT	– Instytut Lotnictwa Sieci Badawczej Łukasiewicz
ITR	– Instytut Tele- i Radiotechniczny Sieci Badawczej Łukasiewicz
ITWL	– Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych
KE	– Komisja Europejska
KPO	– Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększania Odporności
KPT	– Krakowski Park Technologiczny
MAP	– Ministerstwo Aktywów Państwowych
MFIPR	– Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej
MNISW	– Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
MSZ	– Ministerstwo Spraw Zagranicznych
MŚP	– małe i średnie przedsiębiorstwa
MON	– Ministerstwo Obrony Narodowej

NACE	– Nomenclature statistique des Activités économiques dans la Communauté Européenne (pl. statystyczna klasyfikacja działalności gospodarczych w Unii Europejskiej)
NADs	– National Armaments Directors (pl. krajowi dyrektorzy do spraw uzbrojenia)
NATO	– North Atlantic Treaty Organization (pl. Organizacja Paktu Północnoatlantyckiego)
NATO STO	– NATO Science and Technology Organization (pl. Organizacja NATO ds. Nauki i Technologii)
NEWHEAT	– The New European WarHEAd Technologies
NIF	– NATO Innovation Fund (pl. Fundusz Innowacji NATO)
OCCAR	– Organisation for Joint Armament Cooperation (pl. Organizacja Współpracy w dziedzinie Uzbrojenia)
OECD	– Organisation for Economic Co-operation and Development (pl. Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju)
PADR	– Preparatory Action on Defence Research (pl. Działanie Przygotowawcze na Rzecz Działań Obronnych)
PCB	– Printed Circuit Board (pl. płytką drukowaną)
PDF	– Polish Defence Fund (pl. Polski Fundusz Obronny)
PFR	– Polski Fundusz Rozwoju
PGZ	– Polska Grupa Zbrojeniowa S.A.
PIAP	– Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów Sieci Badawczej Łukasiewicz
PKB	– produkt krajowy brutto
PPI	– Pilna Potrzeba Inwestycyjna
PSO	– Polska Spółka Obronna
PZL	– Polskie Zakłady Lotnicze
RFN	– Republika Federalna Niemiec
RRF	– Recovery and Resilience Facility (pl. Instrument na rzecz Odbudowy i Zwiększania Odporności)

SAFE	– Security Action for Europe (pl. Działanie na rzecz Bezpieczeństwa Europy)
SBŁ	– Sieć Badawcza Łukasiewicz
SIPRI	– Stockholm International Peace Research Institute
SNE	– Seconded National Expert (pl. oddelegowani eksperci narodowi)
SpW	– system pozyskiwania, eksploatacji i wycofywania sprzętu wojskowego
SZ RP	– Siły Zbrojne RP
TAI	– Turkish Aerospace Industries
TALOS	– Tactical Advanced Laser Optical System
TIM	– Tools for Innovation Monitoring
SIPRI Top 100	– The SIPRI Top 100 Arms-producing and Military Services Companies
TRL	– Technology Readiness Level
UE	– Unia Europejska
USA	– United States of America (Stany Zjednoczone Ameryki)
USD	– dolar amerykański
VS	– Venture Capital
WAT	– Wojskowa Akademia Techniczna
WIHE	– Wojskowy Instytut Higieny i Epidemiologii
WIŁ-PIB	– Wojskowy Instytut Łączności - Państwowy Instytut Badawczy
WITPIS	– Wojskowy Instytut Techniki Pancерnej i Samochodowej
WITU	– Wojskowy Instytut Techniczny Uzbrojenia
WSK	– Wytwórnia Sprzętu Komunikacyjnego
ZM	– Zakłady Mechaniczne

Wstęp

Według projektu ustawy budżetowej w 2026 r. Polska na obronę narodową przeznaczy 201 mld zł, co wyniesie 4,8% PKB. Pod względem nominalnej wartości nakładów sytuujemy się w drugiej dziesiątce państw świata, a pod względem wysokości nakładów w relacji do PKB jesteśmy na pierwszym miejscu w NATO. Tylko kilka państw świata przeznacza na obronę narodową większą część PKB niż my (z istotnych państw: Ukraina, Rosja, Arabia Saudyjska). Inwestycja w obronność stanowi znaczne obciążenie dla sektora finansów publicznych, jest jednak konieczna dla zapewnienia bezpieczeństwa Polski, co więcej może stać się silnym impulsem dla dalszego wzrostu polskiej gospodarki.

W pierwszym z opublikowanych przez nas raportów analitycznych „Innowacyjność polskiej gospodarki w latach 2010–2022: rosnące nakłady, ograniczone efekty”¹ opisaliśmy znaczenie innowacyjności dla dalszego rozwoju polskiej gospodarki, osiągnięcia pełnego sukcesu polskiej konwergencji. PKB per capita Polski (mierzone przy wykorzystaniu parytetu siły nabywczej) przekroczyło już 80% średniej unijnej, innowacyjność naszej gospodarki to wciąż jednak ledwie 65% średniej unijnej. Wraz z rozwojem gospodarczym, polskie przedsiębiorstwa tracą przewagę kosztową, konieczne jest znalezienie nowych źródeł przewagi konkurencyjnej. By mogły awansować w globalnych łańcuchach wartości muszą tworzyć nowe technologie, produkty i usługi. Mimo, że w ostatniej dekadzie dynamicznie rosły nakłady na B+R, innowacyjność polskiej gospodarki poprawiała się wolniej niż rosły nakłady na ten cel². Sygnalizuje to

¹ Wroński, M. & Bakowski, K. (2025). *Innowacyjność polskiej gospodarki w latach 2010–2022: rosnące nakłady, ograniczone efekty*. Centrum Łukasiewicz

² Trend ten został przerwany w 2024 r., nakłady na B+R spadły z 53,1 mld zł w 2023 r. do 51,5 mld zł w 2024 r. Spadek wynikał ze zmniejszenia nakładów sektora przedsiębiorstw, nakłady sektora rządowego oraz sektora szkolnictwa wyższego nie zmieniły się istotnie. W ujęciu nominalnym nakłady spadły z 1,56% PKB w 2023 r. do 1,41% PKB w 2024 r. Wydaje się, że spadek nakładów w 2024 r. ma charakter jednorazowy. Spadek nakładów na B+R w roku, w którym pensje nauczycieli akademickich wzrosły o 30% wydaje się wątpliwy, być może informacje opublikowane w informacji sygnałnej GUS zostaną później poddane rewizji.

pewną nieefektywność narodowego systemu innowacji. Na świecie jest wiele gospodarek, które są zarazem bogate i nieinnowacyjne. By Polska trwale dołączyła do grona najbogatszych gospodarek świata musi również dołączyć do grona najbardziej innowacyjnych.

W opublikowanym w maju raporcie „Wzrost nakładów na obronę narodową – szansa na poprawę innowacyjności polskiej gospodarki”³, zwróciliśmy uwagę na to, że wzrost nakładów na obronę narodową stwarza szansę na wygenerowanie impulsu rozwojowego dla polskiej gospodarki. Przemysł obronny cechuje się wysokim poziomem intensywności badawczej, jednym z najwyższych w całej gospodarce. Badania potwierdzają, że programy badawczo-rozwojowe realizowane w ramach przemysłu obronnego generują nowe programy B+R również w innych sektorach gospodarczych, przez co inwestycja w obronność przyczynia się do wzrostu. W 2023 r. intensywność badawcza polskich nakładów na obronność wynosiła 2,5% (dostępne są również bardziej pesymistyczne szacunki), we Francji 5%, w Stanach Zjednoczonych 10%. W perspektywie najbliższej dekady wydamy na obronność 1800 – 1900 mld zł. Osiągnięcie „francuskiego” poziomu intensywności badawczej pozwoliłoby zatem wygenerować dodatkowe 45 – 50 mld zł, a poziomu „amerykańskiego” 90-100 mld złotych dodatkowych nakładów B+R, co odpowiadałoby wzrostowi nakładów na B+R o 0,1/0,2% PKB. Szacunek ten nie uwzględnia efektów „drugiej rundy”, czyli wzrostu nakładów B+R w innych sektorach gospodarki.

Skala nakładów na obronność oraz wynikające z niej znaczenie przemysłu obronnego dla dalszego rozwoju gospodarczego Polski skłoniło nas do poświęcenia kolejnego opracowania przemysłowi obronemu. W niniejszym opracowaniu przedstawiamy łańcuch wartości przemysłu obronnego, zwracając uwagę na jego różnicę względem większości innych przemysłów: wyższa złożoność, wyższa intensywność badawcza oraz silną koncentrację. Omawiamy strukturę przemysłu obronnego w

³ Wroński, M., Bąkowski, K. & Muchorowski, J. (2025). *Wzrost nakładów na obronę narodową – szansa na poprawę innowacyjności Polskiej gospodarki?*. Centrum Łukasiewicz.

Polsce oraz jego pozycję w międzynarodowym handlu uzbrojeniem. Wysokie znaczenie prac badawczo-rozwojowych oraz rozwój programów współpracy europejskiej (w znacznej części skupionych właśnie na pracach B+R) skłoniło nas do poświęcenia oddzielnej części opracowania tym zagadnieniom. W opracowaniu w szerokim zakresie wykorzystujemy dane: Sztokholmskiego Międzynarodowego Instytutu Badań nad Pokojem (SIPRI), NATO, Eurostatu, raporty branżowe oraz literaturę naukową. Liczymy, że przygotowane przez nas opracowanie będzie użyteczne dla osób zainteresowanych przemysłem obronnym i jego potencjałem do pobudzania rozwoju gospodarczego Polski, przedstawicieli sektora nauki, a także twórców polityk publicznych.

Po 2022 r. Polska podwoiła nakłady na obronę narodową, większość dodatkowych nakładów przeznaczono na modernizację techniczną Sił Zbrojnych RP. Nie dysponujemy pewnymi danymi odnośnie do tego jaka część zamówień uzbrojenia realizowana jest w kraju, ale dostępne szacunki wskazują, że jest to ok. 1/3, podczas gdy przed 2023 r. było to ok. 1/4. **Polska jest obecnie największym importerem uzbrojenia w NATO oraz UE.** W reakcji na inwazję Rosji na Ukrainę, kiedy konieczne była szybka modernizacja sił zbrojnych wymagająca nabycia uzbrojenia, którego nie mógł dostarczyć polski przemysł, wzrost importu uzbrojenia mógł być słuszną decyzją. W średniej i dłuższej perspektywie, by zwiększone wydatki na obronność rzeczywiście przyczyniły się do szybszego rozwoju gospodarczego Polski, konieczne jest wydatkowanie większej części środków przeznaczonych na ten cel w kraju. Badania empiryczne wskazują, że dotychczas, w państwach Europy Środkowo-Wschodniej wydatki na obronność w niewielkim stopniu wspierały wzrost gospodarczy, ponieważ znaczna ich część przeznaczana była na import.

By alokacja większej części zamówień w kraju była możliwa, polski przemysł obronny musi być w stanie im sprostać. Obecnie jego pozycja nie odpowiada skali polskich nakładów na obronność. Wśród 100 największych firm zbrojeniowych na świecie tylko jedna pochodzi z

Polski. Ostatnie działania rządu, wspierające bazę kapitałową PGZ stwarzają warunki do jej dalszego rozwoju. Przemysł zbrojeniowy jest jednak przemysłem specyficznym – jego produkty posiadają jednego nabywcę – państwo. Sprawia to, że prowadzenie działalności B+R w przemyśle obronnym – zwłaszcza takim, który nie eksportuje w istotnej skali swoich produktów – rodzi znaczne ryzyka, stwarza problem koordynacji. By przemysł rozwijał nowe produkty musi znać potrzeby obronne państwa w horyzoncie najbliższych kilku lat, polityka zakupowa powinna mieć na względzie nie tylko potrzeby sił zbrojeniowych dzisiaj, ale też perspektywę rozwoju bazy przemysłowej w horyzoncie kilku, kilkunastu lat. W naszej ocenie w Polsce istnieje znaczące pole do poprawy procesu planowania popytu, składania zamówień, certyfikacji nowych produktów. Opracowywana przez rząd „Strategia rozwoju przemysłu obronnego” (trwają prace międzyresortowe koordynowane przez Ministerstwo Rozwoju i Technologii) stwarza nadzieję na modernizację tego procesu.

Przemysł zbrojeniowy jest zdominowany przez „starych graczy”, jednakże istnieją przykłady gospodarek, które w ostatnich latach istotnie poprawiły swoją pozycję na rynku globalnym. Z tego względu w odrębnym rozdziale omawiamy doświadczenia Turcji oraz Korei Południowej – państw, które w przemyśle obronnym grają zdecydowanie powyżej swojej „kategorii wagowej”. Analizujemy również studium przypadku *Zeitenwende* w Niemczech, czyli „przebudzenia” jednego z globalnych gigantów przemysłu zbrojeniowego po inwazji Rosji na Ukrainę.

W Polsce zdecydowana większość prac B+R w zakresie obronności jest bezpośrednio finansowana przez państwo. Znaczenie funduszy państwowych w tym obszarze jest duże również w pozostałych gospodarkach europejskich. **W interesie Sił Zbrojnych RP, przemysłu obronnego, jak i całej polskiej gospodarki jest wzrost udziału funduszy B+R w budżecie obronnym.**

W Sieci Badawczej Łukasiewicz z sukcesem rozwijamy współpracę z sektorem obronnym, jest to jednym z naszych priorytetów

strategicznych. Wybrane obszary współpracy przedstawiamy w odrębnej części opracowania. Zarówno krajowe opracowania, jak i międzynarodowe rankingi wskazują na to, że współpraca nauki i biznesu jest piętą achillesową polskiego systemu innowacji. Wydaje się, że współpraca w sektorze obronności – gdzie właścicielem zarówno znacznej części przemysłu obronnego, jak i instytucji nauki i szkolnictwa wyższego jest państwo – stwarza szansę na przełamanie tej bariery, rozwój mechanizmów współpracy, które następnie mogłyby się stać wzorem dla innych sektorów gospodarki. Wsparcie współpracy przemysłu obronnego oraz nauki wymaga determinacji decydentów politycznych, zarządów spółek zbrojeniowych oraz władz uczelni i instytutów naukowych.

Globalnym liderem produkcji uzbrojenia są Stany Zjednoczone. Amerykańska przewaga jest widoczna zarówno w statystykach handlu międzynarodowego, rankingach największych przedsiębiorstw, obecna w zwłaszcza w segmentach rynku o najwyższej wartości dodanej. **W przemyśle obronnym szczególnie wysokie są korzyści skali, których pozbawione są narodowe przemysły obronne państw Unii Europejskiej. Rozwój programów współpracy europejskiej w obszarze obronności stwarza szansę na przełamanie tej bariery.** W naszej ocenie, w interesie Polski jest wsparcie działań UE w tym obszarze, udział w ich kształtowaniu oraz aktywne włączenie się w obecne programy.

Jak wskazujemy w opublikowanym niedawno raporcie „Nowy horyzont, nowe możliwości: polskie podejście strategiczne do programu Horyzont Europa 2.0”⁴, Polska dzisiaj nie wykorzystuje efektywnie europejskich funduszy na innowacje. Z 1 euro, które Polska wpłaca do budżetu programu Horyzont 2021 – 2027, do Polski wracają 63 centy, w wypadku Europejskiej Rady Badań współczynnik zwrotu wynosi ledwie 37%. **Jest jeszcze zbyt wcześnie by ocenić poziom udziału**

⁴ Łukasik, R. & Wroński, M. (2025). *Nowy horyzont, nowe możliwości: polskie podejście strategiczne do programu Horyzont Europa 2.0*. Centrum Łukasiewicz.

Polski w programach nakierunkowanych na przemysł obronny, ale dostępne informacje zdają się wskazywać, że w tym obszarze wypadamy lepiej. Oby doświadczenia z udziału Polski w kształtowaniu nowych programów UE dot. obronności okazały się użyteczne również w opracowaniu nowych mechanizmów finansowania innowacji w ramach programu Horyzont 2.0.

W ostatnich latach w obszarze innowacji w przemyśle zbrojeniowym rośnie znaczenie start-upów, małych i średnich przedsiębiorstw. Częściej niż dawniej zostają one kooperantami zbrojeniowych gigantów oraz same proponują własne rozwiązania dla wojska. Szczególnie widoczne jest to w obszarze dronów, czy szerzej pojazdów autonomicznych. Potencjał polskiej przedsiębiorczości może zatem wspierać bezpieczeństwo Polski, w interesie przemysłu obronnego – jak i nas wszystkich – jest jego pełne wykorzystanie. Ostatnie działania Ministerstwa Obrony Narodowej wskazują na dużą gotowość do współpracy z firmami spoza tradycyjnie pojmowanego sektora obronnego.

Ostatnia część opracowania zawiera zestaw naszych rekomendacji. Skupiają się one właśnie na: 1) finansowaniu prac B+R w przemyśle obronnym; 2) rozwoju polskiego przemysłu obronnego; 3) procesie zakupu i certyfikacji uzbrojenia; 4) współpracy europejskiej. Liczymy, że będą one stanowić one istotny wkład w debatę na temat rozwoju przemysłu obronnego w Polsce oraz pracę strategiczną w tym obszarze.

1. Łańcuch wartości w przemyśle zbrojeniowym.

Zdefiniowanie przemysłu obronnego (ang. military industry⁵) **jest zadaniem trudniejszym, niż mogłoby się wydawać⁶. Bywa on definiowany jako grupa firm dostarczających wojsku potrzebne mu produkty i usługi.** Taka, zbyt szeroka definicja grozi jednak włączeniem do grona firm przemysłu zbrojeniowego szeregu firm gospodarki cywilnej, dostarczających wojsku produkty inne niż uzbrojenie – firm budujących infrastrukturę wojskową, przedsiębiorstw wyposażenie biurowe, czy nawet catering. **Definicje przemysłu obronnego ogranicza się zatem zwykle do firm produkujących uzbrojenie.**

Producenci uzbrojenia często jednak równocześnie dostarczają produkty podwójnego zastosowania (ang. dual use) – możliwe do wykorzystania również w gospodarce cywilnej – lub produkty jedynie o zastosowaniu cywilnym. Po zakończeniu zimnej wojny, w dobie spadku wydatków na obronność, liderzy przemysłu obronnego próbowali przestawić swoją produkcję na potrzeby cywilne. Chociaż skala ich sukcesu była zróżnicowana, dzisiaj w zasadzie wszystkie największe firmy przemysłu zbrojeniowego jednocześnie dostarczają dobra i usługi na rynek cywilny⁷. Technologie podwójnego zastosowania są jednym z kluczowych mechanizmów transferu innowacji w przemyśle zbrojeniowym do gospodarki cywilnej. Chociaż przewagę w tym zakresie posiadają Stany Zjednoczone,

⁵ Warto w tym miejscu odnotować rozbieżność terminologii stosowanej w literaturze anglojęzycznej oraz w języku polskim. W literaturze międzynarodowej pisze się raczej o „przemysle wojskowym”, czyli stosuje się termin o bardzo szerokim znaczeniu. W Polsce, w dokumentach oficjalnych najczęściej stosuje się pojęcie „przemysłu obronnego”, w mowie potocznej często występuje także pojęcie „przemysłu zbrojeniowego”, które jest dużo bardziej ograniczone. Z drugiej strony w praktyce za część przemysłu zbrojeniowego uważa się również firmy, które uzbrojenia nie produkują, np. producentów systemów łączności wykorzystywanych przez wojsko. Uzbrojenie nie funkcjonuje w Polsce jako termin prawny, wykorzystywanym terminem jest „sprzęt wojskowy” (SpW), w praktyce za SpW uznawane jest wszystko co wojsko pozyskuje w ramach systemu pozyskiwania SpW.

⁶ Hartley, K. (2007) *The Arms Industry, Procurement and Industrial Policies*. [W:] Sandler, T. & Hartley, K. (red.), *Handbook of Defense Economics*, vol, 2, 1139-1176. Elsevier.

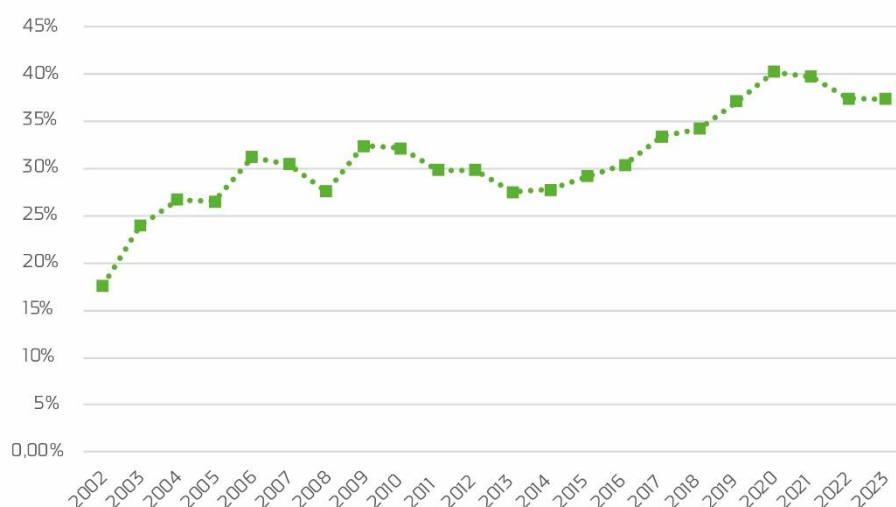
⁷ Brzoska, M. (2007). *Success And Failure in Defense Conversion In The 'Long Decade Of Disarmament*. [W:] Sandler, T. & Hartley, K. (red.), *Handbook of Defense Economics*, vol, 2, 1177-1210. Elsevier.

znaczenie technologii podwójnego zastosowania jest dostrzegane również w NATO oraz Unii Europejskiej⁸.

Według Sztokholmskiego Międzynarodowego Instytutu Badań nad Pokojem (SIPRI) **w 2002 r. przychody ze sprzedaży uzbrojenia dla firm należących do grona 100 największych producentów uzbrojenia wynosiły jedynie 18% całkowitych przychodów**. Tak niski udział przychodów ze sprzedaży uzbrojenia wynikał z zakończenia zimnej wojny oraz dekady odprężenia w stosunkach międzynarodowych, którą jednak zakończył atak na World Trade Center oraz będące odpowiedzią na niego rozpoczęcie wojny z terroryzmem. **W XXI wieku udział przychodów ze sprzedaży uzbrojenia stopniowo wzrastał**, wpięrow na skutek wojny z terroryzmem, następnie w reakcji na co raz bardziej ekspansywną politykę Rosji, **obecnie wynosi on ok. 37-40%**. Zmianę udziału przychodów ze sprzedaży uzbrojenia w przychodach całkowitych przedstawiono na wykresie 1.

⁸ European Commission (2024). *On options for enhancing support for research and development involving technologies with dual-use potential*. White Paper, COM (2024)27. European Commission; Niinistö, S. (2024). *Safer Together Strengthening Europe's Civilian and Military Preparedness and Readiness*, European Commission; European Commission (2025). *White Paper for European Defence – Readiness 2030*. White Paper, European Commission.

Wykres 1. Udział przychodów ze sprzedaży uzbrojenia w całości przychodów 100 największych firm przemysłu zbrojeniowego.



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych SIPRI.

Polska posiada jeden z najbardziej „zmilitaryzowanych” przemysłów zbrojeniowych na świecie, jego udział przychodów ze sprzedaży uzbrojenia wynosi ok. 90%, jest to odsetek porównywalny do Szwecji, Izraela czy Tajwanu. W wypadku firm amerykańskich udział ten wynosi 46%, brytyjskich 90%, czeskich 63%, francuskich 42%, niemieckich 20%. Odsetek przychodów z produkcji uzbrojenia w całości przychodów najniższy jest w przypadku firm południowokoreańskich (16%) i japońskich (7%). Literatura przedmiotu nie wskazuje optymalnego poziomu „militaryzacji” firm zbrojeniowych, w różnych uwarunkowaniach instytucjonalnych, różne formy integracji produkcji wojskowej i cywilnej mogą funkcjonować efektywnie.

Powszechnie przyjmuje się, że łańcuch wartości przemysłu zbrojeniowego cechuje się wysoką długością oraz złożonością, zarówno na tle całej gospodarki, jak i większości innych branż. Analizy przeprowadzone dla produkcji myśliwców w Wielkiej Brytanii wykazały, że producent posiada 200 kontrahentów, z których każdy posiada 18 dostawców

pierwszego rzędu. Każdy dostawca pierwszego rzędu posiada 7 dostawców drugiego rzędu, dostawcy drugiego rzędu posiadają zaś przeciętnie 2-3 dostawców trzeciego rzędu. Wraz z przesuwaniem się w dół łańcucha wartości, tym mniejszą część całości oferty kooperantów stanowią produkty i usługi przeznaczone dla sił zbrojnych, na szczeblu trzecim dominują dostawcy surowców. Znaczna część firm obecna w łańcuchu wartości przemysłu zbrojeniowego, nie jest nawet świadoma, że w nim uczestniczy⁹. Złożoność łańcuchów dostaw utrudnia wytyczenie precyzyjnych granic przemysłu zbrojeniowego.

Rekonstrukcję łańcucha wartości przemysłu zbrojeniowego utrudnia niedostępność danych statystycznych. W przypadku innych branż, dla opracowania analiz ilościowych wykorzystuje się tablice przepływów międzygałęziowych (ang. *input-output tables*). Określają one zapotrzebowanie danej branży, na produkty innych branż. Wykorzystanie europejskich tablic przepływów międzygałęziowych (tablic krajowych, tablic publikowanych przez Eurostat) uniemożliwia ich zbyt wysoki poziom agregacji – są one opracowane na drugim poziomie klasyfikacji działalności gospodarczej (NACE), podczas gdy dla wyodrębniania przemysłu zbrojeniowego konieczne byłoby dysponowanie klasyfikacją trzeciego/czwartego szczebla. W opracowaniach statystycznych, w których wykorzystuje się wystarczająco szczegółową klasyfikację obszaru działalności gospodarczej (np. w *Structural Business Statistics* publikowanej przez Eurostat), w praktyce dane dotyczące przemysłu zbrojeniowego utajnia się ze względu na zbyt niską liczbę podmiotów raportujących¹⁰ lub w odpowiedzi na zapotrzebowanie krajowego urzędu statystycznego. **Analizy łańcucha wartości przemysłu zbrojeniowego w Korei** (gdzie dostępność danych statystycznych jest wyższa), **potwierdza, że łańcuch wartości przemysłu zbrojeniowego**

⁹ Hartley, K., Hooper, N., Sweeney, M., Matthews, R., Braddon, D., Dowdall, P., Bradley, J. (1997). *Armored Fighting Vehicle Supply Chain Analysis*. Centre for Defence Economics, University of York.

¹⁰ W przypadku gdy w danej branży działa niewielka liczba podmiotów, Eurostat nie podaje wartości zagregowanych do publicznej wiadomości, ponieważ teoretycznie przy znajomości sumy dla całej branży oraz wartości dla części firm można obliczyć wartości dla innych firm.

cechuje się wyższą złożonością, wyższą wartością dodaną oraz wyższym poziomem kreacji zatrudnienia niż przeciętnie w gospodarce oraz przeciętnie w przemyśle¹¹.

Przemysł zbrojeniowy cechuje się szczególnie wysoką intensywnością prac badawczo-rozwojowych, opracowywanie nowych technologii oraz wdrażanie innowacji stanowi fundament, na którym firmy przemysłu zbrojeniowego budują swoją wartość. Według danych amerykańskiej National Science Foundation **w przemyśle lotniczym nakłady na prace B+R wynoszą przeciętnie 32% wartości dodanej, podczas gdy w produkcji uzbrojenia oraz amunicji jest to przeciętnie 19% wartości dodanej. W rankingu branż wg poziomu intensywności prac badawczych branże te zajmują odpowiednio pierwsze oraz piąte miejsce¹².** Dla porównania, przeciętnie w gospodarce amerykańskiej nakłady B+R stanowią 3,6% wartości dodanej, odsetek ten obejmuje jednak instytucje nauki i szkolnictwa wyższego. Nakłady przedsiębiorstw na prace B+R stanowią 2,6% PKB, tylko w siedmiu branżach intensywność prac badawczych jest wyższa niż 10%. Ranking najbardziej innowacyjnych branż gospodarki amerykańskiej przedstawiono na wykresie 2.

Wysoka intensywność prac badawczych w przemyśle zbrojeniowym sprawia, że generuje on pozytywne efekty zewnętrzne – prace badawczo-rozwojowe w nim prowadzone, przyczyniają się do wzrostu nakładów B+R również w innych branżach, a następnie wzrost produktywności w całej gospodarce. Badania empiryczne wskazują, że w państwach OECD wzrost publicznych nakładów na B+R w sektorze obronnym o 10% przekłada się na wzrost nakładów na B+R poza przemysłem obronnym (w gospodarce cywilnej) o 5%¹³. Wyższy udział nakładów zbrojeniowych w całości

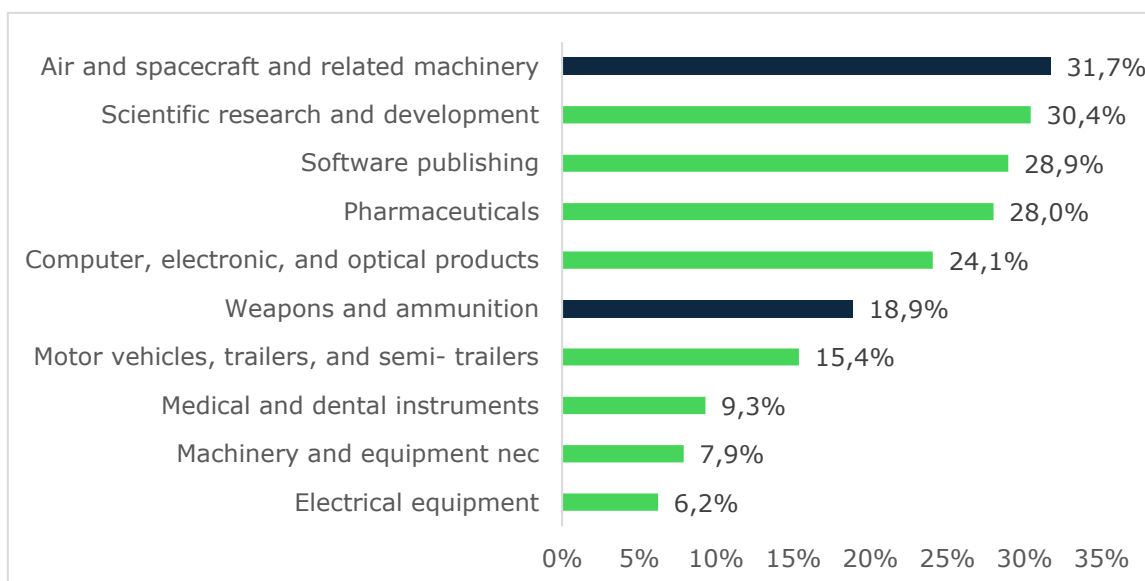
¹¹ Jung, J., Lee, K., Kim, J. & Y, J. (2024). A Case Study on Input–Output Analysis in the Defense Industry. *Science, Technology and Society*, 29(2), 242-261.

¹² National Science Board (2020). *The State of U.S. Science & Engineering*, Tab. 6A-1. National Science Foundation.

¹³ Moretti, E., Steinwender, C. & Van Reenen, J. (2023). The Intellectual Spoils of War? Defense R&D, Productivity, and International Spillovers. *Review of Economics & Statistics*,

nakładów B+R wspiera również komercjalizację technologii - w krajach o wyższych nakładach na prace B+R w przemyśle obronnym, naukowcy zgłaszają więcej patentów, chociaż odbywa się to kosztem mniejszej liczby artykułów naukowych¹⁴.

Wykres 2. Branże o najwyższej intensywności prac B+R.



Intensywność badawcza = nakłady na pracę B+R/wartość dodana

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych National Science Foundation.

Wysoka innowacyjność przemysłu obronnego, przyczynia się do wysokiego przełożenia nakładów na obronność na wzrost PKB (efektu mnożnikowego)¹⁵. W Stanach Zjednoczonych nakłady na obronność w wysokim stopniu przekładają się na wzrost gospodarczy¹⁶.

107(1), 14-27; Zob. również przegląd literatury: Mowery, D. C. (2010). Military R&D and Innovation. [W]: *Handbook of the Economics of Innovation*, vol. 2.

¹⁴ Malik, T.H. (2018). Defence investment and the transformation national science and technology: A perspective on the exploitation of high technology. *Technological Forecasting and Social Change*, 127, 199-218.

¹⁵ Barro, R. J. (1991). Economic growth in a cross section of countries. *Quarterly Journal of Economics*, 106, 407-444.

¹⁶ Antolin-D., J. & Surico, P. (2025). The Long-Run Effects of Government Spending. *American Economic Review*, 115(7), 2376-2416.

Pozytywny wpływ wydatków na obronność na wielkość PKB jest najwyższy w wypadku zamówień uzbrojenia oraz rozwoju infrastruktury wojskowej, wpływ wydatków na wynagrodzenia na wzrost gospodarczy jest zdecydowanie niższy, mnożniki fiskalne są niższe od jedności¹⁷. Wysokie efekty mnożnikowe występują przede wszystkim w gospodarkach, które znaczną część zamówień zbrojeniowych wykonują w obrębie własnych granic, import znacznej części uzbrojenia sprawia, że pozytywne efekty zamówień występują przede wszystkim w innych gospodarkach.

Badania dot. Europy Środkowo-Wschodniej – regionu, który importuje większość uzbrojenia – wskazują, że wydatki na obronność, dotychczas nie przekładały się na wzrost gospodarczy¹⁸. W badaniu dotyczącym Polski, autorzy identyfikują pozytywny wpływ wydatków na obronność na wzrost gospodarczy przed 1960 – 1989, jednakże w latach 1990 – 2023 był on już negatywny, prawdopodobnie na skutek wypychania innych produktywnych inwestycji przez nakłady na obronność, w praktyce przeznaczone na import uzbrojenia¹⁹.

Wysoki poziom nakładów na prace badawczo-rozwojowe jest jedną z przyczyn wysokiej koncentracji przemysłu zbrojeniowego. Nakłady te są kosztem stałym, niezależnym od poziomu produkcji. Wysoki poziom produkcji umożliwia zatem wpierw finansowanie prac-badawczo rozwojowych, następnie zaś rozłożenie jej na większą liczbę jednostek produkcji. Giganci przemysłu zbrojeniowego są w stanie finansować programy B+R, które byłyby niemożliwe „do udźwignięcia” dla mniejszych przedsiębiorstw. Struktura kosztów wspiera zatem koncentrację produkcji, w przypadku niektórych rodzajów uzbrojenia można by rozważać, czy ich

¹⁷ Olejnik, Ł. W. (2025). Military expenditures as a part of endogenous fiscal policy in 21 EU-NATO countries: the fiscal consequences of rising defence budgets. *Defence & Peace Economics*, Latest articles.

¹⁸ Olejnik, Ł. W. (2023). Short-run multiplier effects of military expenditures in NATO's Eastern Flank countries in 1999–2021. *Journal of Comparative Economics*, 51, 1344-1355.

¹⁹ Dimitraki, O., Emmanouilidis, K. & Waszkiewicz, G. (2025). Reassessing the military expenditure–economic growth nexus in the context of geopolitical risk: evidence from Poland. *Defence and Peace Economics*, latest articles.

produkcja nie stanowi monopolu naturalnego (tj. rynku, na którym efektywnie może funkcjonować tylko jeden producent).

Ze względu na coraz wyższy poziom technologiczny, od drugiej wojny światowej koszty uzbrojenia rosną szybciej od poziomu wzrostu cen²⁰. W latach osiemdziesiątych szacowano, że ceny uzbrojenia rosną średnio o 10% rocznie. W 1983 r. N. Augustine, były prezes Lockheed Martin oraz podsekretarz w Departamencie Obrony, sformułował nawet prowokacyjną prognozę, że w 2054 r., nakłady USA na obronność pozwolą sfinansować wyłącznie zakup jednego samolotu²¹. Po zakończeniu zimnej wojny, dynamika cen produktów przemysłu zbrojeniowego spowolniła, ale wciąż drożeją one szybciej od inflacji/deflatora PKB. W Wielkiej Brytanii dynamika kosztów uzbrojenia jest obecnie wyższa od deflatora PKB o 1 punkt procentowy²². W Stanach Zjednoczonych dynamika kosztów uzbrojenia jest zbliżona do deflatora PKB, jednakże nie dotyczy to lotnictwa, w którym koszty rosną przeciętnie o 5 punktów procentowych szybciej niż deflator PKB²³. W literaturze przedmiotu panuje konsensus, że to właśnie samoloty i ich uzbrojenie drożeją najszybciej, szybko drożeją również łodzie podwodne oraz transportery piechoty, najwolniejsza jest zaś dynamika cen broni palnej oraz czołgów²⁴. Kontrole organów kontroli państwowej (odpowiedników polskiej NIK) przeprowadzone w pierwszej dekadzie XXI wykazały, że w Wielkiej Brytanii pakiety uzbrojenia kosztują przeciętnie o 10% więcej niż pierwotnie ustalone ceny, a opóźnienie w ich dostawie wynosi

²⁰ Hartley, K. (2007). The Arms Industry, Procurement and Industrial Policies. [W:] Sandler, T. & Hartley, K. (red.), *Handbook of Defense Economics*, vol. 2, 1139-1176. Elsevier.

²¹ Augustine, N.R. (1983). *Augustine's Laws and major system development programs*. American Institute of Aeronautics and Astronautics.

²² Hartley, K. (2016). UK defence inflation and cost escalation. *Defence & Peace Economics*, 27(2), 184-207.

²³ Keating, E.G. & Arena, M. V. (2016). Defense inflation: what has happened, why has it happened, and what can be done about it?. *Defence & Peace Economics*, 27(2), 176-183.

²⁴ Wolf, K. (2015). *Putting numbers on capabilities: Defence inflation vs. cost escalation*. Brief, 26. European Union Institute for Security Studies.

przeciętnie 20 miesięcy²⁵, podczas gdy w Stanach Zjednoczonych wzrost kosztów wyniósł 36%, opóźnienie zaś 19 miesięcy²⁶.

W ocenie brytyjskiego Ministerstwa Obrony kluczowymi powodami, dla których uzbrojenie staje się coraz droższe są malejące pakiety zamówień (umożliwiające realizację korzyści skali), słaby nadzór producentów oraz zamawiających nad dynamiką kosztów oraz niedoszacowanie ryzyka na etapie konstrukcji oferty²⁷. Różnice kosztów jednostkowych pomiędzy obecnymi pakietami zamówień, a pakietami optymalizującym skalę produkcji szacuje się na 10-20% w wypadku pojazdów, statków i samolotów, 20-30% dla amunicji oraz 25-40% dla pocisków lotniczych oraz torped²⁸. Dekompozycja dynamiki kosztów zakupu transporterów opancerzonych wskazuje, że mimo tego, że drożeją one sześciokrotnie szybciej niż inflacja, to większość wzrostu cen wynika ich z wyższej jakości (wzrostu poziomu zawansowania technologicznego), a ich zakup/produkcję wciąż można uznać za efektywny/ą kosztowo²⁹. Rozbieżność pomiędzy dynamiką kosztów zakupu uzbrojenia, a dynamiką ogółu cen w gospodarce, sprawia, że planiści ministerstw obrony, próbują opracować alternatywne wskaźniki dynamiki cen³⁰.

²⁵ NAO (2005). *Ministry of Defence: Major Projects Report 2005*. National Audit Office.

²⁶ GAO (2006). *Defence Acquisitions: Assessments of Selected Major Weapons Programs*. US Government Accountability Office.

²⁷ Ministry of Defence (2022). *Evidence Summary: The Drivers of Defence Cost Inflation*. UK Ministry of Defence.

²⁸ Hartley, K. (2006). Defence industrial policy in a military alliance. *Journal of Peace Research*, 43(4), 473–489.

²⁹ Lethonen, J.-H. & Anteroine, J. (2016). The Capability Factors as Explanatory Variables of Equipment Unit Cost Growth: A Methodological Proposal. *Defence & Peace Economics*, 27(2), 280-298.

³⁰ Nordlund, P. (2016). Defence-specific inflation – the Swedish perspective. *Defence & Peace Economics*, 27(2), 258-279.

Po inwazji Rosji na Ukrainę poziom nakładów na obronność w państwach europejskich istotnie wzrósł, co w warunkach ograniczonych mocy produkcyjnych, przełożyło się na wzrost cen uzbrojenia. Zmniejszyło to skalę zakupów w ujęciu realnym oraz efekty mnożnikowe wydatków zbrojeniowych³¹. W perspektywie kilkuletniej przemysł zbrojeniowy może poczynić inwestycje, które zwiększą jego możliwości produkcyjne, skłonność do inwestycji jest jednak ograniczona ze względu na niepewność jak długo utrzyma się podwyższony poziom wydatków zbrojeniowych. Konieczność zwiększenia mocy produkcyjnych przemysłu obronnego jest dostrzegana zarówno w stolicach narodowych, jak i na poziomie europejskim.

Amerykańskie firmy zbrojeniowe od zawsze posiadały przewagę skali działalności nad europejskimi firmami zbrojeniowymi. Po zakończeniu zimnej wojny, różnica ta dalej zwiększyła się na korzyść amerykańskiego przemysłu zbrojeniowego. Wynikało to przede wszystkim z większej redukcji wydatków na obronność w Europie niż w Stanach Zjednoczonych. Nakłady na B+R w obszarze obronności, również spadły bardziej w Europie niż w Stanach Zjednoczonych. W USA w przemyśle zbrojeniowym częściej występują fuzje i przejęcia, które integrują różne szczeble łańcucha wartości oraz linie produktowe. W Europie, gdzie przemysł zbrojeniowy jest często własnością państwa, barierą dla jego integracji są granice państwowe. Chociaż również w Europie obserwujemy tendencje do integracji przedsiębiorstw zbrojeniowych, to integracja ta odbywa się wg klucza geograficznego (następuje łączenie firm działających w jednym kraju). Stwarza to mniejszy potencjał do wzrostu wartości oraz wzmocnienia pozycji konkurencyjnej, niż fuzje i przejęcia oparte o integrację wertykalną/produktową. Odnotować należy, że występują pozytywne przykłady integracji na

³¹ Krebs, K. & Kaczmarczyk, P. (2025). *Wirtschaftliche Auswirkungen von Militärausgaben in Deutschland*. Universität Mannheim.

poziomie transeuropejskim (Airbus, MBDA), wciąż mniej niż 20% zamówień zbrojeniowych w UE realizowane jest w trybie kooperacji europejskiej³².

Przemysł zbrojeniowy na tle innych przemysłów wyróżnia się: silną pozycją konkurencyjną oferentów, pozycją nabywców zbliżoną do monopsonicznej oraz stosunkami tym, że nabywca produktów jest często jednocześnie właścicielem producenta. Wysoka koncentracja sektora połączona z wysokim poziomem zaawansowania technologicznego sprawia, że wiele produktów może zostać dostarczonych tylko przez jednego producenta. Jako że to państwo jest odbiorcą zdecydowanej większości produkcji (oraz w zasadzie całości produkcji innej niż broń palna) pozycja negocjacyjna nabywcy jest również bardzo silna. Kolejne odstępstwo od zwykłej sytuacji rynków konkurencyjnych stanowią stosunki własności – w wielu przypadkach państwo jest jedynym nabywcą produkcji sektora zbrojeniowego. Zakup uzbrojenia dokonywany jest na podstawie wieloletnich kontraktów, istnieje wiele sposobów określenia ceny transakcji. Często stosowany w przeszłości model ceny ustalanej w oparciu o narzut na koszty przerzucał ryzyka realizacji zamówienia na nabywcę i stwarzał silną pokusę nadużycia po stronie producenta zmniejszając jego bodźce do kontrolowania dynamiki kosztów. Z drugiej strony rozwiązanie przeciwne – zakup w oparciu o wcześniej ustaloną cenę może zagrażać realizacji kontraktów w warunkach nagłych zmian rynkowych.

Zależność zamawiającego od producenta stanowi kolejną cechę szczególną przemysłu obronnego. W przypadku większości produktów w sytuacji opóźnień możliwe jest naliczenie kar umownych, przekroczenia kosztów stanowią problem producenta, a nie zamawiającego. W przypadku przemysłu obronnego, zamawiający po złożeniu zamówienia staje się „zależnym” dostawcy, w przypadku dużych pakietów uzbrojenia (zwłaszcza zaawansowanego technologicznie) nie jest możliwa zmiana dostawcy, zerwanie kontraktu oznaczałoby znaczące opóźnienie w dostawie uzbrojenia,

³² Niinistö, S. (2024). *Safer Together Strengthening Europe's Civilian and Military Preparedness and Readiness*, European Commission

co jest oczywiście rozwiązaniem niekorzystnym z punktu widzenia ministerstw obrony, czy samych sił zbrojnych.

2. Pozycja Polski w globalnym łańcuchu wartości przemysłu obronnego

2.1. Przemysł obronny w Polsce

Największą spółką działającą w sektorze obronności w Polsce jest Polska Grupa Zbrojeniowa – przedsiębiorstwo państwowe, będące grupą kapitałową łączącą 67 spółek oraz posiadającą udziały w 27 następnych, zajmująca się szeroką rozumianą obronnością – wytwarzaniem uzbrojenia, amunicji, ale także elektroniki specjalnego przeznaczenia, odzieży wojskowej i kamuflującej. PGZ powstała w wyniku procesu konsolidacyjnego państwowego sektora obronnego w 2015 r., rozpoczętej konsolidacją Grupy Bumar w Polski Holding Obronny. Siedzibą PGZ jest Radom, zakłady produkcyjne należące do PGZ znajdują się na obszarze całego kraju, w szczególności w Polsce południo-wschodniej, centralnej oraz na wybrzeżu. Polska Grupa Zbrojeniowa jest własnością państwową, Skarb Państwa posiada 67.89% akcji, Polski Holding Obronny sp. z o.o. (spółka z dominującym udziałem Skarbu Państwa) posiada 16.61% akcji, pozostałe 15.50% akcji należy do Agencji Rozwoju Przemysłu.

W latach 2016 – 2019 PGZ notowała dynamiczny wzrost przychodów, pewna stagnacja nastąpiła w latach 2019 – 2021. Po 2022 r., na skutek wzrostu nakładów na obronność, tempo wzrostu przychodów gwałtownie przyspieszyło. Przychody PGZ w latach 2016-2024 ukazuje wykres 3. Według deklaracji zarządu spółki, w 2025 r. jej przychody powinny wzrosnąć do ok. 20 mld zł³³.

³³ Borowski, J. (2025). *PGZ na MSPO: 460 wyrobów, 40 umów i broń antydronowa* <https://defence24.pl/przemysl/pgz-na-mspo-460-wyrobow-40-umow-i-bron-antydronowa> (dostęp online 02.09.2025).

**Wykres 3. Skumulowane przychody
Polskiej Grupy Zbrojeniowej.**



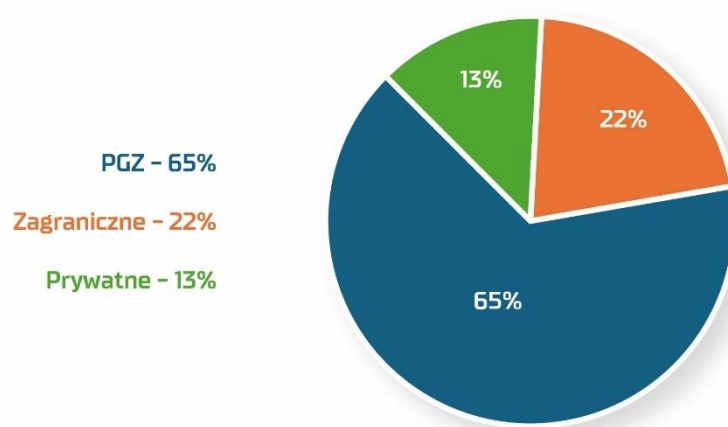
Źródło: Sprawozdania finansowe PGZ

W skład PGZ wchodzi szereg spółek – największe (pod względem przychodów) z nich to Huta Stalowa Wola (produkująca armatohaubice Krab, wyrzutnie Langusta czy serwisująca system obrony przeciwlotniczej i przeciwrakietowej Patriot), Mesko (główna firma produkująca amunicję oraz zestawy rakietowe, na czele z Piorunem), PCO (systemy kierowania ogniem, noktowizory, systemy obserwacyjne), PIT-Radwar (radiolokacja, radioelektroniczne systemy namierzania), PSO Maskpol (odzież i sprzęt ochronny), ZM Bumar-Łabędy (modernizacja czołgów, przede wszystkim Leopardów 2 oraz T-72M), Jelcz (zmilitaryzowane pojazdy ciężarowe) oraz PGZ Stocznia Wojenna (uzbrojenie morskie).

PGZ jest zdecydowanie największym podmiotem przemysłu obronnego w Polsce –w jej skład wchodzi aż 22 z 30 największych spółek zbrojeniowych, w tym aż 7 w pierwszej 10. PGZ odpowiada za 65% sumy przychodów 30 największych przedsiębiorstw zbrojeniowych, spółki będące własnością podmiotów zagranicznych z 22%, a prywatne spółki z kapitałem polskim za 13%. Przychody spółek wchodzących w skład

PGZ (czyli w praktyce państwowego przemysłu obronnego, nie ma istotnych państwowych podmiotów działających w przemyśle obronnym nie wchodzących w skład PGZ), spółek należących do podmiotów zagranicznych oraz podmiotów prywatnych z kapitałem polskim przedstawiono na wykresie 4.

Wykres 4. Udział prywatnych, zagranicznych i państwowych (PGZ) podmiotów w przychodach top 30 spółek w Polsce w 2023 roku.



Źródło: opracowanie własne na podstawie rankingu 30 największych firm zbrojeniowych w Polsce, Forbes, 2024

W ostatnich latach w polskim przemyśle obronnym intensywnie rozwijają się również spółki prywatne. Największą z nich (oraz piątą największą w Polsce, jeżeli chodzi o przychody, licząc osobno spółki zależne PGZ) jest Grupa WB (której największą spółką jest WB Electronics), prywatne (choć część akcji należy do PFR) przedsiębiorstwo powstałe w latach 90. Kluczem ich rozwoju była specjalizacja w zakresie elektroniki i techniki, szczególnie dronowej. Wygrana w przetargu pozwoliła spółce na rozpoczęcie dostarczania uzbrojenia dla Wojska Polskiego, a ostatnie lata przynoszą jej również znaczące przychody z eksportu – w 2023 r. aż 90% ich dronów Warmate oraz ponad 200 zestawów FlyEye zostało zakupionych przez

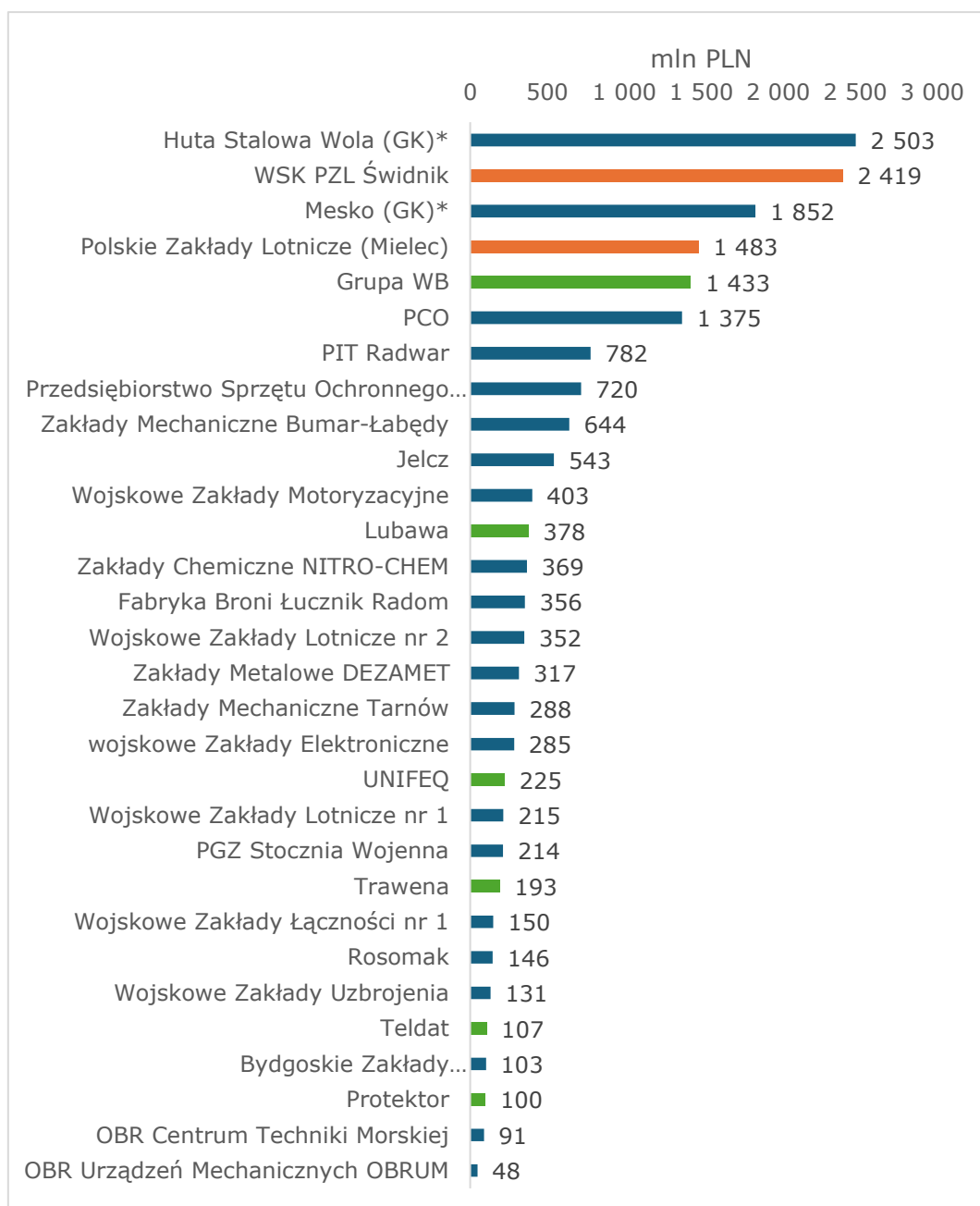
zagranicę, przede wszystkim przez Ukrainę. Dzięki tym zakupom spółka osiągnęła rekordowe przychody, podwajając je w 2022 roku. Przychody spółki wzrosły z ok. 300-400 mln zł w 2021 r. do 3 mld zł w 2024 roku. W 2024 r. przychody spółki wyniosły ok 1/4 przychodów PGZ. Inne istotne firmy prywatne to Lubawa (miejsce 11 w Polsce), UNIFEQ (miejsce 19), Trawena (miejsce 22), Teldat (miejsce 26) czy Protektor (miejsce 28). Skumulowane przychody spółek prywatnych na tle tych zagranicznych i wchodzących w skład PGZ przedstawia wykres 5.

W polskim przemyśle obronnym uczestniczą również spółki zagraniczne – posiadających w Polsce nie tylko spółki służące sprzedaży uzbrojenia, lecz również zakłady produkcyjne. Najważniejszymi przedsiębiorstwami zagranicznymi z filiami w Polsce są włoskie Leonardo SA (posiadające WSK PZL Świdnik, zakład obecnie zajmuje się produkcją śmigłowców, na czele z nową linią produkcyjną AW149) oraz amerykański Lockheed Martin (posiadający PZL Mielec, który produkuje m. in. samoloty typu M28³⁴ oraz S-70 BLACK HAWK³⁵. Te dwa zakłady stanowią istotną część produkcji i przychodów sektora zbrojeniowego w Polsce (co widać na poniższym wykresie). Poza nimi w Polsce działają też inne filie spółek zagranicznych, takich jak niemiecki Rheinmetall (oddziały w Warszawie i Gliwicach wspomagają serwisowanie i obsługę czołgów Leopard), francuski Thales Group (jeden z uczestników projektu Miecznik, zapewnia systemy komunikacyjne i radarowe dla fregat) czy brytyjski Babcock International Group (podobnie jak Thales, uczestniczy on w programie Miecznik). Warto jednak zauważyć, że tylko Leonardo i Lockheed Martin mają w Polsce samodzielne i duże filie przemysłowe.

³⁴ PZL Mielec (2025). *M28 05. Wielozadaniowy samolot krótkiego startu i lądowania* <https://pzlmielec.pl/oferta/samolot-m28> (dostęp online 24.10.2025); PZL Mielec (2025). *M28B Bryza. Wielozadaniowy samolot krótkiego startu i lądowania* <https://pzlmielec.pl/oferta/m28b-bryza> (dostęp online 24.10.2025).

³⁵ PZL Mielec (2025). *S-70 Black Hawk. Gdy ważna jest wszechstronność i przetrwanie* <https://pzlmielec.pl/oferta/s-70-black-hawk> (dostęp online 24.10.2025).

Wykres 5. Przychody spółek prywatnych, zagranicznych oraz wchodzących w skład PGZ z sektora zbrojeniowego w roku 2023.



GK* oznacza grupę kapitałową, OBR – Ośrodek Badawczo-Rozwojowy

Kolor niebieski – podmioty państwowe,

pomarańczowy – spółki zależne podmiotów zagranicznych,

zielony – spółki prywatne z kapitałem polskim

Źródło: opracowanie własne na podstawie rankingu 30 największych firm zbrojeniowych w Polsce, Forbes, 2024

2.2. Globalny łańcuch wartości

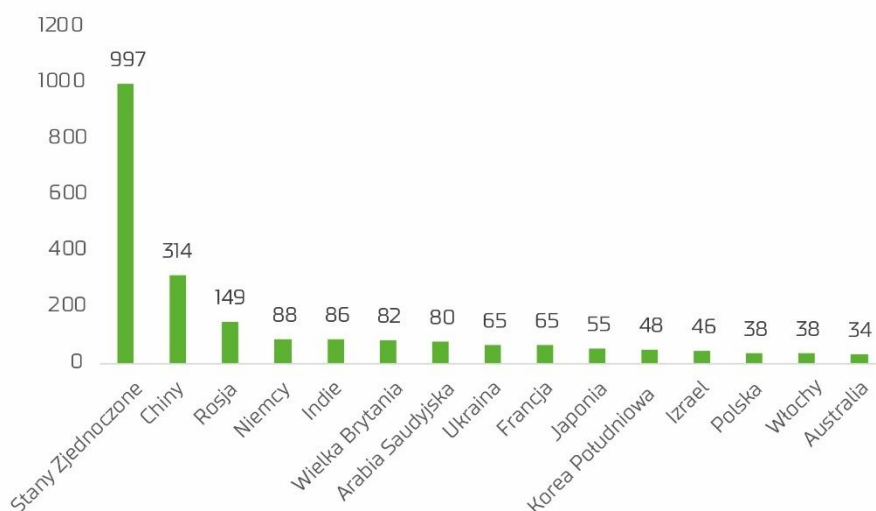
Polska jest dziś jednym z największych nabywców uzbrojenia na świecie. Po inwazji Rosji na Ukrainę, nakłady Polski na obronę narodową wzrosły ponad dwukrotnie, z poziomu ok. 2% PKB w latach 2014-2022, do ponad 4%. Większość dodatkowych nakładów zostało przeznaczonych na modernizację techniczną Sił Zbrojnych RP. W ciągu ostatnich dwóch lat nakłady na zakup uzbrojenia wzrosły trzykrotnie, z 0,7% do 2,1% PKB. **Według danych SIPRI w 2024 r. Polska na obronność przeznaczyła 12 największy budżet na świecie³⁶, udział środków przeznaczonych na obronność w PKB jest najwyższy spośród wszystkich państw NATO.**

Poziom nakładów na obronność wg danych SIPRI przedstawiono na wykresie 6. Międzynarodowe porównania skali nakładów na obronność są utrudnione przez nierówną siłę nabywczą jednego dolara przeznaczonego na ten cel w różnych gospodarkach, z racji niższego poziomu płac, Polska za taką samą sumę jest w stanie nabyć więcej „obrony narodowej” niż Niemcy. Wydatki na cele obronności zwykle porównywane są jednak po przeliczeniu na bazie kursu walutowego, tak jest również w wypadku opracowania SIPRI. W innych kontekstach w porównaniach międzynarodowych powszechnie stosuje się parytet siły nabywczej. Badania wskazują jednak na to, że porównania oparte na parytecie siły nabywczej wciąż zaniżają realne nakłady na obronność w państwach o niższym poziomie PKB, ponieważ parytet siły nabywczej oparty jest o zróżnicowanie cen produktów konsumpcyjnych, a nie zróżnicowanie płac oraz cen surowców/półproduktów. W praktyce oznacza to, że realny poziom nakładów na obronność w państwach takich jak Chiny, Indie jest wyższy niż wskazują na to nakłady na obronność³⁷.

³⁶ SIPRI (2025). *Trends in world military expenditure, 2024*. Stockholm International Peace Research Institute.

³⁷ Robertson, P.E. (2022). The Real Military Balance: International Comparisons of Defense Spending. *Review of Income and Wealth*, 68(3), 797-818.

Wykres 6. Nakłady na obronność wybranych państw w 2024 roku.



Źródło: SIPRI (2025).

Międzynarodowa pozycja polskiego przemysłu zbrojeniowego jest nieadekwatna do skali nakładów na obronność w Polsce. Jedyną polską firmą należącą do grona 100 największych przedsiębiorstw przemysłu zbrojeniowego na świecie jest Polska Grupa Zbrojeniowa. Znajduje się ona jednak dopiero w trzecim kwartylu rankingu – w 2023 r. poprawiła swój wynik z 74 na 63 miejsca. Jako że w 2014 r. zajmowała miejsce 61 nie można jednak mówić o trendzie wzrostowym. Nakłady Polski na obronność stanowią ok. 7% wydatków europejskich państw NATO (4% wydatków całego NATO), nakłady na zakup uzbrojenia zaś aż 12% tej części Sojuszu. Tymczasem przychody PGZ w 2023 r. stanowiły jedynie 1,5% przychodów przedsiębiorstw z europejskich państw NATO, które należą do grona 100 największych przedsiębiorstw zbrojeniowych na świecie.

Polska jest największym importerem uzbrojenia w NATO. W 2024 r. odpowiadała za 4% wydatków NATO na zakup uzbrojenia, za 16% wartości importu w tej kategorii wg SIPRI Arms Transfers

Database³⁸ oraz za 45% importu broni i amunicji w Unii Europejskiej³⁹. Wydaje się, że większość nakładów na modernizację techniczną Sił Zbrojnych RP przełożyła się na import uzbrojenia. Według szacunków T. Dmitruka 25% wartości zamówień udzielonych przez Agencję Uzbrojenia w latach 2016-2022 trafiło do polskiego przemysłu, w okresie od grudnia 2023 r. do października odsetek ten wynosił 34%⁴⁰. Nie dysponujemy niestety oficjalnym szacunkiem dot. alokacji zamówień lub udziału polskiego przemysłu obronnego w realizacji zamówień Agencji Uzbrojenia, modernizacja Sił Zbrojnych obejmuje również np. prace budowlane, które prawdopodobnie są w wyższym stopniu realizowane przez polskie firmy. W krótkim okresie – kiedy polski przemysł obronny – nie był w stanie dostarczyć produktów, które potrzebne były do zapewnienia bezpieczeństwa decyzja o lokalizacji zamówień zagranicą mogła być optymalna. Jeśli chcemy zwiększać wpływ inwestycji w obronność na innowacyjność oraz rozwój polskiej gospodarki w średnim i długim okresie uzasadniona jest lokalizacja większej części zamówień w kraju.

Polska odnotowuje trwały deficyt w handlu uzbrojeniem. Do roku 2021 w ujęciu makroekonomicznym był on jednak niewielki, wynosił ok. 0,1% PKB. Jednak wzrasta od 2022 r., a w 2024 r. wyniósł 0,2% lub 0,56%, jeśli wyłączyć eksport uzbrojenia na Ukrainę. Obecnie Ukraina odpowiada za ponad 90% polskiego eksportu uzbrojenia, jednakże w statystyce eksportu na Ukrainę uwzględnia się również uzbrojenie przekazane nieodpłatnie w ramach wsparcia militarnego. Sprawia to, że rzeczywiste saldo finansowe Polski w handlu zagranicznym w zakresie broni i amunicji jest gorsze

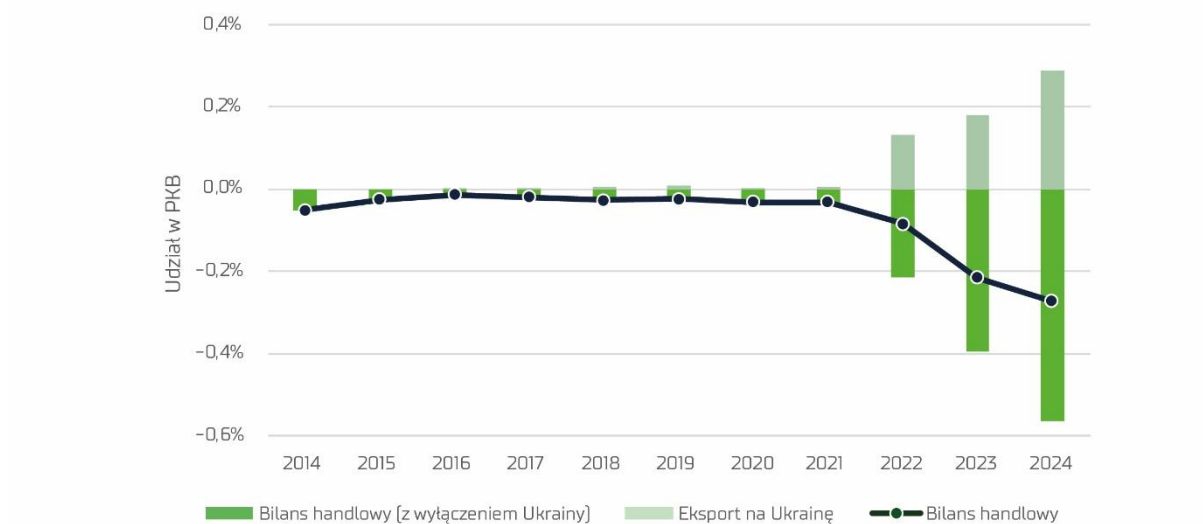
³⁸ Arms Transfers Database bierze pod uwagę wszystkie dostawy uzbrojenia zrealizowane w ciągu danego roku, niezależnie od tego, kiedy podpisano umowę.

³⁹ Wroński, M., Bąkowski, K. & Muchorowski, J. (2025). *Wzrost nakładów na obronę narodową – szansa na poprawę innowacyjności Polskiej gospodarki?*. Centrum Łukasiewicz.

⁴⁰ Szacunki opublikowane w portalu X. W praktyce oszacowanie udziału krajowego przemysłu jest wysoce utrudnione ze względu na niejednorodną publikację informacji o wartości zamówień, nie wszystkie inwestycje w ramach modernizacji SZ RP mają postać zakupu uzbrojenia (występują również inwestycje infrastrukturalne).

niż sugerują dane Eurostatu. Bilans handlowy Polski w handlu uzbrojeniem w latach 2014-2024 przedstawiono na wykresie 7.

Wykres 7. Bilans handlowy Polski w handlu bronią i amunicją.



Źródło: Wroński et al. (2025)⁴¹.

Również pozostałe państwa Unii Europejskiej posiadają ujemny lub zbliżony do zera bilans handlu uzbrojeniem. W wypadku Francji i Niemiec, czyli wiodących europejskich producentów uzbrojenia występuje niewielkie dodatnie saldo handlowe, czasem zaś niewielki deficyt. Wiodąca pozycja amerykańskich koncernów zbrojeniowych sprawia, że państwa Unii Europejskiej większość/znaczną część zamówień zbrojeniowych realizują w USA. Istnieją różne szacunki tego, ile z zamówień państw w UE lokowanych jest w Unii Europejskiej. Rozbieżności wynikają z niepełnej dostępności danych o wartości zamówień oraz różnych okresów branych pod uwagę. Zamówienia można agregować do lat według roku ich złożenia, roku zapłaty

⁴¹ Wroński, M., Bąkowski, K. & Muchorowski, J. (2025). *Wzrost nakładów na obronę narodową – szansa na poprawę innowacyjności Polskiej gospodarki?*. Centrum Łukasiewicz.

albo roku dostawy, każda z przyjętych metod ma pewien wpływ na otrzymany wynik.

Obliczenia instytucji europejskich wskazują na to, że w latach 2007-2016, 60% unijnych zamówień uzbrojenia ulokowanych było poza granicami Unii Europejskiej⁴². **Według szacunków z Raportu Draghiego w latach 2022-2023 aż 78% zamówień uzbrojenia złożonych przez państwa UE było realizowanych poza Unią Europejską, 63% zamówień było realizowanych w Stanach Zjednoczonych**⁴³. **Według szacunków International Institute for Strategic Studies w latach 2022-2024 52% zamówień uzbrojenia złożonych przez państwa UE ulokowano wewnątrz granic Unii Europejskiej.** W UE ulokowano zdecydowaną większość zamówień dot. uzbrojenia lądowego. Pozycja konkurencyjna producentów z UE jest silna zwłaszcza w obszarze pojazdów opancerzonych oraz systemów obrony przeciwlotniczej. W obszarze uzbrojenia lądowego słabsza jest pozycja unijnych producentów w obszarze artylerii oraz amunicji. W obszarze lotnictwa zdecydowana większość zamówień realizowana jest poza granicami UE, z wiodącym udziałem Stanów Zjednoczonych⁴⁴.

Trudności z precyzyjnym oszacowaniem odsetka zamówień realizowanych poza Unią Europejską wynikają przede wszystkim z ograniczonych informacji o wartości zamówień. Dysponujemy natomiast precyzyjnymi informacjami dot. handlu międzynarodowego w zakresie importu broni i amunicji. Dane te nie obejmują zamówień samolotów, ponieważ statystyka handlu międzynarodowego nie rozróżnia samolotów cywilnych od samolotów wojskowych. **Dane Eurostatu na temat wielkości importu Unii Europejskiej od 2004 r. ukazuje wykres 8. Po inwazji Rosji na Ukrainę**

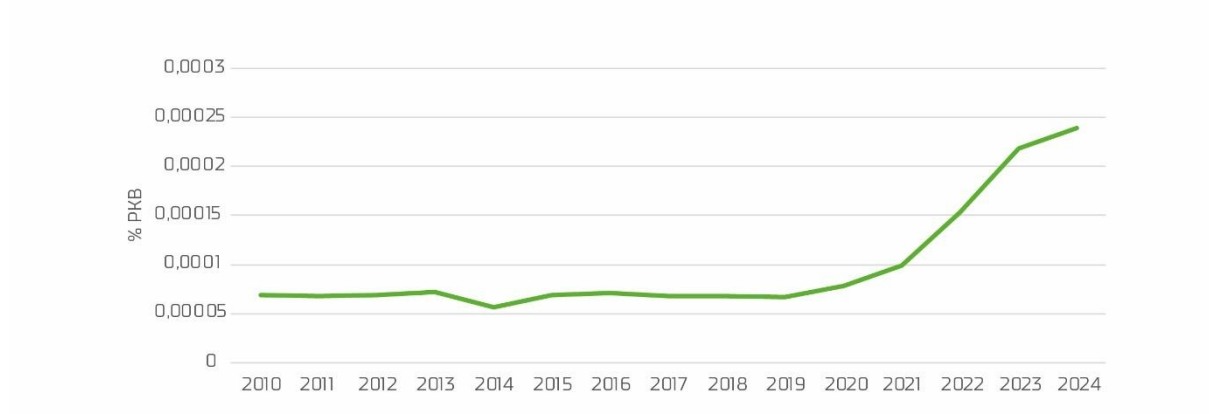
⁴² European Commission (2025). Joint Communication to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic And Social Committee and The Committee of The Regions on the Defence Investment Gaps Analysis and Way Forward. JOIN(2022) 24 final. European Commission.

⁴³ Draghi, M. (2024). *The future of European competitiveness*, s 60. European Commission

⁴⁴ International Institute for Strategic Studies (2025). *Progress and Shortfalls in Europe's Defence: An Assessment*, s 58. International Institute for Strategic Studies

import państw UE wzrósł ponad dwukrotnie, wciąż jednak pozostaje niewielki w odniesieniu do PKB UE (wzrost z 0,1% do 0,25% PKB).

Wykres 8. Import broni i amunicji jako udział PKB Unii Europejskiej.



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu.

Głównymi państwami, od których importują państwa Unii Europejskiej są Stany Zjednoczone, a także Izrael i (szczególnie w ostatnich latach) **Korea Południowa**. Udział Stanów Zjednoczonych od 2010 r. wykazywał trend wzrostowy do 2016 r., a potem intensywny wzrost w 2023 r., za co w dużej mierze odpowiedzialna była Polska (której import odpowiadał za 45% importu całej Unii Europejskiej)⁴⁵. Udział USA w całkowitym imporcie broni i amunicji UE przedstawiono na wykresie 9.

⁴⁵ Wroński, M., Bąkowski, K. & Muchorowski, J. (2025). *Wzrost nakładów na obronę narodową – szansa na poprawę innowacyjności Polskiej gospodarki?*. Centrum Łukasiewicz.

Wykres 9. Udział USA w całkowitym imporcie broni i amunicji Unii Europejskiej.



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu.

Istotnym wyzwaniem w analizie międzynarodowego handlu bronią jest klasyfikacja uzbrojenia. Eurostat w kategorii HS-2 pod numerem 92 gromadzi „broń i amunicję”, jednak w skład tej kategorii nie wchodzi najdroższe obiekty wojskowe: samoloty. Stąd też na potrzeby dalszych analiz wykorzystana została baza danych SIPRI (Stockholm International Peace Research Institute), które również analizuje sektor zbrojeniowy, bada handel bronią⁴⁶ oraz wydatki na zbrojenia.

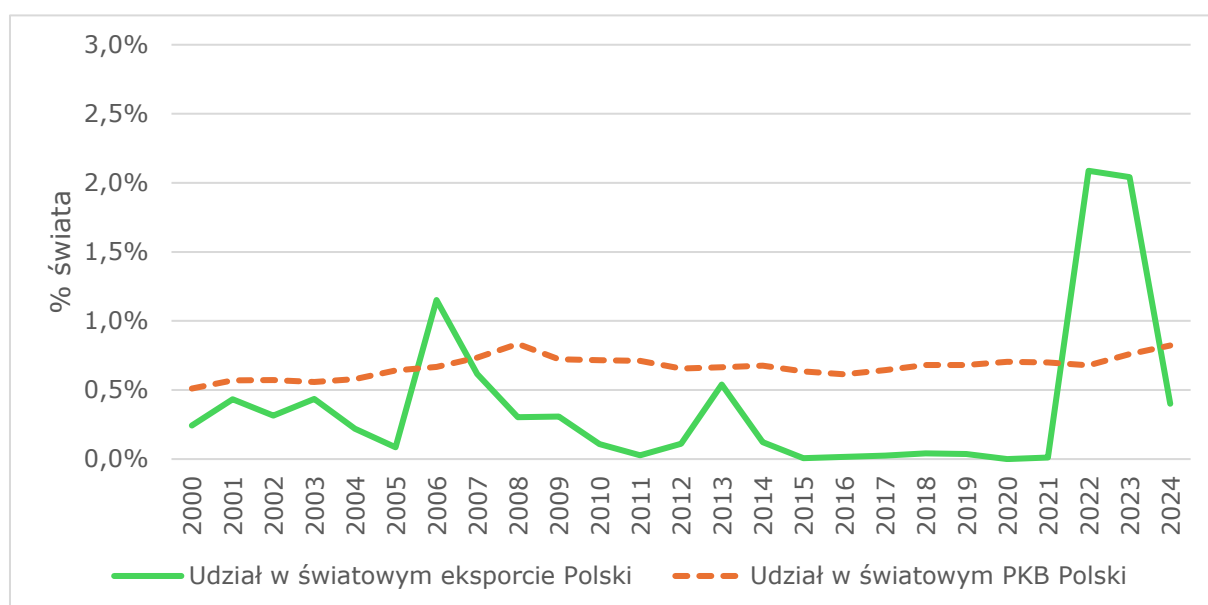
Polska wchodziła w lata 2000 z zauważalnym eksportem – według SIPRI osiągaliliśmy w latach 2000-2009 średnio 0,41% rynku światowego. Jednak nie była to zasługa rozwiniętego rynku zbrojeniowego, a sprzedaży broni postradzieckiej oraz wykorzystywania tzw. „dywidendy pokojowej” – Polska mogła ograniczać swoje wydatki na wojskowość, zarazem eksportując nadwyżki uzbrojenia wytworzone w czasach PRL. Wraz z procesem transformacji Wojska Polskiego, opartym na zwiększeniu współpracy z Zachodem, ten model eksportowy się zakończył i

⁴⁶ SIPRI mierzy handel bronią za pomocą swoich własnych jednostek – SIPRI TIV – które uwzględniają wartość bojową i maleją wraz z zużywaniem się sprzętu. Aby nie wprowadzać nowej jednostki do analizy, wszystkie wyniki z wykorzystaniem danych SIPRI będą podawane jako udział w światowym eksporcie lub wydatkach.

poza pojedynczymi sprzedażami (jak w 2013 r.) aż do 2022 r. Polska pozostawała w bardzo ograniczonym stopniu uczestnikiem międzynarodowego handlu uzbrojenia jako eksporter.

Eksport uzbrojenia przez Polskę wzrósł skokowo po inwazji Rosji na Ukrainę. Wsparcie zbrojeniowe Ukrainy sprawiło, że osiągnęliśmy rekordowe 2,09% w światowym eksporcie broni i amunicji. SIPRI szacuje jednak wartość uzbrojenia, a nie realną cenę, którą dany kraj za nie otrzymał. Pamiętać należy, że znaczna część uzbrojenia została Ukrainie nieodpłatnie. W 2024 r., kiedy skala transferów uzbrojenia na Ukrainę spadła, udział Polski w światowym eksporcie również spadł. Udział naszego kraju w światowym eksporcie oraz PKB w latach 2000-2024 ukazuje wykres 10.

Wykres 10. Udział Polski w światowym eksporcie uzbrojenia oraz w światowym PKB.



Źródła: opracowanie własne na podstawie SIPRI Arms Transfer oraz Banku Światowego.

W tym samym czasie rozwijała się oczywiście polska gospodarka – weszliśmy w tym roku do grona 20 największych gospodarek na świecie. **Nasze PKB stanowi ok. 0,8% PKB światowego, zaś nasze wydatki na**

zbrojenia – aż 1,3% wydatków światowych. Osiągając zaledwie 0,4% światowego eksportu dalej osiągamy wyniki poniżej naszego potencjału. Warto też odnotować wysoką zmienność polskiego eksportu – w związku z małą liczbą partnerów handlowych polski eksport jest silnie zależny od jednostkowych, dużych zamówień, takich jak zakupy czołgów przez Malezję (2007 r.)⁴⁷, wozów zabezpieczenia technicznego WZT-3M przez Indie (2013 r.)⁴⁸ czy śmigłowców W-3 Sokół przez Filipiny i Algierię (2013 r.)⁴⁹.

Alternatywne źródło informacji o handlu uzbrojeniem stanowią informacje pochodzące z systemu licencji eksportowych. **Na wykresie 11, przedstawiono informację o wartości udzielonych i zrealizowanych licencji eksportowych w Polsce.** Zauważalny **jest trend wzrostowy w wartości eksportowanego uzbrojenia – zarówno w zakresie wartości wydawanych licencji, jak i zrealizowanego eksportu**⁵⁰. Wartości wydanych licencji wzrosły w badanym okresie z 275 mln € w 2006 r. do 858 mln € w 2013 r., osiągnęły 1,415 mld €, a po pełnoskalowej inwazji wzrosły aż do 10,788 mld € w 2023 roku. Nie cały planowany eksport został zrealizowany, dlatego rzeczywisty eksport pozostał na niższym poziomie, jednak on też notuje trend wzrostowy – z 336 mln € w 2013 r. do 392 mln € w 2020 r., a w ostatnich latach – do 1,753 mld € w 2023 roku.

⁴⁷ Gazeta Wyborcza (2003). *Malezyjski kontrakt zbrojeniówki podpisany* <https://wyborcza.pl/7,75248,1422651.html> (dostęp online 27.10.2025)

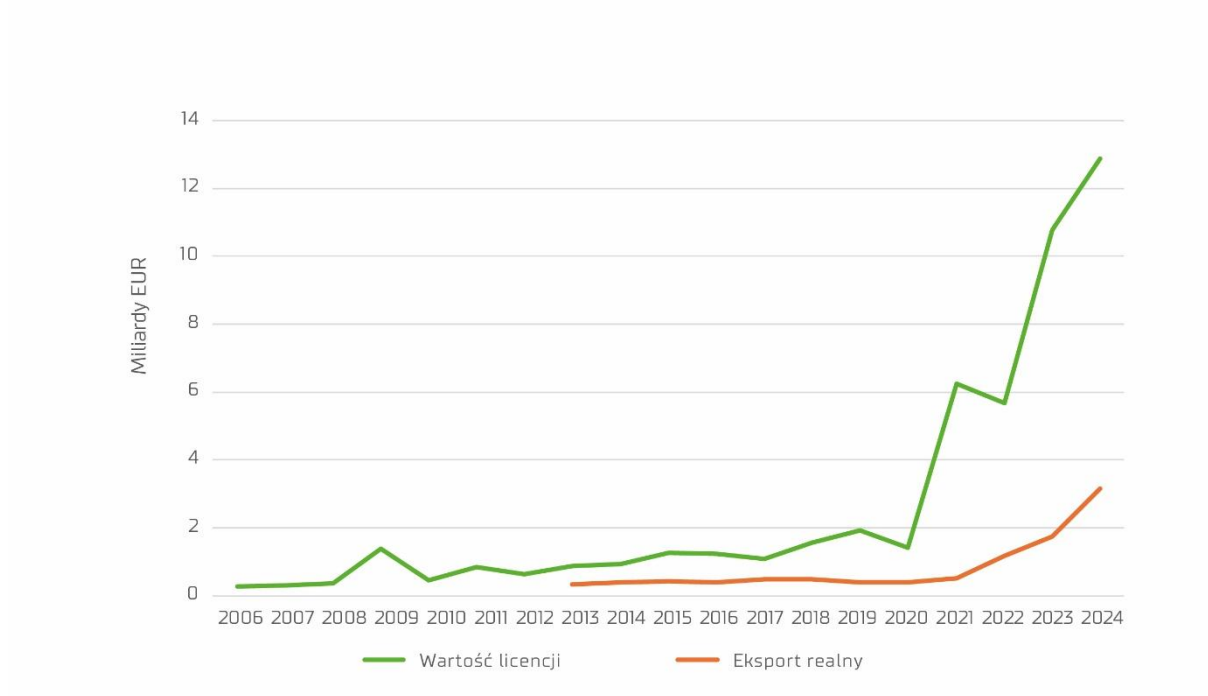
⁴⁸ Dziennik Zbrojny (2011). *Bumar wraca do Indii?* <https://dziennikzbrojny.pl/aktualnosci/news,1,300,aktualnosci-z-polski,bumar-wraca-do-indii> (dostęp online 27.10.2025)

⁴⁹ Altair (2013). *W-3A dla Algierii* <https://www.altair.com.pl/w-3a-dla-algierii> (dostęp online 27.10.2025)

Altair (2013). *Ostatnie Sokół dla Filipin* <https://www.altair.com.pl/ostatnie-sokoly-dla-filipin> (dostęp online 27.10.2025)

⁵⁰ Raporty Ministerstwa Spraw Zagranicznych nie podają zrealizowanego eksportu dla danych przed 2013 rokiem, a wyłącznie wartość licencji eksportowych.

Wykres 11. Wartość licencji eksportowych oraz rzeczywistego eksportu uzbrojenia w Polsce.



Źródło: opracowanie własne na podstawie raportów Ministerstwa Spraw Zagranicznych.

W badanym okresie zmieniła się struktura przedmiotowa eksportu. W latach 2000-2009 kluczowym przedmiotem eksportu była zmodernizowana lub używana broń postradziecka, z dominacją czołgu PT-91. Przykładowo w roku 2009 Polska eksportowała zaledwie 3 rodzaje uzbrojenia ciężkiego: czołgi PT-91 do Malezji, czołgi T-72 do Czech oraz przenośne przeciwlotnicze zestawy rakietowe GROM. W podobnym okresie następował też eksport samochodów opancerzonych do Iraku. Głównymi odbiorcami polskiej broni pozostawały państwa rozwijające się, zwiększające swoje siły zbrojne, lecz nienależące do ścisłej czołówki światowej i bez dostępu do najnowocześniejszej broni państw NATO⁵¹. **Po 2010 r. oferta eksportowa Polski uległa poszerzeniu, przede wszystkim w zakresie**

⁵¹ Ministerstwo Spraw Zagranicznych RP (2010). *Exports of arms and military equipment from Poland. Report for the years 2008–2009.*

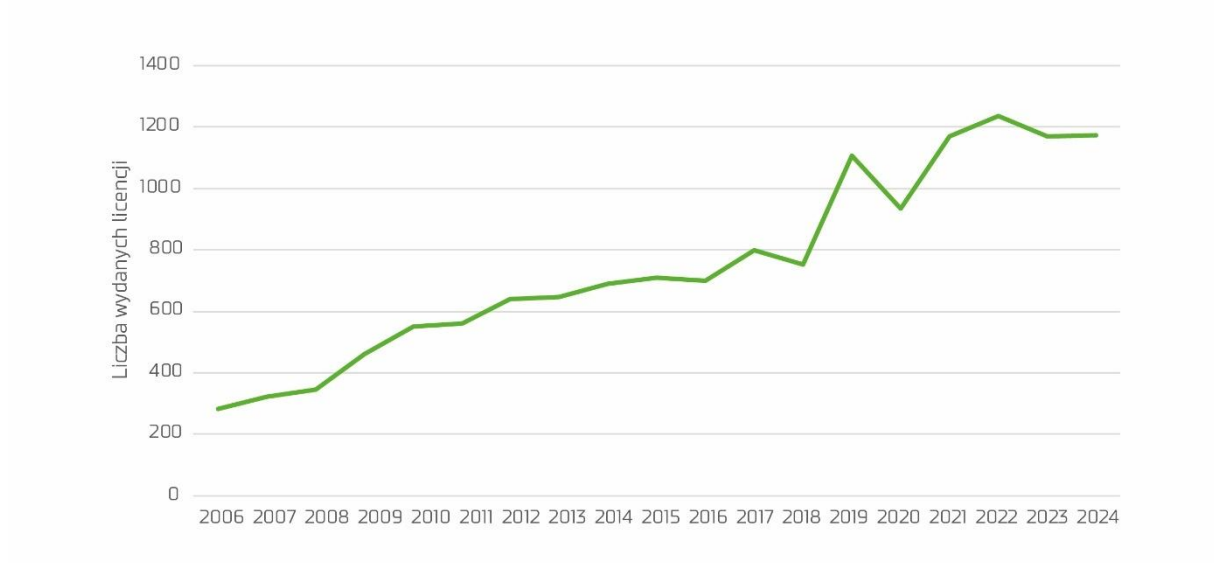
produktowania podzespołów lotniczych (kategoria ML10)⁵², których kluczowym przykładem były elementy śmigłowców produkowane w Mielcu i w Świdniku.

Dalszą poprawę sytuacji w eksporcie polskiego uzbrojenia widać w ostatnich latach – chociaż głównym odbiorcą naszej broni pozostaje Ukraina (odpowiada za 90% naszego eksportu), to polska broń – na czele z zestawami przeciwlotniczymi jak Piorun – ma również użytkowników wśród Szwedów, Norwegów, Amerykanów czy Czechów⁵³. Z kolei systemy artyleryjskie jak Krab czy moździerz samobieżne jak Rak stanowią istotną część wsparcia dla Ukrainy. Polska podpisuje również porozumienia dotyczące transferu technologii i częściowej produkcji w Polsce przy nowych zakupach broni z Korei Południowej. W badanym okresie doszło zatem do awansu zarówno w zakresie produkowanej broni, w zakresie integracji z zachodnimi technologiami i osiągnięciami wojskowymi, jak również w kontekście przestawienia eksportu z państw rozwijających się do państw rozwiniętych. Rozwój polskiego eksportu uzbrojenia potwierdza rosnąca liczba wydawanych licencji eksportowych, które przedstawiono na wykresie 12. Porównując dane przedstawione na wykresach 11 i 12 warto odnotować, że wartość licencji eksportowych rośnie szybciej niż ich liczba, co jest zasadniczo zjawiskiem pożądanym.

⁵² Ministerstwo Spraw Zagranicznych RP (2020). *Exports of arms and military equipment from Poland. Report for the years 2018–2019.*

⁵³ Ministerstwo Spraw Zagranicznych RP (2024). *Exports of arms and military equipment from Poland. Report for the years 2020–2023.*

Wykres 12. Liczba wydawanych licencji na eksport uzbrojenia.



Źródło: opracowanie własne na podstawie raportów Ministerstwa Spraw Zagranicznych.

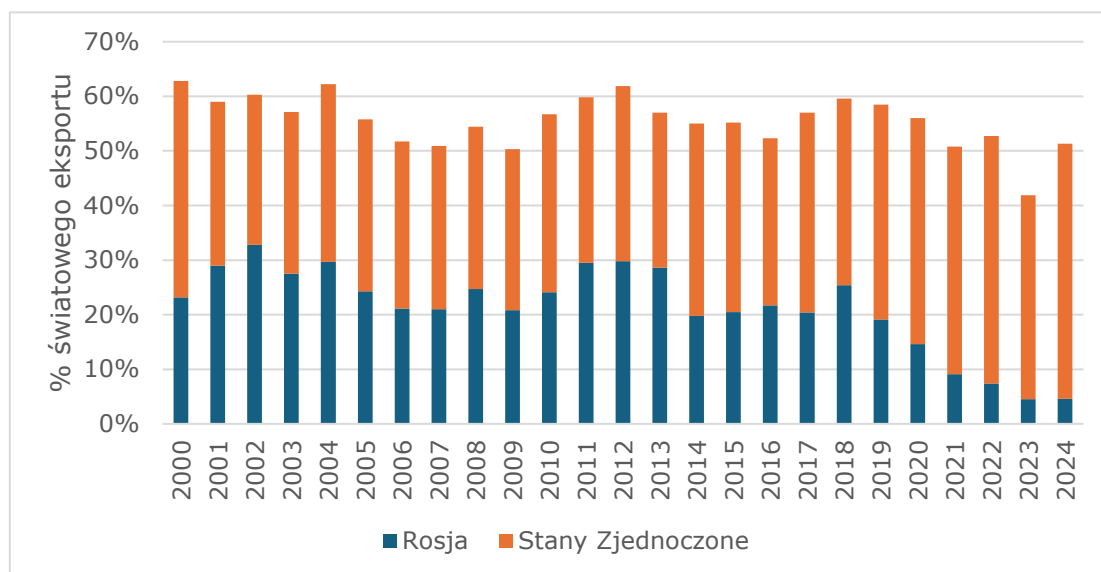
Istotnym elementem polskiego rozwoju, szczególnie ostatnich lat, są również rosnące możliwości produkcyjne sektora zbrojeniowego. Po wielu latach problemów (wynikających z niepewnego popytu ze strony państwa, a także słabej sytuacji samego przemysłu) widać istotne znaki poprawy – zarówno w sektorze publicznym, jak i prywatnym. Fabryka Broni „Łucznik” – Radom podwoiła w ciągu roku produkcję - w 2023 r. wytworzyła 17 tysięcy karabinów, rok później 35 tysięcy, zaś do 2026 r. planuje wytwarzać 100 tysięcy karabinów rocznie. PGZ Huta Stalowa Wola podobnie w ciągu 2 lat od rozpoczęcia pełnoskalowej rosyjskiej inwazji na Ukrainę podniosła dwukrotnie swoje możliwości produkcyjne. Podobny rozwój możliwości produkcyjny, dokonany dzięki zwiększonym wydatkom na zbrojenia miał miejsce również w sektorze stoczniowym (PGZ Stocznia Wojenna) oraz chemicznym (Nitro-Chem)⁵⁴.

⁵⁴ Czulda R. (2024). *Progress in Poland's defence industry*. <https://eurosd.com/2024/09/articles/40140/progress-in-polands-defence-industry/> (dostęp online 27.10.2025).

Do roku 2014 dwoma największymi producentami broni, a także jej eksporterami były Stany Zjednoczone oraz Rosja – w związku z rozwiniętym przemysłem zbrojeniowym w obu państwach, będącym dziedzictwem zimnej wojny. **Ich wspólny udział w eksporcie światowym wynosił ok. 57% w latach 2000-2014, z większą rolą USA. Inwazja na Ukrainę zmniejszyła znacząco udział Rosji – z ok. 20-25% spadł on do 15% w roku 2014, a pełnoskalowa inwazja w roku 2022 połączona ze zwiększonym zapotrzebowaniem krajowym na uzbrojenie, embargiem USA i UE** (a w efekcie ograniczeniem dostępu do istotnych komponentów zachodnich), a także zauważalnymi problemami technicznymi, które ujawniły się w trakcie konfliktu rosyjsko-ukraińskiego, **spowodowały dalszy spadek tego udziału do 4,5%.** Rosja straciła też w tym okresie połowę swoich spółek znajdujących się w top 100 przedsiębiorstw zbrojeniowych (z 4 do 2)⁵⁵. **Z kolei Stany Zjednoczone w ostatnich latach zwiększyły swój udział w handlu bronią i amunicją** – zwiększone zamówienia ze strony państw sojuszników (głównie Arabii Saudyjskiej, Zjednoczonych Emiratów Arabskich, ale także Japonii, Korei Południowej i Zjednoczonego Królestwa) pozwoliły USA na ponowne zwiększenie swojego udziału w światowym eksporcie. Stany Zjednoczone pozostają niekwestionowanym światowym liderem zarówno w zakresie eksportu (47% świata), jak i wydatków (37% świata) w zakresie zbrojeń. Udział USA i Rosji od 2000 roku w eksporcie uzbrojenia zaprezentowano na wykresie 13.

⁵⁵ Do informacji tej należy podchodzić z dużą ostrożnością, prawdopodobnie SIPRI nie dostrzegając wzrostu przychodów rosyjskich firm zbrojeniowych na skutek dodatkowych zamówień po 2022 r.

Wykres 13. Udział Rosji i USA w światowym eksporcie uzbrojenia.

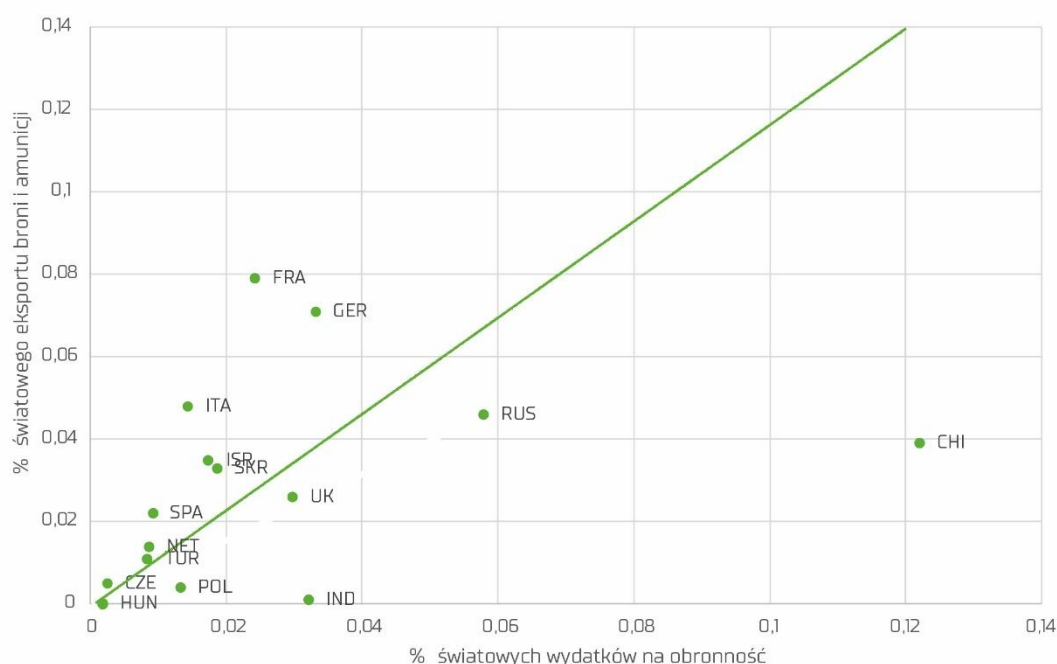


Źródło: opracowanie własne na podstawie SIPRI Arms Export.

Udział w światowym eksporcie jest ściśle powiązany z wydatkami na obronę narodową. W roku 2024 korelacja między udziałem w światowych wydatkach na obronę narodową a w światowym eksporcie uzbrojenia wynosiła 0,95. Widać pomimo tego, że część państw znajduje się powyżej, a część poniżej linii regresji. Do **państw o dużym eksporcie pomimo stosunkowo mniejszych wydatków należą Niemcy, Francja czy Włochy** – co jest związane z silnym przemysłem i wysokim poziomem technologicznym, który pozwala im tworzyć przemysł zbrojeniowy o wysokiej wartości dodanej. Jedynym państwem spoza grona bogatych państw szeroko rozumianego Zachodu, który znajduje się powyżej linii regresji jest Turcja. Jej doświadczenia w budowaniu rozwiniętego, zaawansowanego przemysłu obronnego opisują następne rozdziały. **Z kolei państwami o dużym udziale wydatków, lecz eksporcie poniżej linii trendu są: Rosja, Chiny czy Indie, a także Polska.** W przypadku Indii i Polski są to państwa silnie zależne od importu broni i amunicji, zaś w przypadku Chin i Rosji – gospodarki oparte na samodzielności i niewielkim udziale handlu z zagranicą, odcięte od rynku zbytu. Rosja znalazła się poniżej linii regresji dopiero w roku 2022 – wcześniej należała do państw eksportujących więcej

niż wydaje na zbrojenia, jednak okres ten dobiegł końca wraz z pełnoskalową inwazją. Zależność między udziałem w światowych wydatkach na obronność a udziałem w światowym eksporcie broni i amunicji w roku 2024 ukazano na wykresie 14.

Wykres 14. Zależność między udziałem w światowych wydatkach na obronność a udziale w światowym eksporcie uzbrojenia w 2024 r.



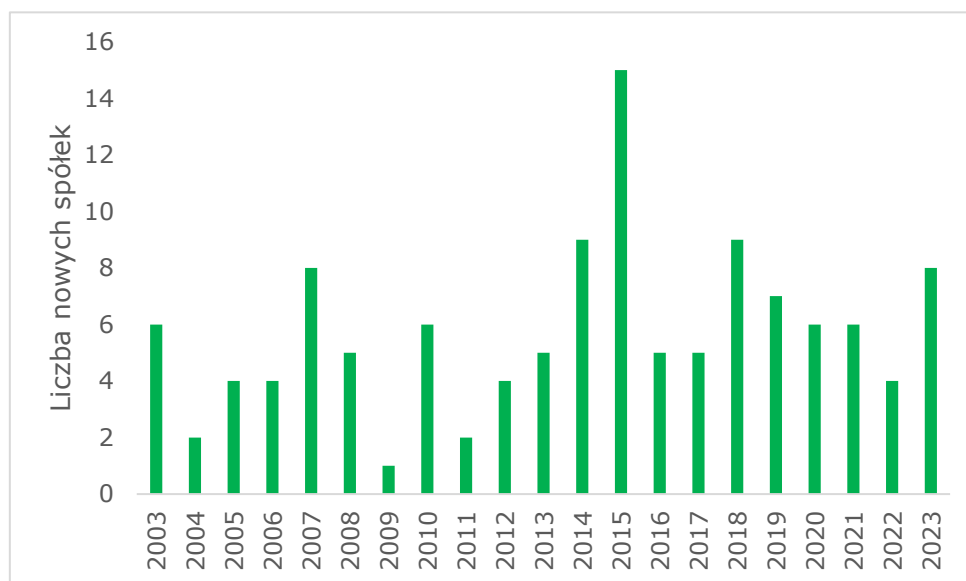
Stany Zjednoczone, z racji na duży udział w obu kategoriach znalazły się poza wykresem.

Źródło: opracowanie własne na podstawie SIPRI Arms Exports i SIPRI Military Expenditure.

W kontekście światowego udziału w rynku warto patrzeć nie tylko na sam eksport broni, ale również na to, kto produkuje daną broń – tzn. na spółki zbrojeniowe. **Wśród największych 100 spółek zbrojeniowych (zgodnie z rankingiem SIPRI Top 100) dominują spółki amerykańskie –**

zajmują one ok. 40 miejsc na liście, w tym całą czołówkę (w ostatnich latach pierwsze 6 spółek z największymi przychodami było amerykańskich, Lockheed Martin jest największą spółką zbrojeniową od 2010 roku). Ze względu na wysokie bariery wejścia na rynek, strategiczny charakter sektora oraz wysokie zaawansowanie techniczne zmienność spółek w gronie stu największych przedsiębiorstw jest stosunkowo niewielka. Na wykresie 15 przedstawiono, ile nowych spółek pojawiało się na rynku od rozpoczęcia wydawania owego rankingu w 2002 roku. Zmiany w rankingu wynikają przede wszystkim z rozpoczęcia uwzględniania części spółek (zwłaszcza chińskich i rosyjskich w 2015 r.), jak również z połączeń istniejących spółek.

Wykres 15. Liczba spółek w SIPRI Top 100, które nie znajdowały się w SIPRI Top 100 rok wcześniej.



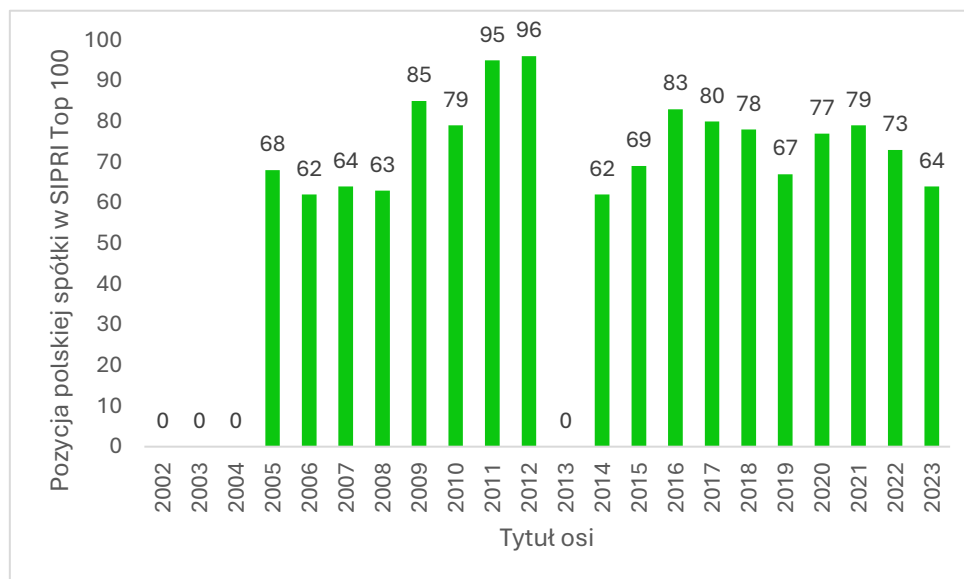
Źródło: SIPRI Top 100

Wejście do grona stu największych przedsiębiorstw zbrojeniowych jest zatem wydarzeniem stosunkowo rzadkim. Niemniej jednak można wskazać kilka przypadków sporych awansów, i to spółek zarówno publicznych, jak i prywatnych. Tureckie spółki w ciągu ostatnich 20 lat zajęły 3 miejsca w SIPRI Top 100 – ASELSAN na miejscu 54,

Baykar na miejscu 69 oraz TAI na miejscu 78. Spośród nich Baykar jest przedsiębiorstwem prywatnym, zatem awans nie jest ograniczony do przedsiębiorstw państwowych. Rok 2023 przyniósł też awans spółki Czechoslovak Group – od roku 2018 zajmuje się ona produkcją broni i amunicji, głównie sprzętu zmodernizowanego. Wysoką pozycję spółka uzyskała dzięki korzystnym porozumieniom z GDELS oraz Nexter – współpraca z nowoczesnymi technologiami oraz czeska baza przemysłowa wraz z gwałtownym wzrostem sprzedaży po inwazji rosyjskiej pozwoliły spółce na wejście do SIPRI Top 100. Samodzielne wejście spółki – bez silnego wsparcia państwa lub dużego podmiotu prywatnego – nie jest w zasadzie możliwe, z racji na monopsoniczny rynek oraz wymienione wcześniej bariery wejścia.

Polska spółka znajduje się w rankingu od 2005 r. – najpierw jako Grupa Bumar, a od 2014 roku jako Polska Grupa Zbrojeniowa. Choć ostatnie lata przyniosły skokowy wzrost przychodów spółek prywatnych, to dalej nie widać perspektyw wejścia nowej polskiej spółki do top 100. Największe przychody osiąga Grupa WB, ale dalej są one ok. czterokrotnie mniejsze niż przychody obecnej spółki na 100 miejscu. Pozycję największej polskiej spółki w rankingu stu największych spółek przemysłu obronnego przedstawiono na wykresie 16. W badanym okresie były to odpowiednio: Grupa Bumar od 2005 do 2012 r. oraz PGZ od 2014 roku. Spadek w latach 2014-2016 był efektem włączenia do rankingu szeregu spółek chińskich, które nie były wcześniej brane pod uwagę.

Wykres 16. Pozycja największej polskiej spółki w rankingu stu największych spółek przemysłu obronnego.



Uwaga: zerowe miejsce oznacza brak polskiej spółki w gronie stu największych spółek.

Źródło: opracowanie własne na podstawie SIPRI Top 100.

Pozycja polskiego przemysłu obronnego w rankingu SIPRI Top 100 prawdopodobnie poprawi się w najbliższych latach. Wzrost przychodów PGZ w 2024 r. oraz 2025 r. powinien przełożyć się na jej awans w rankingu o ok. 10 pozycji. Przychody dynamicznie rosną również w przypadku Grupy WB. Niedawno opublikowane informacje o przychodach za 2024 r. wskazują na to, że spółka osiąga ok. 70% progu koniecznego do kwalifikacji do grona 100 największych przedsiębiorstw zbrojeniowych.

Produkty oraz technologie podwójnego zastosowania stanowią istotny obszar aktywności przemysłu obronnego, przy czym widoczna jest wyraźna przewaga Stanów Zjednoczonych oraz Chin nad Unią Europejską. Z kolei Polska, w porównaniu do innych państw, wypada przeciętnie⁵⁶. Według danych TIM Dual-Use Web Platform (obejmującej zarówno obecnie wykorzystywane technologie dual-use, jak i

⁵⁶ Wroński, M., Bąkowski, K. & Muchorowski, J. (2025). *Wzrost nakładów na obronę narodową – szansa na poprawę innowacyjności Polskiej gospodarki?*. Centrum Łukasiewicz.

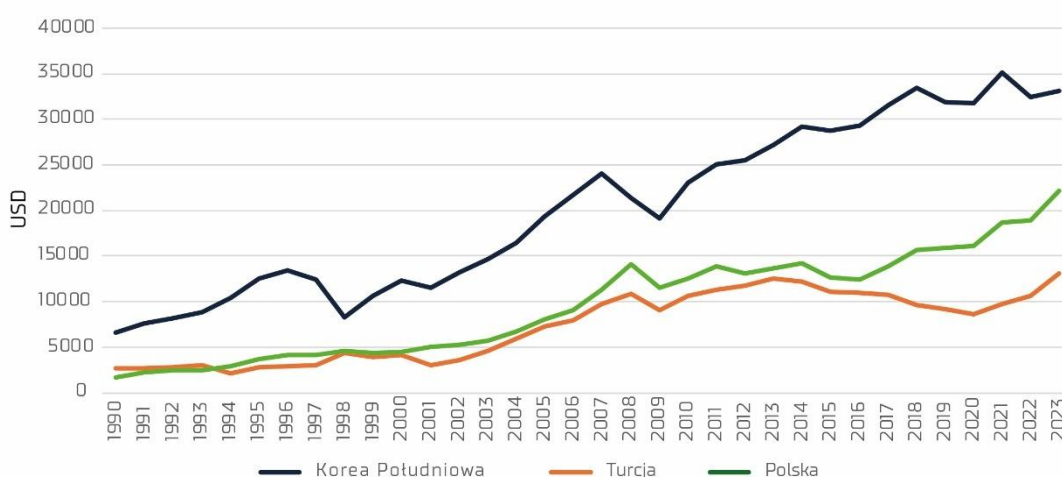
technologie o takim potencjalnym zastosowaniu) w latach 2021–2024 w Polsce zarejestrowano 24 patenty w zakresie technologii dual-use, jednak w żadnej z 10 kategorii Polska nie osiąga dobrego wyniku. Unia Europejska jako całość osiąga lepsze wyniki – w kategorii 2 (obróbka materiałowa), kategorii 8 (technologie morskie) czy w kategorii 9 (aeronautyka). W tych kategoriach sumaryczna liczba patentów jest porównywalna do wyniku Stanów Zjednoczonych.

3. Studia przypadków

3.1. Turcja oraz Korea Południowa - awans w globalnych łańcuchach wartości

Przykładem państw, które osiągnęły sukces – przeskoczyły na wyższy poziom zaawansowania technologicznego i stały się netto eksporterem broni pomimo braku rozwiniętego przemysłu czy długich tradycji (w odróżnieniu od państw Europy zachodniej) są **Korea Południowa i Turcja**. Korea odniosła swój sukces równocześnie z olbrzymim sukcesem gospodarczym w latach 80. i 90., z kolei Turcja osiągnęła swój sukces pomimo braku podobnego awansu gospodarczego. **Dzisiaj PKB per capita Korei Południowej jest większe od Polski, Turcja pozostaje zaś państwem biedniejszym od Polski. W przemyśle obronnym oba kraje odgrywają jednak zdecydowanie większą rolę niż Polska.** PKB per capita tych państw (mierzone w aktualnym kursie dolara) przedstawia wykres 17.

Wykres 17. Produkt krajowy brutto per capita Polski, Turcji i Korei Południowej



Przeliczono na bazie oficjalnego kursu walutowego

Źródło: opracowanie własne na podstawie Banku Światowego

Korea Południowa wchodziła w lata siedemdziesiąte XX w. będąc w gorszej sytuacji niż Polska – mając obok siebie dwóch agresywnych przeciwników (Koreę Północną oraz Chiny), będąc całkowicie uzależnioną od wsparcia Stanów Zjednoczonych, które od 1969 r. ulegało ograniczeniu (w tym roku prezydent USA zapowiedział wycofanie się z aktywnej polityki obronnej)⁵⁷. W obliczu tych wyzwań potrzebna była sprawna organizacja polityki przemysłowej, określanej wręcz jako „zmilitaryzowana modernizacja”, bowiem poza gwałtownym wzrostem wydatków na obronność Korea Południowa ustawiła również zbrojenia w centrum swojej polityki przemysłowej⁵⁸. Udział wydatków na obronność w PKB wzrósł z 4,4% w 1970 r. do 6,4% w 1978 roku. Wydatki na obronę narodową w okresie tej modernizacji wskazuje wykres 18. Należy jednak brać pod uwagę, że pomimo spadku udziału wydatków na zbrojenia w latach 80. jako procent PKB, wydatki w wartościach bezwzględnych rosły przez cały ten okres dzięki gwałtownemu wzrostowi samego PKB Korei.

⁵⁷ Peters, G., Woolley, J. T. (1969). Richard Nixon: "Informal Remarks in Guam With News-men," July 25, 1969". *The American Presidency Project*. Santa Barbara: University of California - Santa Barbara.

⁵⁸ Moon, S. (2005). *Militarized Modernity and Gendered Citizenship in South Korea*, Duke University Press.

Wykres 18. Wydatki Korei Południowej na obronę narodową jako % PKB.



Źródło: opracowanie własne na podstawie Banku Światowego

Sukces Korei wynikał z szeregu inicjatyw strategicznych. Koreański model „kapitalizmu państwowego” promował gwałtowny wzrost krajowych przedsiębiorstw przemysłowych i opierał się na 3 etapach⁵⁹:

- 1) budowie przemysłu krajowego w oparciu o zagraniczne licencje i import technologii,
- 2) wzroście wydatków na B+R, aby opracować własne rozwiązania niezależne od zagranicznych⁶⁰,
- 3) promowaniu własnych przedsiębiorstw i ich innowacji poprzez nacisk na eksport.

Wybrany model rozwoju pozwolił Koreańczykom w l. 1971-1990 na uzyskanie w dużego zakresu samodzielności strategicznej (część uzbrojenia jest importowana z USA), **rozbudowanie przemysłu i awans w globalnych łańcuchach wartości**. Pierwszą wyprodukowaną bronią był

⁵⁹ Kwon, P. B. (2018). *Mars and Manna: Defense Industry and the Economic Transformation of Korea under Park Chung Hee*.

⁶⁰ Lee, J. (1996). *Technology imports and R&D efforts of Korean manufacturing firms*.

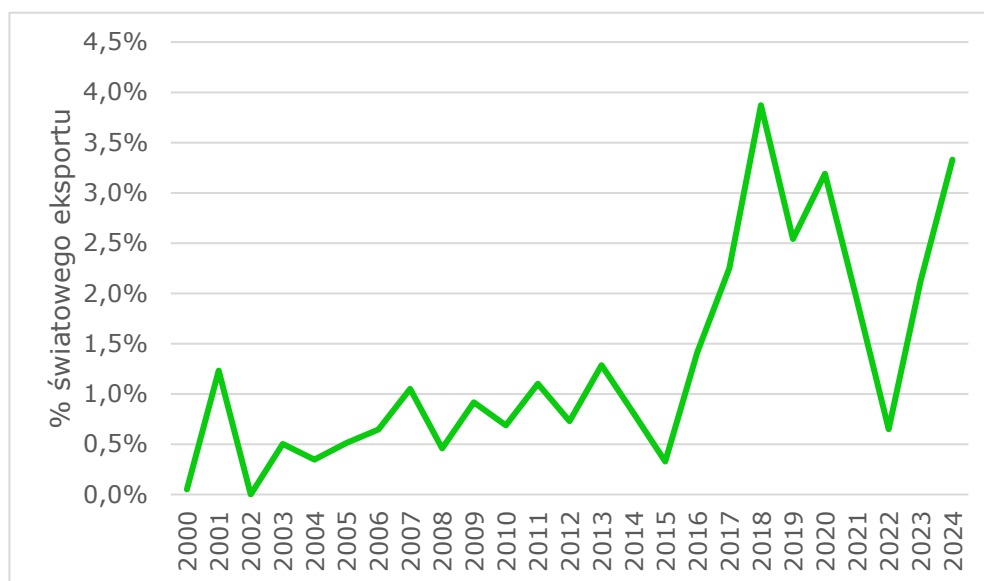
Colt-16, tworzony na licencji amerykańskiej i w ograniczonej liczbie. Jednak lata wojny wietnamskiej wraz z dużymi wydatkami na zbrojenia oraz dobrą wolą sojuszników pozwoliły Korei na szybkie utworzenie wielu linii produkcyjnych (przede wszystkim granatników, karabinów, min oraz amunicji). Dzięki równoczesnemu rozwojowi przemysłu spółki koreańskie, które powstały w wyniku planów państwowych (Daewoo, Hyundai, Samsung) podpisały również porozumienie w sprawie produkcji bardziej zaawansowanej broni w latach 80. – czołgów (M-48A5), artylerii (155mm M-109 samobieżnej haubicy) czy helikopterów (UH-1)⁶¹.

Wraz z tworzeniem spółek joint-venture oraz porozumieniami amerykańsko-koreańskimi następował też przepływ wiedzy. Od lat 90. połączenie tego przepływu wiedzy z wysokimi wydatkami na B+R pozwoliło na rozpoczęcie samodzielnej produkcji własnego uzbrojenia. Istotnym czynnikiem wspierającym przejście z zależności od zagranicy do samodzielnej produkcji **był narodowy konsensus w sprawie polityki obronnej, prowadzony przez obie główne partie polityczne.** Ostatecznym przełomem w zakresie eksportu broni i amunicji były dla Korei Południowej ostatnie lata – **inwazja Rosji na Ukrainę oraz rosnące zapotrzebowanie na uzbrojenie w Europie pozwoliły Korei na istotne zwiększenie eksportu do państw zaawansowanych i podpisanie porozumień z firmami europejskimi** (w tym z polską PGZ). Obecnie Korea jest producentem wielu pojazdów opancerzonych, czołgów, ale także samolotów, artylerii czy amunicji⁶². Ten znaczący awans został ukazany na wykresie 19.

⁶¹ Country Data (1990). *South Korea – Military Production* <http://www.country-data.com/cgi-bin/query/r-12380.html> (dostęp online 27.10.2025).

⁶² Paik, W. (2024). South Korea's Emergence as a Defense Industrial Powerhouse. *Asie. Visions, Ifri*, No. 139.

Wykres 19. Udział Korei Południowej w światowym eksporcie uzbrojenia.

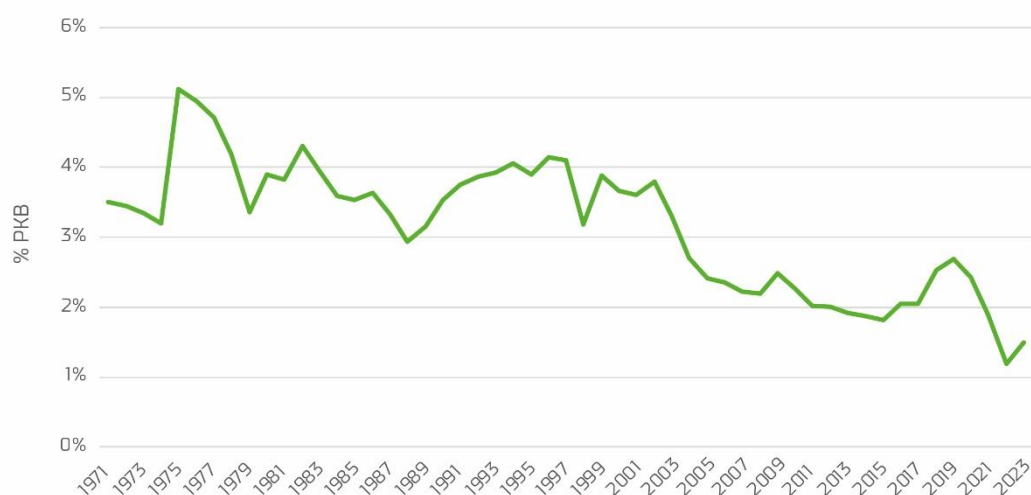


Źródło: opracowanie własne na podstawie SIPRI Arms Transfer.

Podobny awans – z państwa zależnego w całości od importu do samodzielnego producenta mającego nadwyżkę w handlu bronią i amunicją – spotkał też Turcję. Państwo to do 1974 r. było wyłącznie importerem broni i amunicji, głównie amerykańskiej⁶³. Dopiero zmieniająca się sytuacja geopolityczna (embargo amerykańskie po inwazji na Cypr) wymusiła na Turcji rozpoczęcie starań o samodzielność strategiczną. Podobnie jak Korea, Turcja zaczynała od produkcji prostej broni (karabinów i lekkiej broni wsparcia) na zagranicznych licencjach (amerykańskich i niemieckich). Równocześnie w tym okresie gwałtownie zwiększyła wydatki na zbrojenia, tworząc plan budowy własnego przemysłu zbrojeniowego – w latach 1970-2000 wydatki na zbrojenia wynosiły średnio 3,8% PKB, nie spadły one też wraz z zakończeniem zimnej wojny, a dopiero po zmianie władzy w 2002 roku. Wydatki na zbrojenia jako udział w PKB przedstawia wykres 20.

⁶³ Kurç et al. (2024). *Turkiye's Defence Industry: Which Way Forward?*. The International Institute for Strategic Studies.

Wykres 20. Wydatki Turcji na obronę narodową jako % PKB.



Źródło: opracowanie własne na podstawie Banku Światowego.

Turcja rozpoczęła również współpracę z państwami unijnymi, aby osiągnąć dwa cele: zdywersyfikować swój import (uniezależnić się od Stanów Zjednoczonych) **oraz wejść na wyższy poziom rozwoju technologicznego.** Przykładem takiej inicjatywy była propozycja dostarczania elementów do nowego myśliwca F-104G Starfighter, jednak została ona odrzucona z uwagi na słabość tureckiego przemysłu zbrojeniowego. Następne lata przyniosły kolejne projekty dotyczące dołączania do inicjatyw europejskich, jednak koniec embarga ze strony USA zatrzymał je na jakiś czas. W 1983 r. nastąpił kolejny przełom – USA pozwoliło Turcji na stworzenie z General Electric zakładów składających i dostarczających części do F-16C/D (Block 30/40) Fighting Falcon. Zakłady te, wraz z utworzeniem spółki joint venture, pozwoliły Turcji gwałtownie rozwinąć umiejętności produkcji broni, pocisków i silników. W następnych latach przeprowadzono program częściowej prywatyzacji oraz większego otwarcia na partnerstwa publiczno-prywatne (stworzono wówczas takie spółki jak Aselsan, obecnie 48 największa spółka zbrojeniowa na świecie, działająca w sektorze komunikacji, radarów czy części lotniczych, czy TAI, główne tureckie przedsiębiorstwo zajmujące się lotnictwem, 78 największa spółka zbrojeniowa na świecie). W tym samym czasie dzięki większej promocji transferu technologii przez

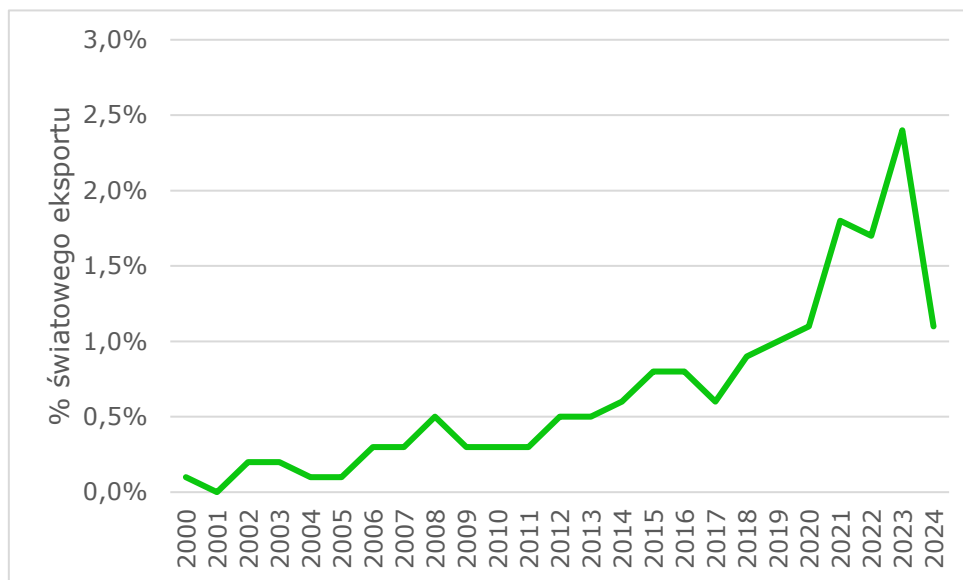
państwo oraz stworzeniu długoletnich planów rozbudowy sił zbrojnych i przemysłu obronnego ze stabilnym finansowaniem⁶⁴ nawiązano również szereg inicjatyw międzynarodowych, których efektem była współpraca Turcji z partnerami o wyższym stopniu zaawansowania technologicznego (od 1982 r. z Niemcami (Fr. Lürssen Werft, Blohm & Voss w produkcję statków), od 1984 r. z Amerykanami (General Electric przy produkcji lotniczej, Loral w zakresie radarów i systemów wykrywania), a w następnych latach także z Francuzami, Hiszpanami i Włochami). Początkowo dominowała produkcja podzespołów na licencji, następnie zaczęło pojawiać się więcej spółek joint venture, a także udziałów w inicjatywach międzynarodowych (takich jak pociski Stinger czy transportowce Airbus A400M). Z tych inicjatyw wyszły również efekty spillover, które pozwoliły Turcji na rozpoczęcie produkcji własnej broni poza programem. Część zakupów, szczególnie od lat dziewięćdziesiątych zakończyła się niepowodzeniem z racji na brak zaufania w stosunku do tureckiej polityki wobec Kurdów i braku poszanowania praw człowieka.

Od 2003 r., pomimo ograniczenia wydatków na zbrojenia i nastania dłuższego okresu pokojowego można też zauważyć rosnącą konsolidację i upaństwowienie sektora zbrojeniowego w Turcji. Państwo wykupiło udziały prywatne i zagraniczne w spółkach, skupiło się też na rozpoczęciu produkowania broni własnej – nawet jeżeli komponenty musiały być produkowane dalej na licencji lub sprowadzane z zagranicy, to własna produkcja kluczowej części była priorytetyzowana. W wyniku tej strategii powstały takie projekty jak korweta MilGem, helikopter T625 Gökbey czy znany dron Bayraktar TB2. Czynnikiem wspierającym rozwój tureckiego eksportu w ciągu ostatnich lat jest ich dynamiczna polityka zagraniczna. Od pełnoskalowej inwazji Rosji na Ukrainę Turcja nie dołączyła do embarga ze strony większości państw NATO, zachowując niezależność i kontynuując handel. Udział dronów tureckich miał wpływ na walki w Ukrainie, w konflikcie ormiańsko-azerskim, a także tureckiej interwencji w Syrii. Efektem tej

⁶⁴ Kurç et al. (2024). *From Client to Competitor: The Rise of Türkiye's Defence Industry*. The International Institute for Strategic Studies.

polityki jest zarówno gwałtowny wzrost eksportu (wykres 21), jak również wzrost znaczenia spółek tureckich (wykres 22).

Wykres 21. Udział Turcji w światowym eksporcie uzbrojenia.



Źródło: opracowanie własne na podstawie SIPRI Arms Transfers.

Wykres 22. Liczba tureckich spółek w gronie 100 największych spółek zbrojeniowych.



Źródło: opracowanie własne na podstawie SIPRI Top 100.

Transformacja tureckiego sektora obronności od systemu uzależnionego od wsparcia NATO w latach osiemdziesiątych w innowacyjny i konkurencyjny

układ zbrojeniowo-naukowy, będący jednym z większych eksporterów światowych (3 spółki wśród 100 największych firm zbrojeniowych⁶⁵, a także 11 największy eksporter broni na świecie⁶⁶, specjalizujący się w eksporcie dronów, pocisków, wozów opancerzonych oraz statków), może służyć jako praktyczna nauka jak wprowadzać w życie skuteczną politykę przemysłową w zakresie wojskowości. Nie jest ona jednak bez swoich problemów – mimo twierdzeń prezydenta Erdogana, że potrzeby wojska tureckiego są zaspokojone w 80% przez przemysł krajowy, import pozostaje istotnym źródłem uzbrojenia, zaś ograniczenia technologiczne dalej pozostają znaczące (choćby w dziedzinie procesorów).

3.2. Wzrost nakładów na obronę narodową w Niemczech w ramach *Zeitenwende*

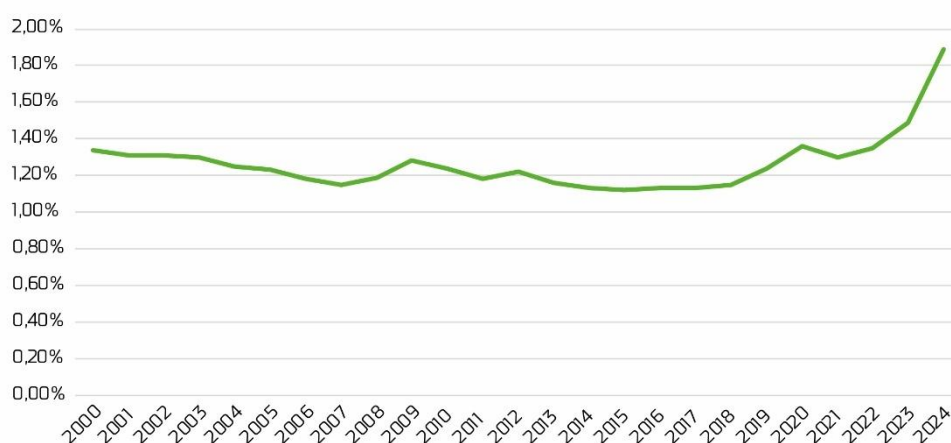
Niemcy wskutek zakończenia zimnej wojny oraz przesunięcia granic NATO na wschód radykalnie zredukowały wydatki na wojsko, które na początku XXI w. oscylowały wokół ok. 1,30% PKB. Dopiero rosyjska inwazja na Ukrainę w 2022 r. doprowadziła do radykalnej rewizji niemieckiej polityki obronnej, która stała się jednym z elementów tzw. *Zeitenwende* (epokowej zmiany), czyli nowego sposobu myślenia o polityce ogłoszonego przez kanclerza Olafa Scholza (SPD) i kontynuowanego przez jego następcę Friedricha Merza (CDU). Scholz doprowadził do powołania w 2022 r. *Sondervermögen der Bundeswehr* (specjalnego funduszu Bundeswehry) w wysokości 100 mld EUR, mającego na celu modernizację i wzmocnienie wojska. Z kolei Merz w 2025 r. ustanowił kolejny wieloletni fundusz wsparcia wydatków wojskowych w wysokości 500 mld EUR, a dodatkowo doprowadził do przyjęcia zawieszenia hamulca zadłużenia na wydatki obronne do równowartości 1% PKB. Najważniejsze koncesjonowane partie polityczne są zgodne co do

⁶⁵ SIPRI (2023). Top 100 Arms-producing and Military Services Companies.

⁶⁶ SIPRI (2025). Trends in International Arms Transfers, 2024.

potrzeby zwiększania wydatków na obronę narodową. Dzięki uwolnieniu dodatkowych funduszy, wydatki wojskowe RFN zbliżyły się w 2024 r. do równowartości 2% PKB⁶⁷. Zmianę niemieckich wydatków na obronę w przedstawia wykres 23.

Wykres 23. Wydatki Niemiec na obronę narodową jako % PKB.



Źródło: opracowanie własne na podstawie SIPRI.

Rośnie udział nakładów na zakup uzbrojenia w budżecie obronowym RFN. O ile nie jest to widoczne w budżecie Federalnego Ministerstwa Obrony, którego jedynie 5,3% przeznaczono w 2024 r. na ten cel, o tyle nowe, najbardziej kosztowne uzbrojenie było zamawiane za pośrednictwem *Sondervermögen*. Od 2022 r. do połowy 2025 r. w ramach funduszu wydatkowano już 74 mld EUR, z czego z najdroższymi pozycjami można wymienić zakup: samolotów F-35A (za 8,3 mld EUR od USA), śmigłowców transportowych CH-47F Chinook (za 7 mld EUR od USA), a także wydatki związane z produkcji okrętów podwodnych U-212 (za 5 mld EUR od niemieckich koncernów)⁶⁸. Przewidywane wyczerpanie funduszu do końca 2027 r. nie będzie

⁶⁷ SIPRI (2025). Military expenditure by country as percentage of gross domestic product, 1949-2024.

⁶⁸ Burlikov A. et al. (2025). *Fit for war by 2030? European rearmament efforts vis-à-vis Russia*. Kiel: Kiel Institute for the World Economy. 36.

stanowiło zagrożenia dla ciągłości niemieckich inwestycji w uzbrojenie, dzięki poluzowaniu hamulca zadłużenia na wydatki wojskowe koalicji CDU/CSU-SPD w 2025 r.

Niższe publiczne wydatki na obronę narodową przed 2022 r. uderzyły w niemieckie koncerny zbrojeniowe. Mimo że Niemcy pozostawały wśród pięciu największych eksporterów broni na świecie, to ich pozycja stale się osłabiała. O ile w 2004 r. wśród stu największych koncernów zbrojeniowych można było odnotować sześć niemieckich, a w 2007 r. niemiecki udział w światowym eksporcie broni i amunicji osiągnął 12%, o tyle w kolejnych latach sytuacja uległa znacznemu pogorszeniu, osiągając punkt krytyczny w 2021 r., kiedy wśród stu największych koncernów zbrojeniowych znajdowały się jedynie trzy przedsiębiorstwa niemieckie, a udział w światowym eksporcie uzbrojenia wyniósł jedynie 3%. **Punktem zwrotnym była rosyjska inwazja na Ukrainę i *Zeitenwende*, po której można odnotować znaczne względem 2021 r. umocnienie niemieckiego eksportu broni i amunicji oraz poprawą pozycji niemieckich przedsiębiorstw wśród stu największych koncernów zbrojeniowych.** W 2024 r. na liście znalazły się cztery przedsiębiorstwa z RFN: Rheinmetall, ThyssenKrupp, Krauss-Maffei Wegmann (od 2024 r. część KNDS) oraz Hensoldt.

Jak wskazano wyżej, Niemcy pozostają istotnym eksporterem uzbrojenia, o dodatnim saldzie handlu zagranicznego w tym obszarze, nieproporcjonalnym jednak do wielkości całego niemieckiego eksportu. W 2024 r. eksport broni i amunicji stanowił jedynie 0,04% niemieckiego eksportu ogółem (np. w przypadku Polski było to 0,75%). Można zatem wywnioskować, że ważna pozycja niemieckiego przemysłu obronnego wynika przede wszystkim z wielkości niemieckiej gospodarki, nie zaś z cech indywidualnych niemieckich koncernów zbrojeniowych. RFN eksportuje broń przede wszystkim do państw spoza NATO i UE, unikając jedynie przekazywania uzbrojenia stronom toczących się konfliktów zbrojnych (wyjątkami były Ukraina od 2022 r. oraz Izrael od 2023 r.). W latach 2016-2020

głównymi odbiorcami niemieckiego uzbrojenia były Korea Południowa, Algieria oraz Egipt (odpowiednio 24%, 10% i 9% wartości całego eksportu broni), a w latach 2020-2024 niemieckie uzbrojenie eksportowano przede wszystkim do Ukrainy, Egiptu i Izraela (odpowiednio 19%, 19% i 11%)⁶⁹, przy czym w 2025 r. wstrzymano eksport do Izraela.

Eksport do Polski nie ma dla niemieckiego przemysłu zbrojeniowego dużego znaczenia. Pod względem wielkości eksport broni i amunicji Polska znajduje się dopiero na 24 miejscu, a wartość eksportu stanowi mniej niż 0,40% wartości całego eksportu. Są to **przede wszystkim czołgi Leopard**, których ostatnia dostawa miała miejsce w 2015 r. (łącznie przekazano 142 czołgów Leopard-2A4 oraz 105 czołgów Leopard-2A5). W XXI w. można odnotować również przekazywanie broni radzieckiej, znajdującej się uprzednio na wyposażeniu sił zbrojnych NRD, starszego sprzętu produkcji amerykańskiej i zachodnioniemieckiej oraz sprzedaż części zamiennych, najpewniej związanych z serwisowaniem i modernizacją uzbrojenia zachodnioniemieckiego. **Eksport uzbrojenia z Polski do Niemiec jest pomijalny** (odnotować można jedynie sprzedaż dwóch samolotów szkoleniowych w 2017 r.).

⁶⁹ SIPRI (2025). Trends in International Arms Transfers, 2024.

Wykres 24. Udział Niemiec w światowym eksporcie uzbrojenia.



Źródło: opracowanie na podstawie SIPRI Arms Transfer

***Zeitenwende* uruchomiło nowe polityki współpracy europejskiej związane z przemysłem zbrojeniowym. W wymiarze międzynarodowym najgłośniejszą była koncepcja *Ringtausch* (wymiany określonej), zakładająca dostawy uzbrojenia z zaangażowaniem trzech stron.** Nowe państwa NATO, posiadające uzbrojenie pochodzące z czasów Układu Warszawskiego (m. in. Czechy, Słowacja, Rumunia, Polska), miały przekazywać poradziecki sprzęt Ukrainie. Powstała w ten sposób luka w uzbrojeniu tych państw miała być uzupełniana nowoczesnym uzbrojeniem niemieckim, dostarczonym w rozsądnym terminie. Z tej polityki skorzystały m. in. Czechy, które za przekazanie Ukrainie między 40 a 60 czołgów T-72M1, otrzymały 28 czołgów Leopard 2A4 oraz 2 wozy zabezpieczenia technicznego Bergepanzer 3 Büffel. W podobny sposób w ten model zaangażowały Słowacja i Słowenia, natomiast polski rząd w 2022 r. odmówił udziału.

Narodowa Strategia Bezpieczeństwa i Przemysłu Obronnego z grudnia 2024 r. opublikowana przez niemieckie Federalne Ministerstwo Obrony wskazała na potrzebę europeizacji przemysłu zbrojeniowego, zmniejszając zależność od USA w dziedzinie bezpieczeństwa. Ponadto niemiecka strategia przemysłowa zakłada suwerenność technologiczną, utrzymanie produkcji w Europie i skrócenie łańcuchów

dostaw, a także wysoką adaptowalność rozwiązań wojskowych w sektorze cywilnym⁷⁰. Praktyka Federalnego Ministerstwa Obrony pokazuje stosowanie się do tej zasady: **49% wszystkich zamówień uzbrojenia dla Bundeswehry jest realizowanych w firmach niemieckich, kolejne 35% jest kupowane od konsorcjów firm zagranicznych i niemieckich, a jedynie 15% jest zamawianych u firm amerykańskich**⁷¹. Docelowo udział pozaeuropejskiego uzbrojenia w zamówieniach dla niemieckich sił zbrojnych ma być dalej zmniejszany.

Publiczne wydatki na badania i rozwój w dziedzinie obronności w Niemczech wyraźnie wzrosły po rosyjskiej inwazji na Ukrainę w 2022 r.: w 2020 r. wyniosły 1,3 mld EUR, a w 2024 r. już 3,2 mld EUR, czyli równowartość 0,07% PKB⁷². Dla porównania wg szacunków GUS w Polsce wydatki na B+R w dziedzinie obronności wyniosły 2,8 mld PLN, czyli 0,08% PKB, co wskazywałoby na lekką polską przewagę w tej dziedzinie. Według bardziej pesymistycznych szacunków, opartych o ustawę budżetową publiczne nakłady na B+R w dziedzinie obronności wynoszą w Polsce ok. 0,04% PKB, czyli mniej niż w Niemczech. Udział Federalnego Ministerstwa Obrony w ogóle publicznych federalnych wydatków na B+R wzrósł w tym okresie z 7% do 12%. Nie odnotowuje się całłościowych danych, sumujących wydatki sektora prywatnego w przemyśle obronnym. Zebranie danych dot. inwestycji w B+R największych koncernów zbrojeniowych daje jednak pewien obraz: np. w 2022 r. Rheinmetall na B+R przeznaczał 351 mln EUR (równowartość 5,4% przychodów⁷³). Zakładając, że niemieckie koncerny zbrojeniowe wydają równowartość ok. 5% przychodów

⁷⁰ Bundesregierung (2024). *National Security and Defence Industry Strategy*.

⁷¹ Burlikov A. et al. (2025). *Fit for war by 2030? European rearmament efforts vis-à-vis Russia*. Kiel: Kiel Institute for the World Economy. 56.

⁷² Bundesministerium für Bildung und Forschung (2025). *Federal Government expenditure on science, research and development, by departments*. <https://www.datenportal.bmbf.de/portal/1.1.4>, (dostęp online 27.10.2025).

⁷³ Rheinmetall (2025). *Financial figures for 2024: Boom at Rheinmetall - Result and order backlog with new all-time records* <https://www.rheinmetall.com/en/media/news-watch/news/2025/03/2025-03-12-rheinmetall-financial-figures-fiscal-year-2024> (dostęp online 27.10.2025).

na B+R, można oszacować, że ogół wydatków sektora prywatnego na B+R w 2024 r. mógł wynosić ~2,3 mld EUR⁷⁴. Oznaczałoby to, że mniej niż ~41,8% B+R w dziedzinie obronności jest finansowanych przez sektor prywatny. **Dla porównania w 2021 r. w ogóle wydatków na B+R w niemieckiej gospodarce ponad 62,8% było finansowane przez sektor prywatny, co sugerowałoby znacznie słabszą pozycję niemieckich koncernów zbrojeniowych na tle reszty przedsiębiorstw**⁷⁵. Wysoki udział nakładów publicznych w całości wydatków na B+R w obszarze obronności jest jednak standardem w państwach europejskich. Mimo odstawiania od innych przedsiębiorstw w gospodarce, niemieckie koncerny zbrojeniowe i tak wydają o wiele większe środki na B+R w kontraście do polskich odpowiedników.

W ostatnich miesiącach w Niemczech uaktywniły się głosy krytyków zwiększania wydatków zbrojeniowych. Zespół ekspertów z pięciu czołowych niemieckich instytutów badawczych w raporcie „Produktivität in Deutschland: Entwicklung, Determinanten und Prognose”, o ile potwierdził znaczenie empirycznych dowodów świadczących o pozytywnym efekcie wzrostu wydatków na obronę narodową dla całej gospodarki, o tyle zaznaczył ograniczenia Niemiec w jego wykorzystaniu, przy czym kluczowym czynnikiem są właśnie B+R. W raporcie zaznaczono, że trudno w Niemczech o podobnie korzystne przełożenie wzrostu wydatków zbrojeniowych na ogół gospodarki, jak w przypadku USA, gdzie wydatki na B+R w ramach wydatków wojskowych stanowią równowartość 0,3% PKB (w Niemczech 0,07% PKB – ponad czterokrotnie mniej). Autorzy uważają ponadto, że zwiększone wydatki na obronę narodową w kontekście B+R mogą wiązać się z innymi ograniczeniami, wymieniając m. in.: tajemnicę wojskową, która może ograniczyć rozprzestrzenianie się innowacji po całej gospodarce, a także odpływ

⁷⁴ Großwald Policy Desk (2024). *Germany's Expanding Defense Industry: Employment, Economy, Strategic Directions*. <https://www.grosswald.org/germanys-expanding-defense-industry-employment-economic-role-and-new-strategic-directions/> (dostęp online 27.10.2025).

⁷⁵ Bundesministerium für Bildung und Forschung (2024). *Bundesbericht Forschung und Innovation 2024. Daten und Fakten zum deutschen Forschungs- und Innovationssystem*.

najlepszych naukowców z innych sektorów gospodarki do koncernów zbrojeniowych. **Ponadto autorzy dostrzegają wyraźny spadek innowacyjności największych amerykańskich koncernów zbrojeniowych od lat siedemdziesiątych XX w. – liczba rejestrowanych patentów ważonych cytowaniami wskazuje na to, że przemysł wojskowy dostarcza ich od 15% do 40% mniej niż prywatne przedsiębiorstwa cywilne** (do lat siedemdziesiątych to koncerny zbrojeniowe miały 15% więcej patentów ważonych cytowaniami)⁷⁶.

Raport pt. „Skutki gospodarcze wydatków wojskowych w Niemczech” autorstwa Toma Krebsa i Patricka Kaczmarczyka z Uniwersytetu w Mannheim stanowi mocną i kompleksową krytykę twierdzenia, że zwiększone wydatki na obronność są optymalnym impulsem do ogólnego wzrostu gospodarczego w Niemczech. Autorzy wskazali, że większość badań potwierdzających tę tezę pochodzi z USA, których przemysł zbrojeniowy charakteryzuje się innymi uwarunkowaniami, uznając, że przenoszenie tych doświadczeń na gospodarkę RFN jest nieuprawnione. Zdaniem autorów niemiecki przemysł zbrojeniowy różni od amerykańskiego: zdecydowanie mniejsza wydolność i skala działalności (jest silnie obciążony i już w bardzo wysokim stopniu wykorzystuje swoje maksymalne moce produkcyjne), słabsza pozycja na rynku krajowym wobec zagranicznych importerów oraz zdecydowanie mniejsze wydatki na B+R w sektorze obronności (co scharakteryzowano wcześniej). Autorzy szacują, że o ile w USA mnożnik fiskalny dla każdego dolara wydanego w przemyśle obronnym może wynosić 2, o tyle w Niemczech może on wynieść zaledwie między 0 a 0,5.

Twórcy raportu jednocześnie zaznaczają, że duża część ich obliczeń związana z przemysłem obronnym była oparta na własnych szacunkach ze względu na brak dokładnych zbiorczych danych dot. produkcji wojskowej, często utajanych ze względów bezpieczeństwa. Pewne pojęcie mogą dać

⁷⁶ Gemeinschaftsdiagnose (2025). *Produktivität in Deutschland: Entwicklung, Determinanten und Prognose*. 17-18.

statystyki poświęcone zwiększeniu zatrudnienia w przemyśle obronnym, które w latach 2021-2023 wzrosło o 20%. Jednak w tym samym czasie wartość akcji najważniejszych koncernów zbrojeniowych rosła znacznie bardziej dynamicznie np. między sierpniem 2020 r. a sierpniem 2025 r. cena akcji Rheinmetall wzrosła 23-krotnie. **Autorzy wysuwają tezę, że pieniądze przeznaczane na obronność przyczyniają się głównie do wzrostu cen uzbrojenia i wartości samych przedsiębiorstw, nie mając przy tym optymalnego przełożenia na wzrost inwestycji i nowe miejsca pracy.**

Krebs i Kaczmarczyk uważają przy tym, że wobec funkcjonowania w Niemczech tzw. hamulca zadłużenia i konserwatywnej polityki fiskalnej kolejnych rządów, pieniądze wydane na przemysł zbrojeniowy można byłoby przesunąć na infrastrukturę publiczną (gdzie dla Niemiec mnożnik ma wynosić 2) lub infrastrukturę społeczną np. nowe szkoły i przedszkola (gdzie ma on wynosić 3). Oznaczałoby to, że kilkukrotnie efektywniej byłoby wydać wspomniane środki w innych dziedzinach niż obronność⁷⁷.

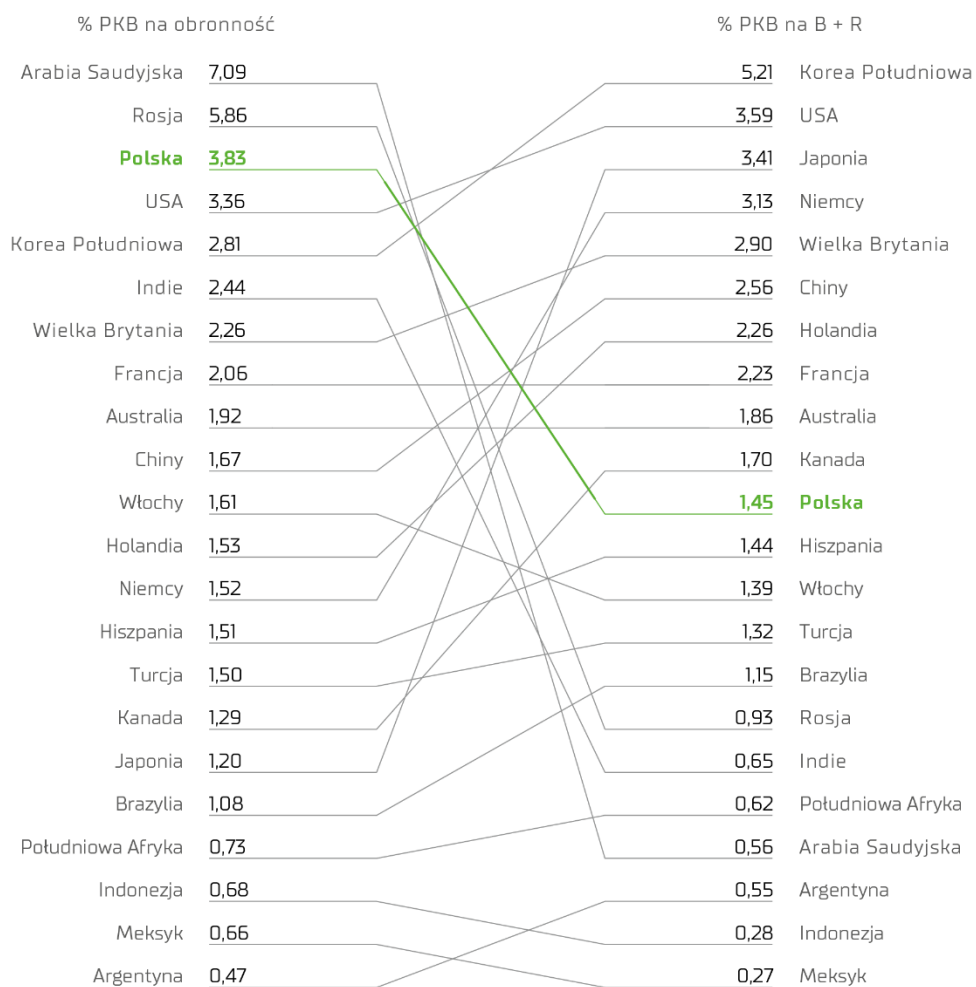
⁷⁷ Krebs, K. & Kaczmarczyk, P. (2025). *Wirtschaftliche Auswirkungen von Militärausgaben in Deutschland*. Universität Mannheim.

4. Badania, rozwój i innowacje (B+R+I) w przemyśle obronnym

Jak wskazano w rozdziale pierwszym przemysł obronny cechuje się wysokim poziomem nakładów na badania i rozwój, jego intensywność badawcza (udział nakładów B+R w przychodach) należy do najwyższych w całej gospodarce. Uzasadnia to odrębne omówienie mechanizmów badań, rozwoju i innowacji w przemyśle obronnym. W tej części omawiamy również międzynarodowe programy wspierające B+R+I, oraz nowe programy europejskie, które mają wspierać rozwój przemysłu obronnego. Chociaż pierwotnie programy unijne były skoncentrowane na B+R, dziś ich zakres jest dużo szerszy.

Wysoka intensywność badawcza przemysłu obronnego, sprawia, że państwa, w których funkcjonuje rozwinięty przemysł obronny wyróżniają się również wysokim poziomem innowacji. **Na schemacie pierwszym przedstawiono poziom nakładów na obronność oraz nakładów na B+R w gospodarkach G20. Niestety Polska – obok Rosji, Indii oraz Arabii Saudyjskiej należy do grupy państw, które wyróżniają się negatywnie na tle pozostałych państw G-20; przeznaczają znaczne środki na obronność, nie idzie to jednak w parze z nakładami na badania i rozwój, z innowacyjnością gospodarki.** W pozostałych państwach G20 występuje wyraźna korelacja pomiędzy nakładami na obronność, a nakładami B+R.

Schemat 1. Nakłady na obronę narodową oraz nakłady B+R w państwach G20.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie Banku Światowego

4.1. Rola B+R w łańcuchu wartości i specyfika sektora zbrojeniowego

4.1.1. Badania i rozwój

Działalność badawczo-rozwojowa (B+R) pozwala opracować nowe technologie i produkty. Z punktu widzenia przedsiębiorstwa ma to przede wszystkim na celu skomercjalizowanie opracowanego rozwiązania i generować zyski. Z punktu widzenia państwa, które także prowadzi swoją politykę B+R, jest to obliczone przede wszystkim na budowanie silnych sektorów gospodarki przy wykorzystaniu zaawansowanych technologii, które przekładają się na rozwój kraju. Zatem działalność B+R może być finansowana przez przedsiębiorstwa i inne podmioty (np. naukowo-badawcze) ze środków własnych, albo też ze środków publicznych. Przy czym sektor zbrojeniowych cechuje się w tym zakresie istotną specyfiką.

Przede wszystkim w polityce obronnej i przemysłowo-zbrojeniowej państwa specyficzna jest funkcja B+R, inna niż w pozostałych sektorach gospodarki czy obszarach aktywności państwa. Głównym celem prowadzenia przez państwo prac B+R w dziedzinie obronności jest budowanie kompetencji technologicznych i przemysłowych w krajowych podmiotach, aby rodzimy przemysł był w stanie zaspokajać potrzeby Sił Zbrojnych (SZ). Pozwala to rozwijać w kraju innowacyjne technologie wdrażane w produktach przemysłu zbrojeniowego, które mogą pozyskiwać SZ. Szczególną formą B+R jest praca rozwojowa⁷⁸, czyli zlecenie przez resort obrony narodowej opracowania krajowym podmiotom nowego sprzętu wojskowego (SpW) zgodnie z określonymi wymaganiami, który następnie bezpośrednio jest pozyskiwany po zrealizowaniu pracy rozwojowej (po przejściu certyfikacji i badań kwalifikacyjnych).

Ponadto specyfika sektora zbrojeniowego wynika z tego, iż państwo jest głównym klientem przemysłu zbrojeniowego, a w zakresie

⁷⁸ W rozumieniu decyzji z dnia 1 września 2021 r. nr 116/MON Ministra Obrony Narodowej w sprawie pozyskiwania sprzętu wojskowego (Dz.Urz.MON z 2021 r. poz. 188 z późn zm.).

jego głównej działalności biznesowej, tj. produkcji SpW, właściwe jedynym. Zatem podejmowanie prac B+R ze środków własnych wiąże się z istotnym ryzykiem, większym niż naturalne ryzyko przy każdych pracach B+R, bowiem nawet opracowane z sukcesem rozwiązania nie może nie spotkać się z zainteresowaniem SZ rodzimego kraju. W takim przypadku także eksport SpW staje się problematyczny, bowiem często inne państwa uzależniają zakup zagranicznego SpW od tego, czy SZ z kraju producenta pozyskują dane uzbrojenie. W Polsce znane były przypadki, że SpW opracowany w ramach B+R ze środków własnych okazał się sukcesem i jest pozyskiwany zarówno przez SZ RP, jak i sprzedawany za granicę (np. przenośny przeciwlotniczy zestaw rakietowy Piorun), jak również występują przypadki, gdy opracowany SpW (nawet jeśli projekty wymagały sfinalizowania) nie został zakupiony przez resort obrony narodowej (np. przeciwpancerne pociski kierowane Moskit i Pirat), a zamiast tego kupowano zagraniczne odpowiedniki.

W sektorze zbrojeniowym szczególnie duże znaczenie mają prace B+R finansowane ze środków publicznych zlecane bezpośrednio lub pośrednio⁷⁹ przez resort obrony narodowej. Wynika to z faktu, że SZ w procesie planowania rozwoju zdolności mają określone szczegółowe potrzeby i wymagania, zgodnie z którym zlecane są badania naukowe oraz prace rozwojowe. W szczególności szczegółowe wymagania są określane przy pracach rozwojowych, bowiem są to projekty opracowania konkretnego SpW według ściśle określonych wymagań sprzętowych, co następnie ma się zakończyć pozyskaniem tego SpW.

W Polsce problemem pozostają niskie nakłady na B+R w dziedzinie obronności, co przekłada się na kondycję całego sektora zbrojeniowego (przedsiębiorstw zbrojeniowych oraz podmiotów naukowo-badawczych uczestniczących w opracowaniu technologii obronnych i SpW). Bez ambitnego poziomu publicznych nakładów na B+R

⁷⁹ Np. w ramach Narodowego Centrum Badań i Rozwoju (NCBR).

w dziedzinie obronności państwa, a więc zlecenia krajowym podmiotom opracowania SpW lub jego podsystemów lub wspierających technologii zgodnych z potrzebami wojska, krajowy przemysł zbrojeniowy nie będzie efektywnie funkcjonować i nie będzie produkować nowoczesnego, konkurencyjnego i innowacyjnego SpW. Zatem SZ RP i całe państwo będą się uzależniać od przemysłu zagranicznego i władz innych państw, co z jednej strony sprawia, że środki na modernizację techniczną SZ RP finansują w dużej mierze rozwój zagranicznego przemysłu, a nie krajowego, a przez to silnej krajowej gospodarki opartej o zaawansowane technologie, a z drugiej strony, negatywnie rzutuje na strategiczną autonomię decyzyjną państwa i jego suwerenność.

Istnieją różne miary publicznych nakładów B+R w dziedzinie obronności. Według statystyk publikowanych przez Dziennik Zbrojny – opartych o wykonanie budżetu państwa, tj. pozycję badania i rozwój w zakresie obronności wykazywaną przez MON, MNiSW oraz MRiT - **poziom nakładów na B+R w ramach budżetu obronnego w ostatnich 10 latach, oscylował na poziomie około 0,9%,** co jest zdecydowanie zbyt niskim poziomem, aby realnie budować krajowy potencjał zbrojeniowy. **Z kolei wg szacunków GUS** – powstających w oparciu o sprawozdawczość statystyczną⁸⁰ – **poziom nakładów jest zdecydowanie wyższy,** w 2023 r. różnica ponad 70%. **Według danych GUS nakłady na B+R w zakresie obronności wynosiły 2,5% środków przeznaczonych na ten cel. Dla porównania, we Francji przeznaczają się 5% budżetu na obronność, w Stanach Zjednoczonych 10%⁸¹.** Wydatki na B+R w dziedzinie obronności według Dziennika Zbrojnego (czyli według węższej definicji) przedstawiono na wykresie 25.

⁸⁰ Zob. Główny Urząd Statystyczny (2022). Zeszyt metodologiczny: Działalność badawcza i rozwojowa. Warszawa, Szczecin: Główny Urząd Statystyczny.

⁸¹ Wroński, M., Bąkowski, K. & Muchorowski, J. (2025). *Wzrost nakładów na obronę narodową – szansa na poprawę innowacyjności Polskiej gospodarki?*. Centrum Łukasiewicz.

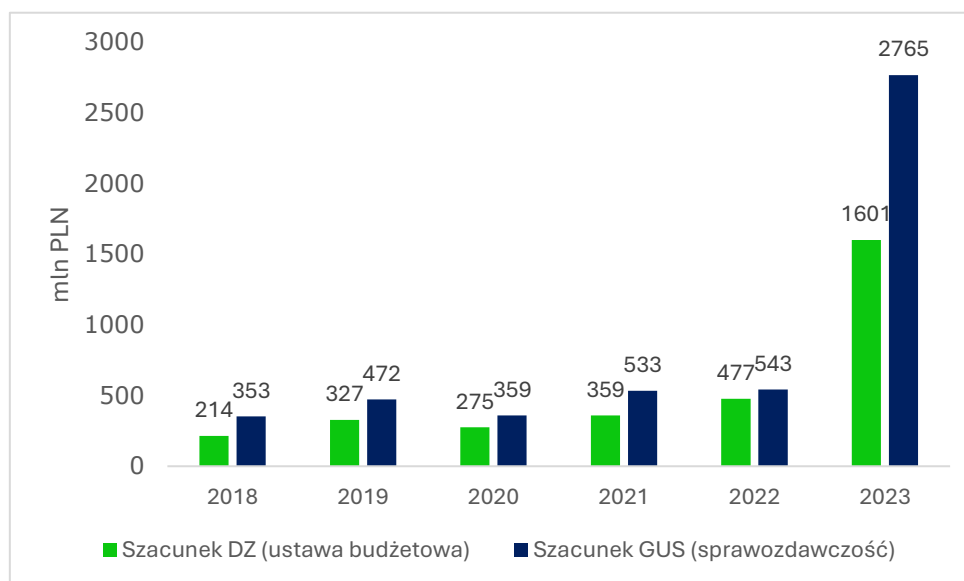
Szacunek GUS powstaje w oparciu o deklaracje sprawozdawcze podmiotów objętych badaniem, nie można wykluczyć w sytuacji, w której część środków wykazywana jest podwójnie (zarówno przez zlecającego i wykonującego prace B+R). Na potrzeby analityczne szacunek oparty o wykonanie budżetu można uznać za pesymistyczny, ponieważ istnieją również inne (mniejsze) strumienie środków publicznych finansujących pracę B+R w zakresie obronności. Szacunek GUS można natomiast uznać za optymistyczny. Różnicę nakładów w statystykach Dziennika Zbrojnego oraz GUS na lata 2018-2023 porównano na wykresie 25.

Wykres 25. Wydatki na B+R w dziedzinie obronności w Polsce w ostatnich 10 latach (2015-2024) + plany na kolejne dwa lata (2025-2026) – szacunek Dziennika Zbrojnego (węższa definicja).



Źródło: opracowanie własnych na podstawie danych opublikowanych przez Dziennik Zbrojny.

Wykres 26: Publiczne nakłady na B+R w zakresie obronności: szacunek Dziennika Zbrojnego vs. szacunek GUS



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS oraz publikacji Dziennika Zbrojnego

Biorąc pod uwagę, że środki resortu obrony narodowej na B+R są głównym źródłem opracowywania nowego SpW w polskim przemyśle (z uwagi na to, że jest to zlecenie opracowania produktu zgodnego z potrzebami wojska), przy tak niskich nakładach na B+R polski przemysł nie będzie w stanie opracowywać i produkować nowoczesnego uzbrojenia, co będzie pogłębiać uzależnienie od zakupów zagranicznych.

W tabeli 1 porównano nakłady na B+R przez resorty obrony Polski i Francji w 2024 r. Choć budżet obronny Francji jest większy od polskiego prawie dwukrotnie (o 87%), to w ramach tych środków Francja przeznacza na B+R aż 35 razy więcej (o 3370%)⁸². Francja jako państwo przykładające dużą wagę do własnej autonomii strategicznej i przemysłowej, dzięki ambitnym inwestycjom w B+R posiada rozwinięty przemysł zbrojeniowy, który w dużej mierze zaspokaja potrzeby SZ Francji,

⁸² Ministère des Armées (2024), *Defence key figures – 2024*. 11.

a kraj ten w latach 2020-2024 r. był także drugim największym na świecie eksporterem uzbrojenia (Polska uplasowała się na 13. pozycji)⁸³.

Tabela 1. Porównanie nakładów na B+R w dziedzinie obronności z budżetów resortu obrony Polski i Francji w 2024 r.

Wydatki/państwo	Polska	Francja	Różnica % między Polską a Francją
Budżet obronny	31 909 mln EUR	59 580 mln EUR	87%
Środki na B+R w dziedzinie obronności⁸⁴	238,05 mln EUR	8 264 mln EUR	3 370%
% budżetu obronnego	0,75%	14%	1 767%

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Ministerstwa Sił Zbrojnych Francji oraz Dziennika Zbrojnego.

Jeśli obecnie polski przemysł produkuje nowoczesne, złożone uzbrojenie, to dzięki temu, że lata temu podjęto odpowiednie decyzje i uruchomiono prace rozwojowe, np.:

- umowa na opracowanie nowego pływającego bojowego wozu piechoty Borsuk zawarta w 2014 r.⁸⁵;

⁸³ SIPRI (2025). Trends in International Arms Transfers, 2024. 2, 4.

⁸⁴ Odnotować należy, że francuskie Ministerstwo ds. Sił Zbrojnych w swej flagowej publikacji statystycznej stosuje bardzo szeroką definicję prac B+R, obejmującą także np. przygotowywanie analiz strategicznych. Jest to definicja szersza niż stosowana w Polsce. Wyższa intensywność badawcza francuskiego budżetu na obronność niż polskiego jest jednak widoczna także w innych źródłach (patrz wyżej).

⁸⁵ NCBR (2022). *Aneks na cztery dodatkowe prototypy Borsuka już w realizacji*. <https://www.gov.pl/web/ncbr/aneks-na-cztery-dodatkowe-prototypy-borsuka-juz-w-realizacji> (dostęp online 27.10.2025).

- umowy na opracowanie armatohaubicy samobieżnej Krab zawarte w 2008 i 2012 r.⁸⁶ (nie licząc wcześniejszych prac realizowanych w latach 1998-2002⁸⁷);
- umowa na opracowanie radaru pasywnej lokacji PET/PCL zawarta w 2012 r.⁸⁸

Bez podjęcia obecnie analogicznych kroków, za kilka-kilkanaście lat polski przemysł nie będzie w stanie oferować nowoczesnego, konkurencyjnego SpW.

W ramach obecnych i tak niewielkich nakładów na B+R w dziedzinie obronności, w 2024 r. w ramach części przeznaczanej na prace rozwojowe aż 94,5% środków pochłonęła realizacja tylko jednego projektu - opracowanie wielozadaniowych fregat Miecznik⁸⁹. Oznacza to, że realnie resort obrony narodowej nie zleca obecnie polskiemu przemysłowi opracowania innych typów nowego SpW. Ten negatywny trend się umacnia. W budżecie obronnym na 2026 r. na B+R planuje się przeznaczyć o 336 mln PLN mniej niż w 2025 r., czyli 1 mld 019 mln PLN, tj. Jedynie 0,5% budżetu obronnego⁹⁰.

Wzrost nakładów na obronę narodową, w tym prace badawczo-rozwojowe w zakresie obronności, jest szansą na istotny wzrost

⁸⁶ Sejm RP (2015). *Odpowiedź na interpelację nr 30958 w sprawie uzyskania wyjaśnień dotyczących kontraktu z firmą Samsung na dostawę podwozi do produkowanych w Polsce armatohaubic Krab.*

⁸⁷ MON (2015). *Odpowiedź z 18 marca 2015 r. na oświadczenie senatora Macieja Klimę z 7 lutego 2015 r. w sprawie wprowadzenia nowych systemów artyleryjskich (BSP/043-70-2987/15).*

⁸⁸ PIT-RADWAR (2012). *System Pasywnej Lokalizacji*. Projekt w zakresie badań naukowych lub prac rozwojowych na rzecz obronności i bezpieczeństwa państwa.

⁸⁹ NIK (2025). *Analiza wykonania budżetu państwa i założeń polityki pieniężnej w 2024 roku*. 8-9.

⁹⁰ Dmitruk T. (2025). *Ponad 4,8% PKB na obronność Polski w 2026 roku* <https://dziennikzbroyny.pl/artykuly/art,2,4,12199,armie-swiata,wojsko-polskie,ponad-48-pkb-na-obronnosc-polski-w-2026-roku> (dostęp online 23.10.2025).

finansowania B+R w polskiej gospodarce⁹¹. W 2023 roku nakłady na B+R odpowiadały 2,5% nakładów na obronność. We Francji współczynnik intensywności badawczej wydatków na obronność wynosi 5%, a w Stanach 10%. Zakładając utrzymanie nakładów na obronność na stałym poziomie względem PKB w najbliższej dekadzie na ten cel przeznaczymy 1800–1900 mld złotych. Przy francuskim poziomie intensywności badawczej (5%) oznaczałoby to wygenerowanie dodatkowych 45–47,5 mld złotych na cele badawcze; osiągnięcie intensywności badawczej Stanów Zjednoczonych (10%) sprawiłoby, że na B+R przeznaczono by dodatkowo 90–95 mld złotych.

4.1.2. Zdolności produkcyjne

Realizowane przez rząd programy inwestycyjne w przemyśle zbrojeniowym, obliczone głównie na zwiększenie zdolności produkcyjnych (np. w zakresie amunicji artyleryjskiej 155 mm) należy ocenić pozytywnie, nie mogą one jednak zastąpić inwestycji w B+R, gdyż rola tego rodzaju działań jest inna.

We wrześniu 2025 r. rząd przedstawił swoje priorytety w poszczególnych obszarach. W części poświęconej bezpieczeństwu znalazł się priorytet dotyczący zapewnienia finansowania rozbudowy zdolności do produkcji i serwisowania sprzętu wojskowego z uwzględnieniem wiodącej roli spółek z PGZ w kwocie umożliwiającej realizację planu rozwoju zdolności produkcyjnych i serwisowych spółek z Grupy Kapitałowej PGZ S.A. w perspektywie do 2030 roku. Umożliwić mają to następujące cele szczegółowe:

- 1) Zwiększenie mocy produkcyjnych w kluczowych domenach, w tym:

⁹¹ Wroński, M., Bąkowski, K. & Muchorowski, J. (2025). *Wzrost nakładów na obronę narodową – szansa na poprawę innowacyjności Polskiej gospodarki?*. Centrum Łukasiewicz.

- a) produkcji amunicji wielkokalibrowej do 180 000 sztuk rocznie w perspektywie 3 lat;
 - b) skrócenie cyklu produkcyjnego i zwiększenie skali produkcji nowych platform bojowych (m.in. NPBWP Borsuk, artyleria lufowa i raketowa);
- 2) Rozbudowa zdolności do serwisowania, napraw i modernizacji sprzętu wojskowego pozyskiwanego w ramach potrzeb operacyjnych SZRP;
 - 3) Modernizacja technologiczna: wdrożenie w wybranych zakładach automatyzacji i robotyzacji procesów produkcyjnych w celu zwiększenia efektywności i jakości; realizacja projektów w obszarze technologii podwójnego zastosowania;
 - 4) Rozwój krajowego łańcucha dostaw: wzmocnienie współpracy z polskimi poddostawcami i instytucjami badawczo-rozwojowymi w celu maksymalizacji udziału krajowego przemysłu w realizowanych programach;
 - 5) Wzrost zatrudnienia: stworzenie nowych, wysoko wyspecjalizowanych miejsc pracy i wdrożenie programów podnoszenia kwalifikacji dla obecnej kadry⁹².

Należy podkreślić, że wśród priorytetów rządu nie pojawiło się zwiększenie finansowania B+R w dziedzinie obronności, ani w inny sposób określony rozwój potencjału przemysłowego do opracowywania nowych typów uzbrojenia (poza realizacją projektów podwójnego zastosowania i współpracy z instytucjami badawczo-rozwojowymi, co tylko częściowo stanowi odpowiedź na ten problem).

Dotychczas w ostatnim czasie wsparcie rządowe dla zwiększania zdolności produkcyjnych przemysłu zbrojeniowego odbywa się

⁹² Minister do spraw Nadzoru nad Wrażaniem Polityki Rządu (2024). *Wykaz priorytetów polityki członków Rady Ministrów wg obszarów* <https://www.gov.pl/attachment/fcb30c1f-eb13-4b44-8b21-a55a2b894e0a> (dostęp online 23.10.2025). 2.

głównie poprzez wsparcie z Funduszu Inwestycji Kapitałowych dla PGZ:

- **amunicja 155 mm:** zwiększenie potencjału produkcyjnego w zakresie materiałów i środków bojowych, w tym amunicji kalibru 155 mm, poprzez dofinansowanie rozbudowy, powstania nowej infrastruktury oraz linii technologicznych w czterech spółkach - na kwotę ponad 2,4 mld zł⁹³;
- **technika pancerna:** rozbudowa infrastruktury na potrzeby produkcji pojazdów pancernych w Zakładach Mechanicznych „Bumar-Łabędy” m.in. potrzeby produkcji licencyjnej czołgów K2PL – na kwotę 850 mln zł⁹⁴;
- **obrona przeciwlotnicza:** dofinansowanie rozbudowy infrastruktury i możliwości produkcyjnych w czterech spółkach przede wszystkim na potrzeby realizacji programów obrony przeciwlotniczej NAREW, PI-LICA+ i WISŁA - na kwotę 3 mld zł⁹⁵.

Ponadto, zasadnym jest, aby działania w obszarze rozwoju zdolności produkcyjnych, oprócz ww. planów i realizowanych wcześniej inicjatyw (np. projekt 400 dotyczący amunicji małokalibrowej⁹⁶), obejmowały też takie przedsięwzięcia jak:

- długoterminowe zamówienia ze strony MON (nie tylko w postaci umów ramowych, ale wiążących kontraktów/umów wykonawczych),

⁹³ Ministerstwo Aktywów Państwowych (2025). *2,4 mld zł dla PGZ na dofinansowanie produkcji amunicji 155 mm* <https://www.gov.pl/web/aktywa-panstwowe/24-mld-zl-dla-pgz-na-dofinansowanie-produkcji-amunicji-155-mm> (dostęp online 23.10.2025).

⁹⁴ Zagalski J. (2025). *Strategiczna inwestycja w Bumarze-Łabędy* <https://polska-zbrojna.pl/home/articleshow/44878?t=Strategiczna-inwestycja-w-Bumarze-Labedy> (dostęp online 24.10.2025).

⁹⁵ Ministerstwo Aktywów Państwowych (2025). *3 mld zł z FIK dla Polskiej Grupy Zbrojeniowej na inwestycje w program Narew* <https://www.gov.pl/web/aktywa-panstwowe/3-mld-zl-z-fik-dla-polskiej-grupy-zbrojeniowej-na-inwestycje-w-program-narew> (dostęp online 24.10.2025).

⁹⁶ Kancelaria Prezesa Rady Ministrów (2025). *Rząd stawia na rozwój krajowego przemysłu zbrojeniowego* <https://www.gov.pl/web/premier/rzad-stawia-na-rozwoj-krajowego-przemyslu-zbrojeniowego> (dostęp online 24.10.2025).

które pozwolą przedsiębiorstwom rozwijać moce produkcyjne w sposób ekonomicznie opłacalny i minimalizujący ryzyka;

- tworzenie i wspieranie różnych form kredytowania (optymalnie preferencyjnego), zarówno ze środków publicznych (krajowych i europejskich) oraz prywatnych, po które przedsiębiorstwa będą mogły sięgnąć, aby sfinansować rozwój zdolności produkcyjnych;
- wspieranie eksportu polskich firm zbrojeniowych, aby mogły osiągać efekt skali (choć obecnie ma miejsce specyficzna sytuacja, gdyż niektóre przedsiębiorstwa większość zdolności produkcyjnych przeznaczają na zamówienia krajowe, co ogranicza ich możliwości angażowania się na rynkach zagranicznych);
- ustanowienie strategii zbrojeniowej państwa, która określi sposoby modernizacji technicznej SZ RP, a przez to wskaże przemysłowi krajowemu obszary zaangażowania, co pozwoli inwestować w rozwój nowych produktów i mocy produkcyjnych.

4.1.3. Transfer technologii

Alternatywnym/komplementarnym dla działalności B+R sposobem budowania kompetencji przemysłowych w krajowym sektorze obronnym jest transfer technologii (niezależnie czy w formie zobowiązań offsetowych czy w ramach bezpośrednich kontraktów). Prace B+R i transfer technologii mają swoje zalety i wady, przedstawione w tabeli 1. Przede wszystkim, choć B+R jest czasochłonne i wiąże się z nieodzownym ryzykiem, to jest to jedyny instrument pozwalający na panowanie nad technologią i rozwijane w pełni krajowego potencjału. Z kolei transfer technologii, choć znacznie szybciej pozwala uruchomić produkcję SpW, wiąże się z uzależnieniem od dawcy technologii (konkretnego przedsiębiorstwa i państwa skąd ono pochodzi). Ponadto, jeśli nie zostaną odpowiednio zabezpieczone postanowienia umowne po stronie rządowej i przemysłowej, często

jest to jedynie transfer produkcji (co może być świadomą decyzją, jeśli priorytetem jest jak najszybsze uruchomienie produkcji).

Niemniej **zasadne jest, aby strona rządowa zabiegała o jak największą polonizację produkcji, tj. nie tylko montowanie SpW w zakładach na terenie Polski** (optymalnie, aby struktura właścicielska i kapitał przedsiębiorstwa produkującego także były polskie), **ale żeby odsetek importowanych z zagranicy podzespołów był jak najmniejszy, a jak najwięcej z nich było krajowej produkcji - albo w wyniku transferu technologii** (mniej optymalne, ale szybsze i prostsze), **albo poprzez wkomponowanie krajowych podzespołów**. Przykładowo, w przypadku licencyjnej produkcji czołgu podstawowego, oprócz transferu produkcji do kraju, mogłoby to być włączenie krajowych rozwiązań (gotowych lub opracowywanych na potrzeby danego SpW) takich jak: optoelektronika, łączność, system zarządzania polem walki (BMS), pancerz reaktywny, aktywny system obrony, wielkokalibrowe karabiny maszynowe.

Wskazane jest także wynegocjowanie z państwem udzielającym transferu wspólnych projektów B+R oraz udziału w przyszłych modernizacjach i/lub opracowaniu nowych generacji SpW⁹⁷. Istotne jest również utworzenie krajowych zdolności serwisowych, choć samo to nie powinno być jedynym wymaganiem, bo choć jest to pozytywne z punktu widzenia wojskowej logistyki i utrzymywania miejsc pracy w gospodarce, nie stanowi istotnego źródła rozwoju.

⁹⁷ Takie były deklarowane założenia związane z kontraktami zbrojeniowymi z Korea Południową. Przykładowo, w związku z zakupem czołgów K2 i K2PL ogłaszano, że „w dalszej perspektywie planowane jest opracowanie w ramach współpracy polsko-południowokoreańskiej czołgu nowej generacji”. Zob. Wojsko Polskie (2022). *Czołgi, haubice i samoloty z Korei dla Sił Zbrojnych RP* <https://www.wojsko-polskie.pl/au/articles/aktualnosci/czolgi-haubice-i-samoloty-z-korei-dla-sil-zbrojnych-rp/> (dostęp online 21.10.2025).

Tabela 2 Porównanie roli B+R i transferu technologii w przemyśle zbrojeniowym

	B+R	Transfer technologii
Zalety	• Panowanie nad technologią – suwerenność technologiczna • Długoterminowy wzrost innowacyjności gospodarki • Lokowanie środków finansowych w kraju	• Relatywnie szybki czas realizacji • Przy odpowiednim zabezpieczeniu postanowień umowy możliwość włączenia krajowych podzespołów
Wady	• Czasochłonność • Ryzyko niepowodzenia	• Uzależnienie od dawcy technologii (przedsiębiorstwa i państwa pochodzenia) • Brak panowania nad technologią • Często jest to jedynie transfer produkcji a nie technologii • Transferowanie części poniesionych kosztów za granicę

Źródło: opracowanie własne.

Należy zaznaczyć, że choć B+R jest czasochłonne i wiąże się z podejmowaniem ryzyka, które przy materializacji może doprowadzić do fiaska

danego projektu, to jest to jedyna droga, aby w pełni panować nad technologią i posiadać realne zdolności przemysłowe. Transfer technologii z zagranicy wiąże się z budowaniem zależności w stosunku do dawcy technologii, co ogranicza suwerenność technologiczną państwa, a w efekcie jego strategiczną autonomię, w tym do podejmowania żywotnych dla państwa decyzji.

Jednocześnie transfer technologii przeprowadzony w przemysłany sposób, maksymalnie włączający krajowy przemysł i ośrodki badawcze, uzupełniony o inwestycje w B+R może być także efektywnym i trwałym sposobem na budowanie kompetencji przemysłowych, czego przykładem może być turecki czołg Altay, opracowany na bazie licencji koreańskiej opartej o czołg K2. W tym przypadku turecki przemysł stopniowo przejmował i realizował coraz szerszy zakres prac i w co raz większym oparciu o lokalne komponenty⁹⁸. Innym przykładem może być zbudowanie silnego sektora lotniczego w Brazylii w oparciu o firmę Embraer, przechodząc od produkcji licencyjnej, poprzez wspólne z partnerem zagranicznym programy zbrojeniowe⁹⁹.

4.1.4. Rekomendacje

Konieczne jest znaczące i systemowo zorganizowane podniesienie nakładów na B+R w dziedzinie obronności. Przy czym należy podkreślić, że taki wymóg już obowiązywał w latach 2015-2022, wprowadzony przez nowelizację ustawy o przebudowie i modernizacji technicznej oraz finansowaniu SZ RP¹⁰⁰, a zniesiony wraz wejściem w życie ustawy o obronie Ojczyzny¹⁰¹. Jednak wymóg ten w okresie obowiązywania nigdy nie został spełniony, gdyż odnosił się on do planowania budżetu, a nie jego

⁹⁸ Przeździecki P. (2015). Turecki czołg podstawowy – Altay, *Dziennik Zbrojny*, Nr 3, 70-77.

⁹⁹ Alioth Foundation (2024). *Wydatki na obronność jako motor innowacji*, 14-15.

¹⁰⁰ 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).

¹⁰¹ Ustawa z dnia 11 marca 2022 r. o obronie Ojczyzny (Dz.U. z 2025 r. poz. 825).

rzeczywistej realizacji. Dlatego konieczna jest w tym zakresie decyzja polityczna na wysokim szczeblu, a następnie determinacja do wyegzekwowania jej stosowania przy corocznym i wieloletnim planowaniu budżetu oraz przy opracowywaniu innych dokumentów związanych z obronnością. Pozwoli to ograniczyć trend, zgodnie z którym modernizacja techniczna SZ RP jest realizowana głównie poprzez zakupy za granicą, a w większym stopniu umożliwi skupienie się na opracowywaniu krajowego uzbrojenia.

Istnieje także potrzeba wprowadzenia strategii zbrojeniowej państwa, aby określić w jaki sposób planowane jest zaspokojenie potrzeb SZ RP, w których obszarach państwo planuje realizować to siłami polskiego przemysłu poprzez B+R, gdzie planowany będzie transfer technologii do krajowego przemysłu, a gdzie z uwagi na różne czynniki planowane jest pozyskanie SpW z zagranicy (przy czym jednocześnie w takim wypadku optymalnym byłoby przynajmniej ustanowienie zdolności serwisowych w Polsce oraz włączenie polskich podmiotów w łańcuchy dostaw zagranicznego producenta).

Strategia zbrojeniowa państwa powinna powiązać programy modernizacyjne SZ RP z kierunkami rozwoju krajowego przemysłu zbrojeniowego, określić które programy i w jakim zakresie powinny być realizowane w kraju. O ile istnieje szereg dokumentów określających potrzeby zdolnościowe SZ, o tyle brak jest dokumentu definiującego sposób przeprowadzania modernizacji technicznej, w tym w oparciu o krajowy przemysł¹⁰². Następnym krokiem byłoby zlecenie B+R (przede wszystkim prac rozwojowych) w obszarach zdefiniowanych w strategii zbrojeniowej. Alternatywnie, dzięki zdefiniowaniu polityki państwa, przedsiębiorstwom byłoby łatwiej podejmować prace B+R ze środków własnych.

Przy czym **pozyskiwanie SpW z zagranicy, niezależnie czy z transferem technologii lub nie, nie powinno być czynnikiem**

¹⁰² Meissner J. (2025). Kształtowanie polityki zbrojeniowej Polski w perspektywie strategicznej. *Studia Bezpieczeństwa Narodowego*, vol. 35, 116-117.

ograniczającym zlecenie prac B+R w tożsamyach obszarach, gdyż nie będzie to duplikacja działań ani podwójne finansowanie, lecz (z uwagi na długotrwałość B+R) budowanie potencjału do zastąpienia w przyszłości tego typu SpW krajowym uzbrojeniem, wraz z wymianą generacyjną, jak również do włączenia polskiego przemysłu w przyszłe modernizacje kupionego zagranicznego uzbrojenia. Powinno to być elementem przemysłanej strategii zbrojeniowej i często wymagać będzie podjęcia decyzji niemal w tym samym czasie o zakupie SpW i uruchamianiu prac B+R dla perspektywicznego krajowego SpW.

Strategia zbrojeniowa państwa znacząco uporządkowałaby proces modernizacji technicznej SZ RP, określiłaby kierunki działań zarówno dla administracji rządowej, wojska, jak i dla przemysłu i nauki. Dlatego też opracowywana „Strategia Rozwoju Przemysłu Obronnego”¹⁰³ powinna być zgodna ze strategią zbrojeniową państwa, która nie funkcjonuje w zdefiniowanej postaci. Choć „Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.)” przyjęta przez Radę Ministrów w 2017 r., mająca rangę średniookresowej strategii rozwoju kraju¹⁰⁴, jako jeden z projektów strategicznych przewidywała opracowanie „Narodowej Polityki Zbrojeniowej”¹⁰⁵, to ten cel nie został nigdy osiągnięty.

W przedstawionym do konsultacji we wrześniu 2025 r. projekcie nowej średniookresowej strategii rozwoju kraju – „Strategia Rozwoju Polski do 2035 r.” wskazuje się jedynie ogólnie na potrzebę rozbudowy zdolności krajowych przedsiębiorstw do zaspokajania

¹⁰³ O „Strategii Rozwoju Przemysłu Obronnego” mowa jest w zarządzeniu nr 23 Prezesa Rady Ministrów z dnia 4 czerwca 2025 r. w sprawie Międzyresortowego Zespołu do spraw Rozwoju Przemysłu Obronnego (M.P. 2025 poz. 550), gdyż do zadań tego Zespołu należy m.in. przygotowanie wniosków i rekomendacji oraz przeprowadzanie analiz, w zakresie opracowania projektu dokumentu rządowego „Strategia Rozwoju Przemysłu Obronnego” (§ 2 pkt 2).

¹⁰⁴ Zgodnie z ustawą z dnia 6 grudnia 2006 r. o zasadach prowadzenia polityki rozwoju (Dz.U. z 2025 r. poz. 198) - art. 9 pkt 2., art. 12a.

¹⁰⁵ Rada Ministrów (2017). Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.), 77, 360.

potrzeb obronnych kraju, a jednocześnie tworzenie pozytywnych efektów zewnętrznych dla gospodarki wynikających ze znaczących nakładów na obronność. Projektowana strategia zakłada, że polityka obronna Polski powinna bazować na potencjale krajowego przemysłu zbrojeniowego, jego wzmocnieniu, konkurencyjności i ścisłym powiązaniu oraz współpracy z innymi sektorami. Jednocześnie w dokumencie podkreśla się, że znaczące zakupy sprzętu wojskowego z zagranicy dają szansę budowy silnego zaplecza logistycznego w celu zapewnienia usług serwisowych nowoczesnego sprzętu na najwyższym poziomie. Rozwijanie zdolności serwisowo-obługowych oraz produkcyjnych w sektorze obronności ma stwarzać warunki implementacji nowych technologii produkcyjnych przez krajowe przedsiębiorstwa, a przez to zapewniać rozwój zaplecza technologicznego B+R na potrzeby obronności¹⁰⁶. A więc w kluczowej dla rozwoju gospodarczego strategii, z jednej strony, elementem pozytywnym jest rozbudowa zdolności produkcyjnych, ale z drugiej strony, negatywnym elementem jest postrzeganie Polski jako zaplecza serwisowo-obługowego i przekonanie, że może to zapewnić rozwój zaplecza technologicznego B+R. Zasadnym jest, aby poziom ambicji dla polskiej gospodarki i polskiego państwa był postawiony wyżej.

Z kolei **przyjęta w 2025 r. ustawa o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji strategicznych inwestycji w zakresie potrzeb obronności państwa**¹⁰⁷ przewiduje przyjęcie przez rząd „**Narodowego Programu Gotowości Zbrojeniowej Państwa**” (art. 39-40). Jednak ani ustawa, ani uzasadnienie do niej, nie precyzują charakteru tego dokumentu poza ogólnym wskazaniem, że ma to mieć „na celu wzmocnienie bezpieczeństwa i obronności państwa oraz zapewnienie wzrostu potencjału polskiego przemysłu obronnego”.

¹⁰⁶ MFIPR (2025). *Strategia Rozwoju Polski do 2035 r.*, 56, 198-199.

¹⁰⁷ Ustawa z dnia 25 lipca 2025 r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji strategicznych inwestycji w zakresie potrzeb obronności państwa lub kluczowych inwestycji w zakresie potrzeb obronności państwa lub bezpieczeństwa publicznego oraz ustanawiania stref ochronnych terenów zamkniętych (Dz.U. 2025 poz. 1080).

Nie jest więc jasne, czy dokument ten mógłby pełnić rolę strategii zbrojeniowej, czy jedynie określać pewne aspekty związane ze zdolnościami produkcyjnymi. Choć w tym zakresie (w kontekście mobilizacji gospodarki) rolę tę pełni wprowadzony przez ustawę o obronie Ojczyzny „Plan zabezpieczenia potrzeb Sił Zbrojnych realizowanych przez przedsiębiorców” (art. 651-656), który zastąpił dawny „Program Mobilizacji Gospodarki”, funkcjonujący niegdyś na podstawie uchylonej ustawy o organizowaniu zadań na rzecz obronności państwa realizowanych przez przedsiębiorców¹⁰⁸ (art. 4a).

4.2. Tradycyjne przedsiębiorstwa zbrojeniowe a startupy i MŚP w łańcuchu wartości

Głównymi podmiotami przemysłu zbrojeniowego są przedsiębiorstwa, których głównym obszarem działalności jest produkcja uzbrojenia, w tym przede wszystkim tzw. główni kontraktorzy (ang. prime contractor), **będący integratorami SpW, współpracujący z wieloma podmiotami w łańcuchu dostaw**, zarówno przedsiębiorstwami, jak i instytutami badawczymi, czy uczelniami, które biorą udział w opracowaniu SpW, jak również rozwijają i dostarczają jego podsystemy i komponenty. Są to zarówno podmioty skupione głównie na branży zbrojeniowej, jak i te które są zaangażowane zarówno w produkcję cywilną i wojskową, gdzie niekoniecznie produkcja wojskowa jest ich większościowym źródłem dochodu.

W ostatnich latach zauważalny jest silny trend włączenia w sektor zbrojeniowy startupów oraz małych i średnich przedsiębiorstw (MŚP), głównie z sektora technologicznego. Jest to związane z faktem, że nowe technologie są rozwijane głównie w tego rodzaju firmach (obok wielkich korporacji technologicznych), są one istotnym motorem postępu technologicznego i gospodarczego. To w tych firmach często są opracowywane innowacyjne rozwiązania wykorzystujące nowe i przełomowe

¹⁰⁸ Ustawa z dnia 23 sierpnia 2001 r. o organizowaniu zadań na rzecz obronności państwa realizowanych przez przedsiębiorców (Dz.U. z 2020 r. poz. 1669).

technologie (ang. *Emerging and Disruptive Technologies*, EDT), takie jak sztuczna inteligencja, Big Data czy technologie kosmiczne i kwantowe¹⁰⁹. Odwróceniu uległa więc norma z okresu zimnej wojny, kiedy to nowe technologie powstawały na potrzeby wojskowe, a następnie były adaptowane w środowisku cywilnym. Obecnie to w sektorze cywilnym obserwowany jest największy postęp (np. autonomizacja pojazdów w branży motoryzacyjnej, technologie IT opracowywane przez Big Techy i start-upy, technologie kosmiczne, nowe środki łączności 5G i 6G), które następnie są dostosowywane do zastosowań militarnych.

W sektorze cywilnym w coraz większym stopniu B+R jest finansowane przez wielkie przedsiębiorstwa technologiczne, w szczególności z Doliny Krzemowej. W USA przynajmniej od 1990 r. sukcesywnie rośnie udział środków prywatnych lokowanych w B+R, a spada udział środków publicznych. W 2023 r. ok. 19% amerykańskich nakładów na B+R pochodziło ze środków rządowych, a 70% z sektora przedsiębiorstw¹¹⁰. Przykładowo Alphabet (właściciel Google) w 2024 r. przeznaczył na B+R ok. 50 mld USD¹¹¹ (a więc ok. 200 razy więcej niż polski MON na B+R w dziedzinie obronności). Również chińskie korporacje technologiczne intensywnie inwestują w B+R. Przykładowo Huawei w 2024 r. na B+R wydało ok. 25 mld USD¹¹² (a więc ok. 100 razy więcej niż polski MON na B+R w dziedzinie obronności), z czego aż 8,3 mld na teoretyczne badania podstawowe¹¹³, co pokazuje, że często bagatelizowane badania podstawowe

¹⁰⁹ NATO (2025). *Emerging and disruptive technologies* https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_184303.htm (dostęp online 24.10.2025).

¹¹⁰ AAAS (2025). *Research on R&D Funding: The Different Functions of Public and Private R&D* <https://www.aaas.org/news/research-rd-funding-different-functions-public-and-private-rd> (dostęp online 24.10.2025).

¹¹¹ Statista (2025). *Annual research and development expenditure of Alphabet from 2013 to 2024* <https://www.statista.com/statistics/507858/alphabet-google-rd-costs/> (dostęp online 22.10.2025).

¹¹² Huawei (2025). *2024 Annual Report*.

¹¹³ Asian Fin (2025). *Huawei Invests \$25 Billion Annually in R&D, with \$8.3 Billion for Basic Research, Says CEO Ren Zhengfei* <https://www.asianfin.com/news/127234> (dostęp online 23.10.2025).

również są kluczowe dla rozwoju oraz wdrażania i komercjalizowania nowych technologii. Przy czym te wielkie firmy technologiczne ściśle współpracują z wiodącymi ośrodkami akademickimi przy rozwijaniu nowych technologii bądź przejmują start-upy, które opracowały innowacyjne rozwiązania.

Notowany jest wzrost znaczenia technologii podwójnego zastosowania, a w istocie rzeczy nie tylko produkcja o podwójnym (wojskowym i cywilnym) zastosowaniu, ale także adaptacja rozwiązań cywilnym do zastosowań militarnych. Rozwój zaawansowanych technologii (ang. deep tech) jest także wykorzystywany na potrzeby militarne i szerzej bezpieczeństwa narodowego (przez służby specjalne i policyjne, na potrzeby zarządzania kryzysowego i ochrony infrastruktury krytycznej, czy ochrony granic). Wiąże się to z potrzebą istotnych nakładów finansowych, strategicznego planowania przy jednoczesnej zdolności do szybkiego adaptowania i wprowadzania zmian, jak również akceptacji dla ryzyka.

Sytuacja ta spowodowała szersze włączenie się startupów i innowacyjnych MŚP w łańcuchy wartości przemysłu zbrojeniowego, czy to poprzez samodzielne opracowywanie i dostarczenie swoich rozwiązań (np. bezzałogowe systemy powietrzne, oprogramowanie wspierające dowodzenie i świadomość sytuacyjną¹¹⁴), **czy włączenie się w łańcuchy dostaw tradycyjnych przedsiębiorstw zbrojeniowych**. Przyspiesza to rozwój technologiczny, pozwala oferować SpW zapewniający dzięki tym technologiom nowe funkcjonalności, a przez to zdolności wojskowe. Dodatkowym czynnikiem, który spowodował szersze włączenie się start-upów w branżę zbrojeniową była pełnoskalowa inwazja Rosji na Ukrainę w 2022 r. Z jednej strony zagrożenie dla własnego kraju spowodowało aktywność ukraińskich firm rozwijających technologie o zastosowaniu wojskowym, a z drugiej strony zachodnie przedsiębiorstwa, tak wielkie koncerny, jak i właśnie startupy, dostrzegły możliwości biznesowe związane z

¹¹⁴ Meissner J. (2024). Aplikacje mobilne na froncie wojny rosyjsko-ukraińskiej, *Studia Bezpieczeństwa Narodowego*, vol. 31/1.

dostarczaniem pomocy wojskowej dla Ukrainy, jak również z wzrostem nakładów na obronność w państwach NATO spowodowanym wojną w Ukrainie.

Nowe możliwości działalności gospodarczej stymulują powstawanie start-upów o profilu wojskowym i podwójnego zastosowania oraz włączanie się istniejących już przedsiębiorstw w branżę zbrojeniową, co jest dodatkowo wzmacniane poprzez uruchamianie mechanizmów innowacji obronnych, bowiem rządy tworzą tego rodzaju instrumenty, aby wykorzystać dynamicznie rozwijające się technologie na potrzeby obrony narodowej. Szerzej ta kwestia omawiana jest w pkt. 4.3.

W Polsce działa i powstaje wiele start-upów oferujących rozwiązania o potencjalnym zastosowaniu wojskowym, w tym z wykorzystaniem EDT. Jednocześnie barierą dla start-upów jest ograniczony dostęp do kapitału (w szczególności poprzez fundusze typu VC) oraz wysoki próg wejścia w dostawy SpW do wojska. Opisane dalej mechanizmy innowacji obronnych mogą pozwolić obniżyć ten próg, a przez to zwiększyć konkurencyjność i innowacyjność całego sektora i gospodarki.

Wzrost wydatków obronnych, szczególnie silny w Polsce, spowodował ponadto zainteresowanie innych przedsiębiorstw, niemających dotychczas styczności z przemysłem zbrojeniowym, nie tylko tych działających w obszarze innowacyjnych technologii, ale również tych, które mogą oferować swoje dostawy i podwykonawstwo, niezbędne w obliczu zwiększania popytu na produkty przemysłu zbrojeniowego. Zwiększanie mocy produkcyjnych wiąże się bowiem z:

- a) większym zapotrzebowaniem na komponenty do produkowanych w większej ilości egzemplarzy SpW;
- b) większym zapotrzebowaniem na towary i usługi niezbędne przy powstawaniu nowych linii produkcyjnych i ich utrzymaniu oraz innej infrastruktury fabrycznej;
- c) szansą na udział w opracowywaniu i produkcji nowych typów SpW.

Popyt na produkcję zbrojeniową powoduje, że tradycyjne przedsiębiorstwa stają się bardziej otwarte na nowych kooperantów, aby mogły sprostać zamówieniom, a firmy dotychczas nieobecne w sektorze zbrojeniowym starają się zaistnieć na tym rynku. Świadczy o tym skala zainteresowania różnych firm zorganizowanymi przez Polską Grupę Zbrojeniową S.A. wydarzeniami dla przedsiębiorstw działających w sektorach technologii, przemysłu, doradztwa oraz bezpieczeństwa, posiadających infrastrukturę, produkty lub inne rozwiązania, które mogą zostać wykorzystane w przemyśle zbrojeniowym. „Forum Polskiego Przemysłu Zbrojeniowego” zorganizowane w marcu 2025 r. przyciągnęło 500 podmiotów, a „Dni Otwarte PGZ” w sierpniu 2025 r. około 200 podmiotów¹¹⁵. Duże zainteresowanie firm z różnych branż, które chcą współtworzyć łańcuchy dostaw PGZ, sprawia, że tego rodzaju przedsięwzięcia są kontynuowane. W październiku 2025 r. w ramach „Dni Otwartych PGZ” kolejne 140 firm zaprezentowało swoje produkty, technologie i pomysły bezpośrednio przedstawicielom PGZ¹¹⁶.

¹¹⁵ Polska Zbrojna (2025). *Dni Otwarte Przemysłu Zbrojeniowego przyciągnęły setki polskich firm* <https://polska-zbrojna.pl/home/articleshow/44567?t=Dni-Otwarte-Przemyslu-Zbrojeniowego-przyciagnely-setki-polskich-firm> (dostęp online 24.10.2025).

¹¹⁶ PGZ (2025). *Dni Otwarte PGZ – odsłona druga* <https://grupapgz.pl/dni-otwarte-pgz-odslona-druga/> (dostęp online 24.10.2025).

4.3. Znaczenie mechanizmów innowacji obronnych dla łańcucha wartości

NATO, UE i resorty obrony poszczególnych państw dostrzegły dynamiczny postęp techniczny w obszarze EDT, zwłaszcza o cywilnym zastosowaniu. Dlatego uruchomiono mechanizmy rozwoju i wspierania innowacji obronnych ukierunkowanych, aby przy pomocy różnych narzędzi, rozwijać EDT na potrzeby wojskowe oraz adaptować cywilne rozwiązania do zastosowań militarnych. W ramach NATO uruchomiono Akcelerator Innowacji Obronnych dla Północnego Atlantyku (ang. Defence Innovation Accelerator for the North Atlantic, DIANA) oraz Fundusz Innowacji NATO (ang. NATO Innovation Fund, NIF). Z kolei w ramach UE powstał Unijny System Innowacji Obronnych (ang. EU Defence Innovation Scheme, EU-DIS). Również poszczególne państwa zaczęły rozwijać swoje własne systemy innowacji obronnych, przykładowo we Francji skupiony wokół Agencji Innowacji Obronnych (fr. Agence de l'innovation de défense, AID), w Polsce wokół Departamentu Innowacji MON. Podobne inicjatywy realizują także same przedsiębiorstwa zbrojeniowe, takie jak wymieniony dalej program IDA, czy planowany przez PGZ fundusz start-upowy wraz z Bankiem Gospodarstwa Krajowego i Vinci S.A. (spółka zależna BGK inwestująca w polskie innowacyjne technologie)¹¹⁷.

Mechanizmy te wykorzystują różne formy, które pozwalają wykorzystać potencjał startupów i innowatorów działających w innych sektorach na potrzeby rozwoju technologii obronnych i adaptacji już istniejących technologii cywilnych do zastosowania wojskowego. Służą temu takie narzędzia jak: wyzwania technologiczne, akceleracja startupów, współpraca z parkami technologicznymi, fundusze kapitałowe wysokie ryzyka (ang. Venture Capital, VC), hackathony, różnego typu konkursy.

¹¹⁷ Helbin A. (2025). *Prezes PGZ dla WNP o ratowaniu państwowych firm: to nie misja, to biznes* <https://www.wnp.pl/bezpieczenstwo/prezes-pgz-dla-wnp-o-ratowaniu-panstwowych-firm-to-nie-misja-to-biznes,995452.html> (dostęp online 23.10.2025).

W Polsce powstały dotychczas następujące mechanizmy innowacji obronnych:

- **SZAFIR** - nadzorowane przez MON konkursy na rzecz bezpieczeństwa i obronności państwa w ramach NCBR służące rozwojowi technologii przełomowych - propozycje projektów są zgłaszane przez wykonawców w ramach ogólnie zdefiniowanych przez wojsko obszarach¹¹⁸.
- **PERUN** - kontynuacja programu SZAFIR, nastawiona na realizację B+R w elastycznej formule, również skupiona na technologiach przełomowych¹¹⁹.
- **PPI** – Pilna Potrzeba Innowacyjna to instrument umożliwiający zgłoszenie przez struktury SZ RP problemu operacyjnego, który można rozwiązać przy pomocy rozwiązań technicznych, a następnie przetestowanie rozwiązań oferowanych przez podmioty przemysłowe i naukowo-badawcze w celu zaspokojenia zidentyfikowanych potrzeb¹²⁰.
- **IDA** - program organizowany przez Polski Fundusz Rozwoju (PFR) we współpracy z przedsiębiorstwami zbrojeniowymi i Departamentem Innowacji MON dla firm tworzących technologie dual-use. Program obejmuje akcelerację, bootcampy i platformę współpracy między innowatorami a przemysłem zbrojeniowym i wojskiem¹²¹.
- **Polish Defence Fund (PDF)** - zainicjowany przez MON niezależny i rynkowy podmiot (fundusz inwestycyjny), który ma mobilizować

¹¹⁸ NCBR (2021). *Konkurs 4/SZAFIR/2021* <https://www.gov.pl/web/ncbr/4szafir2021> (dostęp online 24.10.2025).

¹¹⁹ NCBR (2023). *Konkurs nr 1/PERUN/2023* <https://www.gov.pl/web/ncbr/konkurs-nr-1perun2023> (dostęp online 24.10.2025).

¹²⁰ 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).

¹²¹ PFR (2025). *Inwestycje i adaptacja technologii podwójnego zastosowania* <https://startup.pfr.pl/program/ida> (dostęp online 24.10.2025).

kapitał na potrzeby strategicznych inwestycji w sektorze obronnym oraz podwójnego zastosowania¹²².

- **PFR Deep Tech** - uruchomiony przez PFR Ventures program, umożliwiający finansowanie zaawansowanych technologicznie projektów przez doświadczone fundusze Venture Capital, którego dodatkowym celem jest wsparcie technologii z potencjałem podwójnego zastosowania¹²³.
- **SZERSZEŃ** - program MON dotyczący powstania centrum dronowego przy wojskowych instytutach badawczych, umożliwiający szybkie przetestowanie, rozwój i wdrożenie BSP do SZ RP¹²⁴.
- **Drony i ich zwalczanie** – na podstawie uchwalonej w 2025 r. ustawy o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji strategicznych inwestycji w zakresie potrzeb obronności państwa, w której wprowadzono szczególny tryb umożliwiający pozyskiwanie BSP i środków ich zwalczania z wyłączeniem prawa zamówień publicznych, zamiast tego przeprowadzając testy tego rodzaju rozwiązań, wydana została resortowa decyzja w sprawie organizacji i trybów testowania w SZ RP dronów i środków ich zwalczania¹²⁵.
- **Tarcza Wschód** – w ramach Narodowego Programu Odstraszania i Obrony „Tarcza Wschód” zbierane były propozycje rozwiązań nowoczesnych technologii, które mogą wesprzeć realizację tego strategicznego programu. Wybrane rozwiązania były testowane w ramach

¹²² MON (2025). *Polish Defence Fund wzmocni innowacyjne zdolności obronne RP* <https://www.gov.pl/web/obrona-narodowa/polish-defence-fund-wzmocni-innowacyjne-zdolnosci-obronne-rp> (dostęp online 22.10.2025).

¹²³ PFR (2025). *PFR Deep Tech. PFR Ventures* <https://pfrventures.pl/program-dla-vc/pfr-deep-tech> (dostęp online 22.10.2025).

¹²⁴ MON (2025). *Rewolucja dronowa w Siłach Zbrojnych RP* <https://www.gov.pl/web/obrona-narodowa/rewolucja-dronowa-w-silach-zbrojnych-rp> (dostęp online 23.10.2025).

¹²⁵ Decyzja Nr 123/MON z dnia 12 września 2025 r. w sprawie organizacji i trybów testowania w Siłach Zbrojnych RP bezzałogowych statków powietrznych i bezzałogowych systemów uzbrojenia oraz środków zwalczania bezzałogowych statków powietrznych i środków zwalczania bezzałogowych systemów uzbrojenia (Dz. Urz. MON z 2025 r. poz. 147).

ćwiczeń „ŻELAZNY OBROŃCA 25”¹²⁶ (wcześnie podobne eksperymenty realizowano w ramach projektu Future Task Force¹²⁷).

Działania te są z jednej strony ukierunkowane na rozwój EDT poprzez badania i opracowywanie nowych rozwiązań, jak też prace inżynierskie, które pozwalają szybko adaptować istniejące rozwiązania do potrzeb (cywilne do zastosowania wojskowego, albo istniejące już wojskowe do nowych potrzeb operacyjnych), jak też pewna forma pośrednia określana jako otwarte innowacje (uzupełnienie tradycyjnego modelu pozyskiwania SpW poprzez wdrażanie do SZ RP rozwiązań technologicznych pozyskiwanych w ramach systemu otwartych innowacji, w tym bazujących na technologiach podwójnego zastosowania)¹²⁸.

Inicjatywy te mogą pozwolić włączyć startupy do łańcuchów dostaw tradycyjnych przedsiębiorstw zbrojeniowych, jak również wykorzystać przez wojsko bezpośrednio rozwiązania opracowane przez startupy i innowatorów. W szczególności programy akceleratorów mogą umożliwić wyskalowanie małych firm, jeśli ich produkty okażą się przydatne dla wojska. Kluczowa przy tym jest kwestia zdolności do szybkiego adaptowania do zastosowań militarnych.

Mechanizmy innowacji obronnych nie mogą zastąpić klasycznych prac B+R, stanowią ich uzupełnienie, pozwalają szybko wdrażać innowacyjne rozwiązania, w tym wykorzystujące EDT. Nie mogą one jednak zastąpić badań naukowych generujących nową wiedzę i ją integrujących, jak również prac rozwojowych, które dzięki integracji nowych rozwiązań pozwalają opracować nowy SpW. Z kolei EDT rozwijane w ramach projektów

¹²⁶ MON (2025). *MON upraszcza procedury zakupu dronów i systemów antydronowych* <https://www.gov.pl/web/obrona-narodowa/mon-upraszcza-procedury-zakupu-dronow-i-systemow-antydronowych> (dostęp online 22.10.2025).

¹²⁷ Wojsko Polskie (2025). *„We experiment for the future”, czyli druga odsłona Anakondy* <https://www.wojsko-polskie.pl/dorsz/articles/aktualnosci-w/we-experiment-future-czyli-druga-odslona-anakondy/> (dostęp online 21.10.2025).

¹²⁸ Rada Ministrów (2025). *Plan działań na lata 2026-2029* <https://www.gov.pl/attachment/51878927-3464-4529-95d9-b602a7c717cd> (dostęp online 24.10.2025), 31.

badawczych lub poprzez mechanizmy innowacji obronnych pozwalają dać SpW nowe zdolności, które przyczyniają się do skoku generacyjnego.

5. Międzynarodowa współpraca przemysłowo-zbrojeniowa

Po rosyjskiej agresji na Ukrainę w 2014 r. Unia Europejska postanowiła w większym stopniu zaangażować się w obszarze obronności, przede wszystkim – zgodnie z kompetencjami powierzonymi jej przez państwa członkowskie – w wymiarze gospodarczym. Początkowo głównie poprzez wsparcie badań i rozwoju, a później – po pełnoskalowej inwazji Rosji na Ukrainę w 2022 r. – w większym stopniu także w rozwój zdolności produkcyjnych przemysłu obronnego.

Także w ramach Organizacji Traktatu Północnoatlantyckiego (NATO), która dotąd skupiała się na swojej misji związanej z kolektywną obroną w ramach sojuszu polityczno-wojskowego, w obliczu dynamicznie rozwijających się EDT postanowiono o mocniejszym włączeniu się w rozwój technologii i innowacji obronnych, aby utrzymać i wzmocnić przewagę technologiczną Sojuszu nad potencjalnymi przeciwnikami oraz zapobiec przejmowaniu firm technologicznych przez kapitał z państw nieprzyjaznych. W efekcie w 2021 r. ogłoszono powstanie Akceleratora DIANA i Funduszu Innowacyjności NATO. Inicjatywom tym dodatkowego rozpędu nadała wojna Rosji z Ukrainą.

Jednocześnie warto podkreślić, że działalność naukowo-badawcza w dziedzinie obronności w UE i NATO była także realizowana znacznie wcześniej, przede wszystkim poprzez projekty badawcze w ramach Europejskiej Agencji Obrony (EDA) od 2004 r. oraz w ramach Organizacji NATO ds. Nauki i Technologii (NATO STO) od 2012 r. (a jej protoplaści działali od 1952 r.). Inicjatywy UE i NATO skierowane do przemysłu obronnego mają różną formę. Także zaangażowanie się polskich podmiotów przemysłowych i naukowych oraz strony rządowej miało różne postaci.

Z punktu widzenia polskiego przemysłu zbrojeniowego udział w międzynarodowych inicjatywach B+R i zbrojeniowo-przemysłowych jest szansą na przyspieszony rozwój krajowego sektora,

dokonanie skoku innowacyjnego oraz włączanie się w międzynarodowe łańcuchy wartości i dostaw. 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. Współpraca międzynarodowa jest swoistym akceleratorem rozwoju technologii, gdyż umożliwia szybsze osiągnięcie zakładanych rezultatów (czasem nawet osiągnięcie porównywalnych rezultatów wyłącznie na gruncie krajowym byłoby niemożliwe), pozwala więc bardziej efektywnie osiągać cele. Ponadto obszar B+R jest z reguły bardziej otwarty na współpracę międzynarodową pozwalając na konsolidację przemysłu oraz wzmacnianie sojuszy i interoperacyjności (wspólne projekty B+R pełnią istotną rolę w standaryzacji technologii, co z kolei przekłada się na interoperacyjność sprzętową).

Jednocześnie współpraca międzynarodowa powinna być ważnym, ale jedynie uzupełnieniem krajowych inwestycji w rozwój technologii obronnych i SpW. Nie może ona zastąpić ambitnych nakładów na krajowe B+R. Bez wspierania polskiego przemysłu zbrojeniowego na gruncie krajowym, również skala sukcesu w międzynarodowych konkurencyjnych inicjatywach będzie niewielka. Aby efektywnie wykorzystać wyniki projektów międzynarodowych powinny być uruchamiane krajowe projekty B+R (w tym prace rozwojowe), których realizację mogłyby wspierać projekty międzynarodowe poprzez rozwój poszczególnych technologii.

Ponadto, także w tym aspekcie, przeszkodą w znaczącym udziale Polski w międzynarodowych inicjatywach B+R i zbrojeniowych jest brak strategii zbrojeniowej państwa, ponieważ nie pozwala to zdefiniować obszarów zainteresowania dla krajowych podmiotów przemysłowych i naukowych, zgodnych z oczekiwaniami administracji rządowej i SZ RP, jak również może utrudniać proces decyzyjny stronie rządowej dla poparcia poszczególnych projektów.

Europejskie – czy szerzej międzynarodowe – programy zbrojeniowe bywają krytykowane za rzekomy brak namacalnych efektów. Przy czym w strukturach europejskich jak dotąd realizowano głównie projekty badawcze – w EDA od jej powstania w 2024 r., natomiast projekty rozwojowe uruchamiane są dopiero w ostatnich latach. Z kolei europejskie programy zbrojeniowe, których celem jest opracowanie i pozyskanie nowego SpW, realizowane były poza strukturami UE w ramach współpracy międzyrządowej, a powstałe w ten sposób uzbrojenie jest użytkowane przez SZ tych państw. W związku warto przedstawić jak realnie kształtuje się sytuacja w tym zakresie:

- a) **Projekty w ramach EDA** – zgodnie z decyzją państw członkowskich przede wszystkim są to projekty badawcze, w Agencji tej nie realizuje się prac rozwojowych, nie można więc oczekiwać, że zakończą się gotowym systemem uzbrojenia, które przeszedł testy kwalifikacyjne i certyfikację i może być sprzedawany. Natomiast opracowane w projektach badawczych technologie są wdrażane w produktach rozwijanych i oferowanych przez podmioty uczestniczące w tych projektach, co pokazują przykłady w tabeli 3. Są także przykłady, gdzie wyniki są bezpośrednio wykorzystywane w operacyjnej działalności uczestników, np. seria projektów dotyczących laboratoriów obrony biologicznej z udziałem Wojskowego Instytutu Higieny i Epidemiologii (WIHE)¹²⁹.

Innym przykładem wykorzystania wyników projektu badawczego, nawet jeśli nie osiągnął jeszcze pełnej gotowości, jak również synergii pomiędzy projektami międzynarodowymi i krajowymi, jest projekt FABIOLA. Dzięki badaniom rozpoczętym w ramach projektu FABIOLA w 2004 r., a następnie kontynuowanym w kraju, Wojskowa Akademia Techniczna (WAT) opracowała lidar, służący do wykrywania broni biologicznej, który w trakcie EURO

¹²⁹ Wojsko Polskie (2020). *Polska przystąpiła do drugiej fazy budowy Europejskiej Sieci Laboratoriów Obrony Biologicznej* <https://www.wojsko-polskie.pl/articles/tym-zyjemy-v/2020-12-049-polska-przystapia-do-drugiej-fazy-budowy-europejskiej-sieci-laboratoriow-obrony-biologicznej/> (dostęp online 24.10.2025).

2012 został umieszczony w Pałacu Kultury i Nauki i umożliwiał wykrycie rozpylenia broni biologicznej nad Stadionem Narodowym bądź strefą kibica pod Pałacem¹³⁰.

b) **Projekty EDF** – projekt badawcze i rozwojowe są realizowane od 2022 r., a licząc fazy pilotażowe – badawcze projekty PADR od 2018 r. i rozwojowe projekty EDIDP od 2020 roku. Nie można więc oczekiwać, że w tak krótkim czasie powstaną złożone nowe systemy uzbrojenia, ale jednocześnie wyniki szeregu projektów znalazły swoje zastosowanie naukowe, przemysłowe, bądź wojskowe, jak np. projekty broni laserowej TALOS i TALOS 2 z udziałem WAT¹³¹. Z kolei wyniki projektu badawczego GOSSRA w ramach PADR dotyczącego referencyjnej architektury żołnierza przyszłości, z udziałem polskiej firmy ITTI sp. z o.o., zostały wykorzystane do opracowania standardów NATO w tym zakresie¹³², natomiast sam rozwój technologii kontynuowany jest w ramach EDF¹³³.

c) **Programy zbrojeniowe realizowane poza strukturami UE w ramach współpracy międzyrządowej zainteresowanych państw** – są to przede wszystkim inicjatywy w ramach Organizacji współpracy w dziedzinie uzbrojenia (ang. Organisation for Joint Armament Cooperation, OCCAR). Państwa, które uzgodnią między sobą realizację wspólnego programu zbrojeniowego, mogą nadzorować go

¹³⁰ WAT (2012). *Jedyny w Polsce system zdalnego wykrywania skażeń biologicznych LIDAR* <https://ioe.wat.edu.pl/media/galeria-ioe/euro-2012/> (dostęp online 24.10.2025); WAT (2025). *Zespół Laserowej Teledetekcji. System STOPFIRE* <https://ioe.wat.edu.pl/zespol-laserowej-teledetekcji/> (dostęp online 24.10.2025).

¹³¹ WAT (2023). *Kolejny krok w stronę europejskiego systemu laserowego generującego promieniowanie o wysokiej mocy wyjściowej* <https://promocja.wat.edu.pl/nauka-i-technologia/kolejny-krok-w-strone-europejskiego-systemu-laserowego-generujacego-promieniowanie-o-wysokiej-mocy-wyjsciowej/> (dostęp online 24.10.2025).

¹³² Europejski Trybunał Obrachunkowy (2023). *Działania przygotowawcze Unii w zakresie badań nad obronnością* https://www.eca.europa.eu/ECAPublications/SR-2023-10/SR-2023-10_PL.pdf (dostęp online 27.10.2025).

¹³³ European Defence Fund (2021). *Achile. Augmented Capability for High End Soldiers* https://defence-industry-space.ec.europa.eu/document/download/d16fdacb-b613-40ee-ab30-0d684c70c09b_en?filename=Factsheet_EDF21_%20ACHILE_0.pdf (dostęp online 24.10.2025).

bezpośrednio w ramach powołanych przez siebie zespołów nadzorujących, bądź – w przypadku państw należących do OCCAR – powierzyć zarządzanie programem tej organizacji, przy jednoczesnym zachowaniu nadzoru nad programem. Do przykładów programów w OCCAR, które sfinalizowane zostały SpW dziś seryjnie produkowanym i wykorzystywanym przez szereg armii, są kołowy transporter opancerzony Boxer, śmigłowiec szturmowy Tiger, czy fregata wielozadaniowa FREMM¹³⁴. Polska nie jest członkiem OCCAR, ale może uczestniczyć w programach OCCAR, jeśli zawrze stosowne porozumienia i będzie kontrybuować finansowo.

Dotychczas Polska była zaangażowana w realizowany od 2008 r. program ESSOR z udziałem firmy RADMOR S.A. dotyczący radiostacji definiowanych programowo (SDR), co było kluczowe dla zbudowania w Polsce kompetencji w tym zakresie. Powstałe w ramach ESSOR waveformy będą mogły być zaimplementowane w polskich radiostacjach¹³⁵. Od 2023 r. drugi z programów OCCAR z udziałem Polski to projekt EDF¹³⁶ pk. EU-HYDEF, w którym uczestniczy Instytut Lotnictwa (ILOT) wchodzący w skład Sieci Badawczej Łukasiewicz (SBŁ) oraz Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych (ITWL), polega na opracowaniu koncepcji hipersonicznego pocisku przechwytyjącego¹³⁷.

¹³⁴ OCCAR (2025). *Programmes* <https://www.occar.int/our-work/programmes> (dostęp online 28.10.2025).

¹³⁵ Cielma M. (2025). Siła bez armat. Polska radiokomunikacja z Radmoru. *Nowa Technika Wojskowa*, Nr 8, 32-37.

¹³⁶ Komisja Europejska, w uzgodnieniu z zaangażowanymi w dany projekt państwami członkowskimi, może powierzyć zarządzanie niektórymi projektami EDF innym organizacjom. Częścią projektów badawczych zarządza EDA, a częścią projektów rozwojowych OCCAR.

¹³⁷ Łukasiewicz – ILOT (2023). *Łukasiewicz – Instytut Lotnictwa dołączył do prac nad pierwszym europejskim programem obrony przed zagrożeniami hipersonicznymi* <https://ilot.lukasiewicz.gov.pl/europejski-program-hydef/> (dostęp online 24.10.2025).

5.1. Unia Europejska

Europejska Agencja Obrony

Głównym instrumentem rozwoju technologii obronnych w ramach EDA są projekty badawcze kategorii B wypracowywane w ramach paneli technologicznych (CapTech), które są grupami roboczymi działającymi w poszczególnych obszarach technologicznych z udziałem ekspertów z przemysłu, nauki i resortów obrony. Projekty te zasadniczo są realizowane do VI poziomu gotowości technologicznej (TRL), a więc do poziomu demonstratora technologii. Zatem **projekty badawcze EDA służą rozwojowi technologii obronnych, które następnie są wdrażane w produktach oferowanych przez uczestników konsorcjów, a nie są to prace rozwojowe służące opracowaniu nowego systemu uzbrojenia**. Przy czym projekty te nie są finansowane przez EDA ani ze środków europejskich, a przez resorty obrony państw zaangażowanych w dany projekt (każde państwo finansuje prace wykonane tylko przez podmioty z tego kraju). Ponadto w ramach EDA realizowane są też projekty studyjne (OB Study), najczęściej są to studia wykonalności. Są one zlecane w ramach przetargów, a ich zakres także jest wypracowywany w CapTechach. OB Study finansowane są z budżetu operacyjnego EDA (nie są to fundusze europejskie – na budżet operacyjny EDA składają się państwa członkowskie uczestniczące w tej agencji UE).

Według stanu na koniec 2024 r. w EDA realizowanych było 68 projektów badawczych, a 51 nowych było w trakcie przygotowania, których łączna wartość wynosi 681 mln EUR¹³⁸. Według upublicznionych informacji w 2025 r. Polska uczestniczyła w 23 projektach wartych ponad 140 mln EUR¹³⁹ (w 2023 r. było to 28 projektów

¹³⁸ EDA (2024). *Annual Report 2024* <https://eda.europa.eu/docs/default-source/brochures/eda---annual-report-2024---webdfcdc23fa4d264cfa776ff000087ef0f.pdf> (dostęp online 22.10.2025), 6.

¹³⁹ Borkowski J. (2025). *Forum Innowacyjności: Wojsko Polskie będzie miało jednostkę do testów* <https://defence24.pl/polityka-obronna/forum-innowacyjnosci-wojsko-polskie-będzie-miało-jednostkę-do-testów> (dostęp online 24.10.2025).

wartych ponad 103 mln EUR, przy wkładzie Polski wynoszącym ok. 23 mln EUR¹⁴⁰). Udział Polski jest zatem relatywnie wysoki, wyższy niż w przypadku programu Horizon¹⁴¹, choć należy zauważyć, że projekty EDA nie mają charakteru konkurencyjnego jak w programach Horizon i EDF – projekty są uruchamiane w drodze ustaleń pomiędzy resortami obrony i są przez nie finansowane.

W ramach EDA realizowane są też innego rodzaju projekty, pośrednio angażujące przemysł jako dostawcę, takie jak projekty zbrojeniowe (np. wspólny zakupy amunicji¹⁴²), czy projekty zdolnościowe angażujące głównie siły zbrojne poszczególnych państw, a przemysł jedynie w zakresie wspierającym.

Tabela 3 Przykłady projektów badawczych EDA z udziałem Polski

Projekt	Udział polskich podmiotów	Cel projektu i wykorzystanie wyników
EMPOF - Materiały wysokoenergetyczne - produkcja, starzenie się i formułowanie	WAT, ILOT, WIHE, ME-SKO S.A., JAKUSZ Sp. z o.o.	Zbudowanie kompetencji do produkcji kluczowych komponentów materiałów energetycznych (materiałów wybuchowych, prochów i paliw rakietowych) wykorzystywanych w istniejących i

¹⁴⁰ portalmundurowy.pl (2025). III Forum Innowacyjności Sił Zbrojnych w WAT <https://portal-mundurowy.pl/index.php/innowacje-i-biznes/iii-forum-innowacyjnosci-sil-zbrojnych-w-wat> (dostęp online 29.10.2025).

¹⁴¹ Łukasik, R. & Wroński, M. (2025). *Nowy horyzont, nowe możliwości: polskie podejście strategiczne do programu Horyzont Europa 2.0*. Centrum Łukasiewicz.

¹⁴² EDA (2023) *EDA brings together EU countries and Norway for Joint Procurement of Ammunition* <https://eda.europa.eu/news-and-events/news/2023/03/20/eda-brings-together-18-countries-for-common-procurement-of-ammunition> (dostęp online 29.10.2025).

		przyszłych systemach uzbrojenia ¹⁴³ .
CRAI - Systemy łączności i radarowe wzmocnione sztuczną inteligencją w środowisku walki radioelektronicznej	WAT, Wojskowy Instytut Łączności - Państwowy Instytut Badawczy (WIŁ-PIB), KenBIT Koenig i Wspólnicy Sp.j., ITTI Sp. z o.o. ¹⁴⁴	Wykorzystania algorytmów sztucznej inteligencji w zwiększeniu świadomości o sytuacji elektromagnetycznej w zakresie widma fal radiowych wykorzystywanego do łączności radiowej oraz przez systemy radarowe ¹⁴⁵ .

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych WAT, WIŁ.

Europejski Fundusz Obrony

Uruchomienie Europejskiego Funduszu Obronnego w 2021 r. (ang. European Defence Fund, EDF) poprzedzone było fazami pilotażowymi:

- badawczą - Działanie Przygotowawcze na Rzecz Działań Obronnych (ang. Preparatory Action on Defence Research, PADR) w latach 2017-2019 z budżetem 90 mln EUR oraz

¹⁴³ WAT (2025). *Materiały wysokoenergetyczne – produkcja, starzenie się i formułowanie (EMPOF)* <https://repo.bg.wat.edu.pl/info/project-main/WAT0d087ac713414a5499198d32e3334b6b> (dostęp online 23.10.2025).

¹⁴⁴ WAT (2025). *Łączność i systemy radarowe wzmocnione sztuczną inteligencją w warunkach wojny elektronicznej (CRAI 1)* <https://repo.bg.wat.edu.pl/info/project-main/WATc462fc02419a4d628fee8b54715192b3> (dostęp online 23.10.2025).

¹⁴⁵ Wojskowy Instytut Łączności PIB (2025). *Crai-1 – Communications And Radar Systems Hardened With Artificial Intelligence In A Contested Electronic Warfare Environment* <https://www.wil.waw.pl/wil/oferta/badania-i-rozwoj/projekty/projekty-eda/crai/22440,CRAI-1-COMMUNICATIONS-AND-RADAR-SYSTEMS-HARDENED-WITH-ARTIFICIAL-INTELLIGENCE-IN.html> (dostęp online 24.10.2025).

- rozwojową – Europejski Program Rozwoju Przemysłu Obronnego (ang. European Defence Industrial Development Programme, EDIDP) w latach 2019-2020 z budżetem 500 mln EUR.

W ramach PADR polskie podmioty uczestniczyły w 8 projektach na 18¹⁴⁶, a w EDIDP 11 polskich podmiotów było zaangażowanych w projekty, co stanowiło 2% wszystkich podmiotów (największy udział jest francuskich podmiotów – 20%)¹⁴⁷.

Od 2021 r. funkcjonuje Europejski Fundusz Obrony z budżetem 8,8 mld EUR na latach 2021-2027 z corocznie ogłaszanymi konkursami. Głównym celem EDF jest rozwój konkurencyjności, efektywności i innowacyjności europejskiego przemysłu obronnego, a przez to wzmacnianie europejskiej autonomii strategicznej oraz łańcuchów dostaw i wartości (art. 3 unijnego rozporządzenia ustanawiającego EDF¹⁴⁸). Z kolei polskim krajowym celem udziału w EDF jest budowanie poprzez projekty EDF kompetencji technologicznych i przemysłowych w polskim sektorze obronnym, aby mógł on jak najlepiej zaspokajać potrzeby SZ RP. Udział w EDF umożliwia także zwiększanie innowacyjności polskiego potencjału technologicznego oraz udziału podmiotów przemysłu obronnego (w tym MŚP) w europejskim rynku uzbrojenia oraz włączenie ich do łańcuchów dostaw¹⁴⁹.

¹⁴⁶ Europejski Trybunał Obrachunkowy (2023). *Działanie przygotowawcze Unii w zakresie badań nad obronnością* https://www.eca.europa.eu/ECAPublications/SR-2023-10/SR-2023-10_PL.pdf (dostęp online 24.10.2025), 35, 65-67.

¹⁴⁷ European Defence Fund (2024). *Interim Evaluation of the European Defence Fund. Research Piece n°3 – Inclusion of additional actors* https://defence-industry-space.ec.europa.eu/document/download/08242b59-7746-4974-8733-704532b19387_en?file-name=RP3%20-%20Interim%20Evaluation%20of%20EDF%20-%20Inclusiveness.pdf (dostęp online 24.10.2025), 15.

¹⁴⁸ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2021/697 z dnia 29 kwietnia 2021 r. ustanawiające Europejski Fundusz Obrony i uchylające rozporządzenie (UE) 2018/1092 <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2021/697/oj/eng> (dostęp online 22.10.2025).

¹⁴⁹ MON (2025). *Materiał informacyjny dla polskich podmiotów naukowo-badawczych i przemysłowych na temat Europejskiego Funduszu Obronnego edycji 2025* <https://www.gov.pl/attachment/50273524-1832-4e40-8abb-5ec3b4653084> (dostęp online 24.10.2025), 2-3.

Zgodnie z przywołanym rozporządzeniem ustanawiającym EDF w ramach Funduszu finansowane są wspólne projekty badawcze i rozwojowe, przy czym projekty badawcze są finansowane w 100% z budżetu UE i nie wymagają poparcia państw członkowskich, a projekty rozwojowe mogą być finansowane częściowo lub w całości z budżetu UE (dodatkowe finansowanie mogą zapewnić państwa członkowskie dla podmiotów ze swoich krajów lub mogą je zapewniać same podmioty uczestniczące w konsorcjach) oraz wymagają poparcia co najmniej dwóch państw.

W ramach pierwszych trzech edycji EDF (I. 2021-2023) na 157 projektów w sumie wybranych do realizacji wzięły udział 73 polskie podmioty (3% wszystkich podmiotów), co plasuje Polskę na 10 miejscu. W przypadku zajmującej pierwsze miejsce Francji jest to 321 podmiotów (14%)¹⁵⁰.

Biorąc pod uwagę, że kontrybucja Polski do budżetu UE to 5,34% (udział we wpłatach krajowych)¹⁵¹, również co najmniej na tym poziomie powinien mieć miejsce zwrot geograficzny do polskich podmiotów, aby Polska nie była krajem finansującym rozwój przemysłów obronnych innych krajów. Komisja Europejska nie publikuje szczegółowych danych w tym zakresie, ale biorąc pod uwagę, że polskie podmioty to jedynie 3% wszystkich konsorcjantów, jak również, że niewielki jest udział Polski w byciu liderem projektów, zapewne odsetek ten jest niższy niż oczekiwany.

¹⁵⁰ European Defence Fund (2024). *Interim Evaluation of the European Defence Fund. Research Piece n°3 – Inclusion of additional actors* https://defence-industry-space.ec.europa.eu/document/download/08242b59-7746-4974-8733-704532b19387_en?file-name=RP3%20-%20Interim%20Evaluation%20of%20EDF%20-%20Inclusiveness.pdf (dostęp online 24.10.2025), 16.

¹⁵¹ European Commission (2024). *Draft. The Union's annual budget for the 2025 financial year* <https://eur-lex.europa.eu/budget/data/DB/2025/en/GenRev.pdf> (dostęp online 22.10.2025), 11-12.

Tabela 4 Przykłady projektów EDF z udziałem Polski

Projekt	Udział polskich podmiotów	Cel projektu i wykorzystanie wyników
NEWHEAT - The New European WarHEAd Technologies (badawczy)	Wojskowy Instytut Techniczny Uzbrojenia (WITU) ¹⁵²	Opracowanie technologii dla nowoczesnych głowic bojowych umożliwiających pokonanie najnowszej generacji czołgów podstawowych wyposażonych w pancerz reaktywny (ERA) i systemy aktywnej ochrony (APS), a także elementy infrastruktury wykonane z betonu wysokowytrzymałego (HPC). Opracowane nowe głowice mają charakteryzować się dużym stopniem uniwersalności co umożliwi ich zastosowanie w różnego rodzaju typach uzbrojenia, takich jak pociski kierowane, granatniki ręczne, amunicja

¹⁵² European Defence Fund (2021). *NEWHEAT. New European Warhead Technologies* https://defence-industry-space.ec.europa.eu/system/files/2022-07/Factsheet_EDF21_NEWHEAT.pdf (dostęp online 27.10.2025).

		krążąca, miny kierowane ¹⁵³ .
COMMANDS - Convoy Operations with Manned-unManned Systems (rozwojowy)	WAT oraz w charakterze podwykonawców: Huta Stalowa Wola S.A., Wojskowy Instytut Techniki Pancernej i Samochodowej (WITPiS), Zakłady Mechaniczne „Tarnów” S.A., STEKOP S.A.	Rozwój zdolności w całym cyklu życia dla zwinnych, inteligentnych i współpracujących załogowych i bezzałogowych systemów lądowych. Zespół kombinacji bezzałogowych platform naziemnych będzie wspólnie realizować wyznaczone cele w połączeniu z załogowymi pojazdami wojskowymi i systemami powietrznymi. Dzięki takiemu podejściu możliwe będzie zmniejszenie poziomu narażenia operatorów i żołnierzy ¹⁵⁴ .
EUROGUARD - European Goal based multi mission Autonomous naval Reference	Centrum Techniki Morskiej S.A., Akademia Marynarki Wojennej.	Opracowanie modułowego i półautonomicznego prototypu okrętu nawodnego z systemem zdalnego

¹⁵³ Wojskowy Instytut Techniczny Uzbrojenia (2023). *Spotkanie konsorcjantów w ramach projektu „NewHeat”* <https://www.witu.mil.pl/archiwa/2911> (dostęp online 22.10.2025).

¹⁵⁴ Wojsko Polskie (2024). *Europejskie projekty obronne dla WAT* <https://www.wojsko-polskie.pl/wat/articles/aktualnosci-w/europejskie-projekty-obronne-dla-wat/> (dostęp online 23.10.2025).

platform Development (rozwojowy) ¹⁵⁵		sterowania. Okręt powinien być zdolny do autonomicznej nawigacji, wykrywania przeszkód i zagrożeń, unikania kolizji. Prototyp musi być zgodny z zasadą modułowości, umożliwiającą jego montaż zgodnie z konkretnymi potrzebami lub zadaniami.
--	--	---

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Baltic Workboats AS, KE, WAT, WITU.

EUDIS

System Innowacji Obronnych UE (ang. EU Defence Innovation Scheme, EUDIS) jest instrumentem powiązanim z EDF (w tym wykorzystującym jego środki finansowe) ukierunkowanym na wzmocnienie innowacji w dziedzinie obronności w Unii Europejskiej. EUDIS oferuje zestaw instrumentów dla małych i średnich przedsiębiorstw (MŚP), w tym start-upów, oraz innych nietradycyjnych podmiotów w obronnym ekosystemie przemysłowym, aby zapewnić więcej możliwości dostępu do EDF, takich jak hackathony, wyzwania technologiczne, centra testowe innowacji, inicjatywy typu spin-in, inwestycje kapitałowe, coaching biznesowy, możliwość zgłaszania się do Akceleratora Biznesu EUDIS, czy współpracę z Hubem Innowacji Obronnych UE w ramach EDA (ang. Hub for

¹⁵⁵ Baltic Workboats (2025). *Euroguard* <https://bwb.ee/euroguard/> (dostęp online 24.10.2025).

EU Defence Innovation, HEDI). W ramach Programu Prac EDF na 2025 r. na EUDIS przewidziano 336,6 mln EUR¹⁵⁶.

W ramach akceleratora biznesowego EUDIS na 20 wybranych firm żadna z nich nie jest z Polski¹⁵⁷. Natomiast Polska brał udział w organizowanych w ramach EUDIS hackathonach. Polskie podmioty uczestniczył także projektach o charakterze wyzwania technologicznego wybranych do realizacji w ramach EDF, a powiązanych z EUDIS.

Tabela 5 Projekty EUDIS z udziałem Polski

Projekt	Udział polskich podmiotów	Cel projektu i wykorzystanie wyników
EUDIS Hackathon	Krakowski Park Technologiczny (KPT)	Opracowanie szybkich rozwiązań dla problemów obronnych dla pola walki w Ukrainie i nie tylko - zaawansowane systemy świadomości sytuacyjnej i taktycznego nadzoru, kompaktowy i kosztowo efektywny sprzęt ochronnym dla żołnierzy na froncie, nowoczesne rozwiązania medyczne

¹⁵⁶ European Defence Innovation Scheme (2025). *Results of EDF 2024 Calls* https://eudis.europa.eu/index_en (dostęp online 24.10.2025).

¹⁵⁷ Komisja Europejska (2025). *Introducing the Top 20 selected Companies for EUDIS Business Accelerator* https://defence-industry-space.ec.europa.eu/introducing-top-20-selected-companies-eudis-business-accelerator-2025-05-28_en (dostęp online 27.10.2025).

		zapewniające skuteczniejszą opiekę na polu walki ¹⁵⁸ .
DeterMine - Detect and Recognize Mines and IEDs hidden in the environment (projekt EDF powiązany z EUDIS) ¹⁵⁹	Sieć Badawcza Łukasiewicz - Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów (PIAP) (lider projektu), Consortia Electronica Sp. z o.o.	Weryfikacja poprzez wyzwanie technologiczne koncepcji modułowego, multisensorycznego i wieloplatformowego rozwiązania do wykrywania i identyfikacji ukrytych zagrożeń, takich jak miny lądowe i improwizowane urządzenia wybuchowe (IED) ¹⁶⁰ .
ARGOS - AI Reconnaissance for Geo-based Operational Systems (projekt EDF powiązany z EUDIS) ¹⁶¹	Centrum Badań Kosmicznych Polskiej Akademii Nauk	Opracowywanie w drodze wyzwania technologicznego rozwiązań opartych na sztucznej inteligencji do analizy obrazów satelitarnych, umożliwiających dokładne wykrywanie i

¹⁵⁸ Krakowski Park Technologiczny (2025). *EUDIS Hackathon* <https://www.kpt.krakow.pl/startupy/inkubacja-i-akceleracja/eudis-hackathon/> (dostęp online 27.10.2025).

¹⁵⁹ European Commission (2023). *Result of the EDF 2022 Calls for Proposals* https://defence-industry-space.ec.europa.eu/funding-and-grants/calls-proposals/result-edf-2022-calls-proposals_en (dostęp online 24.10.2025).

¹⁶⁰ Łukasiewicz – PIAP (2023). *Projekt DeterMine. Wykrywanie i rozpoznawanie min i improwizowanych ładunków wybuchowych ukrytych w otoczeniu* <https://piap.lukasiewicz.gov.pl/badanie/projekt-determine/> (dostęp online 23.10.2025).

¹⁶¹ European Commission (2025). *ARGOS> AI Reconnaissance for Geo-based Operational Systems* https://defence-industry-space.ec.europa.eu/document/download/c0720b05-0e50-44e6-9139-b499c5810af8_en?filename=FACTSHEET_EDF_2024_LS_RA_CHALLENGE_SPACE_MSIAP_101223957_ARGOS.pdf (dostęp online 23.10.2025).

		monitorowanie aktywności wojskowej.
--	--	-------------------------------------

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych KE, KPT, PIAP.

ASAP

Akt o wsparciu produkcji amunicji (ang. The Act in Support of Ammunition Production, ASAP) to akt prawa UE (rozporządzenie) i program europejski z 2023 r. finansujący przemysł amunicyjny w rozwoju jego zdolności produkcyjnych. Spośród rozdysponowanych 500 mln EUR na 24 projekty z udziałem kilkudziesięciu podmiotów znalazł się tylko jeden projekt z udziałem jednej polskiej firmy, która otrzymała 2,138 mln EUR¹⁶². Przy czym niewielka również była suma, na którą spółki PGZ S.A. złożyły aplikację, bo obejmowała 11 mln EUR¹⁶³.

Tabela 6 Projekt ASAP z udziałem Polski

Projekt	Udział polskich podmiotów	Cel projektu i wykorzystanie wyników
RAMPUP4DEZAMET - Wzrost zdolności produkcyjnych i eliminacja wąskich gardeł w produkcji amunicji 155 mm w „DEZAMET” S.A. w Nowej Dębie	Zakłady Metalowe DEZAMET S.A.	Zwiększenie mocy produkcyjnych spółki w 4 obszarach: 1) wdrożenie automatyzacji procesu produkcji pocisków

¹⁶² European Commission (2025). *ASAP Results. Boosting Ammunition Production* https://defence-industry-space.ec.europa.eu/document/download/b694b109-fa2c-493e-bf1e-87768ae6469e_en?filename=ASAP%20factsheet.pdf (dostęp online 28.10.2025).

¹⁶³ Mesko (2025). *Informacja MESKO S.A. ws. Unijnej dotacji w ramach programu ASAP* <https://www.mesko.com.pl/aktualnosci/informacja-mesko-sa-ws-unijnej-dotacji-w-ramach-programu-asap> (dostęp online 29.10.2025).

		artyleryjskich 155 mm; 2) modernizacja infrastruktury kluczowych działów w zakresie produkcji pocisków artyleryjskich 155 mm; 3) optymalizacja procesu produkcji poprzez zastosowanie innowacyjnego procesu obróbki metali w zakresie produktów obronnych; 4) rozwijanie kadry technicznej z zamiarem uzyskania nowej jakości produkcji¹⁶⁴.
--	--	--

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Zakładów Metalowych DEZAMET S.A.

EDIRPA

Instrument na rzecz wzmocnienia europejskiego przemysłu obronnego przez zamówienia realizowane na zasadzie współpracy (ang. The European Defence Industry Reinforcement through common Procurement Act, EDIPRA) **to program europejski uruchomiony w 2024 r. o budżecie 310 mln EUR, którego celem jest dofinansowywanie**

¹⁶⁴ ZM Dezamet (2023). *Projekt „RampUp4Dezamet”* <https://dezamet.com.pl/asap/projekt-rampup4dezamet> (dostęp online 24.10.2025).

wspólnych zakupów SpW przez państwa członkowskie. W ramach pierwszej edycji programu Komisja Europejska przyznała finansowanie pięciu projektom w wysokości 60 mln EUR. Do finansowania zakwalifikował się jeden projekt z udziałem Polski¹⁶⁵, natomiast nie zakwalifikował się żaden z sześciu projektów zgłoszonych przez Polskę (jeden z nich znalazł się na liście rezerwowej)¹⁶⁶.

Tabela 7 Projekt EDIRPA z udziałem Polski

Projekt	Udział polskich podmiotów	Cel projektu i wykorzystanie wyników
CPoA 155mm - Collaborative Procurement of Ammunition, 155 mm ¹⁶⁷	Agencja Uzbrojenia	Projekt wspiera wspólne zakupy różnych rodzajów amunicji artyleryjskiej kalibru 155 mm

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych KE.

SAFE

Działanie na rzecz bezpieczeństwa Europy (ang. Security Action for Europe, SAFE) **to europejski program uruchomiony w 2025 r. będący instrumentem finansowym obejmującym preferencyjne kredyty, mający na celu zapewnienie wsparcia finansowego państwom**

¹⁶⁵ European Commission (2024). *Commission Implementing Decision of 29.11.2024 C(2024) 8314* https://defence-industry-space.ec.europa.eu/document/download/1037b222-2ad0-470e-a84a-17d499965133_en?filename=EDIRPA%20Award%20Decision_Redacted.pdf (dostęp online 24.10.2025).

¹⁶⁶ Wilewski K. (2024). *Czy kraje UE sięgną po polską broń?* <https://polska-zbrojna.pl/home/articleshow/41873?t=Czy-kraje-UE-siegna-po-polska-bron> (dostęp online 24.10.2025).

¹⁶⁷ European Commission (2024). *CPoA 155mm. Collaborative Procurement of Ammunition, 155 mm* https://defence-industry-space.ec.europa.eu/document/download/15b4684b-f27f-4e5b-811a-f60f8ffd4e2d_en?filename=EDIRPA%20CPoA%20155mm_0.pdf (dostęp online 23.10.2025).

członkowskim w celu przyspieszenia programów modernizacji SZ poprzez umożliwienie pilnych i znaczących inwestycji wspierających europejski przemysł obronny, ze szczególnym uwzględnieniem zlikwidowania krytycznych luk w zdolnościach wojskowych. **Wysokość wsparcia w programie SAFE ma wynieść 150 mld EUR, co jest elementem Planu ReArm Europe/Readiness 2030, który ma na celu odblokowanie 800 mld EUR inwestycji na obronność w całej UE**¹⁶⁸.

W ramach dostępnego finansowania Polska otrzymała 43,7 mld EUR¹⁶⁹. Ostateczna kwota jaką wykorzysta Polska zależeć będzie od złożonych wniosków do Komisji Europejskiej (co powinno zostać zrealizowane w krótkim terminie do końca listopada 2025 r.), ich pozytywnego rozpatrzenia przez KE, a następnie rzeczywistej zdolności do zakontraktowania umów (w celu usprawnienia udziału Polski w programie SAFE rząd powołał swojego pełnomocnika do koordynacji działań administracji publicznej w tym zakresie¹⁷⁰). Jeśli proces ten się powiedzie będzie to istotne odciążanie napiętego budżetu obronnego, w którym, pomimo intensywnych zakupów zbrojeniowych, na realizację wciąż oczekuje szereg kosztownych program modernizacyjnych. Tak duży udział Polski, w porównaniu z innymi konkurencyjnymi programami UE kierowanymi do przemysłu obronnego, może z jednej strony wynikać z priorytetowego potraktowania Polski z uwagi na jej położenie i poziom zagrożenia, a z drugiej z mniejszego zainteresowania wiodących gospodarczo państw, które nie miały aż takich potrzeb pożyczkowych (program SAFE nie polega na dofinansowaniu jak w przypadku EDF czy EDIRPA, a udzieleniu kredytu).

¹⁶⁸ European Commission (2025). *SAFE | Security Action for Europe* https://defence-industry-space.ec.europa.eu/eu-defence-industry/safe-security-action-europe_en (dostęp online 23.10.2025).

¹⁶⁹ MON (2025). *43,7 miliarda euro z programu SAFE trafi do Polski* <https://www.gov.pl/web/obrona-narodowa/437-miliarda-euro-z-programu-safe-trafi-do-polski> (dostęp online 24.10.2025).

¹⁷⁰ Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 24 października 2025 r. w sprawie ustanowienia Pełnomocnika Rządu do spraw Instrumentu na rzecz Zwiększenia Bezpieczeństwa Europy („instrument SAFE”) (Dz.U. z 2025 r. poz. 1469).

W trakcie prac nad ustanowieniem SAFE kontrowersyjną kwestią było określenie wymogu co do europejskiego pochodzenia komponentów SpW. Ostatecznie zdecydowano, że udział komponentów wytwarzanych poza państwami europejskimi¹⁷¹ nie może przekroczyć 35%, a podwykonawcy spoza tych państw uzyskują maksymalnie do 35% wartości umowy¹⁷², choć w szczególności Francja naciskała na ściślejsze restrykcje¹⁷³. Wymogi te mają służyć ukierunkowaniu wsparcia do przemysłu europejskiego. Krytycy tego rozwiązania wskazują, że ma to przede wszystkim premiować przemysł francuski i niemiecki. Niezależnie od tego Polska powinna w praktyce wydatkować te środki w polskim przemyśle, który jest częścią europejskiego przemysłu. Wiele produktów polskiej zbrojeniówki, które wpisują się w plany modernizacyjne SZ RP, nawet jeśli mają pozaeuropejskie komponenty, to wciąż spełniają wymogi programu SAFE. Cel ten łatwiej będzie osiągnąć w I fazie programu, do końca maja 2026 r., gdy zamówienia będzie mogło realizować jedno państwo członkowskie, choć wyzwaniem będzie sfinalizowanie umów w tak krótkim okresie¹⁷⁴. W kolejnej fazie zamówienie będzie musiało być złożone przez co najmniej dwa państwa. Aby objęło to produkty polskiego przemysłu, konieczna jest aktywna zagraniczna polityka zbrojeniowa, w szczególności na forum krajowych dyrektorów do spraw uzbrojenia (ang. National Armaments Directors, NADs) funkcjonujących w ramach NATO i EDA¹⁷⁵.

¹⁷¹ Państwa Europejskiego Obszaru Gospodarczego (EOG), Europejskiego Stowarzyszenia Wolnego Handlu (EFTA) oraz Ukrainy.

¹⁷² Art. 16 ust. 4 i 10 rozporządzenia Rady (UE) 2025/1106 z dnia 27 maja 2025 r. ustanawiające Instrument na rzecz Zwiększenia Bezpieczeństwa Europy („instrument SAFE”) poprzez Wzmocnienie Europejskiego Przemysłu Obronnego.

¹⁷³ Maślanka Ł. (2025). Niedoskonała równowaga: unijny mechanizm pożyczek na obronność (SAFE) <https://www.osw.waw.pl/pl/publikacje/analizy/2025-05-28/niedoskonala-rownowaga-unijny-mechanizm-pozyczek-na-obronnosc-safe> (dostęp online 24.10.2025).

¹⁷⁴ Dziennik Zbrojny (2025). *Poważne zagrożenie dla wykorzystania środków z SAFE przez Polskę* <https://dziennikzbrojny.pl/aktualnosci/news,1,12189,aktualnosci-z-polski,powazne-zagrozenie-dla-wykorzystania-srodkow-z-safe-przez-polske> (dostęp online 27.10.2025).

¹⁷⁵ EDA (2025). *Governance* <https://eda.europa.eu/who-we-are/organigram/governance> (dostęp online 24.10.2025).

W tym kontekście istotny jest problem podnoszony przez Ministerstwo Aktywów Państwowych (MAP) wskazujący, że w Polsce fundusze z SAFE mają być rozdysponowane za pośrednictwem Funduszu Wsparcia Sił Zbrojnych. Z uwagi na ograniczenia prawne środki te w takim wypadku będą mogły być przeznaczone wyłącznie na zakup SpW, ale nie na inwestycje potrzebne w przemyśle zbrojeniowym, takie jak modernizacja ich infrastruktury, co pozwoliłoby zwiększyć skalę i nowoczesność produkcji. Sam PGZ szacuje swoje potrzeby w tym zakresie na 11 mld zł. Dlatego też MAP postuluje pilną nowelizacją ustawy o obronie Ojczyzny, w które zawarte są ograniczenia dotyczące wydatkowania środków z Funduszu Wsparcia Sił Zbrojnych¹⁷⁶.

EDIP

Europejski Pogram Przemysłu Obronnego (ang. The European Defence Industry Programme, EDIP) **jest planowanym do uruchomienia długoterminowym programem rozwoju potencjału europejskiego przemysłu zbrojeniowego, który realizować będzie cele Europejskiej Strategii Przemysłu Obronnego, a jednocześnie zastąpi jednorazowe, doraźne inicjatywy takie jak EDIPRA i ASAP.** Budżet EDIP ma wynieść 1,5 mld EUR w latach 2025-2027¹⁷⁷. W toku prac nad ustanowieniem EDIP w październiku 2025 r. osiągnięto porozumienie pomiędzy Radą UE, Parlamentem Europejskim i Komisją Europejską w zakresie najważniejszych kwestii, w tym określenie, że wspierane projekty muszą co najmniej w 65% składać się z europejskich komponentów¹⁷⁸ (wobec forsowanego

¹⁷⁶ Sejm RP (2025). *Posiedzenie podkomisji stałej ds. Budżetu i finansów Sił Zbrojnych RP (OBN) z 8 października 2025 r.* https://sejm.gov.pl/Sejm10.nsf/transmisje_arch.xsp?rok=2025&month=10&type=podkomisja#5B499BE281112C84C1258D16003F9063 (dostęp online 24.10.2025).

¹⁷⁷ EDA (2025). *EDIP | A Dedicated Programme for Defence* https://defence-industry-space.ec.europa.eu/eu-defence-industry/edip-dedicated-programme-defence_en (dostęp online 24.10.2025).

¹⁷⁸ European Commission (2025). *Commission welcomes political agreement on the European Defence Industry Programme* <https://defence-industry->

przez niektóre środowiska pułapu 70%), co pozwoli na ubieganie się o wsparcie dla projektów z udziałem głównych produktów polskiego przemysłu zbrojeniowego.

Nie wiadomo, jakie środki będą do dyspozycji na cele przemysłowo-obronne w Wieloletniej Perspektywie Finansowej UE na lata 2028-2034, ale projekt zaproponowany przez Komisję Europejską przewiduje 5-krotny wzrost nakładów na przemysły obronny i kosmiczny¹⁷⁹.

KPO

Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększania Odporności (KPO) jest planem rozwojowym określającym cele związane z odbudową i tworzeniem odporności społeczno-gospodarczej Polski po kryzysie wywołanym pandemią COVID-19 oraz służące ich realizacji reformy i inwestycje. KPO stanowi podstawę ubiegania się o wsparcie z europejskiego Instrumentu na rzecz Odbudowy i Zwiększania Odporności (ang. Recovery and Resilience Facility, RRF). **W związku ze wzrostem zagrożeń dla bezpieczeństwa narodowego wywołanych agresywną polityką Federacji Rosyjskiej w 2025 r. podjęto decyzję, że ze środków KPO będą finansowe działania w obszarze bezpieczeństwa i obronności.** W październiku 2025 r. Rada Ministrów przyjęła projekt ustawy¹⁸⁰, przewidujący utworzenie Funduszu Bezpieczeństwa i Obronności¹⁸¹. Fundusz ma dysponować kwotą prawie 20

space.ec.europa.eu/commission-welcomes-political-agreement-european-defence-industry-programme-2025-10-17_en (dostęp online 27.10.2025).

¹⁷⁹ European Commission (2025). *Communication from the Commission. COM(2025) 570* <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:52025DC0570> (dostęp online 27.10.2025).

¹⁸⁰ Projekt ustawy o wdrażaniu Funduszu Bezpieczeństwa i Obronności w ramach Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności (nr w wykazie prac legislacyjnych i programowych Rady Ministrów: UD267).

¹⁸¹ Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej (2025). *Rząd przyjął projekt ustawy o wdrażaniu Funduszu Bezpieczeństwa i Obronności* <https://www.gov.pl/web/fundusze-regiony/rzad-przyjal-projekt-ustawy-o-wdrazaniu-funduszu-bezpieczenstwa-i-obronnosci> (dostęp online 24.10.2025).

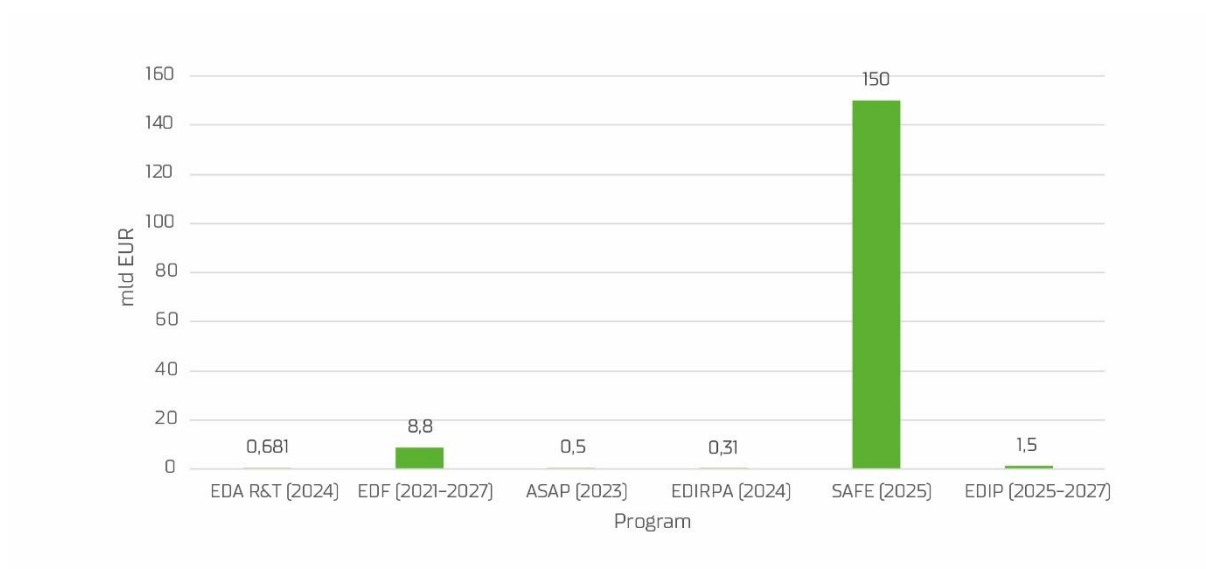
mld zł, a finansowana ma z niego być m. in. Modernizacja przedsiębiorstw zbrojeniowych, w tym B+R w obszarze bezpieczeństwa i obronności¹⁸².

Wykorzystanie tych środków pokaże, na ile zostaną przeznaczone na prorozwojowe inwestycje, w tym w B+R, a na ile środki te zostaną skierowane na relatywnie proste zakupy w innych kwalifikowanych obszarach związanych z bezpieczeństwem. Poza tym, możliwość przeznaczania tych środków na kwestie związane z ochroną ludności (np. schrony), mimo że są to również potrzebne wydatki, to jednak stwarza zagrożenie, że środki te mogą „rozmyć się” na zbyt wiele celów. Mogłoby to doprowadzić do sytuacji, w której środki z Funduszu Bezpieczeństwa i Obronności, byłyby wydawane zbyt szeroko, a przez to w żadnym z nich nie udałoby się osiągnąć istotnych rezultatów. Zgodnie z zapowiedziami rządu z października 2025 r. aż 8,4 mld zł z Funduszu Bezpieczeństwa i Obronności ma być przeznaczone na ochronę ludności; 5,4 mld zł na infrastrukturę transportową podwójnego przeznaczenia (np. lokalne drogi wykorzystywane też przez wojsko); 2,1 mld zł na cyberbezpieczeństwo i jedynie 3,5 mld zł na modernizację przedsiębiorstw zbrojeniowych (w tym na B+R)¹⁸³.

¹⁸² KPO (2025). *Rząd zdecydował o przekierowaniu środków z KPO na Fundusz Bezpieczeństwa i Obronności* <https://www.kpo.gov.pl/strony/aktualnosci/rzad-zdecydowal-o-przekierowaniu-srodkow-z-kpo-na-fundusz-bezpieczenstwa-i-obronnosci/> (dostęp online 27.10.2025).

¹⁸³ Sejm RP (2025). *Posiedzenie Komisji Samorządu Terytorialnego i Polityki Regionalnej z 8 października 2025 r.* https://sejm.gov.pl/Sejm10.nsf/transmisje_arch.xsp?unid=C51EA500FD24625CC1258D160042E9AA (dostęp online 27.10.2025).

Wykres 27. Budżety programów zbrojeniowo-przemysłowych w UE.



Źródło: opracowanie własnych na podstawie danych UE.

5.2. Organizacja Traktatu Północnoatlantyckiego

NATO STO

Organizacja NATO ds. Nauki i Technologii (Science and Technology Organization, STO) **stanowi istotne forum do realizacji badań, przede wszystkich podstawowych i teoretycznych oraz wymiany wiedzy pomiędzy uczestnikami reprezentującym środowiska wojskowe, przemysłowe i naukowe z państw NATO.** Sztandarową inicjatywą NATO STO są kolejne wersje raportów poświęconych naukowym i technologicznym trendom w obronności (ang. Science & Technology Trends 2025-2045)¹⁸⁴, w sposób kompleksowy przedstawiające rozwój EDT w sferze wojskowej oraz ich wpływ na przyszłe konflikty zbrojne. Udział w pracach STO pozwala pozyskać cenną, niedostępną nigdzie indziej wiedzę oraz budować podstawy teoretyczne, co może być kluczowe dla opracowania nowych typów SpW, zwłaszcza, gdy wymaga to silnego wsparcia naukowego (np. w zakresie

¹⁸⁴ NATO STO (2025). *Science and Technology Trends 2025-2045* <https://sto-trends.com/> (dostęp online 22.10.2025).

łączności, radiolokacji, walki radioelektronicznej). W ramach ośmiu paneli pracuje około 5000 naukowców realizując każdego roku około 400 aktywności (projektów) badawczych¹⁸⁵. Aktywności te są finansowane ze środków krajowych lub z instrumentów dostępnych w ramach NATO STO. Niezależnie od tego w 2025 r. po raz pierwszy uruchomiono program grantowy Głównego Naukowca NATO (ang. NATO Chief Scientist Grants Programme) z budżetem 500 tys. EUR¹⁸⁶.

Polska od lat aktywnie bierze udział w aktywnościach realizowanych w ramach poszczególnych paneli technologicznych STO¹⁸⁷. Brak jest dostępnych publicznych szczegółowych danych na temat udziału Polski w NATO STO.

Tabela 8 Przykład projektu NATO STO z udziałem Polski

Projekt	Udział polskich podmiotów	Cel projektu i wykorzystanie wyników
SET-SCI-344 - Active and Passive Radar Systems for Space Domain Awareness	Politechnika Warszawska	Organizacja cyklu wykładów poświęconych zagadnieniom radiolokacji obiektów kosmicznych, ze szczególnym uwzględnieniem bistatycznej i multistatycznej

¹⁸⁵ NATO STO (2025). *2025 Collaborative Programme of Work* <https://www.sto.nato.int/wp-content/uploads/20250210-uc-ikm-nato-science-and-technology-organization-2025-collaborative-programme-of-work.pdf> (dostęp online 23.10.2025), 1.

¹⁸⁶ NATO STO (2025). *NATO Chief Scientist Grants Programme* <https://natochiefscientistgrants.com/> (dostęp online 23.10.2025).

¹⁸⁷ Miller A. (2021), Działalność naukowo-badawcza Organizacji NATO ds. Nauki i Technologii – NATO STO, *Studia i Materiały Centralnej Biblioteki Wojskowej im. Marszałka Józefa Piłsudskiego*, nr 2 (16), <https://bibliotekanauki.pl/articles/2028873.pdf> (dostęp online 27.10.2025).

		detekcji oraz obrazowania z użyciem dużych radioteleskopów ¹⁸⁸
--	--	---

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Politechniki Warszawskiej

DIANA

Sojuszniczy Akcelerator Innowacji Obronnych DIANA to organizacja powołana przez NATO w celu wyszukiwania i przyspieszania rozwoju potencjału innowacyjnego o podwójnym zastosowaniu w całym Sojuszu oraz adaptowania innowacyjnych cywilnych rozwiązań do zastosowań wojskowych. Głównym celem DIANA jest utrzymanie i wzmacnianie przewagi technologicznej nad potencjalnymi adversarzami. DIANA razem z NIF ma wspierać realizację Sojuszniczej Strategii EDT¹⁸⁹. DIANA zapewnia firmom zasoby, sieci i wsparcie w zakresie rozwoju zaawansowanych technologii, które pomagają w rozwiązywaniu kluczowych problemów w zakresie obronności i bezpieczeństwa, od działania w warunkach wykluczenia po zwalczanie zagrożeń dla wspólnej odporności. DIANA współpracuje z ponad 200 akceleratorami i ośrodkami testowymi w całym Sojuszu, oferując szkolenia, możliwości nawiązywania kontaktów i testowania. Głównymi instrumentami w ramach DIANA są program akceleracyjny, organizowane wyzwania technologiczne oraz centra testowe, które pozwalają zweryfikować daną technologię pod kątem zastosowań militarnych. Roczny budżet DIANA ma wynosić 50 mln EUR rocznie, a wybrane firmy

¹⁸⁸ Politechnika Warszawska (2025). *NATO STO – Cykl Wykładów: „Active and Passive Radar Systems for Space Domain Awareness”* <https://www.elka.pw.edu.pl/Aktualnosci/Wydarzenia2/NATO-STO-Cykl-Wykladow-Active-and-Passive-Radar-Systems-for-Space-Domain-Awareness> (dostęp online 27.10.2025).

¹⁸⁹ NATO (2025). *Foster and Protect: NATO’s Coherent Implementation Strategy on Emerging and Disruptive Technologies* https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_184303.htm (dostęp online 23.10.2025).

mogą liczyć na dofinansowanie w wysokości od 100 tys. EUR (I faza) do 300 tys. EUR (II faza)¹⁹⁰.

Infrastruktura DIANA jest obecna także w Polsce. W Krakowie znajduje się jeden z 28 ośrodków akceleratora¹⁹¹, a przy instytutach badawczych i uczelniach działa siedem centrów testowych spośród 182 tego typu placówek¹⁹².

W ramach działań akceleratorycznych udział polskich podmiotów kształtuje się następująco:

- **Kohorta 2024 – 44 firmy w fazie I; do II fazy awansowało 10 firm, w tym 1 firma z Polski.**
- **Kohorta 2025 – 73 firmy w fazie I, w tym 4 firmy z Polski; do II fazy awansowało 15 firm, w tym 2 firmy z Polski¹⁹³**

Tabela 9 Przykład projektu DIANA z udziałem Polski

Projekt	Udział polskich podmiotów	Cel projektu i wykorzystanie wyników
Liquid RAN	IS-Wireless	Samonaprawiająca się architektura sieci 5G,

¹⁹⁰ Vincet B. (2023). *NATO unveils first opportunities for its new innovation accelerator program* <https://defensescoop.com/2023/06/16/nato-unveils-first-opportunities-for-its-new-innovation-accelerator-program/> (dostęp online 24.10.2025).

¹⁹¹ DIANA NATO (2024). *Krakow DIANA Accelerator* <https://diana.krakow.pl/pl/> (dostęp online 27.10.2025).

¹⁹² DIANA NATO (2024) *DIANA affiliated network test centers* <https://www.diana.nato.int/resources/site1/general/diana-affiliated-network-test-centres.pdf> (dostęp online 24.10.2025), 7; DIANA NATO (2024), *Testing services for DIANA startups: Capabilities of 7 Polish Test Centers in NATO DIANA Network* https://diana.krakow.pl/home/diana.krakow/prezentacje/Polish_DIANA_Test_Centers_Services.pdf (dostęp online 24.10.2025).

¹⁹³ DIANA NATO (2024). *2024 Cohort of Companies* <https://www.diana.nato.int/about-diana/2024-cohort-of-companies.html>; <https://www.diana.nato.int/connect/nato-diana-announces-15-innovators-to-move-forward-to-next-phase-of-acceleration.html> (dostęp online 27.10.2025)

		która automatycznie redystrybuuje funkcje sieciowe, gdy infrastruktura zostanie uszkodzona lub zniszczona, zapewniając nieprzerwaną łączność zarówno w środowiskach komercyjnych, jak i wojskowych ¹⁹⁴ .
--	--	---

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych IS-Wireless.

NIF

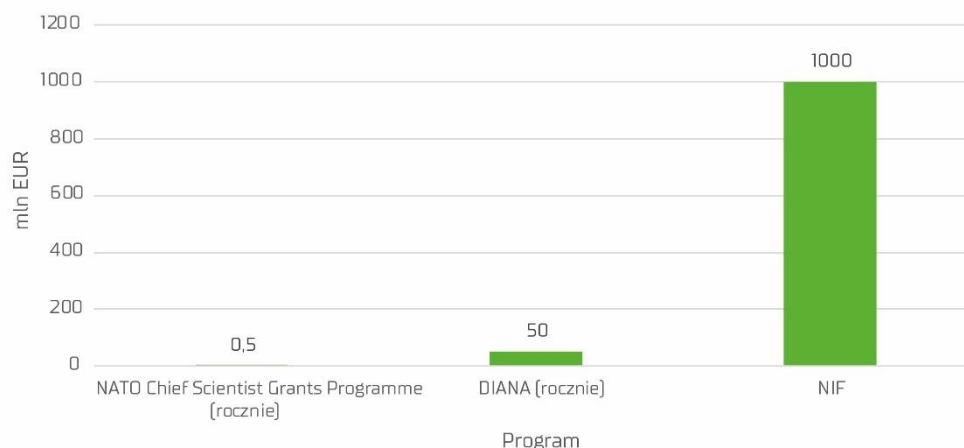
Utworzony przy Sojuszu Północnoatlantyckim Funduszu Innowacyjności NATO (ang. NATO Innovation Fund, NIF) jest funduszem typu Venture Capital (VC), do którego zdecydowało się dołączyć 24 (na 32) państwa NATO. Celem tego funduszu jest zainwestowanie ponad 1 mld EUR w EDT. Docelowo ma to pozwolić na przeciwdziałanie przejmowaniu start-upów i praw własności intelektualnej przez podmioty z państw spoza NATO, w szczególności potencjalnych adversarzy oraz krajów o podwyższonym ryzyku, jak również utrzymaniu przewagi technologicznej Sojuszu nad resztą świata.

Po stronie Polski w NIF zainwestował Polski Fundusz Rozwoju za pośrednictwem PFR Ventures w kwocie w wysokości 42 mln EUR. Jak dotąd NIF wsparł 7 firm (żadna nie pochodzi z Polski) oraz zainwestował w cztery fundusze VC (w tym jeden z Polski)¹⁹⁵.

¹⁹⁴ IS-Wireless, DIANA NATO (2025). *IS-Wireless chosen to join next phase of NATO DIANA Programme with breakthrough Liquid RAN technology* (dostęp online 27.10.2025)

¹⁹⁵ NATO Innovation Fund (2024). *NATO Innovation Fund makes first investments to secure the future of the Alliance's 1 billion citizens* <https://www.nif.fund/news/nato-innovation->

Wykres 28. Budżety programów badawczo-innowacyjnych w NATO.



Źródło: opracowanie własnych na podstawie danych NATO.

Miarą sukcesu dla udziału Polski w międzynarodowych programach zbrojeniowych oraz badawczo-rozwojowych, w tym umocnienie pozycji polskich podmiotów w łańcuchach wartości i łańcuchach dostaw będzie:

- a) z jednej strony udział w jak największej liczbie projektów w ramach programów takich jak EDF, optymalnie aby jednocześnie polskie podmioty były odpowiedzialne za jak największą część zadań (pakietów roboczych), w szczególności krytycznych dla przedmiotu danego projektu oraz jako lider danego pakietu roboczego (a przez to też, co za tym idzie, za istotną część budżetu projektu) – umożliwi to opracowanie kompletnych rozwiązań sprzętowych i systemowych lub ich elementów czy podsystemów, które mogą zostać zastosowane do wytworzenia produktów na potrzeby wojska¹⁹⁶;

fund-makes-first-investments-to-secure-the-future-of-the-alliances-1-billion-citizens/ (dostęp online 27.10.2025)

¹⁹⁶ MON (2025). *Materiał informacyjny dla polskich podmiotów naukowo-badawczych i przemysłowych na temat Europejskiego Funduszu Obronnego edycji 2025*, 5.

b) z drugiej strony, udział w dużych międzynarodowych programach zbrojeniowych, mających na celu opracowanie nowego złożonego systemu uzbrojenia (np. samolot wielozadaniowy VI generacji „Tempest”¹⁹⁷ lub konkurencyjna inicjatywa), w których zaangażowana będzie strona rządowo-wojskowa (udział w określeniu wymagań, nadzorowanie programu, pozyskanie uzbrojenia będącego wynikiem programu), jak i przemysłowo-naukowa (ambitny udział w podziale prac).

Zwiększenie zaangażowania polskiego przemysłu zbrojeniowego w międzynarodowe programy zbrojeniowe i badawczo-rozwojowe wymaga podjęcia szeregu działań zarówno po stronie administracji publicznej, jak i samego przemysłu. Realizację tego celu umożliwiłoby:

a) po stronie administracji rządowej:

- stworzenie strategii zbrojeniowej państwa i jej konsekwentna realizacja, która określi oczekiwane pola współpracy międzynarodowej w zaspokajaniu potrzeb SZ RP;
- zwiększenie krajowych inwestycji w B+R w dziedzinie obronności, co przełoży się także na możliwość udziału w międzynarodowych inicjatywach;
- aktywny udział w programowaniu międzynarodowych inicjatyw, nie tylko pod kątem potrzeb SZ RP, ale też możliwości włączenia polskiego przemysłu zbrojeniowego i nauki;
- wspieranie eksportu uzbrojenia oraz lobbowanie przez polityków i wysokiej rangi wojskowych na arenie międzynarodowej za polskimi produktami zbrojeniowymi;

¹⁹⁷ Royal Air Force (2025). *Team Tempest* <https://www.raf.mod.uk/what-we-do/team-tempest/> (dostęp online 27.10.2025).

b) po stronie przemysłu i nauki:

- udział w międzynarodowych organizacjach zrzeszających przemysł zbrojeniowy¹⁹⁸ i naukę¹⁹⁹;
- zawieranie porozumień o współpracy na poziomie B2B (np. porozumienie pomiędzy PGZ a Rheinmetall Landsysteme GmbH dotyczące współpracy w zakresie wozów wsparcia dla SZ RP²⁰⁰);
- udział w grupach roboczych dot. przemysłu zbrojeniowego przy strukturach UE (KE, EDA) i NATO;
- udział w spotkaniach informacyjnych i kojarzeniowych dla programów międzynarodowych (np. EDF);
- posiadanie swoich przedstawicielstw w Brukseli i aktywna działalność tego przedstawicielstwa;
- wdrożenie strategii organizacji, która obejmuje plan wykorzystania współpracy międzynarodowej do zwiększenia produkcji i komercjalizacji;
- usprawnienie zarządzania w ramach organizacji, w tym rozważenie utworzenia wyspecjalizowanych struktur.

¹⁹⁸ Np. Aerospace, Security and Defence Industries Association of Europe (ASD).

¹⁹⁹ Np. European Association of Research and Technology Organisations (EARTO).

²⁰⁰ Polska Grupa Zbrojeniowa (2025). *Polska Grupa Zbrojeniowa S.A. i Rheinmetall podpisują strategiczne porozumienie w zakresie wozów wsparcia* <https://grupapgz.pl/polska-grupa-zbrojeniowa-s-a-i-rheinmetall-podpisuja-strategiczne-porozumienie-w-zakresie-wozow-wsparcia/> (dostęp online 27.10.2025).

6. Współpraca Sieci Badawczej Łukasiewicz z przemysłem obronnym

Bezpieczeństwo i obronność to jeden z kierunków strategicznych rozwoju Sieci Badawczej Łukasiewicz. Projekty badawczo-rozwojowe prowadzone w 22 Instytutach Sieci Badawczej Łukasiewicz wspierają bezpieczeństwo Polaków. Rozwijane przez Sieć Badawcza Łukasiewicz technologie w zakresie obronności, cyberbezpieczeństwa, a także nowoczesne technologie w zakresie ochrony zdrowia oraz transportu przyczyniają się do zwiększenia niezależności technologicznej i przemysłowej Polski.

Sieć Badawcza Łukasiewicz współpracuje z Siłami Zbrojnymi RP, służbami mundurowymi i przemysłem. W niniejszej części opracowania przedstawiamy wybrane obszary tej współpracy, mogą one służyć za przykład rozwiązań technologicznych jakie polskie instytucje nauki mogą oferować przemysłowi obronnemu.

PIAP HUNTeR

Sieć Badawcza Łukasiewicz – Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów PIAP

PIAP HUNTeR to bojowy robot mobilny opracowany przez Łukasiewicz – PIAP. Został stworzony z myślą o wsparciu żołnierzy w najtrudniejszych warunkach pola walki. Wążąca ponad 4 tony platforma o napędzie hybrydowym łączy wysoką autonomię działania z możliwością cichego przemieszczania się w trybie elektrycznym, co zwiększa jej skuteczność podczas misji rozpoznawczych i bojowych. Dzięki zaawansowanemu zawieszeniu i dwóm osiom skrętnym robot wyróżnia się wyjątkową mobilnością w trudnym terenie, oferując parametry przewyższające wiele klasycznych pojazdów.



Silniki indukcyjne o niskiej sygnaturze magnetycznej

Siec Badawcza Łukasiewicz – Górnośląski Instytut Technologiczny

Innowacyjne silniki indukcyjne o niskiej sygnaturze magnetycznej, akustycznej i wysokiej odporności na udary mechaniczne przeznaczone do zastosowań militarnych. Silniki nisko magnetyczne to wysokospecjalizowane produkty dla firm dostarczających urządzenia takie jak pompy, wentylatory, stery strumieniowe, centrale klimatyzacyjne, zespoły przygotowania wody słodkiej dla okrętów wojennych.



Ceramiczne płyty balistyczne

Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Ceramiki i Materiałów Budowlanych

Ceramiczne płyty balistyczne z węgla krzemu, tlenku glinu i azotku krzemu to nowoczesne elementy ochronne stosowane w kamizelkach ochronnych oraz pancerzach pojazdów. Dzięki swojej specjalnej konstrukcji skutecznie zatrzymują pociski, a jednocześnie są znacznie lżejsze od tradycyjnych wkładów stalowych. Płyta o powierzchni około 670 cm² i grubości 8 mm wazy jedynie około 1550 g, co sprawia, że jest 2,5 razy lżejsza od stalowego odpowiednika.



Uszczelniacze zamkowe do armatohaubic Krab

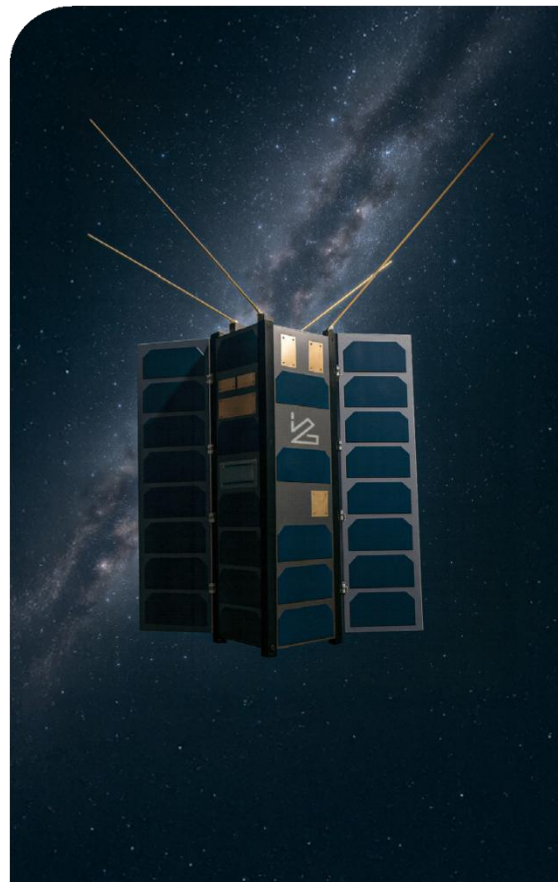
Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Materiałów Polimerowych

Przeznaczone jest **do pracy w warunkach kontaktu z gazami odprochowymi**. Został zaprojektowany jako kompozyt gumowo-metalowo-tkalinowy. Naukowcy opracowali recepturę i technologie sporządzania mieszanki gumowej o zminimalizowanym czasie relaksacji. Dużym wyzwaniem, któremu sprostali, było wypracowanie techniki łączenia konfekcji gumowej z pozostałymi materiałami, jak również parametryzacja pierścieni metalowych i ich połączeń.

Platforma satelitarna SPARK

Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Lotnictwa

Platforma satelitarna „SPARK” to narzędzie do testowania technologii w realnych warunkach orbitalnych. Modułowa konstrukcja pozwala na **dostosowanie do różnych misji badawczych**, również tych związanych z bezpieczeństwem i obronnością. „SPARK” to autorski satelita klasy CubeSat 3U (10×10×30 cm). Platforma umożliwia weryfikację systemów awionicznych, zasilania, komputerów pokładowych i łączności satelitarnej, nadając polskim rozwiązaniom flight heritage. Dzięki temu wzmacnia suwerenność technologiczną, wspiera rozwój technologii podwójnego zastosowania i podnosi zdolność operacyjną państwa. Wyniesienie satelity na orbitę jest planowane na 2027 rok.



Ultraczarne powłoki niemimetyczne

Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Mikroelektroniki i Fotoniki

Ultraczarne powłoki biomimetyczne charakteryzują się bardzo wysoką, blisko 100%, absorpcją światła widzialnego i podczerwieni. Dzięki temu mogą służyć m.in. do **pasywnego grzania wybranych elementów, np. w pojazdach kosmicznych**, do podnoszenia sprawności przyrządów optoelektronicznych i optycznych przez eliminację światła rozproszonego dzięki pokryciu ich obudów. Powłoki te są materiałami nanostrukturalnymi i bioinspirowanymi – naśladują struktury spotykane naturalnie w skrzydłach ultraczarnych motyli. Mogą pokrywać rozmaite materiały, jak stal, aluminium, miedź, szkło, kwarc, krzem i polimery. Technologia zapewnia niskie koszty produkcji, dzięki wykorzystaniu materiałów źródłowych o powszechnej dostępności oraz generowaniu minimalnych ilości niebezpiecznych odpadów chemicznych.



Rezerwowe baterie termiczne
Sieć Badawcza Łukasiewicz –
Instytut Metali Nieżelaznych

Stanowią źródło krótkookresowego zasilania energią elektryczną amunicji inteligentnej. Zapewniają zasilanie dla modułów elektronicznych sterujących torem lotu i namierzaniem celu, działają w szerokim zakresie temperatury oraz przy dużych przeciążeniach mechanicznych. Jedną z podstawowych cech tych chemicznych źródeł prądu jest zdolność do ich przechowywania w stanie nieaktywnym, bez utraty parametrów eksploatacyjnych. Łukasiewicz – IMN dostarcza rozwiązania, które zasilają układy samonaprowadzania i sterowania amunicji rakietowej i artyleryjskiej typu GROM, PIORUN, PIRAT, APR-120 i APR-155.



Wypraski materiałów wybuchowych

Sieć Badawcza Łukasiewicz –
Instytut Przemysłu Organicznego

Wypraski materiałów wybuchowych są projektowane i wytwarzane na potrzeby przemysłu obronnego i wydobywczego. To precyzyjne komponenty tworzone indywidualnie, z zachowaniem najwyższych standardów jakości i bezpieczeństwa. Instytut wykonuje usługi elaboracji i prasowania materiałów wybuchowych, przygotowuje elementy niezbędne do realizacji programów amunicyjnych, wytwarzania prochów wielobazowych i innych materiałów wysokoenergetycznych. Prowadzi prace badawczo-wdrożeniowe w zakresie otrzymywania nitrocelulozy i nitroguanidyny.



Łuska granatnika

***Sieć Badawcza Łukasiewicz –
Poznański Instytut Technolo-
giczny***

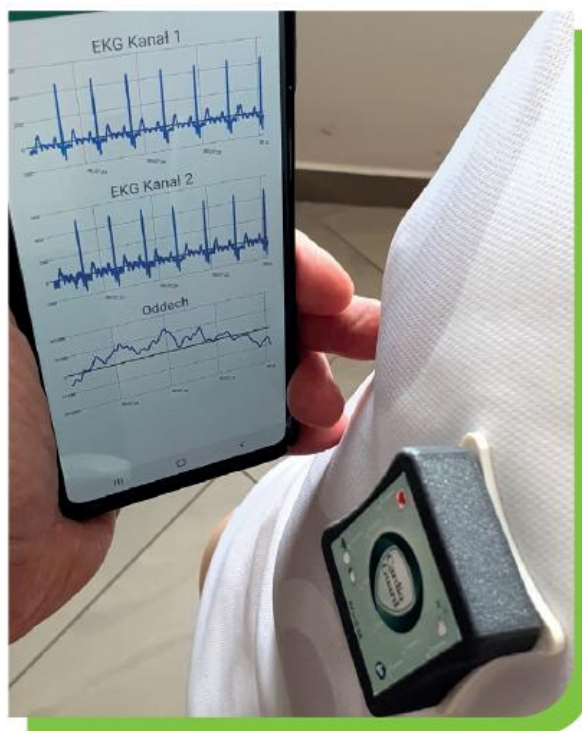
Wykonana z anodowanego aluminium i jego stopów łuska granatnika łączy lekkość z wysoką odpornością na korozję i trudne warunki pogodowe. Jej konstrukcja gwarantuje bezproblemowe działanie mechanizmu odpalającego oraz usuwania po strzale. Odporność na deformację i precyzyjna konstrukcja zapewniają niezawodność w każdych warunkach. Łukasiewicz – PIT realizuje również projekty w zakresie formowania wkładek kumulacyjnych, których zdolność penetracji pancerza wynosi 900 mm.



CardioGuard

***Sieć Badawcza Łukasiewicz –
Krakowski Instytut Technolo-
giczny***

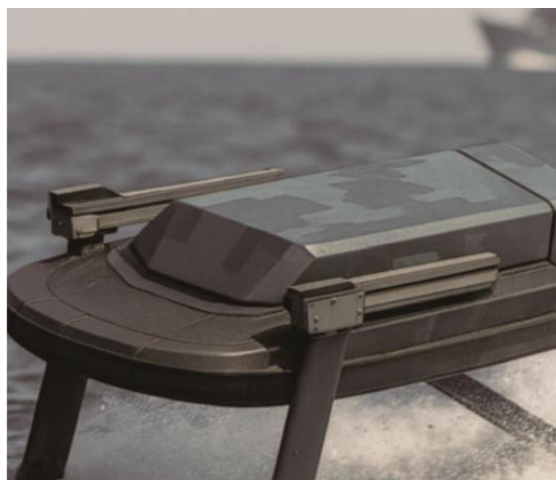
CardioGuard to tekstroniczny system monitorowania i nadzoru parametrów życiowych osób z niewydolnością oddechową, sercowo-naczyniową i schorzeniami powiązanymi. Wykorzystuje nowoczesne metody diagnostyki w warunkach rzeczywistych, dlatego sprawdza się m.in. w czasie działań wojskowych. Pozwala na analizę parametrów biomedycznych i monitorowanie aktywności fizycznej żołnierza.



Bezzałogowy Dron Wodny Manta USV

Sieć Badawcza Łukasiewicz – Warszawski Instytut Technologiczny

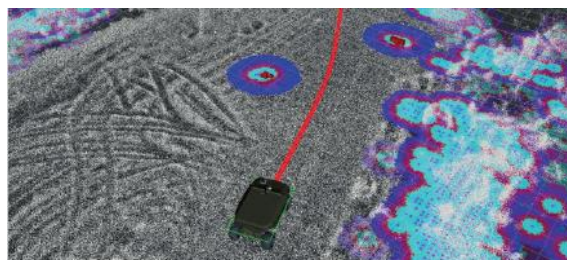
To modułowa jednostka do patrolo-
wania, inspekcji i wsparcia operacji
morskich. Korpus wykonano z ma-
teriałów zapewniających minimalną
masę, wysoka wytrzymałość oraz
odporność na trudne warunki mor-
skie i eksploatacyjne. Zastosowanie
hydrofili z lekkim rdzeniem pozwala
zredukować opory hydrodyna-
miczne o ponad 40%, co przekłada
się na wyjątkową stabilność, pręd-
kość i ekonomię ruchu oraz na
istotny wzrost zasięgu lub skrócenie
czasu dotarcia do celu przy tym sa-
mym zapasie energii. To sprawia, że
jednostka osiąga wysoką efektyw-
ność energetyczną, a koszty jej eks-
ploatacji są znacznie niższe. Manta
USV odpowiada na potrzeby Sił
Zbrojnych RP, oferując możliwość
rozpoznania i obserwacji akwenów,
monitorowania stref nadbrzeżnych,
zwalczania zagrożeń podwodnych,
transportu ładunków i sensorów
oraz prowadzenia misji uderzenio-
wych w trybie autonomicznym i pół-
autonomicznym, przy zachowaniu
niskiej sygnatury akustycznej.



System autonomicznej jazdy dla pojazdów bezzałogowych

Sieć Badawcza Łukasiewicz – Przemysłowy Instytut Motory- zacji

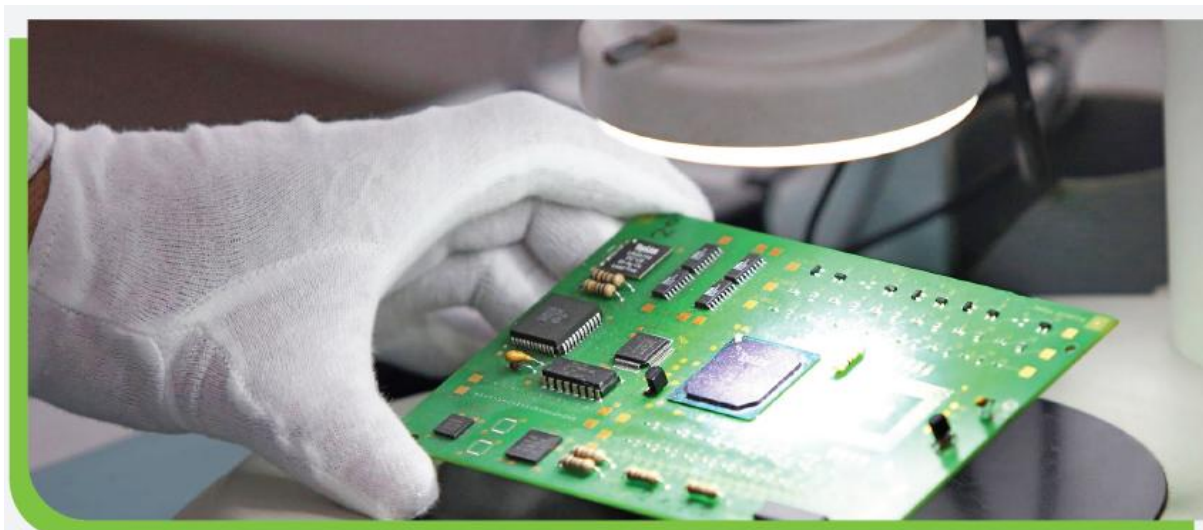
Składa się z takich komponentów
sprzętowych i oprogramowania,
dzięki którym system zapewnia pre-
cyzyjną lokalizację pojazdu, mapo-
wanie terenu oraz planowanie opty-
malnej ścieżki. Pozwala to na nawi-
gację w różnorodnych warunkach
środowiskowych.



Płytki drukowane (PCB) do zastosowań specjalnych

Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Tele- i Radiotechniczny

Płytki drukowane (PCB), projektowane i wytwarzane w Łukasiewicz – ITR, przeznaczone są do pracy **w najbardziej wymagających warunkach środowiskowych i bojowych**. Produkcja prowadzona jest zgodnie z rygorystycznymi normami obronnymi, a wytwarzane rozwiązania spełniają wymogi AQAP które są podstawą certyfikacji NATO. Instytut realizuje płytki w technologiach jedno-, dwu- i wielowarstwowych, w tym z zastosowaniem specjalistycznych laminatów o podwyższonej odporności cieplnej, dielektrycznej i mechanicznej. PCB są projektowane z myślą o zastosowaniach **w systemach łączności, radarach, urządzeniach sterowania, systemach rozpoznania oraz elektronice pokładowej sprzętu wojskowego**.



7. Rekomendacje

Inwestycja w obronność ma szansę stać się kołem zamachowym polskiej gospodarki. Potencjał przemysłu obronnego do generowania innowacji, miejsc pracy, wzrostu gospodarczego jest dziś szeroko dostrzegany. W ostatniej części naszego opracowania formułujemy zestaw rekomendacji, które naszym zdaniem ułatwią wykorzystanie zwiększonych nakładów na obronność jako „koła zamachowego” polskiej gospodarki. Nie stanowią one kompletnej strategii rozwoju przemysłu obronnego (tego rodzaju dokument jest aktualnie opracowywany na poziomie międzyresortowym), adresują jednak najistotniejsze – przynajmniej naszym zdaniem – obszary.

- 1. Zwiększenie inwestycji w badania i rozwój.** Bez nowych inicjatyw B+R polski przemysł zbrojeniowy nie będzie w stanie opracowywać i produkować nowych systemów uzbrojenia zgodnych z potrzebami wojska. Obecnie na B+R przeznaczone jest 1-2% polskiego budżetu na obronność, we Francji jest to 5%, w Stanach 10%. Osiągnięcie francuskiego poziomu intensywności badawczej wydatków na obronność pozwoliłoby wygenerować w ciągu najbliższej dekady ok. 50 mld zł dodatkowych nakładów na B+R, w przypadku osiągnięcia poziomu amerykańskiego byłoby to ok. 100 mld zł.
- 2. Współpraca nauki i biznesu.** Polskie instytucje nauki mogą być wartościowym partnerem dla przemysłu obronnego, współpraca z nimi jest konieczna dla opracowania nowych technologii i produktów. Ograniczona współpraca nauk i biznesu jest powszechnie postrzegana jako pięta achillesowa narodowego systemu innowacji. W Polsce państwo jest właścicielem zarówno lwiej części przemysłu obronnego, jak i instytucji nauki. Należy rozważyć wprowadzenie mechanizmów wspierających współpracę przemysłu obronnego z instytucjami nauki, bądź nawet warunkujących wykorzystanie publicznych funduszy na innowacje, od tego rodzaju współpracy. Uzasadnione jest również powstanie punktu kontaktowego dla przemysłu obronnego (na wzór branżowych punktów kontaktowych),

w którym przedstawiciele przemysłu będą mogli zapoznać się z ofertą polskiej nauki. Polski sektor nauki i szkolnictwa wyższego jest wysoce rozdrobniony (bardziej niż przeciętnie w UE)²⁰¹, partnerzy przemysłowi natrafiają na trudności w pozyskaniu informacji, które instytucje posiadają poszukiwane przez nich kompetencje. Taką rolę mogłoby pełnić Centrum Łukasiewicz, Instytuty Sieci Badawczej Łukasiewicz są dziś istotnym partnerem przemysłu obronnego.

- 3. Transfer technologii.** Tam, gdzie potrzebne jest szybkie ustanowienie zdolności przemysłowych zasadny jest transfer technologii do kraju. Powinno to obejmować nie tylko przeniesienie montażu do kraju, ale także produkcję w kraju jak największej liczby komponentów i podsystemów oraz włączanie opracowywanych w Polsce technologii i podzespołów. Dodatkową zaletą będzie także możliwość eksportu przynajmniej na terenie UE.
- 4. Inwestycje w rozwój zdolności produkcyjnych.** Konieczne jest zwiększenie zdolności produkcyjnych polskich przedsiębiorstw zbrojeniowych, aby mogły zaspokajać ilościowe potrzeby SZ RP oraz być w stanie sprostać oczekiwaniom klientów eksportowych.
- 5. Rozwój mechanizmów innowacji obronnych i rozwiązań podwójnego zastosowania.** Umożliwi to adaptację nowych technologii do zastosowań wojskowych oraz szybkie opracowywanie nowych rozwiązań sprzętowych i programowych.
- 6. Inwestycje w rozwój nowych i przełomowych technologii.** Opracowywanie nowych technologii stricte o zastosowaniu wojskowym w celu ich implementacji w SpW pozwalających na przeskok generacyjny i dostarczenie nowych zdolności operacyjnych.
- 7. Preferowanie i wspieranie polskiego przemysłu.** Przy pozyskiwaniu uzbrojenia preferowany powinien być polski przemysł, aby dać mu

²⁰¹ Wroński, M. & Bakowski, K. (2025). Innowacyjność polskiej gospodarki w latach 2010–2022: rosnące nakłady, ograniczone efekty. Centrum Łukasiewicz.

impuls rozwojowy, pozostawić środki finansowe w kraju, zapewniać kapitał na zwiększanie swojego potencjału w zakresie opracowywania nowych produktów i zwiększania zdolności produkcyjnych. Pod względem formalnoprawnym w preferowaniu polskiego przemysłu nie powinno stać na przeszkodzie prawo UE dotyczące rynku wewnętrznego i jego konkurencyjności:

- art. 346 ust. 2 Traktatu o funkcjonowaniu Unii Europejskiej²⁰², który określa, że każde państwo członkowskie może podejmować środki, jakie uważa za konieczne w celu ochrony podstawowych interesów jego bezpieczeństwa, a które odnoszą się do produkcji lub handlu bronią, amunicją lub materiałami wojennymi, przy czym środki takie nie mogą negatywnie wpływać na warunki konkurencji na rynku wewnętrznym w odniesieniu do produktów, które nie są przeznaczone wyłącznie do celów wojskowych;
- dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/81/WE z dnia 13 lipca 2009 r. w sprawie koordynacji procedur udzielania niektórych zamówień na roboty budowlane, dostawy i usługi przez instytucje lub podmioty zamawiające w dziedzinach obronności i bezpieczeństwa i zmieniająca dyrektywy 2004/17/WE i 2004/18/WE²⁰³ (dyrektywa 2009/81/WE), która zresztą wprowadza wyłączenia od jej stosowania dotyczące zamówień udzielanych na podstawie procedur międzynarodowych (art. 12) oraz podstawowego interesu bezpieczeństwa państwa, zamówień do celów działalności wywiadowczej, jak również międzynarodowych programów B+R (art. 13).

Państwa członkowskie UE wprowadzają formalne i półformalne mechanizmy, które pozwalają wyłączyć lub w praktyce obejść ograniczenia prawne dla faworyzowania przemysłu krajowego. Także w Polsce istnieją prawne instrumenty ku temu:

²⁰² Traktat o funkcjonowaniu Unii Europejskiej (Dz.U. 2004 Nr 90, poz. 864).

²⁰³ Dz.U. L 216 z 20.08.2009, 76.

a) zarówno wprost przewidziane do wyłączenia wyżej wymienionych przepisów wymuszających równe traktowanie zagranicznych i krajowych firm:

- procedura podstawowego interesu bezpieczeństwa państwa (art. 12-13 Prawa zamówień publicznych²⁰⁴) umożliwiająca wyłączenie stosowania dyrektywy 2009/81/WE;

b) jak i inne procedury, które przy woli politycznej, aby realnie preferować polski przemysł zbrojeniowy, przy zachowaniu przestrzegania wymogów przepisów prawa, umożliwiałyby kierowanie zamówień do krajowych podmiotów:

- procedura Pilnej Potrzeby Operacyjnej²⁰⁵ (§ 6 ust. 3 § 23-26 decyzji MON w sprawie pozyskiwania sprzętu wojskowego²⁰⁶) (w ubiegłych latach wiele zakupów SpW było realizowanych w tej procedurze w tym większość wielkoskalowych zamówień, które były kierowane do zagranicznego przemysłu, choć terminy ich dostaw - zgodnie z założeniem tej procedury - nie były krótkie, np. zakup 32 samolotów F-35 w 2020 r.²⁰⁷)
- procedura umożliwiająca pozyskiwanie systemów bezzałogowych i środków ich zwalczania w ramach testów (art. 2 ust. 5 ustawy o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji strategicznych inwestycji w zakresie potrzeb obronności państwa);

²⁰⁴ Ustawa z dnia 11 września 2019 r. Prawo zamówień publicznych (Dz.U. z 2024 r. poz. 1320).

²⁰⁵ Wojsko Polskie (2025). *Pozyskiwanie sprzętu wojskowego w ramach pilnej potrzeby operacyjnej* <https://www.wojsko-polskie.pl/au/articles/aktualnosci/pozyskiwanie-sprzetu-wojskowego-w-ramach-pilnej-potrzeby-operacyjnej/> (dostęp online 27.10.2025)

²⁰⁶ Decyzja z dnia 1 września 2021 r. nr 116/MON Ministra Obrony Narodowej w sprawie pozyskiwania sprzętu wojskowego (Dz.Urz. MON z 2021 r. poz. 188 z późn. zm.).

²⁰⁷ Zespół Analiz i Badań Militarnych (2025). *F-35 dla Polski* <https://zbiarn.pl/artykuly/f-35-dla-polski/> (dostęp online 27.10.2025).

- procedura pozyskania SpW w drodze pracy rozwojowej (§ 2 pkt 11, § 32-38. decyzji MON w sprawie pozyskiwania sprzętu wojskowego);
- zakupy w ramach funduszków operacyjnych służb specjalnych (na potrzeby operacyjne tych służb);
- zadania zlecone instytutom badawczym nadzorowanym przez danego ministra (choć jego realizacja może wymagać od instytutu zakupów w ramach PZP).

W ramach Ministerstwa Aktywów Państwowych w październiku 2025 r. powstał Zespół do spraw Udziału Komponentu Krajowego w Kluczowych Procesach Inwestycyjnych²⁰⁸, którego celem jest zwiększenie udziału komponentu krajowego w realizowanych inwestycjach publicznych (§ 2), w tym zakresie obronności (§ 2 pkt 4). Jednak w obszarze obronności uwzględniona została tylko procedura podstawowego interesu bezpieczeństwa państwa. Realne wzmocnienie udziału komponentu krajowego byłoby też możliwe w ramach innych procedur, o których mowa powyżej, co jednak wymaga woli politycznej i ukierunkowania działań aparatu administracyjnego na realizację tego zadania.

8. Preferencje dla B+R. Stworzenie dogodnych warunków, aby przemysł zbrojeniowy realizował projekty B+R ze środków własnych, co mogłoby zostać osiągnięte przez uproszczenia regulacyjne i preferencje podatkowe. W obliczu zagrożenia ze strony Rosji i potrzeby związanych z tym zbrojeń, uelastycznione zostały reguły fiskalne UE umożliwiające państwu członkowskiemu uniknięcie procedury nadmiernego deficytu dzięki

²⁰⁸ Zarządzenie Ministra Aktywów Państwowych z dnia 8 października 2025 r. w sprawie Zespołu do spraw Udziału Komponentu Krajowego w Kluczowych Procesach Inwestycyjnych (Dz. Urz. MAP z 2025 r. poz. 25).

wyłączeniu części wydatków obronnych przy obliczaniu deficytu²⁰⁹. Dodatkowo wyłączone powinny zostać wydatki na B+R w dziedzinie obronności, co pozwoliłoby skłonić decydentów do tego, aby w ramach wydatków obronnych większą wagę przykładano do inwestycji w rozwój technologii, które stymulować będą rozwój krajowego przemysłu zbrojeniowego i nauki.

9. Wzmacnianie łańcuchów dostaw poprzez ustanowienie krajowych i europejskich zdolności w zakresie produkcji półprzewodników o zastosowaniu wojskowym oraz wydobywania, rafinacji oraz dywersyfikacji importu surowców krytycznych i metali ziem rzadkich, które są wykorzystywane w przemyśle zbrojeniowym i innych gałęziach przemysłu opartego o wysokie technologie.

10. Rozwój współpracy międzynarodowej w obszarze B+R i innowacji w celu rozwoju własnego potencjału i wzmacnianie pozycji w globalnym łańcuchu dostaw i łańcuchu wartości. Niezależnie od ocen politycznych dotyczących integracji europejskiego przemysłu obronnego, proces ten jest faktem, przeznacza się na ten cel istotne fundusze europejskie, więc albo polski przemysł skorzysta z tej szansy, albo ją utraci.

11. Udział w międzynarodowych programach zbrojeniowych. Pozwala budować potencjał polskiego przemysłu zbrojeniowego w celu zaspokojenia potrzeb SZ RP, które nie są możliwe do zaspokojenia wyłącznie na gruncie krajowym. Jednocześnie umożliwia to włączanie polskiego przemysłu w globalne łańcuchy dostaw i łańcuchy wartości oraz czerpanie korzyści ze sprzedaży opracowanego uzbrojenia na rynkach zagranicznych.

12. Wsparcie oraz aktywny udział w europejskich programach wsparcia rozwoju oraz współpracy przemysłu obronnego.

²⁰⁹ Rada Europejska, Rada Unii Europejskiej (2025). *National escape clause for defence expenditure* <https://www.consilium.europa.eu/fi/policies/national-escape-clause-for-defence-expenditure-nec/> (dostęp online 27.10.2025).

Stworzone w ostatnich latach programy współpracy europejskiej w obszarze obronności, a także zachodzące transnarodowe procesy integracyjne w przemyśle obronnym są szansą na osiągnięcie przez przedsiębiorstwa europejskie efektów skali, których – w zestawieniu z przemysłem amerykańskim – były pozbawione.

13. Deregulacja. Uproszczenia regulacyjne zapowiadane są przez UE w ramach przygotowywanego Pakietu Gotowości Obronnej (ang. Defence Readiness Omnibus)²¹⁰. Analogiczne działania powinny zostać podjęte na gruncie krajowym w ramach deklarowanej polityki rządu w zakresie deregulacji²¹¹ oraz inicjatyw społecznych ją wspierających²¹². Z jednej strony powinny zostać uelastycznione wymogi biurokratyczne stawiane przed przemysłem zbrojeniowym oraz uproszczony powinien zostać system pozyskiwania sprzętu wojskowego. Z drugiej strony, choć pewne wzorce należałoby czerpać z Ukrainy, która szybko zaadaptowała się do warunków wojennych niezwłocznie dostarczając nowe rozwiązania (np. zakupy poprzez platformę zakupową typu market place²¹³), z drugiej jednak strony wiele ukraińskich rozwiązań jest wymuszonych warunkami wojny i podejmowanych w celu przetrwania państwowości, z negatywnymi tego konsekwencjami do bezpieczeństwa w różnych postaciach (produktu, łańcucha dostaw, kontrwywiadowczego).

14. Wspieranie eksportu. Skala eksportu polskiego uzbrojenia nie przystaje do poziomu polskich nakładów na obronność. Konieczne jest wspieranie eksportu polskich firm zbrojeniowych. Oprócz narzędzi prawnych,

²¹⁰ Komisja Europejska (2025). *Defense Readiness Omnibus* https://defence-industry-space.ec.europa.eu/eu-defence-industry/defence-readiness-omnibus_en (dostęp online 27.10.2025).

²¹¹ Rada Ministrów (2025). *Deregulacja* <https://www.gov.pl/web/deregulacja> (dostęp online 27.10.2025).

²¹² Sprawdzamy (2025). *Zgłoszone pomysły, poddane pod głosowanie w kategorii obronność* <https://sprawdzamy.com/zgloszone-pomysly?categories=obronnosc-20> (dostęp online 27.10.2025).

²¹³ Market Brave (2025). *Direct-action marketplace* <https://market-brave1.delta.mil.gov.ua/> (dostęp online 27.10.2025).

administracyjnych, finansowych, konieczne są zmiany mentalne, aby politycy i wysokiej rangi wojskowi promowali produkty polskiego przemysłu zbrojeniowego, np. w trakcie wizyt delegacji zagranicznych w Polsce oraz w trakcie wizyt polskich przedstawicieli za granicą. Wzorem państw zachodnich w trakcie wizyt wysokiego szczebla przedstawicielom polskich władz powinni towarzyszyć czołowi przedstawiciele polskiego biznesu, w tym polskich firm zbrojeniowych, a podejmowana współpraca z innymi państwami powinna uwzględniać lub być warunkowana pozyskiwaniem uzbrojenia od polskich firm.

15. Współpraca z MŚP i start-upami. Krajowe łańcuchy dostaw i łańcuchy wartości powinny być wzmacniane poprzez współpracę z innowacyjnymi firmami, które mogą wnieść do oferty produktowej dużych tradycyjnych przedsiębiorstw zbrojeniowych nowe technologie, usprawnić produkcję, zapewnić dostawy podzespołów. Rozwój współpracy gigantów przemysłu obronnego ze start-upami oraz MŚP jest w ostatnich latach szeroko obserwowany na świecie, ma on uzasadnienie również w przypadku Polski.

16. Wspieranie polskich przedsiębiorstw prywatnych działających w przemyśle obronnym Zgodnie z postanowieniami Strategii Bezpieczeństwa RP z 2020 r. należy stwarzać warunki, aby polski przemysł zbrojeniowy, niezależnie od formy własności, realizował długofalowe potrzeby SZ RP²¹⁴. Tylko w ten sposób branża ta będzie się rozwijać w sposób konkurencyjny i stymulujący innowacje, a publiczne środki na zbrojenia będą wydawane efektywnie. Aktywność przedsiębiorstw prywatnych w obszarze obronności jest szansą na wzmocnienie bazy produkcyjnej przemysłu obronnego, opracowanie nowych technologii oraz produktów. Konkurencja na rynku jest zasadniczo korzystna dla państwa jako nabywcy uzbrojenia.

²¹⁴ Biuro Bezpieczeństwa Narodowego (2020). *Strategia Bezpieczeństwa Narodowego Rzeczypospolitej Polskiej*. Warszawa, 19.

17. Rozbudowa potencjału kadrowego. Rozwijający się przemysł zbrojeniowy potrzebuje odpowiedniego zasobu specjalistów: inżynierów, programistów, menedżerów, serwisantów i pracowników o innych specjalizacjach. Współpraca z uczelniami wyższymi i uruchamianie odpowiedników kierunków studiów może pozwolić zapewnić odpowiednie kadry. Warto jednocześnie wskazać, że w toku rozwijającej się współpracy europejskiej na polu przemysłowo-obronnym w swoich przedstawicieli w Brukseli powinien inwestować tak przemysł, jak i administracji publicznej. Kierowanie do Dyrekcji Generalnej Komisji Europejskiej odpowiedzialnej za przemysł obronny i kosmiczny (DG DEFIS) oddelegowanych ekspertów narodowych (Seconded National Expert, SNE), a więc etatów opłacanych przez wysyłające państwo, powinno przynieść efekt w postaci wpływu na definiowanie programów europejskich zgodnie ze stanowiskiem Polski, potrzebami SZ RP oraz potencjałem polskiego przemysłu zbrojeniowego

18. Usprawnienie procesu zakupu oraz certyfikacji SpW. Jako że państwo jest głównym „klientem” polskiego przemysłu obronnego, planowanie popytu państwa w perspektywie kilkuletniej jest konieczne, aby przemysł mógł inwestować w innowację, rozwijać nowe produkty. Kiedy potrzeby państwa w średnim okresie są nieznane nakłady inwestycyjne wiążą się bardzo wysokim ryzykiem. Certyfikacja uzbrojenia jest istotnym elementem procesu zakupowego. Dostępne informacje sugerują, że proces certyfikacji uzbrojenia w Polsce jest wyjątkowo długotrwały, co pogarsza pozycję konkurencyjną polskich firm zbrojeniowych w porównaniu z firmami w pozostałych państwach NATO (które sprzedając produkty nie muszą występować o ponowną certyfikację).

Bibliografia

Opracowania naukowe

- Alioth Foundation (2024). *Wydatki na obronność jako motor innowacji*.
- Antolin-D., J. & Surico, P. (2025). The Long-Run Effects of Government Spending. *American Economic Review*, 115(7).
- Augustine, N.R. (1983). Augustine's Laws and major system development programs. *American Institute of Aeronautics and Astronautics*.
- Barro, R. J. (1991). Economic growth in a cross section of countries. *Quarterly Journal of Economics*, 407-444.
- Brzoska, M. (2007). Success And Failure in Defense Conversion In The Long Decade Of Disarmament. [W:] Sandler, T. & Hartley, K. (red.), *Handbook of Defense Economics*, vol, 2, 1177-1210. Elsevier.
- Burlikov A. et al. (2025). *Fit for war by 2030? European rearmament efforts vis-à-vis Russia*. Kiel: Kiel Institute for the World Economy.
- Cielma M. (2025). Siła bez armat. Polska radiokomunikacja z Radmoru. *Nowa Technika Wojskowa*, Nr 8.
- Dimitraki, O., Emmanouilids, K. & Waszkiewicz, G. (2025). Reassessing the military expenditure–economic growth nexus in the context of geopolitical risk: evidence from Poland. *Defence and Peace Economics*, latest articles.
- Hartley, K. (2006). Defence industrial policy in a military alliance. *Journal of Peace Research*, 43(4), 473–489.
- Hartley, K. (2007) The Arms Industry, Procurement and Industrial Policies. [W:] Sandler, T. & Hartley, K. (red.), *Handbook of Defense Economics*, vol, 2, 1139-1176. Elsevier.
- Hartley, K. (2016). UK defence inflation and cost escalation. *Defence & Peace Economics*, 27(2), 184-207.

Hartley, K., Hooper, N., Sweeney, M., Matthews, R., Braddon, D., Dowdall, P., Bradley, J. (1997). *Armored Fighting Vehicle Supply Chain Analysis*. Centre for Defence Economics, University of York.

Jung, J., Lee, K., Kim, J. & Y, J. (2024). A Case Study on Input–Output Analysis in the Defense Industry. *Science, Technology and Society*, 29(2), 242-261.

Keating, E.G. & Arena, M. V. (2016). Defense inflation: what has happened, why has it happened, and what can be done about it?. *Defence & Peace Economics*, 27(2).

Krebs, K. & Kaczmarczyk, P. (2025). *Wirtschaftliche Auswirkungen von Militärausgaben in Deutschland*. Universität Mannheim.

Kurç et al. (2024). From Client to Competitor: The Rise of Türkiye's Defence Industry. *The International Institute for Strategic Studies*.

Kurç et al. (2024). Türkiye's Defence Industry: Which Way Forward?. *The International Institute for Strategic Studies*.

Kwon, P. B. (2018). *Mars and Manna: Defense Industry and the Economic Transformation of Korea under Park Chung Hee*.

Lee, J. (1996). *Technology imports and R&D efforts of Korean manufacturing firms*.

Lethonen, J.-H. & Anteroinen, J. (2016). The Capability Factors as Explanatory Variables of Equipment Unit Cost Growth: A Methodological Proposal. *Defence & Peace Economics*, 27(2).

Łukasik, R. & Wroński, M. (2025). Nowy horyzont, nowe możliwości: polskie podejście strategiczne do programu Horyzont Europa 2.0. Centrum Łukasiewicz.

Malik, T.H. (2018). Defence investment and the transformation national science and technology: A perspective on the exploitation of high technology. *Technological Forecasting and Social Change*.

Meissner J. (2024). Aplikacje mobilne na froncie wojny rosyjsko-ukraińskiej, *Studia Bezpieczeństwa Narodowego*, vol. 31/1.

Meissner J. (2025). Kształtowanie polityki zbrojeniowej Polski w perspektywie strategicznej. *Studia Bezpieczeństwa Narodowego*, vol. 35.

Miller A. (2021), Działalność naukowo-badawcza Organizacji NATO ds. Nauki i Technologii – NATO STO, *Studia i Materiały Centralnej Biblioteki Wojskowej im. Marszałka Józefa Piłsudskiego*, nr 2 (16), <https://bibliotekana-uki.pl/articles/2028873.pdf> (dostęp online 27.10.2025).

Moon, S. (2005). *Militarized Modernity and Gendered Citizenship in South Korea*, Duke University Press.

Moretti, E., Steinwender, C. & Van Reenen, J. (2023). The Intellectual Spoils of War? Defense R&D, Productivity, and International Spillovers. *Review of Economics & Statistics*, 107(1).

Mowery, D. C. (2010). Military R&D and Innovation. [W]: *Handbook of the Economics of Innovation*, vol. 2.

Niinistö, S. (2024). *Safer Together. Strengthening Europe's Civilian and Military Preparedness and Readiness*, European Commission;

Nordlund, P. (2016). Defence-specific inflation – the Swedish perspective. *Defence & Peace Economics*, 27(2), 258-279.

Olejniak, Ł. W. (2023). Short-run multiplier effects of military expenditures in NATO's Eastern Flank countries in 1999–2021. *Journal of Comparative Economics*, 51, 1344-1355.

Olejniak, Ł. W. (2025). Military expenditures as a part of endogenous fiscal policy in 21 EU-NATO countries: the fiscal consequences of rising defence budgets. *Defence & Peace Economics*, Latest articles.

Paik, W. (2024). South Korea's Emergence as a Defense Industrial Powerhouse. *Asie.Visions, Ifri*, No. 139.

Peters, G., Woolley, J. T. (1969). *Richard Nixon: "Informal Remarks in Guam With Newsmen," July 25, 1969*. *The American Presidency Project*. Santa Barbara: University of California - Santa Barbara.

Przeździecki P. (2015). Turecki czołg podstawowy – Altay, *Dziennik Zbrojny*, Nr 3, 70-77.

Robertson, P.E. (2022). The Real Military Balance: International Comparisons of Defense Spending. *Review of Income and Wealth*, 68(3), 797-818.

Wolf, K. (2015). Putting numbers on capabilities: Defence inflation vs. cost escalation. Brief, 26. European Union Institute for Security Studies.

Wroński, M. & Bakowski, K. (2025). *Innowacyjność polskiej gospodarki w latach 2010–2022: rosnące nakłady, ograniczone efekty*. Centrum Łukasiewicz

Wroński, M., Bąkowski, K. & Muchorowski, J. (2025). *Wzrost nakładów na obronę narodową – szansa na poprawę innowacyjności Polskiej gospodarki?*. Centrum Łukasiewicz.

Raporty i bazy danych

Biuro Bezpieczeństwa Narodowego (2020). *Strategia Bezpieczeństwa Narodowego Rzeczypospolitej Polskiej*, Warszawa.

Bundesministerium für Bildung und Forschung (2024). *Bundesbericht Forschung und Innovation 2024. Daten und Fakten zum deutschen Forschungs- und Innovationssystem*.

Bundesministerium für Bildung und Forschung (2025). *Federal Government expenditure on science, research and development, by departments*. <https://www.datenportal.bmbf.de/portal/1.1.4>, (dostęp online 27.10.2025).

Bundesregierung (2024). *National Security and Defence Industry Strategy*.

Country Data (1990). *South Korea – Military Production* <http://www.country-data.com/cgi-bin/query/r-12380.html> (dostęp online 27.10.2025).

Draghi, M. (2024). *The future of European competitiveness*, European Commission

EDA (2024). *Annual Report 2024* <https://eda.europa.eu/docs/default-source/brochures/eda---annual-report-2024---webdfcdc23fa4d264cfa776ff000087ef0f.pdf> (dostęp online 22.10.2025).

European Commission (2025). *Joint Communication to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic And Social Committee and The Committee of The Regions on the Defence Investment Gaps Analysis and Way Forward. JOIN(2022) 24 final*. European Commission.

European Commission (2024). *Draft. The Union's annual budget for the 2025 financial year* <https://eur-lex.europa.eu/budget/data/DB/2025/en/GenRev.pdf> (dostęp online 22.10.2025), 11-12.

European Commission (2024). *On options for enhancing support for research and development involving technologies with dual-use potential*. White Paper, COM (2024)27. European Commission.

European Commission (2025). *Communication from the Commission. COM(2025) 570* <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:52025DC0570> (dostęp online 27.10.2025).

European Commission (2025). *White Paper for European Defence – Readiness 2030*. White Paper, European Commission.

Europejski Trybunał Obrachunkowy (2023). *Działania przygotowawcze Unii w zakresie badań nad obronnością* https://www.eca.europa.eu/ECAPublications/SR-2023-10/SR-2023-10_PL.pdf (dostęp online 27.10.2025).

GAO (2006). *Defence Acquisitions: Assessments of Selected Major Weapons Programs*. US Government Accountability Office.

Gemeinschaftsdiagnose (2025). *Produktivität in Deutschland: Entwicklung, Determinanten und Prognose*.

Główny Urząd Statystyczny (2022). *Zeszyt metodologiczny: Działalność badawcza i rozwojowa*. Warszawa, Szczecin: Główny Urząd Statystyczny.

Huawei (2025). *2024 Annual Report*.

International Institute for Strategic Studies (2025). *Progress and Shortfalls in Europe's Defence: An Assessment*, International Institute for Strategic Studies

MFIPR (2025). *Strategia Rozwoju Polski do 2035 r.*

Ministère des Armées (2024), *Defence key figures – 2024*.

Ministerstwo Spraw Zagranicznych RP (2010). *Exports of arms and military equipment from Poland. Report for the years 2008–2009*.

Ministerstwo Spraw Zagranicznych RP (2020). *Exports of arms and military equipment from Poland. Report for the years 2018–2019*.

Ministerstwo Spraw Zagranicznych RP (2024). *Exports of arms and military equipment from Poland. Report for the years 2020–2023*.

Ministry of Defence (2022). *Evidence Summary: The Drivers of Defence Cost Inflation*. UK Ministry of Defence.

NAO (2005). *Ministry of Defence: Major Projects Report 2005*. National Audit Office.

National Science Board (2020). *The State of U.S. Science & Engineering*, Tab. 6A-1. National Science Foundation.

NATO (2025). *Foster and Protect: NATO's Coherent Implementation Strategy on Emerging and Disruptive Technologies*
https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_184303.htm (dostęp online 23.10.2025).

NATO STO (2025). *2025 Collaborative Programme of Work* <https://www.sto.nato.int/wp-content/uploads/20250210-uc-ikm-nato-science-and-technology-organization-2025-collaborative-programme-of-work.pdf> (dostęp online 23.10.2025), 1.

NATO STO (2025). *Science and Technology Trends 2025-2045* <https://sto-trends.com/> (dostęp online 22.10.2025).

NIK (2025). *Analiza wykonania budżetu państwa i założeń polityki pieniężnej w 2024 roku*.

Rada Ministrów (2017). *Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.)*.

Rada Ministrów (2025). *Plan działań na lata 2026-2029* <https://www.gov.pl/attachment/51878927-3464-4529-95d9-b602a7c717cd> (dostęp online 24.10.2025).

SIPRI (2023). *Top 100 Arms-producing and Military Services Companies*.

SIPRI (2025). *Military expenditure by country as percentage of gross domestic product, 1949-2024*.

SIPRI (2025). *Trends in International Arms Transfers, 2024*.

Statista (2025). *Annual research and development expenditure of Alphabet from 2013 to 2024* <https://www.statista.com/statistics/507858/alphabet-google-rd-costs/> (dostęp online 22.10.2025).

Akty prawne

Decyzja Nr 123/MON z dnia 12 września 2025 r. w sprawie organizacji i trybów testowania w Siłach Zbrojnych RP bezzałogowych statków powietrznych i bezzałogowych systemów uzbrojenia oraz środków zwalczania bezzałogowych statków powietrznych i środków zwalczania bezzałogowych systemów uzbrojenia (Dz. Urz. MON z 2025 r. poz. 147).

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).

Decyzja z dnia 1 września 2021 r. nr 116/MON Ministra Obrony Narodowej w sprawie pozyskiwania sprzętu wojskowego (Dz.Urz.MON z 2021 r. poz. 188 z późn zm.).

Minister do spraw Nadzoru nad Wrażaniem Polityki Rządu (2024). Wykaz priorytetów polityki członków Rady Ministrów wg obszarów <https://www.gov.pl/attachment/fcb30c1f-eb13-4b44-8b21-a55a2b894e0a> (dostęp online 23.10.2025). 2.

Projekt ustawy o wdrażaniu Funduszu Bezpieczeństwa i Obronności w ramach Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności (nr w wykazie prac legislacyjnych i programowych Rady Ministrów: UD267).

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2021/697 z dnia 29 kwietnia 2021 r. ustanawiające Europejski Fundusz Obronny i uchylające rozporządzenie (UE) 2018/1092 <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2021/697/oj/eng> (dostęp online 22.10.2025).

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 24 października 2025 r. w sprawie ustanowienia Pełnomocnika Rządu do spraw Instrumentu na rzecz Zwiększenia Bezpieczeństwa Europy („instrument SAFE”) (Dz.U. z 2025 r. poz. 1469).

Rozporządzenie Rady (UE) 2025/1106 z dnia 27 maja 2025 r. ustanawiające Instrument na rzecz Zwiększenia Bezpieczeństwa Europy („instrument SAFE”) poprzez Wzmocnienie Europejskiego Przemysłu Obronnego.

Traktat o funkcjonowaniu Unii Europejskiej (Dz.U. 2004 Nr 90, poz. 864).

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).

Ustawa z dnia 11 marca 2022 r. o obronie Ojczyzny (Dz.U. z 2025 r. poz. 825).

Ustawa z dnia 11 września 2019 r. Prawo zamówień publicznych (Dz.U. z 2024 r. poz. 1320).

Ustawa z dnia 23 sierpnia 2001 r. o organizowaniu zadań na rzecz obronności państwa realizowanych przez przedsiębiorców (Dz.U. z 2020 r. poz. 1669).

Ustawa z dnia 25 lipca 2025 r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji strategicznych inwestycji w zakresie potrzeb obronności państwa lub kluczowych inwestycji w zakresie potrzeb obronności państwa lub bezpieczeństwa publicznego oraz ustanawiania stref ochronnych terenów zamkniętych (Dz.U. 2025 poz. 1080).

Ustawa z dnia 6 grudnia 2006 r. o zasadach prowadzenia polityki rozwoju (Dz.U. z 2025 r. poz. 198) - art. 9 pkt 2., art. 12a.

Zarządzenie Ministra Aktywów Państwowych z dnia 8 października 2025 r. w sprawie Zespołu do spraw Udziału Komponentu Krajowego w Kluczowych Procesach Inwestycyjnych (Dz. Urz. MAP z 2025 r. poz. 25).

Zarządzenie nr 23 Prezesa Rady Ministrów z dnia 4 czerwca 2025 r. w sprawie Międzyresortowego Zespołu do spraw Rozwoju Przemysłu Obronnego (M.P. 2025 poz. 550)

Źródła prasowe

Altair (2013). *W-3A dla Algierii* <https://www.altair.com.pl/w-3a-dla-algierii> (dostęp online 27.10.2025)

Altair (2013). *Ostatnie Sokoły dla Filipin* <https://www.altair.com.pl/ostatnie-sokoly-dla-filipin> (dostęp online 27.10.2025).

Asian Fin (2025). *Huawei Invests \$25 Billion Annually in R&D, with \$8.3 Billion for Basic Research, Says CEO Ren Zhengfei* <https://www.asian-fin.com/news/127234> (dostęp online 23.10.2025).

Borkowski J. (2025). *Forum Innowacyjności: Wojsko Polskie będzie miało jednostkę do testów* <https://defence24.pl/polityka-obronna/forum-innowacyjnosci-wojsko-polskie-bedzie-mialo-jednostke-do-testow> (dostęp online 24.10.2025).

Borowski, J. (2025). *PGZ na MSPO: 460 wyrobów, 40 umów i broń antydronowa* <https://defence24.pl/przemysl/pgz-na-mspo-460-wyrobow-40-umow-i-bron-antydronowa> (dostęp online 02.09.2025).

Czulda R. (2024). *Progress in Poland's defence industry*. <https://eurosd.com/2024/09/articles/40140/progress-in-polands-defence-industry/> (dostęp online 27.10.2025).

Dmitruk T. (2025). *Ponad 4,8% PKB na obronność Polski w 2026 roku* <https://dziennikzbrojny.pl/art,2,4,12199,armie-swiata,wojsko-polskie,ponad-48-pkb-na-obronnosc-polski-w-2026-roku> (dostęp online 23.10.2025).

Dziennik Zbrojny (2025). *Poważne zagrożenie dla wykorzystania środków z SAFE przez Polskę* <https://dziennikzbrojny.pl/aktualnosci/news,1,12189,aktualnosci-z-polski,powazne-zagrozenie-dla-wykorzystania-srodkow-z-safe-przez-polske> (dostęp online 27.10.2025).

Dziennik Zbrojny (2011). *Bumar wraca do Indii?* <https://dziennikzbrojny.pl/aktualnosci/news,1,300,aktualnosci-z-polski,bumar-wraca-do-indii> (dostęp online 27.10.2025).

Gazeta Wyborcza (2003). *Malezyjski kontrakt zbrojeniówki podpisany* <https://wyborcza.pl/7,75248,1422651.html> (dostęp online 27.10.2025).

Großwald Policy Desk (2024). *Germany's Expanding Defense Industry: Employment, Economy, Strategic Directions*. <https://www.grosswald.org/germanys-expanding-defense-industry-employment-economic-role-and-new-strategic-directions/> (dostęp online 27.10.2025).

Helbin A. (2025). *Prezes PGZ dla WNP o ratowaniu państwowych firm: to nie misja, to biznes* <https://www.wnp.pl/bezpieczenstwo/prezes-pgz-dla->

wnp-o-ratowaniu-panstwowych-firm-to-nie-misja-to-biznes,995452.html (dostęp online 23.10.2025).

Polska Zbrojna (2025). *Dni Otwarte Przemysłu Zbrojeniowego przyciągnęły setki polskich firm* <https://polska-zbrojna.pl/home/articleshow/44567?t=Dni-Otwarte-Przemyslu-Zbrojeniowego-przyciagnely-setki-polskich-firm> (dostęp online 24.10.2025).

portalmundurowy.pl (2025). *III Forum Innowacyjności Sił Zbrojnych w WAT* <https://portal-mundurowy.pl/index.php/innowacje-i-biznes/iii-forum-innowacyjnosci-sil-zbrojnych-w-wat> (dostęp online 29.10.2025).

Vincet B. (2023). *NATO unveils first opportunities for its new innovation accelerator program* <https://defensescoop.com/2023/06/16/nato-unveils-first-opportunities-for-its-new-innovation-accelerator-program/> (dostęp online 24.10.2025).

Wilewski K. (2024). *Czy kraje UE sięgną po polską broń?* <https://polska-zbrojna.pl/home/articleshow/41873?t=Czy-kraje-UE-sieгна-po-polska-bron-> (dostęp online 24.10.2025).

Zagalski J. (2025). *Strategiczna inwestycja w Bumarze-Łabędy* <https://polska-zbrojna.pl/home/articleshow/44878?t=Strategiczna-inwestycja-w-Bumarze-Labedy> (dostęp online 24.10.2025).

Strony internetowe

AAAS (2025). *Research on R&D Funding: The Different Functions of Public and Private R&D* <https://www.aaas.org/news/research-rd-funding-different-functions-public-and-private-rd> (dostęp online 24.10.2025).

Baltic Workboats (2025). *Euroguard* <https://bwb.ee/euroguard/> (dostęp online 24.10.2025).

DIANA NATO (2024). *DIANA affiliated network test centers* <https://www.diana.nato.int/resources/site1/general/diana-affiliated-network-test-centres.pdf> (dostęp online 24.10.2025).

DIANA NATO (2024). *Testing services for DIANA startups: Capabilities of 7 Polish Test Centers in NATO DIANA Network* https://diana.krakow.pl/home/diana.krakow/prezentacje/Polish_DIANA_Test_Centers_Services.pdf (dostęp online 24.10.2025).

DIANA NATO (2024). *2024 Cohort of Companies* <https://www.diana.nato.int/about-diana/2024-cohort-of-companies.html>; <https://www.diana.nato.int/connect/nato-diana-announces-15-innovators-to-move-forward-to-next-phase-of-acceleration.html> (dostęp online 27.10.2025).

DIANA NATO (2024). *Krakow DIANA Accelerator* <https://diana.krakow.pl/pl/> (dostęp online 27.10.2025).

EDA (2023) *EDA brings together EU countries and Norway for Joint Procurement of Ammunition* <https://eda.europa.eu/news-and-events/news/2023/03/20/eda-brings-together-18-countries-for-common-procurement-of-ammunition> (dostęp online 29.10.2025).

EDA (2025). *EDIP | A Dedicated Programme for Defence* https://defence-industry-space.ec.europa.eu/eu-defence-industry/edip-dedicated-programme-defence_en (dostęp online 24.10.2025).

EDA (2025). *Governance* <https://eda.europa.eu/who-we-are/organisation/governance> (dostęp online 24.10.2025).

European Commission (2023). *Result of the EDF 2022 Calls for Proposals* https://defence-industry-space.ec.europa.eu/funding-and-grants/calls-proposals/result-edf-2022-calls-proposals_en (dostęp online 24.10.2025).

European Commission (2024). *Commission Implementing Decision of 29.11.2024 C(2024) 8314* <https://defence-industry-space.ec.europa.eu/document/download/1037b222-2ad0-470e-a84a->

17d499965133_en?filename=EDIRPA%20Award%20Decision_Redacted.pdf (dostęp online 24.10.2025).

European Commission (2024). *CPoA 155mm. Collaborative Procurement of Ammunition, 155 mm* https://defence-industry-space.ec.europa.eu/document/download/15b4684b-f27f-4e5b-811a-f60f8ffd4e2d_en?filename=EDIRPA%20CPoA%20155mm_0.pdf (dostęp online 23.10.2025).

European Commission (2025). *ARGOS> AI Reconnaissance for Geo-based Operational Systems* https://defence-industry-space.ec.europa.eu/document/download/c0720b05-0e50-44e6-9139-b499c5810af8_en?filename=FACTSHEET_EDF_2024_LS_RA_CHALLENGE_SPACE_MSIAP_101223957_ARGOS.pdf (dostęp online 23.10.2025).

European Commission (2025). *ASAP Results. Boosting Ammunition Production* https://defence-industry-space.ec.europa.eu/document/download/b694b109-fa2c-493e-bf1e-87768ae6469e_en?filename=ASAP%20factsheet.pdf (dostęp online 28.10.2025).

European Commission (2025). *Commission welcomes political agreement on the European Defence Industry Programme* https://defence-industry-space.ec.europa.eu/commission-welcomes-political-agreement-european-defence-industry-programme-2025-10-17_en (dostęp online 27.10.2025).

European Commission (2025). *SAFE | Security Action for Europe* https://defence-industry-space.ec.europa.eu/eu-defence-industry/safe-security-action-europe_en (dostęp online 23.10.2025).

European Defence Fund (2021). *Achile. Augmented Capability for High End Soldiers* https://defence-industry-space.ec.europa.eu/document/download/d16fdacb-b613-40ee-ab30-0d684c70c09b_en?filename=Factsheet_EDF21_%20ACHILE_0.pdf (dostęp online 24.10.2025).

European Defence Fund (2021). *NEWHEAT. New European Warhead Technologies* https://defence-industry-space.ec.europa.eu/system/files/2022-07/Factsheet_EDF21_NEWHEAT.pdf (dostęp online 27.10.2025).

European Defence Fund (2024). *Interim Evaluation of the European Defence Fund. Research Piece n°3 – Inclusion of additional actors* https://defence-industry-space.ec.europa.eu/document/download/08242b59-7746-4974-8733-704532b19387_en?filename=RP3%20-%20Interim%20Evaluation%20of%20EDF%20-%20Inclusiveness.pdf (dostęp online 24.10.2025).

European Defence Fund (2024). *Interim Evaluation of the European Defence Fund. Research Piece n°3 – Inclusion of additional actors* https://defence-industry-space.ec.europa.eu/document/download/08242b59-7746-4974-8733-704532b19387_en?filename=RP3%20-%20Interim%20Evaluation%20of%20EDF%20-%20Inclusiveness.pdf (dostęp online 24.10.2025).

European Defence Innovation Scheme (2025). *Results of EDF 2024 Calls* https://eudis.europa.eu/index_en (dostęp online 24.10.2025).

IS-Wireless, DIANA NATO (2025). *IS-Wireless chosen to join next phase of NATO DIANA Programme with breakthrough Liquid RAN technology* <https://www.is-wireless.com/news/is-wireless-chosen-to-join-next-phase-of-nato-diana-programme-with-breakthrough-liquid-ran-technology> (dostęp online 27.10.2025).

Kancelaria Prezesa Rady Ministrów (2025). *Rząd stawia na rozwój krajowego przemysłu zbrojeniowego* <https://www.gov.pl/web/premier/rzad-stawia-na-rozwoj-krajowego-przemyslu-zbrojeniowego> (dostęp online 24.10.2025).

Komisja Europejska (2025). *Defense Readiness Omnibus* https://defence-industry-space.ec.europa.eu/eu-defence-industry/defence-readiness-omnibus_en (dostęp online 27.10.2025).

Komisja Europejska (2025). *Introducing the Top 20 selected Companies for EUDIS Business Accelerator* https://defence-industry-space.ec.europa.eu/introducing-top-20-selected-companies-eudis-business-accelerator-2025-05-28_en (dostęp online 27.10.2025). Krakowski Park Technologiczny (2025). *EUDIS Hackathon* <https://www.kpt.krakow.pl/startupy/inkubacja-i-akceleracja/eudis-hackathon/> (dostęp online 27.10.2025).

Łukasiewicz – ILOT (2023). *Łukasiewicz – Instytut Lotnictwa dołączył do prac nad pierwszym europejskim programem obrony przed zagrożeniami hipersonicznymi* <https://ilot.lukasiewicz.gov.pl/europejski-program-hydef/> (dostęp online 24.10.2025).

Łukasiewicz – PIAP (2023). *Projekt DeterMine. Wykrywanie i rozpoznawanie min i improwizowanych ładunków wybuchowych ukrytych w otoczeniu* <https://piap.lukasiewicz.gov.pl/badanie/projekt-determine/> (dostęp online 23.10.2025).

Market Brave (2025). *Direct-action marketplace* <https://market-brave1.delta.mil.gov.ua/> (dostęp online 27.10.2025).

Maślanka Ł. (2025). *Niedoskonała równowaga: unijny mechanizm pożyczek na obronność (SAFE)* <https://www.osw.waw.pl/pl/publikacje/analizy/2025-05-28/niedoskonala-rownowaga-unijny-mechanizm-pozyczek-na-obronnosc-safe> (dostęp online 24.10.2025).

Mesko (2025). *Informacja MESKO S.A. ws. Unijnej dotacji w ramach programu ASAP* <https://www.mesko.com.pl/aktualnosci/informacja-mesko-sa-ws-unijnej-dotacji-w-ramach-programu-asap> (dostęp online 29.10.2025).

Ministerstwo Aktywów Państwowych (2025). *2,4 mld zł dla PGZ na dofinansowanie produkcji amunicji 155 mm* <https://www.gov.pl/web/aktywa-panstwowe/24-mld-zl-dla-pgz-na-dofinansowanie-produkcji-amunicji-155-mm> (dostęp online 23.10.2025).

Ministerstwo Aktywów Państwowych (2025). *3 mld zł z FIK dla Polskiej Grupy Zbrojeniowej na inwestycje w program Narew*

<https://www.gov.pl/web/aktywa-panstwowe/3-mld-zl-z-fik-dla-polskiej-grupy-zbrojeniowej-na-inwestycje-w-program-narew> (dostęp online 24.10.2025).

Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej (2025). *Rząd przyjął projekt ustawy o wdrażaniu Funduszu Bezpieczeństwa i Obronności*
<https://www.gov.pl/web/fundusze-regiony/rzad-przyjal-projekt-ustawy-o-wdrazaniu-funduszu-bezpieczenstwa-i-obronnosci> (dostęp online 24.10.2025).

MON (2025). *43,7 miliarda euro z programu SAFE trafi do Polski*
<https://www.gov.pl/web/obrona-narodowa/437-miliarda-euro-z-programu-safe-trafi-do-polski> (dostęp online 24.10.2025).

MON (2025). *MON upraszcza procedury zakupu dronów i systemów antydronowych*
<https://www.gov.pl/web/obrona-narodowa/mon-upraszcza-procedury-zakupu-dronow-i-systemow-antydronowych> (dostęp online 22.10.2025).

MON (2025). *Polish Defence Fund wzmocni innowacyjne zdolności obronne RP*
<https://www.gov.pl/web/obrona-narodowa/polish-defence-fund-wzmocni-innowacyjne-zdolnosci-obronne-rp> (dostęp online 22.10.2025).

MON (2025). *Rewolucja dronowa w Siłach Zbrojnych RP*
<https://www.gov.pl/web/obrona-narodowa/rewolucja-dronowa-w-silach-zbrojnych-rp> (dostęp online 23.10.2025).

NATO (2025). *Emerging and disruptive technologies*
https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_184303.htm (dostęp online 24.10.2025).

NATO Innovation Fund (2024). *NATO Innovation Fund makes first investments to secure the future of the Alliance's 1 billion citizens*
<https://www.nif.fund/news/nato-innovation-fund-makes-first-investments-to-secure-the-future-of-the-alliances-1-billion-citizens/> (dostęp online 27.10.2025).

NATO STO (2025). *NATO Chief Scientist Grants Programme* <https://nato-chiefscientistgrants.com/> (dostęp online 23.10.2025).

NCBR (2021). *Konkurs 4/SZAFIR/2021* <https://www.gov.pl/web/ncbr/4szafir2021> (dostęp online 24.10.2025).

NCBR (2022). *Aneks na cztery dodatkowe prototypy Borsuka już w realizacji* <https://www.gov.pl/web/ncbr/aneks-na-cztery-dodatkowe-prototypy-borsuka-juz-w-realizacji> (dostęp online 27.10.2025).

NCBR (2023). *Konkurs nr 1/PERUN/2023* <https://www.gov.pl/web/ncbr/konkurs-nr-1perun2023> (dostęp online 24.10.2025).

OCCAR (2025). *Programmes* <https://www.occar.int/our-work/programmes> (dostęp online 28.10.2025).

PFR (2025). *Inwestycje i adaptacja technologii podwójnego zastosowania* <https://startup.pfr.pl/program/ida> (dostęp online 24.10.2025).

PFR (2025). *PFR Deep Tech. PFR Ventures* <https://pfrventures.pl/program-dla-vc/pfr-deep-tech> (dostęp online 22.10.2025).

PGZ (2025). *Dni Otwarte PGZ – odsłona druga* <https://grupapgz.pl/dni-otwarte-pgz-odslona-druga/> (dostęp online 24.10.2025).

PIT-RADWAR (2012). *System Pasywnej Lokalizacji. Projekt w zakresie badań naukowych lub prac rozwojowych na rzecz obronności i bezpieczeństwa państwa.*

Politechnika Warszawska (2025). *NATO STO – Cykl Wykładów: „Active and Passive Radar Systems for Space Domain Awareness”* <https://www.elka.pw.edu.pl/Aktualnosci/Wydarzenia2/NATO-STO-Cykl-Wykladow-Active-and-Passive-Radar-Systems-for-Space-Domain-Awareness> (dostęp online 27.10.2025).

Polska Grupa Zbrojeniowa (2025). *Polska Grupa Zbrojeniowa S.A. i Rheinmetall podpisują strategiczne porozumienie w zakresie wozów wsparcia*

<https://grupapgz.pl/polska-grupa-zbrojeniowa-s-a-i-rheinmetall-podpisuja-strategiczne-porozumienie-w-zakresie-wozow-wsparcia/> (dostęp online 27.10.2025).

PZL Mielec (2025). *M28 05. Wielozadaniowy samolot krótkiego startu i lądowania* <https://pzlmielec.pl/oferta/samolot-m28> (dostęp online 24.10.2025).

PZL Mielec (2025). *M28B Bryza. Wielozadaniowy samolot krótkiego startu i lądowania* <https://pzlmielec.pl/oferta/m28b-bryza> (dostęp online 24.10.2025).

PZL Mielec (2025). *S-70 Black Hawk. Gdy ważna jest wszechstronność i przetrwanie* <https://pzlmielec.pl/oferta/s-70-black-hawk> (dostęp online 24.10.2025).

Rada Europejska, Rada Unii Europejskiej (2025). *National escape clause for defence expenditure* <https://www.consilium.europa.eu/fi/policies/national-escape-clause-for-defence-expenditure-nec/> (dostęp online 27.10.2025).

Rada Ministrów (2025). *Deregulacja* <https://www.gov.pl/web/deregulacja> (dostęp online 27.10.2025).

Rheinmetall (2025). *Financial figures for 2024: Boom at Rheinmetall - Result and order backlog with new all-time records* <https://www.rheinmetall.com/en/media/news-watch/news/2025/03/2025-03-12-rheinmetall-financial-figures-fiscal-year-2024> (dostęp online 27.10.2025).

Royal Air Force (2025). *Team Tempest* <https://www.raf.mod.uk/what-we-do/team-tempest/> (dostęp online 27.10.2025).

SprawdzaMY (2025). *Zgłoszone pomysły, poddane pod głosowanie w kategorii obronność* <https://sprawdzamy.com/zgloszone-pomysly?categories=obronnosc-20> (dostęp online 27.10.2025).

WAT (2012). *Jedyny w Polsce system zdalnego wykrywania skażeń biologicznych LI-DAR* <https://ioe.wat.edu.pl/media/galeria-ioe/euro-2012/> (dostęp online 24.10.2025).

WAT (2023). *Kolejny krok w stronę europejskiego systemu laserowego generującego promieniowanie o wysokiej mocy wyjściowej* <https://promocja.wat.edu.pl/nauka-i-technologia/kolejny-krok-w-strone-europejskiego-systemu-laserowego-generujacego-promieniowanie-o-wysokiej-mocy-wyjsciowej/> (dostęp online 24.10.2025).

WAT (2025). *Łączność i systemy radarowe wzmocnione sztuczną inteligencją w warunkach wojny elektronicznej* (CRAI 1) <https://repo.bg.wat.edu.pl/info/project-main/WATc462fc02419a4d628fee8b54715192b3> (dostęp online 23.10.2025).

WAT (2025). *Materiały wysokoenergetyczne – produkcja, starzenie się i formułowanie* (EMPOF) <https://repo.bg.wat.edu.pl/info/project-main/WAT0d087ac713414a5499198d32e3334b6b> (dostęp online 23.10.2025).

WAT (2025). *Zespół Laserowej Teledetekcji. System STOPFIRE* <https://ioe.wat.edu.pl/zespol-laserowej-teledetekcji/> (dostęp online 24.10.2025).

Wojsko Polskie (2020). *Polska przystąpiła do drugiej fazy budowy Europejskiej Sieci Laboratoriów Obrony Biologicznej* <https://www.wojsko-polskie.pl/articles/tym-zyjemy-v/2020-12-049-polska-przystapia-do-drugiej-fazy-budowy-europejskiej-sieci-laboratoriow-obrony-biologicznej/> (dostęp online 24.10.2025).

Wojsko Polskie (2022). *Czołgi, haubice i samoloty z Korei dla Sił Zbrojnych RP* <https://www.wojsko-polskie.pl/au/articles/aktualnosci/czolgi-haubice-i-samoloty-z-korei-dla-sil-zbrojnych-rp/> (dostęp online 21.10.2025).

Wojsko Polskie (2024). *Europejskie projekty obronne dla WAT* <https://www.wojsko-polskie.pl/wat/articles/aktualnosci-w/europejskie-projekty-obronne-dla-wat/> (dostęp online 23.10.2025).

Wojsko Polskie (2025). „*We experiment for the future*”, czyli druga odsłona *Anakondy* <https://www.wojsko-polskie.pl/dorsz/articles/aktualnosci-w/we-experiment-future-czyli-druga-odslona-anakondy/> (dostęp online 21.10.2025).

Wojsko Polskie (2025). *Pozyskiwanie sprzętu wojskowego w ramach pilnej potrzeby operacyjnej* <https://www.wojsko-polskie.pl/au/articles/aktualnosci/pozyskiwanie-sprzetu-wojskowego-w-ramach-pilnej-potrzeby-operacyjnej/> (dostęp online 27.10.2025).

Wojskowy Instytut Łączności PIB (2025). *Crai-1 – Communications And Radar Systems Hardened With Artificial Intelligence In A Contested Electronic Warfare Environment* <https://www.wil.waw.pl/wil/oferta/badania-i-rozwoj/projekty/projekty-eda/crai/22440,CRAI-1-COMMUNICATIONS-AND-RADAR-SYSTEMS-HARDENED-WITH-ARTIFICIAL-INTELLIGENCE-IN.html> (dostęp online 24.10.2025).

Wojskowy Instytut Techniczny Uzbrojenia (2023). *Spotkanie konsorcjantów w ramach projektu „NewHeat”* <https://www.witu.mil.pl/archiwa/2911> (dostęp online 22.10.2025).

Zespół Analiz i Badań Militarnych (2025). *F-35 dla Polski* <https://zbiam.pl/artykuly/f-35-dla-polski/> (dostęp online 27.10.2025).

ZM Dezamet (2023). Projekt „RampUp4Dezamet” <https://dezamet.com.pl/asap/projekt-rampup4dezamet> (dostęp online 24.10.2025).

Pozostałe, wyżej niesklasyfikowane

MON (2015). *Odpowiedź z 18 marca 2015 r. na oświadczenie senatora Macieja Klimę z 7 lutego 2015 r. w sprawie wprowadzenia nowych systemów artyleryjskich* (BSP/043-70-2987/15).

MON (2025). *Materiał informacyjny dla polskich podmiotów naukowo-badawczych i przemysłowych na temat Europejskiego Funduszu Obronnego edycji 2025.*

Sejm RP (2015). *Odpowiedź na interpelację nr 30958 w sprawie uzyskania wyjaśnień dotyczących kontraktu z firmą Samsung na dostawę podwozi do produkowanych w Polsce armatohaubic Krab.*

Sejm RP (2025). *Posiedzenie Komisji Samorządu Terytorialnego i Polityki Regionalnej z 8 października 2025 r.*
https://sejm.gov.pl/Sejm10.nsf/transmisje_arch.xsp?unid=C51EA500FD24625CC1258D160042E9AA (dostęp online 27.10.2025).

Sejm RP (2025). *Posiedzenie podkomisji stałej ds. Budżetu i finansów Sił Zbrojnych RP (OBN) z 8 października 2025 r.*
https://sejm.gov.pl/Sejm10.nsf/transmisje_arch.xsp?rok=2025&month=10&type=podkomisja#5B499BE281112C84C1258D16003F9063 (dostęp online 24.10.2025).



ODWIEDŹ NAS
Centrum Łukasiewicz
ul. Puławska 469
02-844 Warszawa
NIP: 951 248 16 68
REGON: 382967128

ZADZWOŃ LUB NAPISZ
sekretariat@lukasiewicz.gov.pl
+48 538 600 458

epuap: /Centrum_Lukasiewicz/SkrytkaESP

ISBN: 978-83-7789-809-3.