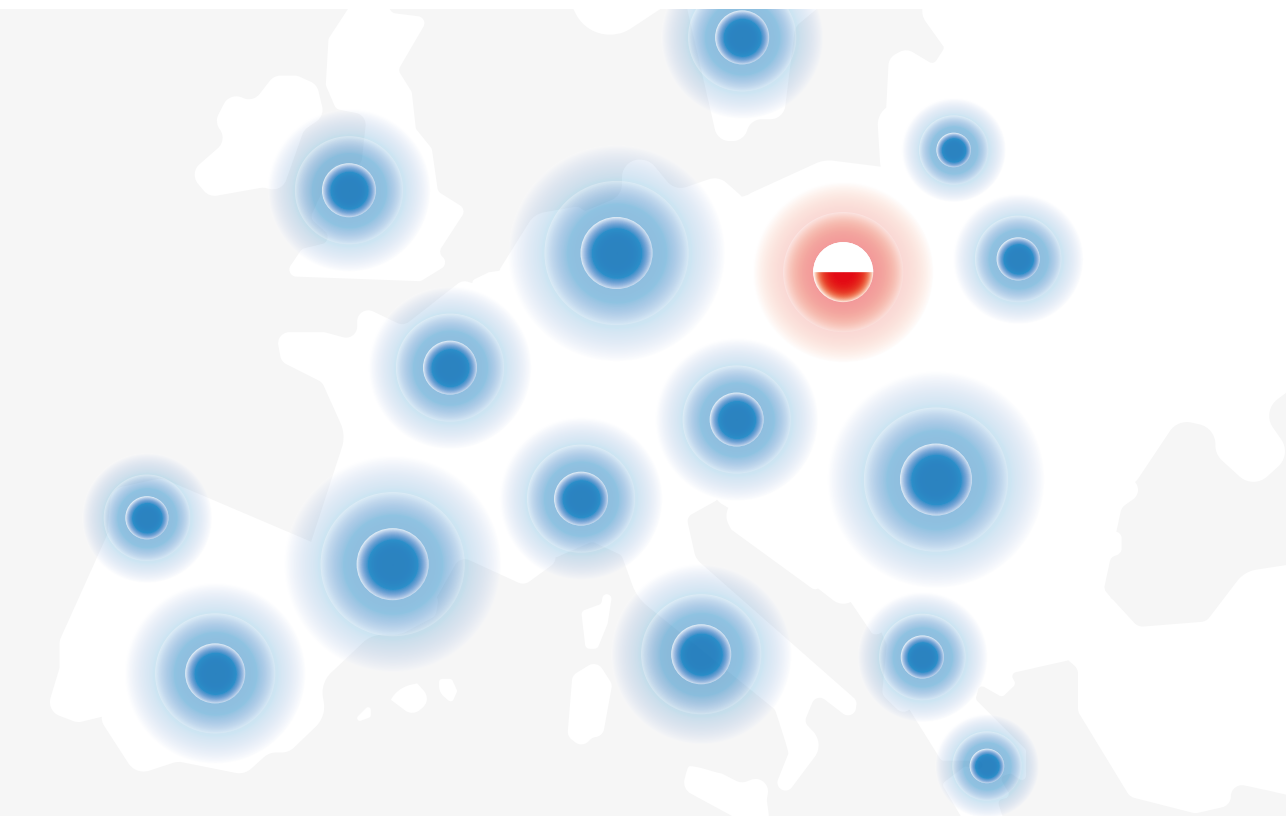




Autonomia zamiast suwerenności.

**Ramy dla zarządzania zależnościami
technologicznymi w Polsce**

Cytowanie: Leśniewicz, F. (2026), *Autonomia zamiast suwerenności. Ramy dla zarządzania zależnościami technologicznymi w Polsce*, Policy Paper, nr 3, Polski Instytut Ekonomiczny, Warszawa.

Policy Paper 3/2026

Warszawa, czerwiec 2026 r.

Autor: Filip Leśniewicz

Redakcja: Jakub Nowak, Małgorzata Wieteska

Redakcja merytoryczna: Maciej Sobolewski, Paweł Śliwowski, Ignacy Święcicki

Projekt graficzny: Anna Olczak

Skład i łamanie: Tomasz Gałązka

Polski Instytut Ekonomiczny

Al. Jerozolimskie 87

02-001 Warszawa

© Copyright by Polski Instytut Ekonomiczny

Spis treści

Wprowadzenie	4
Definicje	5
Cele autonomii technologicznej	10
Działania	13
Napięcia związane z budową autonomii technologicznej	17
Szanse i ryzyka związane z inicjatywami Unii Europejskiej	19
Szanse	19
Ryzyka	21
Rekomendacje	23
1. Warunki polityczno-instytucjonalne autonomii technologicznej	23
2. Diagnoza strategiczna i mapowanie zależności	24
3. Instrumenty polityki gospodarczej i przemysłowej ..	25
Bibliografia	28
Spis tabel	32

Wprowadzenie

Autonomię technologiczną rozumiemy jako zdolność wspólnoty politycznej do samodzielnego podejmowania i wdrażania decyzji dotyczących technologii zgodnie z celami wyznaczanymi przez tę wspólnotę.

W niniejszej publikacji proponujemy, by używać pojęcia autonomii technologicznej zamiast suwerenności technologicznej. Autonomia technologiczna jest pojęciem analitycznie bardziej precyzyjnym, mniej obciążonym politycznie oraz łatwiejszym do przełożenia na cele oraz instrumenty polityk publicznych.

Autonomia technologiczna nie jest celem samym w sobie, lecz środkiem do realizacji innych priorytetów (Edler i in., 2023). Takimi priorytetami mogą być bezpieczeństwo, samowystarczalność gospodarcza, konkurencyjność gospodarki na globalnym rynku, spójność społeczna i terytorialna czy transformacja klimatyczna. Priorytety mogą być ze sobą sprzeczne, dlatego istotne jest zrozumienie kosztów i korzyści związanych z budową autonomii technologicznej wokół wybranych priorytetów.

W praktyce operacyjnej autonomia technologiczna obejmuje cztery wymiary: swobodę wyboru, kontrolę i bezpieczeństwo użytkowania, rozwój własnych zdolności technologicznych oraz kształtowanie relacji w wymiarze technologicznym z innymi państwami. Jednocześnie budowa autonomii technologicznej wymaga różnicowania działań w zależności od miejsca danej technologii w stosie technologicznym, charakteru łańcucha wartości, w którym funkcjonuje oraz tego, czy rozwinięcie w kraju lub pozyskanie takich zdolności technologicznych jest w ogóle możliwe.

Tak rozumiana autonomia nie oznacza autarkii, lecz świadome zarządzanie zależnościami i selektywne wzmocnianie zdolności tam, gdzie jest to strategicznie uzasadnione i realistyczne. Budowa autonomii technologicznej w Polsce powinna być powiązana z opracowaniem nowego modelu rozwoju gospodarczego oraz zapewnieniem dobrobytu społecznego.

Definicje

- **Autonomia technologiczna oznacza zdolność wspólnoty politycznej do samodzielnego podejmowania i wdrażania decyzji dotyczących technologii zgodnie z celami wyznaczanymi przez tę wspólnotę.** Zdolność ta powinna przekładać się na realną swobodę wyboru, kontrolę i bezpieczeństwo korzystania z technologii – także w warunkach częściowej zależności technologicznej (np. od dostawców zagranicznych, standardów, licencji czy *know-how*) – umożliwiać rozwój własnych zdolności technologicznych oraz kształtowanie relacji z innymi państwami w wymiarze technologicznym (Merhav, 1969; UNIDO, 1979; Couture, Toupin, 2019; Edler i in., 2023; March, Schieferdecker, 2023).
- **W definicji przyjętej w niniejszej publikacji podmiotem autonomii technologicznej jest wspólnota polityczna, czyli – w kontekście niniejszego raportu – obywatele Rzeczypospolitej Polskiej.** Jest to kluczowa obserwacja z dwóch powodów. Po pierwsze, w toczonych dyskusjach o suwerenności technologicznej i cyfrowej, podmiot suwerenności pozostaje często niewyartykułowany, a niedopowiedzenia mogą prowadzić zarówno do błędnych konkluzji, kto jest suwerenem, jak i do wykorzystania niejasności przez różnego typu aktorów, jak korporacje, grupy interesu sektora czy państwa trzecie. Po drugie, doprecyzowanie to kładzie silny nacisk, że wizja i sposób realizowania autonomii technologicznej muszą uwzględniać interes całej wspólnoty politycznej oraz powinny być przedmiotem dyskusji i udziału wielu aktorów: klasy politycznej, rządu, administracji publicznej, związków zawodowych, biznesu czy organizacji obywatelskich. Pozwoli to nie tylko na wypracowanie bardziej stabilnego konsensusu co do wizji rozwoju, ale również na uniknięcie zbyt wąskiego definiowania celów autonomii technologicznej.
- **Obecnie jednak centralnym terminem w dyskusji o europejskiej polityce przemysłowej jest suwerenność technologiczna.** Termin ten rozwija m.in. wcześniejszą koncepcję autonomii strategicznej. Odbijająca się na poziomie europejskim i krajowym dyskusja o suwerenności technologicznej przeniosła się do głównego nurtu rozmów o polityce przemysłowej na skutek narastającej globalnej rywalizacji technologicznej czy pogłębiających się napięć geopolitycznych. W opinii decydentów, badaczy i analityków zdarzenia te wzmacniają potrzebę zachowania zdolności państw i Unii Europejskiej do autonomicznego działania w obszarach kluczowych dla bezpieczeństwa, konkurencyjności i rozwoju gospodarczego (Edler i in., 2023; Fiott, 2021; Seidl, Schmitz, 2024). Jednocześnie odwołanie do suwerenności technologicznej nie ma charakteru wyłącznie technicznego czy opisowego, lecz odsyła do konkretnych znaczeń samego pojęcia suwerenności, a tym samym do kwestii władzy, sprawczości

oraz legitymizacji kontroli nad strategicznymi zasobami, infrastrukturą i kierunkami rozwoju technologicznego. Suwerenność jest historycznie wiązana z nowożytnym porządkiem państwowym, kształtującym się po traktacie westfalskim (Krasner, 2001), w stosunkach międzynarodowych może być rozumiana jako „roszczenie do bycia ostateczną (najwyższą) władzą polityczną, niepodlegającą żadnej wyższej instancji w zakresie podejmowania i egzekwowania decyzji politycznych” (Buzan, 2009, s. 498). Na tym tle współczesne odwołania do suwerenności technologicznej, a także blisko z nią powiązanej suwerenności cyfrowej, można rozumieć jako próbę przeniesienia klasycznej kategorii suwerenności na obszar zdolności państw i wspólnot politycznych do działania w warunkach zależności technologicznych i międzynarodowych. Zakres suwerenności technologicznej pozostaje jednak niejednoznaczny (Jęcz, 2025), choć w debacie często wiąże się ze zdolnością państwa do działania w warunkach międzynarodowej zależności (Edler i in., 2023; Oleszczuk-Zygmuntowski, 2025). Suwerenność cyfrową można z kolei rozumieć jako zdolność państwa lub wspólnoty do samodzielnego i autonomicznego kształtowania swojego bieżącego działania i rozwoju w domenie cyfrowej oraz do wykorzystywania potencjału cyfrowego na rzecz własnego rozwoju (Klekowski, 2025). W tym sensie stanowi ona szczególny wymiar suwerenności technologicznej, ponieważ autonomia działania w domenie cyfrowej jest warunkowana przez dostęp do technologii, kontrolę nad danymi oraz możliwość kształtowania standardów cyfrowych. O ile więc tradycyjne rozumienie suwerenności wiązało ją przede wszystkim z wyłącznością władzy politycznej na danym terytorium i niezależnością od zewnętrznej jurysdykcji (Smith, 2001), o tyle pojęcie suwerenności technologicznej rozszerza tę perspektywę o kwestie zdolności do działania i sprawczości na arenie międzynarodowej.

- **Istnieją co najmniej trzy powody, żeby w obszarze technologicznym mówić o autonomii, a nie o suwerenności.** Po pierwsze, suwerenność przenosi ciężar na zasadę, że żaden zewnętrzny aktor nie ma autorytetu w granicach państwa (Krasner, 1995). Takie ujęcie może ograniczać operacjonalizację. W praktyce kluczowe znaczenie ma bowiem nie sama formalna niezależność od zewnętrznych aktorów, lecz zdolność państwa do identyfikowania technologii krytycznych oraz zapewnienia nad nimi adekwatnego poziomu kontroli, w tym – tam, gdzie jest to konieczne – kontroli wyłącznej, a także bezpieczeństwa ich użytkowania i ciągłości działania. Po drugie, pojęcie suwerenności implikuje istnienie ostatecznej instancji decyzyjnej – podmiotu, który w razie konfliktu kompetencji ma „ostatnie słowo”. W tym sensie kategoria suwerenności może okazać się problematyczna na poziomie Unii Europejskiej, która jako byt polityczny nie ma charakteru państwowego, lecz stanowi związek państw członkowskich. Odwołanie do rzekomej suwerenności europejskiej może zatem powodować napięcia pojęciowe i polityczne, gdyż odnosi do poziomu UE kategorię tradycyjnie związaną z państwem, a tym samym zacierając różnice między wzmacnianiem wspólnych zdolności europejskich a suwerennością jako atrybutem państwowości. Potencjalnie może prowadzić również do napięć w wymiarze globalnym (np. na linii UE – kraje globalnego Południa, gdzie istnieje ryzyko wystąpienia postkolonialnych

reakcji politycznych). Po trzecie, pojęcie suwerenności może sprzyjać interpretacji wyzwań związanych z kwestiami technologicznymi wyłącznie lub głównie przez pryzmat rywalizacji geopolitycznej, powodując jednocześnie pomijanie kwestii dobrobytu społecznego czy demokracji.

Tabela 1. Suwerenność technologiczna – wybrane definicje

Autor	Treść definicji
Crespi i in. (2021)	Zdolność kraju (lub grupy krajów) do samodzielnego generowania wiedzy naukowej i technologicznej lub do wykorzystywania potencjału technologicznego opracowanego poza granicami kraju poprzez nawiązywanie solidnych partnerstw
Couture, Toupin (2019)	Odnosi się do pojęć niezależność, kontrola i autonomia na dwa szerokie sposoby: (1) Zdolność zbiorowości (państw, społeczności, ruchów społecznych itp.) do wprowadzania innowacji i angażowania się w rozwój technologiczny (na przykład poprzez stymulowanie krajowych innowacji na potrzeby ekonomicznych form nacjonalizmu w przypadku państwa lub poprzez tworzenie wolnego oprogramowania lub autonomicznej infrastruktury dla organizacji społeczeństwa obywatelskiego). (2) Bezpieczeństwo i prywatność jednostek lub zbiorowości, w odniesieniu do własności i kontroli nad danymi dotyczącymi siebie samego, obywateli lub państwa
Edler i in. (2020)	Zdolność państwa lub federacji państw do zapewnienia technologii, które uznaje za kluczowe dla swojego dobrobytu, konkurencyjności i zdolności do działania, a także do ich opracowywania lub pozyskiwania z innych obszarów gospodarczych bez jednostronnej zależności strukturalnej
Ilgner i in. (2021)	Zdolność państwa lub społeczeństwa do realizacji priorytetów politycznych i społecznych bez przeszkód wynikających z niewystarczającej kontroli nad technologią lub jej braku
Jęcz (2025)	Technologiczna suwerenność zawiera w sobie pokrewne rodzaje suwerenności: danych i cyfrową. Jest ściśle powiązana z suwerennością energetyczną, lekową czy żywnościową. Stanowi element europejskiej otwartej autonomii strategicznej, nowej polityki przemysłowej oraz polityki <i>deriskingu</i> . Nie jest natomiast synonimem autarkii ani narodowego protekcjonizmu
Lewandowski (2024)	Dążenie państw do samodzielnego kształtowania oraz kontrolowania kluczowych obszarów technologicznych w celu osiągnięcia niezależności i autonomii
Puglierin, Zerka (2022)	Zdolność do kształtowania kluczowych technologii zgodnie z interesami i wartościami Unii Europejskiej
Parlament Europejski (2025)	Zdolność do projektowania, rozwijania i zwiększania skali technologii cyfrowych niezbędnych dla zapewnienia konkurencyjności gospodarki, dobrobytu obywateli i otwartej strategicznej autonomii UE w zglobalizowanym świecie

Źródło: opracowanie własne PIE.

- Osiągnięcie suwerenności technologicznej czy też w węższym wymiarze – cyfrowej, jest obecnie priorytetem osadzonym na najwyższym szczeblu politycznym. Ursula von der Leyen (www1) traktuje suwerenność technologiczną jako element niezależności Europy, rozumianej nie jako izolacja, lecz jako redukcja strategicznych zależności i równoległa budowa własnych zdolności w technologiach krytycznych. Przewodnicząca Komisji Europejskiej utworzyła również stanowisko wiceprzewodniczącej wykonawczej ds. suwerenności technologicznej, bezpieczeństwa i demokracji, które objęła Henna Virkunnen. Adler (1987) wskazuje, że koncepcja autonomii technologicznej wytworzyła się w odpowiedzi na rosnącą świadomość znaczenia zależności gospodarczych dla potencjalnego hamowania rozwoju. To kontekst, który jest obecny również dziś w Polsce i w Europie.

- **W dokumentach UE i implementowanych rozwiązaniach pojęcie autonomii pojawia się najczęściej w kontekście autonomii strategicznej. Jest ona traktowana jako kluczowy cel dla wielu proponowanych rozwiązań (np. w raporcie Draghiego czy w projekcie Industrial Accelerator Act, IAA). Pojęcie suwerenności technologicznej częściej wiąże się z kontekstem bezpieczeństwa i konkretnych technologii – półprzewodników, rozwiązań chmurowych, energii jądrowej czy wodoru.** Patrząc na kilka dokumentów takich jak raport Draghiego (2024), Cloud Sovereignty Framework (Komisja Europejska, 2025) czy propozycję Industrial Accelerator Act (Komisja Europejska, 2026) widzimy, że główny nacisk położony jest na *derisking*, tj. ograniczanie ryzyka zależności. Jednocześnie, szczególnie w kontekście krytycznych sektorów i nowoczesnych technologii, pojawiają się selektywne elementy *decouplingu*, tj. redukcji współzależności, co bliższe jest tradycyjnie rozumianej suwerenności. Narzędziem wspierającym *decoupling* mogą być wysokie wymagania procentowe lokalnego udziału produkcji, tzw. *local content*. Lokalny udział produkcji jest proponowany m.in. w IAA. Oznacza to, że w obszarach, w których decydujące znaczenie mają bezpieczeństwo i technologie krytyczne, instrumenty o charakterze suwerennościowym, związane z *decouplingiem*, mogą być wprowadzane pośrednio (np. poprzez wysokie wymagania *local content*), jednak najczęściej są opisywane poprzez ogólny cel autonomii strategicznej.
- W Polsce także trwa debata na ten temat. Dyskusji o suwerenności technologicznej (Bauer, Erixon, 2020; Jęcz, 2025; Lewandowski i in., 2025) towarzyszy dyskusja o suwerenności cyfrowej (Klekowski, 2025; Oleszczuk-Zygmuntowski, 2025; Wittenberg, 2025). **Co więcej, suwerenność technologiczna bywa ujmowana jako kategoria blisko powiązana z suwerennością cyfrową (Jęcz, 2025), a niekiedy wręcz tożsama z nią lub stosowana zamiennie (Bauer, Erixon, 2020). Choć domena cyfrowa jest niewątpliwie istotna dla utrzymania autonomii technologicznej, zawężanie uwagi wyłącznie do tej sfery nie odpowiada w pełni wyzwaniom stojącym przed Polską, wśród których jednym z kluczowych jest wypracowanie nowego modelu rozwoju gospodarczego.** Technologie cyfrowe stanowią istotną część szerszego obszaru, w którym o realnej autonomii decydują również inne technologie.
- **Odwołanie się do dyskusji i działań dotyczących suwerenności cyfrowej na świecie może być również pomocne do zrozumienia jak różny może być obrany kierunek jej definiowania i implementowania.** Grohmann i Costa Barbosa (2025) pokazują, że duże firmy technologiczne (tzw. *big techy*) przechwytyują pojęcie suwerenności cyfrowej, przedstawiając własne usługi jako rozwiązania zapewniające kontrolę, zgodność regulacyjną i odporność, podczas gdy w praktyce wzmacniają zależność państw, firm i użytkowników od prywatnych narzędzi i infrastruktur. Adler-Nissen i Eggeling (2024) pokazują, że w Unii Europejskiej wciąż nie ma jednego rozumienia suwerenności cyfrowej. Zamiast tego ścierają się różne koncepcje, które niekiedy są ze sobą sprzeczne. Creemers (2020) opisując chińskie podejście, pokazuje że koncepcja suwerenności cyfrowej ma tam przede wszystkim charakter defensywny i reaktywny, ponieważ

służy utrzymaniu kontroli państwa nad przestrzenią cyfrową oraz ograniczaniu procesów postrzeganych jako zagrożenie dla stabilności politycznej, gospodarczej i społecznej. Jednocześnie istotny jest nacisk położony na rozwój gospodarczy. Epifanova i Dietrich (2022) pokazują, że rosyjska koncepcja suwerenności cyfrowej jest przedłużeniem szerszego rozumienia suwerenności państwowej i służy przede wszystkim konsolidacji reżimu, kontroli społeczeństwa oraz legitymizacji Rosji jako alternatywnej potęgi technologicznej, co może mieć negatywne konsekwencje dla rozwoju gospodarczego.

Cele autonomii technologicznej

- Autonomia technologiczna jest narzędziem, a nie celem samym w sobie. Ma wspierać realizację szerszych celów publicznych i rozwojowych. **Dlatego punktem wyjścia dla projektowania działań na rzecz autonomii technologicznej powinno być nie samo pytanie o jej zakres, ale o to, czemu ma ona służyć. Tym samym kluczowa jest odpowiedź na pytanie czy chcemy zbudować autonomię technologiczną przede wszystkim dla bezpieczeństwa i gospodarczej samowystarczalności, dla spójności terytorialnej, społecznej i jakościowych miejsc pracy, dla osiągnięcia konkurencyjnej pozycji w globalnej gospodarce czy dla przeprowadzenia transformacji klimatycznej.** Te cele mogą wzajemnie się wykluczać. Od stopnia ich ważności będzie zależało, jakie koszty i ograniczenia są z nimi związane, jakich kompetencji jako kraj potrzebujemy, jakie technologie oraz branże powinniśmy wzmacniać oraz jak rozłożyć koszty i korzyści między sektor publiczny, biznes i pracowników.

Tabela 2. Operacjonalizacja autonomii technologicznej według celów publicznych

Cel	Kluczowe pytanie	Kryterium oceny	Najważniejsze mierniki	Ryzyka
Bezpieczeństwo i gospodarcza samowystarczalność	Które zależności technologiczne są krytyczne dla funkcjonowania państwa, społeczeństwa i gospodarki?	Stopień kontroli nad technologiami krytycznymi dla ciągłości działania i funkcjonowania państwa, społeczeństwa i gospodarki	Zdolność utrzymania kontroli nad technologiami krytycznymi. Spadek zależności od pojedynczych dostawców, systemów zamkniętych lub technologii niemożliwych do audytu	Kosztowność dublowania zdolności produkcyjnych i obniżenia efektywności przez nadmierne odcinanie się od wymiany międzynarodowej
Spójność terytorialna i społeczna	Jak sprawić, aby inwestycje technologiczne wzmacniały lokalną bazę produkcyjno-usługową, kompetencje i rynek pracy poza największymi metropoliami i najbardziej rozwiniętymi częściami kraju?	Terytorialne i społeczne upowszechnienie kompetencji oraz zdolności wdrożeniowych i produkcyjnych	Skala wdrożeń technologii w firmach i instytucjach poza największymi metropoliami. Liczba pracowników przygotowanych do obsługi i adaptacji technologii. Lokalne efekty technologiczne w postaci automatyzacji, cyfryzacji, wzrostu jakości i bezpieczeństwa pracy	Ryzyko rozproszenia środków bez wzrostu produktywności. Możliwe utrwalanie niskiej jakości miejsc pracy, jeśli polityka nie wymusza modernizacji i podnoszenia konkurencyjności

Konkurencyjna pozycja w gospodarce światowej	W których technologiach, komponentach, usługach lub standardach kraj może zdobyć pozycję o wysokiej wartości dodanej?	Zdolność pozyskiwania, rozwijania, adaptowania i skalowania technologii wzmacniających pozycję firm krajowych w segmentach o wyższej wartości dodanej	Komercyjne wdrożenia technologii rozwijanych, licencjonowanych lub adaptowanych w kraju. Przychody i eksport oparte na użytkowaniu technologii kontrolowanych lub produkowanych w kraju	Polityka może wspierać zbyt wiele sektorów naraz – bez odpowiedniej selekcji i bez zdolności skalowania. Możliwe jest też przejmowanie efektów wsparcia przez zagraniczne podmioty. Pogłębienie dualizmu gospodarczego w ramach gospodarki narodowej
Transformacja klimatyczna	Jakie technologie są niezbędne do redukcji emisji i modernizacji energetyki, przemysłu, transportu, rolnictwa oraz budynków?	Zdolność absorpcji, rozwoju, integracji i utrzymania technologii potrzebnych do dekarbonizacji	Skala rozwoju, licencjonowania, adaptacji i wdrożeń technologii niskoemisyjnych. Krajowe zdolności produkcji, integracji, instalacji i serwisowania technologii klimatycznych. Efekty technologiczne w postaci niższej energochłonności, materiałochłonności i emisyjności procesów	Ryzyko wzrostu kosztów energii, zależności od importowanych zielonych technologii oraz społecznego oporu, jeśli koszty transformacji będą nierówno rozłożone

Źródło: opracowanie własne PIE.

- Z punktu widzenia Polski budowa autonomii technologicznej powinna być powiązana ze zmianą modelu gospodarczego i pozycji kraju w europejskiej strukturze produkcji. Nie oznacza to nadania pierwszeństwa celowi konkurencyjności wobec bezpieczeństwa, samowystarczalności gospodarczej, spójności społecznej i terytorialnej czy transformacji klimatycznej. **W polskich warunkach cele te są jednak powiązane z pytaniem o miejsce kraju w europejskim i globalnym podziale pracy, tj. czy Polska pozostanie głównie odbiorcą technologii, poddostawcą i wykonawcą mniej zaawansowanych etapów produkcji, czy będzie rozwijała własne zdolności technologiczne, produkcyjne i organizacyjne. Wynika to m.in. z półperyferyjnej pozycji Polski w ramach gospodarki UE.** To właśnie na poziomie produkcji kumuluje się trudne do transferu know-how (wiedza procesowa), powstaje ekosystem kompetencji dostawców i integratorów oraz tworzą się warunki do awansu w łańcuchu wartości z roli wykonawcy i konsumenta do roli współprojektanta i producenta rozwiązań (Andreoni, Chang, 2021). Jednocześnie współczesna produkcja coraz słabiej daje się oddzielić od usług. Granice między przemysłem i usługami zacierają się (Voy-Gillis, 2025) wskutek serwicyzacji i cyfryzacji, produkt staje się nośnikiem usług, usługi są zależne od przemysłowej podstawy, a kluczowym zasobem stają się dane z eksploatacji i procesu wytwarzania. Dlatego koncentracja autonomii na produkcji oznacza równoległe budowę kontroli nad warstwą usługową przemysłu, tj. standardami integracji, oprogramowaniem przemysłowym, danymi i modelami, które decydują

o relacji z klientem i podziale marży. W warunkach strukturalnej zależności od zewnętrznych dostawców technologii i decyzji central międzynarodowych korporacji autonomia technologiczna zwiększa sprawczość krajowych firm oraz umożliwia ulokowanie w kraju kluczowych ogniw łańcucha wartości, a tym samym pozwala na większą kontrolę nad nim i tworzenie bardziej jakościowych i wyżej opłacanych miejsc pracy. Utrwalenie półperyferyjnej pozycji ograniczałoby więc nie tylko konkurencyjny potencjał gospodarki, lecz także zdolność państwa do wzmacniania bezpieczeństwa, odporności i sprawiedliwej transformacji.

Działania

- Dopiero na tym tle można określić, jakie znaczenie mają poszczególne wymiary autonomii technologicznej i jakie działania są potrzebne do ich wzmacniania. **Zgodnie z przyjętą definicją, na autonomię technologiczną składają się cztery wymiary: realna swoboda wyboru technologii, kontrola i bezpieczeństwo jej użytkowania, możliwość rozwoju własnych zdolności technologicznych oraz kształtowanie relacji z innymi państwami w wymiarze technologicznym. Wymiary te nie stanowią odrębnych celów, lecz porządkują podstawowe obszary działania, za pośrednictwem których realizowane są wcześniej określone cele publiczne.** Zapewnienie realnej swobody wyboru technologii wiąże się z trwałym dostępem do kluczowych technologii i usług niezbędnych do realizacji priorytetów gospodarczych, społecznych i politycznych. W tym kontekście szczególne znaczenie ma projektowanie polityk i zamówień publicznych, które promują wielość źródeł zaopatrzenia, tj. dostęp do kilku alternatywnych źródeł dostaw lub producentów danej technologii, a także wspieranie rozwiązań *open source* (Bria, Timmers, Gernone, 2025; Klekowski, 2025). Działania w tym obszarze wymagają także stałego monitorowania ryzyka i zapewnienia ciągłości świadczenia usług. Zapewnienie zdolności do rozwoju i produkcji własnych rozwiązań wiąże się z budową krajowych kompetencji, zaplecza B+R czy mocy produkcyjnych umożliwiających samodzielne tworzenie i produkcję technologii. Ten wymiar powinien uwzględniać następującą przesłankę: o osiągnięciu autonomii technologicznej nie świadczy wyłącznie fakt, że produkcja odbywa się lokalnie. Równie istotne jest to, które etapy łańcucha wartości są ulokowane w kraju oraz kto sprawuje nad nimi kontrolę. Jest to wymiar strategiczny o horyzoncie wieloletnim, obejmujący zarówno etap budowy zdolności, jak i ich stałe utrzymanie oraz modernizację. Wymiar bezpieczeństwa, prywatności i kontroli wiąże się z kolei z opracowaniem i wdrożeniem ram regulacyjnych i organizacyjnych, w tym zasad zarządzania ryzykiem, odpowiednich norm bezpieczeństwa czy prywatności dla poszczególnych technologii. Element ten obejmuje m.in. stałe monitorowanie zagrożeń, okresowe przeglądy i aktualizacje wymagań, utrzymanie mechanizmów nadzoru czy reagowanie na incydenty. Czwartym wymiarem jest kształtowanie współpracy technologicznej z innymi krajami. Budowanie autonomii technologicznej nie jest budowaniem autarkii, dlatego wymaga świadomego projektowania współzależności. W praktyce sprowadza się do dywersyfikacji relacji technologicznych z innymi państwami oraz utrzymywania alternatywnych ścieżek pozyskania komponentów, wiedzy czy usług w celu ograniczenia ryzyka przerwania dostaw lub narzucenia standardów wykorzystania technologii.

Tabela 3. Instrumenty polityki publicznej na rzecz autonomii technologicznej

Grupa narzędzi	Przykładowe instrumenty polityki publicznej	Główna funkcja
Narzędzia strategicznego wyboru, diagnozy i koordynacji	Mapowanie zależności technologicznych; listy technologii krytycznych; foresight technologiczny; strategie sektorowe; międzyresortowa koordynacja polityki technologicznej; rady technologiczne z udziałem administracji, nauki, biznesu i pracowników; oceny wpływu technologii na bezpieczeństwo, rynek pracy, konkurencyjność i spójność społeczną	Ustalenie priorytetów i ograniczenie przypadkowości interwencji publicznych. Pozwala odróżnić zależności akceptowalne od tych, które mogą stanowić realne ryzyko i wymagają działania państwa
Narzędzia kontroli i bezpieczeństwa użytkowania technologii	Wymogi interoperacyjności i otwartych standardów; audyty bezpieczeństwa; certyfikacja technologii; wymogi ciągłości działania usług krytycznych; polityka cyberbezpieczeństwa; zarządzanie ryzykiem i ograniczanie uzależnień od pojedynczych dostawców; plany awaryjne i rozbudowa infrastruktury	Zmniejszenie podatności państwa, firm i obywateli na awarie, szantaż dostawców lub utratę kontroli nad danymi i infrastrukturą
Narzędzia budowy własnych zdolności technologicznych i absorpcyjnych	Polityka przemysłowa; zamówienia publiczne; finansowanie B+R; programy wdrożeniowe dla firm; wsparcie transferu technologii; rozwój kompetencji cyfrowych, inżynierskich i merytorycznych; szkolnictwo zawodowe i wyższe; instrumenty kapitałowe; centra kompetencji dla MŚP i sektora publicznego	Zwiększenie zdolności kraju do tworzenia, adaptowania i wykorzystywania technologii w gospodarce oraz usługach publicznych
Narzędzia kształtowania relacji technologicznych z otoczeniem międzynarodowym	Dywersyfikacja dostawców; strategiczne partnerstwa technologiczne; udział w tworzeniu standardów międzynarodowych; dyplomacja technologiczna; polityka handlowa i inwestycyjna; wsparcie eksportu technologii; współpraca badawcza; umowy dotyczące transferu technologii, licencji i wspólnej produkcji	Poszerzenie pola manewru pozwala ograniczać zależność od pojedynczych partnerów oraz zwiększać wpływ kraju na reguły, standardy i kierunki rozwoju technologii

Źródło: opracowanie własne PIE.

- Przejście od kraju półperyferyjnego w kierunku kraju centrum wymaga analizy specyfiki łańcuchów wartości w obszarze technologicznym, jak i zrozumienia mechanizmów zależności (Palestini, Madariaga, 2021).**

Warunkiem skutecznej autonomii technologicznej jest jednocześnie rozumienie przez państwo skali własnych zależności oraz istnienie politycznej woli i poczucia sprawczości niezbędnych do ich redukcji i przezwyciężania. Konkretnie działania na rzecz autonomii technologicznej muszą być różnicowane m.in. w zależności od tego, czy mówimy o technologiach najbardziej zaawansowanych, w których kraj nie dysponuje (i krótkookresowo nie zbuduje) pełnymi zdolnościami wytwórczymi, oraz o obszarach, w których takie zdolności są możliwe do rozwinięcia lub nabycia w ramach zakupów technologii. W pierwszym przypadku autonomia polega głównie na zarządzaniu zależnościami, tj. dywersyfikacji dostaw, warunkach dostępu, interoperacyjności i zdolnościach substytucji, ewentualnie na obecności w niszach łańcucha wartości, a nie na własnej produkcji i jej kontroli. W drugim – rozwiązaniem są inwestycje w moce produkcyjne, kompetencje i lokalne łańcuchy dostaw, bo to one realnie przesuwają granicę kontroli.

- Jak pokazują Calcara, Teer i Zaccagnini (2025) łańcuchy wartości w sektorach technologicznych można podzielić na relacyjne i hierarchiczne – w tych pierwszych wartość powstaje w rozproszonych sieciach dostawców, w tych drugich mamy do czynienia z dominującą firmą, kontrolującą łańcuch.** Według autorów UE może mieć sprawczość w globalnej rywalizacji technologicznej głównie w relacyjnych łańcuchach wartości. Przykładem relacyjnego typu łańcucha są półprzewodniki, hierarchicznego – technologia 5G (Calcara, Teer, Zaccagnini, 2025). To oznacza, że w przypadku części zaawansowanych technologii UE w krótkim horyzoncie czasowym będzie musiała szukać zdolności do działania w alternatywnych źródłach dostępu do technologii a nie w budowie własnych zdolności. Jednocześnie w samej Unii, budowa hierarchicznych łańcuchów wartości będzie korzystna w większym stopniu dla dużych państw, a niekorzystna dla mniejszych (Calcara, Simon, 2024), m.in. w związku z koniecznością dużej koncentracji zasobów, które posiadają duże państwa. W związku z tym Polska przy osiągnięciu autonomii w najbardziej zaawansowanych technologiach powinna celować właśnie w obecność w relacyjnych łańcuchach wartości i tam na podstawie wypełniania nisz – budowę swojej pozycji. Jednocześnie np. w sektorze cyfrowym powinna wspierać otwarte standardy i interoperacyjność, co także ułatwia wchodzenie w takie łańcuchy przez mniejszych graczy. Budowa hierarchicznych łańcuchów wartości w Polsce powinna dotyczyć z jednej strony technologii najbardziej krytycznych dla funkcjonowania społeczeństwa i państwa, które jednocześnie leżą w zasięgu technologicznym (jak te związane z przemysłem farmaceutycznym, rolnictwem czy bezpieczeństwem), a z drugiej takich, w których Polska ma potencjał do uzyskania trwałej przewagi konkurencyjnej lub strategicznie zdefiniowany cel rozwoju. W tym ostatnim przypadku, nie chodzi tylko o obecnie istniejący potencjał wynikający z zasobów i kompetencji, lecz o obszary wybrane jako priorytet modernizacyjny (Lin, Chang, 2009).
- Na poziomie operacyjnym, prócz wcześniej wymienionych wymiarów autonomii technologicznej, pomocnym narzędziem jest koncepcja stosu technologicznego** (Bria, Timmers, Gernone, 2025; Święcicki, Witczak, 2025; Jęcz, 2025). Koncepcja ta porządkuje obszar technologii cyfrowych w powiązane warstwy (od półprzewodników i hardware'u, poprzez chmurę obliczeniową, oprogramowanie, po sztuczną inteligencję i dane), dzięki czemu ułatwia identyfikację kluczowych zależności oraz wskazanie tych elementów, w których należy budować lub zabezpieczać własne zdolności, aby utrzymać kontrolę, ciągłość działania i bezpieczeństwo w sferze cyfrowej. Jednocześnie stos technologiczny obrazuje jak ważna jest współpraca z innymi krajami – czy to w ramach UE, czy ze Stanami Zjednoczonymi, czy z innymi partnerami. Zaawansowanie technologiczne i kapitałochłonność poszczególnych warstw stosu sprawiają, że budowanie pełnych zdolności produkcyjnych na każdym etapie jest w praktyce mało realistyczne, a ponadto mogłoby być nieefektywne kosztowo, ponieważ ograniczałoby korzyści wynikające ze specjalizacji i współpracy w ramach łańcuchów wartości.

Tabela 4. Działania w państwach UE na rzecz budowy autonomii technologicznej

Państwo	Działanie lub instrument polityki	Znaczenie dla autonomii technologicznej
Francja	Wsparcie relokalizacji produkcji leków podstawowych i niezbędnych substancji medycznych w ramach programu „France 2030” (2023)	W ramach programu wsparcie finansowe otrzymało kilkanaście inicjatyw, w tym budowa fabryk substancji czynnych paracetamolu w Roussillon i w Tuluzie . Wsparcie to wpisuje się w działania programu „France 2030” na rzecz relokalizacji leków podstawowych i suwerenności sanitarnej
Francja	Rozpoczęcie procesu przenoszenia danych zdrowotnych obecnych na Platformie Danych Zdrowotnych (<i>La Plateforme des données de santé</i>) z chmury Microsoft do chmury suwerennej, zgodnej z wymogami zawartymi w certyfikacie SecNumCloud (2026)	Decyzja ma rozwiązać obawy dotyczące eksterytorialnego prawa USA, ochrony danych medycznych i zależności sektora publicznego od amerykańskich dostawców chmury. Wybrany dostawcą chmury został francuski Scaleway
Holandia	Opublikowanie narodowej strategii rozwoju półprzewodników do roku 2035 . Dotyczy krajowej wizji przyszłości holenderskiego przemysłu półprzewodnikowego, zawiera plan działania do 2035 r., w tym wybory strategiczne i związane z nimi możliwości inwestycyjne (kwiecień 2026)	Wśród sześciu priorytetów wskazanych w strategii znajduje się wzmocnienie bezpieczeństwa gospodarczego i narodowego. Jednocześnie wśród wskazywanych celów wymieniane są budowa suwerenności technologicznej oraz wzmocnienie strategicznej autonomii UE
Austria	Wsparcie o wartości 28,8 mln EUR na modernizację zakładu produkcji amoksycyliny (najczęściej stosowany rodzaj penicyliny) w Tyrolu (2023)	Fabryka w austriackim Tyrolu jest ostatnim miejscem w UE , w którym realizowana jest w pełni zintegrowana produkcja amoksycyliny. Inwestycja miała na celu utrzymanie bezpieczeństwa dostaw leków ratujących życie oraz wzmocnienie unijnych łańcuchów dostaw
Dania	Opublikowanie narodowej strategii dla sektora <i>life science</i> do 2030 r.	Choć termin „suwerenność technologiczna” nie pojawia się dosłownie, to w koncepcji położono duży nacisk na budowanie strategicznej autonomii UE, zabezpieczanie łańcuchów dostaw technologii oraz ochronę duńskich krytycznych rozwiązań technologicznych w sektorze <i>life science</i>
Niemcy	Przyjęcie przez rząd federalny w 2025 r. High-Tech Agenda Germany – strategii innowacyjno-technologicznej ukierunkowanej na wzmocnienie konkurencyjności, krajowej wartości dodanej oraz suwerenności technologicznej Niemiec poprzez rozwój i wdrażanie sześciu technologii kluczowych: sztucznej inteligencji, technologii kwantowych, mikro-elektroniki, biotechnologii, fuzji jądrowej oraz technologii dla transportu bezemisyjnego	W dokumencie kilkakrotnie wskazano, że rozwój kluczowych technologii ma wzmacniać suwerenność technologiczną Niemiec. Dotyczy to m.in. półprzewodników, sztucznej inteligencji i biotechnologii, które są ważne zarówno dla bezpieczeństwa państwa, jak i konkurencyjności gospodarki

Źródło: opracowanie własne PIE.

Napięcia związane z budową autonomii technologicznej

Dążenie do autonomii technologicznej wiąże się z koniecznością rozstrzygnięcia napięć między celami, które nie zawsze są ze sobą w pełni spójne. Ten proces może wzmacniać bezpieczeństwo czy zdolność wspólnoty politycznej do samodzielnego kształtowania kierunków rozwoju. Jednocześnie jej realizacja może ograniczać otwartość gospodarki, podnosić koszty funkcjonowania przedsiębiorstw i administracji oraz zwiększać ciężar regulacyjny.

Autonomia technologiczna wobec otwartości gospodarki

Polska w ostatnich dekadach rozwijała się w dużej mierze dzięki integracji z europejskimi i globalnymi łańcuchami wartości, napływowi bezpośrednich inwestycji zagranicznych, transferowi technologii oraz korzystaniu z zagranicznego kapitału, standardów i *know-how*. Dążenie do autonomii technologicznej ujawnia więc napięcie między otwartością, która była jednym ze źródeł modernizacji gospodarki, a potrzebą ograniczania zależności w obszarach strategicznych. Zbyt restrykcyjne rozumienie autonomii mogłoby ograniczać te kanały rozwoju. Jednocześnie pełna otwartość w obszarach strategicznych również tworzy ryzyka. Zależność od zewnętrznych dostawców w takich sektorach jak chmura obliczeniowa, cyberbezpieczeństwo, technologie obronne, infrastruktura łączności czy technologie farmaceutyczne może ograniczać realną swobodę działania państwa.

Autonomia technologiczna wobec efektywności ekonomicznej

Logika efektywności zakłada wybór rozwiązań najtańszych, najbardziej dostępnych lub najlepiej odpowiadających bieżącym potrzebom użytkowników. Logika autonomii wprowadza dodatkowe kryteria: pochodzenie dostawcy, lokalizację danych, możliwość audytu technologii, kontrolę nad łańcuchem dostaw, odporność na presję państw trzecich czy zdolność utrzymania danego rozwiązania bez udziału podmiotów zewnętrznych. Kryteria te mogą być uzasadnione z punktu widzenia osiągania celów publicznych czy politycznych, ale nie pozostają neutralne kosztowo. W krótkiej perspektywie preferowanie pełnej kontroli krajowej (np. w zakresie technologii krytycznych dla funkcjonowania państwa i społeczeństwa) lub europejskiej może oznaczać

wyższe ceny, mniejszy wybór dostawców, wolniejsze wdrożenia i ograniczony dostęp do technologii oferowanych przez największe podmioty globalne. Nie oznacza to jednak, że kryterium kosztowe powinno mieć charakter rozstrzygający. Najtańsze rozwiązanie może w dłuższej perspektywie prowadzić do uzależnienia od jednego dostawcy, utraty kompetencji krajowych, ograniczenia interoperacyjności lub braku kontroli nad danymi.

Autonomia technologiczna wobec obciążenia zdolności państwa

Budowa autonomii technologicznej wymaga nowych kryteriów zamówień publicznych, procedur certyfikacyjnych, obowiązków raportowania, oceny ryzyka dostawców, wymogów cyberbezpieczeństwa, lokalizacji danych, interoperacyjności czy kontroli łańcuchów dostaw. Część tych instrumentów jest niezbędna, jeśli autonomia ma mieć wymiar praktyczny, ale ich kumulacja może tworzyć istotne obciążenie dla firm i administracji. W polskich warunkach jest to szczególnie istotne, ponieważ krajowy sektor technologiczny składa się w dużej mierze z małych i średnich firm, integratorów oraz wyspecjalizowanych dostawców usług. Nadmiernie skomplikowane wymogi mogą prowadzić do paradoksalnego efektu: regulacje wprowadzane w celu ograniczenia zależności od globalnych dostawców mogą w praktyce wzmacniać największe firmy, ponieważ tylko one będą w stanie ponieść koszty prawne, organizacyjne i finansowe związane ze spełnianiem nowych kryteriów. Podobne ryzyko dotyczy administracji publicznej, która bez odpowiednich kompetencji technologicznych i zakupowych może mieć trudność z operacjonalizacją nowych wymogów.

Z perspektywy Polski autonomia technologiczna powinna być traktowana jako narzędzie wzmacniania zdolności wspólnoty politycznej do samodzielnego działania, a nie jako cel sam w sobie. Polska powinna wspierać takie rozwiązania europejskie, które ograniczają zależności w obszarach krytycznych, zwiększają odporność gospodarki i tworzą przestrzeń dla rozwoju kompetencji krajowych. Jednocześnie powinna przeciwstawiać się formom autonomii, które prowadziłyby do protekcjonizmu największych państw UE, wzrostu kosztów bez budowy zdolności technologicznych lub nadmiernego obciążenia regulacyjnego dla mniejszych podmiotów.

Szanse i ryzyka związane z inicjatywami Unii Europejskiej

Inicjatywy UE tworzą dla Polski realną szansę na wzmocnienie autonomii technologicznej, ale nie gwarantują jej automatycznie. Ich wspólnym mianownikiem jest przejście od neutralnej logiki jednolitego rynku do bardziej strategicznej polityki przemysłowej i cyfrowej opartej na preferencjach europejskich, zamówieniach publicznych, kontroli łańcuchów dostaw, suwerenności danych, dekarbonizacji i budowie dużych podmiotów zdolnych konkurować globalnie.

Z polskiej perspektywy zasadnicze znaczenie ma to, aby europejska autonomia technologiczna nie została zdefiniowana wyłącznie jako autonomia największych państw UE. Polska powinna zabiegać o takie ukształtowanie nowych instrumentów, które umożliwi awans w łańcuchach wartości, rozwój krajowych kompetencji, udział w konsorcjach badawczo-przemysłowych, dostęp do zamówień publicznych oraz budowę własnych zdolności opracowywania i produkcji technologii.

Szanse

Wzrost inwestycji w europejskie technologie i przemysł

Z perspektywy Polski pozytywnym aspektem wartym wykorzystania jest coraz silniejszy nacisk UE na zwiększenie inwestycji w europejskie technologie, przemysł i innowacje. Raport Dragiego, Industrial Accelerator Act oraz zapowiadane zmiany w obszarze zamówień publicznych (Public Procurement Act) wzmocniają podejście, zgodnie z którym Unia powinna aktywniej wspierać rozwój własnej bazy przemysłowej i technologicznej. Otwiera to szansę na pojawienie się większej liczby europejskich projektów, konsorcjów i zamówień, w których mogłyby uczestniczyć również polskie podmioty. Dotyczy to zwłaszcza takich obszarów jak przemysł obronny, technologie cyfrowe, cyberbezpieczeństwo, chmura obliczeniowa, technologie *net-zero* czy przemysł energochłonny.

Europeizacja łańcuchów dostaw

Istotną szansą jest również podkreślone w wielu inicjatywach UE znaczenie ograniczania zależności od dostawców spoza Unii. Może to prowadzić do wzrostu popytu na dobra i usługi produkowane w Europie, a tym samym stworzyć przestrzeń dla polskich podmiotów do uzupełnienia części luki po firmach z państw trzecich. Polska, ze względu na relatywnie dużą bazę przemysłową (według danych Eurostatu udział przemysłu według wartości dodanej brutto w PKB w Polsce w 2024 r. wyniósł 18,1 proc. wobec 15,9 proc. dla UE), mogłaby w takim scenariuszu zwiększyć swoją rolę jako zaplecze produkcyjne i technologiczne europejskich łańcuchów wartości, zwłaszcza w zakresie komponentów, usług technicznych i integracji systemów.

Zamówienia publiczne jako instrument wzmacniania dostawców krajowych

Szansą może być także coraz większe znaczenie zamówień publicznych jako narzędzia polityki przemysłowej. Wprowadzenie kryterium „wyprodukowano w UE” ogłosiła w Orędziu o stanie Unii w ubiegłym roku przewodnicząca Komisji Europejskiej, Ursula von der Leyen (2025). Industrial Accelerator Act oraz zapowiadany Public Procurement Act wskazują na możliwość szerszego stosowania kryteriów dotyczących pochodzenia produktów, niskoemisyjności czy odporności łańcuchów dostaw. Na podobny kierunek wskazuje rozstrzygnięty przez Komisję Europejską w kwietniu tego roku przetarg na dostawców suwerennych usług chmurowych (Witczak, 2026). **Dla polskich firm może to oznaczać większe możliwości udziału w zamówieniach publicznych na poziomie krajowym i europejskim, o ile będą w stanie spełnić nowe wymagania związane z bezpieczeństwem, emisyjnością czy europejskim charakterem produkcji.** W tym kontekście kluczowe znaczenie będzie miało jednak posiadanie odpowiednio silnych podmiotów oraz zdolność do tworzenia konsorcjów zdolnych do konkutowania o duże zamówienia.

Rozwój kompetencji cyfrowych i autonomii cyfrowej

Cloud Sovereignty Framework oraz agenda suwerenności cyfrowej mogą wspierać rozwój krajowych kompetencji cyfrowych. We wspomnianym wyżej przetargu na suwerenne usługi chmurowe, Komisja Europejska wybrała czterech europejskich dostawców. Warunkiem udziału było spełnienie kryteriów poziomu gwarancji suwerenności (SEAL) co najmniej na poziomie SEAL-2. **Kryteria dotyczące suwerenności operacyjnej, prawnej i technologicznej w chmurze mogą zwiększyć popyt na usługi świadczone przez podmioty działające w UE. Dla Polski oznacza to szansę na rozwój firm w takich obszarach jak integracja chmury, cyberbezpieczeństwo, migracje danych, compliance, zarządzanie infrastrukturą czy usługi dla administracji publicznej i sektorów regulowanych.** Jednocześnie nacisk na otwarte standardy i interoperacyjność mogą ograniczać ryzyko uzależnienia od pojedynczych dostawców oraz wzmacniać kontrolę administracji publicznej nad architekturą cyfrową i danymi.

Ryzyka

Koncentracja korzyści w najbardziej rozwiniętych gospodarkach UE

Jednocześnie należy podkreślić ryzyko koncentracji skupienia korzyści jedynie w najbardziej rozwiniętych gospodarkach UE. Raport Draghiego i część nowych inicjatyw, m.in. rewizja wytycznych dotyczących fuzji i polityki konkurencji (www2) kładą silny nacisk na innowacje, konsolidację, mobilizację kapitału prywatnego oraz tworzenie europejskich czempionów. Może to uprzywilejowywać państwa, które już dziś posiadają kontrolę nad zaawansowanymi technologiami, większą przestrzeń fiskalną i podmioty zdolne do udziału w dużych projektach europejskich. **Z perspektywy Polski oznacza to ryzyko, że środki, zamówienia i najbardziej wartościowe projekty będą w większym stopniu koncentrować się w państwach centrum UE – co może ograniczyć nasz potencjał rozwojowy i innowacyjny.**

Kto powinien reagować: Ministerstwo Rozwoju i Technologii (MRiT), Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej (MFIPR), PARP, PFR, BGK, NCBR.

Utrwalenie pozycji Polski jako zaplecza wykonawczego

Europeizacja łańcuchów dostaw nie musi automatycznie oznaczać awansu technologicznego Polski. Istnieje ryzyko, że Polska zwiększy swój udział w produkcji europejskiej, ale przede wszystkim jako zaplecze wykonawcze lub produkcyjne dla większych podmiotów z państw rdzenia UE. Bez przyjmowania kontroli nad projektowaniem, własnością intelektualną, technologią i wysokomarżowymi etapami łańcucha wartości wzrost znaczenia europejskiej autonomii technologicznej może nie przełożyć się na proporcjonalne zwiększenie autonomii technologicznej Polski. Będzie to też oznaczało utrzymującą się zależność technologiczną od państw rdzenia UE i niewystarczająco szybką modernizację krajowej gospodarki.

Kto powinien reagować: MRiT, Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego (MNIŚW), NCBR, Sieć Badawcza Łukasiewicz, PAIH.

Oslabienie pozycji części polskiego przemysłu przez kryteria niskoemisyjności

Ryzykiem dla Polski może być również silne powiązanie wsparcia przemysłowego z kryteriami niskoemisyjności. Industrial Accelerator Act tworzy szanse dla produkcji europejskiej, ale jednocześnie premiuje produkty i technologie o niższym śladzie węglowym. Ze względu na relatywnie wysoką emisyjność polskiej gospodarki (w 2024 r. emisje na mieszkańca wyniosły 8,65 t CO₂eq wobec 6,19 t w UE-27; Krawiec, 2026) część krajowych sektorów może znaleźć się w gorszej pozycji w przetargach publicznych i programach wsparcia popytu. Może to zwiększyć koszty wejściowe dla części branż oraz ograniczyć ich zdolność do wykorzystania nowych instrumentów UE.

Kto powinien reagować: Ministerstwo Klimatu i Środowiska (MKiŚ), Ministerstwo Energii (ME), MRiT, URE, NFOŚiGW.

Nowe zależności od europejskich hubów technologicznych

Cloud Sovereignty Framework może ograniczać zależność od jurysdykcji państw trzecich, co z perspektywy Polski jest korzystne. Jednocześnie istnieje ryzyko, że w praktyce doprowadzi do wzmocnienia już dziś największych europejskich dostawców chmury i usług cyfrowych. W takim scenariuszu Polska mogłaby ograniczyć zależność od podmiotów spoza UE, ale jednocześnie zwiększyć zależność od europejskich hubów technologicznych, przede wszystkim z największych państw członkowskich. Oznaczałoby to zmniejszenie części ryzyk prawnych i geopolitycznych, ale niekoniecznie zwiększenie krajowej kontroli nad kluczową infrastrukturą cyfrową.

Kto powinien reagować: MRiT, Ministerstwo Cyfryzacji (MC), Ministerstwo Aktywów Państwowych (MAP), NASK, UKE.

Konsolidacja rynku telekomunikacyjnego i cyfrowego

Ryzykiem jest również możliwa konsolidacja rynku telekomunikacyjnego i cyfrowego. Digital Networks Act, propozycje z Raportu Draghiego oraz szersze dyskusje o fuzjach i europejskich czempionach mogą wzmocniać większych operatorów i sprzyjać koncentracji rynku. **Choć może to zwiększyć skalę inwestycji, jednocześnie może prowadzić do wzrostu cen, ograniczenia konkurencji oraz spadku skłonności operatorów do inwestowania w obszarach mniej rentownych, w tym na terenach słabiej objętych nowoczesną łącznością (Święcicki, 2025).**

Kto powinien reagować: MC, MFiPR, UKE, UOKiK.

Rekomendacje

1. Warunki polityczno-instytucjonalne autonomii technologicznej

- **Wypracowanie politycznego i ideowego konsensusu dotyczącego autonomii technologicznej.** Do osiągnięcia zadowalającego stopnia autonomii technologicznej potrzebny jest konsensus zarówno polityczny, jak i ideowy, który umożliwi długofalową pracę i planowanie inwestycji. Bez takiego konsensusu część polityk ukierunkowanych na wsparcie poszczególnych technologii może zostać wstrzymana ze względu na cykl wyborczy, presję na szybkie efekty, a także ryzyko upolitycznienia decyzji inwestycyjnych.
- **Wpisanie autonomii technologicznej w politykę przemysłową Polski.** W związku ze znaczeniem produkcji dla autonomii technologicznej w Polsce pożądanym kierunkiem byłoby wpisanie autonomii technologicznej w politykę przemysłową kraju. W tym ujęciu polityka przemysłowa i autonomia technologiczna muszą wpisywać się w cele wyznaczone przez wspólnotę polityczną. Relacja między nimi jest kluczowa, jeśli chodzi o zbudowanie zdolności wytwórczych, ulokowanie w kraju krytycznych etapów łańcucha wartości czy zmniejszenie ryzyka zależności w obszarach strategicznych dla rozwoju kraju.
- **Włączenie do budowy autonomii technologicznej świata pracy.** Firmy w oczywisty sposób będą kształtowały kierunki rozwoju technologicznego, jednak polityka autonomii technologicznej nie powinna być projektowana wyłącznie z perspektywy biznesu, lecz współtworzona także przez świat pracy: pracowników, związki zawodowe i instytucje kształcenia. To w miejscach pracy ujawniają się praktyczne bariery wdrażania technologii, deficyty kompetencyjne oraz zależności od zewnętrznych dostawców. Bez uwzględnienia tej perspektywy część działań na rzecz autonomii technologicznej może mieć charakter odgórny i niewystarczająco zakorzeniony w realnych zdolnościach gospodarki. Włączenie świata pracy pozwoli lepiej powiązać politykę technologiczną z polityką kompetencyjną, ograniczać ryzyko wzrostu nierówności wynikających z automatyzacji i koncentracji korzyści technologicznych, a także wzmocnić zdolność kraju do samodzielnego wdrażania, utrzymywania i rozwijania kluczowych technologii.

2. Diagnoza strategiczna i mapowanie zależności

- **Określenie obszarów działania państwa, gospodarki i społeczeństwa według stopnia wymaganej autonomii technologicznej.** Od obszarów wymagających krajowej kontroli i samodzielności działania, przez te, w których kluczowe są kompetencje, interoperacyjność i wpływ na standardy, po obszary, w których wystarczą regulacje, certyfikacja i nadzór rynkowy oraz te, w których wystarcza prawo ogólne. Jednocześnie należy określić stopnie preferowanej kontroli (krajowa-unijna / sojusznicza-partnerska), tak aby wymagania i preferencje zakupowe lub inwestycyjne były proporcjonalne do wrażliwości obszaru oraz ryzyk w łańcuchach dostaw.
- **Identyfikacja i opis zależności technologicznych.** Rekonstrukcja powiązań technologicznych wzdłuż łańcuchów wartości (kluczowe komponenty, oprogramowanie, standardy, usługi) oraz wskazanie punktów koncentracji dostaw i barier zmiany dostawcy jest ważnym elementem rozpoznania zależności i budowy autonomii technologicznej. Analiza obejmuje ocenę ekspozycji sektorów na ryzyka podażowe i regulacyjno-geopolityczne (m.in. restrykcje eksportowe, sankcje, szoki cenowe) oraz oszacowanie zastępowalności technologii w zakresie kosztów i czasu. W analizie zależności w technologiach cyfrowych pomocnym narzędziem może być koncepcja stosu technologicznego.
- **Operacjonalizacja pojęć „polska firma” i „polska technologia”.** W analizach i przy projektowaniu instrumentów polityki gospodarczej należy przełożyć te pojęcia na jasne i mierzalne kryteria, które da się stosować w badaniach, monitoringu zależności technologicznych, programach wsparcia i zamówieniach publicznych. Pierwszym krokiem w kierunku takiego rozwiązania jest propozycja definicji *local content* przedstawiona przez Ministerstwo Aktywów Państwowych. Jednocześnie konieczne są dalsze prace nad doprecyzowaniem wskaźników, źródeł danych i procedur ich stosowania, tak aby możliwe było wykorzystanie już dostępnych zasobów informacyjnych administracji publicznej, statystyki publicznej oraz rejestrów gospodarczych do systematycznej oceny krajowego udziału własnościowego, produkcyjnego, technologicznego i kompetencyjnego.
- **Wskazanie krajowych firm, instytucji badawczych i naukowych posiadających zdolności produkcji istotnych technologii lub potencjał do ich rozwijania.** Taka identyfikacja pozwoli precyzyjnie ukierunkować instrumenty wsparcia i zmniejszać luki w krajowych łańcuchach wartości. Jednocześnie pozwoli na włączenie ich do współtworzenia polityk na wybranych kierunkach autonomii technologicznej. Tego typu baza podmiotów umożliwi również skuteczniejsze włączanie ich w zamówienia publiczne poprzez odpowiednie kształtowanie kryteriów, wymagań i preferencji. Jest to istotne także na poziomie europejskim, gdzie rozpoznanie krajowych kompetencji ułatwia budowanie konsorcjów, zwiększa konkurencyjność ofert i wzmacnia udział polskich firm w przetargach oraz programach wspólnych zakupów.

3. Instrumenty polityki gospodarczej i przemysłowej

- **Promowanie „jakościowych” bezpośrednich inwestycji zagranicznych.**

BIZ nie powinny ograniczać się do lokowania kapitału, lecz sprzyjać budowie krajowych kompetencji technologicznych. Oznacza to przyciągnięcie BIZ nastawionych na inwestycje przynoszące transfer wiedzy, rozwój umiejętności i lokalnych ekosystemów innowacji (np. centra R&D, współpracę z krajowymi dostawcami i uczelniami, szkolenia, rozwój łańcuchów wartości). Wiąże się to ze wzmacnianiem czterech wymiarów uwzględnionych w zaproponowanej definicji autonomii technologicznej. „Jakościowe” BIZ zwiększają swobodę wyboru (więcej kompetencji i technologii na miejscu), podnoszą kontrolę i bezpieczeństwo (dostęp do wiedzy, utrzymania i audytu także przy utrzymującej się zależności), przyspieszają rozwój własnych zdolności technologicznych (transfer wiedzy i budowa ekosystemów) oraz wzmacniają relacje technologiczne z innymi państwami.

- **Utworzenie krajowego funduszu venture capital dla autonomii technologicznej.**

Państwo powinno zbudować trwały instrument finansowania wzrostu firm technologicznych w formule venture capital, oparty wyłącznie na polskim kapitale, zarządzanym wyłącznie z Polski, jako standardowy element polityki wzmacniania autonomii technologicznej. Konstrukcja funduszu powinna zapewniać źródła kapitału krajowego, mechanizmy kontroli krajowej (np. kluczowe decyzje inwestycyjne w Polsce, zakaz przenoszenia zarządzania poza Polskę, przejrzyste kryteria beneficjenta rzeczywistego) oraz mierzalne kryteria z perspektywy budowy autonomii technologicznej.

- **Utworzenie warunkowych instrumentów wsparcia dla projektów wzmacniających autonomię technologiczną.**

Dostęp do preferencyjnych narzędzi (np. niskooprocentowany kredyt, dotacja mieszana) byłby uzależniony od mierzalnych zobowiązań po stronie beneficjenta. Warunki mogłyby obejmować np. osiągnięcie progów produkcyjnych czy komercjalizacji w określonym czasie, transfer technologii czy rozwój kadr.

- **Utrzymanie i rozwój zdolności produkcyjnych i inżynierii przemysłowej w technologiach już posiadanych i rozwijanych.**

Objęte potencjalnym wsparciem powinny być (gdy to konieczne) także te technologie, kompetencje i zdolności produkcyjne, które są już obecne w krajowej gospodarce, w tym w sektorach nisko- i średniotechnologicznych. Wsparcie powinno być ukierunkowane na te obszary, które mają znaczenie dla ciągłości działania gospodarki, odporności łańcuchów dostaw, reagowania na kryzysy lub zdolności do wdrażania bardziej zaawansowanych technologii. Głównym celem tej rekomendacji jest zapobieżenie przed utratą zdolności technologicznych w wymiarach istotnych dla rozwoju, stabilności i wyznaczonych celów politycznych.

Tabela 5. Wybrane rekomendacje pojawiające się na seminariach eksperckich PIE zorganizowanych wokół tematu autonomii i suwerenności technologicznej

Rekomendacja	Co wzmacnia?	Przykłady zastosowania
Państwo jako <i>anchor tenant</i>	Wzmacnianie popytu na rozwiązania krajowe; możliwość budowania krajowych zdolności produkcyjnych i technologicznych dzięki zapewnieniu stabilności i skali zamówień	Zamówienia publiczne na polskie rozwiązania cyberbezpieczeństwa, systemy administracji cyfrowej, technologie dla energetyki, transportu publicznego lub ochrony zdrowia
Nisze strategiczne zamiast ambicji budowy pełnego stosu technologicznego	Skierowanie zasobów na obszary, w których Polska ma już przewagę oraz na te, w których nakłady mogą znacząco wzmocnić autonomię technologiczną	Budowa nisz w łańcuchach technologicznych, które są trudne i kosztowne do budowy w całości, np. w produkcji półprzewodników, technologiach bateryjnych, technologiach kwantowych
Nabywanie i rozwój technologii średniego poziomu zaawansowania (<i>mid-tech</i>)	Koncentracja na technologiach o średnim poziomie złożoności, które są możliwe do szybkiego wdrożenia i rozwoju w krajowym przemyśle, i mogą zwiększyć produktywność, odporność łańcuchów dostaw oraz zdolność firm do absorpcji bardziej zaawansowanych rozwiązań w przyszłości	Automatyzacja produkcji, robotyka przemysłowa, czujniki, systemy kontroli jakości, komponenty dla maszyn, technologie magazynowania energii, urządzenia medyczne, technologie produkcji dóbr podstawowych (np. leków generycznych)
Wsparcie otwartego oprogramowania (<i>open source</i>) jako infrastruktury autonomicznej	Niezależność od zamkniętych ekosystemów, kompetencje lokalne, możliwość audytu technologii	Rozwiązania open source dla administracji, edukacji, ochrony zdrowia; rozwój otwartych narzędzi dla systemów publicznych, przemysłowych i badawczych
Kaskadowe badanie łańcucha dostaw	Kontrola nad zależnościami ukrytymi; polega na identyfikacji zależności także wobec kolejnych poziomów poddostawców, w celu wykrycia ukrytych ryzyk, wąskich gardeł i punktów koncentracji technologicznej lub geograficznej	Analiza zależności nie tylko od bezpośrednich dostawców, ale także od kolejnych poziomów poddostawców, szczególnie w sektorach istotnych z perspektywy strategicznej, np. kto dostarcza substancje czynne do polskich producentów leków; skąd pochodzą komponenty do transformatorów elektroenergetycznych; jakie firmy kontrolują komponenty dla dronów
Aktywna polityka przejęć i wykupu technologii	Pozwala skrócić czas dojścia do zdolności technologicznych, ograniczyć koszty rozwoju od podstaw oraz stworzyć bazę do dalszej lokalnej adaptacji, integracji i rozwoju technologii	Pozyskiwanie technologii lub firm posiadających kluczowe technologie i kompetencje w uznanych za istotne sektorach i funkcjach GVC
Rozwój regionalnej specjalizacji Polski w Europie Środkowo-Wschodniej	Polska może budować autonomię nie tylko krajowo, ale także jako hub kompetencji, infrastruktury i usług dla regionu CEE i Bałtyku, zwiększając skalę dla lokalnych firm	Budowa pozycji Polski jako regionalnego centrum kompetencji i produkcji w wybranych obszarach, jak np. baterie i komponenty dla elektromobilności, technologie dla energetyki i sieci, przemysł obronny, logistyka, technologie medyczne, przetwórstwo żywności, chemia specjalistyczna
Kontrola przejęć w warstwach strategicznych	Państwo powinno monitorować i warunkować przejęcia w sektorach technologicznych, zwłaszcza tam, gdzie firma posiada kluczowe IP, dane, kompetencje lub infrastrukturę	Monitoring przejęć firm posiadających kluczowe technologie, dane, infrastrukturę lub kompetencje

Źródło: opracowanie własne PIE.

Terminologia użyta w publikacji

Odporność – zdolność państwa, gospodarki lub wspólnoty politycznej do absorpcji szoków i zakłóceń, utrzymania ciągłości działania kluczowych systemów oraz przechodzenia transformacji w sposób zrównoważony, sprawiedliwy i demokratyczny (Komisja Europejska, 2020).

Autonomia strategiczna – zdolność państwa lub wspólnoty politycznej do samodzielnego wyznaczania priorytetów, podejmowania decyzji oraz zapewnienia instytucjonalnych, politycznych i materialnych zasobów potrzebnych do ich realizacji, we współpracy z partnerami lub – jeśli to konieczne – samodzielnie (Lippert, von Ondarza, Perthes, 2019).

Suwerenność – roszczenie do bycia najwyższą władzą polityczną, niepodlegającą żadnej władzy w zakresie podejmowania i egzekwowania decyzji politycznych. W systemie międzynarodowym suwerenność to prawo państwa do pełnego samostanowienia, a wzajemne uznawanie praw do suwerenności stanowi podstawę społeczeństwa międzynarodowego (Buzan, 2009).

Suwerenność technologiczna – zdolność podmiotu politycznego, by w sposób autonomiczny decydować o kierunkach rozwoju i zastosowania kluczowych technologii oraz innowacji technologicznych, oddziałujących na jego niezależność polityczną i ekonomiczną (March, Schieferdecker, 2023).

Samowystarczalność technologiczna – zdolność do niezależnego podejmowania i wdrażania decyzji, a tym samym do dokonywania wyborów i sprawowania kontroli nad obszarami częściowej zależności technologicznej lub nad stosunkami danego kraju z innymi krajami (UNIDO, 1979).

Suwerenność cyfrowa – zdolność państwa lub wspólnoty do samodzielnego i autonomicznego kształtowania swojego bieżącego działania i rozwoju w domenie cyfrowej oraz do wykorzystywania potencjału cyfrowego na rzecz własnego rozwoju (Klekowski, 2025).

Autonomia technologiczna – zdolność wspólnoty politycznej do samodzielnego podejmowania i wdrażania decyzji dotyczących technologii zgodnie z celami wyznaczanymi przez tę wspólnotę. Zdolność ta ma zapewniać realną swobodę wyboru, kontrolę i bezpieczeństwo – także w warunkach częściowej zależności technologicznej (np. od dostawców zagranicznych, standardów, licencji czy *know-how*), umożliwiać rozwój własnych zdolności technologicznych oraz kształtowanie relacji z innymi państwami w wymiarze technologicznym.

Bibliografia

- Adler, E. (1987), *The Power of Ideology. The Quest for Technological Autonomy in Argentina and Brazil*, University of California Press, Berkeley.
- Adler-Nissen, R., Eggeling, K.A. (2024), *The Discursive Struggle for Digital Sovereignty: Security, Economy, Rights and the Cloud Project Gaia-X*, „Journal of Common Market Studies”, Vol. 62, No. 4.
- Andreoni, A., Chang, H.J. (2021), *Bringing Production Back into Development: An introduction*, „The European Journal of Development Research”, No. 33.
- Bauer, M., Erixon, F. (2020), *Europa na tropie suwerenności technologicznej. Szanse i zagrożenia*, Warsaw Enterprise Institute, Warszawa.
- Bria, F., Timmers, P., Gernone, F., (2025), *EuroStack – A European Alternative for Digital Sovereignty*, Bertelsmann Stiftung, <https://www.ucl.ac.uk/bartlett/publications/2025/feb/eurostack-european-alternative-digital-sovereignty> [dostęp: 28.04.2025].
- Buzan, B. (2009), *Sovereignty*, (w:) McLean, I., McMillan, A. (ed.), *The Concise Oxford Dictionary of Politics*, Oxford University Press, Oxford.
- Calcara, A., Simón, L. (2024), *Face to face: France, Germany and the future of the European defence industry*, „Journal of European Public Policy”, Vol. 32, No. 6, <https://doi.org/10.1080/13501763.2024.2358112>.
- Calcara, A., Teer, J., Zaccagnini, I. (2025), *Technological underpinnings of European autonomy and US-China competition*, „Journal of European Integration”, Vol. 47, No. 6, <https://doi.org/10.1080/07036337.2025.2536828>
- Couture, S., Toupin, S. (2019), *What does the notion of “sovereignty” mean when referring to the digital?*, „New Media & Society”, Vol. 21, Iss. 10, <https://doi.org/10.1177/1461444819865984>.
- Creemers, R.J.E.H. (2020), *China's conception of cyber sovereignty: rhetoric and realization*, (w:) Broeders, D., van den Berg, B. (ed.), *Governing Cyberspace. Behavior, Power, and Diplomacy*, Rowman & Littlefield, London.
- Crespi, F., Caravella, S., Menghini, M., Salvatori, C. (2021), *European Technological Sovereignty: An Emerging Framework for Policy Strategy*, Intereconomics, Springer, Heidelberg, Vol. 56, Iss. 6, <https://doi.org/10.1007/s10272-021-1013-6>.
- Draghi, M. (2024), *The future of European competitiveness*, European Commission, Brussels.

- Edler, J. i in. (2020), *Technology sovereignty. From demand to concept*, Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research ISI, <https://publica.fraunhofer.de/entities/publication/8e7c3c15-1820-4087-b3c5-a84c573278d0> [dostęp: 28.04.2026].
- Edler, J., Blind, K., Kroll, H., Schubert, T. (2023), *Technology sovereignty as an emerging frame for innovation policy*. Defining rationales, ends and means, Research Policy, Vol. 52, <https://doi.org/10.1016/j.respol.2023.104765>.
- Epifanova, A., Dietrich, P. (2022), *Russia's Quest for Digital Sovereignty Ambitions, Realities, and Its Place in the World*, DGAP Analysis, German Council on Foreign Relations.
- Fiott, D. (2021), *European Sovereignty. Strategy and Interdependence*, European Union Institute for Security Studies, Paryż.
- Grohmann, R., Costa Barbosa, A. (2025), *Sovereignty-as-a-service: How big tech companies co-opt and redefine digital sovereignty*, „Media, Culture & Society”, Vol. 48 (2), <https://doi.org/10.1177/01634437251395003>.
- Ilgner, K. (ed.) (2021), *Technological Sovereignty: Methodology and Recommendations*, VDE Association for Electrical Electronic and Information Technologies, <https://www.vde.com/resource/blob/2013656/66f71138ba34b7b3ad0e2aa248b71abd/vde-position-paper-technological-sovereignty-data.pdf> [dostęp: 28.04.2026].
- Jęcz, J. (2025), *Techsuwerenność Europy. Od idei do praktyki*, Polityka Insight, https://www.politykainsight.pl/_resource/multimediu/20393469 [dostęp: 28.04.2026].
- Klekowski, T. (2025), *W dążeniu do suwerenności cyfrowej. Mapa technologicznych zależności Polski i Europy*, Think Tank, <https://think-tank.pl/raport-thinktank-suwerennosc-cyfrowa/> [dostęp: 28.04.2026].
- Komisja Europejska (2020), *2020 Strategic Foresight Report. Charting The Course Towards a More Resilient Europe*, https://commission.europa.eu/document/download/497a17be-3824-4135-bf2b-1072d74272b3_en?filename=strategic_foresight_report_2020_1.pdf [dostęp: 28.04.2026].
- Komisja Europejska (2025), *Cloud Sovereignty Framework*, version 1.2.1., https://commission.europa.eu/document/download/09579818-64a6-4dd5-9577-446ab6219113_en?filename=Cloud-Sovereignty-Framework.pdf [dostęp: 28.04.2026].
- Komisja Europejska (2026), *Proposal for a Regulation on establishing a framework of measures for accelerating industrial capacity and decarbonisation in strategic sectors (Industrial Accelerator Act)*, COM(2026)100, https://single-market-economy.ec.europa.eu/publications/industrial-accelerator-act_en [dostęp: 28.04.2026].
- Krasner, S.D. (1995), *Compromising Westphalia*, „International Security”, Vol. 20, No. 3.
- Krasner, S.D. (2001), *Sovereignty*, „Foreign Policy”, No. 122.

- Krawiec, K. (2026), *Stabsze pochłanianie wpłynęło na wzrost emisji gazów cieplarnianych netto w 2024 r.*, „Tygodnik Gospodarczy PIE”, nr 17, <https://pie.net.pl/tygodnik-gospodarczy-17-2026-30-kwietnia-2026-r/#tyg-mat-37073-5> [dostęp: 11.05.2026].
- Lewandowski, P. (2024), *Suwerenność technologiczna – teoretyczna i analityczna konceptualizacja pojęcia w obszarze badań społecznych*, „Politeja”, nr 3(90), <https://doi.org/10.12797/Politeja.21.2024.90.11>.
- Lewandowski, P., Sokołowski, K., Rosik, A., Falkowski, R. (2025), *Indeks suwerenności technologicznej Polski. Zarys metodologiczny*, Sieć Badawcza Łukasiewicz – ITECH Instytut Innowacji i Technologii, Warszawa.
- Lippert, B., von Ondarza, N., Perthes, V. (2019), *European Strategic Autonomy. Actors, Issues, Conflicts of Interests*, Stiftung Wissenschaft und Politik, SWP Research Paper, No. 4, Berlin.
- Lin, J.Y., Chang, H.J. (2009), *Should Industrial Policy in Developing Countries Conform to Comparative Advantage or Defy it? A Debate Between Justin Lin and Ha-Joon Chang*, „Development Policy Review”, Vol. 27, Iss. 5, <https://doi.org/10.1111/j.1467-7679.2009.00456.x>.
- March, C., Schieferdecker, I. (2023), *Technological Sovereignty as Ability, Not Autarky*, International Studies Review, <https://doi.org/10.1093/isr/viad012>.
- Merhav, M. (1969), *Technological Dependence, Monopoly, and Growth*, Pergamon Press, Oxford.
- Oleszczuk-Zygmuntowski, J. (2025), *Cyfrowy Bilans Polski. Jak zmienić uzależnienie w suwerenność?*, Sieć Badawcza Łukasiewicz, Warszawa, https://lukasiewicz.gov.pl/wp-content/uploads/2025/12/Cyfrowy_bilans_Polski.pdf [dostęp: 28.04.2026].
- Palestini, S., Madariaga, A. (2021), *Dependent Capitalisms in Contemporary Latin America and Europe*, Palgrave MacMillan.
- Parlament Europejski (2025), *Sprawozdanie w sprawie europejskiej suwerenności technologicznej i infrastruktury cyfrowej*, A10-0107/2025, Komisja Przemysłu, Badań Naukowych i Energii, https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-10-2025-0107_PL.html [dostęp: 28.04.2026].
- Puglierin, J., Zerka, P. (2022), *European Sovereignty Index*, European Council on Foreign Relations, Germany.
- Smith, S. (2001), *Globalization and the governance of space: a critique of Krasner on sovereignty*, „International Relations of the Asia-Pacific”, Vol. 1, No. 2.
- Seidl, T., Schmitz, L. (2024), *Moving on to not fall behind? Technological sovereignty and the ‘geo-dirigiste’ turn in EU industrial policy*, „Journal of European Public Policy”, Vol. 31, No. 8, <https://doi.org/10.1080/13501763.2023.2248204>.
- Świąćicki, I. (2025), *Europejski rynek telekomunikacyjny – wyzwania czasu transformacji*, Polski Instytut Ekonomiczny, Warszawa, https://pie.net.pl/wp-content/uploads/2025/01/PIE_Raport_Rynek-telekomunikacyjny.pdf [dostęp: 15.06.2026].

- Święcicki, I., Witczak, J. (2025), *W poszukiwaniu priorytetów rozwoju AI w Polsce*, Policy Paper, nr 5, Polski Instytut Ekonomiczny, Warszawa, https://pie.net.pl/wp-content/uploads/2025/06/PIE_Policy-Paper_W-poszukiwaniu-priorytetow-rozwoju-AI-w-Polsce.pdf [dostęp: 15.06.2026].
- UNIDO (1979), *The Technological Self-Reliance of Developing Countries: Towards Operational Strategies*, United Nations Industrial Development Organization, Vienna.
- Voy-Gillis, A. (2025), *Pour une révolution industrielle*, Presses de la Cité, Paryż.
- Witczak, J. (2026), *Komisja Europejska rozstrzygnęła przetarg na dostawców suwerennych usług chmurowych*, „Tygodnik Gospodarczy PIE”, nr 16, <https://pie.net.pl/tygodnik-gospodarczy-16-2026-23-kwietnia-2026-r/#tyg-mat-36830-6> [dostęp: 28.04.2026].
- Wittenberg, A. (2025), *Suwerenność cyfrowa. Między dominacją big techów a budową własnych zdolności*, Rekomendacje Europejskiego Kongresu Gospodarczego, <https://dl.ptwp.pl/OzVkpl4mJN/rekomendacje-suwerennosc-2025.pdf> [dostęp: 28.04.2026].
- (www1) https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/ov/SPEECH_25_2053 [dostęp: 28.04.2026].
- (www2) <https://www.politico.eu/article/ursula-von-der-leyen-eu-resilience-mergers-competition-concerns/> [dostęp: 28.04.2026].

Spis tabel

SPIS TABEL

Tabela 1. Suwerenność technologiczna – wybrane definicje	7
Tabela 2. Operacjonalizacja autonomii technologicznej według celów publicznych	10
Tabela 3. Instrumenty polityki publicznej na rzecz autonomii technologicznej	14
Tabela 4. Działania w państwach UE na rzecz budowy autonomii technologicznej	16
Tabela 5. Wybrane rekomendacje pojawiające się na seminariach eksperckich PIE zorganizowanych wokół tematu autonomii i suwerenności technologicznej	26

Polski Instytut Ekonomiczny

Polski Instytut Ekonomiczny to publiczny *think tank* ekonomiczny z historią sięgającą 1928 roku. Instytut przygotowuje raporty, analizy i rekomendacje dotyczące kluczowych obszarów gospodarki oraz życia społecznego w Polsce, z uwzględnieniem sytuacji międzynarodowej. Jego obszary badawcze to przede wszystkim makroekonomia, energia, gospodarka światowa, gospodarka cyfrowa, ekonomia behawioralna oraz procesy społeczne.