



# Polska na mapie „zielonego” handlu

Cytowanie:

Miniszewski, M., Strzelecki, J., Wąsiński, M. (2020), *Polska na mapie „zielonego” handlu*, Ambroziak, Ł., Gniadek, J. (współpr.), Polski Instytut Ekonomiczny, Warszawa.

Warszawa, grudzień 2020 r.

Autorzy: Maciej Miniszewski, Jan Strzelecki, Marek Wąsiński

Współpraca: Łukasz Ambroziak, Joanna Gniadek

Redakcja: Jakub Nowak, Małgorzata Wieteska

Projekt graficzny: Anna Olczak

Współpraca graficzna: Joanna Cisek, Liliana Gałązka, Tomasz Gałązka, Sebastian Grzybowski

Polski Instytut Ekonomiczny

Al. Jerozolimskie 87

02-001 Warszawa

© Copyright by Polski Instytut Ekonomiczny

ISBN 978-83-66698-01-7

# Spis treści

Kluczowe liczby .....	4
Kluczowe wnioski .....	5
Wprowadzenie .....	7
<b>Międzynarodowy handel produktami przyjaznymi dla środowiska .....</b>	<b>11</b>
Listy „zielonych” produktów .....	11
Światowy eksport .....	12
Światowy import .....	21
Unia Europejska .....	23
Polska .....	26
Relacja między produkcją energii elektrycznej z OZE a wartością eksportu produktów z listy OZE .....	31
<b>Znaczenie eksportu produktów „zielonych” dla gospodarki . . .</b>	<b>34</b>
Zalety „zielonych” sektorów w gospodarce .....	34
Wpływ handlu „zielonymi” produktami na wskaźniki makroekonomiczne . .	36
<b>Bezpieczeństwo łańcuchów dostaw dla „zielonego” handlu – metale ziem rzadkich .....</b>	<b>39</b>
Dominująca rola Chin .....	40
Bezpieczeństwo dostaw metali ziem rzadkich do UE .....	42
<b>Podsumowanie .....</b>	<b>44</b>
<b>Bibliografia .....</b>	<b>45</b>
<b>Spis rysunków i wykresów .....</b>	<b>48</b>

## Kluczowe liczby

---

ok. 8 proc. światowego eksportu stanowią produkty „zielone”

---

0,5-1,5 bln USD wynosi światowy eksport towarów przyjaznych środowisku

---

Polska jest 5. w UE największym eksporterem dóbr ekologicznych i 15. na świecie

---

100 mld USD wyniosła nadwyżka w zielonym handlu UE w 2018 r.

---

o 122 proc. wzrósł polski eksport urządzeń wykorzystywanych do produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych

---

757 mln USD wyniósł eksport najważniejszego polskiego towaru prośrodowiskowego (urządzeń filtrujących gazy)

---

98 proc. dostaw metali ziem rzadkich do UE pochodzi z Chin

---

10 razy większe może być zapotrzebowanie na metale ziem rzadkich w 2050 r. wg Komisji Europejskiej

---

106. miejsce Polski w zestawieniu 130 krajów według Global Green Economy Index (GGEI)

---

# Kluczowe wnioski

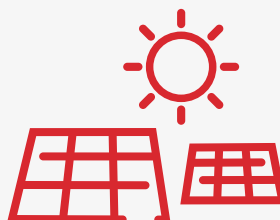
- Niskoemisyjna transformacja i polityka ochrony środowiska prowadzą ku dynamicznemu rozwojowi zielonych sektorów gospodarczych. Dotychczasowe osiągnięcia – np. w rozwoju odnawialnych źródeł energii – nastąpiły dzięki handlowi międzynarodowemu – spadek cen technologii zwiększył ich konkurencyjność względem konwencjonalnej energetyki. **W najbliższych latach „zielony handel” będzie zyskiwał na znaczeniu dzięki inwestycjom w transformację niskoemisyjną w ramach odbudowy gospodarki po kryzysie wywołanym pandemią COVID-19.**
- W zależności od zakresu definicji produktów „zielonych” ich eksport wyniósł w 2018 r. od 0,5 bln do 1,5 bln USD i stanowił 3-8 proc. światowego eksportu. Ich wartość wzrosła w latach 2010-2018 o 10-32 proc. **W przypadku szerokiego rozumienia zielonej gospodarki dynamika ta przewyższyła wzrost światowego handlu ogółem, który wyniósł 24,5 proc.**
- Takie czynniki jak wzrost produktywności paneli fotowoltaicznych oraz osiągnięcie korzyści skali produkcji spowodowały, że cena jednostkowa spadła o 85 proc. w latach 2009-2019. Chociaż wartość eksportu paneli fotowoltaicznych spadła o ponad 28 proc. w latach 2010-2018, jego wolumen wzrósł aż o 52 proc. **Prawdopodobne wyhamowanie dalszego spadku cen i utrzymanie rosnącego znaczenia OZE spowoduje ponowny wzrost wartości handlu tymi produktami.**
- Wpływ na to będą miały również czynniki polityczne. Ponieważ Chiny są największym producentem metali ziem rzadkich wykorzystywanych m.in. w technologiach niskoemisyjnych, istnieje ryzyko, że Pekin zdecyduje o ograniczeniu dostaw metali ziem rzadkich i niektórych wytwarzanych z nich produktów. Może to wywołać wzrost cen wielu technologii przyjaznych dla środowiska, a w konsekwencji spowolnić zieloną transformację gospodarki. **Dlatego uniezależnienie od dostaw z Chin jest jednym z ważniejszych celów polityki handlowej zarówno UE, jak i USA.** Jest to jednak proces długotrwały i kosztowny, a pandemia COVID-19 może go utrudnić.
- Dominującymi podmiotami w handlu zielonymi produktami są największe gospodarki świata. **UE, Chiny i USA odpowiadają za ponad 60 proc. światowego eksportu tych produktów** (licząc eksport wewnętrzny i zewnętrzny UE). Pięć gospodarek wraz z Japonią i Koreą Płd. odpowiada za 3/4 światowego eksportu. UE ma dodatnie saldo obrotów handlowych w zakresie towarów zielonych, Chiny – zależnie od przyjętej definicji zielonego handlu, a USA notują deficyt w każdym przypadku.
- **W latach 2010-2018 wartość polskiego eksportu produktów przyjaznych środowisku i klimatowi podwoiła się i osiągnęła 26 mld USD** lub 2,7 mld USD wśród węższej listy produktów do generowania energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych. Tempo wzrostu eksportu w obu przypadkach przewyższało wzrost polskiego eksportu ogółem i w analizowanym okresie odpowiednio 78 i 122 proc. Waga produktów przyjaznych

środowisku w Polskim eksporcie sięga 10 proc. w 2019 r.

- **Polska zajmuje 5. pozycję wśród unijnych eksporterów pod względem wartości eksportu produktów zielonych i 15. na świecie odpowiadając za 2 proc. światowego handlu.** Polska ma ujawnione przewagi komparatywne w eksporcie towarów ekologicznych w szerokim ujęciu – ich udział w eksporcie Polski jest o 24 proc. wyższy niż ich średni udział w światowym handlu. W przypadku handlu produktami bezpośrednio związanymi z wytwarzaniem energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych udział tych towarów w eksporcie Polski jest aż o 32 proc. wyższy niż udział w światowym handlu. Pokazuje to potencjał Polski do dalszego rozwoju eksportu tej grupy towarów.
- **Eksport zielonych produktów pozytywnie wpływa na dwa podstawowe wskaźniki makroekonomiczne Polski: PKB**

**i stopę bezrobocia.** Polska jest krajem, który przez finansowanie handlu powinien wspierać produkcję technologii i towarów przyjaznych środowisku. Może to pomóc eksporterom w większym wykorzystaniu „zielonych” możliwości eksportowych, co w perspektywie długofalowej przyniesie wymierne korzyści środowisku i gospodarce.

- Analiza struktury towarowej polskiego eksportu wskazuje na brak jednoznacznych hitów eksportowych i dość duże różnice wśród głównych produktów w zależności od wybranej listy. **Wśród produktów powiązanych z energią ze źródeł odnawialnych, Polska skutecznie buduje potencjał eksportowy akumulatorów.** Biorąc pod uwagę rosnące przewagi komparatywne i wzrost udziału w eksporcie tych produktów, Polska jest na dobrej pozycji do przyciągania dalszych inwestycji w sektorach prośrodowiskowych.



# Wprowadzenie

„Zielona gospodarka to taka, której wynikiem jest lepsza jakość życia i sprawiedliwość społeczna, przy jednoczesnym znacznym ograniczeniu zagrożeń dla środowiska. Zielona gospodarka może być postrzegana jako niskoemisyjna, efektywnie korzystająca z zasobów i sprzyjająca inkluzywnemu rozwojowi. W zielonej gospodarce wzrost dochodów i zatrudnienia powinien być napędzany przez inwestycje publiczne i prywatne, które ograniczają emisje dwutlenku węgla i zanieczyszczenie środowiska, zwiększają efektywność energetyczną i produktywność oraz zapobiegają utracie różnorodności biologicznej. Inwestycje te muszą być stymulowane i wspierane przez ukierunkowane wydatki publiczne, reformy polityki i zmiany w przepisach” (UNEP, 2011).

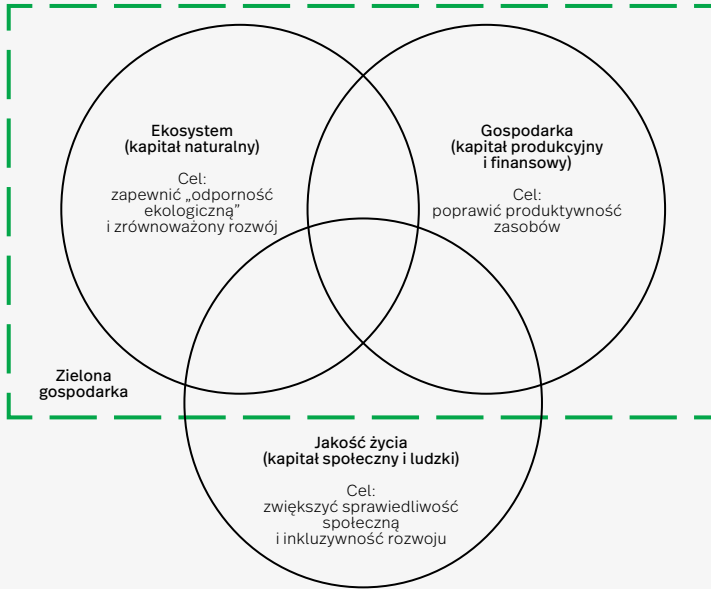
Debata o zielonej gospodarce nabrała rozgłosu po kryzysie finansowym w latach 2008-2010, który uwidocznili problemy strukturalne gospodarek i społeczeństw. Dwa kluczowe wyzwania przyszłości wtedy zdefiniowane, obejmują postępujące zmiany klimatyczne i uzależnienie od tradycyjnych surowców ener-

tycznych (Szyja, 2015). W koncepcji zielonej gospodarki dostrzeżono możliwe do realizacji remedium na nawarstwione problemy. Kluczowymi cechami *green economy* są:

- poprawa efektywności materiałowej i energetycznej (oddzielenie zużycia zasobów od wzrostu gospodarczego),
- przejście do gospodarki o obiegu zamkniętym,
- przenoszenie kosztów na sprawców zanieczyszczeń i emisji gazów cieplarnianych,
- transformacja energetyczna i zastąpienie źródeł nieodnawialnych odnawialnymi (EEA, 2011).

Na rysunku 1 przedstawiliśmy koncept zielonej gospodarki w kontekście zrównoważonego rozwoju i wyróżniliśmy trzy główne obszary: ekosystem, gospodarkę i jakość życia. W uogólnieniu zielona gospodarka może charakteryzować się niską emisyjnością, wydajnością surowcową i inkluzywnością, rozumianą jako „włączenie społeczne” (Szyja, 2015).

» **Rysunek 1.** Koncept „zielonej gospodarki” w kontekście zrównoważonego rozwoju



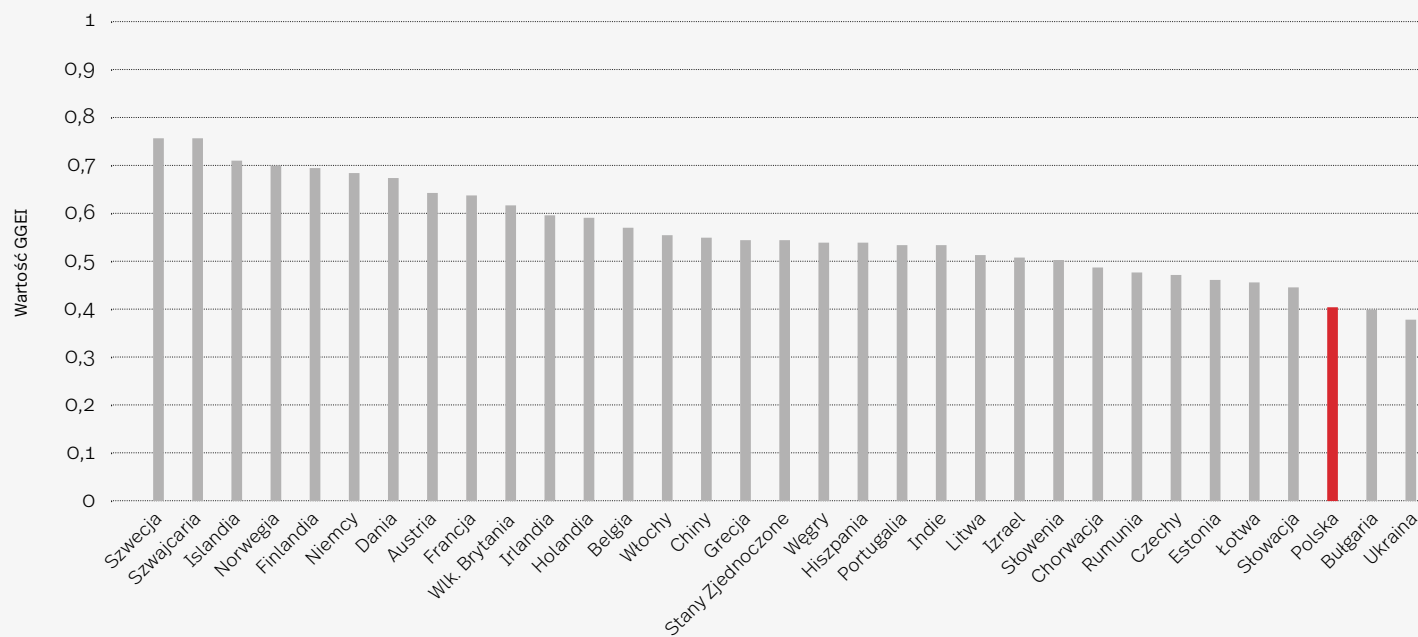
Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie: EEA (2011).

Idea zielonej gospodarki dotyczy praktycznie wszystkich sektorów i wpływa na funkcjonowanie całego społeczeństwa (m.in. wybór środków transportu). Wskazują na to również cele zrównoważonego rozwoju SDGs (*Sustainable Development Goals*) i MDGs (*Millennium Development Goals*) (ONZ, 2015), komplementarne z tą koncepcją. Pierwszym indeksem służącym stworzeniu spójnego systemu oceny rozwoju zielonej gospodarki jest Global Green Economy Index™ (GGEI). Zestawienie 130 krajów zawiera wskaźniki ilościowe i jakościowe stopnia realizacji założeń dla czterech wymiarów: przywództwo i zmiany klimatu, sektory efektywności, rynki i inwestycje oraz środowisko. W 2018 r. najwyższą wartością indeksu GGEI charakteryzowały się państwa Europy. Spośród pierwszych dziesięciu miejsc aż pięć zajmują państwa skandynawskie: Szwecja (1.), Islandia (3.), Norwegia (4.), Finlandia (5.) i Dania (7.), a trzy – kraje niemieckojęzyczne (DACHL) – Szwajcaria (2.), Niemcy (6.) i Austria (9.).

Do grona liderów należą także Francja (10.) i Tajwan (8.), który odnotował najszybszy awans względem poprzedniego zestawienia (wartość wskaźnika GGEI wzrosła prawie 1,7 razy). Wskazane kraje należą do państw wysoko rozwiniętych, charakteryzują się stosunkowo wysokim poziomem życia. Polska zajmuje dopiero 106. miejsce wśród 130 krajów, w Europie jedynie Bułgaria (107.), Serbia (115.), Mołdawia (118.), Ukraina (121.) oraz Bośnia i Hercegowina (127.) wypadają gorzej. Mimo regularnego spadku w zestawieniu, wartość indeksu w latach 2014-2018 w Polsce nieznacznie wzrosła. Na wykresie 2. przedstawiliśmy zmiany pozycji w GGEI dla wybranych 55 krajów, dla których opracowano indeks w latach 2014-2018. Warto odnotować, że w 2018 r. po raz pierwszy Stany Zjednoczone zostały wyprzedzone przez Chiny. Wartość indeksu w Chinach wzrosła w latach 2016-2018 o 32 proc., podczas gdy w USA o 6 proc. Był to najwyższy wzrost obok Tajwanu.

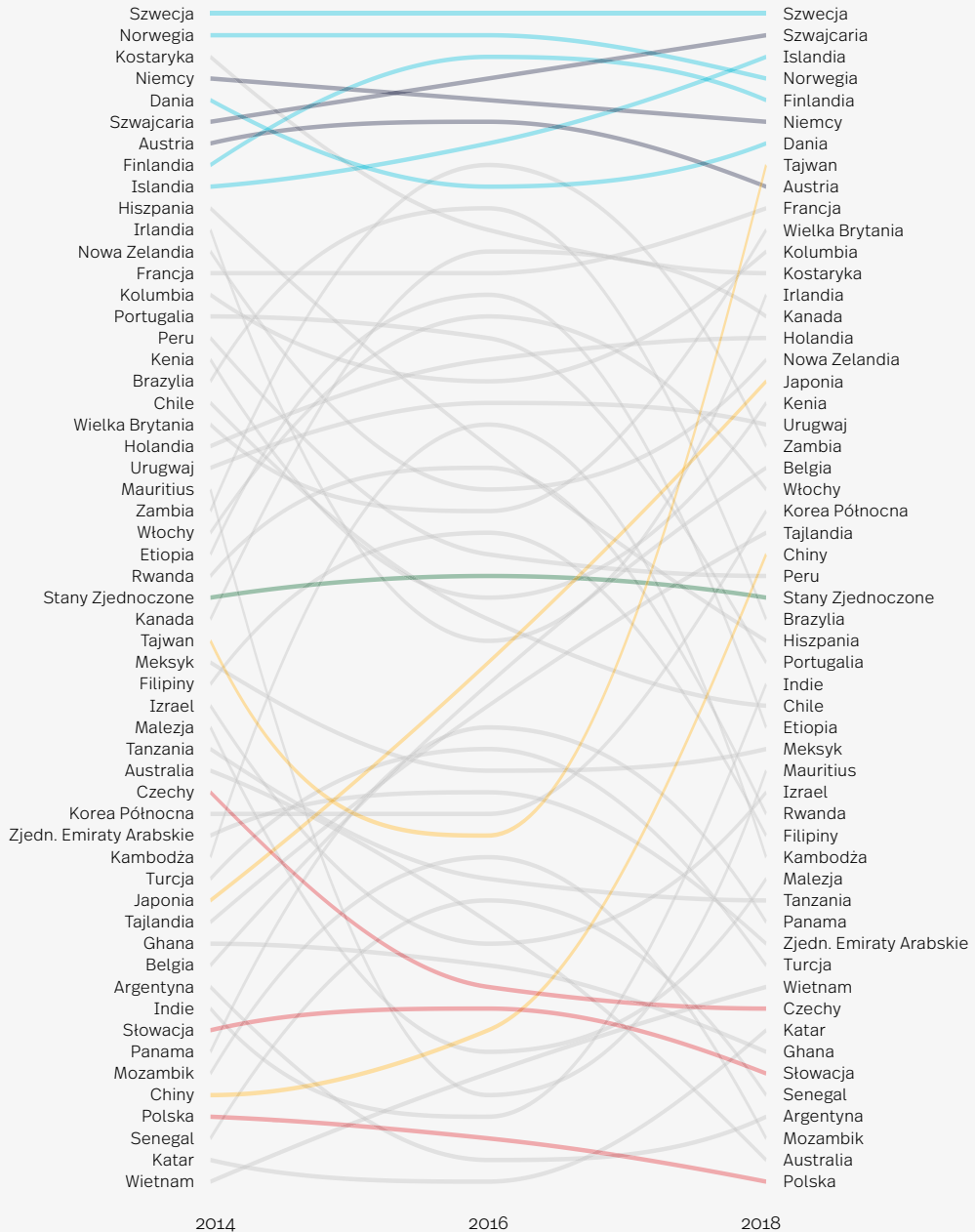


▾ Wykres 1. Ranking wybranych krajów w Global Green Economy Index w 2018 r.



Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie: Dual Citizen LLC (2019).

» Wykres 2. Zmiana pozycji wybranych krajów w zestawieniu GGEI w latach 2014-2018



Uwaga: kolor turkusowy – kraje skandynawskie, ciemnoszare – wybrane kraje DACHL, zielony – USA, żółty – wybrane kraje grupy „Azjatyckich tygrysów”, czerwony – wybrane kraje V4.

Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie: Dual Citizen LLC (2019).

# Międzynarodowy handel produktami przyjaznymi dla środowiska

## Listy „zielonych” produktów

Handel może być siłą napędową transformacji w kierunku „zielonej” gospodarki i zrównoważonego rozwoju. W ramach rosnącego znaczenia polityki ochrony środowiska i klimatu państwa łączą z eksportem produktów ekologicznych możliwości wsparcia rozwoju gospodarczego, a obecnie – odbudowy gospodarki po pandemii. Handel jest bardzo istotnym nośnikiem innowacji, umożliwia upowszechnianie technologii niskoemisyjnych w różnych państwach na świecie (Mealy, Teytelboym, 2020).

Problem z definicją „zielonej” gospodarki wprost przekłada się na kwestię badania jego znaczenia w światowym handlu. Od szerokości podejścia zależy ile grup produktów będzie zaliczonych jako towary o korzystnym wpływie na środowisko i ochronę klimatu. Można wyróżnić wiele „zielonych” sektorów, które umożliwiają eksport produktów, od owoców uprawianych ekologicznie po technologie czyste i przyjazne dla środowiska (Brandi, 2012). Międzynarodowi negocjatorzy zajmują się tym zagadnieniem już od 2001 r., gdy podczas konferencji ministerialnej Światowej Organizacji Handlu podjęto próbę rozmów na temat liberalizacji celnej handlu produktami „zielonymi” (Ambroziak, 2015). Jediną dotychczas udaną próbą wprowadzenia ułatwień jest lista 54 kodów towarowych sklasyfikowanych w Systemie Zharmonizowanym (HS), które są związane z ochroną środowiska (www1). Została ona uzgodniona w 2012 r. na forum APEC Wspólnoty Gospodarczej Azji i Pacyfiku

(dalej: „lista/produkty APEC”). Sygnatariusze zobowiązali się do obniżenia ceł na wymienione grupy towarów do poziomu nieprzekraczającego 5 proc. *ad valorem*.

Od 2014 r. pod auspicjami WTO (Bucher, i in., 2014) prowadzone są negocjacje porozumienia o dobrach środowiskowych (Environmental Goods Agreement, EGA), jednak do dziś nie udało się uzgodnić wszechstronnej umowy ani na forum WTO, ani w zawężonym gronie państw. Co więcej, podobnie jak w przypadku wielu innych międzynarodowych negocjacji, główną osią podziału są odrębne interesy państw rozwiniętych i rozwijających się. Podczas gdy te pierwsze dążą głównie do uwzględnienia na liście produktów zaawansowanych technologicznie, dla tych drugich korzystniejsze byłoby bardzo szerokie ujęcie kwestii produktów „zielonych” i uwzględnienie towarów, które są często bardziej ekologicznymi zamiennikami innych dóbr. Taka lista produktów, nazywanych niekiedy „dobrami preferowanymi środowiskowo”, dałaby większe korzyści z liberalizacji celnej państwom na niższym poziomie rozwoju niż lista APEC czy proponowane przez rozwinięte gospodarki klasyfikacje w ramach negocjacji EGA (www2). Ze względu na brak powszechnie używanej listy dóbr preferowanych środowiskowo, lista APEC jest jedyną, która wiąże się z polityczną decyzją o ich zaklasyfikowaniu. Z tego powodu w naszym raporcie jest ona traktowana jako główny przedmiot badań. By z kolei pokazać tendencje w najbardziej rozpoznawalnej gałęzi

zielonej gospodarki – produkcji energii elektrycznej z OZE – przebadano również listę produktów bezpośrednio związanych z ich wytwarzaniem. Wykorzystane tu zestawienie zostało sporządzone przez Komisję Europejską (Pasimeni, 2017) i zawiera 28 kodów HS (dalej „lista/produkty OZE”). Natomiast by uchwycić znacznie więcej grup produktów i pokazać skalę szeroko rozumianej

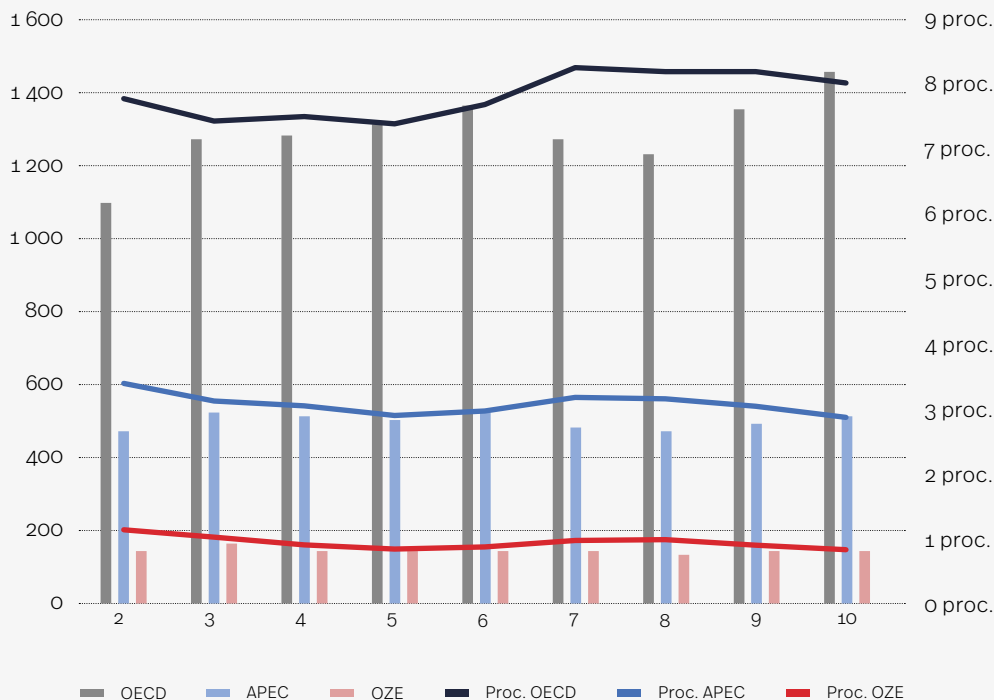
„zielonej” gospodarki, przeanalizowano również listę 255 kodów HS (OECD 2019) zebraną przez OECD (lista/produkty OECD). Warto pamiętać, że szacunki oparte są na kodach towarowych, które uwzględniają często więcej produktów niż tylko te o korzystnym wpływie na środowisko. Niektóre produkty służą różnym celom, nie tylko wyłącznie „zielonym”, np. turbiny gazowe czy parowe.

## Światowy eksport

W 2018 r. wartość międzynarodowego eksportu produktów związanych z ochroną środowiska (lista APEC) kształtowała się na poziomie **519,4 mld USD** i stanowiła 2,8 proc. światowego eksportu. Z kolei wywóz urządzeń bezpośrednio związanych z wytwarzaniem energii ze źródeł odnawialnych (lista OZE) wyniósł **144,7 mld USD** i stanowił niecały 1 proc. udziału w światowym eksporcie. Dla porównania eksport produktów z najszerzej listy 255 kodów towarowych zebranych przez OECD wyniósł w 2018 r. **1461 mld USD**, co stanowiło 8 proc. światowego handlu. W porównaniu z 2010 r. wartość wywozu tych towarów wzrosła o 32 proc., czyli szybciej od wzrostu całego światowego handlu, który wyniósł 25 proc. Co ciekawe inne tendencje wykazał „zielony” handel w węższym rozumieniu. W latach 2010-2018 – w ujęciu wartościowym – eksport produktów z listy APEC

wzrósł o 9,5 proc. podczas gdy wywóz OZE spadł o 4,4 proc. Tę niższą dynamikę w handlu zielonymi produktami z dwóch przytoczonych list tłumaczy rewolucja technologiczno-produkcyjna. Postęp techniczny zwiększył m.in. produktywność wytwarzania energii, a ogromny popyt umożliwił wykorzystanie efektów skali w produkcji, co przełożyło się na spadek cen (Kavlaka, McNerneya, Trancik, 2016). Szczególnym przykładem takiego produktu są panele fotowoltaiczne, których cena rynkowa w latach 2009-2019 spadła o ok. 85 proc. (Jäger-Waldau, 2019). Ich eksport w ujęciu wartościowym zmalał o 28 proc. (wynosząc 52 mld USD w 2018 r.), ale w ujęciu ilościowym wzrósł aż o 52 proc. Tym samym dynamika eksportu produktów z listy APEC i OZE została silnie zaburzona przez te produkty. Rozszerzona lista 255 produktów OECD była na nie natomiast odporna.

Wykres 3. Światowy eksport produktów z list OZE, APEC i OECD w latach 2010-2018 (w mld USD oraz proc. światowego handlu)



Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie bazy danych WITS-Comtrade (2020).

W 2018 r. Unia Europejska była największym światowym eksporterem **produktów z listy APEC** (zarówno w zakresie handlu wewnętrznego, jak i zewnętrznego). Ich eksport ukształtował się na poziomie 170 mld USD. Choć wartość eksportu produktów z listy APEC wzrosła o 15,9 proc. wobec roku 2010 r. (146,7 mld USD), to ich udział w eksporcie ogółem UE obniżył się z poziomu 3,2 proc. w 2010 r. do 2,9 proc. w 2018 r. Przyczyną relatywnie niskiej dynamiki wzrostu było załamanie eksportu paneli fotowoltaicznych – jego wartość zmalała z 17 mld USD w 2010 r. do 6 mld USD w 2018 r. Sam eksport poza UE wyniósł 94,0 mld USD (było to o 22,4 proc. więcej niż w 2010 r.).

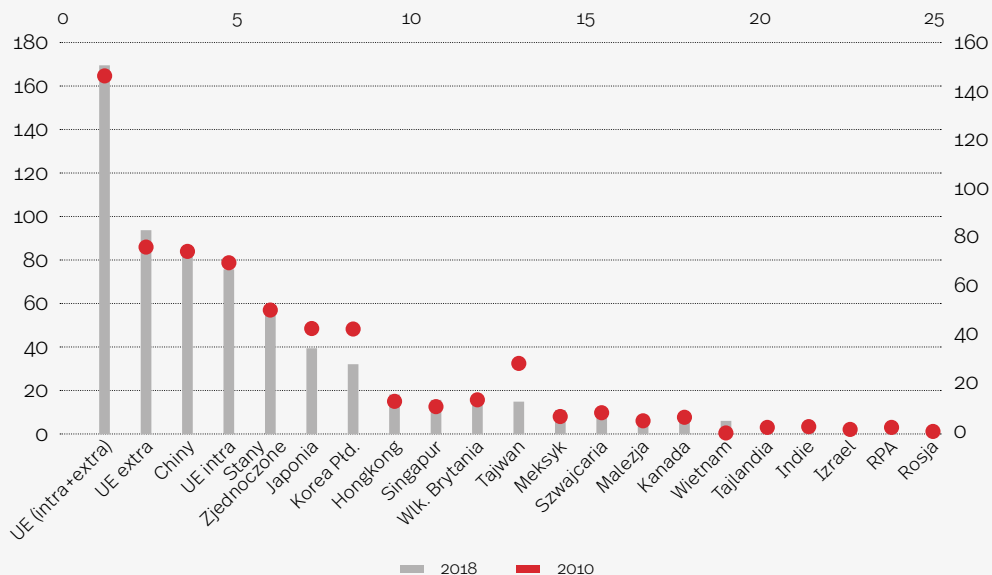
Drugim największym eksporterem produktów z listy APEC były Chiny. W 2018 r. wyeks-

portowały one produkty o wartości 85,8 mld USD (o 14,6 proc. więcej niż w 2010 r.), co stanowiło 3,4 proc. ogółu eksportu tego kraju.

Trzecie miejsce zajęły Stany Zjednoczone. Wartość amerykańskiego eksportu produktów APEC w 2018 r. ukształtowała się na poziomie 56,7 mld USD i była o 11,7 proc. wyższa niż w 2010 r. Udział „zielonych” towarów w całym eksporcie USA w 2018 r. wyniósł – podobnie jak w przypadku Chin – 3,4 proc.

Dla Japonii i Korei Płd. – kolejnych dwóch państw pod względem wartości eksportu – produkty o korzystnym wpływie dla środowiska były istotniejsze niż dla trzech czołowych eksporterów tych produktów – w Japonii udział w eksporcie ogółem wyniósł 5,4 proc., zaś w Korei – 5,3 proc. (spadek z 9,2 w 2010 r.).

Wykres 4. Najwięksi eksporterzy produktów z listy APEC w latach 2010 i 2018 (w mld USD)



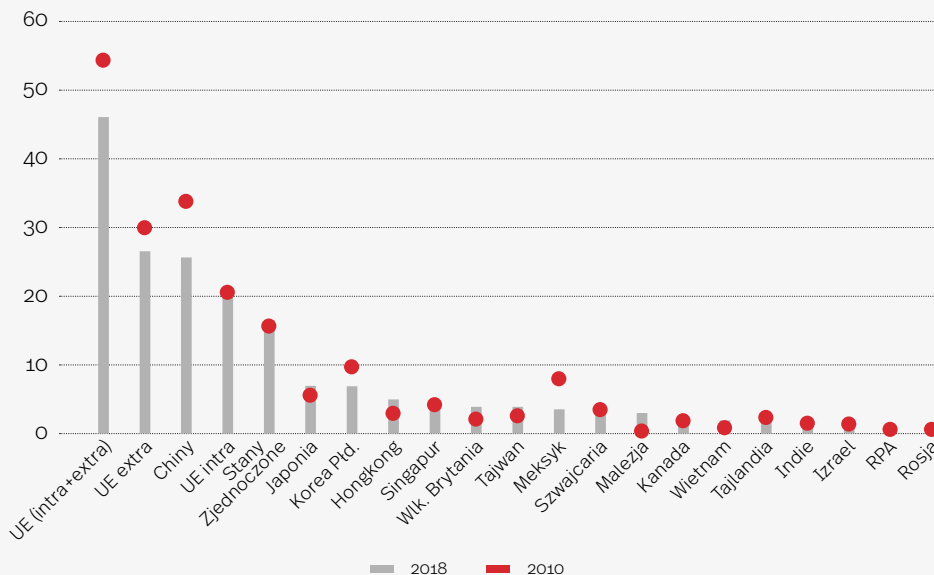
Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie danych WITS-Comtrade (2020).

Warto zwrócić uwagę na dwa państwa, które osiągnęły nadzwyczajne wzrosty wartości eksportu produktów ekologicznych w latach 2010-2018: Macedonia (2445,6 proc.) i Wietnam (1194,5 proc.). W 2018 r. Wietnam był 14. największym eksporterem produktów APEC, a Macedonia – 24. Ten pierwszy kraj wyspecjalizował się w produktach związanych z energetyką słoneczną, natomiast drugi – w filtrach powietrza (nie na rynek UE). Mimo że ten wzrost wynika z małej wartości odnotowanej w 2010 r. (Macedonia - 29 mln USD, Wietnam 477 mln USD),, prawdopodobne wydaje się kontynuowanie tego trendu, szczególnie przez Wietnam.

Biorąc pod uwagę łączny eksport wewnętrzny i zewnętrzny, **Unia Europejska jest również największym eksporterem dóbr wykorzystywanych do wytwarzania energii odnawialnej.** W 2018 r. wartość unijnego eksportu OZE ukształtowała się na poziomie 46,3 mld USD, przy

czym wartość eksportu do innych państw Unii (UE intra, 25,8 mld USD) przewyższała wartość eksportu do krajów trzecich (UE extra, 20,5 mld USD). W porównaniu z 2010 r. eksport UE (intra+extra) tego rodzaju produktów zmalał o 15,1 proc. Odnotowano większy spadek wartości eksportu do innych państw członkowskich (-24 proc.), niż poza UE (gdzie miał miejsce spadek tylko o 0,7 proc.). Zmniejszył się również udział produktów OZE w eksporcie UE ogółem – z 1,2 proc. w 2010 r. do 0,8 proc. w 2018 r. Uwzględniając tylko eksport poza UE, największym światowym eksporterem były Chiny, skąd wywóz produktów OZE w 2018 r. wyniósł 26,7 mld USD i zmalał w ujęciu wartościowym o 11,5 proc. w stosunku do 2010 r. Natomiast eksport USA wyniósł 16,6 mld USD i jako jedyny wzrósł o 5,7 proc. wobec 2010 r. Wśród znaczących eksporterów OZE w 2018 r. można wymienić także Koreę Płd. (ok. 7,0 mld USD), Japonię (6,9 mld USD) i Malezję (ok. 5 mld USD).

Wykres 5. Najwięksi eksporterzy produktów z listy OZE w latach 2010 i 2018 (w mld USD)



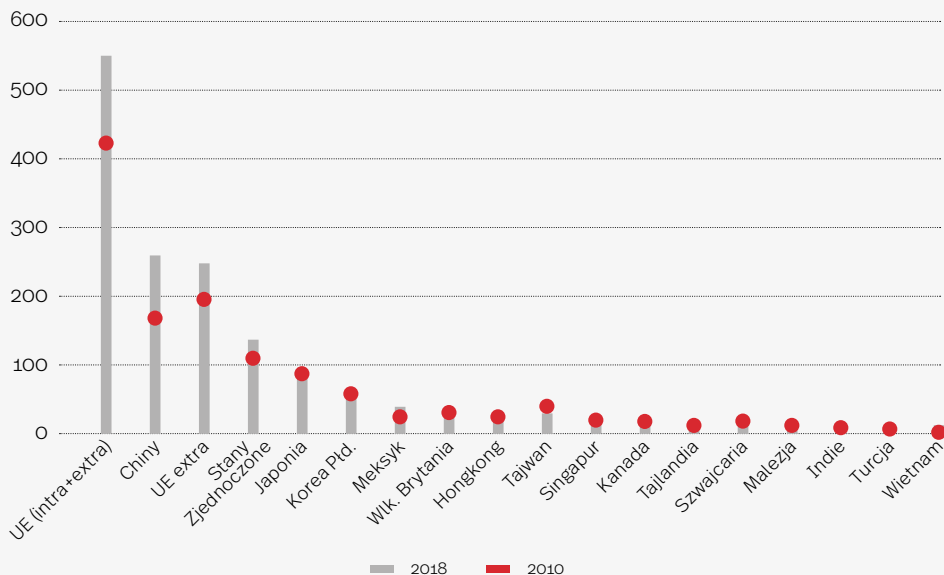
Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie danych WITS-Comtrade (2020).

Podobnie przedstawia się struktura geograficzna eksportu produktów z listy OECD. Tu również największy okazał się łączny eksport wewnętrzny i zewnętrzny UE, który stanowi 38 proc. światowej wymiany tych produktów. Biorąc pod uwagę jedynie zewnętrzny handel, którego wartość w 2018 r. wyniosła 249 mld USD i stanowiła 18 proc. eksportu światowego, UE zajmowała drugie miejsce, zaraz za Chinami (260 mld USD, 18 proc.). Wartość unijnego handlu towarami „zielonymi” z listy OECD w latach 2010-2018 wzrosła o 30 proc., a chińskiego podwoiła się. Co ciekawe eksport tych dóbr jest tak samo

istotny z perspektywy obydwu podmiotów – stanowił nieco ponad 10 proc. całego własnego eksportu w 2018 r. Spada natomiast znaczenie USA w eksporcie towarów korzystnych dla środowiska z listy OECD. Ich wywóz w 2018 r. osiągnął poziom 138 mld USD (9 proc. światowego eksportu), towary te miały też mniejsze znaczenie w eksporcie USA – tylko 8 proc.

Wszystkie grupy towarów „zielonych” cechuje silna koncentracja eksportu. Pięć największych rynków eksportowych (UE, Chiny, USA, Japonia i Korea Płd.) odpowiada za trzy czwarte światowego eksportu tymi produktami.

Wykres 6. Najwięksi eksporterzy towarów z listy OECD w latach 2010 i 2018 (w mld USD)



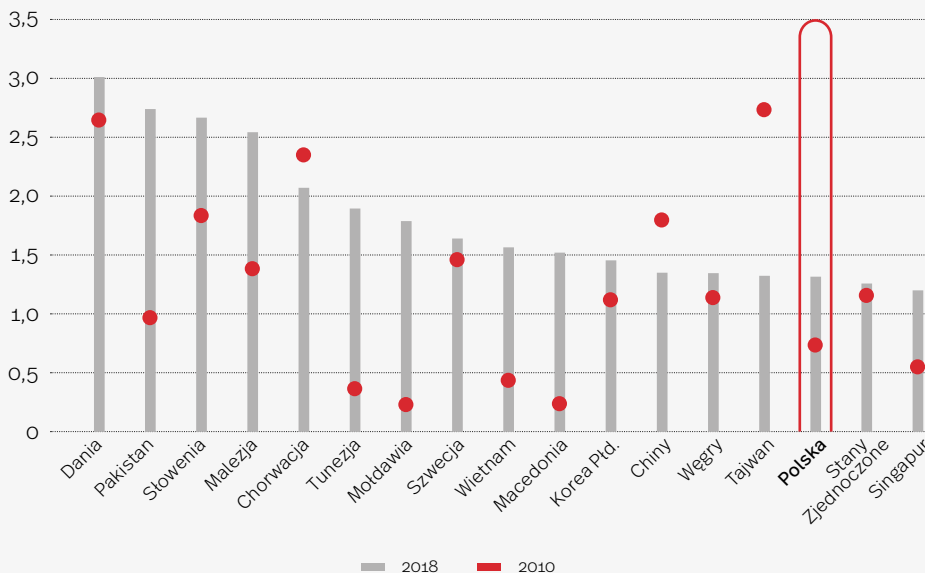
Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie danych WITS-Comtrade (2020).

W 2018 r. najwyższe dodatnie salda w handlu produktami prośrodowiskowymi z listy APEC osiągnęły: UE (w wysokości 65 mld USD, z czego na Niemcy przypadło 41 mld USD), Japonia (23 mld USD) i Korea Płd. (14 mld USD). Z kolei najwyższe ujemne salda odnotowały Federacja Rosyjska (20 mln USD) i Indie (8 mln USD). Największą nadwyżkę w handlu produktami OZE wykazały: Chiny (15 mld USD), UE (12 mld USD), Malezja i Korea Płd. (po 3 mld USD), zaś największy deficyt odnotowały Indie i Turcja (4 mln USD). Podobnie na pierwszym miejscu pod względem dodatniego salda znalazły się w 2018 r. Chiny w zakresie handlu produktami z listy OECD (110 mld USD), druga była UE (100 mld USD), a trzecia Japonia (52 mld USD). Z kolei Stany Zjednoczone odnotowały w handlu tymi produktami najwyższy deficyt w wysokości 58 mld USD.

Ważnym miernikiem pozycji konkurencyjnej państw jest wskaźnik ujawnionych przewag komparatywnych (*revealed comparative advantages*, RCA) O przewadze mówi się wtedy, gdy udział eksportu danego produktu w handlu danego kraju jest wyższy niż udział tego produktu w światowym eksporcie. Wskaźnik RCA ujawnia przewagę, gdy jest wyższy od jedności. Najwyższe przewagi komparatywne w handlu produktami OZE na świecie osiąga Benin, Dania, Pakistan, Słowenia i Malezja. W pierwszej dziesiątce można znaleźć również Chorwację, Tunezję, Mołdawię, Szwecję i Wietnam. Polska plasuje się na 17. miejscu z wynikiem powyżej jedności w przypadku produktów OZE. Ich udział towarów w polskim eksporcie jest o 32 proc. wyższy niż udział eksportu tych produktów w światowym handlu.



Wykres 7. Przewagi komparatywne w produktach OZE w latach 2010 i 2018

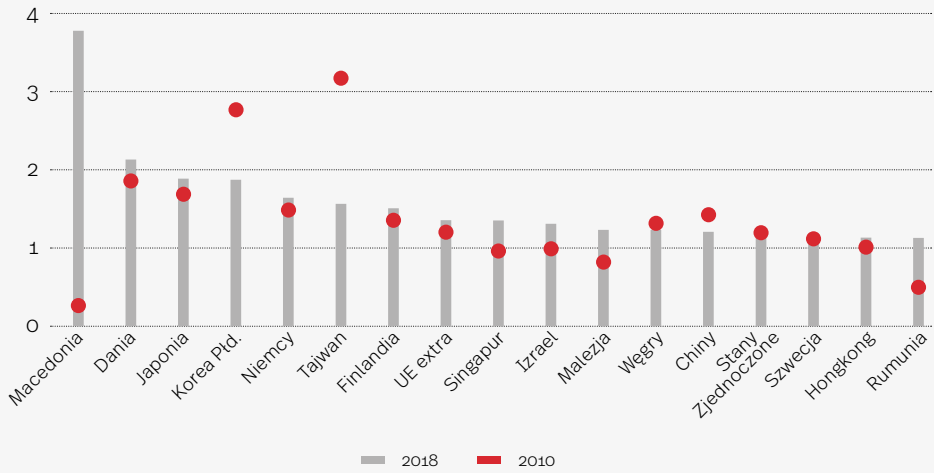


Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie danych WITS-Comtrade (2020).

Sytuacja przedstawia się inaczej, gdy weźmiemy pod uwagę szerszą gamę towarów prośrodowiskowych z listy APEC. Największe ujawnione przewagi komparatywne ma Macedonia – udział produktów z listy APEC w eksporcie tego kraju jest czterokrotnie wyższy niż udział eksportu APEC w łącznym światowym eksporcie. Bermudy i Dania dwukrotnie przewyższają pod względem

eksportu tych towarów ich odpowiedni udział w eksporcie światowym. Do pierwszej dziesiątki zaliczają się jeszcze: Japonia, Korea Płd., Niemcy, Tajwan, Finlandia oraz Benin. Polska nie ma ujawnionych przewag komparatywnych w tej kategorii produktów, ale tak jak w przypadku OZE, w latach 2010-2018 odnotowała poprawę tego wskaźnika.

Wykres 8. Przewagi komparatywne w produktach APEC w latach 2010 i 2018

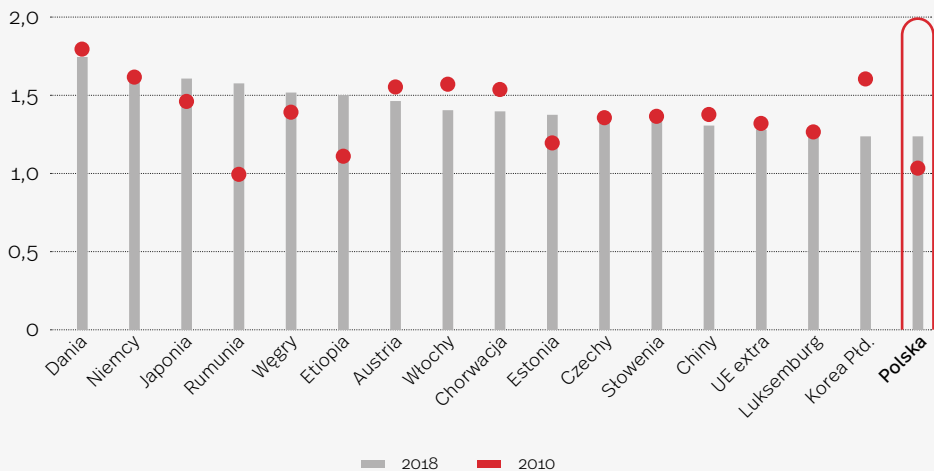


Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie danych WITS-Comtrade (2020).

Poza małymi państwami, które notują bardzo wysokie RCA, najwyższe przewagi komparatywne na liście produktów OECD wykazywała ponownie Dania, Niemcy i Japonia. O ponad 50 proc. wyższy udział eksportu tych

towarów niż w światowym eksporcie notowały również Rumunia, Węgry i Etiopia. Polska osiągnęła przewagę tej samej wysokości co Korea Płd. – 24 proc. odnotowując wzrost o 20 pp. w latach 2010-2018.

Wykres 9. Przewagi komparatywne w produktach OECD w latach 2010 i 2018

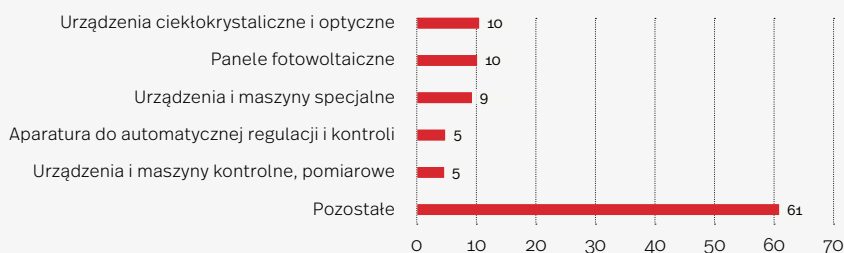


Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie danych WITS-Comtrade (2020).

Struktura produktowa światowego eksportu ujawnia lidera „zielonego” handlu którym są, mimo spadku wartości o 30 proc. w latach 2010-2018, produkty związane z energetyką słoneczną. W szerszej liście APEC najważniejszym produktem eksportowym są urządzenia optyczne, ciekłokrystaliczne i podobne (kod 901380) – w czym zawierają się heliostaty używane do budowy koncentrycznych elektrowni słonecznych. Ich światowy eksport w 2018 r. sięgnął 54 mld USD. Warto jednak zwrócić uwagę, że tak duża wartość dla samych heliostatów wydaje się być wygórowana i prawdopodobnie inne urządzenia optyczne lub

ciekłokrystaliczne dominują wśród tej kategorii produktów. Drugim najważniejszym pod względem wartości towarem eksportowym są panele i moduły fotowoltaiczne i inne światłoczułe elementy półprzewodnikowe (kod 854140) o wartości 52 mld USD. Dwoma kolejnymi produktami eksportowymi na liście APEC są: maszyny i urządzenia związane z sortowaniem, filtrowaniem, oczyszczaniem, ścisaniem odpadów (kod 847989, 47 mld USD) oraz przyrządy i aparatura do automatycznej regulacji lub kontroli (elektryczności, ciśnienia, wilgotności), które poprawiają efektywność energetyczną urządzeń (kod 903289, 24 mld USD).

» Wykres 10. Struktura towarowa eksportu produktów APEC w 2018 r. (w proc.)



Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie danych WITS-Comtrade (2020).

W eksporcie towarów z listy OZE również na pierwszym miejscu były panele fotowoltaiczne (52 mld USD), natomiast na drugim – turbiny gazowe do produkcji elektryczności z czystego węgla i gazu (kod 841199, 20 mld USD), a trzecim – magazyny energii w postaci akumulatorów

kwasowo-ołowiowych (kod 850720, 11 mld USD). Eksport towarów OZE jest znacznie silniej skoncentrowany – cztery największe grupy produktowe odpowiadają za 56 proc. eksportu. W przypadku listy APEC 8 pierwszych grup towarowych odpowiada za 51 proc. eksportu.

▸ Wykres 11. Struktura towarowa eksportu towarów z listy OZE w 2018 r. (w proc.)



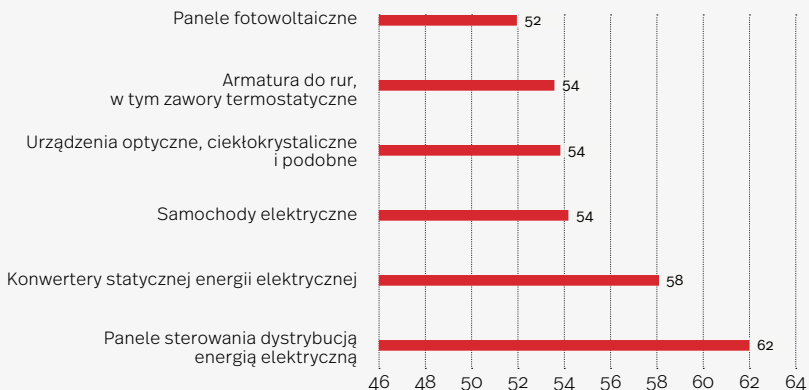
Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie danych WITS-Comtrade (2020).

Liderem eksportu paneli i urządzeń optycznych są Chiny (odpowiadając za 40 proc. rynku); urządzeń odpadowych oraz do regulacji i kontroli – Niemcy; turbin gazowych – USA; akumulatorów – Korea Płd.

Z kolei szerokie podejście do list produktowych zielonego handlu zmienia miejsce głównych towarów eksportowych na świecie. Stają się nimi panele sterowania dystrybucją energii elektrycznej nieprzekraczającej 1000V

(kod 853710, 62 mld USD), konwertery statycznej energii elektrycznej (kod 850440, 58 mld USD) i samochody elektryczne do przewozu osób, np. na lotniskach (kod 870390, 54 mld USD). Rozszerzenie listy do 255 produktów powoduje, że jest ona znacznie bardziej zdywersyfikowana. W przeciwieństwie do OZE czy APEC, 10 najważniejszych produktów odpowiada zaledwie za 31 proc. eksportu towarów z listy OECD.

▸ Wykres 12. Najważniejsze towary eksportowe z listy OECD w 2018 r. (w mld USD)



Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie danych WITS-Comtrade (2020).

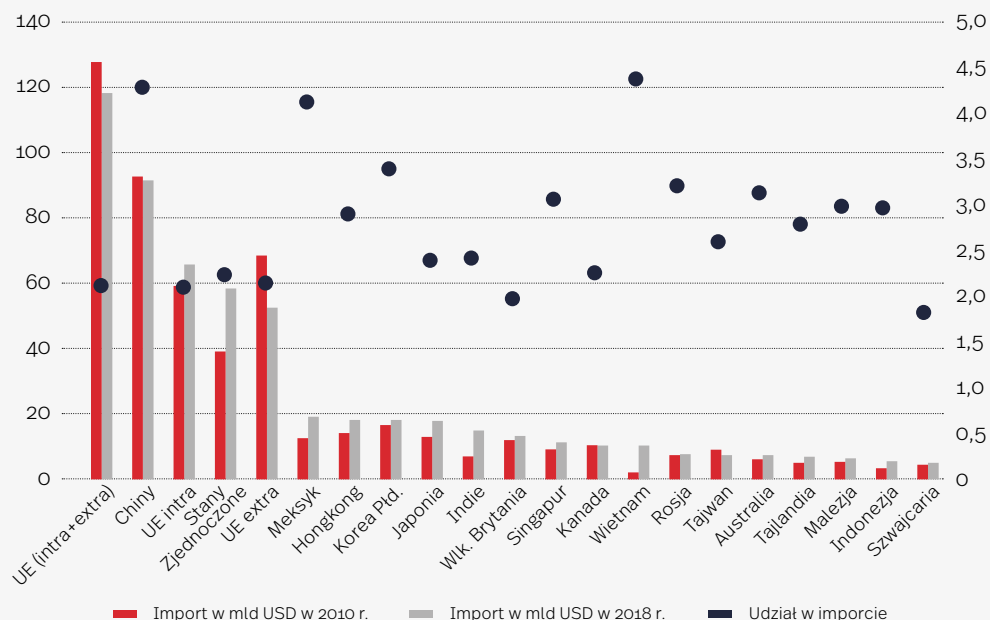
## Światowy import

W imporcie nie odnotowano spadku wartości w latach 2010-2018, chociaż ze względu na specyfikę sektora wzrosty były powolne. Import produktów OZE zwiększył się o 2 proc., natomiast APEC o 14 proc. **Unia Europejska jest również liderem pod względem importu dóbr „zielonych”**, w szczególności OZE, których import do UE stanowi 12 proc. światowego importu (28 proc. w przypadku uwzględnienia importu z innych państw UE). Udział drugich pod względem wielkości importu USA stanowi 11 proc., a Chin – 9 proc. Wśród szerszej listy produktów ekologicznych z listy APEC sytuacja wygląda podobnie, UE jest największym importerem tylko w zakresie dostaw z innych państw unijnych. Wówczas unijny import stanowił w 2018 r. 24 proc. światowego, natomiast pozaunijny tylko 11 proc.

W tym drugim przypadku to Chiny (18 proc.) są największym importerem. W przypadku najszerszej listy zielonych produktów OECD UE ponownie była największym importerem przy uwzględnieniu wewnątrzunijnych dostaw. Biorąc pod uwagę jedynie import spoza Unii, liderem były USA z 14-procentowym udziałem, drugie Chiny (11 proc.) i dopiero na trzecim miejscu UE.

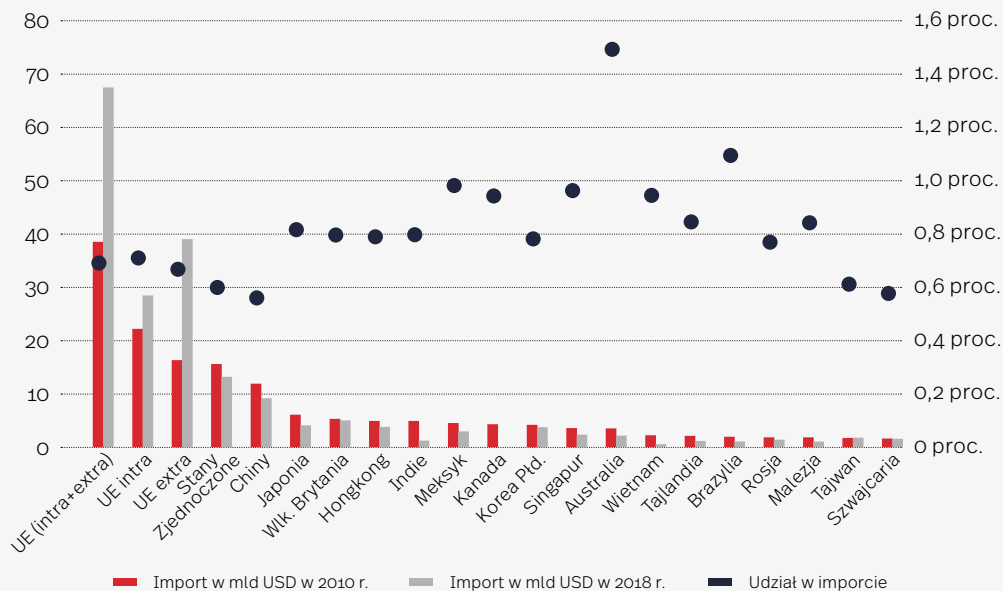
Co istotne, zwiększa się zróżnicowanie geograficzne światowego importu tych towarów. Trzy podmioty w 2010 r. odpowiadały za 66 proc. (OZE) i 60 proc. (APEC) globalnego importu, w 2018 r. odpowiednio za 47 proc. i 54 proc. Zróżnicowanie geograficzne jest zbliżone w przypadku importu towarów z listy OECD – trzy największe państwa odpowiadają za 54 proc. światowego importu.

▸ Wykres 13. Najwięksi importerzy towarów z listy APEC w latach 2010 i 2018



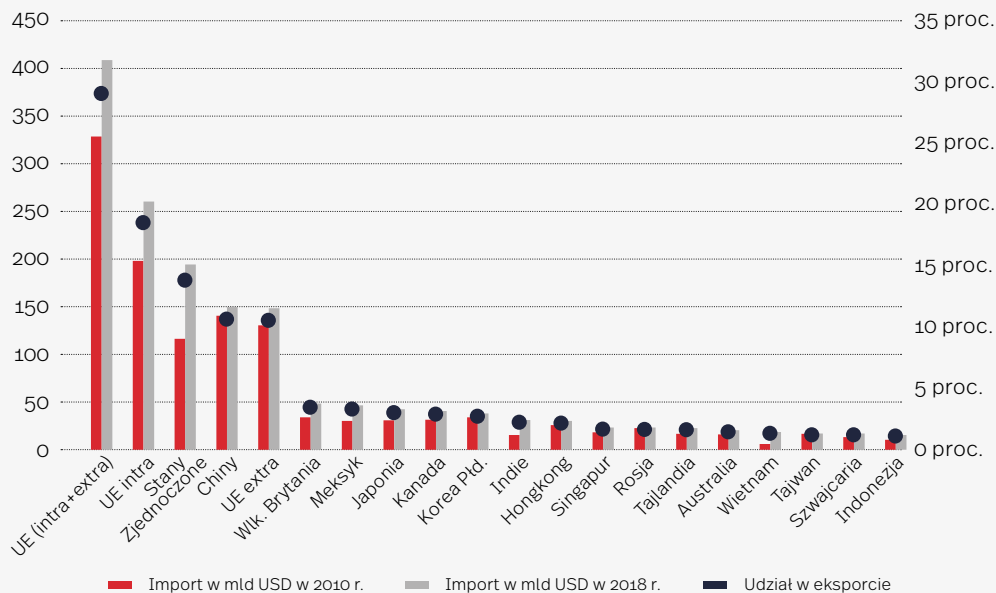
Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie danych WITS-Comtrade (2020).

▼ Wykres 14. Najwięksi importerzy towarów z listy OZE w latach 2010 i 2018



Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie danych WITS-Comtrade (2020).

▼ Wykres 15. Najwięksi importerzy towarów z listy OECD



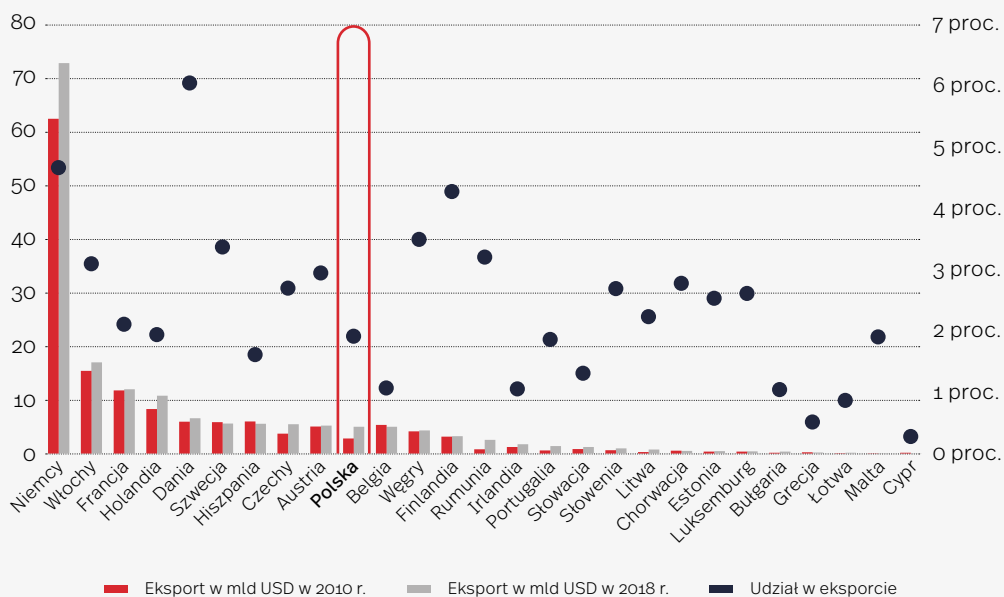
Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie danych WITS-Comtrade (2020).

## Unia Europejska

Spośród państw członkowskich Unii Europejskiej niekwestionowanym liderem eksportu produktów OZE oraz z listy APEC są Niemcy. W 2018 r. wartość eksportu produktów z listy APEC wyniosła 73,1 mld USD, co oznacza wzrost względem 2010 r. o 16,6 proc. Te towary odpowiadają za 4,7 proc. łącznego eksportu Niemiec. Wywóz produktów OZE z tego kraju wyniósł 13,0 mld USD i był o 30,3 proc. mniejszy niż w 2010 r., co również przetożyło się na spadek jego udziału z 1,5 proc. do 0,8 proc. w 2018 r.

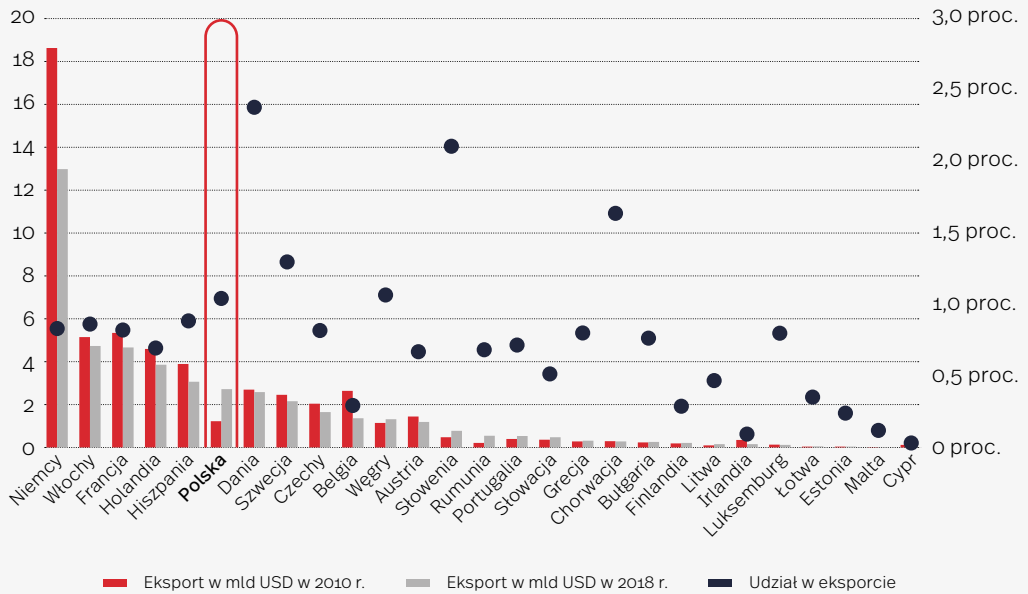
Przyczyną tego było załamanie eksportu paneli fotowoltaicznych z powodu spadku cen i konkurencja z Azji, głównie Chin. Wśród ważnych unijnych eksporterów towarów „zielonych” należy wymienić również Włochy, Francję, Holandię, Hiszpanię i Danię. Spośród państw członkowskich UE eksport produktów „zielonych” ma największe znaczenie dla eksportu Danii – ich udział w 2018 r. w eksporcie kraju ogółem wyniósł: 2,4 proc. w przypadku produktów OZE oraz 6,1 proc. w przypadku produktów z listy APEC.

▼ Wykres 16. Eksport towarów z listy APEC w UE w latach 2010 i 2018



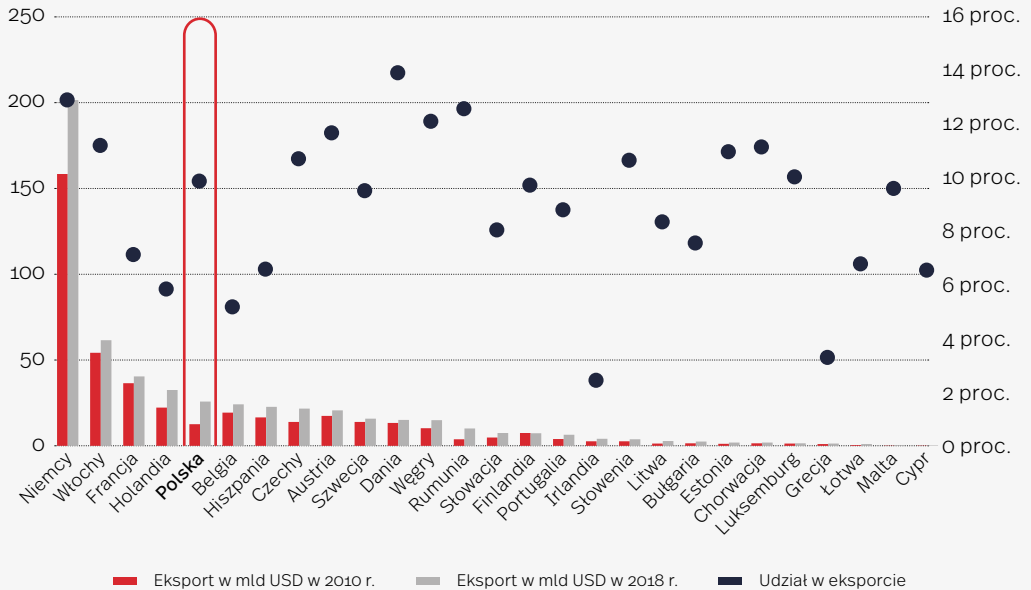
Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie danych WITS-Comtrade (2020).

Wykres 17. Najwięksi eksporterzy produktów OZE w UE w latach 2010 i 2018



Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie danych WITS-Comtrade (2020).

Wykres 18. Najwięksi eksporterzy UE towarów z listy OECD w latach 2010 i 2018



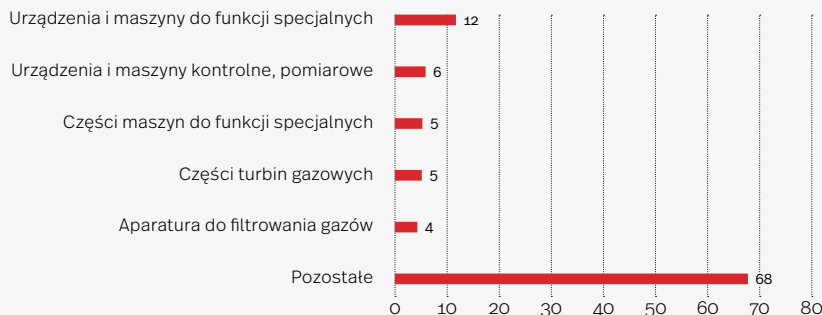
Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie danych WITS-Comtrade (2020).



Struktura towarowa unijnego eksportu z listy APEC dowodzi dominacji maszyn i urządzeń do sortowania, filtrowania, oczyszczania i zgniatania odpadów (kod 847989, 11 mld USD). Pod względem wartości przewyższają one dwukrotnie drugie z kolei urząd-

zenia pomiarowe powietrza (kod 903180, 6 mld USD). Niewiele niższą wartość (5 mld USD) przyjmuje eksport urządzeń specjalistycznych m.in. do zapewniania wilgotności powietrza czy zgniatania odpadów oraz eksport turbin gazowych.

» **Wykres 19. Struktura towarowa eksportu poza UE listy APEC w 2018 r. (w proc.)**

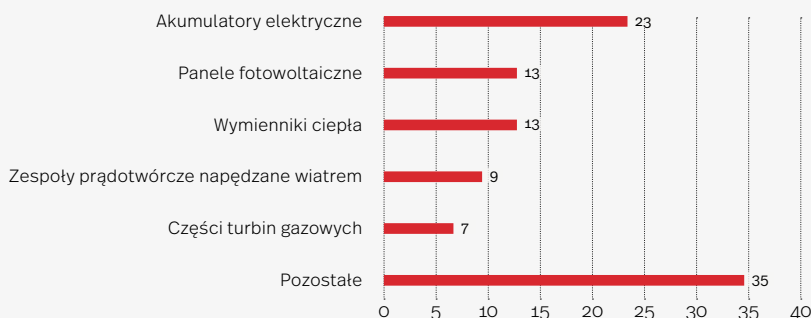


Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie danych WITS-Comtrade (2020).

Ten ostatni produkt jest również głównym towarem eksportowym poza UE z listy OZE (kod 841199, 5 mld USD). W przypadku tej grupy produktów na drugim miejscu są gene-

ratory wykorzystywane przy elektrowniach wiatrowych (kod 850231, 3 mld USD), a na trzecim jednostki wymiany ciepła (kod 841950, 3 mld USD).

» **Wykres 20. Struktura towarowa eksportu produktów z listy OZE poza UE w 2018 r. (w proc.)**



Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie danych WITS-Comtrade (2020).

Podobnie jak w przypadku światowego eksportu, wśród produktów z listy OECD wywożonych z UE na pierwszym miejscu

są panele sterowania dystrybucją energii elektrycznej (kod 853710, 13 mld USD) oraz armatura do rur, w tym zawory termostatyczne

(kod 848180, 11 mld USD). Trzecim produktem pod względem wielkości eksportu jest lider z listy APEC – maszyny i urządzenia do filtrowania, sortowania i zgniatania (kod 847989, 11 mld USD). Rozszerzenie listy do 255 produktów powoduje,

że jest ona znacznie bardziej zdywersyfikowana. W przeciwieństwie do OZE czy APEC, 10 najważniejszych produktów odpowiada zaledwie za 31 proc. eksportu towarów z listy OECD, co wynika ze znacznie większego zakresu listy.

### Wykres 21. Struktura towarowa eksportu produktów z listy OECD poza UE w 2018 r. (w proc.)



Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie danych WITS-Comtrade (2020).

W handlu wewnętrznym najważniejszym towarem wśród produktów OZE były panele fotowoltaiczne (4 mld USD) oraz akumulatory ołowiowo-kwasowe (3 mld USD).

Najważniejszym produktem zarówno z listy APEC, jak i OZE, importowanym spoza UE są panele

fotowoltaiczne. Wartość ich eksportu w 2018 r. sięgnęła 6 mld USD. Drugim pod względem wartości eksportu produktem są maszyny i urządzenia związane z sortowaniem, filtrowaniem, oczyszczaniem, zgniataniem odpadów (kod 847989, 4 mld USD), a trzecim – turbiny gazowe (4 mld USD).

## Polska

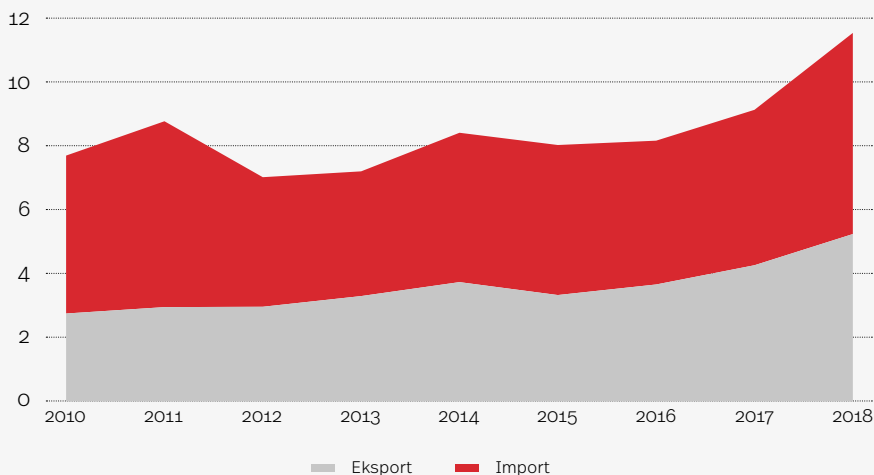
W latach 2010-2018 **wartość polskiego eksportu** produktów OZE zwiększyła się o 122,1 proc. i sięgnęła 2,7 mld USD. Wywóz produktów z listy APEC rósł nieco wolniej (77,9 proc.) i wyniósł 5,0 mld USD. Tempo wzrostu eksportu obu rodzajów produktów było wyższe niż tempo wzrostu polskiego eksportu ogółem, które w analizowanym okresie wyniosło 66,7 proc. Z tego względu rósł udział tych produktów w polskim eksporcie. W przypadku produktów OZE był to wzrost z 0,8 proc. w 2010 r. do 1,0 proc. w 2018 r., zaś w odniesieniu do produktów z listy APEC –

z 1,8 proc. do 1,9 proc. Polska zajmuje 6. pozycję wśród unijnych eksporterów pod względem wartości eksportu produktów OZE i 10. pozycję pod względem wartości eksportu produktów APEC. Z perspektywy globalnej Polska jest odpowiednio 18. i 23. dostawcą tych towarów na świecie. W przypadku produktów najszerzej ujmowanych jako „zielone”, czyli z listy OECD, Polska w 2018 r. wypadła najlepiej – jest odpowiednio 5. największym eksporterem w UE tych towarów i 15. na świecie. Eksport tych produktów w latach 2010-2018 podwoił się

i osiągnęła wartość 26 mld USD. Tym samym wywóz środowiskowych towarów OECD rósł wolniej niż OZE, ale przewyższał tempo polskiego eksportu ogółem. Od 2012 r. Polska odnotowała dodatnie saldo w handlu tymi dobrami w 2018 r.

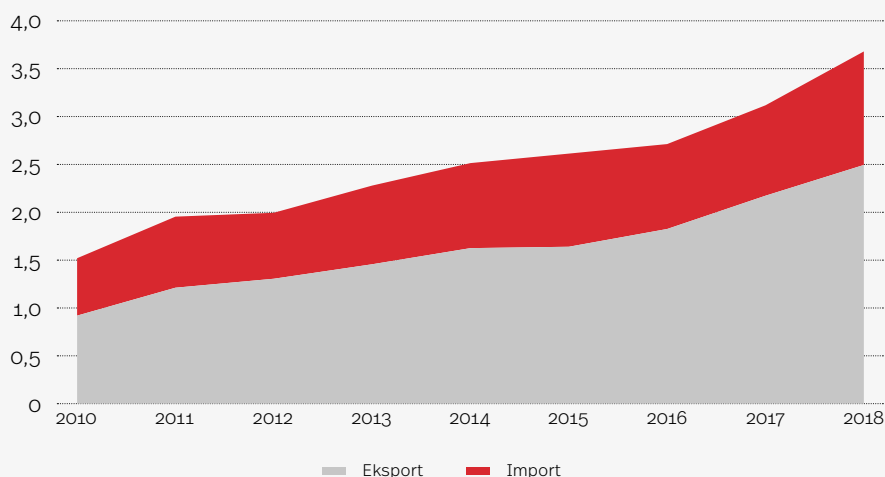
Ze względu na szerszy zakres listy, waga tych produktów w polskim eksporcie jest znacznie większa i wzrosła z 8 proc. w 2010 r. do 10 proc. w 2020 r. Będąc 15. eksporterem Polska odpowiada za 2 proc. światowego eksportu tych produktów.

▼ Wykres 22. Handel Polski towarami z listy APEC w latach 2010-2018 (w mld USD)



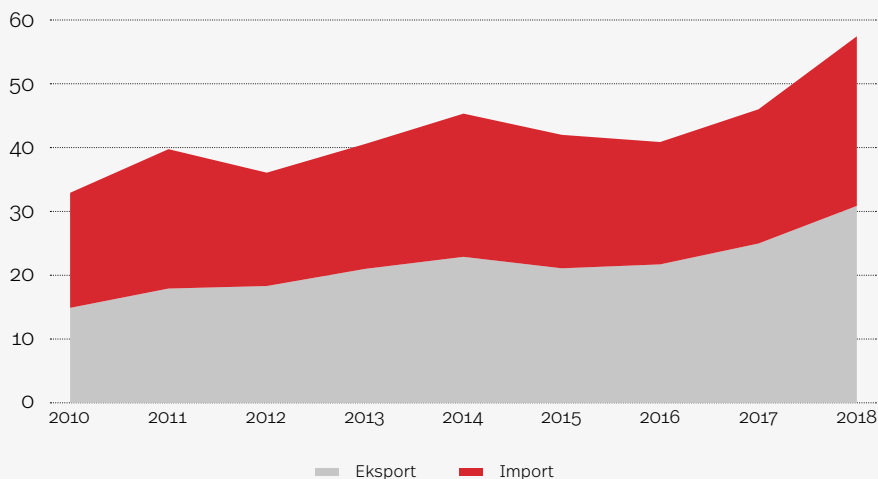
Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie danych WITS-Comtrade (2020).

▼ Wykres 23. Handel Polski towarami z listy OZE w latach 2010-2018 (w mld USD)



Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie danych WITS-Comtrade (2020).

Wykres 24. Handel Polski towarami z listy OECD (mld USD)



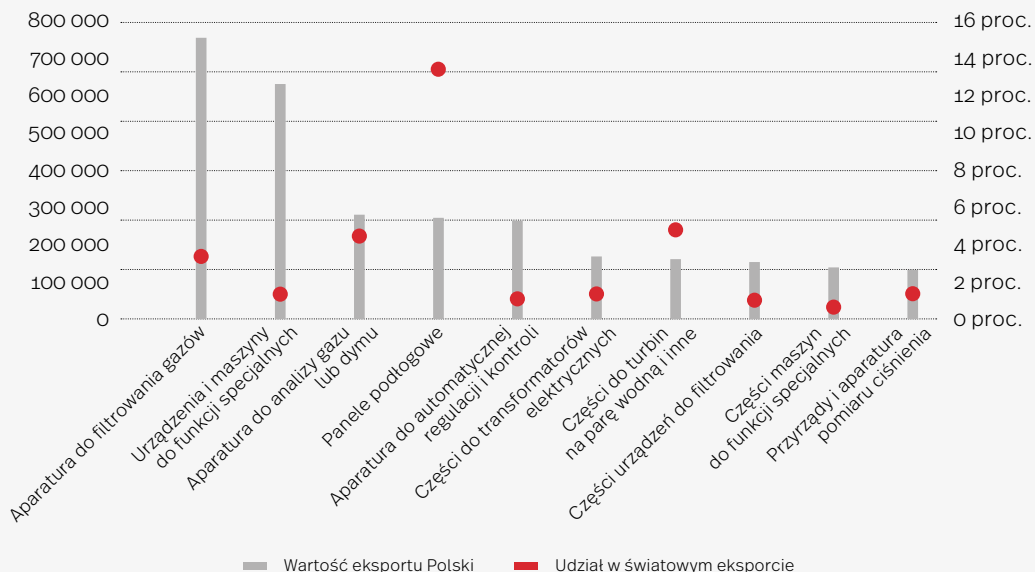
Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie danych WITS-Comtrade (2020).

Polska osiąga przewagi komparatywne (RCA) w handlu produktami z list OZE oraz OECD, ale nie APEC, choć RCA poprawiło się dla wszystkich trzech kategorii produktowych względem 2010 r. Analiza struktury towarowej polskiego eksportu potwierdza większą konkurencyjność wśród dóbr OZE i OECD.

Najważniejszymi towarami eksportowymi Polski z listy APEC są urządzenia filtrujące gazy (kod 842139, 757 mln USD), urządzenia sortujące i zgniatające odpady (kod 847989, 633 mln USD)

oraz aparatura do analizy gazu lub dymu (kod 902710, 282 mln USD). Największy udział w światowym eksporcie osiągają: panele drewniane podłogowe, ich ekologiczność polega na użyciu bambusa o krótszym cyklu odnawialności (kod 441872, 13 proc.), części do turbin na parę wodną i inne (kod 840690, 5 proc.), oraz po 4 proc.: urządzenia do analizy gazu lub dymu, urządzenia nielektryczne do podgrzewania wody, piece elektryczne do obróbki cieplnej materiałów.

» Wykres 25. Polski Eksport produktów APEC w 2018 r.

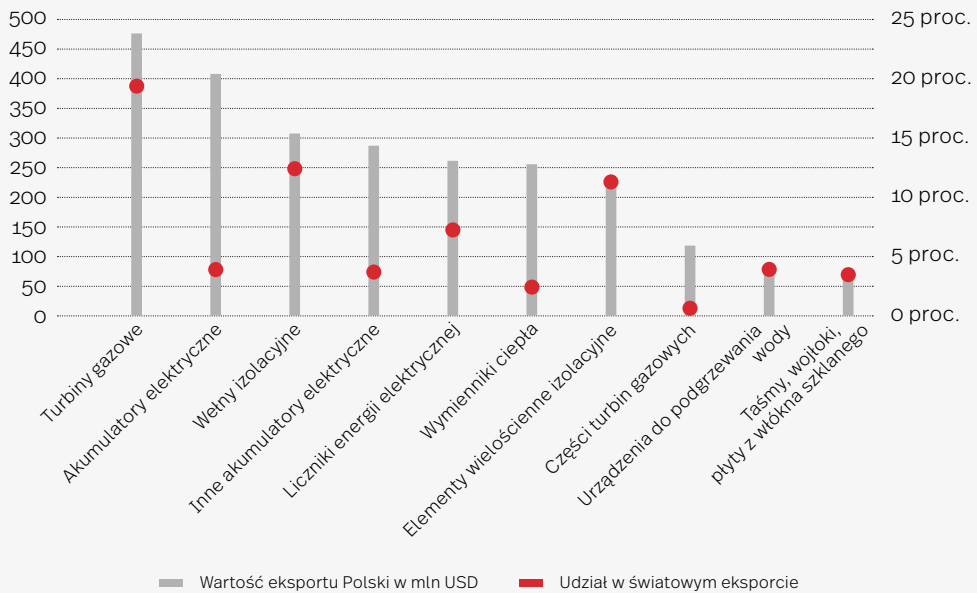


Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie danych WITS-Comtrade (2020).

Analiza specjalności produktowych OZE dla Polski wykazuje natomiast większe udziały w światowym rynku, co można wiązać z posiadaniem przez Polskę silnych ujawnionych przewag komparatywnych wskazujących na wysoką konkurencyjność tych produktów w eksporcie. Najważniejszym towarem eksportowym z tej listy są turbiny gazowe o mocy mniejszej lub równej 5000 kW. W 2018 r. Polska wyeksportowała towary tego rodzaju o wartości 475 mln USD, co stanowiło 18 proc.

światowego eksportu. Pod względem wartości drugim głównym towarem eksportowym były akumulatory elektryczne kwasowo-ołowiowe (408 mln USD, 4 proc. światowego eksportu), a trzecim wetny izolacyjne – żużlowa, skalna i inne podobne mineralne (307 mln USD, 12 proc.). Znaczący, 11-procentowy udział w światowym eksporcie, Polska odnotowała również w wywozie elementów wielościennych izolacyjnych ze szkła (216 mln USD) oraz 7 proc. w przypadku liczników energii elektrycznej (261 mln USD).

Wykres 26. Eksport produktów OZE z Polski w 2018 r.

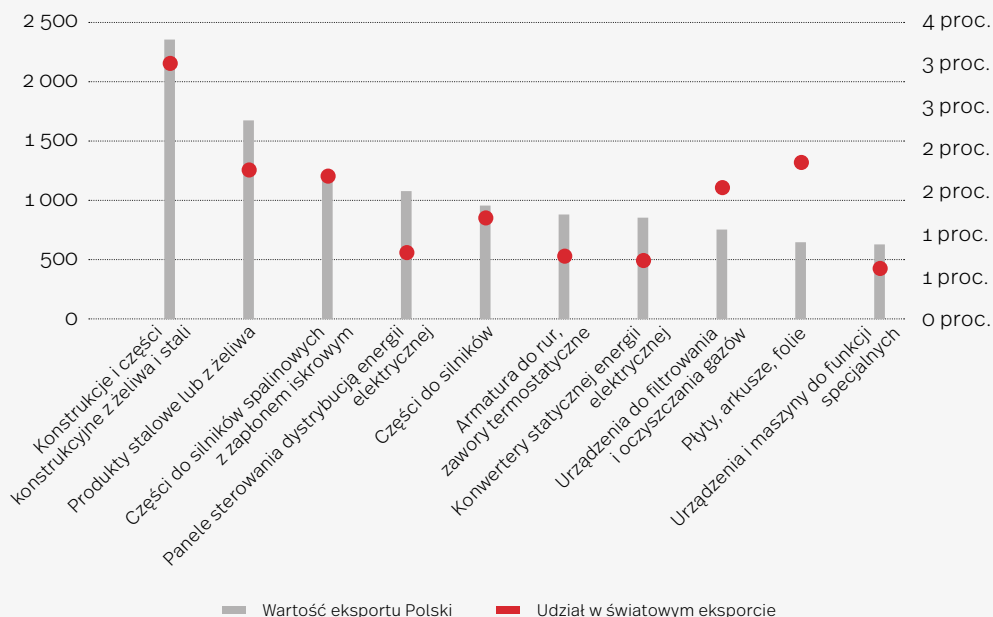


Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie danych WITS-Comtrade (2020).

Z kolei eksport produktów z listy OECD, w którym Polska jest piątym eksporterem w UE, wskazał inne produkty jako najważniejsze. Na pierwszym miejscu znalazły się konstrukcje i elementy konstrukcyjne z żeliwa i stali (kod 730890, 2363 mln USD, 6 proc. światowego eksportu), na drugim miejscu inne produkty stalowe lub z żeliwa (kod 732690, 1680 mln USD, 4 proc.) natomiast na trzecim – części do silników spalinowych z zapłonem iskrowym (kod 840991, 1196 mln USD, 4 proc.). Wartość 1 mld USD eksportu notował światowy hit eksportowy – panele sterowania

dystrybucją energii elektrycznej (kod 853710, 1082 mln USD, 2 proc.). Pod względem udziału w światowym eksporcie dominują – podobnie jak w przypadku listy OZE – turbiny gazowe (18 proc.), wagony pociągów i tramwajów (14 proc., ale zaledwie 89 mln USD wartości eksportu) oraz wymienione już wełny izolacyjne (12 proc.). Struktura towarowa polskiego eksportu jest nieco bardziej skoncentrowana na tych produktach w porównaniu ze strukturą towarową eksportu UE – siedem dóbr o najwyższej wartości wywozu stanowiło 35 proc. wywozu z Polski, w przypadku Unii wynosiło 25 proc.

» Wykres 27. Eksport produktów z listy OECD z Polski w 2018 r.



Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie danych WITS-Comtrade (2020).

Analiza struktury towarowej polskiego eksportu wskazuje na brak jednoznacznych hitów eksportowych i dość duże różnice wśród głównych produktów w zależności od wybranej listy. **Największy zbiór produktów OZE wykazuje skuteczne zabiegi Polski w budowie**

**potencjału eksportowego akumulatorów.** Biorąc pod uwagę rosnące przewagi komparatywne i wzrost udziału w polskim eksporcie tych produktów, Polska wydaje się być gotowa do przyciągania dalszych inwestycji w sektorach prośrodowiskowych.

## Relacja między produkcją energii elektrycznej z OZE a wartością eksportu produktów z listy OZE

Transformacja miksu energetycznego sprzyja również eksportowi dóbr ekologicznych. Istnieje bowiem korelacja między wartością eksportu danego państwa produktów z listy OZE, a produkcją energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych. Zbadaliśmy relację między udziałem w eksporcie produktów z listy OZE

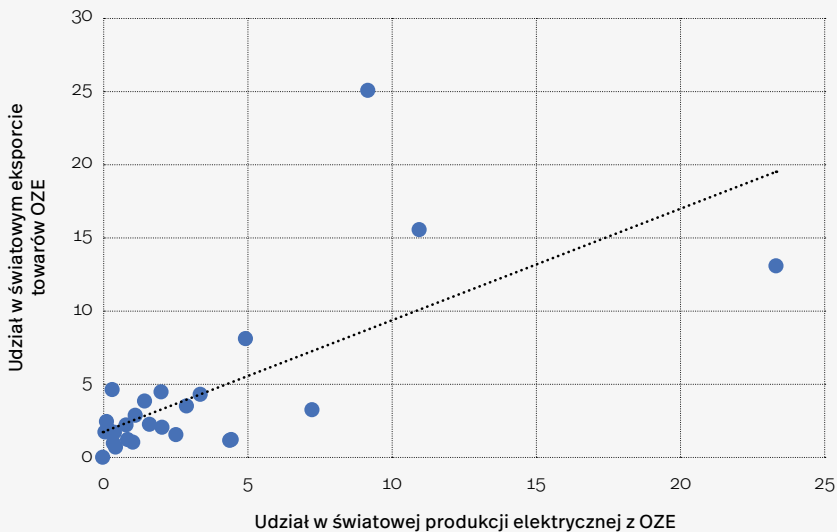
oraz udziałem w światowej produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych. Współczynnik korelacji Pearsona, sprawdzający zależność między zmiennymi, w 2010 r. wyniósł 0,77. Wartości współczynnika mogą zawierać się w przedziale od -1 do 1. Wartości bliskie 0 oznaczają brak zależności, im bliżej 1 bądź -1,

wówczas zależność jest silniejsza. Im więcej produkowanej energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych, tym większa jest wartość eksportu produktów z listy OZE<sup>1</sup>. Jest to oczywiście również powiązane z wielkością gospodarki, z czego wynika możliwość rozbudowy mocy zainstalowanej w OZE.

W 2015 r. zależności te stały się silniejsze – współczynnik Pearsona wyniósł 0,91. Zależności te pokazują, że wielkość produkcji elektrycznej z OZE pozytywnie wpływa na rozwój zielonej gospodarki w segmencie odnawialnych źródeł energii, a w tym przypadku – na eksport produktów

związanych z OZE. Wśród dużych gospodarek przykładem niższego eksportu produktów OZE od potencjału wynikającego ze znaczenia produkcji energii elektrycznej z OZE są Stany Zjednoczone. Z kolei Chiny w 2010 r. miały znacząco wyższy udział w eksporcie dóbr z listy OZE niż udział w światowej produkcji energii elektrycznej z OZE. Te nierównowagi uległy jednak pomniejszeniu w 2015 r., kiedy to znacząco wzrosła produkcja energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych w Chinach, w USA zaś wyraźnie zmalał udział w światowej produkcji tej energii niż w eksporcie towarów związanych z tą gałęzią.

▼ **Wykres 28.** Relacja między eksportem towarów OZE a produkcją energii elektrycznej z OZE w 2010 r. (w proc.)

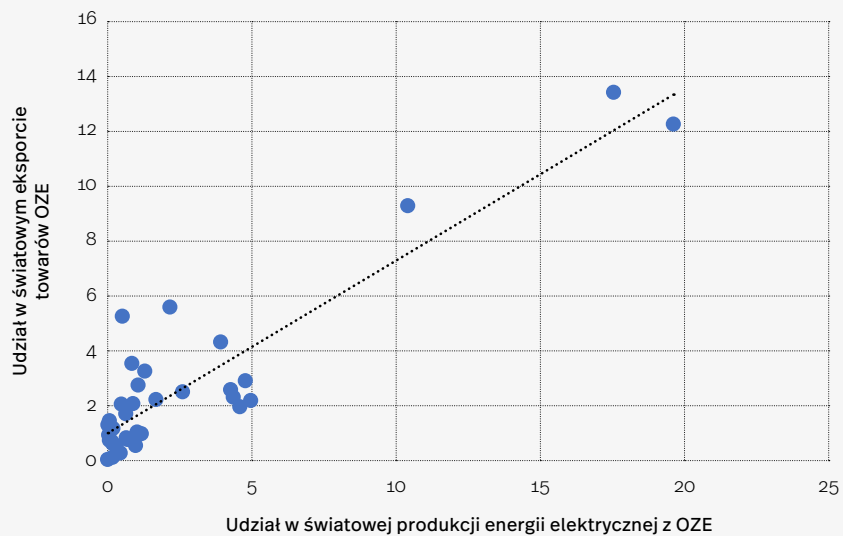


Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie danych WITS-Comtrade (2020) oraz Banku Światowego (2020).

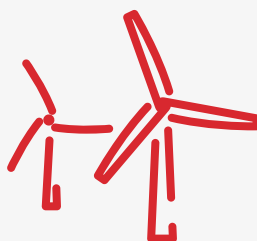
<sup>1</sup> Współczynnik determinacji R-kwadrat, określający istotność badanego czynnika w determinowaniu wartości drugiej zmiennej, wyniósł 0,59, natomiast w 2015 r. – 0,84.



» Wykres 29. Relacja między eksportem towarów OZE a produkcją energii elektrycznej z OZE w 2015 r. (w proc.)



Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie danych WITS-Comtrade (2020) oraz Banku Światowego (2020).



# Znaczenie eksportu produktów „zielonych” dla gospodarki

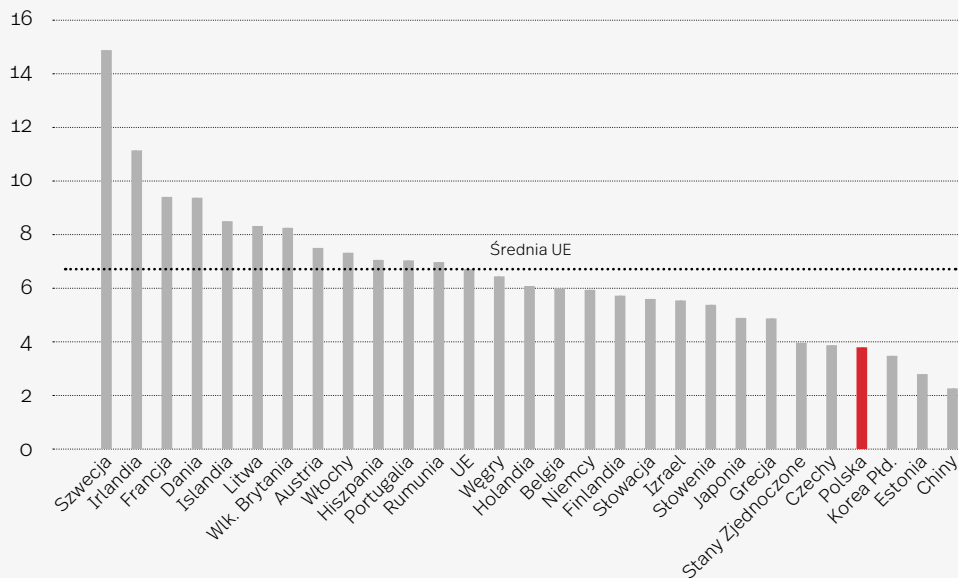
## Zalety „zielonych” sektorów w gospodarce

Według Banku Światowego produkcja przemysłowa stanowi nawet 16,8 proc. globalnego PKB. Jednocześnie sektor przemysłowy odpowiada za 24,2 proc. światowej emisji CO<sub>2</sub> (Ritchie, Roser, 2018). Celem polityki ochrony klimatu i środowiska jest zmniejszenie wykorzystania zasobów naturalnych w produkcji wyrobów gotowych m.in. przez rozwijanie bardziej energooszczędnych procesów produkcyjnych oraz zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych. Działanie na rzecz tej koncepcji wymaga zaangażowania podmiotów na każdym etapie cyklu produkcyjnego oraz łańcucha dostaw. Warto zwrócić uwagę na to, że poprawa w zakresie efektywnego gospodarowania zasobami dodatkowo może prowadzić do uzyskania przewagi konkurencyjnej i zrównoważonego wzrostu.

Dla wskazanych wcześniej obszarów „zielonej” gospodarki przygotowaliśmy zestawienie wskaźników zielonego wzrostu (OECD, 2011). Na wykresie 30 przedstawiliśmy wybrane kraje pod kątem produktywności w relacji do emisyjności

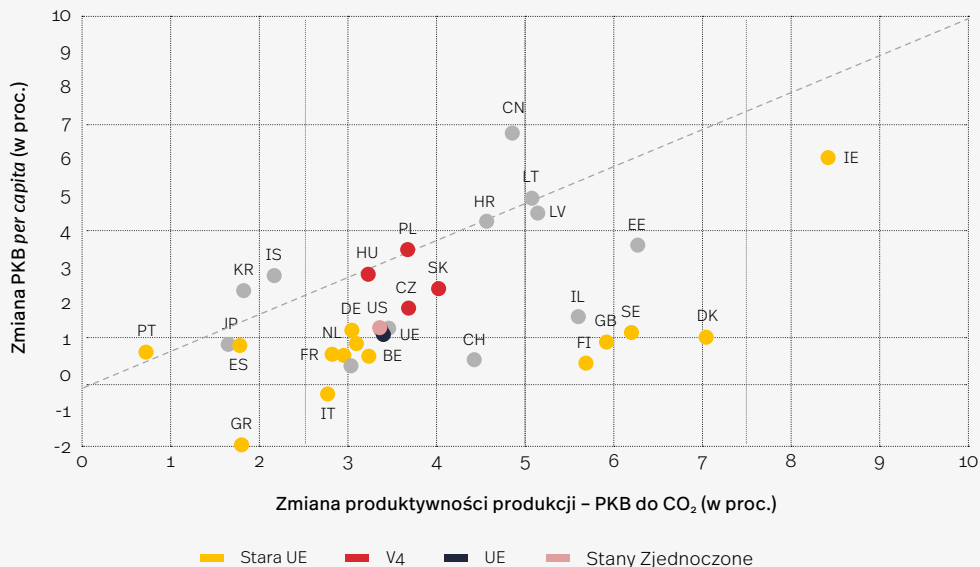
wyrażonej jako PKB generowane z jednostki wyemitowanego dwutlenku węgla (USD/kg CO<sub>2</sub>). Polska ma wyraźnie niższy wynik od średniej unijnej oraz krajów grupy wszechradzkiej. Powodem jest m.in. najmniejsze zróżnicowanie źródeł energii w UE, czy najniższy udział energii uzyskanej ze źródeł odnawialnych w polskim miksie energetycznym spośród państw V4 w 2018 r. Dodatkowo, charakterystyczny dla Polski jest brak energetyki jądrowej, niższe zużycie hydroenergetyki i gazów ziemnych (Rokicki, Perkowska, 2020). Spośród wybranych krajów jedynie Korea Południowa, Estonia i Chiny odnotowały niższy rezultat. Na wykresie 31 wskazaliśmy relację wzrostu produktywności do wzrostu PKB *per capita* w latach 2010-2018. Kraje wysoko rozwinięte cechuje stopniowo wysoka zmiana relacji PKB do CO<sub>2</sub> przy niskim wzroście gospodarczym. Przykładem są tu m.in. państwa skandynawskie, w których „zielona” produkcja rozwijała się najszybciej obok Irlandii, Estonii i Izraela.

▼ Wykres 30. Produktyność w przeliczeniu na jednostkę emisji CO<sub>2</sub> związaną z energią w 2018 r. (USD/kg CO<sub>2</sub>)



Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie bazy danych Green Growth Indicators OECD (2020).

▼ Wykres 31. Relacja zmiany PKB per capita do zmiany produktywności w przeliczeniu na jednostkę emisji CO<sub>2</sub> związaną z energią w latach 2010-2018 (w proc.)



Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie bazy danych Green Growth Indicators OECD (2020).

Zmiana myślenia w zakresie „zazielenienia” gospodarki wymaga m.in. dogłębnej analizy przepływów korzyści. Według badań rozwój energetyki odnawialnej i poprawa efektywności energetycznej przyczynia się do utworzenia znacznie większej liczby nowych miejsc pracy niż jest to w przypadku rozwoju przemysłu paliw kopalnych – prawie trzy razy więcej na wydany milion USD (Garrett-Peltier, 2017). Przykładowo niska efektywność energetyczna i spadające ceny niskoemisyjnych technologii mogą być stymulatorem do zmian systemu energetycznego w USA, co może doprowadzić do redukcji emisji gazów cieplarnianych w gospodarce o 80 proc. do 2050 r. względem 2015 r. Scenariusz ten zapewnia dodatkowo wzrost zatrudnienia, w którym na 550 tys. nowych miejsc pracy ponad 75 proc. przypada na budownictwo i produkcję (Ackerman i in., 2015). Analiza przepływów międzygałęziowych

(I-O, *Input-Output*) dla Afryki sugeruje podobny potencjał w zakresie tworzenia miejsc pracy dzięki rozwojowi energetyki odnawialnej – realizacja ambitnych scenariuszy redukcji emisji gazów cieplarnianych może wiązać się z potencjalnie niższym średnim kosztem tworzenia jednego miejsca pracy (Cantore i in., 2017). Ponieważ inicjatywy dotyczące m.in. polityki ograniczania emisji gazów cieplarnianych prowadzą pośrednio do tworzenia dużej liczby miejsc pracy, zasadne jest postrzeganie ich jako potencjalnych podstaw dla rozwoju przemysłu (UNCTAD, 2019). Warto przy tym pamiętać, że znaczna część miejsc pracy tworzonych w obszarze „zielonej” gospodarki ma charakter lokalny – dotyczy budownictwa, instalacji i montażu, produkcji masywnych komponentów, jak w przypadku turbin wiatrowych, które są zbyt drogie, by transportować je na duże odległości (MOP, 2018).

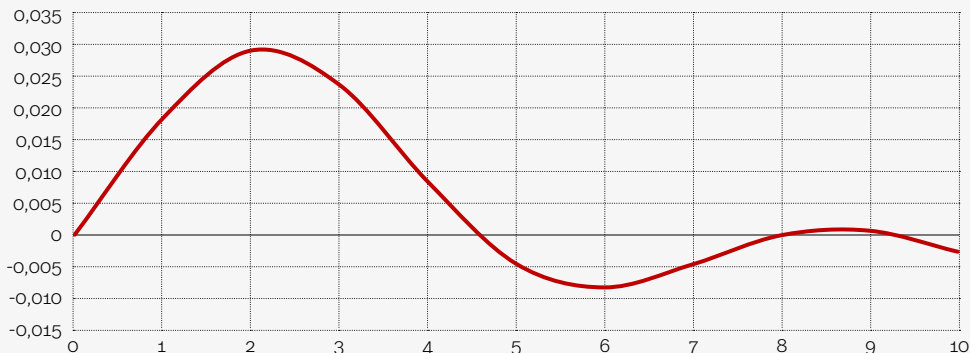
## Wpływ handlu „zielonymi” produktami na wskaźniki makroekonomiczne

Polska jest krajem, który powinien wspierać produkcję technologii i towarów przyjaznych dla środowiska. Działania te pomogą eksporterom w większym stopniu korzystać z „zielonych” możliwości handlowych. W perspektywie długofalowej może to przynieść wymierne korzyści zarówno dla środowiska, jak i gospodarki.

Do oceny potencjalnego wpływu handlu zielonymi produktami w Polsce wykorzystano odpowiedź impulsową eksportu *green goods* na PKB i stopę bezrobocia (na wykresach 32 i 33 zielone produkty usystematyzowaliśmy według Wspólnoty Gospodarczej Azji i Pacyfiku (APEC), na wykresach 34 i 35 – według OECD) za pomocą funkcji reakcji na bodziec w na podstawie modelu VEC (*Vector Error Correction*

*Model*) w 10-letnim okresie. Na wykresie 32 przedstawiliśmy potencjalny wpływ eksportu zielonych produktów według klasyfikacji APEC na PKB – funkcja reakcji na bodziec pokazuje, że zwiększenie PKB występuje już rok po jednostkowym wzroście wartości eksportu zielonych produktów. Oddziaływanie jest najwyższe w 2. roku, następnie spada, a od 5. roku jest już znikome. Na wykresie 33 przedstawiliśmy wpływ eksportu zielonymi produktami według klasyfikacji APEC na stopę bezrobocia. W pierwszym roku występuje tu negatywna reakcja na bodziec, a w pozostałym okresie wzrost eksportu *green products* wiąże się ze wzrostem zatrudnienia – maksymalny impuls występuje w 3. i 4. roku.

▼ Wykres 32. Potencjalny wpływ eksportu *green goods* na PKB (wg APEC)



Uwaga: na wykresie przedstawiono odpowiedź impulsową eksportu *green goods* (wg APEC) na PKB i stopę bezrobocia za pomocą funkcji reakcji na bodziec na podstawie modelu VECM przy założeniu trzech stabilnych relacji kointegrujących oraz jednego rzędu opóźnień. Rozpatrywane są impulsy jednostkowe, a nie skumulowane.

Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie danych OECD.

▼ Wykres 33. Potencjalny wpływ eksportu *green goods* na stopę bezrobocia (wg APEC)



Uwaga: jak dla wykresu 32.

Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie danych OECD.

Wpływ eksportu zielonych produktów kategoryzowanych przez OECD na PKB (skumulowany wolumen jest większy od zestawienia APEC) przedstawiono na wykresie 34. Najwyższą wartość funkcja reakcji na bodziec osiąga w 4. roku, a od 7. roku następuje ponowny wzrost oddziaływania. Wpływ handlu *green goods*

według OECD na poziom stopy bezrobocia zachowuje się w sposób zbliżony do tego z kategorii APEC – w pierwszym roku następuje pogorszenie sytuacji na rynku pracy, a w kolejnych latach zatrudnienie zwiększa się. Impuls jest najwyższy w 4. i 5. roku po wzroście eksportu produktów „zielonych”.

▸ Wykres 34. Potencjalny wpływ eksportu *green goods* na PKB (wg OECD)



Uwaga: na wykresie przedstawiono odpowiedź impulsową eksportu *green goods* (wg OECD) na PKB i stopę bezrobocia za pomocą funkcji reakcji na bodziec na podstawie modelu VECM przy założeniu trzech stabilnych relacji kointegrujących oraz jednego rzędu opóźnień. Rozpatrywane są impulsy jednostkowe, a nie skumulowane.

Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie danych OECD.

▸ Wykres 35. Potencjalny wpływ eksportu *green goods* na stopę bezrobocia (wg OECD)



Uwaga: jak dla wykresu 34.

Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie danych OECD.

Eksport „zielonych” produktów pozytywnie wpływa na dwa podstawowe wskaźniki makroekonomiczne Polski – PKB i stopę bezrobocia. Polska, przez finansowanie handlu, powinna wspierać produkcję technologii i towarów

przyjaznych dla środowiska. Może to pomóc eksporterom w większym wykorzystaniu z „zielonych” możliwości eksportowych, co w dłuższej perspektywie przyniesie wymierne korzyści środowisku i gospodarce.

# Bezpieczeństwo łańcuchów dostaw dla „zielonego” handlu – metale ziem rzadkich

Zielona gospodarka jest podatna na uwarunkowania polityczne i dostępność surowców. Wojna technologiczna między Stanami Zjednoczonymi a Chinami i ograniczanie dostępu np. do procesorów będą miały wpływ także na sektor dóbr związanych z ochroną środowiska i klimatu. Część handlu produktami, które ograniczają negatywny wpływ człowieka na środowisko jest szczególnie wrażliwa na turbulencje związane z dostawami surowców. Należą do nich produkty wytwarzane z użyciem metali ziem rzadkich (*Rare Earth Elements*, REE), które są stosowane w najszybciej rozwijających się dziedzinach związanych z „zielonymi” technologiami: przy tworzeniu rozwiązań z zakresu energetyki, zwłaszcza wiatrowej, w nowoczesnych energooszczędnych rozwiązaniach, np. przy produkcji diod LED. REE to w sumie 17 pierwiastków. W kontekście tzw. „zielonych” technologii najistotniejsze są te wykorzystywane do wytwarzania magnesów, baterii i katalizatorów: neodym, dysproz, holm, prazeodym, lantan, cer. Pierwiastki te i ich stopy są także niezbędne w przemyśle elektronicznym (np. przy produkcji smartfonów), motoryzacyjnym (np. w samochodach elektrycznych), a także precyzyjnym, optycznym i zbrojeniowym. Wzrost znaczenia tych gałęzi gospodarki i rewolucja technologiczna sprawiły, że zapotrzebowanie na metale ziem rzadkich od 1990 r. rośnie bardzo dynamicznie.

Złoża metali ziem rzadkich są stosunkowo obfite i rozmieszczone w wielu krajach. Ich wydobycie jest jednak procesem złożonym i wiąże się z dużymi kosztami środowiskowymi. Proces wydobycia i rafinacji jest toksyczny,

eksploatacja tych metali, jeśli odbywa się w sposób niekontrolowany, może generować trwałe zanieczyszczenia, bowiem na różnych etapach separacji używa się mocnych kwasów, ponadto metale ziem rzadkich często współwystępują z substancjami radioaktywnymi. Koszty zabezpieczenia produkcji w tej dziedzinie mogą być albo przeniesione na producenta, albo na środowisko naturalne i lokalne społeczności. Powoduje to, że choć podaż metali ziem rzadkich od lat rośnie, nie może zmieniać się gwałtownie, przez co ich ceny podlegają okresowym wahaniom.

Prawdopodobnie w niedalekiej przyszłości za zwiększanie zapotrzebowania na metale ziem rzadkich szczególnie wyraźnie będą odpowiadały zmiany technologiczne w energetyce – przejście od tradycyjnych do odnawialnych źródeł energii oraz upowszechnienie pojazdów elektrycznych. Szacuje się, że przy obecnym wydobyciu złoża wystarczą na ok. 100 lat (Zhou, Li, Chen, 2017). Według prognoz opublikowanych w 2020 r. przez Komisję Europejską Unia będzie potrzebować do 60 razy więcej litu i 15 razy więcej kobaltu. Natomiast „zapotrzebowanie na metale ziem rzadkich wykorzystywane w magnesach stałych, np. w pojazdach elektrycznych, technologiach cyfrowych lub turbinach wiatrowych, może do 2050 r. wzrosnąć dziesięciokrotnie” (Komisja Europejska, 2020, s. 5).

Istnieje ryzyko, że dostępność metali ziem rzadkich może stać się barierą dla rozwoju rynku pojazdów elektrycznych. Jego dynamiczny rozwój sprawia, że przyszłe zapotrzebowanie na niektóre metale (neodym, dysproz i prazeodym), używane w znacznej większości

silników pojazdów elektrycznych, może być wielokrotnie większe niż dzisiejsza produkcja. Ponadto rynek pojazdów elektrycznych musi również konkurować o dostęp do metali krytycznych z kilkoma innymi zastosowaniami.

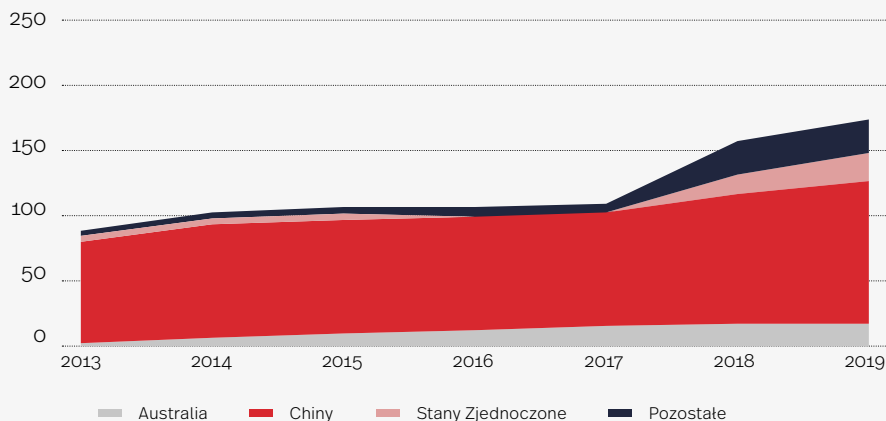
Prawdopodobnie będzie to bodźcem do częstszego stosowania w pojazdach elektrycznych technologii, które nie wykorzystują metali ziem rzadkich (np. silniki bez magnesów neodymowych).

## Dominująca rola Chin

Kraje, które wydobywają najwięcej metali ziem rzadkich to Chiny, Australia i USA. Przed 1990 r. głównym producentem tych surowców były Stany Zjednoczone, które obecnie odpowiadają za niewielką część światowego wydobycia. Bardzo wyraźnie dominująca pozycja Chin utrzymuje się od początku XXI w. Obecnie według oficjalnych danych Chiny odpowiadają za ponad 70 proc. światowej produkcji, a ze względu na duży rozmiar nielegalnego handlu pierwiastkami ziem rzadkich faktyczna

dominacja prawdopodobnie jest jeszcze większa. Poziom uzależnienia od dostaw jeszcze większy również w przypadku Unii Europejskiej: Chiny odpowiadają za 98 proc. dostaw metali ziem rzadkich do Wspólnoty. Skala wydobycia w Chinach jest związana przede wszystkim z niskimi kosztami pracy i bardzo liberalnymi normami środowiskowymi. Ponadto Pekin kontroluje większość zakładów przetwórczych na świecie, co sprawia, że nawet metale wydobywane w innych krajach są wysyłane do rafinacji w Chinach.

▸ Wykres 36. Produkcja metali ziem rzadkich w latach 2010-2019 (w tys. t)



Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie U.S. Geological Survey.

Tak duża koncentracja produkcji sprawia, że metale ziem rzadkich są szczególnie narażone na zakłócenia dostaw. Chiny w przeszłości

wykorzystywały swoją dominującą pozycję na rynku metali ziem rzadkich jako narzędzie nacisku politycznego. W 2010 r. w związku ze sporem



terytorialnym z Japonią ograniczyły eksport niektórych surowców do tego kraju. Mimo że Pekin wprowadził kwoty eksportowe na pierwiastki ziem rzadkich, okazało się, że ograniczenia są często omijane przez producentów (www3). Nielegalna produkcja i przemyt mogą stanowić nawet 15-30 proc. oficjalnej chińskiej produkcji (Hwa Ting, Seaman, 2013). Wydarzenia te przyczyniły się do znaczącego wzrostu cen. W 2014 r. WTO uznała, że wprowadzając kwoty eksportowe Pekin złamał zasady wolnego handlu, w związku z czym Chiny wycofały ograniczenia (Gholz, 2014).

Celem Chin wydaje się rozbudowa i obsługa krajowego przemysłu wytwórczego oraz przyciągnięcie zagranicznych inwestorów w zamian za dostęp do metali ziem rzadkich i innych surowców. Efektywne stosowanie kwot eksportowych przez Chiny dałoby krajowym producentom zaawansowanych technologii przewagę kosztową nad zagranicznymi konkurentami. Strategia Pekinu obejmuje wzmocnienie swojej pozycji w światowych łańcuchach wartości sektora odnawialnych źródeł energii. Wyraźnie dominująca pozycja pozwala Chinom stwarzać problemy pojedynczym państwom zwłaszcza w krótkiej perspektywie. Pewną barierą przed wykorzystaniem pierwiastków ziem rzadkich jako długotrwałego narzędzia nacisku jest ich dość powszechne występowanie w różnych krajach. Wprowadzenie trwałych ograniczeń doprowadziłoby zapewne do inwestycji w nowe projekty wydobywcze i skutkowałoby wzrostem cen.

Nagle zawieszenie chińskiego eksportu metali ziem rzadkich do Japonii we wrześniu 2010 r. stanowiło otwarcie nowego frontu w międzynarodowej rywalizacji o zasoby naturalne i przyczyniło się do pogłębienia debaty o nadmiernej zależności od dostawców z Chin. Kolejnymi bodźcami tego typu są wojna handlowa USA-Chiny i kryzys globalnego handlu spowodowany pandemią wirusa SARS-CoV-2. O tym, że istnieje ryzyko wykorzystania

eksportu metali ziem rzadkich jako argumentu w sporze z USA i innymi państwami świadczy przyjęcie w październiku 2020 r. w Pekinie ustawy o kontroli eksportu, która wprowadza możliwość zakazu eksportu materiałów strategicznych i zaawansowanych technologii do określonych firm zagranicznych (www4).

Rosnące napięcia w relacjach z Chinami i niepokój o odporność łańcuchów dostaw w następstwie pandemii COVID-19 nadały także nowy impuls amerykańskim staraniom o odbudowę swojego potencjału produkcji pierwiastków ziem rzadkich, które są ważne m.in. dla amerykańskiego przemysłu obronnego. 30.09.2020 Donald Trump podpisał dekret zakładający zwiększenie krajowej produkcji minerałów ziem rzadkich o znaczeniu krytycznym dla technologii wojskowych, przy jednoczesnym zmniejszeniu zależności kraju od Chin (www5). Wybór Joe Bidena na prezydenta USA może nieco złagodzić ton amerykańskiej dyplomacji w stosunku do Pekinu, ale w Waszyngtonie panuje ponadpartyjna zgoda co do bardziej asertywnej polityki wobec Państwa Środka i wszystko wskazuje, że nowa administracja będzie kontynuowała wysiłki na rzecz uniezależnienia się od chińskich dostaw w sektorach strategicznych.

Eskalacja wojny handlowej z Chinami może powodować zakłócenia dostaw REE i wytwarzanych z nich produktów również dla Europy. Ze względu na kluczową rolę REE w wielu towarach istotnych dla ograniczenia negatywnego wpływu człowieka na środowisko, „rozłączanie” Chin (*decoupling*) może także utrudnić „zieloną” transformację, ponieważ Chiny zdominowały nie tylko rynek metali ziem rzadkich, ale i wielu wytwarzanych z nich produktów – ze względu na konkurencyjność cenową. Rozwój niskoemisyjnych technologii w dużej mierze zależy m.in. od niskiej ceny paneli fotowoltaicznych. Wzrost cen tych produktów prawdopodobnie będzie oznaczać wolniejsze przechodzenie na niskoemisyjne technologie w skali całego globu.

## Bezpieczeństwo dostaw metali ziem rzadkich do UE

Ze względu na kwestie polityczne niezależnienie od dostaw z Chin jest jednym z ważniejszych celów polityki handlowej zarówno UE, jak i USA. W związku z rosnącym zapotrzebowaniem na metale ziem rzadkich, by zapewnić bezpieczeństwo łańcuchów dostaw dla nowych technologii, na całym świecie trwają poszukiwania nowych źródeł pozyskiwania tych pierwiastków. Od lat prowadzone są projekty poszukiwawcze na świecie (m.in. w Kazachstanie, Indiach, Australii, na dnie Oceanu Spokojnego), w które zaangażowane są również kraje UE. Ze względu na rosnące koszty pracy i rosnącą świadomość ekologiczną chińskiego społeczeństwa również Chiny uczestniczą w projektach wydobywczych w innych krajach.

Nałożenie embarga na eksport metali ziem rzadkich do UE przez Chiny wydaje się obecnie mało prawdopodobne, jednak współpraca krajów UE z USA w asertywnej polityce handlowej wobec Pekinu narazi Unię na taką sytuację w większym wymiarze. Komisja Europejska w komunikacie z września 2020 r. dotyczącym odporności w zakresie surowców krytycznych zaznaczyła, że dążeniem Europy powinna być autonomia strategiczna w dziedzinie metali ziem rzadkich, a osiągnięcie bezpieczeństwa wymaga działań na rzecz dywersyfikacji dostaw. Wyzwaniem w kontekście dążenia do osiągnięcia neutralności klimatycznej przez UE jest dbałość, by z zależności od paliw kopalnych kupowanych głównie z Rosji, nie popaść w zależność od innych surowców, których większą część pozyskuje się w Chinach i które podlegają coraz wyraźniejszej globalnej konkurencji.

Plan KE zakłada działania na rzecz zróżnicowania dostaw, ponieważ nawet w perspektywie

długoterminowej UE będzie skazana na dostawy surowców z państw trzecich. Kluczowe z unijnego punktu widzenia jest zapewnienie niezakłóconego dostępu do światowych rynków surowców i rozwijanie w tym celu partnerstw strategicznych z państwami bogatymi w zasoby, czyli z Australią czy Kanadą. Unia Europejska, stawiając na zieloną transformację, stara się również zmniejszyć zależność od pierwiastków ziem rzadkich przez wprowadzenie rozwiązań, które nie wymagają ich zastosowania w panelach fotowoltaicznych, magazynach energii czy turbinach wiatrowych.

Ponieważ metale ziem rzadkich można odzyskiwać m.in. z zużytego sprzętu elektronicznego, UE ma dążyć również do oszczędzania zasobów i wprowadzenia obiegu zamkniętego. Mimo że UE stawia na recykling metali ziem rzadkich, w tej chwili udział produkcji wtórnej w tym przypadku jest znikomy, co wynika przede wszystkim ze skomplikowanej technologii ich odzyskiwania i dużych kosztów (w przypadku niektórych produktów i pierwiastków trudno uniknąć dużych strat odzyskiwanych surowców). Jednak ze względu na postęp technologiczny w dziedzinie recyklingu metali ziem rzadkich, zdaniem KE przejście do gospodarki opartej na obiegu zamkniętym może pozwolić na stworzenie w UE 700 tys. nowych miejsc pracy w do 2030 r. (Komisja Europejska, 2020).

Polska nie posiada znacznych złóż metali ziem rzadkich. Występowanie pierwiastków ziem rzadkich stwierdzono w Sudetach i w okolicach Białegostoku (Całus Moszko, Białecka, 2012). Najbardziej obiecujące w zakresie możliwości pozyskiwania REE w Polsce wydaje się jednak pogłębienie badań i rozwinięcie technologii odzysku lantanowców z zużytego sprzętu elektronicznego oraz odpadów przy elektrowniach. W odpadach

ze spalania węgla kamiennego stwierdzono występowanie niektórych metali ziem rzadkich, wśród nich dominowały: er, lantan, neodym oraz itr (Latacz, 2017). Technologia efektywnego odzyskiwania metali ziem rzadkich z hałd jest jednak wciąż na etapie opracowywania.



# Podsumowanie

Eskalacja globalnych napięć handlowych i pandemia COVID-19 sprawiają, że europejskie łańcuchy dostaw narażone są na zagrożenia. Dotyczy to także produktów, które ograniczają negatywny wpływ człowieka na środowisko. Opracowany przez KE Przegląd Strategiczny, podkreśla, że kryzys stworzył zagrożenie dla dalszego dynamicznego wzrostu „zielonego handlu”. Jednocześnie uwypuklił nadmierną zależność UE od krajów trzecich w zakresie surowców o kluczowym znaczeniu dla technologii niezbędnych do osiągnięcia neutralności klimatycznej. Za najbardziej zagrożone przerwaniem łańcuchów dostaw uznano metale ziem rzadkich kluczowe dla energetyki wiatrowej i niektórych technologii energooszczędnych.

Impulsem do transformacji gospodarki na niskoemisyjną i mniej szkodliwą dla środowiska może być kryzys. Szacuje się, że będzie to generować dodatkowe miejsca pracy (1 mln w UE wg Komisji Europejskiej i 24 mln na świecie wg Światowej Organizacji Pracy). Mają temu sprzyjać m.in. ogromne środki przeznaczone przez UE na pomoc w odbudowie gospodarek po kryzysie związanym z pandemią, które w dużej

części nakierowane są na pobudzenie „zielonej” transformacji. Ponadto zobowiązania wielu państw do osiągnięcia neutralności klimatycznej do połowy wieku stwarzają popyt na produkty związane z odnawialnymi źródłami energii, efektywnością energetyczną, bezemisyjnym transportem i ochroną środowiska. W związku z tym należy spodziewać się wzrostu znaczenia handlu w sektorze produktów przyjaznych dla środowiska i klimatu.

Polska znajduje się w dogodnej pozycji do dalszego rozwoju tego sektora i wzrostu udziału w światowym eksporcie dóbr związanych z „zieloną” gospodarką. Dzięki silnym powiązaniom w globalnych łańcuchach wartości z Niemcami, największym unijnym eksporterem tych towarów, Polska także pośrednio może korzystać na rosnącym imporcie światowym. Unia Europejska przyjęła najbardziej ambitne plany niskoemisyjnej transformacji gospodarki na świecie. Czyni ją to atrakcyjnym rynkiem zbytu dla towarów „zielonych”, na czym Polska także może skorzystać. Częściowo już ma to miejsce, np. w przypadku produkcji akumulatorów do pojazdów elektrycznych.

# Bibliografia

- Ackerman, F. i in. (2015), *The Clean Energy Future: Protecting the Climate, Creating Jobs, and Saving Money*, Cambridge, MA, <http://synapse-energy.com/sites/default/files/Clean-Energy-Future-15-054.pdf> [dostęp: 30.11.2020].
- Ambroziak, Ł. (2015), *Handel międzynarodowy towarami zielonymi*, „Unia Europejska.pl”, nr 6 (235).
- Brandi, C. (2012), *Green trade for sustainable development? risks and opportunities on the road to a green economy*, Bonn, <https://www.die-gdi.de/en/the-current-column/article/green-trade-for-sustainable-development-risks-and-opportunities-on-the-road-to-a-green-economy-1/> [dostęp: 30.11.2020].
- Bucher, H., Drake-Brockman, J., Kasterine, A., M. Sugathan (2014), *Trade in Environmental Goods and Services: Opportunities and Challenges*, International Trade Centre Technical Paper, Genewa.
- Calus Moszko, J., Białecka, B. (2012), *Potencjał i zasoby metali ziem rzadkich w świecie oraz w Polsce*, „Prace Naukowe GIG Górnictwo i Środowisko”, nr 4.
- Cantore, N. i in. (2017), *Promoting renewable energy and energy efficiency in Africa: A framework to evaluate employment generation and cost effectiveness*, “Environmental Research Letters”, Vol. 12, No. 3, <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/aa51da/meta> [dostęp: 30.11.2020].
- Dual Citizen LLC (2019), *2018 Global Green Economy Index (GCEI)*, <https://dualcitizeninc.com/global-green-economy-index/> [dostęp: 30.11.2020].
- EEA (2011), *Earnings, jobs and innovation: the role of recycling in a green economy*, “EEA Report”, No. 8, doi:10.2800/84050.
- Garrett-Peltier, H. (2017), *Green versus brown: Comparing the employment impacts of energy efficiency, renewable energy, and fossil fuels using an input-output model*, “Economic Modelling”, Vol. 6, <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S026499931630709X> [dostęp: 30.11.2020].
- Gholz, E. (2014), *Rare Earth Elements and National Security*, *The Council on Foreign Relations*, [https://www.cfr.org/sites/default/files/pdf/2014/10/Energy%20Report\\_Gholz.pdf](https://www.cfr.org/sites/default/files/pdf/2014/10/Energy%20Report_Gholz.pdf) [dostęp: 30.11.2020].
- Hwa Ting, M., Seaman, J. (2013), *Rare Earths: Future Elements of Conflict in Asia?*, “Asian Studies Review”, No. 2.
- Jäger-Waldau, A. (2019), *PV Status Report 2019*, <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/pv-status-report-2019> [dostęp: 30.11.2020].
- Kavlaka, G., McEnerneya, J., Trancik, J.E. (2018), *Evaluating the causes of cost reduction in photovoltaic modules*, “Energy Policy”, Vol. 123, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.08.015> [dostęp: 30.11.2020].
- Komisja Europejska (2020), *Odporność w zakresie surowców krytycznych: wytyczanie drogi do większego bezpieczeństwa i bardziej zrównoważonego rozwoju*, Bruksela.
- Latacz, A. (2017), *Oznaczanie pierwiastków ziem rzadkich w węglach i popiołach*, „Prace Instytutu Metalurgii Żelaza”, nr 4.

- Mealy, P., Teytelboym, A. (2020), *Economic complexity and the green economy*, <https://doi.org/10.1016/j.respol.2020.103948> [dostęp: 30.11.2020].
- Monkelbaan, J. (2011), *Trade Preferences for Environmentally Friendly Goods and Services*, ICTSD Global Platform on Climate Change, Trade and Sustainable Energy, International Centre for Trade and Sustainable Development, Genewa, <https://www.files.ethz.ch/isn/138445/trade-preferences-for-environmentally-friendly-goods-and-services.pdf> [dostęp: 30.11.2020].
- MOP (2018), *World Employment and Social Outlook: Trends 2018, Greening with jobs*, [https://www.ilo.org/weso-greening/documents/WESO\\_Greening\\_EN\\_web2.pdf](https://www.ilo.org/weso-greening/documents/WESO_Greening_EN_web2.pdf) [dostęp: 30.11.2020].
- OECD (2011), *Towards Green Growth: Monitoring Progress OECD Indicators*, *OECD Green Growth Studies*, <https://www.oecd.org/greengrowth/48224574.pdf> [dostęp: 30.11.2020].
- OECD (2019), *Report On a Set of Policy Indicators on Trade and Environment*, [https://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=COM/TAD/ENV/JWPT\(2018\)2/FINAL&docLanguage=En](https://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=COM/TAD/ENV/JWPT(2018)2/FINAL&docLanguage=En) [dostęp: 2.11.2020].
- ONZ (2015), *Przekształcamy nasz świat: Agenda na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030*, [http://www.unic.un.org.pl/files/164/Agenda\\_2030\\_pl\\_2016\\_ostateczna.pdf](http://www.unic.un.org.pl/files/164/Agenda_2030_pl_2016_ostateczna.pdf) [dostęp: 30.11.2020].
- Pasimeni, F. (2017), *EU Energy Technology Trade: Import and Export*, EUR 28652 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, doi:10.2760/607980.
- Riera, O. (2019), *Promoting green value chains: Supporting the Green Economy Transition and Trade in Environmental Goods*, Europejski Bank Odbudowy i Rozwoju, Genewa, [https://www.wto.org/english/tratop\\_e/devel\\_e/a4t\\_e/s2\\_pres\\_3\\_of\\_3\\_olivia\\_riera\\_ebrd.pdf](https://www.wto.org/english/tratop_e/devel_e/a4t_e/s2_pres_3_of_3_olivia_riera_ebrd.pdf) [dostęp: 30.11.2020].
- Ritchie, H., Roser, M. (2018), *Emissions by sector*, *Our World in Data*, <https://ourworldindata.org/emissions-by-sector#annual-co2-emissions-by-sector> [dostęp: 18.11.2020].
- Rokicki, T., Perkowska, A. (2020), *Changes in Energy Supplies in the Countries of the Visegrad Group*, Sustainability, Multidisciplinary Digital Publishing Institute, <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/19/7916> [dostęp: 30.11.2020].
- Szyja, P. (2015), *Pojęcie, tworzenie i pomiar zielonej gospodarki*, Uniwersytet Pedagogiczny, Kraków, <http://dx.doi.org/10.18778/1429-3730.39.02> [dostęp: 30.11.2020].
- UNCTAD (2019), *Trade and Development Report 2019: Financing a Global Green New Deal*, [https://unctad.org/system/files/official-document/tdr2019ch3\\_en.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/tdr2019ch3_en.pdf) [dostęp: 30.11.2020].
- UNEP (2011), *Background paper for the ministerial consultations, Green Economy*, Nairobi.
- Zhou, B., Li, Z., Chen, C. (2017), *Global Potential of Rare Earth Resources and Rare Earth Demand from Clean Technologies*, "Minerals", No. 7.

### Źródła danych

- Bank Światowy (2020), *World Development Indicators, Electricity Production from Renewable Sources, Excluding Hydroelectric*, <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators> [dostęp: 20.10.2020].
- OECD (2020), *Green Growth Indicators*, <http://www.oecd.org/greengrowth/green-growth-indicators/> [dostęp: 20.10.2020].

World Integrated Trade Solutions (WITS)-Comtrade (2020), <https://wits.worldbank.org/>  
[dostęp: 15.10.2020].

### **Źródła internetowe**

(www1) [https://www.apec.org/Meeting-Papers/Leaders-Declarations/2012/2012\\_aelm/2012\\_aelm\\_annexC.aspx](https://www.apec.org/Meeting-Papers/Leaders-Declarations/2012/2012_aelm/2012_aelm_annexC.aspx) [dostęp: 20.10.2020].

(www2) <https://voxeu.org/article/what-s-wrong-wto-s-environmental-goods-agreement>  
[dostęp: 2.11.2020].

(www3) <https://www.nytimes.com/2010/09/29/business/global/29rare.html> [dostęp: 2.11.2020].

(www4) <https://asia.nikkei.com/Politics/International-relations/US-China-tensions/China-passes-export-control-law-with-potential-for-rare-earths-ban> [dostęp: 2.11.2020].

(www5) <https://www.defensenews.com/congress/2020/10/01/trump-executive-order-on-rare-earths-puts-material-risk-in-spotlight/> [dostęp: 2.11.2020].

# Spis rysunków i wykresów

➤ <b>Rysunek 1.</b> Koncept „zielonej gospodarki” w kontekście zrównoważonego rozwoju	8
➤ <b>Wykres 1.</b> Ranking wybranych krajów w Global Green Economy Index w 2018 r.	9
➤ <b>Wykres 2.</b> Zmiana pozycji wybranych krajów w zestawieniu GGEI w latach 2014-2018	10
➤ <b>Wykres 3.</b> Światowy eksport produktów z list OZE, APEC i OECD w latach 2010-2018 (w mld USD oraz proc. światowego handlu)	13
➤ <b>Wykres 4.</b> Najwięksi eksporterzy produktów z listy APEC w latach 2010 i 2018 (w mld USD)	14
➤ <b>Wykres 5.</b> Najwięksi eksporterzy produktów z listy OZE w latach 2010 i 2018 (w mld USD)	15
➤ <b>Wykres 6.</b> Najwięksi eksporterzy towarów z listy OECD w latach 2010 i 2018 (w mld USD)	16
➤ <b>Wykres 7.</b> Przewagi komparatywne w produktach OZE w latach 2010 i 2018	17
➤ <b>Wykres 8.</b> Przewagi komparatywne w produktach APEC w latach 2010 i 2018	18
➤ <b>Wykres 9.</b> Przewagi komparatywne w produktach OECD w latach 2010 i 2018	18
➤ <b>Wykres 10.</b> Struktura towarowa eksportu produktów APEC w 2018 r. (w proc.)	19
➤ <b>Wykres 11.</b> Struktura towarowa eksportu towarów z listy OZE w 2018 r. (w proc.)	20
➤ <b>Wykres 12.</b> Najważniejsze towary eksportowe z listy OECD w 2018 r. (w mld USD)	20
➤ <b>Wykres 13.</b> Najwięksi importerzy towarów z listy APEC w latach 2010 i 2018	21
➤ <b>Wykres 14.</b> Najwięksi importerzy towarów z listy OZE w latach 2010 i 2018	22
➤ <b>Wykres 15.</b> Najwięksi importerzy towarów z listy OECD	22
➤ <b>Wykres 16.</b> Eksport towarów z listy APEC w UE w latach 2010 i 2018	23
➤ <b>Wykres 17.</b> Najwięksi eksporterzy produktów OZE w UE w latach 2010 i 2018	24
➤ <b>Wykres 18.</b> Najwięksi eksporterzy UE towarów z listy OECD w latach 2010 i 2018	24
➤ <b>Wykres 19.</b> Struktura towarowa eksportu poza UE listy APEC w 2018 r. (w proc.)	25
➤ <b>Wykres 20.</b> Struktura towarowa eksportu produktów z listy OZE poza UE w 2018 r. (w proc.)	25
➤ <b>Wykres 21.</b> Struktura towarowa eksportu produktów z listy OECD poza UE w 2018 r. (w proc.)	26
➤ <b>Wykres 22.</b> Handel Polski towarami z listy APEC w latach 2010-2018 (w mld USD)	27
➤ <b>Wykres 23.</b> Handel Polski towarami z listy OZE w latach 2010-2018 (w mld USD)	27
➤ <b>Wykres 24.</b> Handel Polski towarami z listy OECD (mld USD)	28
➤ <b>Wykres 25.</b> Polski Eksport produktów APEC w 2018 r.	29
➤ <b>Wykres 26.</b> Eksport produktów OZE z Polski w 2018 r.	30
➤ <b>Wykres 27.</b> Eksport produktów z listy OECD z Polski w 2018 r.	31
➤ <b>Wykres 28.</b> Relacja między eksportem towarów OZE a produkcją energii elektrycznej z OZE w 2010 r. (w proc.)	32
➤ <b>Wykres 29.</b> Relacja między eksportem towarów OZE a produkcją energii elektrycznej z OZE w 2015 r. (w proc.)	33



↘ <b>Wykres 30.</b> Produktywność w przeliczeniu na jednostkę emisji CO <sub>2</sub> związaną z energią w 2018 r. (USD/kg CO <sub>2</sub> )	.35
↘ <b>Wykres 31.</b> Relacja zmiany PKB <i>per capita</i> do zmiany produktywności w przeliczeniu na jednostkę emisji CO <sub>2</sub> związaną z energią w latach 2010-2018 (w proc.)	.35
↘ <b>Wykres 32.</b> Potencjalny wpływ eksportu <i>green goods</i> na PKB (wg APEC)	.37
↘ <b>Wykres 33.</b> Potencjalny wpływ eksportu <i>green goods</i> na stopę bezrobocia (wg APEC)	.37
↘ <b>Wykres 34.</b> Potencjalny wpływ eksportu <i>green goods</i> na PKB (wg OECD)	.38
↘ <b>Wykres 35.</b> Potencjalny wpływ eksportu <i>green goods</i> na stopę bezrobocia (wg OECD)	.38
↘ <b>Wykres 36.</b> Produkcja metali ziem rzadkich w latach 2010-2019 (w tys. t)	.40



# Polski Instytut Ekonomiczny

Polski Instytut Ekonomiczny to publiczny *think tank* gospodarczy, którego historia sięga 1928 roku. Obszary badawcze Polskiego Instytutu Ekonomicznego to przede wszystkim handel zagraniczny, makroekonomia, energetyka i gospodarka cyfrowa oraz analizy strategiczne dotyczące kluczowych obszarów życia społecznego i publicznego Polski. Instytut zajmuje się dostarczaniem analiz i ekspertyz do realizacji Strategii na Rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju, a także popularyzacją polskich badań naukowych z zakresu nauk ekonomicznych i społecznych w kraju oraz za granicą.