



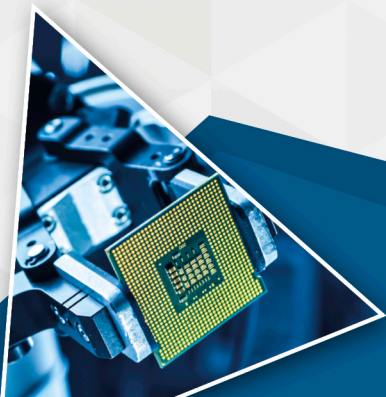
PRACE

Instytutu
Europy
Środkowej



Marlena Gołębiowska

***High-tech w Europie Środkowej.
Znaczenie sektora zaawansowanych
technologii w dekadzie
pomiędzy kryzysami***



PRACE Instytutu
Europy
Środkowej

Recenzenci dr hab. Bartosz Józwik, prof. KUL
Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II
dr hab. Paweł Pasierbiak
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej

Seria Prace Instytutu Europy Środkowej
Numer 10/2021
Redakcja serii Beata Surmacz i Tomasz Stępniewski

Copyright Instytut Europy Środkowej
ISBN 978-83-66413-56-6

Wydawca Instytut Europy Środkowej
ul. Niecała 5
20-080 Lublin
www.ies.lublin.pl

Korekta Agnieszka Zajdel
Projekt okładki i skład www.targonski.pl
Fotografie na okładce © ART STOCK CREATIVE | shutterstock.com
© ZouZou | shutterstock.com
© Gorodenkoff | shutterstock.com

Druk www.drukarniaakapit.pl



PRACE

Instytutu
Europy
Środkowej

Marlena Gołębiowska

***High-tech* w Europie Środkowej.
Znaczenie sektora
zaawansowanych technologii
w dekadzie pomiędzy kryzysami**

Spis treści

Tezy	7
Wstęp	11
1. Zaawansowane technologie – definiowanie i specyfika	17
2. Znaczenie sektora zaawansowanych technologii w handlu zagranicznym państw Europy Środkowej	25
3. Znaczenie sektora zaawansowanych technologii w zatrudnieniu w państwach Europy Środkowej	39
4. Środkowoeuropejscy liderzy <i>high-tech</i>	47
Podsumowanie	59
Aneks statystyczny	63
Bibliografia	79

■ Tezy

Rola środkowoeuropejskiego sektora *high-tech* na tle dominujących pod tym względem państw świata – czy też nawet Unii Europejskiej – jest niewielka. Spośród setek światowych *jednorożców*, czyli start-upów technologicznych wycenianych na co najmniej miliard dolarów, na koniec września 2021 r. zaledwie cztery miały swoją siedzibę w Europie Środkowej, a w zestawieniu tysiąca przedsiębiorstw z UE o największych wydatkach na B+R w 2020 r. znalazło się tylko sześć z tego regionu. Dotyczy to szeroko rozumianej Europy Środkowej, jedenastu państw członkowskich UE, tj. Bułgarii, Chorwacji, Estonii, Litwy, Łotwy, Polski, Czech, Rumunii, Słowacji, Słowenii oraz Węgier.

Pomimo niewielkiej liczby swoistych *historii sukcesów*, sektor zaawansowanych technologii w państwach Europy Środkowej zyskiwał na znaczeniu w poprzedzającej przytoczone zestawienia dekadzie, czyli od globalnego kryzysu finansowego do kryzysu pandemicznego.

Po pierwsze, wyraźnie zwiększyła się wartość wymiany handlowej towarami *high-tech* – skumulowany eksport wzrósł z niespełna 40 do 90 mld euro, a import z 51 do 109 mld euro. Zwiększył się także udział towarów *high-tech* w całkowitej środkowoeuropejskiej wymianie handlowej – średnio do 11% w eksporcie i 13% w imporcie.

Po drugie, zwiększyło się zatrudnienie w przemyśle i usługach *high-tech*. Skumulowane zatrudnienie w przemyśle *high-tech*¹ wzrosło z 2,5 do 3,1 mln, a w usługach *high-tech* – z 0,8 do 1,4 mln. Równocześnie wzrósł udział pracowników sektora zaawansowanych technologii w całkowitym środkowoeuropejskim zatrudnieniu – w przemyśle z 5,5% do 6,8%, a w usługach – z 1,9% do 3%.

Z punktu widzenia znaczenia sektora *high-tech* w gospodarkach narodowych państwa Europy Środkowej cechuje jednak znaczne zróżnicowanie. Regional-

¹ Dane dotyczące zatrudnienia w przemyśle *high-tech* obejmują również kategorię *medium high-tech*.

nym liderem sektora zaawansowanych technologii są Czechy – gospodarka wysoko uprzemysłowiona, z rozwiniętą produkcją elektroniki i sprzętu komputerowego, której wartość eksportu towarów zaawansowanych technologicznie na koniec badanego okresu wyniosła prawie 31 mld euro, tj. 18% całkowitego czeskiego eksportu. O relatywnie wysokim udziale towarów *high-tech* w eksporcie można mówić także w przypadku Węgier – 16% oraz Estonii – 12%. Warto też wspomnieć o Łotwie, która w analizowanym okresie awansowała z wynikiem 11% do grona czołowych środkowoeuropejskich eksporterów i importerów *high-tech* niemal z końca stworzonego w tym zakresie unijnego zestawienia. Wymienione państwa charakteryzują się także dość wysokim udziałem *high-tech* w zatrudnieniu – w przypadku przemysłu najwyższy był w Czechach, a w przypadku usług w Estonii.

Równocześnie jednak w Europie Środkowej są państwa, w których sektor zaawansowanych technologii ma dużo mniejsze znaczenie. To położone w południowej części regionu Słowenia i Bułgaria, w których udział towarów *high-tech* w eksporcie był najniższy – nie przekroczył 6%, czy też Rumunia i Chorwacja. Również Polska i Litwa na tle środkowoeuropejskiej jedenastki zajmują dalsze miejsca pod względem znaczenia sektora zaawansowanych technologii, a niekiedy – jak w przypadku udziału pracowników *high-tech* w przemyśle na Litwie oraz w usługach w Polsce – przedostatnie.

Należy także zwrócić uwagę, że w sumie państwa Europy Środkowej znacznie więcej importują towarów *high-tech*, niż eksportują. Wysokie ujemne saldo w handlu towarami *high-tech* występowało w całym badanym okresie w większości państw. Wyjątkiem są Węgry, Litwa oraz Czechy, które w niektórych latach odnotowały nadwyżkę eksportu towarów zaawansowanych technologicznie nad ich importem.

„Wpływ zaawansowanych technologii na codzienne życie ludzi jest niezmierzony. Zaawansowane technologicznie produkty zapewniają ludziom bezpieczeństwo i zdrowie, umożliwiają im większą produktywność w domu i pracy oraz przyczyniają się do lepszej jakości życia”.

AeA, American Electronics Association

Wstęp

Przechodzenie w kierunku sektorów zaawansowanych technologii (high-tech) to niezwykle ważne i dalekosiężne w skutkach zjawisko gospodarcze. Technologie postrzegane są bowiem jako kluczowy instrument budowania przewagi konkurencyjnej przedsiębiorstw i główny katalizator współczesnych zmian strukturalnych gospodarek. Polityka dotycząca rozwoju technologicznego stanowi także rdzeń strategii Unii Europejskiej – i to już od czasu podpisania pierwszych traktatów wspólnotowych oraz ustanowienia europejskich programów ramowych w zakresie badań

naukowych w latach osiemdziesiątych ubiegłego wieku¹. W ostatniej dekadzie, w latach 2014–2020, zrealizowano największy jak dotąd tego typu program „Horyzont 2020”, z budżetem w wysokości blisko 80 mld euro. Jego następcą jest „Horyzont Europa” na lata 2021–2027, którego planowany budżet to ponad 95 mld euro², czyli tyle, ile wynosiła wartość PKB Słowacji w 2020 r. Celem tych programów jest wzmocnienie przestrzeni badawczej oraz bazy naukowej i technologicznej UE, a w efekcie zwiększenie europejskich zdolności w sferze innowacji i konkurencyjności. To także niwelowanie różnic w tym zakresie pomiędzy poszczególnymi państwami członkowskimi. A te wciąż pozostają znaczące. Wymownie pokazuje to zestawienie tysiąca przedsiębiorstw z UE o największych wydatkach na badania i rozwój (B+R)³. Z jednego państwa Europy Środkowej, które stały się członkami Unii Europejskiej po 2004 r. – Bułgarii, Chorwacji, Estonii, Litwy,

¹ Podczas gdy w państwach założycielskich UE następował skok technologiczny i formułowały się pierwsze regulacje w tym zakresie, większość analizowanych w niniejszej pracy państw Europy Środkowej *tkwiło* jeszcze w gospodarce nakazowej. W ich przypadku ten skok rozpoczął się dopiero po transformacji gospodarczej, która miała bardzo duży wpływ na wzrost gospodarczy w tych państwach, zob. B. Józwik, *Transformacja i rozwój gospodarczy w państwach Europy Środkowej i Wschodniej*, „Rocznik Instytutu Europy Środkowo-Wschodniej” 2016, nr 14(5), s. 49–66.

² Komisja Europejska, „Horyzont Europa”, https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/find-funding/eu-funding-programmes/horizon-europe_pl [16.09.2021].

³ Badanie obejmuje 27 państw Unii Europejskiej oraz Wielką Brytanię. European Commission, *The 2020 EU Industrial R&D Investment Scoreboard*, 2021, <https://iri.jrc.ec.europa.eu/scoreboard/2020-eu-industrial-rd-investment-scoreboard> [16.09.2021].

Łotwy, Polski, Czech, Rumunii, Słowacji, Słowenii oraz Węgier – w 2020 r. znalazło się w nim zaledwie sześć (!) przedsiębiorstw. To polskie CD Project i Asseco Poland, słoweńskie Krka i Gorenje, czeski CEZ oraz węgierski Richter Gedeon. Dla porównania – w tym zestawieniu znalazło się 280 firm brytyjskich, 212 niemieckich i 113 francuskich. Podobnie jest w przypadku start-upów technologicznych wycenianych na co najmniej miliard dolarów, określanych mianem *jednorożców*. Na koniec września 2021 r. na całym świecie było 848 takich firm, natomiast siedzibę w regionie Europy Środkowej miały tylko cztery (!) z nich: estoński Bolt, litewski Vinted, czeski Rohlik i chorwacki Infobik⁴.

Celem niniejszej pracy jest określenie znaczenia sektora zaawansowanych technologii w państwach Europy Środkowej w okresie dekady poprzedzającej te zestawienia, czyli dekady pomiędzy kryzysami – od globalnego kryzysu finansowego do kryzysu wywołanego pandemią COVID-19. Już we wstępie należy zaznaczyć, że nie ma jednego miernika, który dokładnie i całościowo odzwierciedlałby znaczenie sektora *high-tech* w gospodarce. Istnieje jednak wiele miar, których zestawienie może złożyć się na taką ocenę. W ni-

⁴ Tuż przed zwieńczeniem prac nad niniejszą publikacją pojawiły się doniesienia, że do tego grona dołączyła też pierwsza polska firma – DocPlanner. Oficjalnie nie znalazła się ona jednak na publikowanej przez CB Insights liście *jednorożców* na świecie; CB Insights, *Global Unicorn Club: Private Companies Valued at \$1B+ (as of September 30th, 2021)*, <https://www.cbinsights.com/research-unicorn-companies> [20.10.2021].

niejszej pracy zostaną one zaprezentowane w podziale na dwie główne części.

Pierwsza obejmie handel zagraniczny towarami *high-tech*. Ekspansja zagraniczna zaawansowanych technologii stanowi bowiem jeden z najważniejszych czynników konkurencyjności gospodarek na rynkach międzynarodowych. Dlatego też przeanalizowane zostaną takie wskaźniki, jak: wartość eksportu, importu i salda wymiany handlowej towarami *high-tech*, udział tych towarów w całkowitym eksporcie i imporcie poszczególnych państw Europy Środkowej, a także struktura eksportu i importu w rozróżnieniu na poszczególne grupy tych towarów. Analiza w tej części będzie prowadzona zgodnie z podejściem produktowym, na podstawie danych Eurostatu pochodzących z bazy Comext.

Drugą część poświęconą będzie zatrudnieniu w przemyśle i usługach *high-tech*. W tym przypadku analizie zostaną poddane takie wskaźniki, jak liczba pracowników w przemyśle i usługach zaawansowanych technologii oraz ich udział w całkowitym zatrudnieniu w poszczególnych gospodarkach. Analiza w tej części będzie prowadzona zgodnie z podejściem sektorowym, na podstawie danych Eurostatu pochodzących z Badania Siły Roboczej (Labour Force Survey). W przypadku przemysłu dane będą prezentowane dla dwóch grup zaawansowania technologicznego: zaawansowane technologie (*high-tech*) oraz średnio zaawansowane technologie (*medium high-tech*).

Powyższe dane dla państw Europy Środkowej odnoszone będą niekiedy do danych dla Unii Europejskiej w ujęciu UE-28, taki był bowiem skład UE w przeważającej części analizowanego okresu, tj. od 1 lipca 2013 do 31 stycznia 2020 r., lub UE-15, czyli państw tzw. „starej Unii”⁵, tworzących UE przed akcesją państw z 1 maja 2004 r., które z uwagi na poziom rozwoju gospodarczego stanowią naturalny punkt odniesienia dla analizowanych państw. Ponadto w pracy zostanie też dokonana próba wskazania środkowoeuropejskich państw liderów pod względem zaawansowanych technologii.

⁵ Są to: Austria, Belgia, Dania, Finlandia, Francja, Grecja, Hiszpania, Holandia, Irlandia, Luksemburg, Niemcy, Portugalia, Szwecja, Wielka Brytania oraz Włochy.

1.

Zaawansowane technologie – definiowanie i specyfika

„...*Western Europe, with its dense population and its high technology...*”. To w tym zdaniu po raz pierwszy miało pojawić się sformułowanie *high technology*. Znalazło się ono w artykule przekonującym do wykorzystania energii jądrowej w Europie Zachodniej, zamieszczonym na łamach „The New York Times” w 1958 r.⁶ Temu czasopismu przypisuje się również rozpowszechnienie terminu *high technology*, a dokładnie – stałej rubryce Roberta Metza „*Market Place*”. To właśnie w niej określenie to zostało zapisane w skróto-

⁶ *Atomic Power for Europe*, „The New York Times”, February 4, 1958, s. 17.

wej, powszechnie stosowanej dziś formie *high-tech*. Obecnie w polskiej literaturze przedmiotu wykorzystuje się zarówno angielskie nazwy, jak i liczne tłumaczenia. Wśród nich najpopularniejsze to: zaawansowane technologie, wysokie technologie, wysoka technika⁷. W niniejszej pracy zamienianie stosowane będą określenia zaawansowane technologie oraz *high-tech*.

Pomimo znaczącej roli zaawansowanych technologii we współczesnej gospodarce oraz mnogości literatury w tym zakresie, wciąż na ich określenie nie wypracowano jednej, powszechnie akceptowanej definicji. Bardzo ogólnie przyjmuje się, że *high-tech* to najnowsze dostępne technologie, tzw. *cutting edge*, natomiast przedsiębiorstwa *high-tech* to wykorzystujące je podmioty. Aby lepiej je zidentyfikować w literaturze, wskazuje się na pewne konkretne cechy, wyróżniające przedsiębiorstwa zaawansowane technologicznie spośród pozostałych. Te powtarzające się najczęściej to: wysokie wydatki na B+R⁸, wysoka innowacyjność⁹ oraz oparcie na wiedzy i szerokim wykorzystaniu nowoczesnej technologii informatycznej (*IT technology*)¹⁰. Cechy te wyma-

⁷ M. Ratajczak-Mrozek, *Specyfika przedsiębiorstw zaawansowanych technologii (high-tech)*, „Przegląd Organizacji” 2011, nr 2, s. 26–29.

⁸ Y. Baruch, *High technology organization what it is, what it isn't*, „International Journal of Technology Management” 1997, nr 13(2), s. 179–195.

⁹ N. O'Regan, M. A. Sims, *Identifying high technology small firms: A sector analysis*, „Technovation” 2008, nr 28, s. 408–423.

¹⁰ A. Zarzevska-Bielawska, *The strategic dilemmas of innovative enterprises: proposals for high technology sectors*, „R+D Management” 2012, nr 42(5), s. 303–314.

gają jednak wskazania mierzalnych wartości, pozwalających uznać dane przedsiębiorstwo za zaawansowane technologicznie lub też nie. Trudności nastręcza wyznaczenie takich sztywnych granic, co w efekcie komplikuje stworzenie pod tym względem kompleksowej klasyfikacji. Co więcej, „specyfika (i urok) tego pojęcia polega bowiem na tym, że jest ono dynamiczne w czasie”¹¹, co w jeszcze większym stopniu utrudnia odpowiedź na pytanie, które przedsiębiorstwo jest, a które nie jest zaawansowane technologicznie. Próby systematyzacji tego obszaru gospodarki podejmowane są od lat i przynoszą pewne, choć wciąż niedoskonałe rozwiązania.

Wśród wykorzystywanych obecnie taksonomii najpopularniejsze są metody wyodrębniania zaawansowanych technologii według dziedzin działalności gospodarczej, tj. tzw. podejście sektorowe (*the sectoral approach*), oraz według produkowanych wyrobów, tj. tzw. podejście produktowe (*the product approach*). W obu czynnikiem decydującym o przyporządkowaniu przedsiębiorstwa do określonego poziomu zaawansowania technologicznego jest intensywność nakładów na B+R. Owa intensywność to relacja nakładów ponoszonych na działalność B+R (bezpośrednich lub pośrednich w dobrach inwestycyjnych i półwyrobach) w stosunku do wartości produkcji lub wartości dodanej.

¹¹ A. Skala, *Nowa metoda identyfikacji przedsiębiorstw wysokiej technologii na przykładzie Warszawy*, „Modern Management Review” 2014, t. 19, nr 21(2), s. 109–127.

Metody różni natomiast sam sposób kwalifikacji. Zgodnie z **podjęciem produktowym** wyroby kwalifikowane są do określonego poziomu zaawansowania technologicznego na podstawie SITC – Standardowej Klasyfikacji Handlu Międzynarodowego (*Standard International Trade Classification*), która została opracowana przez Organizację Narodów Zjednoczonych i jest wykorzystywana do statystyki handlu zagranicznego. Listę wyrobów zaliczanych do sektora *high-tech* zgodnie z tym podejściem prezentuje tabela 1.

Z kolei zgodnie z **podjęciem sektorowym** przedsiębiorstwa kwalifikowane są do poszczególnych poziomów zaawansowania technologicznego na podstawie przynależności do dziedziny działalności gospodarczej według NACE – Statystycznej klasyfikacji działalności gospodarczej we Wspólnocie Europejskiej (*Nomenclature statistique des Activités économiques dans la Communauté Européenne*), która wyznacza nomenklaturę działalności gospodarczej w UE¹². Dodatkowo w tym podejściu wyodrębnia się usługi zaawansowane technologicznie (*high-tech*), które są częścią usług opartych na wiedzy¹³. Listę działalności gospodarczych za-

¹² Podział w przypadku tego podejścia dokonywany jest według schematu: intensywność działalności B+R większa niż 7% – zaawansowane technologie (*high-technology*); pomiędzy 2,5% a 7% – średnio zaawansowane technologie (*medium high-technology*); pomiędzy 1% a 2,5% – średnio niskie technologie (*medium low-technology*); poniżej 1% – niskie technologie (*low-technology*).

¹³ Zasadniczy podział usług dokonywany jest według kryterium oparcia na wiedzy i rozróżnia: usługi wiedzochłonne (*knowledge-intensive*), w ramach których znaj-

Tabela 1. Klasyfikacja *high-tech* – podejście produktowe

Grupa wyrobów	Wyroby
Sprzęt lotniczy	silniki lotnicze, samoloty i pozostałe statki powietrzne z napędem mechanicznym, statki kosmiczne i pojazdy nośne statków kosmicznych, śmigła i wirniki oraz ich części, podwozia i ich części, silniki i siłowniki, części do tych silników i siłowników, kompasy, busole morskie, pozostałe przyrządy i urządzenia nawigacyjne
Komputery - maszyny biurowe	wielofunkcyjne urządzenia biurowe z możliwością podłączenia do komputera lub sieci, inne maszyny biurowe z możliwością podłączenia do komputera lub sieci; komputery, maszyny do przenoszenia danych na nośniki danych w formie zakodowanej i maszyny do przetwarzania takich danych
Elektronika - telekomunikacja	aparatura do nagrywania lub odtwarzania dźwięku obsługiwana przez monety, karty bankowe itp., aparatura video, sprzęt telekomunikacyjny, obwody drukowane, tablice elektryczne i konsole, kable z włókien światłowodowych, lampy mikrofalowe, tranzystory i podobne urządzenia półprzewodnikowe, nośniki optyczne, nośniki półprzewodnikowe
Środki farmaceutyczne	antybiotyki, hormony i ich pochodne, glikozydy, gruczoły, antysurowice, leki zawierające antybiotyki lub ich pochodne, leki zawierające hormony
Aparatura naukowo-badawcza	aparatura elektrodiagnostyczna do zastosowań medycznych lub chirurgicznych oraz aparatura radiologiczna, przyrządy i aparatura optyczna, wiertarki dentystyczne, przyrządy i aparatura pomiarowa, kontrolna i analityczna, aparaty fotograficzne, kamery kinematograficzne, soczewki kontaktowe, włókna optyczne i wiązki włókien optycznych, aparaty ortopedyczne
Maszyny elektryczne	kondensatory elektryczne, state, nastawne lub strojenowe, maszyny i aparatura elektryczna, elektryczna aparatura do sygnalizacji dźwiękowej lub wizualnej
Maszyny nieelektryczne	pozostałe turbiny gazowe, części do turbin gazowych, reaktory jądrowe i części do nich, sekcje paliwowe (kasety) do reaktorów jądrowych, nienapromieniowane, maszyny i aparatura do rozdzielania izotopów i części do nich, obrabiarki do obróbki dowolnych materiałów przez usuwanie nadmiaru materiału za pomocą lasera lub innej wiązki świetlnej, lub fotonowej, metodą ultradźwiękową, elektroerozyjną, elektrochemiczną, za pomocą wiązki elektronów, wiązki jonowej lub łuku plazmowego; tokarki, wiertarki, tokarki-frezarki, frezarki wspornikowe i pozostałe, szlifierki, ostrzarki, giętarki, krawędziarki, maszyny do prostowania lub prostownice do blach, nożyce mechaniczne, maszyny do przebijania, dziurkowania lub nacinania – sterowane numerycznie, maszyny i aparatura do oporowego zgrzewania metali; całkowicie lub częściowo automatyczne, maszyny i aparatura do spawania metalii lukiem elektrycznym
Chemia	selen, tellur, fosfor, arsen i bor, krzem, wapń, stront i bar, inne zasady nieorganiczne, materiały radioaktywne, syntetyczne i organiczne substancje barwiące, politereftalen tleniu, insektycydy, środki dezynfekujące
Uzbrojenie	broń i amunicja

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Eurostat, *Aggregation of products by SITC Rev.4*, https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/Annexes/htec_esms_an5.pdf [18.09.2021].

liczanych do sektora *high-tech* zgodnie z podejściem sektorowym zawiera tabela 2.

Tabela 2. Klasyfikacja *high-tech* – podejście sektorowe

Sektor	Działalność gospodarcza
Przemysł	Zaawansowane technologie (<i>high-technology</i>) ■ produkcja podstawowych substancji farmaceutycznych oraz leków i pozostałych wyrobów farmaceutycznych ■ produkcja komputerów, wyrobów elektronicznych i optycznych ■ produkcja statków powietrznych, statków kosmicznych i podobnych maszyn
	Średnio zaawansowane technologie (<i>medium high-technology</i>)* ■ produkcja chemikaliów i wyrobów chemicznych ■ produkcja broni i amunicji ■ produkcja urządzeń elektrycznych ■ produkcja maszyn i urządzeń ■ produkcja pojazdów samochodowych, przyczep i naczep ■ produkcja pozostałego sprzętu transportowego ■ produkcja urządzeń, instrumentów oraz wyrobów medycznych
Usługi	■ działalność związana z produkcją filmów, nagrań wideo, programów telewizyjnych ■ nagrań dźwiękowych i muzycznych ■ nadawanie programów ogólnodostępnych i abonamentowych ■ telekomunikacja ■ działalność związana z programowaniem i doradztwem w zakresie informatyki ■ działalność usługowa w zakresie informacji ■ badania naukowe i prace rozwojowe

* Uwzględniono także kategorię *medium high-tech*, ponieważ obejmuje ona niektóre działalności gospodarcze, które w przypadku podejścia produktowego zostałyby uznane za *high-tech*.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Eurostat, *Glossary: Aggregations of manufacturing based on NACE Rev. 2*, https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/Annexes/htec_esms_an3.pdf [18.09.2021].

Należy jednak zaznaczyć, że oba sposoby wyodrębniania wyrobów i sektorów zaawansowanych technologicznie

dują się także usługi zaawansowane technologicznie, oraz usługi mniej wiedzo-
chłonne (*less knowledge-intensive*).

mają pewne ograniczenia. Nowe technologie przekraczają bowiem granice tradycyjnych klasyfikacji sektorowych czy produktowych¹⁴. W przypadku pierwszej klasyfikacji niektóre wyroby uznane zbiorczo za wytwarzane przez przedsiębiorstwa z sektora *high-tech* mogą nie wykorzystywać najnowszych osiągnięć technologicznych i odwrotnie – mogą je wykorzystywać przedsiębiorstwa produkujące wyroby z tradycyjnych branż. Podobnie jest w przypadku drugiej klasyfikacji: niektóre firmy deklarujące przynależność do danego sektora uznanego za *high-tech* mogą w rzeczywistości nie spełniać wymienionych wcześniej cech przedsiębiorstw zaawansowanych technologicznie i na odwrót – mogą je spełniać przedsiębiorstwa z innych sektorów.

Pomimo trudności metodologicznych, przedsiębiorstwa działające w ramach sektora zaawansowanych technologii pozostają istotnym przedmiotem zainteresowania ekonomistów oraz instytucji krajowych i ponadnarodowych. Wynika to z kilku powodów¹⁵. Po pierwsze są one źródłem innowacji, w tym zwłaszcza technologicznych, co w efekcie zwiększa poziom innowacyjności w całej gospodarce, sprzyja tworzeniu nowych rynków i bardziej produktywnego wykorzystania

¹⁴ J. Korpus, Ł. Banach, *Przedsiębiorstwa z sektora wysokich technologii w erze gospodarki cyfrowej*, „Ekonomika i Organizacja Przedsiębiorstwa”, 2017(3), s. 132–140.

¹⁵ M. Lawrence, *High-tech industries drive global economic activity*, „National Science Foundation” 1998, nr 7(20), s. 319–322.

nia zasobów¹⁶. Po drugie są wysoce produktywne i stymulują wzrost eksportu, co przekłada się na wzrost gospodarczy i poprawę poziomu konkurencyjności kraju na rynkach regionalnych¹⁷. Po trzecie charakteryzują się wysoką dynamiką wzrostu, a ponadto generują nowe produkty i procesy, co sprzyja zwiększaniu zatrudnienia¹⁸, przy czym mowa tu najczęściej o wysokopłatnych miejscach pracy. W efekcie ich działalność wpływa na wzrost dobrobytu w gospodarce, i to nie tylko poprzez wspomniane tworzenie bogactwa. Dobrze zostało to ujęte przez amerykańskie stowarzyszenie skupiające firmy technologiczne – AeA, American Electronics Association (obecnie część TechAmerica), które wskazuje, że „zaawansowane technologicznie produkty zapewniają ludziom bezpieczeństwo i zdrowie, umożliwiają im większą produktywność w domu i pracy oraz przyczyniają się do lepszej jakości życia”¹⁹.

¹⁶ S. Sandu, B. Ciocanel, *Impact of R&D and Innovation on High-tech Export*, „Procedia Economics and Finance” 2014, nr 15, s. 80–90.

¹⁷ Y. Meral, *High technology export and high technology export impact on growth*, „Bussecon Review of Finance & Banking” 2019, nr 1(1), s. 26–31.

¹⁸ V. Van Roy, D. Vértesy, M. Vivarelli, *Technology and employment: Mass unemployment or job creation? Empirical evidence from European patenting firms*, „Research Policy” 2019, nr 47(9), s. 1762–1776; T. Białowas, P. Pasierbiak, M. Wojaś, *Structural changes and technological progress as factors of labour market developments in the V4 countries in 2004-2018*, „Problemy Zarządzania” 2019, nr 17 (6), s. 11–30.

¹⁹ M. F. Kazimierczak, J. James, W. T. Archey, *We are still losing the competitive advantage: Now is the time to act*, American Electronics Association, Washington 2007.

2. Znaczenie sektora zaawansowanych technologii w handlu zagranicznym państw Europy Środkowej²⁰

Zaawansowane technologie w handlu międzynarodowym państw Europy Środkowej w dekadzie od globalnego kryzysu finansowego do kryzysu wywołanego pandemią COVID-19 zyskiwały na znaczeniu. Rozpoczynając od eksportu towarów *high-tech*, należy wskazać, że jego wartość z jedenaśtu państw Europy Środkowej wzrosła ponad dwukrotnie – z niespełna 40 mld euro w 2009 r. do prawie 90 mld euro

²⁰ Analiza w poniższym rozdziale będzie prowadzona zgodnie z metodą produktową, na podstawie danych Eurostatu pochodzących z bazy danych Comext.

w 2018 r.²¹ Za największą część kwoty na koniec badanego okresu odpowiadają Czechy, których wartość eksportu towarami *high-tech* wyniosła w 2018 r. niemal 31 mld euro. Na kolejnych miejscach plasują się największa gospodarka regionu, czyli Polska – niespełna 19 mld euro oraz Węgry – blisko 17 mld euro. Eksport towarów zaawansowanych technologicznie z pozostałych państw regionu nie przekraczał kilku miliardów euro. Co jednak istotne, wszystkie państwa Europy Środkowej w badanym okresie znacząco go zwiększyły: w najmniejszym stopniu, o jedną czwartą, Węgry, podwójnie Chorwacja, Słowenia, Rumunia i Czechy, potrójnie Bułgaria, Słowacja, Litwa, Polska i Estonia oraz aż czterokrotnie Łotwa – zob. tabela 3.

Równocześnie państwom Europy Środkowej udaje się poprawiać swoją pozycję w eksporcie towarów zaawansowanych technologicznie na tle państw UE. O ile w 2009 r. odpowiadały one za 8,7% skumulowanego eksportu towarów *high-tech* państw członkowskich UE-28, to w 2018 r. już za 11,4%. Natomiast w przypadku skumulowanego unijnego eksportu *high-tech* poza UE-28 państwa środkowoeuropejskie odpowiadały w analogicznych latach kolejno za 5,6% i 6%. Należy przy tym zaznaczyć, że środkowoeuropejski eksport towarów *high-tech* w ujęciu nominalnym na tle dominujących pod tym względem państw w UE jest jednak relatywnie niewielki. Wartość tylko niemieckiego eksportu

²¹ Najnowsze dostępne dane.

Tabela 3. Eksport towarów *high-tech* z państw Europy Środkowej w latach 2009–2018 (w mld euro)

Państwo	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2018 /2009 w %
Bulgaria	0,5	0,6	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,2	1,5	1,7	212,0
Chorwacja	0,6	0,6	0,6	0,7	0,8	0,7	0,8	1,2	1,3	1,2	107,9
Czechy	12,3	16,1	19,2	19,7	18,4	20,2	22,1	22,1	25,9	30,6	147,8
Estonia	0,5	0,9	1,8	1,8	1,8	2,0	1,8	1,9	1,5	1,7	269,8
Litwa	0,7	0,9	1,1	1,3	1,4	1,6	1,7	1,8	2,1	2,2	225,5
Łotwa	0,3	0,3	0,6	0,7	0,9	1,1	1,2	1,1	1,3	1,5	406,5
Polska	5,6	7,3	7,0	8,6	10,3	13,1	15,2	15,7	17,5	18,5	231,6
Rumunia	2,4	3,7	4,0	2,8	2,8	3,4	4,0	4,8	5,0	5,7	136,8
Słowacja	2,4	3,2	3,8	5,2	6,2	6,4	6,8	6,8	7,9	7,7	225,4
Słowenia	1,0	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,7	1,7	1,9	2,2	109,9
Węgry	13,2	15,7	16,9	14,0	13,2	12,1	13,7	14,7	16,1	16,6	25,5
Europa Środkowa	39,5	50,6	57,1	56,8	58,1	62,8	70,0	72,9	82,0	89,4	126,6

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu.

towarów zaawansowanych technologicznie jest ponad dwukrotnie większa niż w sumie wszystkich jedenastu państw regionu – w 2018 r. to prawie 200 mld euro.

Jeśli chodzi o import towarów *high-tech* – jego wartość w badanym okresie również wzrosła: ze wszystkich państw Europy Środkowej z 51 mld euro w 2009 r. do 109 mld euro w 2018 r. Największym importerem zaawansowanych technologii spośród państw regionu – tak samo jak eksporterem – są Czechy, których wartość importu towarów *high-tech* przekroczyła 31 mld euro. Następne w kolejności są: Polska – 26 mld euro, Węgry – blisko 17 mld euro oraz Słowacja – 11 mld euro. W badanym okresie również wszystkie państwa Europy Środkowej – podobnie jak w przypadku eksportu – istotnie zwiększyły import towarów zaawansowanych technologicznie: znów w najmniejszym stopniu, o połowę, Węgry i Chorwacja, o ponad trzy czwarte Słowenia, więcej niż podwójnie Polska, Bułgaria, Rumunia, Czechy i Słowacja, prawie trzykrotnie Estonia, ponad trzykrotnie Litwa i – po raz kolejny najwięcej – prawie czterokrotnie Łotwa – zob. tabela 4.

Zwiększył się także udział państw Europy Środkowej w unijnym imporcie towarów zaawansowanych technologicznie. W 2009 r. import towarów *high-tech* z jedenastu państw Europy Środkowej stanowił 10,9% skumulowanego importu tych towarów przez wszystkie państwa członkowskie UE-28, a w 2018 r. – już 14%. W przypadku importu *high-tech* spoza państw UE-28 było to analogicznie 9,4% i 10,6%.

Tabela 4. Import towarów *high-tech* z państw Europy Środkowej w latach 2009–2018 (w mld euro)

Państwo	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2018 /2009 w %
Bulgaria	1,2	1,4	1,8	2,3	1,8	2,0	2,2	2,3	2,4	2,7	119,0
Chorwacja	1,4	1,3	1,2	1,3	1,4	1,3	1,6	2,1	1,9	2,1	52,7
Czechy	13,1	18,2	19,0	18,6	17,8	19,8	23,7	22,2	26,7	31,5	140,8
Estonia	0,6	1,1	1,9	1,9	1,9	2,0	1,9	2,0	1,7	1,8	189,2
Litwa	0,7	0,9	1,1	1,3	1,4	1,6	1,9	1,9	2,3	2,3	216,1
Łotwa	0,5	0,7	1,0	1,0	1,1	1,3	1,6	1,4	2,1	2,5	391,0
Polska	12,6	15,6	15,4	16,3	16,9	19,0	22,4	22,5	25,0	26,4	109,6
Rumunia	4,2	5,7	5,9	5,2	5,6	5,9	6,8	7,5	8,5	9,3	121,1
Słowacja	4,2	5,4	7,3	9,2	10,2	10,3	11,4	11,7	11,4	11,4	169,4
Słowenia	1,4	1,7	1,7	1,6	1,6	1,8	1,9	2,0	2,2	2,6	78,9
Węgry	11,1	13,5	13,9	13,0	12,7	11,8	13,7	14,4	15,7	16,7	51,2
Europa Środkowa	51,0	65,4	70,3	71,6	72,4	76,9	88,9	89,8	99,8	109,1	113,9

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu.

Zestawienie środkowoeuropejskiego eksportu i importu towarów *high-tech* wskazuje jednak na ujemne saldo w handlu tymi towarami. Mimo że w 2009 r. wynosiło ono 11,5 mld euro, a w 2018 r. już prawie 19,7 mld euro, to biorąc pod uwagę miary względne – w 2009 r. import towarów zaawansowanych technologicznie był wyższy od eksportu o 29%, a w 2018 r. już tylko o 22%. Większość państw regionu w analizowanym okresie miała jednak ujemne saldo wymiany handlowej *high-tech*, tzn. importowała więcej towarów zaawansowanych technologicznie, niż eksportowała. Wyjątkiem są Węgry w latach 2009–2014 i 2016–2017, Litwa w latach 2010–2011 oraz Czechy w latach 2011–2014 – zob. tabela 5. Na Węgrzech przewaga konkurencyjna przejawiająca się nadwyżką eksportu nad importem była szczególnie wysoka w przypadku aparatury naukowo-badawczej, a także komputerów i maszyn biurowych. W Czechach wysokie dodatnie saldo wymiany handlowej notowane było również w komputerach i maszynach biurowych, ale także w maszynach elektrycznych i nieelektrycznych, uzbrojeniu oraz sprzęcie lotniczym, natomiast na Litwie w chemikaliach. W przypadku pozostałych państw dodatnie saldo przez większość badanego okresu występowało jedynie w sprzęcie lotniczym w Polsce, sprzęcie elektronicznym i telekomunikacyjnym oraz aparaturze naukowo-badawczej w Estonii oraz farmaceutykach w Słowenii – więcej danych w tabeli 16 w aneksie statystycznym.

Tabela 5. Saldo wymiany handlowej *high-tech* w latach 2009–2018 (w mld euro)

Państwo	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Bulgaria	-0,69	-0,79	-1,07	-1,47	-0,91	-1,10	-1,14	-1,02	-0,95	-1,00
Chorwacja	-0,78	-0,67	-0,67	-0,56	-0,65	-0,66	-0,78	-0,86	-0,58	-0,88
Czechy	-0,74	-2,07	0,22	1,06	0,63	0,41	-1,53	-0,05	-0,84	-0,91
Estonia	-0,17	-0,23	-0,11	-0,16	-0,06	-0,07	-0,07	-0,11	-0,16	-0,13
Litwa	-0,03	0,06	0,03	0,08	0,02	-0,03	-0,17	-0,16	-0,17	-0,03
Łotwa	-0,21	-0,33	-0,34	-0,26	-0,24	-0,29	-0,41	-0,33	-0,75	-0,97
Polska	-7,03	-8,32	-8,44	-7,68	-6,64	-5,93	-7,17	-6,82	-7,51	-7,92
Rumunia	-1,81	-2,03	-1,94	-2,38	-2,82	-2,50	-2,81	-2,72	-3,52	-3,62
Słowacja	-1,86	-2,14	-3,49	-4,03	-3,94	-3,86	-4,56	-4,89	-3,50	-3,69
Słowenia	-0,41	-0,52	-0,38	-0,30	-0,22	-0,31	-0,24	-0,26	-0,29	-0,41
Węgry	2,17	2,18	2,99	0,93	0,47	0,29	-0,05	0,27	0,41	-0,12
Europa Środkowa	-11,5	-14,9	-13,2	-14,8	-14,4	-14,0	-18,9	-16,9	-17,9	-19,7

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu.

Dotychczasowa analiza skupiała się przede wszystkim na wskazaniu gospodarek, których handel zaawansowanymi technologiami był największy pod względem wartości. Takie podejście, choć istotne, obarczone jest pewną nieścisłością z uwagi na różny potencjał porównywanych gospodarek. Dla przykładu PKB największej gospodarki w regionie Europy Środkowej – Polski – w 2018 r. było 19-krotnie wyższe niż najmniejszej – Estonii. Konieczna jest wobec tego analiza, która wskaże, jaką część eksportu i importu poszczególnych gospodarek stanowią towary *high-tech*.

Rozpoczynając od danych zagregowanych, obejmujących wszystkie jedenaście badanych państw, warto wskazać, że udział eksportu towarów zaawansowanych technologicznie w całkowitym eksporcie z państw Europy Środkowej wzrósł w badanym okresie z 10,7% do 11,4%, a w przypadku importu – z 12,9% do 13,6%. Zarówno udział eksportu, jak i importu pozostawał jednak średnio niższy w Europie Środkowej niż w państwach tzw. „starej Unii”, czyli UE-15, gdzie wzrósł analogicznie z 14% do 14,9% w eksporcie oraz z 14% do 14,5% w imporcie. Należy przy tym zaznaczyć, że w obu analizowanych grupach występują wyraźne różnice w ramach poszczególnych gospodarek. W grupie UE-15 państwa z najwyższym udziałem zaawansowanych technologii w eksporcie to Irlandia – 35% na koniec analizowanego okresu, oraz Holandia i Francja – 21%. Ale wśród nich są również Portugalia z wynikiem 4%, Grecja – 5% i Hiszpania – 6%. Ogólnie dużo wyższe wskaźniki w tym zakresie charakteryzowały

Tabela 6. *High-tech* w eksporcie towarowym państw Europy Środkowej w latach 2009–2018 (% całkowitego eksportu)

Państwo	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2018 /2009 w %
Bulgaria	4,6	4,1	3,7	3,8	4	3,9	4,4	5,1	5,4	5,9	28,3
Chorwacja	7,6	7	5,8	7,2	7,9	6,6	7,1	9,7	9,2	8,1	6,6
Czechy	15,2	16,1	16,4	16,1	15,1	15,3	15,5	15	16,1	17,8	17,1
Estonia	6,9	10,4	14,8	14,1	14,9	16,3	15,5	15,6	12	11,5	66,7
Litwa	5,8	6	5,6	5,8	5,8	6,6	7,6	7,8	8,1	7,9	36,2
Łotwa	5,3	4,8	6,7	6,4	8	9,7	11	10,2	10,6	11,2	111,3
Polska	5,7	6	5,1	6	6,7	7,9	8,5	8,5	8,4	8,4	47,4
Rumunia	8,2	9,8	8,8	6,3	5,6	6,4	7,3	8,3	7,9	8,4	2,4
Słowacja	5,9	6,6	6,6	8,2	9,6	9,9	10	9,7	10,5	9,6	62,7
Słowenia	5,5	5,3	5,3	5,2	5,5	5,4	5,9	5,7	5,6	5,8	5,5
Węgry	22,2	21,8	20,9	17,3	16,3	14,5	15,4	15,9	16	15,6	-29,7
Europa Środkowa	10,7	11,0	10,7	10,2	10,1	10,4	10,9	11,0	11,2	11,4	7,1

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu.

państwa północy kontynentu, a niższe – południa. Natomiast w przypadku regionu Europy Środkowej średnio najwyższy udział *high-tech* w eksporcie towarowym w badanym okresie odnotowały Węgry, Czechy, Estonia i Łotwa – por. tabela 6, co przekłada się na ich relatywnie wysoką pozycję pod tym względem na tle pozostałych państw UE – por. tabela 7. Są to również jedyne państwa Europy Środkowej, w których towary *high-tech* na koniec badanego okresu stanowiły więcej niż 10% produkcji przemysłowej przeznaczonej na eksport – największą wartość osiągnęły Czechy, blisko 18%. Równocześnie w regionie istnieją jednak takie gospodarki jak Słowenia i Bułgaria, w których udział ten nie przekroczył w tym czasie 6%.

Tabela 7. Pozycja państw Europy Środkowej pod względem udziału *high-tech* w całkowitym eksporcie towarowym na tle UE-28 w latach 2009–2018

Państwo	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Bułgaria	27	27	27	26	26	26	27	26	26	24
Chorwacja	18	18	21	18	18	20	21	17	17	19
Czechy	9	9	8	8	9	8	8	10	6	5
Estonia	19	13	10	10	10	6	7	7	10	10
Litwa	22	21	22	23	22	21	19	20	19	20
Łotwa	25	25	18	19	17	15	13	14	12	12
Polska	23	22	24	22	19	17	18	18	18	17
Rumunia	16	15	15	21	23	22	20	19	20	18
Słowacja	21	19	19	16	14	13	17	16	13	14
Słowenia	24	24	23	24	24	23	24	25	25	25
Węgry	3	3	4	7	7	9	9	6	7	7

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu.

Natomiast w zestawieniu państw o najwyższym udziale *high-tech* w imporcie towarowym w UE-15 znalazły się kolejno: Irlandia – 37% na koniec badanego okresu, Holandia – 21% i Wielka Brytania – 16,5%. W Europie Środkowej były to Czechy, Węgry, Słowacja i Estonia – por. tabela 8, co znów przekłada się na ich relatywnie wysoką pozycję pod tym względem na tle pozostałych państw UE – por. tabela 9. W tym przypadku są to również jedyne państwa Europy Środkowej, w których towary *high-tech* stanowiły na koniec badanego okresu więcej niż 15% importu – i tu znów największą wartość osiągnęły Czechy, ponad 20%. Państwa o najniższym udziale importu *high-tech* to natomiast Litwa i Słowenia, gdzie nie przekroczył on 8%.

Tabela 8. *High-tech* w imporcie państw Europy Środkowej w latach 2009–2018 (% całkowitego importu)

Państwo	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2018 /2009 w %
Bulgaria	7,2	7,5	7,8	8,9	6,9	7,5	8,2	8,6	8,1	8,3	15,3
Chorwacja	8,9	8,5	7,5	7,7	8,4	7,8	8,6	10,5	8,6	8,7	-2,2
Czechy	17,4	19	17,4	16,9	16,4	17	18,6	17,1	18,5	20,2	16,1
Estonia	8,5	12,4	15,1	13,7	13,6	14,8	14,3	14,5	11,6	11,1	30,6
Litwa	5,5	5	4,8	5,1	5,4	6,3	7,5	7,8	8,1	7,4	34,5
Łotwa	7,1	7,6	8,3	7,2	8,3	10,2	12,3	11,2	13,8	15,1	112,7
Polska	11,8	11,6	10,2	10,5	10,8	11,3	12,6	12,5	12,1	11,7	-0,8
Rumunia	10,8	12,2	10,8	9,6	10,1	10	10,8	11,1	11,2	11,2	3,7
Słowacja	10,6	10,9	12,7	15,3	16,5	16,7	17,2	17,1	15,5	14,3	34,9
Słowenia	7,6	7,4	6,7	6,4	6,5	6,9	7,2	7,1	6,9	7,2	-5,3
Węgry	19,8	20,3	18,8	17,6	16,9	14,9	16,5	17	16,5	16,2	-18,2
Europa Środkowa	12,9	13,5	12,6	12,5	12,5	12,7	13,9	13,7	13,5	13,6	5,3

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu.

Tabela 9. Pozycja państw Europy Środkowej pod względem udziału *high-tech* w całkowitym imporcie na tle UE-28 w latach 2009–2018

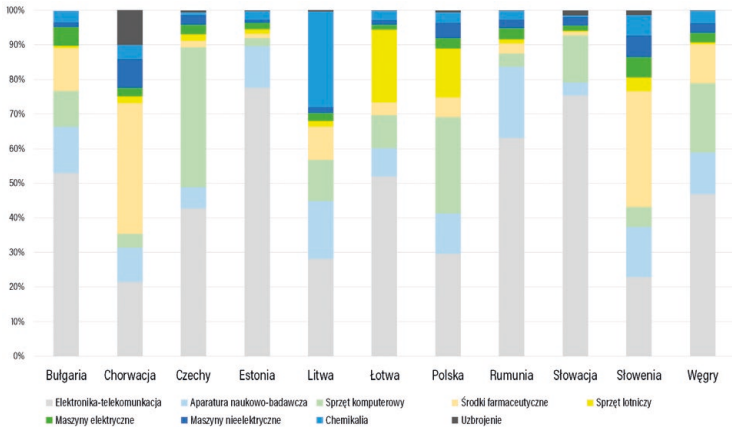
Państwo	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Bulgaria	25	26	21	19	24	24	23	24	24	24
Chorwacja	22	22	25	22	20	22	22	19	23	23
Czechy	6	5	4	4	8	5	4	5	3	3
Estonia	23	11	7	12	11	10	11	11	15	15
Litwa	28	28	28	28	28	27	26	26	25	26
Łotwa	27	25	19	24	21	16	15	17	10	7
Polska	13	14	16	15	15	14	14	14	13	13
Rumunia	15	12	14	17	16	17	18	18	18	14
Słowacja	16	19	12	7	7	6	6	6	6	9
Słowenia	24	27	27	26	26	25	27	28	28	27
Węgry	4	3	3	3	4	8	8	7	5	5

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu.

Należy równocześnie zaznaczyć, że w poszczególnych państwach Europy Środkowej wyraźnie różni się struktura handlowa towarów *high-tech*. Szczegółowo strukturę eksportu i importu prezentują wykresy 1 i 2.

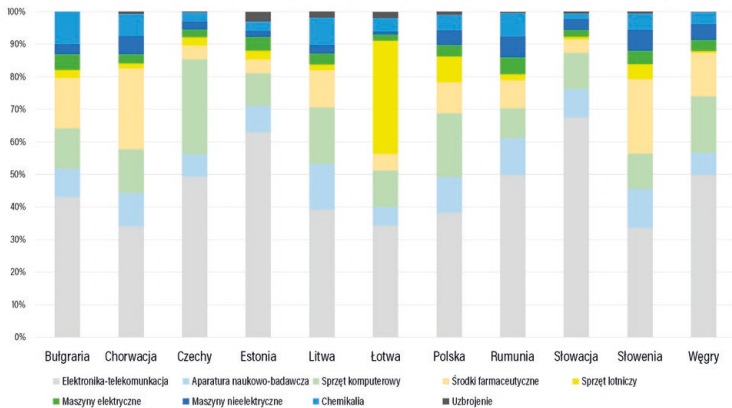
W dziewięciu na jedenaście analizowanych środkowoeuropejskich państw na koniec badanego okresu dominowała elektronika i telekomunikacja. Należy jednak zaznaczyć, że w Estonii ta dominacja wynikała z udziału tych produktów w eksporcie *high-tech* na poziomie 78%, a na Litwie już tylko 28%. Natomiast w Słowenii i Chorwacji dominującym towarem eksportowym *high-tech* były środki farmaceutyczne.

Wykres 1. Struktura eksportu towarów *high-tech* z Europy Środkowej w 2018 r.



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu.

Wykres 2. Struktura importu towarów *high-tech* z Europy Środkowej w 2018 r.



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu.

3.

Znaczenie sektora zaawansowanych technologii w zatrudnieniu w państwach Europy Środkowej

Analizowana dekada przyniosła także wzrost znaczenia zaawansowanych technologii w zatrudnieniu, zarówno w przemyśle, jak i usługach. Rozpoczynając od analizy przemysłu *high-tech*²², należy wskazać, że liczba jego pracowników w 2009 r. w jedenastu państwach regionu wynosiła niepełna 2,5 mln i systematycznie wzrastała do 2019 r., osiągając liczbę 3,2 mln. W 2020 r. spadła o blisko 100 tys. do 3,1 mln – por. tabela 10. W największym stopniu spadła wówczas

²² Wszystkie prezentowane dane dotyczące zatrudnienia w przemyśle *high-tech* obejmują również kategorię *medium high-tech*.

liczba pracowników tego przemysłu w Polsce (65 tys., 7% r/r) i Rumunii (27 tys., 5% r/r). W tych państwach zmniejszył się wówczas także udział zatrudnienia w przemyśle *high-tech* w całkowitym zatrudnieniu w gospodarce – por. tabela 11. Równocześnie jednak w Europie Środkowej znalazły się państwa, które nawet w kryzysowym dla gospodarek okresie pandemii utrzymały wzrost zatrudnienia w przemyśle zaawansowanych technologii. Wśród nich najwyższy osiągnęła Łotwa (4 tys., 29% r/r), która jednocześnie odnotowała najwyższy wzrost liczby pracowników w całym badanym okresie, tj. między rokiem 2009 a 2020 (o 56%).

Ponadto w tym przypadku znów należy zaznaczyć, że państwom Europy Środkowej udaje się zwiększać zatrudnienie w przemyśle *high-tech* na tle państw UE. W 2009 r. jedenaście analizowanych gospodarek środkowoeuropejskich odpowiadało za 20% zatrudnienia w przemyśle zaawansowanych technologii państw członkowskich UE-28, a w 2019 r. – już za blisko 24%²³. Równocześnie jednak na tle dominujących pod tym względem państw w UE nominalnie liczba pracowników znów jest niewielka. W samych tylko Niemczech jest więcej pracowników przemysłu tego sektora niż w całym regionie Europy Środkowej – prawie 4,2 mln.

Biorąc jednak pod uwagę udział zatrudnienia w przemyśle *high-tech* w całkowitym zatrudnieniu, państwa Europy

²³ W 2020 r. brak jest danych dla Wielkiej Brytanii. Wówczas w UE-27 udział państw Europy Środkowej wyniósł 26%.

Tabela 10. Zatrudnienie w przemyśle *high-tech* oraz *medium high-tech* w Europie Środkowej (liczba pracowników w tys.)

Państwo	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2020 /2009 w %
Bulgaria	117	101	100	107	114	111	119	119	119	127	135	134	15,1
Chorwacja	57	53	61	60	54	52	51	54	60	57	58	59	3,0
Czechy	468	461	484	519	518	557	565	591	595	597	609	599	27,9
Estonia	24	20	26	26	25	22	23	26	25	27	28	28	17,0
Litwa	27	23	21	23	23	25	27	29	29	30	33	36	30,4
Łotwa	13	12	11	13	16	14	14	16	15	14	15	20	56,0
Polska	765	707	749	759	776	819	851	929	964	967	959	895	16,9
Rumunia	425	380	403	391	411	458	475	490	515	552	562	535	25,8
Słowacja	203	199	225	237	228	223	256	268	283	291	282	284	39,7
Słowenia	83	83	77	72	75	78	86	88	94	100	101	101	22,0
Węgry	294	305	325	321	332	367	384	415	433	443	436	429	46,2
Europa Środkowa	2475	2343	2482	2526	2572	2726	2850	3024	3133	3204	3217	3118	25,97

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu.

Tabela 11. Zatrudnienie w przemyśle *high-tech* oraz *medium high-tech* w Europie Środkowej (% całkowitego zatrudnienia)

Państwo	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2020 /2009 w %
Bułgaria	3,6	3,3	3,4	3,6	3,9	3,7	3,9	4	3,8	4	4,2	4,3	19,4
Chorwacja	3,3	3,1	3,8	3,8	3,6	3,3	3,2	3,4	3,7	3,5	3,5	3,6	9,1
Czechy	9,5	9,5	9,9	10,6	10,5	11,2	11,2	11,5	11,4	11,3	11,5	11,5	21,1
Estonia	4,1	3,5	4,4	4,2	4,1	3,5	3,6	4	3,8	4,1	4,1	4,3	4,9
Litwa	2,1	1,8	1,7	1,8	1,8	1,9	2,1	2,1	2,2	2,2	2,4	2,6	23,8
Łotwa	1,4	1,3	1,3	1,5	1,8	1,6	1,6	1,8	1,7	1,6	1,7	2,2	5,71
Polska	4,8	4,6	4,8	4,9	5	5,2	5,3	5,7	5,9	5,9	5,8	5,4	12,5
Rumunia	4,6	4,4	4,7	4,5	4,8	5,3	5,6	5,8	5,9	6,4	6,5	6,3	37,0
Słowacja	8,6	8,6	9,7	10,2	9,8	9,4	10,6	10,8	11,2	11,3	10,9	11,2	30,2
Słowenia	8,5	8,6	8,2	7,8	8,3	8,6	9,4	9,6	9,8	10,2	10,3	10,4	22,4
Węgry	7,8	8,2	8,7	8,4	8,5	8,9	9,1	9,5	9,8	9,9	9,7	9,6	23,1
Europa Środkowa	5,5	5,4	5,7	5,8	5,9	6,2	6,4	6,7	6,8	6,9	6,9	6,8	23,5

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu.

Środkowej są liderami na tle całej UE. W 2020 r. Czechy, Słowacja i Słowenia odnotowały pod tym względem najwyższe wskaźniki na tle wszystkich państw członkowskich. Równocześnie obok Niemiec były to jedyne państwa w UE, w których udział zatrudnienia w tym sektorze przekraczał 10% całkowitego zatrudnienia w gospodarce narodowej.

Jeśli chodzi o zatrudnienie w usługach *high-tech*, można wskazać, że w jedenastu państwach Europy Środkowej w 2009 r. wynosiło ono 0,8 mln, a w 2020 r. – 1,4 mln. W przypadku usług nie widać załamania w liczbie zatrudnionych w roku wybuchu pandemii COVID-19 (niewielkie spadki odnotowano tylko w Estonii, Chorwacji i Bułgarii). Co więcej, w niektórych państwach liczba pracowników usług *high-tech* wyraźnie się wówczas zwiększyła – w porównaniu z poprzednim rokiem w największym stopniu na Łotwie (5 tys., 20% r/r), a ujęciu liczbowym – na Węgrzech (16,5 tys., 12% r/r) – por. tabela 12. Wynika to przede wszystkim ze wzrostu zatrudnienia w działalności związanej z programowaniem i doradztwem w zakresie informatyki. Przymusowa izolacja, a w efekcie przeniesienie wielu aktywności do wirtualnego świata przełożyły się na większe zapotrzebowanie na specjalistów IT. Wzrósł także udział zatrudnienia w usługach *high-tech* w całkowitym zatrudnieniu – por. tabela 13.

Tabela 12. Zatrudnienie w usługach *high-tech* w Europie Środkowej (liczba pracowników w tys.)

Państwo	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2020 /2009 w %
Bulgaria	68	73	69	70	74	73	87	91	93	100	100	99	44,9
Chorwacja	37	39	37	31	35	39	42	48	45	55	57	56	51,1
Czechy	129	137	142	125	140	149	147	156	159	174	176	184	42,6
Estonia	14	13	15	15	18	22	26	28	29	28	31	31	125,9
Litwa	22	20	24	27	25	23	27	29	28	34	38	40	82,4
Łotwa	19	24	24	20	24	26	25	23	27	29	25	30	60,3
Polska	307	293	293	316	333	349	359	341	366	398	421	436	42,0
Rumunia	117	109	115	132	134	140	168	165	188	189	179	191	63,7
Słowacja	48	55	56	60	54	58	69	70	71	72	82	94	96,2
Słowenia	31	32	31	28	29	31	35	32	36	34	35	41	34,2
Węgry	82	82	83	96	110	99	101	117	106	120	139	156	91,3
Europa Środkowa	872	876	889	919	976	1008	1086	1101	1149	1231	1283	1358	55,6

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu.

Tabela 13. Zatrudnienie w usługach *high-tech* w Europie Środkowej (% całkowitego zatrudnienia)

Państwo	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2020 /2009 w %
Bulgaria	2,1	2,4	2,3	2,4	2,5	2,4	2,9	3	3	3,2	3,1	3,2	52,4
Chorwacja	2,1	2,3	2,3	2	2,3	2,5	2,7	3	2,8	3,3	3,4	3,4	61,9
Czechy	2,6	2,8	2,9	2,6	2,8	3	2,9	3	3	3,3	3,3	3,5	34,6
Estonia	2,3	2,2	2,5	2,5	2,9	3,5	4	4,3	4,5	4,3	4,7	4,7	104,3
Litwa	1,7	1,6	1,9	2,1	2	1,8	2	2,2	2,1	2,5	2,8	3	76,5
Łotwa	2,1	2,8	2,7	2,2	2,7	2,9	2,8	2,5	3	3,1	2,8	3,4	61,9
Polska	1,9	1,9	1,9	2	2,1	2,2	2,2	2,1	2,2	2,4	2,6	2,7	42,1
Rumunia	1,3	1,2	1,4	1,5	1,6	1,6	2	2	2,2	2,2	2,1	2,2	69,2
Słowacja	2	2,4	2,4	2,6	2,3	2,5	2,8	2,8	2,8	2,8	3,2	3,7	85,0
Słowenia	3,2	3,3	3,3	3	3,2	3,4	3,8	3,5	3,7	3,5	3,6	4,2	31,3
Węgry	2,2	2,2	2,2	2,5	2,8	2,4	2,4	2,7	2,4	2,7	3,1	3,5	59,1
Europa Środkowa	1,9	2,0	2,1	2,1	2,2	2,3	2,4	2,4	2,5	2,7	2,8	3,0	52,6

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu.

Pod względem zatrudnienia w usługach *high-tech* państwom Europy Środkowej również udaje się zwiększać swój udział na tle państw UE. W 2009 r. jedenaście analizowanych gospodarek środkowoeuropejskich odpowiadało za 15% zatrudnienia w usługach zaawansowanych technologii państw członkowskich UE-28, a w 2019 r. – za blisko 17,5%²⁴. Nominalnie znów jednak liczba pracowników tego sektora w regionie Europy Środkowej jest niewielka na tle dominujących pod tym względem państw w UE. Podczas gdy we wszystkich środkowoeuropejskich państwach wynosi ona blisko 1,4 mln, to w samych Niemczech jest to ponad 1 mln.

Również biorąc pod uwagę udział zatrudnienia w usługach *high-tech* w całkowitym zatrudnieniu, państwa Europy Środkowej pozostają w tyle za takimi państwami, jak chociażby Irlandia, Finlandia i Szwecja, które znalazły się pod tym względem na podium, z wynikami przekraczającymi 5%. Wysoko, bo tuż za nim, uplasowały się Estonia i Słowenia. Równocześnie jednak również państwo Europy Środkowej zamyka to zestawienie – Rumunia, która zajmuje pod tym względem ostatnie miejsce, z wynikiem 2,2%.

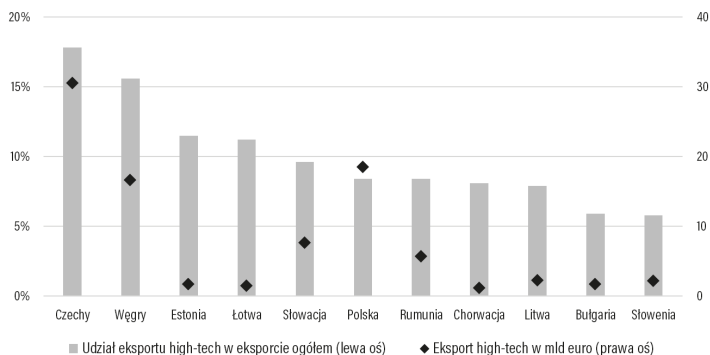
²⁴ W 2020 r. brak jest danych dla Wielkiej Brytanii. Wówczas w UE-27 udział państw Europy Środkowej wyniósł 20%.

4. Środkowoeuropejscy liderzy *high-tech*

Wyodrębnienie liderów zaawansowanych technologii w Europie Środkowej zostało dokonane w oparciu o dotychczas analizowane wskaźniki, obejmujące zarówno handel zagraniczny towarami *high-tech* – por. wykres 3 oraz 4, jak i zatrudnienie w przemyśle oraz usługach *high-tech* – por. wykres 5 oraz 6.

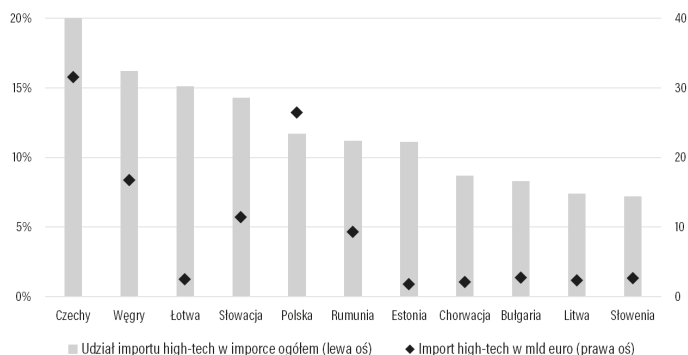
Spośród państw Europy Środkowej liderem pod względem znaczenia sektora zaawansowanych technologii, zwłaszcza w handlu międzynarodowym, są **Czechy** – zarówno gdy analizujemy miary bezwzględne – jak ich udział w eksporcie oraz imporcie towarowym ogółem, jak i względne – wartość

Wykres 3. *High-tech* w eksporcie towarowym państw Europy Środkowej w 2018 r.



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu.

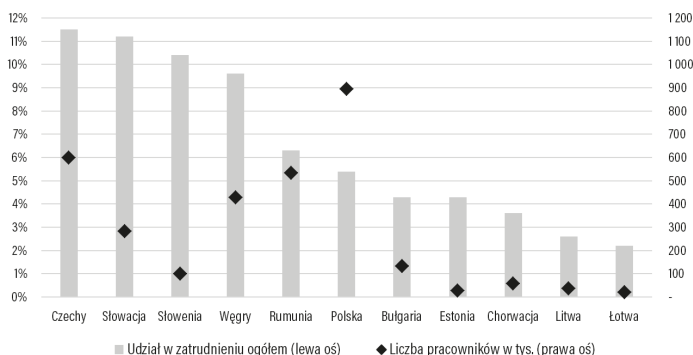
Wykres 4. *High-tech* w imporcie towarowym państw Europy Środkowej w 2018 r.



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu.

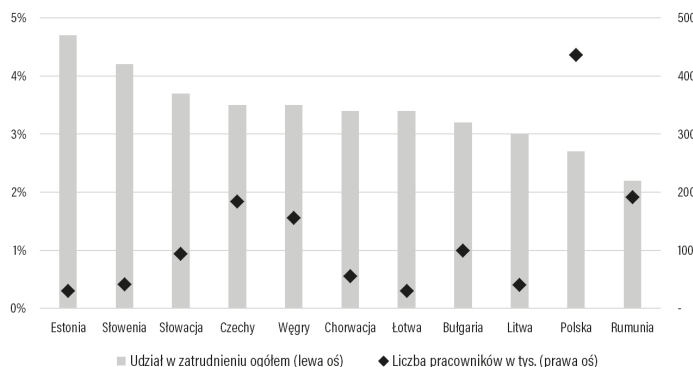
eksportu i importu towarów *high-tech*. Równocześnie Czechy były państwem o najwyższym udziale zatrudnienia w przemyśle *high-tech* w zatrudnieniu ogółem. Nieco niż-

Wykres 5. Zatrudnienie w przemyśle *high-tech* oraz *medium high-tech* w Europie Środkowej w 2020 r.



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu.

Wykres 6. Zatrudnienie w usługach *high-tech* w Europie Środkowej w 2020 r.



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu.

sza była jedynie pozycja tego państwa, jeśli przyjrzymy się zatrudnieniu w usługach *high-tech*.

Głównym motorem czeskiego przemysłu *high-tech* są urządzenia elektroniczne i telekomunikacyjne (13 mld

euro eksportu w 2018 r.) oraz komputery i maszyny biurowe (12 mld euro) – por. tabela 14 w aneksie statystycznym. Podobnie prezentuje się struktura czeskiego importu – por. tabela 15 w aneksie statystycznym. Czeskie firmy produkujące elektronikę oraz komputery i maszyny biurowe należą do renomowanych marek, takich jak chociażby Foxconn, Siemens czy Panasonic. Są to równocześnie podmioty, które przodują w zagranicznej ekspansji tej gospodarki. Trzy wymienione firmy w rankingu największych czeskich eksporterów przygotowanym w 2020 r. przez Izbę Handlową zajęły kolejno drugie (po Skodzie), ósme i dziewiąte miejsce²⁵.

Czeska produkcja elektroniki oraz sprzętu komputerowego wiąże się z bogatą tradycją przemysłową tej gospodarki. Już bowiem w pierwszych latach po powstaniu państwa czechosłowackiego w 1918 r. była to jedna z najbardziej uprzemysłowionych gospodarek na świecie, z dynamicznie rozwijającym się przemysłem maszynowym i elektrotechnicznym. I tak jest też obecnie. Udział produkcji przemysłowej w zatrudnieniu wyniósł w Czechach w 2020 r. blisko 26%, co równocześnie było najwyższym wynikiem spośród państw UE, a w wartości dodanej – 29%, co stanowi drugi najwyższy wynik w UE. Jednocześnie Czechy to najbardziej innowa-

²⁵ *Exportér Roku 2020*, <http://www.exporterroku.com/> [20.09.2021].

cyjne państwo w Grupie Wyszehradzkiej²⁶, a także pionier czwartej rewolucji przemysłowej. W 2020 r. Czechy uplasowały się na pierwszym miejscu w UE pod względem wykorzystywania przez duże firmy druku 3D i internetu rzeczy oraz na trzecim miejscu w UE pod względem wykorzystywania robotów w przemyśle²⁷. Ponadto w rankingu Deloitte Technology Fast 50 Central Europe 2020, prezentującym najszybciej rozwijające się firmy technologiczne w Europie Środkowej, na 50 firm wymienionych w zestawieniu aż 21 pochodzi z Czech²⁸.

Istotne znaczenie w rozwoju sektora zaawansowanych technologii w Czechach ma także długofalowa strategia pobudzania innowacyjności. Już w 2002 r. wyodrębniono tam agencję rządową – Radę ds. Badań Naukowych i Innowacji (*Rada pro Vědu, Výzkum a Inovace České Republiky*), trzy lata później wdrożono system zachęt podatkowych dla prowadzących działalność badawczo-rozwojową, a w kolejnych latach liczne programy finansujące taką działalność. Istotny wpływ na znaczenie sektora zaawansowanych technologii

²⁶ M. Gołębiowska, *Jak rozpedzić gospodarkę, czyli polityki innowacyjne państw Grupy Wyszehradzkiej*, Prace IEŚ 2020, nr 20, <https://ies.lublin.pl/prace/jak-rozpedzic-gospodarkę-czyli-polityki-innowacyjne-panstw-grupy-wyszehradzkiej/> [20.09.2021].

²⁷ Gołębiowska M., *Roboty, drukarki 3D, big data, internet rzeczy: lekcje wdrażania nowych technologii z Czech*, „Komentarze IEŚ” 362 (59/2021), <https://ies.lublin.pl/komentarze/roboty-drukarki-3d-big-data-internet-rzeczy-lekcje-wdrazania-nowych-technologii-z-czech/> [20.09.2021].

²⁸ *Deloitte Technology Fast 50 Central Europe 2020*, <https://www2.deloitte.com/ce/en/pages/about-deloitte/topics/technology-fast-50.html> [20.09.2021].

w Czechach mają także silne więzy gospodarcze z Niemcami – największą gospodarką UE – wyrażające się wzajemnymi powiązaniami przemysłowymi i znaczącą wymianą handlową.

Państwem znajdującym się w środkowoeuropejskiej czołówce pod względem znaczenia sektora zaawansowanych technologii są także **Węgry**, zarówno gdy weźmiemy pod uwagę odsetek tych produktów w wymianie handlowej, jak i liczbę pracowników, zwłaszcza w przemyśle. Kluczowe węgierskie towary eksportowe *high-tech* to, podobnie jak w Czechach, urządzenia elektroniczne i telekomunikacyjne – wartość eksportu w 2018 r. wyniosła blisko 8 mld euro. Eksport tych urządzeń odnotował jednak znaczący spadek w latach 2011–2014: z ponad 10 mld euro do 5 mld euro, głównie za sprawą zmniejszenia produkcji i w konsekwencji spadku eksportu telewizorów. Węgierski rynek okazał się wówczas mniej odporny na konkurencję z Azji Wschodniej, do której z uwagi na koszty przeniosła się wówczas część tej produkcji. Od 2015 r. wartość eksportu elektroniki jednak wzrastała. Największe węgierskie przedsiębiorstwa produkujące elektronikę to m.in. takie marki, jak: Flextronics International, Samsung, Jabil czy Foxconn. Spośród węgierskich sektorów zaawansowanych technologii na uwagę zasługuje także sektor farmaceutyczny, na czele z takimi firmami, jak: Richter Gedeon i Chinoin. Eksport farmaceutyków z Węgier zwiększył się bowiem z 0,3 mld euro w 2009 r. do 1,8 w 2018 r.,

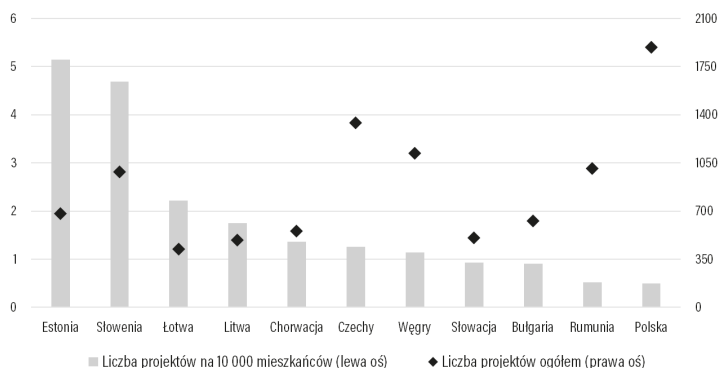
co jest równocześnie najwyższą wartością wśród państw Europy Środkowej.

Ważnym państwem na środkowoeuropejskiej mapie pod względem zaawansowania technologicznego jest także **Estonia**, będąca liderem pod względem udziału zatrudnionych w usługach *high-tech* w relacji do ogółu zatrudnionych. Chodzi tu przede wszystkim o pracowników IT, bowiem Estonia to państwo, które wyróżnia się poziomem i dojrzałością cyfryzacji nie tylko na tle Europy Środkowej. Bywa określana jako Dolina Krzemowa nad Morzem Bałtyckim, przede wszystkim za sprawą cyfrowych usług publicznych. Pomysł na rozwój technologii informacyjnych w Estonii narodził się z potrzeby ograniczenia kosztów zarządzania państwem. Pierwsze działania w tym kierunku podjęto już w latach dziewięćdziesiątych. Wówczas zapadła m.in. decyzja o przeznaczaniu 1% PKB na ten cel. Wdrożono także inicjatywę *Tiigrihüpe* (ang. *Tiger Leap*), która miała zwiększyć dostęp do infrastruktury IT, przede wszystkim w szkołach. W 2000 r. wszystkie placówki oświatowe miały już dostęp do sieci. W tym także roku umożliwiono Estończykom składanie deklaracji podatkowych online, a pięć lat później przeprowadzono pierwsze na świecie wybory przez internet. To w Estonii powstały jako start-upy firmy Skype, Transferwise, Pipedrive, Fortumo, Erply, Taxify czy Lingvist. Także analizowana ostatnia dekada to wyraźny – procentowo największy na tle państw Europy Środkowej – wzrost zatrudnienia w usługach *high-tech*, z 14 tys. do

31 tys. W Estonii systematycznie zwiększa się też znaczenie przemysłu elektronicznego. To państwo bałtyckie stało się kolebką regionalnych gigantów technologicznych, takich jak: ABB, Ericsson, Eolane, Stoneridge Electronics i Enics.

Nawiązując do wspomnianych we wstępie unijnych programów ramowych w zakresie badań naukowych, warto zasignalizować także, że estońskie uczestnictwo w programie „Horyzont 2020” w przeliczeniu na liczbę mieszkańców jest najwyższe w Europie Środkowej – por. wykres 7.

Wykres 7. Uczestnictwo w projektach programu „Horyzont 2020” państw Europy Środkowej – liczba projektów na 10 000 mieszkańców oraz liczba ogółem



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych CORDIS, <https://cordis.europa.eu/projects/en>, oraz Eurostatu, <https://ec.europa.eu/eurostat/web/population-demography/demography-population-stock-balance/database> [20.10.2021].

Do grona czołowych eksporterów i importerów *high-tech* pod względem udziału w eksporcie i imporcie towarowym ogółem w badanym okresie niemal z końca stworzonego

w tym zakresie unijnego zestawienia awansowała **Łotwa**, która między rokiem 2009 a 2018 dwukrotnie zwiększyła odsetek eksportu i importu towarów zaawansowanych technologicznie. W znacznym stopniu odbyło się to za sprawą sprzętu lotniczego, którego eksport zwiększył się z zaledwie 9 mln euro w 2009 r. do 313 mln euro w 2018 r. Łotwa jeszcze w czasach radzieckich była centrum produkcji zaawansowanych technologii dla przemysłu lotniczego. Możliwości badawczo-rozwojowe Łotwy oraz wysoki poziom edukacji pracowników tego sektora są zatem wynikiem wieloletniego doświadczenia. Ponadto łotewskie narodowe linie lotnicze airBaltic w ostatnich latach stały się wiodącymi w krajach bałtyckich, przekształcając międzynarodowy port lotniczy w Rydze w główny węzeł regionalny. Warto przytoczyć kilka przykładów pokazujących potencjał rozwojowy tego sektora na Łotwie z ostatnich lat: SIA Pelegrin rozpoczyna produkcję ultralekkich samolotów pod marką Tarragon, SIA Flight Consulting Group opracowuje unikalne oprogramowanie do kontroli lotów ATOM, a SIA Airline Support Baltics, która przenosi się na Łotwę ze Szwecji, rozpoczyna świadczenie usług MRO (konserwacji i naprawy) dla samolotów biznesowych i komercyjnych na lotnisku w Rydze. Jednym z priorytetów długoterminowej strategii rozwoju lotnictwa na Łotwie jest dalsze zwiększanie konkurencyjności obsługi technicznej, budowy i naprawy samolotów oraz poszerza-

nie rynków eksportowych²⁹. Obecnie sprzęt lotniczy to 21% łotewskiego eksportu *high-tech* i 35% importu, i są to najwyższe wartości wśród państw Europy Środkowej – por. wykres 9 oraz 10.

Na Łotwie w ostatniej dekadzie szybko rozwijał się także przemysł elektroniczny, eksplorując rynki międzynarodowe i wchodząc w duże łańcuchy dostaw. Efektem jest wzrost łotewskiego eksportu urządzeń elektronicznych ze 109 mln euro w 2009 r. do 773 mln euro w 2018 r. Tu przykładem mogą być firmy SIA Mikrotikls (znana również jako MikroTik), która produkuje sprzęt do sieci komputerowych, głównie urządzenia bezprzewodowe i routery, oraz Lexel Fabrika, która jest częścią globalnej francuskiej grupy Schneider Electric i zajmuje się produkcją oraz dystrybucją materiałów elektroinstalacyjnych. Wartość eksportu tych dwóch producentów elektroniki przekroczyła w 2020 r. 50 mln euro³⁰.

W przypadku **Litwy**, która co prawda nie jest liderem *high-tech* w regionie środkowoeuropejskim, warto zwrócić uwagę na duże na tle Europy Środkowej znaczenie branży chemicznej w strukturze handlu tymi towarami zaawansowanymi technologicznie. W 2018 r. ich eksport wynosił 619 mln euro, tj. najwięcej spośród wszystkich państw Eu-

²⁹ Latvijas Aviācijas Asociācija, *Aviācijas apgāde un saistītās nozares*, <https://www.laa.aero/post/29-11-2019-avi%C4%81cijas-apg%C4%81de-un-saist%C4%AB-t%C4%81s-nozares> [23.09.2021].

³⁰ Latvian Export and Import Directory, <http://www.exim.lv/> [27.09.2021].

ropy Środkowej – por. tabela 14 w aneksie statystycznym. Rok później Litwa była piętnastym największym na świecie eksporterem odczynników diagnostycznych i laboratoryjnych z 1,4% udziału w światowym eksporcie tych towarów, a także piętnastym największym eksporterem nawozów z udziałem 1,6%³¹.

³¹ Overview of Lithuanian Chemicals Industry, <https://www.enterpriselithuania.com/wp-content/uploads/2021/05/Overview-of-Lithuanian-Chemicals-Industry.pdf> [27.09.2021].

Podsumowanie

Sektor zaawansowanych technologii w państwach Europy Środkowej w okresie dekady pomiędzy kryzysami – od ogólnoswiatowego kryzysu finansowego do kryzysu wywołanego pandemią COVID-19 – zyskiwał na znaczeniu.

Po pierwsze wyraźnie zwiększyła się wartość wymiany handlowej towarami *high-tech*. Skumulowany eksport towarów zaawansowanych technologicznie z państw Europy Środkowej wzrósł z 40 do 90 mld euro, a import z 51 do 109 mld euro. Równocześnie wzrósł udział eksportu i importu tych towarów w stosunku do całkowitego środkowoeuropejskiego eksportu i importu – do 11,4% i 13,6%.

Po drugie zatrudnienie w przemyśle *high-tech* wzrosło z 2,5 do 3,1 mln, a w usługach *high-tech* – z 0,8 do 1,4 mln. Równocześnie wzrósł udział pracowników sektora zaawansowanych technologii w całkowitym środkowoeuropejskim zatrudnieniu – w przemyśle z 5,5 do 6,8%, a w usługach – z 1,9% do 3%. Ponadto wzrosło znaczenie środkowoeuropejskiego sektora zaawansowanych technologii wśród państw UE. Na początku badanego okresu państwa Europy Środkowej odpowiadały za 8,7% unijnego eksportu *high-tech*, a na koniec już za 10,9%. W przypadku importu *high-tech* był to analogicznie wzrost z 11,4% do 14%, w przypadku zatrudnienia w przemyśle *high-tech* – z 20% do 24%, a w przypadku zatrudnienia w usługach *high-tech* – z 15% do 17,5%.

Obraz środkowoeuropejskiego sektora zaawansowanych technologii jest jednak wyraźnie zróżnicowany. Wśród liderów *high-tech* można wskazać Czechy, wysoko uprzemysłowaną gospodarkę, z rozwiniętą produkcją elektroniki i sprzętu komputerowego, której wartość eksportu na koniec badanego okresu wyniosła prawie 31 mld euro – najwięcej spośród państw Europy Środkowej. Towary *high-tech* stanowiły tam blisko 18% produkcji przemysłowej przeznaczonej na eksport, co jest piątym wynikiem w całej UE. W Europie Środkowej o wysokim udziale eksportu zaawansowanych technologii można mówić także w przypadku Węgier – 16% oraz Estonii – 12%. Za sprawą rozwiniętego sektora IT Estonia jest również środkowoeuropejskim liderem pod względem odsetka zatrudnionych w usługach *high-tech*. Do grona czo-

łowych eksporterów i importerów *high-tech* pod względem udziału w eksporcie i imporcie towarowym ogółem w badanym okresie niemal z końca stworzonego w tym zakresie unijnego zestawienia awansowała także Łotwa, która w badanym okresie dwukrotnie zwiększyła odsetek eksportu i importu towarów zaawansowanych technologicznie.

Równocześnie jednak w Europie Środkowej są państwa, w których sektor zaawansowanych technologii ma dużo mniejsze znaczenie. To położone w południowej części regionu Słowenia i Bułgaria, których udział towarów *high-tech* w eksporcie nie przekroczył 6%. Wśród państw o mniejszym znaczeniu sektora zaawansowanych technologii należy też wskazać Rumunię i Chorwację. Również Polska i Litwa na tle środkowoeuropejskiej jedenastki zajmują dalsze miejsca, a niekiedy – jak w przypadku udziału pracowników *high-tech* w przemyśle na Litwie oraz w usługach w Polsce – przedostatnie. Warto zasygnalizować także, że polskie uczestnictwo we wspomnianym programie „Horyzont 2020” w przeliczeniu na liczbę mieszkańców jest najniższe w Europie Środkowej.

W poszczególnych państwach Europy Środkowej wyraźnie różni się także struktura handlu towarami *high-tech*. Co prawda pod względem eksportu w wielu z nich – aż w dziewięciu na jedenaście analizowanych – na koniec badanego okresu dominowała elektronika i telekomunikacja, jednak w Estonii ta dominacja wynikała z udziału tych produktów

w eksporcie *high-tech* na poziomie 78%, a dla porównania na Litwie – już tylko 28%.

Zestawienie środkowoeuropejskiego eksportu i importu towarów *high-tech* wskazuje na ujemne saldo w handlu tymi towarami, które wzrosło w badanym okresie z 11,5 do prawie 19,7 mld euro. Przy tym, biorąc pod uwagę miary względne, w 2009 r. import towarów zaawansowanych technologicznie był wyższy od eksportu o 29%, a w 2018 r. już tylko o 22%. Wysokie ujemne saldo w handlu towarami *high-tech* występowało w całym badanym okresie w większości państw. Wyjątkiem są Węgry, Litwa oraz Czechy, które w niektórych latach odnotowały nadwyżkę eksportu towarów zaawansowanych technologicznie nad ich importem.

W roku wybuchu pandemii COVID-19 zmniejszyła się liczba pracowników przemysłu *high-tech* w Europie Środkowej o blisko 100 tys. – do 3,1 mln. W największym stopniu zmniejszyła się wówczas liczba pracowników tego przemysłu w Polsce, Rumunii i Czechach. W przypadku zatrudnienia w usługach *high-tech* nie odnotowano analogicznej tendencji (niewielkie spadki pojawiły się tylko w Estonii, Chorwacji i Bułgarii). Co więcej, w niektórych państwach liczba pracowników usług *high-tech* wyraźnie się zwiększyła: w porównaniu z poprzednim rokiem w największym stopniu na Łotwie – o 20%, a w pod względem wielkości na Węgrzech – o 16,5 tysiąca.

Aneks statystyczny

Tabela 14. Eksport w poszczególnych branżach *high-tech* (w mln euro)

	Bulgaria	Chorwacja	Czechy	Estonia	Litwa	Łotwa	Polska	Rumunia	Słowacja	Słowenia	Węgry
2009	200	180	4 621	330	97	109	1566	1 668	1 676	208	8 650
2010	283	178	5 555	750	147	116	2 007	2 821	2 315	359	10 460
2011	310	145	7 169	1 496	178	363	2 044	3 135	2 593	419	11 004
2012	335	200	6 917	1 506	236	372	2 914	1 903	3 710	365	7 744
2013	472	241	6 678	1 574	315	532	4 228	1 699	4 392	371	6 777
2014	463	164	7 334	1 701	460	721	6 093	2 117	4 600	398	5 072
2015	497	215	9 147	1 508	546	826	6 367	2 629	5 020	462	6 139
2016	610	283	9 430	1 537	498	701	6 025	3 120	4 894	436	6 906
2017	720	256	11 134	1 196	656	788	5 827	3 079	6 036	485	7 325
2018	883	254	13 043	1 291	630	773	5 489	3 567	5 785	497	7 769
2009	127	64	669	65	95	28	398	167	115	148	1 296
2010	158	77	762	95	114	52	566	186	130	165	1 636
2011	197	78	990	162	135	58	707	215	168	211	1 874
2012	170	75	1 071	141	177	72	763	264	270	209	1 962
2013	108	84	1 100	148	182	82	924	313	214	216	2 087
2014	120	82	1 128	158	206	83	1 080	438	196	231	2 377
2015	134	86	1 298	165	256	106	1 315	563	224	247	1 846
2016	177	95	1 386	181	270	78	1 370	770	259	265	2 024
2017	203	101	1 622	179	343	98	1 842	1 064	299	299	2 245
2018	223	118	1 858	200	376	122	2 155	1 165	284	313	2 010

Aparatura
naukowo-
badawcza

	Bulgaria	Chorwacja	Czechy	Estonia	Litwa	Łotwa	Polska	Rumunia	Słowacja	Słowenia	Węgry
2009	31	37	5 306	11	59	81	2 345	200	324	145	2 071
2010	39	28	7 881	14	94	96	3 013	254	482	139	2 179
2011	56	27	8 925	20	143	94	2 505	231	721	62	2 342
2012	65	21	9 434	17	190	119	2 726	230	863	58	2 478
2013	84	21	8 284	16	199	120	2 469	202	1 257	61	2 532
2014	84	37	9 121	13	233	123	3 102	188	1 206	87	2 599
2015	104	45	8 985	25	238	160	3 856	190	1 029	101	2 745
2016	126	39	8 446	36	254	199	3 859	208	1 114	115	2 777
2017	158	40	10 056	33	277	133	4 231	194	1 042	136	3 190
2018	170	47	12 388	39	266	141	5 162	223	1 040	127	3 319
2009	92	91	242	8	31	45	148	48	35	329	285
2010	112	115	315	10	36	55	193	73	45	319	440
2011	130	124	302	10	43	64	190	84	55	393	624
2012	131	176	288	10	57	27	292	107	43	426	666
2013	133	146	352	11	72	36	332	132	55	420	650
2014	119	140	478	12	101	46	326	138	65	397	744
2015	155	228	460	13	163	52	368	129	115	431	1 284
2016	188	430	483	15	198	61	514	127	134	483	1 208
2017	195	619	457	18	181	61	1 100	132	74	495	1 421
2018	207	447	551	21	217	57	1 033	159	85	723	1 875

Środki farmaceutyczne

Komputery - maszyny biurowe

	Bulgaria	Chorwacja	Czechy	Estonia	Litwa	Łotwa	Polska	Rumunia	Słowacja	Słowenia	Węgry
2009	47	20	515	7	23	9	587	64	40	65	57
2010	8	57	367	-	11	4	938	108	53	15	43
2011	-95	-14	48	-61	-14	-21	67	-126	-11	-21	-4
2012	40	34	392	2	51	12	1142	55	29	39	54
2013	19	32	484	5	28	8	1409	102	15	60	59
2014	8	11	436	6	14	8	1430	112	11	21	74
2015	-10	-26	201	-1	-19	-128	490	21	-52	46	-20
2016	-42	-55	155	-7	-23	-21	369	-93	-78	18	-25
2017	40	28	731	27	51	157	2 542	72	13	88	99
2018	13	24	604	23	37	313	2 640	69	28	87	91
2009	16	32	384	10	17	5	77	133	49	22	309
2010	18	24	546	16	22	6	101	119	56	34	398
2011	20	10	664	11	20	14	113	135	78	29	316
2012	20	8	598	21	26	54	109	152	80	39	302
2013	20	9	651	22	31	57	130	152	110	122	391
2014	31	10	671	29	27	19	176	181	104	152	413
2015	55	12	670	26	35	15	401	203	73	128	485
2016	68	16	684	28	37	17	455	233	91	56	491
2017	89	25	771	38	39	17	528	168	107	101	478
2018	89	30	836	30	52	22	552	182	116	128	467

Sprzęt lotniczy

Maszyny elektryczne

	Bulgaria	Chorwacja	Czechy	Estonia	Litwa	Łotwa	Polska	Rumunia	Słowacja	Słowenia	Węgry	
Maszyny nieelektryczne	2009	6	80	424	5	8	12	162	90	53	63	398
	2010	8	82	503	8	11	7	155	85	74	71	338
	2011	11	84	605	9	24	11	184	105	109	106	414
	2012	10	87	713	12	27	18	323	91	114	105	518
	2013	15	81	603	12	34	9	393	99	124	102	465
	2014	12	103	715	12	38	25	516	114	140	93	522
	2015	17	89	785	11	31	6	648	112	145	118	698
	2016	25	92	846	5	37	9	786	128	159	133	799
	2017	32	97	786	16	42	8	776	130	170	134	709
	2018	24	98	869	15	36	18	833	140	185	134	473
Chemikalia	2009	16	17	103	14	354	6	175	14	36	49	154
	2010	17	17	121	18	504	8	224	18	35	61	160
	2011	20	23	150	65	566	19	288	37	44	70	203
	2012	23	19	155	57	563	29	297	27	32	53	212
	2013	32	27	154	45	564	30	344	55	36	46	221
	2014	32	33	156	35	511	31	346	75	58	62	264
	2015	43	38	179	38	437	29	402	83	64	113	364
	2016	39	37	169	31	438	33	451	95	47	130	369
	2017	54	33	148	37	501	43	496	117	52	135	596
	2018	55	48	198	41	619	41	547	145	43	131	572

	Bulgaria	Chorwacja	Czechy	Estonia	Litwa	Łotwa	Polska	Rumunia	Słowacja	Słowenia	Węgry
2009	:	47	67	1	4	1	127	5	29	6	14
2010	:	40	74	1	7	1	93	5	27	5	15
2011	:	46	78	1	6	2	26	5	25	9	11
2012	-	71	95	2	8	3	27	8	24	9	23
2013	:	108	124	2	9	3	46	12	27	7	23
2014	-	106	128	1	4	2	54	13	56	8	23
2015	-	92	153	2	7	1	109	6	99	12	25
2016	-	199	179	2	11	1	183	8	75	19	28
2017	-	107	194	3	44	1	112	7	90	21	43
2018	-	121	209	4	11	1	110	8	107	28	33

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu.

Tabela 15. Import w poszczególnych branżach *high-tech* (w mln euro)

	Bulgaria	Chorwacja	Czechy	Estonia	Litwa	Łotwa	Polska	Rumunia	Słowacja	Słowenia	Węgry
2009	544	503	5 100	306	218	178	4 387	1 986	415	7 075	544
2010	664	465	7 276	760	313	240	5 448	2 692	616	8 865	664
2011	920	388	6 874	1 349	362	430	5 206	3 940	687	8 767	920
2012	1 178	426	6 761	1 404	384	416	5 595	4 900	572	7 662	1 178
2013	732	566	7 186	1 399	462	570	6 304	5 615	553	7 209	732
2014	796	473	8 190	1 543	579	765	7 703	5 711	593	5 933	796
2015	864	573	10 208	1 353	703	833	9 353	6 648	710	6 590	864
2016	954	622	9 944	1 362	748	730	9 189	6 868	693	7 323	954
2017	1 005	660	12 858	1 144	903	853	9 621	7 341	773	8 007	1 005
2018	1 148	703	15 515	1 130	891	842	10 075	7 672	863	8 331	1 148

Elektronika
- telekomunikacja

	Bulgaria	Chorwacja	Czechy	Estonia	Litwa	Łotwa	Polska	Rumunia	Słowacja	Słowenia	Węgry
2009	131	139	1 241	71	103	50	2 426	897	197	524	131
2010	114	137	1 387	99	111	59	3 019	1 060	209	705	114
2011	123	144	1 450	113	154	79	3 131	1 407	244	747	123
2012	161	139	1 438	118	176	109	2 223	2 202	214	821	161
2013	185	133	1 376	141	185	114	1 889	2 007	228	742	185
2014	180	139	1 472	127	204	108	2 111	1 908	215	846	180
2015	224	173	1 706	131	263	142	2 365	2 045	258	978	224
2016	183	180	1 640	112	244	105	2 349	1 977	272	989	183
2017	222	186	1 794	124	288	125	2 660	1 387	290	1 044	222
2018	236	213	2 155	144	319	143	2 930	986	306	1 150	236
2009	215	224	4 780	67	128	95	2 975	562	301	1 559	215
2010	227	227	6 993	88	191	119	3 652	676	306	1 592	227
2011	213	217	7 879	107	247	144	3 286	951	215	1 705	213
2012	250	201	7 498	123	304	193	3 839	1 084	195	1 853	250
2013	276	225	6 421	123	309	188	3 781	1 419	191	2 049	276
2014	306	225	6 913	124	356	199	3 985	1 429	231	2 062	306
2015	301	244	8 346	135	360	225	4 653	1 355	259	2 323	301
2016	302	229	7 258	132	372	278	4 397	1 339	258	2 360	302
2017	342	263	8 384	155	429	261	5 000	1 289	281	2 526	342
2018	330	274	9 200	183	397	273	5 197	1 280	283	2 905	330

Aparatura
naukowo-
-badawcza

Komputery
- maszyny biurowe

	Bulgaria	Chorwacja	Czechy	Estonia	Litwa	Łotwa	Polska	Rumunia	Słowacja	Słowenia	Węgry
2009	140	180	721	59	89	99	953	310	193	531	140
2010	187	180	776	63	90	119	1 098	327	203	715	187
2011	219	194	846	75	115	134	1 130	333	224	997	219
2012	251	202	841	77	147	96	1 176	308	241	971	251
2013	261	198	835	73	152	107	1 346	340	214	943	261
2014	284	236	951	77	173	117	1 475	364	252	1 058	284
2015	344	324	1 073	86	254	130	1 534	478	268	1 552	344
2016	349	661	1 090	88	211	132	1 776	481	316	1 439	349
2017	358	458	1 146	72	252	141	2 144	432	370	1 721	358
2018	409	514	1 277	75	257	126	2 497	458	591	2 207	409
2009	18	115	298	22	42	9	497	41	92	59	18
2010	49	86	500	17	34	57	783	50	80	56	49
2011	110	37	306	66	36	30	843	29	43	78	110
2012	151	34	369	29	35	15	1 428	32	132	51	151
2013	40	30	240	9	59	15	1 440	40	93	69	40
2014	44	39	390	11	55	15	1 168	84	74	92	44
2015	17	47	254	9	39	135	1 228	74	33	87	17
2016	44	73	340	28	52	36	1 646	91	44	104	44
2017	72	35	475	34	65	484	2 117	131	97	106	72
2018	67	34	837	48	43	858	2 118	81	117	115	67

	2009	Bulgaria	Chorwacja	Czechy	Estonia	Litwa	Łotwa	Polska	Rumunia	Słowacja	Słowenia	Węgry
Maszyny elektryczne	2010	29	41	389	45	22	13	362	184	48	696	29
	2011	33	32	514	63	27	14	364	206	47	462	33
	2012	45	28	527	65	28	17	446	183	46	413	45
	2013	38	27	562	62	35	19	481	279	128	415	38
	2014	54	30	579	73	33	22	572	226	160	454	54
	2015	85	37	612	58	40	25	785	179	145	546	85
	2016	103	43	646	61	43	24	768	226	75	591	103
	2017	105	52	678	72	51	32	1 092	242	96	586	105
	2018	128	57	741	76	76	46	917	251	107	575	128
	2009	32	59	307	14	30	11	283	148	106	376	32
Maszyny nieelektryczne	2010	31	60	396	8	18	11	279	243	102	523	31
	2011	34	81	530	21	25	83	326	283	121	707	34
	2012	46	81	573	19	23	44	413	309	97	848	46
	2013	63	79	548	16	36	16	547	272	121	882	63
	2014	72	87	604	15	47	36	632	357	126	874	72
	2015	72	77	823	18	47	21	963	319	95	1 108	72
	2016	89	80	668	22	54	15	915	401	142	1 102	89
	2017	78	80	742	29	60	26	942	303	126	1 135	78
	2018	84	115	795	34	58	25	1 167	371	163	815	84

	Bulgaria	Chorwacja	Czechy	Estonia	Litwa	Łotwa	Polska	Rumunia	Słowacja	Słowenia	Węgry
2009	108	71	350	23	89	33	702	138	77	315	108
2010	133	74	452	24	100	39	851	113	92	322	133
2011	170	86	601	86	135	49	946	139	110	398	170
2012	182	86	572	63	152	64	937	154	97	394	182
2013	200	112	604	47	170	70	1018	166	88	415	200
2014	226	98	628	49	171	81	1139	185	105	462	226
2015	244	120	605	51	177	86	1250	194	158	499	244
2016	228	118	534	49	186	97	1195	196	153	474	228
2017	262	114	610	44	191	104	1183	204	143	533	262
2018	268	143	889	51	193	98	1303	201	129	595	268
2009	-	16	20	35	4	15	109	16	21	9	-
2010	-	18	21	40	4	12	119	13	32	10	-
2011	-	50	21	13	6	12	175	12	13	8	-
2012	-	52	30	29	9	11	221	26	7	14	-
2013	-	29	31	24	5	12	108	35	6	12	-
2014	-	20	33	15	6	7	262	30	7	14	-
2015	-	8	34	27	21	9	223	61	7	20	-
2016	-	65	46	108	18	26	240	93	8	29	-
2017	-	40	53	33	62	26	203	57	12	38	-
2018	-	14	57	54	42	47	241	67	16	34	-

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu.

Tabela 16. Saldo wymiany handlowej w poszczególnych branżach *high-tech* (w mln euro)

	Bulgaria	Chorwacja	Czechy	Estonia	Litwa	Łotwa	Polska	Rumunia	Słowacja	Słowenia	Węgry
2009	-344	-323	-479	24	-121	-69	-2 821	-602	-310	-207	1 575
2010	-381	-287	-1 721	-10	-166	-124	-3 441	-453	-377	-257	1 595
2011	-610	-243	295	147	-184	-67	-3 162	-78	-1 347	-268	2 237
2012	-843	-226	156	102	-148	-44	-2 681	-599	-1 190	-207	82
2013	-260	-325	-508	175	-147	-38	-2 076	-1 112	-1 223	-182	-432
2014	-333	-309	-856	158	-119	-44	-1 610	-769	-1 111	-195	-861
2015	-367	-358	-1 061	155	-157	-7	-2 986	-596	-1 628	-248	-451
2016	-344	-339	-514	175	-250	-29	-3 164	-585	-1 974	-257	-417
2017	-285	-404	-1 724	52	-247	-65	-3 794	-1 086	-1 305	-288	-682
2018	-265	-449	-2 472	161	-261	-69	-4 586	-1 059	-1 887	-366	-562
2009	-4	-75	-572	-6	-8	-22	-2 028	-162	-782	-49	772
2010	44	-60	-625	-4	3	-7	-2 453	-261	-930	-44	931
2011	74	-66	-460	49	-19	-21	-2 424	-276	-1 239	-33	1 127
2012	9	-64	-367	23	1	-37	-1 460	-245	-1 932	-5	1 141
2013	-77	-49	-276	7	-3	-32	-965	-277	-1 793	-12	1 345
2014	-60	-57	-344	31	2	-25	-1 031	-212	-1 712	16	1 531
2015	-90	-87	-408	34	-7	-36	-1 050	-233	-1 821	-11	868
2016	-6	-85	-254	69	26	-27	-979	-12	-1 718	-7	1 035
2017	-19	-85	-172	55	55	-27	-818	212	-1 088	9	1 201
2018	-13	-95	-297	56	57	-21	-775	121	-702	7	860

Elektronika
-telekomunikacja

Aparatura
naukowo-
-badawcza

	Bulgaria	Chorwacja	Czechy	Estonia	Litwa	Łotwa	Polska	Rumunia	Słowacja	Słowenia	Węgry
2009	-184	-187	526	-56	-69	-14	-630	-290	-238	-156	512
2010	-188	-199	888	-74	-97	-23	-639	-317	-194	-167	587
2011	-157	-190	1 046	-87	-104	-50	-781	-394	-230	-153	637
2012	-185	-180	1 936	-106	-114	-74	-1 113	-394	-221	-137	625
2013	-192	-204	1 863	-107	-110	-68	-1 312	-403	-162	-130	483
2014	-222	-188	2 208	-111	-123	-76	-883	-509	-223	-144	537
2015	-197	-199	639	-110	-122	-65	-797	-564	-326	-158	422
2016	-176	-190	1 188	-96	-118	-79	-538	-565	-225	-143	417
2017	-184	-223	1 672	-122	-152	-128	-769	-607	-247	-145	664
2018	-160	-227	3 188	-144	-131	-132	-35	-638	-240	-156	414
2009	-48	-89	-479	-51	-58	-54	-805	-426	-275	136	-246
2010	-75	-65	-461	-53	-54	-64	-905	-472	-282	116	-275
2011	-89	-70	-544	-65	-72	-70	-940	-518	-278	169	-373
2012	-120	-26	-553	-67	-90	-69	-884	-524	-265	185	-305
2013	-128	-52	-483	-62	-80	-71	-1 014	-506	-285	206	-293
2014	-165	-96	-473	-65	-72	-71	-1 149	-510	-299	145	-314
2015	-189	-96	-613	-73	-91	-78	-1 166	-550	-363	163	-268
2016	-161	-231	-607	-73	-13	-71	-1 262	-518	-347	167	-231
2017	-163	161	-689	-54	-71	-80	-1 044	-635	-358	125	-300
2018	-202	-67	-726	-54	-40	-69	-1 464	-629	-373	132	-332

Komputery
- maszyny biurowe

Środki
farmaceutyczne

	Bulgaria	Chorwacja	Czechy	Estonia	Litwa	Łotwa	Polska	Rumunia	Słowacja	Słowenia	Węgry
Sprzęt lotniczy	2009	29	-95	217	-15	-19	-	90	-45	-1	-27
	2010	-41	-29	-133	-17	-23	-53	155	-20	3	-65
	2011	-95	-14	48	-61	-14	-21	67	-126	-11	-21
	2012	-111	-	23	-27	16	-3	-286	-47	-3	-93
	2013	-21	2	244	-4	-31	-7	31	-12	-25	-33
	2014	-36	-28	46	-5	-41	-7	262	67	-73	-53
	2015	-10	-26	201	-1	-19	-128	490	21	-52	46
	2016	-42	-55	155	-7	-23	-21	369	-93	-78	18
	2017	-32	-7	256	-7	-14	-327	425	-267	-118	-9
	2018	-54	-10	-233	-25	-6	-545	522	-102	-53	-30
Maszyny elektryczne	2009	-15	-13	132	-15	-1	-5	-209	-11	-71	-15
	2010	-11	-17	157	-29	-	-7	-261	-89	-128	-14
	2011	-13	-22	150	-52	-7	-	-251	-91	-128	-18
	2012	-25	-20	71	-44	-2	37	-337	-74	-103	-7
	2013	-18	-18	89	-40	-4	38	-351	-87	-169	-6
	2014	-23	-20	92	-44	-6	-3	-396	-97	-122	-8
	2015	-30	-25	58	-32	-5	-10	-384	-103	-106	-17
	2016	-35	-27	38	-33	-6	-7	-313	-112	-135	-19
	2017	-16	-27	93	-34	-12	-15	-564	-221	-135	5
	2018	-39	-27	95	-46	-24	-24	-365	-304	-135	21

	Bulgaria	Chorwacja	Czechy	Estonia	Litwa	Łotwa	Polska	Rumunia	Słowacja	Słowenia	Węgry
Maszyny nieelektryczne	2009	-26	21	117	-9	-22	1	-121	-33	-43	22
	2010	-23	22	107	-	-7	-4	-124	-119	-31	-185
	2011	-23	3	75	-12	-1	-72	-142	-98	-15	-293
	2012	-36	6	140	-7	4	-26	-90	-120	8	-330
	2013	-48	2	55	-4	-2	-7	-154	-68	-19	-417
	2014	-60	16	111	-3	-9	-11	-116	-118	-33	-352
	2015	-55	12	-38	-7	-16	-15	-315	-370	23	-410
	2016	-64	12	178	-17	-6	-129	-394	-242	-9	-303
	2017	-46	17	44	-13	-18	-166	-400	-133	8	-426
	2018	-60	-17	74	-19	-22	-7	-334	-453	-29	-342
Chemikalia	2009	-92	-54	-247	-9	265	-27	-527	-242	-28	-161
	2010	-116	-57	-331	-6	404	-31	-627	-294	-31	-162
	2011	-150	-63	-451	-21	431	-30	-658	-361	-40	-195
	2012	-159	-67	-417	-6	411	-35	-640	-376	-44	-182
	2013	-168	-85	-450	-2	394	-40	-674	-369	-42	-194
	2014	-194	-65	-472	-14	340	-50	-793	-366	-43	-198
	2015	-201	-82	-426	-13	260	-57	-848	-403	-45	-135
	2016	-189	-81	-365	-18	252	-64	-744	-448	-23	-105
	2017	-208	-81	-462	-7	310	-61	-687	-512	-8	63
	2018	-213	-95	-691	-10	426	-57	-756	-521	2	-23

	Bulgaria	Chorwacja	Czechy	Estonia	Litwa	Łotwa	Polska	Rumunia	Słowacja	Słowenia	Węgry
2009	-	31	47	-34	-	-14	18	2	13	-15	5
2010	-	22	53	-39	3	-11	-26	-7	14	-27	5
2011	-	-4	57	-12	-	-10	-149	-1	13	-4	3
2012	-	19	65	-27	-1	-8	-194	-5	-2	2	9
2013	-	79	93	-22	4	-9	-62	11	-8	1	11
2014	-	86	95	-14	-2	-5	-208	11	26	1	9
2015	-	84	119	-25	-14	-8	-114	-7	38	5	5
2016	-	134	133	-106	-7	-25	-57	8	-18	11	-1
2017	-	67	141	-30	-18	-25	-91	-6	33	9	5
2018	-	107	152	-50	-31	-46	-131	-34	40	12	-1

Uzbrojenie

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu.

Bibliografia

- Atomic Power for Europe*, „The New York Times”, February 4, 1958, s. 17.
- Baruch Y., *High technology organization what it is, what it isn't*, „International Journal of Technology Management” 1997, nr 13(2), s. 179–195.
- Białowas T., Pasierbiak P., Wojas M., *Structural changes and technological progress as factors of labour market developments in the V4 countries in 2004–2018*, „Problemy Zarządzania” 2019, nr 17(6), s. 11–30.
- CB Insights, *Global Unicorn Club: Private Companies Valued at \$1B+ (as of September 30th, 2021)*, <https://www.cbinsights.com/research-unicorn-companies>.

- Deloitte Technology Fast 50 Central Europe 2020*, <https://www2.deloitte.com/ce/en/pages/about-deloitte/topics/technology-fast-50.html>.
- European Commission, *The 2020 EU Industrial R&D Investment Scoreboard*, 2021, <https://iri.jrc.ec.europa.eu/scoreboard/2020-eu-industrial-rd-investment-scoreboard>.
- Eurostat, *Aggregation of products by SITC Rev.4*, https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/Annexes/htec_esms_an5.pdf.
- Eurostat, *Glossary: Aggregations of manufacturing based on NACE Rev. 2*, https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/Annexes/htec_esms_an3.pdf.
- Exportér Roku 2020*, <http://www.exporterroku.com/>.
- Gołębiowska M., *Jak rozpedzić gospodarkę, czyli polityki innowacyjne państw Grupy Wyszehradzkiej*, *Prace IEŚ* 2020, nr 20, <https://ies.lublin.pl/prace/jak-rozpedzic-gospodarke-czyli-polityki-innowacyjne-panstw-grupy-wyszehradzkiej/>.
- Gołębiowska M., *Roboty, drukarki 3D, big data, internet rzeczy: lekcje wdrażania nowych technologii z Czech*, „Komentarze IEŚ” 362 (59/2021), <https://ies.lublin.pl/komentarze/roboty-drukar-ki-3d-big-data-internet-rzeczy-lekcje-wdrazania-nowych-technologii-z-czech/>.
- Józwiak B., *Transformacja i rozwój gospodarczy w państwach Europy Środkowej i Wschodniej*, „Rocznik Instytutu Europy Środkowo-Wschodniej” 2016, nr 14(5), s. 49–66.
- Kazimierczak M. F., James J., Archey W. T., *We are still losing the competitive advantage: Now is the time to act*, American Electronics Association, Washington 2007.
- Komisja Europejska, „Horyzont Europa”, https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/find-funding/eu-funding-programmes/horizon-europe_pl.

- Korpus J., Banach Ł., *Przedsiębiorstwa z sektora wysokich technologii w erze gospodarki cyfrowej*, „Ekonomika i Organizacja Przedsiębiorstwa” 2017(3), s. 132–140.
- Latvian Export and Import Directory, <http://www.exim.lv/>.
- Latvijas Aviācijas Asociācija, *Aviācijas apgāde un saistītās ne-ars*, <https://www.laa.aero/post/29-11-2019-avi%C4%81cijas-apg%C4%81de-un-saist%C4%ABt%C4%81s-nozares>.
- Lawrence M., *High-tech industries drive global economic activity*, „National Science Foundation” 1998, nr 7(20), s. 319–322.
- Meral Y., *High technology export and high technology export impact on growth*, „Bussecon Review of Finance & Banking” 2019, nr 1(1), s. 26–31.
- O'Regan N., Sims M. A., *Identifying high technology small firms: A sector analysis*, „Technovation” 2008, nr 28, s. 408–423.
- Overview of Lithuanian Chemicals Industry, <https://www.enterpriselithuania.com/wp-content/uploads/2021/05/Overview-of-Lithuanian-Chemicals-Industry.pdf>.
- Ratajczak-Mrozek M., *Specyfika przedsiębiorstw zaawansowanych technologii (high-tech)*, „Przegląd Organizacji” 2011, nr 2, s. 26–29.
- Sandu S., Ciocanel B., *Impact of R&D and Innovation on High-tech Export*, „Procedia Economics and Finance” 2014, nr 15, s. 80–90.
- Skala A., *Nowa metoda identyfikacji przedsiębiorstw wysokiej technologii na przykładzie Warszawy*, „Modern Management Review” 2014, t. 19, nr 21(2), s. 109–127.
- Van Roy V., Vértesy D., Vivarelli M., *Technology and employment: Mass unemployment or job creation? Empirical evidence from European patenting firms*, „Research Policy” 2019, nr 47(9), s. 1762–1776.
- Zarzevska-Bielawska A., *The strategic dilemmas of innovative enterprises: proposals for high technology sectors*, „R+D Management” 2012, nr 42(5), s. 303–314.

Marlena Gołębiowska

Analityk w Zespole Bałtyckim IES

Analityk Instytutu Europy Środkowej, pracownik naukowo-dydaktyczny w Instytucie Ekonomii i Finansów Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego Jana Pawła II, doktorant na Wydziale Ekonomicznym Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie. Zainteresowania badawcze: makroekonomia, wpływ nowych technologii na gospodarkę, transformacja cyfrowa, innowacje. Autorka publikacji naukowych poświęconych gospodarkom regionu Europy Środkowej.

„Dekada wzrostu gospodarczego po kryzysie z roku 2007-8 była szczególna dla regionu. Kilka lat wcześniej państwa Europy Środkowej przystąpiły do Unii Europejskiej, czego konsekwencją była między innymi dynamiczna rozbudowa infrastruktury transportowej, gospodarczej i społecznej finansowana z funduszy unijnych. Wydaje się, że po wielu latach tego wysiłku celowe jest zadanie pytania o konkurencyjność regionu, handlu, o rozwój najnowocześniejszych przedsiębiorstw i o zatrudnienie w nich wysoko wykwalifikowanej kadry. Prezentowana monografia odpowiada na te pytania”.

dr hab. Bartosz Józwik, prof. KUL
Katedra Ekonomii Międzynarodowej
Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II

„Praca dotyczy interesującego i aktualnego problemu transformacji sektorowych w gospodarce narodowej, a w szczególności sektora zaawansowanych technologii. Jest to ważny obszar badań ekonomicznych, szczególnie dla krajów, które pozostają na relatywnie niższym poziomie rozwoju ekonomicznego, a które mają ambicje rozwój ten przyspieszyć. Do takich krajów należą kraje Europy Środkowej”.

dr hab. Paweł Pasierbiak
Katedra Gospodarki Światowej i Integracji Europejskiej
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej

ISBN 978-83-66413-56-6



www.ies.lublin.pl