



PRZEGLĄD POLITYK KLIMATYCZNYCH WYBRANYCH PAŃSTW EUROPEJSKICH

RAPORT • CZERWIEC 2022



**INSTYTUT
PROMYKA**

PRZEGLĄD POLITYK KLIMATYCZNYCH WYBRANYCH PAŃSTW EUROPEJSKICH

Praca zbiorowa pod redakcją Piotra Mazura

Krzysztof Białas

Maria Cholewińska

Karolina Czerwińska

Weronika Dumin

Berenika Grabowska

Michał Kucharski

Piotr Mazur

Instytut im. Kazimierza Promyka

ul. Obozowa 82A/19
01-434 Warszawa
www.instytutpromyka.pl
e-mail: kontakt@instytutpromyka.pl



Copyright ©
Instytut im. Kazimierza Promyka

Warszawa, Czerwiec 2022



Program Rozwoju
Organizacji
Obywatelskich
na lata 2018–2030
PROO



Narodowy Instytut Wolności
Centrum Rozwoju Społeczeństwa Obywatelskiego

Raport powstał dzięki współfinansowaniu ze środków NIW-CRSO w ramach Programu PROO

SPIS TREŚCI

WPROWADZENIE	8
REPUBLIKA CZESKA	10
Warunki geograficzne	11
Gospodarka	12
Rynek energii	12
Polityka klimatyczna	16
Podsumowanie	18
FRANCJA	20
Warunki geograficzne	21
Gospodarka	23
Rynek energii	24
Polityka klimatyczna	30
Podsumowanie	33
NIEMCY	34
Warunki geograficzne	35
Gospodarka	36
Rynek energii	37
Polityka klimatyczna	44
Podsumowanie	45
SZWECJA	46
Warunki geograficzne	47
Gospodarka	48
Rynek energii	49
Polityka klimatyczna	57
Podsumowanie	58
WIELKA BRYTANIA	60
Warunki geograficzne	61
Gospodarka	62
Rynek energii	63
Polityka klimatyczna	67
Podsumowanie	70
WĘGRY	72
Warunki geograficzne	73
Gospodarka	73
Rynek energii	74
Polityka klimatyczna	81
Podsumowanie	82
WŁOCHY	84
Warunki geograficzne	85
Gospodarka	87
Rynek energii	87
Polityka klimatyczna	95
Podsumowanie	96
REKOMENDACJE DLA POLSKI	98
BIBLIOGRAFIA/NETOGRAFIA	102

Wykaz skrótów

BAFA – Federalny Urząd ds. Gospodarki i Kontroli Eksportu (niem. Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle)	Change)
BWE – Niemieckie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej (niem. Bundesverband WindEnergie e.V)	IRENA – Międzynarodowa Agencja Energii Odnawialnej (ang. International Renewable Energy Agency)
CAP – Plan Zwiększania Świadomości Klimatycznej (ang. Climate Awareness Plan)	KE – Komisja Europejska
CBAM – Mechanizm dostosowywania cen na granicach z uwzględnieniem emisji CO ₂ (ang. Carbon Border Adjustment Mechanism)	km² – kilometr kwadratowy
CCAP – Plan Działań na Rzecz Zmian Klimatu (ang. Climate Change Action Plan)	LNG – ciekły gaz ziemny (ang. liquefied natural gas)
CCS – sekwestracja dwutlenku węgla (od ang. <i>carbon capture and storage</i>)	LPG – skroplony gaz petrochemiczny (ang. liquified petroleum gas)
CNG – sprężony gaz ziemny (ang. compressed natural gas)	MIT – Ministerstwo Przemysłu i Handlu Republiki Czeskiej (ang. Ministry of Industry and Trade of the Czech Republic)
CO₂ – dwutlenek węgla	MOL – Magyar Olaj
ČEZ – Czeskie Zakłady Energetyczne (cz. <i>České Energetické Závody</i>)	MW – megawat
EEG – Ustawa o źródłach energii odnawialnej (niem. <i>Erneuerbare-Energien-Gesetz</i>)	NAS – Węgierska Strategia Adaptacji (ang. <i>The Hungarian Adaptation Strategy</i>)
EU ETS – Unijny system handlu uprawnieniami do emisji	NCCS 2 – Narodowa Strategia Zmian Klimatu (ang. <i>National Climate Change Strategy</i>)
EUR – euro	Nm³/h – normalny metr sześcienny na godzinę (jednostka przepływu gazu)
EZŁ – Europejski Zielony Ład	n.p.m. – nad poziomem morza
FST – Fundusz Sprawiedliwej Transformacji	OAPEC – Organizacja Arabskich KrajóW Eksportujących Ropę Naftową (ang. <i>Organization of Arab Petroleum Exporting Countries</i>)
GHG – gaz cieplarniany (ang. greenhouse gas)	ONZ – Organizacja Narodów Zjednoczonych
GW – gigawat	OZE – odnawialne źródła energii
ha – hektar	PJ – petadżul
HUF – forint węgierski	PKB – Produkt Krajowy Brutto
IPCC – Międzynarodowy Zespół ds. Zmian Klimatu (ang. <i>The Intergovernmental Panel on Climate</i>	PNIEC – Narodowy zintegrowany plan na rzecz energii i klimatu (wł. <i>Piano Nazionale Integrato per l’Energia e il Clima</i>)

PPE - Wieloletnia strategia energetyczna Francji (fr. Programmation pluriannuelle de l'énergie)

p.p.m. - poniżej poziomu morza

PPT - podatek od opakowań z tworzyw sztucznych (ang. Plastic Packaging Tax)

SEK - korona szwedzka

SEP - Polityka Energetyczna Państwa (ang. State Energy Policy)

SER - Stowarzyszenie Handlu Energią Odnawialną (fr. Syndicat des énergies renouvelables)

SMR - mały reaktor modułowy (ang. small modular reactor)

SNBC - Narodowa Strategia Niskoemisyjna (fr. La Stratégie Nationale Bas-Carbone)

st. C. - stopni Celsjusza

TWh - Tetrawatogodzina

UE - Unia Europejska

USD - dolar amerykański

VAT - podatek od towarów i usług

VUZ - Czeski Instytut Badawczy Kolejnictwa (cz. Výzkumný Ústav Železniční)

WPROWADZENIE

Pojęcie polityki klimatycznej pojawiło się wraz z przyspieszającymi, globalnymi zmianami klimatu. Obejmuje ono szereg działań prawno-politycznych mających na celu przeciwdziałanie wspomnianym zmianom. Głównym zadaniem polityk klimatycznych opracowywanych przez instytucje oraz państwa jest redukcja emisji gazów cieplarnianych, powodujących wzrost średniej temperatury, a w konsekwencji globalne ocieplenie klimatu.

Badania nad negatywnymi skutkami zmian klimatu rozpoczęła już w latach 80-tych Organizacja Narodów Zjednoczonych. Ich następstwem było przyjęcie „Ramowej konwencji Narodów Zjednoczonych ws. zmian klimatu” nazywanej również „Konwencją klimatyczną”. Dokument podpisany w 1992 r. i przyjęty przez 196 państw określał założenia współpracy międzynarodowej dot. ograniczenia emisji gazów cieplarnianych. Stał się on jednocześnie podstawą do późniejszych umów: Protokołu z Kioto i Porozumienia Paryskiego.

Kluczową rolę z punktu widzenia Polski i innych państw Starego Kontynentu odgrywają działania prowadzone przez Unię Europejską. Na przestrzeni lat organizacja skupiająca obecnie 27 państw, zyskała kosztem swoich członków szereg nowych kompetencji m.in. w sferze polityki klimatycznej. Już w 1993 r. UE była jednym z podmiotów ratyfikujących „Konwencję klimatyczną” ONZ. Ponadto, organizacja odniosła się do przeciwdziałania zmianom klimatycznym w przepisach Traktatu o funkcjonowaniu Unii Europejskiej. W 2014 r. Unia przedstawiła ramy polityki klimatyczno-energetycznej do 2030 r., które zakładały:

- redukcję emisji gazów cieplarnianych o co najmniej 40% w stosunku do poziomu z 1990 roku,
- co najmniej 32% udział energii odnawialnej,
- poprawę efektywności energetycznej o co najmniej 32,5%.

Pod koniec 2019 r. Komisja Europejska przyjęła Europejski Zielony Ład (EZŁ) – strategię rozwoju, której głównym celem jest przekształcenie UE w obszar neutralny klimatycznie do 2050 r. Założenia programowe EZŁ, zmierzające do przebudowy unijnych gospodarek na zeroemisyjne, wzbudziły jednak duże kontrowersje. Dotyczą one, m.in. kosztów transformacji energetycznej, które poniosą poszczególne państwa oraz niechęci do uznania niektórych źródeł energii za zeroemisyjne. Obawy nie zniknęły po ogłoszeniu latem 2021 r. pakietu aktów prawnych „Fit for 55”. Kluczową i najbardziej sporną, wprowadzaną przez niego, zmianą jest jeszcze większe zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych przez państwa członkowskie do 2030 r. – z 40% na 55%.

Celem poniższego raportu, sporządzonego przez ekspertów Instytutu im. Kazimierza Promyka, jest przegląd polityk klimatycznych z 7 wybranych państw Europy. Analizie zostały poddane działania państw zróżnicowanych pod względem społecznym, gospodarczym i geograficznym. Ostatnią część raportu stanowi rozdział zawierający zestawienie najlepszych rozwiązań z zakresu klimatu i energetyki, przedstawionych w formie rekomendacji dla Polski. Z tego powodu zdecydowana większość opisywanych państw to członkowie Unii Europejskiej, dostosowujący swoje plany klimatyczne do polityki wspólnotowej i mierzący się z podobnymi problemami w tym zakresie. Wyjątek stanowi przykład Wielkiej Brytanii. Polityka klimatyczna prowadzona przez Zjednoczone Królestwo, będące członkiem UE do końca 2020 r., pokrywa się jednak w zdecydowanej większości z unijnymi planami w zakresie klimatu i energetyki.

REPUBLIKA CZESKA

Rysunek 1. Mapa Czech



WARUNKI GEOGRAFICZNE

Republika Czeska leży w centralnej części Europy i zajmuje powierzchnię 78 866 km². Jest krajem śródlądowym, oddalonym od Bałtyku o 326 km, od Adriatyku o 322 km. Czechy graniczą z Niemcami (810 km), Polską (762 km), Austrią (466 km) i Słowacją (265 km). Najwyżej położonym punktem w kraju jest Śnieżka (1602 m n.p.m.), a najniższej położone miejsce leży niedaleko Hřenska, gdzie rzeka Łaba wypływa z terytorium Czech (117 m p.p.m.). Republika Czeska leży na granicy dwóch europejskich systemów górskich: Alpejsko-Himalajskiego oraz Hercyńskiego. Ukształtowanie powierzchni jest dość zróżnicowane: doliny (4,5% powierzchni), równiny (50%), wyżyny (33,9%) oraz góry (11,6%). Tereny poniżej 200 m n.p.m. zajmują 5% powierzchni kraju, tereny pomiędzy 200-500 m n.p.m. 74,1%, tereny pomiędzy 600-1000 m n.p.m. 19,3%, a tereny powyżej 1000 m n.p.m. 1,6%.

Republika Czeska leży w strefie klimatycznej umiarkowanej, co powoduje łagodny przebieg szczególnie zimy, ale też lata. Średnia temperatura w lipcu na terenach nizinnych wynosi 20°C. W Pradze, czyli stolicy Republiki Czeskiej, średnia temperatura wynosi 19,5°C, natomiast na terenach górskich średnia oscyluje w granicach 8-11°C. Średnia temperatura w styczniu wynosi na terenach nizinnych od -1°C do -2°C, a w górach od -5°C do -7°C¹.

Czechy należą do zlewisk trzech mórz: Morza Północnego, którego zlewisko obejmuje 51 399 km² i zajmuje największą powierzchnię kraju; drugiego co do wielkości zlewiska Morza Czarnego, które na wschodzie kraju obejmuje obszar 22 744 km² oraz najmniejszego obszarem zlewiska Morza Bałtyckiego, które zajmuje 4721 km² w obszarach graniczących z Polską.

Czechy mają niewiele naturalnych jezior. Największym naturalnym zbiornikiem wodnym jest Jezioro Czarne o powierzchni 18,4 ha. Istnieje duża liczba zbiorników retencyjnych mających na celu ochronę kraju przed powodzią, które ze względu na rzeźbę terenu i wysokie opady w górach są częstym zjawiskiem. Głównymi zbiornikami są: Orlicki, Lipieński i Slapski².

Na terenie Republiki Czeskiej dominują gleby brunatne i płowe. Lasy zajmują w Republice Czeskiej blisko 35% powierzchni kraju, co jest wartością wyższą niż w Polsce (ok. 30%). Wiele z nich porasta wyższe partie grzbietów górskich, pełniąc rolę najwyższego piętra roślinnego. Lasy te nie zostały wykarczowane do celów rolniczych ze względu na swoją trudną dostępność³.

Największe ośrodki miejskie w Czechach to stołeczne miasto Praga, którą zamieszkuje 1,3 mln ludności, Brno

¹ Kraj i jego mieszkańcy, [na:] https://www.mzv.cz/warsaw/pl/informacje_o_rcz/kraj_i_jego_mieszkancy/index.html, dostęp: 28.12.2021.

² Geografia Czech, [na:] https://pl.wikipedia.org/wiki/Geografia_Czech#Wody, dostęp: 28.12.2021.

³ Środowisko przyrodnicze i gospodarka Republiki Czeskiej, [na:] <https://zpe.gov.pl/a/srodowisko-przyrodnicze-i-gospodarka-republiki-czeskiej/DrKuCuz8q>, dostęp: 28.12.2021.

(381 tys.) oraz Ostrawa (287 tys.). W tych samych miastach znajdują się również najważniejsze ośrodki związane z transportem, m.in. lotniczym.

GOSPODARKA

Populacja Czech w roku 2021 wynosiła 10,7 mln mieszkańców⁴. Spośród wszystkich mieszkańców, 20,5% populacji to osoby poniżej dwudziestego roku życia, 58,7% pomiędzy dwudziestym a sześćdziesiątym czwartym rokiem życia oraz 20,8% powyżej sześćdziesięciu pięciu lat⁵.

Czeska gospodarka jest jedną z najbardziej rozwiniętych gospodarek przemysłowych w Europie. Opiera się ona głównie na sektorze samochodowym, elektromaszynowym, chemicznym, metalurgicznym oraz elektrotechnicznym. Najniższy udział w PKB mają takie sektory jak przemysł lekki oraz rolnictwo. W latach 2005-2016, Republika Czeska zanotowała znacznie wyższą dynamikę wzrostu gospodarczego od średniej Unii Europejskiej, co przyczyniło się do wzmocnienia międzynarodowej pozycji gospodarczej Czech. W roku 2016, PKB kraju przekroczyło 88% średniej UE⁶. Czeska gospodarka

jest silnie uzależniona od stosunków handlowych z zagranicznymi krajami. Warto podkreślić, że w 2016 r. blisko 36% całkowitej produkcji towarów i usług stanowił eksport, co pokazuje silny związek zależności pozycji gospodarczej Czech od ich stosunków z zagranicą.

Walutą obowiązującą na terytorium Republiki Czech jest korona czeska (CZK). Kraj ten należy do organizacji międzynarodowych o charakterze politycznym takich jak Organizacja Narodów Zjednoczonych (1945 r.), NATO (1999 r.), Grupa Wyszehradzka oraz Inicjatywa Środkowoeuropejska. Czechy w ramach współpracy w charakterze gospodarczym, należą do Unii Europejskiej (2004 r.), Organizacji Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (1995 r.), Międzynarodowego Funduszu Walutowego (1993 r.), Układu z Schengen (2007 r.)⁷.

4 *Population in Czech Republic*, [na:] <https://ec.europa.eu/eurostat/cache/digpub/keyfigures/>, dostęp: 07.01.2022.

5 *Demografia Czech*, [na:] <https://www.populationof.net/pl/czechia/>, dostęp: 12.04.2022.

6 *Czechy: Przewodnik po rynku*, Polska Agencja Inwestycji i Handlu S.A. 2018.

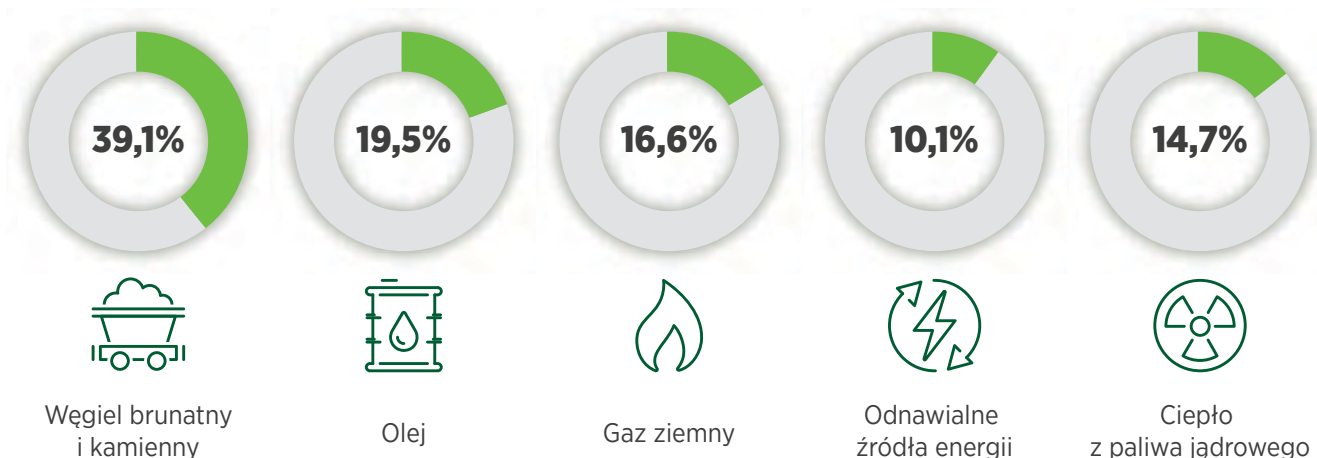
7 *Ibidem*.

RYNEK ENERGII

Węgiel brunatny jest najważniejszym krajowym źródłem energii pierwotnej, wykorzystywanym zarówno do produkcji energii elektrycznej, jak i ciepła w Republice Czeskiej. Kraj ten również jest bardzo

uzależniony od importu ropy naftowej, gazu ziemnego i paliwa jądrowego. Konsumpcja brutto pierwotnych źródeł energii wynosi 1749 PJ, dla struktury konsumpcji pierwotnych źródeł energii.

Rysunek 2. Struktura źródeł energii pierwotnej w Republice Czeskiej



Źródło: Climate policy implementation in the Czech Republic, https://eko-unia.org.pl/wp-content/uploads/2019/01/minireport1_Czech_Republic-1.pdf, dostęp: 12.01.2022.

W porównaniu do średniej dla krajów UE, sektor przemysłowy w Czechach ma dość wysoki udział w końcowej konsumpcji energii. Udział przemysłu

w strukturze czeskiego PKB jest tego główną przyczyną. Kończącą strukturę konsumpcji energii przedstawia rysunek poniżej.

Rysunek 3. Struktura konsumpcji energii w Republice Czeskiej

308 PJ
Przemysł

282 PJ
Transport

156 PJ
Usługi

290 PJ
Gospodarstwa domowe

Źródło: Climate policy implementation in the Czech Republic, https://eko-unia.org.pl/wp-content/uploads/2019/01/minireport1_Czech_Republic-1.pdf, dostęp: 12.01.2022.

Ogólnie 1036 PJ



Czeski system energetyczny oparty jest w dużej mierze na elektrowniach węglowych, w tym wykorzystujących węgiel brunatny i kamienny (50% produkcji) oraz na elektrowniach jądrowych (32% produkcji energii). Zdecydowana większość zainstalowanych mocy węglowych w kraju 8,5 GW (85%) znajduje się w elektrowniach na węgiel brunatny i tylko 1,4 GW (15%) w elektrowniach na węgiel kamienny. Pozostałe 18% wytwarzane jest głównie w elektrowniach gazowych, biogazowych, biomasowych i wodnych. Niewielka część czeskiej produkcji energii elektrycznej (około 3,5%) przypada na elektrownie wiatrowe i fotowoltaiczne. Republika Czeska jest ważnym eksporterem energii elektrycznej. W 2016 r. eksport energii elektrycznej w tym kraju osiągnął 10,8 TWh netto.

Odnawialne źródła energii w Republice Czeskiej oprócz 9,38 TWh energii elektrycznej, wyprodukowały również 92 petadžuli ciepła (PJ). Biomasa (z wyłączeniem biogazu i biopaliw płynnych) dostarcza 2/3 energii odnawialnej w Republice Czeskiej, co sprawia, że biomasa jest najważniejszym czeskim źródłem energii odnawialnej. Ogrzewanie gospodarstw domowych biomasą (zwłaszcza drewnem opałowym) pokrywa ponad 40% czeskiej produkcji energii odnawialnej⁸.

Potwierdzony przez Komisję Rządową Czech, potencjał krajowych źródeł odnawialnych szacowany jest na 50 TWh energii elektrycznej, z uwzględnieniem wykorzystania biomasy również do produkcji ciepła (długoterminowy potencjał ciepła odnawialnego wynosi 152 petadžule, z czego 77% pochodzi ze spalania biomasy). Dużą część tego potencjału stanowi fotowoltaika (około 10 TWh z systemów PV zainstalowanych na budynkach) oraz wiatr.

W Republice Czeskiej są trzy regiony, w których wydobywa się węgiel. W dwóch regionach, położonych na północnym zachodzie Czesi posiadają kilka kopalni odkrywkowych węgla brunatnego. W przeciwieństwie do nich, region Morawskośląski znany jest z podziemnego wydobycia węgla kamiennego. Oba regiony znane są z bardzo złych warunków środowiskowych i społecznych.

W kontekście możliwego odejścia od węgla w polityce energetycznej państwa, pod uwagę brany jest istotny problem społeczny w postaci zatrudnienia. W chwili obecnej w Czechach, w sektorach górnictwa i energetyki zatrudnionych jest ok. 30 000 osób. Przewiduje się, że kopalnie i związane z nimi elektrownie będą stale zamykane w ciągu następnych ok. 20 lat. Zamknięcie jednej kopalni ma spowodować ok. 1 500 zwolnień pracowników, co stanowi ponad 10 procent obecnego stanu bezrobocia w regionie Ústecký. Pomimo, że istnieją plany rozbudowy odnawialnych źródeł energii w miejscu dawnych kopalń, nie jest to branża, która może w przyszłości zastąpić przemysł związany z węglem. W związku z tym, wszystkie regiony liczą na szeroko rozbudowaną transformację, która uwzględni problematykę zatrudnienia lokalnej społeczności od lat wykonujących zawody związane z przemysłem wydobywczym. To, co można potwierdzić to fakt, iż Republika Czeska jest jednym z krajów Europy Środkowo-Wschodniej, która posiada rządową strategię transformacji swoich regionów węglowych. Dzięki przyjętym strategiom zwiększa się prawdopodobieństwo, że transformacja zostanie przeprowadzona w sposób efektywny. Aby zapewnić jej pozytywny wpływ, kluczowym elementem strategii musi być udział społeczeństwa. Do tego potrzebne jest również zidentyfikowanie i pokonanie barier związanych z niską zdolnością regionów do otrzymywania finansowania z funduszy UE i innych źródeł, m.in. na możliwości budowania miejsc pracy w innych obszarach sektora energetycznego w kraju⁹. W obu tych regionach rozwinęła się energetyka ciepła, przemysł elektromaszynowy i chemiczny. Warto zauważyć, że zagłębia te znajdują się poblizu polskich miejsc eksploatacji węgla – Turoszowa i Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego. Wydobycie węgla kamiennego w Czechach wynosi około 10 mln ton rocznie, czyli jest 6 razy mniejsze niż w Polsce. Co ważne, w Unii Europejskiej Czechy i Polska jako jedyne wydobywają węgiel kamienny, po tym jak z jego wydobycia zrezygnowały Niemcy, Francja i Hiszpania. Natomiast węgla brunatnego nasi południowi sąsiedzi wydobywają około 40-50 mln ton rocznie, czyli tylko nieznacznie mniej niż Polska. Inny ważny surowiec energetyczny Czech to rudy uranu eksploatowane na południu kraju. Są one niemal

⁸ *Ibidem*.

⁹ Karel Polanecky, *Climate policy implementation in the Czech Republic*, [na:] https://eko-unia.org.pl/wp-content/uploads/2019/01/minireport1_Czech_Republic-1.pdf, dostęp: 16.01.2022.

w całości wykorzystywane w czeskiej elektrowni atomowej Temelin. W Republice Czeskiej istnieją również inne źródła energii, jak np. turbiny wiatrowe

oraz panele słoneczne, które znajdują się w większych ilościach zwłaszcza na południu kraju¹⁰.

Transport

W 2019 roku ropa naftowa odpowiadała za 91% zapotrzebowania na energię w sektorze transportu, przy dużo mniejszym udziale biopaliw (5%) oraz energii elektrycznej (2%). Pozostałe 2% stanowiły m.in. elektryczne źródła energii, co może wskazywać na mniejszy potencjał redukcji emisji CO₂ w czeskim transporcie. Biorąc pod uwagę zapotrzebowanie w sektorze transportowym w Republice Czeskiej, transport drogowy odpowiadał za 96% krajowego zapotrzebowania na transport w 2018 roku, ze zdecydowanie mniejszym udziałem transportu lotniczego i kolei. Taki podział może wynikać z tego, że Czechy są eksporterem towarów oraz krajem tranzytowym dla ruchu towarowego. Rodzajem paliwa najczęściej stosowanego w sektorze transportu krajowego jest olej napędowy (blisko 66% zapotrzebowania) oraz benzyna, która stanowi 23% zapotrzebowania. Pojazdy w Republice Czeskiej wykorzystujące paliwa alternatywne, są głównie zasilane gazem skroplonym (LPG). Flota samochodów napędzanych gazem skroplonym w Czechach w 2020 roku, stanowiła około 115 tysięcy z całkowitej floty ok. 8,5 miliona pojazdów osobowych. Pojazdów elektrycznych było ok. 7,5 tysiąca, co w stosunku do floty pojazdów napędzanych paliwami tradycyjnymi jest liczbą bardzo skromną. Poniższy rysunek przedstawia całkowite zużycie energii według źródeł w czeskim transporcie¹¹.

Podsumowując obecne realia. Republika Czeska jest krajem przemysłowym o bardzo wysokiej emisji gazów cieplarnianych w przeliczeniu na mieszkańca. Struktura produkcji energii z 50 procentowym udziałem elektrowni węglowych na węgiel brunatny jest najważniejszą przyczyną wysokiej intensywności emisji gazu cieplarnianego (GHG). W odniesieniu do rzeczywistego bilansu energetycznego Czech, kraj ten planuje podjąć podstawowe kroki w celu znacznej redukcji emisji gazów cieplarnianych, tj.:

- skuteczne wycofywanie funkcjonowania elektrowni węglowych,
- zapewnienie rozwoju energii odnawialnej w celu zastąpienia wycofywanych mocy produkcyjnych.

Jednakże tak prowadzona polityka energetyczna z uwzględnieniem redukcji emisyjności znajduje również przeciwników. Zagrożenie blackoutu jest ważnym argumentem przeciwko wycofywaniu węgla brunatnego i rozwojowi energetyki odnawialnej. Zdaniem przeciwników wycofywania elektrowni węglowych, takie działania mogą mieć wpływ na brak stabilności energetycznej państwa. Podkreśla się przy tym również sprzeciw wobec rozwojowi elektrowni wiatrowych i fotowoltaicznych, tylko i wyłącznie. To sprawia, że transformacja energetyczna w Republice Czeskiej, stanowić będzie również poważne wyzwanie społeczne, aby odpowiednio wdrażać strategię komunikacyjną dla społeczeństwa, szczególnie do tych grup, które będą musiały niejednokrotnie zmienić branżę, w której pracują.

¹⁰ Czech Republic 2021 Energy Policy Review, [na:] <https://iea.blob.core.windows.net/assets/301b7295-c0aa-4a3e-be6b-2d79aba3680e/CzechRepublic2021.pdf>, dostęp: 16.01.2022.

¹¹ Ibidem

Rysunek 4. Zapotrzebowanie energetyczne w sektorze transportu w Czechach, w 2019 r.

POLITYKA KLIMATYCZNA

Wycofanie elektrowni węglowych i brunatnych oraz znaczący rozwój odnawialnych źródeł energii to główne wyzwania czeskiej polityki klimatycznej na najbliższe lata.

„Polityka energetyczna państwa” (SEP) jest głównym dokumentem strategicznym, kierującym polityką energetyczną w Republice Czeskiej. Dokument SEP pochodzi z maja 2015 r. i zawiera perspektywę do 2040 r. Ministerstwo Przemysłu i Handlu (MIT) jest centralnym organem odpowiedzialnym za sektor energetyczny i wdrażanie polityki energetycznej, w tym SEP. MIT jest zobowiązane do składania rządowi sprawozdań na temat osiągnięć i postępów w ramach SEP co pięć lat. W oparciu o ocenę SEP z 2015 r., w marcu 2021 r. rząd czeski podjął decyzję o aktualizacji dokumentu SEP. Polityka energetyczna państwa czeskiego, o której mowa, ma zostać zaktualizowana do końca 2023 r. Strategiczne kierunki SEP z 2015 r. wyrażone są w szeregu celów ilościowych. Najważniejszym z nich jest zobowiązanie do redukcji emisji dwutlenku węgla (CO₂) o 40% w 2030 r. w stosunku do 1990 r. Republika Czeska zobowiązuje się ponadto do podjęcia wysiłków na rzecz dekarbonizacji gospodarki do 2050 r., zgodnie z możliwościami finansowymi kraju¹².

Trzy główne cele polityki energetycznej Czech (SEP) z 2015 r. to:

- bezpieczeństwo dostaw energii (w ramach normalnej działalności i w sytuacjach kryzysowych),
- konkurencyjność sektora energetycznego (ceny energii są porównywalne z cenami w innych państwach regionu) i akceptacja społeczna,
- zrównoważony rozwój (wymiar środowiskowy, finansowy i społeczny).

Wymienione poniżej pięć priorytetów strategicznych wspiera trzy powyższe cele:

- osiągnięcie zrównoważonego koszyka energetycznego,
- poprawa efektywności energetycznej i oszczędności energii,
- rozwój infrastruktury,
- inwestycje w badania w dziedzinie energii i przemysłu oraz rozwój zasobów ludzkich,
- zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego i odporności energetycznej.

¹² *Ibidem*.

Politykę energetyczną Czech wspiera również szereg innych dokumentów strategicznych, które pomagają wdrażać SEP poprzez określenie szczegółowych planów, celów i środków. Wśród nich są, m.in. Krajowy Plan Działania na rzecz Inteligentnych Sieci i Krajowy Plan Działania na rzecz Czystej Mobilności, którego okres aktualizacji przypadał na 2019 r., aby objąć działania okresem do 2030 r. Narodowy Plan Rozwoju w zakresie Rozwoju Energetyki Jądrowej pochodzi z czerwca 2015 r. i przewiduje budowę nowych mocy wytwórczych energii jądrowej w celu utrzymania obecnego poziomu mocy wytwórczych energii jądrowej, dążąc do zachowania obecnego poziomu samowystarczalności energetycznej i przyspieszenia transformacji energetycznej w kierunku niskoemisyjnego sektora energetycznego.

Założenia dotyczące funkcjonowania gospodarki krajowej w sposób niskoemisyjny, są na przestrzeni lat zmienne i mogą ulegać modyfikacjom, zwłaszcza przy uwzględnieniu zmian politycznych w danym kraju. W 2021 r. odbyły się wybory parlamentarne w Republice Czeskiej, w skutek czego doszło do zmiany rządu. Z tego względu została ponownie zrewidowana polityka klimatyczna państwa oraz wcześniej obrany kurs odejścia od węgla. Zgodnie z zapowiedziami premiera Czech, kraj ten planuje odejście od węgla do 2033 r.¹³ Zapowiedziano również program wspierający montowanie paneli fotowoltaicznych na 100 tysiącach dachów do 2025 r. oraz wprowadzenie odpowiednich przepisów, które umożliwią tworzenie spółdzielni energetycznych do końca 2022 r. Dodatkowo czeski koncern energetyczny ČEZ (České Energetické Závody) ogłosił, że do 2030 r. planuje ograniczyć węgiel w operacjach energetycznych oraz grzewczych, a produkowana z niego energia ma zmniejszyć się z 39% do 12,5%.

Polityka energetyczna Czech opiera się również na pozyskiwaniu energii z elektrowni jądrowych. W 2021 r. elektrownie w Czechach wyprodukowały ponad 1/3 energii elektrycznej w kraju, stając się tym samym jej największym krajowym źródłem. W tym samym roku z elektrowni atomowych dostarczono do krajowego systemu energetycznego 30,73 TWh, co zwiększyło

produkcję energii z tego źródła o 3% względem roku poprzedniego¹⁴. Obecnie czeski koncern ČEZ, będący właścicielem i operatorem elektrowni jądrowych, eksploatuje cztery bloki WWER-440 w Elektrowni Jądrowej Dukovany i dwa bloki WWER-1000 w Elektrowni Jądrowej Temelin. Ta sama firma w 2022 r. ogłosiła przetarg na budowę nowego bloku o mocy 1200 MWe w Dukovanach. Według zapowiedzi ČEZ planuje dodatkowo budowę dwóch bloków w Temelinie oraz w Dukovanach, co prawdopodobnie zwiększy udział energii jądrowej w systemie energetycznym Czech.

Znacząca redukcja wydobycia węgla w Czechach jest podyktowana polityką klimatyczną Unii Europejskiej i dążeniem całej wspólnoty europejskiej do ograniczenia emitowania CO₂ w gospodarce. Pandemia COVID-19 spowodowała również wysoki spadek cen surowca, jakim jest węgiel, co także staje się powodem odejścia od tej formy produkcji energii. Republika Czeska zwraca również uwagę na możliwości ograniczenia emisyjności CO₂ w sektorze transportu, poprzez implementowanie bardziej ekologicznych środków komunikacji, który również stanowi wysoki priorytet dla krajów UE i przyjętej koncepcji Europejskiego Zielonego Ładu. Aby skutecznie te działania, w 2019 r. Czechy pozyskały 223 mln euro z funduszy spójności, w celach inwestycyjnych w elektryczny transport kolejowy, który stanowi najbardziej ekologiczną formę transportu zbiorowego¹⁵.

Czechy mocno zabiegały na forum Unii Europejskiej o zakwalifikowanie energii jądrowej jako zielonego źródła energii. Stanowisko ówczesnego rządu premiera Andreja Babiša było podyktowane tym, że po zaakceptowaniu powyższego źródła energii jako zielonego, wiązałoby się to z możliwością pozyskiwania odpowiednich funduszy na dalszy rozwój sektora energii jądrowej. Aby przybliżyć się do realizacji tych celów, rząd premiera Babiša wycofał swój sprzeciw wobec unijnych celów klimatycznych, które wcześniej blokował. Biorąc pod uwagę powyższe, Czechy za priorytet w trakcie transformacji energetycznej, obierają zwiększenie energii jądrowej w krajowym miksie energetycznym.

13 A. Beldowicz, *Nowy rząd Czech: elektrownie węglowe zostaną wyłączone*, [na:] <https://klimat.rp.pl/energia/art19275521-nowy-rzad-czech-elektrownie-weglowe-zostana-wylaczone>, dostęp: 22.01.2022.

14 *Lokalizacja elektrowni węglowych w Republice Czech*, [na:] <https://nuclear.pl/lokalizacja,czechy,republika-czeska,0,0.html>, dostęp: 22.01.2022.

15 Ł. Ogrodnik, *Czechy w procesie transformacji klimatyczno-energetycznej*, [na:] https://www.pism.pl/publikacje/Czechy_w_procesie_transformacji_klimatycznoenergetycznej, dostęp: 28.01.2022.

Rozwój Odnawialnych Źródeł Energii (OZE) nie jest dla Republiki Czeskiej priorytetem, jednakże stanowi pewną część całego procesu odejścia od węgla. Pod koniec 2021 r. pojawiły się informacje dotyczące planowanych inwestycji Czech w pociągi napędzane wodorem. Czeski Instytut Badawczy Kolejnictwa (Výzkumný Ústav Železniční) planuje inwestować w tą część zielonej energii, dzięki czemu energia odnawialna mogłaby być połączona z produkcją zielonego wodoru. Tym samym inwestycje

w kolej wodorową, zdaniem przedstawicieli VUZ mają przyczynić się do redukcji emisji dwutlenku węgla i zmniejszenia śladu węglowego, zarówno na torach jak i w centrach dużych aglomeracji¹⁶. Dużą rolę w całej transformacji we wszystkich sektorach gospodarczych Czech, odegrają środki z UE, ze szczególnym uwzględnieniem Funduszu Sprawiedliwej Transformacji (FST).

PODSUMOWANIE

Republika Czeska mocno ukierunkowała się w stronę wdrożenia krajowych planów odejścia od węgla, tym samym zgodnie z przyjętą polityką klimatyczną na forum UE, prawie wszystkie sektory gospodarcze będą przechodziły częściowe transformacje, mające na celu ograniczenia emisji CO₂. Węgiel brunatny jest jednak nadal najważniejszym krajowym źródłem energii pierwotnej, wykorzystywanym zarówno do produkcji energii elektrycznej, jak i ciepła w Republice Czeskiej. To obrazuje skalę wyzwania, jakie czeka Czechy oraz wszystkie kraje wspólnoty europejskiej, aby wdrożyć rozwiązania polityki klimatycznej. Dobrą podstawę do kontynuowania rozwijania zielonej energii są elektrownie jądrowe, które w 2021 r. w Czechach wyprodukowały ponad 1/3 energii elektrycznej w kraju. W tym samym roku z elektrowni atomowych dostarczono do krajowego systemu energetycznego 30,73 TWh, co zwiększyło produkcję energii z tego źródła w 2021 r. o 3% względem roku poprzedniego. Oprócz energii jądrowej, Czechy w ramach pozyskiwanych funduszy europejskich, będą realizowały inwestycje związane z transportem oraz rozwijaniem niskoemisyjnych środków transportów, ze szczególnym uwzględnieniem środków transportu publicznego. W skutek transformacji, czeski koncern energetyczny dąży do ograniczenia węgla w operacjach energetycznych oraz grzewczych, co ma doprowadzić w 2030 roku do zmniejszenia się z 39% do 12,5% produkcji energii z tego źródła. Transformacja wg. najnowszych zapowiedzi rządu Czech, ma trwać do 2033 roku.

Najważniejsze wnioski, jakie można wyciągnąć z dotychczasowej polityki klimatycznej Czech, to szczególne zwracanie uwagi na jak największy rozwój elektrowni jądrowych na terytorium kraju oraz szczególny nacisk na forum europejskim, aby zaakceptować atom jako zieloną energię. Z punktu widzenia interesów Republiki Czeskiej, jest to szczególnie ważne w kontekście zabezpieczenia stabilności energetycznej państwa, która może ulec zachwianiu w przypadku odchodzenia od węgla jako źródła energii oraz braku klarownej sytuacji względem tranzytu gazu przez gazociąg Nord Stream 2, Postawa Czech względem atomu jako zielonej energii jest drogowskazem postępowania dla krajów wspólnoty europejskiej, na forum której co raz częściej postulują odejście od atomu np. Niemcy, które realizując swoją politykę Energiewende, dokonując zamknięcia reaktorów jądrowych, tym samym zabiegając o zaprzestanie korzystania z nich wśród innych krajów UE, co z punktu widzenia realizacji polityki klimatycznej, może znacząco wpłynąć na jej niezrealizowanie.

¹⁶ K. Nowak, *Czeska kolej: autonomiczne i wodorowe pociągi*, [na:] <https://swiatoze.pl/czeska-kolej-autonomiczne-i-wodorowe-pociagi/>, dostęp: 29.01.2022.



FRANCJA

Rysunek 5. Mapa Francji



WARUNKI GEOGRAFICZNE

Francja jest największym krajem Europy Zachodniej, obejmującym obszar 543 965 km². Północną oraz zachodnią część jej terytorium stanowią żyzne i rozległe równiny, natomiast tereny centralne oraz południowe charakteryzuje zalesiony płaskowyż Masywu Centralnego, ciąg gór oraz wygasłych wulkanów¹⁷. Kontynentalny obszar kraju graniczy z Belgią, Luksemburgiem i Niemcami na północnym wschodzie, Szwajcarią i Włochami na wschodzie, Morzem Śródziemnym, Monako, Andorą i Hiszpanią na południu, Zatoką Biskajską Oceanu Atlantyckiego

na zachodzie oraz kanałem La Manche na północnym zachodzie. Na północy Francja (Calais) połączona jest z południowo-wschodnią Anglią (Dover) Cieśniną Kaletańską. Ponadto integralną część kraju stanowi wyspa Korsyka na Morzu Śródziemnym¹⁸.

Większość terenów Francji znajduje się w strefie umiarkowanej, strefa subtropikalna obejmuje jedynie jej południowe wybrzeże. Cały kraj znajduje się w strefie oddziaływania wpływów oceanicznych, które łagodzi dryf północnoatlantycki na zachodzie

¹⁷ France, [na:] <https://kids.nationalgeographic.com/geography/countries/article/france>, dostęp: 09.04.2022.

¹⁸ Land of France, [na:] <https://www.britannica.com/place/France/Land>, dostęp: 08.04.2022 .

i Morze Śródziemne na południu. Średnie roczne temperatury spadają w Nicei na Lazurowym Wybrzeżu do 15°C i Lille na północnej granicy kraju do 10°C. Opady pochodzą głównie z zachodnich wiatrów znad Oceanu Atlantyckiego, a ich roczna suma przekracza 1270 mm na wyższych poziomach w zachodniej i północno-zachodniej Francji, w zachodnich Pirenejach, w Masywie Centralnym, w Alpach i na Jurze. Wschodnia Francja w okresie zimowym może znajdować się pod wpływem kontynentalnego systemu wysokiego ciśnienia, powodującego ekstremalnie zimno i inwersje temperatury w miastach. Klimat Francji obejmuje trzy

główne strefy klimatyczne: oceaniczną, kontynentalną i śródziemnomorską, z pewnymi odchyleniami w dorzeczu Akwitanii i w górach¹⁹.

Przez kraj płynie gęsty system rzeczny, a największymi rzekami są Loara, Sekwana oraz Garonna. We Francji wybudowano także wiele kanałów ułatwiających transport wodny, np. Briare łączy Loarę z Sekwaną, Burgundzki – Saonę z Sekwaną itp. We Francji znajdują się nieliczne jeziora, spośród których największym jest dzielone ze Szwajcarią Jezioro Genewskie²⁰.

19 *Climate of France*, [na:] <https://www.britannica.com/place/France/Climate>, dostęp: 10.04.2022.

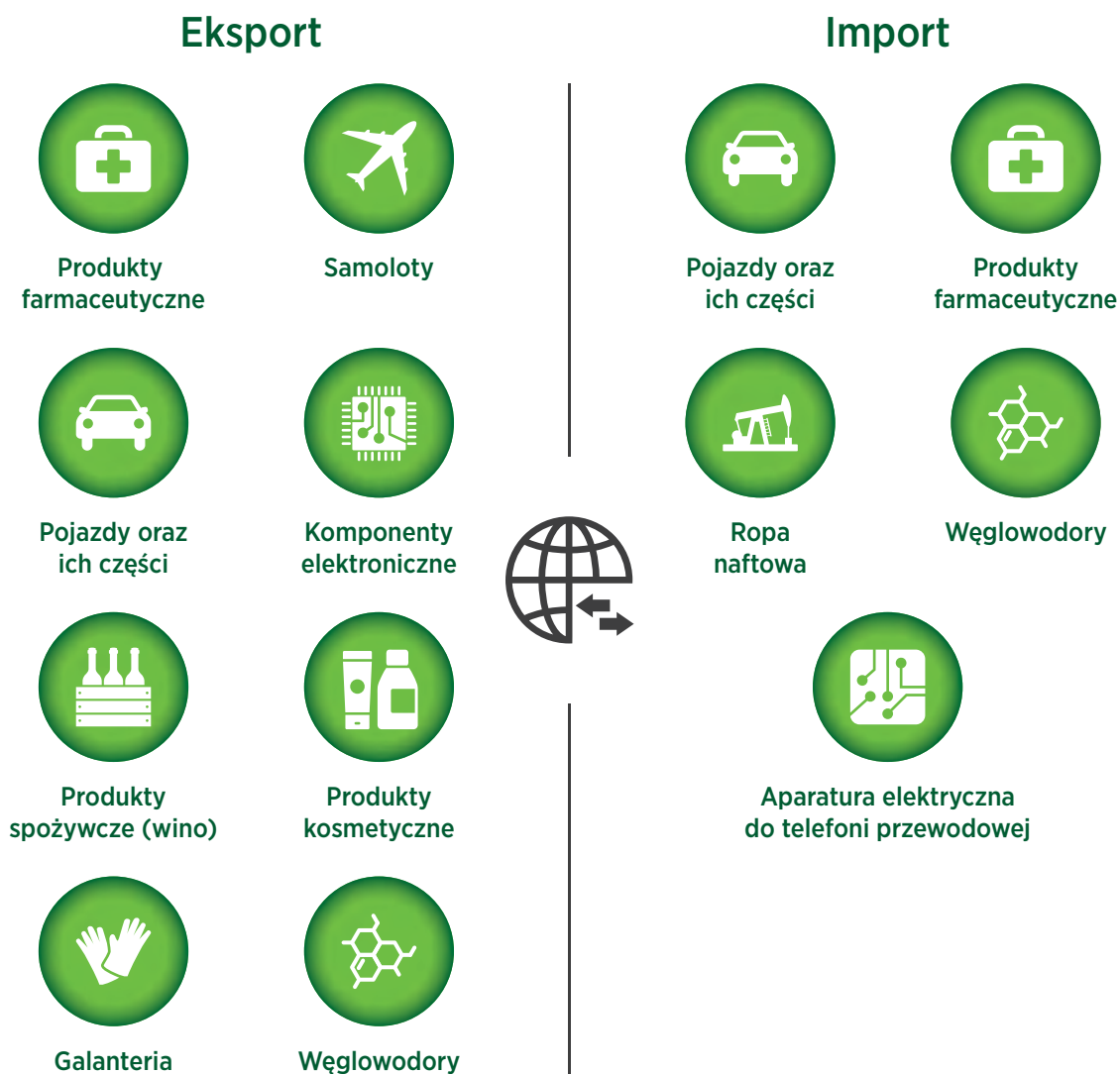
20 *Geografia Francji*, [na:] https://pl.wikipedia.org/wiki/Geografia_Francji, dostęp: 10.04.2022.

GOSPODARKA

Ludność Francji w 2021 roku liczyła 68,1 mln²¹. Zgodnie z danymi z 2020 roku gospodarka Francji zajęła 3. miejsce w Europie oraz 7. miejsce na świecie pod względem wysokości produktu krajowego brutto, osiągając wynik 2,63 biliona USD²².

Kraj jest ważnym uczestnikiem handlu na skalę światową – handel stanowi około 58% jego PKB. W charakterze eksportera plasuje się na 9. miejscu, a importera na 7. miejscu²³.

Rysunek 6. Główne towary eksportowane i importowane przez Francję



Źródło: <https://santandertrade.com/en/portal/analyse-markets/france/foreign-trade-in-figures>, dostęp: 14.04.2022

21 Liczba ludności, [na:] <https://www.populationof.net/pl/france/>, dostęp: 17.05.2022.

22 GDP (current US\$) - France, [na:] https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?locations=FR&most_recent_value_desc=true, dostęp: 09.04.2022.

23 French foreign trade in figures, [na:] <https://santandertrade.com/en/portal/analyse-markets/france/foreign-trade-in-figures>, dostęp: 14.04.2022.

Francja jest także importerem (ok. 10%) i eksporterem energii (ok. 6%). Eksportuje ją do Wielkiej Brytanii, Szwajcarii, Włoch (część północna), Hiszpanii, natomiast importuje z Belgii, Niemiec, Hiszpanii oraz Wielkiej Brytanii²⁴.

Produkcja boksytu we Francji jest obecnie znikoma, a rudy ołowiu, cynku i srebra są wydobywane w bardzo małych ilościach. Pozyskuje się większe ilości potasu (w Alzacji), chlorku sodu (z kopalń Lotaryngii i Franche-Comté oraz ze słonych łąk zachodniej i południowej Francji) oraz siarki (wykonywanej z akwitańskiego gazu ziemnego), ale również w tym przypadku wydobywanie zmniejsza się z powodu wyczerpania rezerw. Zasoby skał, piasku i żwiru są natomiast spore²⁵. Do innych zasobów naturalnych należą ropa naftowa, gaz ziemny, węgiel, minerały oraz lasy. Dochody z zasobów naturalnych w 2019 roku wynosiły 0,04% PKB²⁶.

Thomas Douenne oraz Adrien Fabre z Paris School of Economics w pierwszym kwartale 2019 roku przeprowadzili badania podejmujące problematykę klimatyczną. Pytania dotyczyły przede wszystkim charakterystyki gospodarstw domowych respondentów, zmiany klimatu, dostępu do transportu publicznego i nawyków związanych z mobilnością, a także orientacji politycznej. Wyniki umożliwiły ustalenie, że większość (72%) respondentów wie, że zmiany klimatu są antropogeniczne, a tylko 4% osób nie wierzy w zmiany klimatu. Wiedza na temat nauki o klimacie wydaje się natomiast ograniczona. 77% osób wie, że dwutlenek węgla (CO₂) to gaz cieplarniany, ale w przypadku pozostałych pytań, np. o metan i pył zawieszony respondenci nie są pewni właściwej odpowiedzi. Na podstawie uzyskanych wyników można wywnioskować, że większość ludzi nie rozumie czynników oraz konsekwencji zmiany klimatu. Uzyskane odpowiedzi wskazały także na konieczność znaczącej zmiany zachowań konsumpcyjnych, aby zmierzyć się z narastającym problemem²⁷.

RYNEK ENERGII

Od 1970 roku poziom emisji dwutlenku węgla we Francji systematycznie spada. Polityka przejściowa przyczyniła się zatem do obniżenia emisji²⁸. Obecnie Francja jest jednym z krajów o najniższej emisji CO₂ w Unii Europejskiej i ma potencjał wytyczania kierunku transformacji energetycznej w Europie. Według stanu na dzień 23 kwietnia 2022 roku emitowała jedynie 47 gCO₂eq/kWh. Kraj w 96% korzysta z niskoemisyjnych źródeł energii, w tym w 36% z odnawialnych²⁹.

Wykorzystanie i popyt na różne źródła energii uległ w ostatnich dziesięcioleciach znaczącym zmianom. W latach powojennych zapotrzebowanie na energię pokrywał węgiel, który z czasem zaczął być zastępowany przez ropę, a ta z kolei – w procesie uniezależnienia się kraju od zewnętrznych źródeł energii – przez energię jądrową oraz częściowo gaz ziemny. Od początku XXI wieku rozpoczęto wykorzystywać na szerszą skalę odnawialne źródła energii, np. energię słoneczną i wiatrową³⁰.

24 Francja, [na:] <https://app.electricitymap.org/zone/FR>, dostęp: 23.04.2022.

25 Minerals, [na:] <https://www.britannica.com/place/France/Resources-and-power#ref41129>, dostęp: 10.04.2022.

26 France: Natural resources income, [na:] https://www.theglobaleconomy.com/France/Natural_resources_income/, dostęp: 10.04.2022.

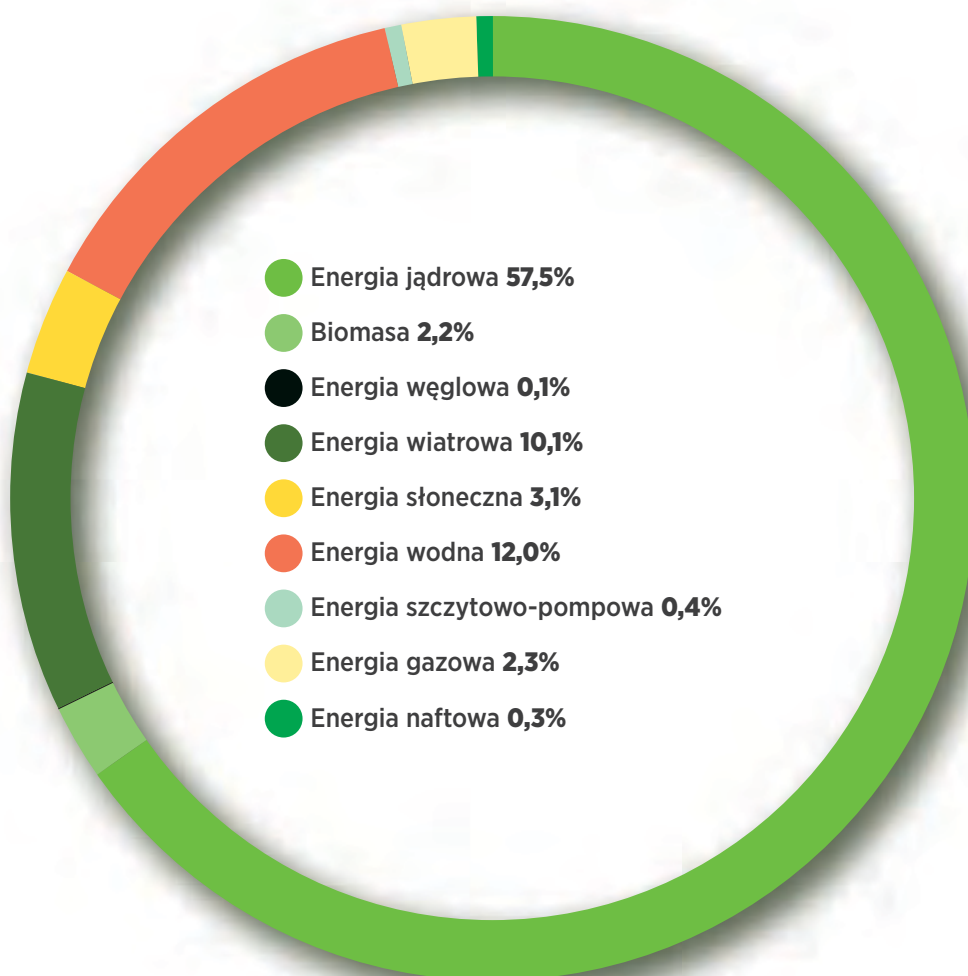
27 T. Douenne, A. Fabre, *French Attitudes on Climate Change, Carbon Taxation and other Climate Policies*, Paris School of Economics 2019, [na:] <https://www.parisschoolofeconomics.eu/docs/fabre-adrien/last-version--french-attitudes.pdf>, dostęp: 14.04.2022.

28 France's turning point. *Accelerating new growth on the path to net zero*, Deloitte 2021, [na:] <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/fr/Documents/sustainability-services/deloitte-etude-frances-turning-point.pdf>, dostęp: 14.04.2022.

29 Francja, [na:] <https://app.electricitymap.org/zone/FR>, dostęp: 23.04.2022.

30 Energy, [na:] <https://www.britannica.com/place/France/Resources-and-power#ref41129>, dostęp: 10.04.2022.

Rysunek 7. Zużycie energii elektrycznej wg źródeł energii (stan na 23.04.2022 r.)



Źródło: <https://app.electricitymap.org/zone/FR>, dostęp: 23.04.2022

Paliwa kopalne

Transformacja w kierunku dekarbonizacji gospodarki we Francji trwa już od pewnego czasu. Udział paliw kopalnych w bilansie energetycznym Francji systematycznie spada. Sytuacja spowodowana jest coraz intensywniejszym wykorzystaniem energii jądrowej oraz odnawialnych źródeł energii.

Na szczeblu wspólnotowym rozważana jest kwestia podatków granicznych od emisji dwutlenku węgla. Europejski System Handlu Emisjami (EU-ETS), ma na celu doprowadzenie do wzmocnienia redukcji docelowych poziomów emisji poprzez zmniejszenie

liczby gałęzi przemysłu z jego wykorzystaniem. W ramach Europejskiego Zielonego Ładu zaproponowano mechanizm wyrównawczy Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM), który nakłada na importerów do krajów UE obowiązek płacenia ceny emisji CO₂ odpowiadającej emisjom generowanym przez ich produkty. Uzupełniającym rozwiązaniem jest reindustrializacja francuskiej gospodarki w kierunku jej dekarbonizacji. Wprowadzono również regulacje sektorowe, np. poprzez ograniczenie emisji dwutlenku węgla z materiałów budowlanych (głównie cementu, betonu i drewna) do 2031 roku³¹.

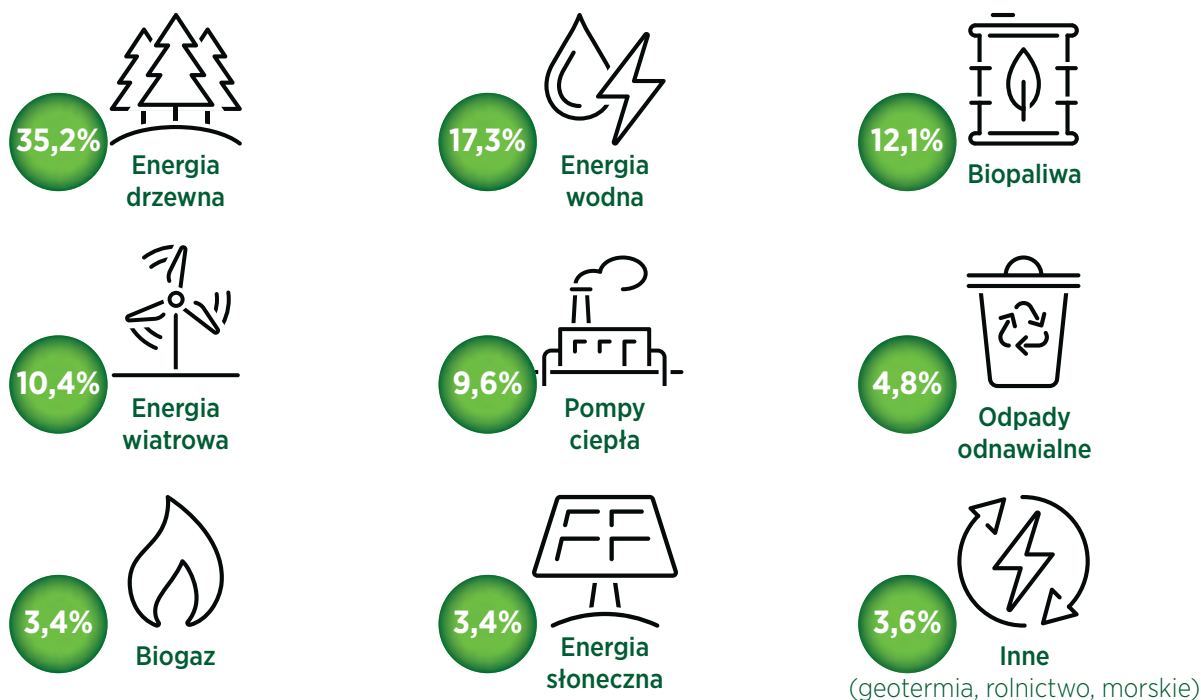
³¹ France's turning point. Accelerating new growth on the path to net zero, [na:] <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/fr/Documents/sustainability-services/deloitte-etude-frances-turning-point.pdf>, dostęp: 14.04.2022.

Odnawialne źródła energii

Udział energii odnawialnej rośnie, a w 2022 roku ma wynieść 25,3% końcowego zużycia energii brutto we Francji. Zielona energia jest głównym elementem działań na rzecz ożywienia gospodarczego we Francji

w ramach France Relance. Sektor energii odnawialnej jest bardzo zróżnicowany i obejmuje dziesięć różnych podsektorów.

Rysunek 8. Struktura odnawialnych źródeł energii we Francji



Najbardziej rozwinięte odnawialne źródła energii we Francji to energia drzewna i hydroenergia, ale największe postępy zauważono w lądowych farmach wiatrowych i pompach ciepła. Farmy wiatrowe są

w fazie rozwoju. W wartościach bezwzględnych wśród państw członkowskich Francja jest największym producentem energii hydroelektrycznej i drugim co do wielkości producentem biopaliw³².

Energia wiatrowa

We Francji łączna moc lądowych elektrowni wiatrowych na dzień 31 marca 2021 roku wynosiła 17 932 MW. W 2020 roku produkcja energii wiatrowej wyniosła 39 685 GWh, co stanowiło 8,9% krajowego zużycia energii elektrycznej.

W grudniu 2020 roku francuska produkcja wiatrowa zajęła 4. miejsce w Europie (17 612 MW). Krajami, które uzyskały lepsze wyniki, były Niemcy, Hiszpania i Wielka Brytania. Morska farma wiatrowa na

wybrzeżu Saint Nazaire jest obecnie w budowie, a jej zakończenie planowane jest na 2022 rok. Będzie zaopatrzona w 80 turbin wiatrowych i zapewni równowartość rocznego zużycia energii elektrycznej 700 000 osób. Na zachodnim wybrzeżu Francji realizowanych jest obecnie kilka projektów planujących wykorzystanie morskiej energii wiatrowej (Fécamp, Courseulles-sur-Mer, Saint Briec, Ile d'Yeux, Dieppe)³³.

³² Energy, [na:] <https://www.trade.gov/country-commercial-guides/france-energy-eng>, dostęp: 14.04.2022.

³³ Ibidem.

Energia słoneczna

Energia słoneczna we Francji osiągnęła w 2020 roku moc na poziomie 11,2 GW. Jej wykorzystanie ma zgodnie z założeniami wykazywać tendencję wzrostową i do 2023 roku wynieść około 18–20 GW³⁴.

Energia geotermalna

W 2020 roku francuskie Stowarzyszenie Handlu Energią Odnawialną (fr. Syndicat des énergies renouvelables, SER) opublikowało raport dotyczący energii geotermalnej – zarówno geotermii głębokiej, jak i płytkiej. Przeanalizowało także warunki, jakie należałoby spełnić, aby geotermia stała się częścią nowego modelu energetycznego we Francji. Autorzy raportu stwierdzili, że energia geotermalna będzie miała zasadniczą rolę w osiągnięciu celów transformacji energetycznej we Francji. Aby je osiągnąć, zgodnie z Wieloletnim planowaniem energetycznym, tempo rozwoju geotermii jest niewystarczające (udział energii odnawialnej w 2019 roku w produkcji energii odnawialnej wynosił 1,7%).

Produkcja ciepła z płytkiej/powierzchniowej energii geotermalnej stanowi 3/4 energii geotermalnej produkowanej we Francji, natomiast potencjał produkcji ciepła z głębokich zasobów geotermalnych jest w dużym stopniu niewykorzystany.

Komisja Geotermalna SER wnioskuje, że jeśli zostaną podjęte środki umożliwiające wzrost sektora energii geotermalnej, w 2030 roku możliwa stanie się produkcja aż 530 tysięcy ton ciepła (w 2018 roku produkcja wynosiła 153 tysięcy ton). Podjęcie działań w zakresie uwolnienia potencjału sektora geotermii wysokoenergetycznej spowoduje, że moc wytwórcza energii geotermalnej może osiągnąć 53 MW w 2030 roku. Głęboka geotermia umożliwia wydobycie litu obecnego w wodach geotermalnych, którego pozyskanie z około dziesięciu elektrowni geotermalnych może stanowić równowartość 6% światowej produkcji tego, wykorzystywanego w przemyśle pierwiastka.

Prezydent Emmanuel Macron przekazał, że do 2050 roku moce produkcyjne w zakresie energii słonecznej mają wzrosnąć do poziomu 100 GW³⁵.

Stowarzyszenie Handlu Energią Odnawialną proponuje podjęcie różnorodnych działań, przykładowo:

- przeprowadzenie kampanii poszukiwawczej znanych głębokich warstw wodonośnych,
- ustanowienie minimum jednego specjalisty do spraw geotermii w każdym regionie administracyjnym i wprowadzenie animatorów ciepła/zimna odnawialnego,
- zniesienie ograniczeń regulacyjnych i zmniejszenie powierzchni realizacji projektów geotermalnych podlegających kodeksowi górniczemu poprzez dostosowanie ram geotermalnych o mniejszym znaczeniu,
- wsparcie ekonomiczne i krajowe celów rozwojowych dla produkcji energii elektrycznej z głębokiej geotermii, rozwijając jednocześnie francuski sektor wydobycia litu z wód geotermalnych,
- rozwój geotermalnych sieci chłodniczych poprzez wspieranie produkcji chłodu odnawialnego,
- objęcie sieci chłodzenia odnawialnego obniżoną stawką VAT, podobnie jak sieci ciepła odnawialnego,
- uwzględnienie emitentów w bazie prac związanych z produkcją ciepła i chłodu,
- zapewnienie pomocy w zakresie montażu pomp ciepła i chłodu,
- zwiększenie premii za geochołodzenie,

³⁴ *Solar power in France*, [na:] https://en.wikipedia.org/wiki/Solar_power_in_France, dostęp: 14.04.2022.

³⁵ *France to boost solar energy capacity beyond 100 GW by 2050, says Macron*, [na:] <https://www.reuters.com/business/environment/france-boost-solar-energy-capacity-beyond-100-gw-by-2050-says-macron-2022-02-10/>, dostęp: 15.04.2022.

- stworzenie Funduszu Innowacji Geotermalnych,
- modelowanie finansowania w oparciu o potencjalny wpływ na lokalną gospodarkę³⁶.

Energia wodna

Energia wodna jest drugim co do wielkości źródłem produkcji energii elektrycznej po energii jądrowej i podstawowym źródłem energii odnawialnej we Francji³⁷. Dzięki pasmom górskim Alp, Pirenejów i Masywu Centralnego sektor hydroenergetyczny we Francji ma ogromny potencjał – około 120 000 GWh.

Możliwości są już w znacznym stopniu wykorzystane, ale nadal istnieje potencjał szacowany na około 91 TWh/rok – przede wszystkim poprzez wykorzystanie małych elektrowni wodnych i szczytowo-pompowych, a także remonty istniejących obiektów³⁸.

Energia z biogazu

W 2021 roku firma Biogest otrzymała zamówienie na budowę kolejnych dwóch instalacji do produkcji biometanu na bazie odpadów rolniczych i produktów ubocznych pochodzących od hodowców kurcząt w zachodnim regionie Francji. Produkcja biometanu z odpadów zwierzęcych, rolniczych i spożywczych jest jednym z najbardziej dynamicznie rozwijających się sektorów energii odnawialnej.

Instalacja do produkcji biometanu w ramach projektu Enerfées jest zasilana obornikiem, gnojowicą i produktami ubocznymi rolnictwa pochodzącymi od około 50 rolników w celu wyprodukowania 400 Nm³/h biometanu. Drugi projekt o nazwie Methagrilloué będzie wykorzystywał podobne surowce. Odpady dostarczane przez około 11 rolników przez cały rok pozwalają na produkcję 130 Nm³/h biometanu³⁹.

Energetyka atomowa

Elektrownie atomowe

W ramach Wieloletniej strategii energetycznej Francji (PPE) zaplanowano zmniejszenie udziału energii jądrowej w koszyku energetycznym na potrzeby produkcji energii elektrycznej z ponad 70% do 50%, do 2035 roku i zwiększenia roli odnawialnych źródeł energii. Energia jądrowa będzie jednak w dalszym ciągu odgrywać kluczową rolę w wysiłkach Francji, zmierzających do realizacji strategicznych priorytetów w zakresie redukcji emisji CO₂, zabezpieczenia łańcuchów dostaw, zwiększenia konkurencyjności

przedsiębiorstw, utrzymania siły nabywczej gospodarstw domowych, utrzymania miejsc pracy wymagających wysokich kwalifikacji w przemyśle oraz rozwoju wiedzy technologicznej w tej dziedzinie.

We Francji znajduje się jeden z najważniejszych parków jądrowych na świecie. Francja dysponuje 56 reaktorami rozmieszczonymi w 19 ośrodkach jądrowych. Każdego roku wytwarza się w nich około 405 TWh energii jądrowej⁴⁰.

³⁶ *Geothermal energy in France – what is needed for tapping its potential?*, [na:] <https://www.thinkgeoenergy.com/geothermal-energy-in-france-what-is-needed-for-tapping-its-potential/>, dostęp: 14.04.2022.

³⁷ *Hydroelectric Energy*, [na:] <https://www.edf.fr/en/the-edf-group/producing-a-climate-friendly-energy/doubling-the-share-of-renewable-energies-by-2030/hydroelectric-energy/hydroelectric-energy>, dostęp: 14.04.2022.

³⁸ *France – Big on Electricity*, [na:] <https://www.andritz.com/hydro-en/hydronews/hn-europe/france>, dostęp: 14.04.2022.

³⁹ *BIOGEST builds two more biomethane (RNG) plants in France*, [na:] <https://www.europeanbiogas.eu/biogest-builds-two-more-biomethane-rng-plants-in-france/>, dostęp: 16.04.2022.

⁴⁰ *Energy*, [na:] <https://www.trade.gov/country-commercial-guides/france-energy-eng>, dostęp: 14.04.2022.

Małe reaktory jądrowe

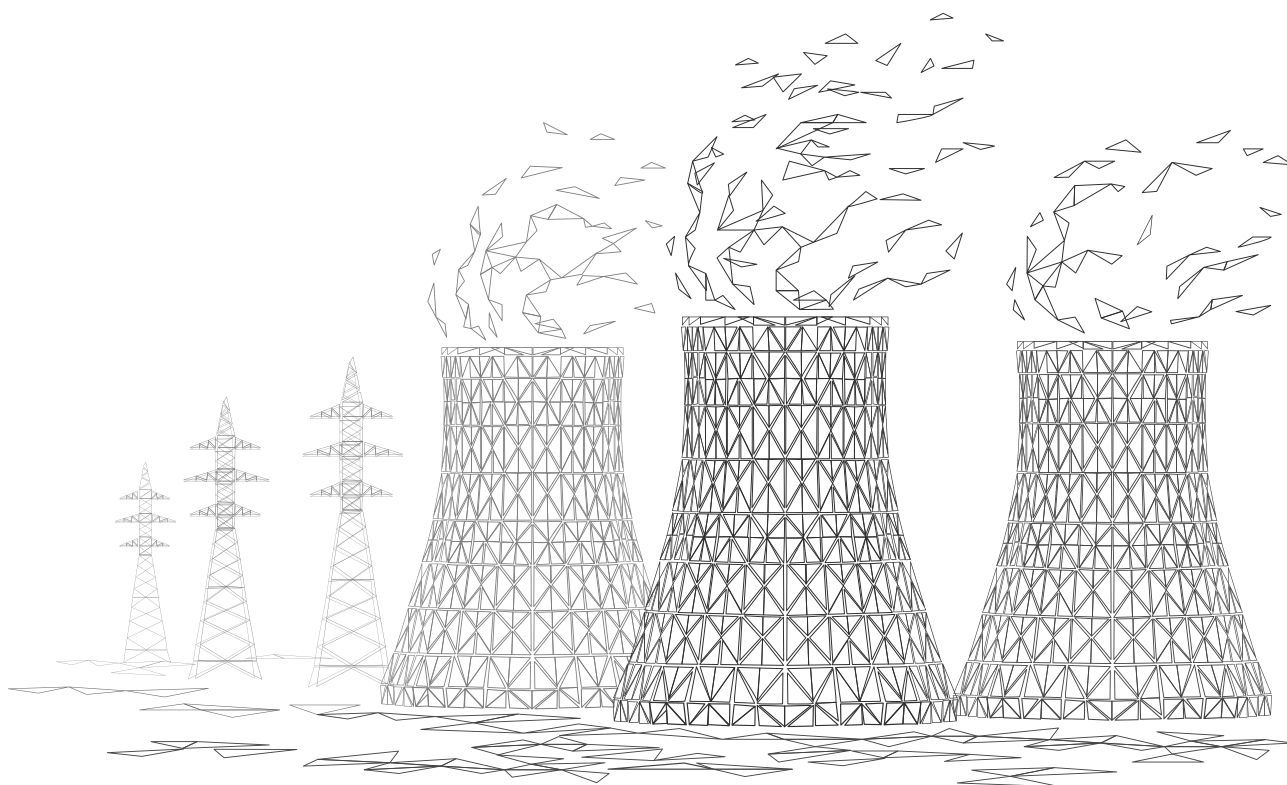
Prezydent Emmanuel Macron przedstawił plany, wchodzące w skład programu France 2030, dotyczące inwestycji w małe reaktory jądrowe (SMR).

Potencjalnie technologia SMR stanie się francuskim produktem eksportowym, a także wsparciem energetycznym Francji. Na inwestycje przewidziano 1 mld euro⁴¹.

Energetyka wodorowa

Rząd francuski zaplanował w 2022 roku inwestycje w wodór w wysokości 2 mld euro. Kwota ma wzrosnąć do 5,7 mld euro do 2030 roku. Plan wodorowy ma na celu zachęcenie do realizacji projektów terytorialnych w zakresie rozwoju wykorzystania wodoru w przemyśle i mobilności. Plan zakłada

produkcję „zielonego” wodoru za pomocą elektrolizy ze źródeł energii elektrycznej o obniżonej emisyjności. Inna metoda polega na wykorzystaniu metanu i magazynowaniu CO₂ emitowanego podczas przemiany, co daje tzw. „niebieski” wodór⁴².



41 *Macron zapowiada inwestycje w małe reaktory SMR. Mają powstać do 2030*, [na:] <https://smoglab.pl/macron-reaktory-smr-do-2030/>, dostęp: 14.04.2022.

42 *Energy*, [na:] <https://www.trade.gov/country-commercial-guides/france-energy-eng>, dostęp: 14.04.2022.

Transport

Elektromobilność

Celem francuskiej ustawy o transformacji energetycznej na rzecz zielonego wzrostu jest zwiększenie udziału energii odnawialnej i mobilności zgodnej z zasadami zrównoważonego rozwoju. Transport jest priorytetowym sektorem dla rządu francuskiego, ponieważ odpowiada za 1/3 wszystkich emisji gazów cieplarnianych.

Francja jest jednym z europejskich liderów w dziedzinie elektromobilności – już w 2017 roku przekroczono liczbę 100 tysięcy zarejestrowanych pojazdów elektrycznych. Założono, że do 2030 roku po francuskich drogach będzie jeździć ponad 4 miliony samochodów elektrycznych, do 2028 roku poziom emisji gazów cieplarnianych zostanie zredukowany o blisko 30% (w stosunku do 2013 roku). Od 2040 roku nie będzie można kupić samochodu napędzanego benzyną lub olejem napędowym.

We Francji wprowadzono system dofinansowań w celu zachęcenia do kupowania samochodów elektrycznych – nabywcy pojazdów emitujących najmniej CO₂ mają otrzymać dopłaty w wysokości do 6 tys. euro. Pieniądze pochodzą z tzw. kar ekologicznych nakładanych na właścicieli najbardziej zanieczyszczających środowisko pojazdów, więc nie stanowią dodatkowego obciążenia dla budżetu państwa.

W 2018 roku wprowadzono premię za wymianę oleju napędowego na benzynę, która wynosi 1 tys. euro. Premia ta będzie obowiązywać także w przypadku złomowania pojazdu z silnikiem benzynowym sprzed 1997 roku lub z silnikiem diesla sprzed 2001 roku.

Inną inicjatywą rządu są narastające ograniczenia wjazdu pojazdów do centrum miasta. Coraz częściej samochody muszą posiadać tzw. certyfikaty czystego powietrza, potwierdzające poziom emisji CO₂. Samochody elektryczne mogą swobodnie poruszać się po mieście, także w dni, w których wjazd do miasta jest ograniczony ze względu na zanieczyszczenie powietrza⁴³.

Niskoemisyjny transport zbiorowy

Aby zachęcić obywateli do korzystania z publicznego transportu zbiorowego, w coraz większej liczbie francuskich miast wprowadza się różne formy darmowego transportu. W 2018 roku miasto Dunkirk stało się największym miastem Francji ze zniesionymi opłatami na 18 liniach autobusowych⁴⁴. W 2021 roku zaplanowano inwestycję o wartości 90 mln euro na utworzenie dwóch nowych linii autobusowych o zerowej emisji spalin⁴⁵. W regionie Alpes-Maritimes, oprócz zwiększenia częstotliwości usług o 30%, firma Keolis będzie odpowiedzialna za pomoc regionowi w walce ze zmianami klimatycznymi, głównie poprzez wdrożenie bardziej zrównoważonej oferty mobilności. Zakłada się wymianę całej floty autobusowej na elektryczną do 1 lipca 2023 roku⁴⁶.

POLITYKA KLIMATYCZNA

Celem Francji jest uzyskanie statusu pierwszej gospodarki o obniżonej emisyjności i osiągnięcie neutralności pod względem emisji dwutlenku węgla do 2050 roku.

Celem na 2030 rok jest 33-procentowy udział energii odnawialnej w ramach krajowego wykorzystania energii⁴⁷. Francja zaproponowała przepisy dotyczące ograniczenia emisji do 2030 roku oraz osiągnięcie zerowej emisji netto do 2050 roku zgodnie

43 *Electromobility in France*, [na:] <https://www.iabmevent.com/electromobility-in-france/>, dostęp: 14.04.2022

44 *How France is testing free public transport*, [na:] <https://www.bbc.com/worklife/article/20210519-how-france-is-testing-free-public-transport>, dostęp: 16.04.2022.

45 *France: Financing of two zero-emission bus rapid transit lines in the Clermont-Ferrand area*, [na:] <https://www.eib.org/en/press/all/2021-241-france-financement-de-deux-lignes-de-bus-a-haut-niveau-de-service-zero-emission-de-la-metropole-clermontoise>, dostęp: 14.04.2022.

46 *A suburban bus network to be converted to zero emissions by 2023. Keolis awarded two contracts in South France*, [na:] <https://www.sustainable-bus.com/electric-bus/keolis-suburban-bus-network-electric/>, dostęp: 16.04.2022.

47 *Geothermal energy in France – what is needed for tapping its potential?*, [na:] <https://www.thinkgeoenergy.com/geothermal-energy-in-france-what-is-needed-for-tapping-its-potential/>, dostęp: 14.04.2022.

z postanowieniami Porozumienia Paryskiego. Kluczowymi dokumentami w tym obszarze są także Ustawa o transformacji energetycznej na rzecz zielonego wzrostu z 2015 roku oraz Narodowa

strategia niskoemisyjna (SNBC)⁴⁸, czy też Wieloletnie planowanie energetyczne (fr. Programmation pluriannuelle de l'énergie, PPE).

Ustawa o transformacji energetycznej w stronę zielonego rozwoju

W sierpniu 2015 roku Parlament Europejski przyjął ustawę o transformacji energetycznej w stronę zielonego rozwoju (fr. transition énergétique pour la croissance verte). Dokument określa plan przekształcenia francuskiego sektora energetycznego z naciskiem na wprowadzanie nowych technologii korzystających z odnawialnych źródeł energii (m.in. w transporcie), zwiększanie efektywności energetycznej (aby uzyskać niezależność energetyczną oraz zmniejszyć emisję gazów cieplarnianych do atmosfery). Akt zawiera sześć głównych celów dotyczących produkcji i konsumpcji energii:

1. Zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych z 40% do 2030 roku (w stosunku do 1990 roku).
2. Wycofanie paliw kopanych – zmniejszenie zużycia o 30% do roku 2030 (w porównaniu z 2012 rokiem).
3. Ograniczenie udziału energetyki jądrowej do 50% w energii elektrycznej do 2025 roku.
4. Zwiększenie udziału wykorzystania odnawialnych źródeł energii do poziomu 32%, a produkcji do 40% w 2030 roku.
5. Ograniczenie konsumpcji energii o 50% do 2050 roku (w porównaniu z 2012 rokiem).
6. Zmniejszenie składowanych odpadów o 50% do 2050 roku (w porównaniu z 2012 rokiem).

Dodatkowymi założeniami w ustawie są:

- utrzymanie optymalnych cen energii dla przedsiębiorstw oraz gospodarstw domowych,
- podniesienie świadomości społecznej w zakresie energetyki,
- wsparcie powstania Europejskiej Unii Energetycznej,
- pięciokrotny wzrost wykorzystania źródeł odnawialnych do 2030 roku,
- utrzymanie mocy produkcyjnej instalacji jądrowych na poziomie 63,2 GW,
- udostępnienie 2,4 milionów samochodów elektrycznych i hybrydowych do 2023 roku,
- realizacja projektów hydroelektrycznych magazynów, a w konsekwencji zwiększenie elastyczności systemu elektroenergetycznego,
- zamknięcie wszystkich zakładów opalanych węglem do 2023 roku⁴⁹.

48 France's turning point. Accelerating new growth on the path to net zero, [na:] <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/fr/Documents/sustainability-services/deloitte-etude-frances-turning-point.pdf>, dostęp: 14.04.2022.

49 J. Popławska, Transformacja polityki energetycznej Francji, Studia de Securitate 2019, nr 9(2), [na:] <https://studiadesecuritate.up.krakow.pl/wp-content/uploads/sites/43/2019/10/8.pdf>, dostęp: 14.04.2022.

France Relance

W 2020 roku rząd francuski przedstawił plan naprawczy France Relance, który ma na celu redukcję skutków pandemii COVID-19. Plan opiewający na 100 mld euro ma na celu wsparcie przedsiębiorstw, analizę modeli produkcji, przekształcenie infrastruktury i inwestowanie w szkolenia. Zakłada również zmiany w kontekście ekologii i zapewnienie 30 mld euro na zmniejszenie wpływu działalności gospodarczej na środowisko oraz przyspieszenie transformacji ekologicznej. Francja będzie wspierać termomodernizację budynków, dekarbonizację przemysłu, ekologiczny wodór, czystszy transport oraz transformację sektora rolniczego. Do najważniejszych działań należy:

- **Rozwój ekologicznego wodoru.**
Przeznaczenie środków na wsparcie projektów prowadzonych przez przedsiębiorstwa z całego kraju, zachęcające do tworzenia rodzimych rozwiązań w zakresie produkcji odnawialnego wodoru i technologii niskoemisyjnych. Francja zorganizuje także mechanizm utrzymania wodoru produkowanego w procesie elektrolizy wody oraz utworzy Important Projects of Common European Interest (IPCEI, pol. Ważny Projekt Wspólnego Europejskiego Interesu) w celu wspierania uprzemysłowienia.
- **Poprawa mobilności.**
Uruchomienie 1,2 mld euro na zachęcenie do korzystania z rowerów i rozwój transportu publicznego poprzez poprawę istniejących usług.
- **Wsparcie dla sektora kolejowego.**
Poprawa sieci kolejowej, co przyczyni się do zwiększenia podaży pociągów do różnych celów. Celem jest połączenie obszarów o mniejszej gęstości zaludnienia z obszarami miejskimi, przyspieszenie prac mających poprawić warunki na stacjach kolejowych (zwłaszcza dla osób o ograniczonej mobilności) oraz rozwój transportu towarów w celu zapewnienia obsługi przedsiębiorstw, platform logistycznych i portów.
- **Zapewnianie różnorodności biologicznej, walka z zawłaszczaniem ziemi i przekształceniami w rolnictwie.**
Zwiększenie niezależności żywnościowej i zaspokojenie zwiększonego popytu na produkty lokalne poprzez zmianę modelu rolnictwa w kierunku systemów bardziej odpornych. Taka transformacja pomoże przywrócić różnorodność biologiczną na danym terytorium⁵⁰.

⁵⁰ France Relance recovery plan: building the France of 2030, [na:] <https://www.diplomatie.gouv.fr/en/french-foreign-policy/economic-diplomacy-foreign-trade/promoting-france-s-attractiveness/france-relance-recovery-plan-building-the-france-of-2030/>, dostęp: 14.04.2022.

Francja 2030

Pod koniec 2021 roku prezydent Emmanuel Macron przedstawił plan inwestycyjny Francja 2030. Inwestycje o wartości 34 mld euro, będą kontynuacją francuskiego planu naprawy gospodarczej France Relance. Ich celem będzie wsparcie transformacji ekologicznej w dziedzinach, w których osiąga się wybitne wyniki (energetyka, motoryzacja, aeronautyka i przestrzeń kosmiczna), sektorów niżej rozwiniętych oraz stworzenie nowych obszarów przemysłowych i technologicznych. W ramach planu Francja 2030 zdefiniowano następujące cele:

- stworzenie innowacyjnych małych reaktorów jądrowych z lepszym systemem gospodarowania odpadami,
- uzyskanie statusu lidera w dziedzinie ekologicznego wodoru,
- dekarbonizacja francuskiego przemysłu,
- wprowadzenie prawie 2 milionów pojazdów elektrycznych i hybrydowych,
- produkcja pierwszego samolotu niskoemisyjnego,
- inwestycje w zdrową i zrównoważoną żywność,
- poprawa opieki zdrowotnej we Francji, ze szczególnym uwzględnieniem takich obszarów jak onkologia i choroby przewlekłe,
- zapewnienie Francji czołowej pozycji w dziedzinie produkcji treści kulturalnych i twórczych,
- inwestycja 2 mld euro w przestrzeń kosmiczną i dno morskie⁵¹.

PODSUMOWANIE

Francja jest krajem o wysokim potencjale terytorialnym oraz wprowadzającym wiele innowacyjnych rozwiązań, dzięki czemu staje się pionierem w zakresie transformacji energetycznej i dążeniu do zeroemisyjności. Celem działań władz państwowych jest status pierwszej gospodarki o obniżonej emisyjności i osiągnięcie neutralności pod względem emisji dwutlenku węgla do 2050 roku. Kraj osiąga wybitne wyniki w tym zakresie dzięki wielu

inicjatywom celującym w dekarbonizację przemysłu, zmniejszenie znaczenia energii jądrowej, a co najważniejsze zwiększenie znaczenia odnawialnych źródeł energii w sektorze energetycznym. W celu osiągnięcia planowanej zeroemisyjności zaplanowano wymianę pojazdów na elektryczne, budowę elektrowni wykorzystujących odnawialne źródła energii, większe wykorzystanie wód geotermalnych, czy też rozwój instalacji do produkcji biometanu.



⁵¹ Bpifrance, A Key Operator In French Investment Plan "France 2030", [na:] <https://www.bpifrance.com/news-insights/bpifrance-a-key-operator-in-french-investment-plan-france-2030>, dostęp: 14.04.2022.

NIEMCY

Rysunek 9. Mapa Niemiec



WARUNKI GEOGRAFICZNE

Republika Federalna Niemiec jest położona w Europie Zachodniej i graniczy z 9 państwami: Danią na północy, Polską i Republiką Czeską na wschodzie, Austrią i Szwajcarią na południu, Francją i Luksemburgiem na południowym zachodzie, a z Belgią i Holandią na północnym zachodzie. Obszar państwa obejmuje w sumie 357 021 km², w tym 349 223 km² na lądzie i 7 798 km² na obszarze morskim, czyniąc je siódmym największym państwem w Europie.

Geograficznie, Niemcy rozciągają się od Alp na południu po brzeg Morza Północnego za północnym zachodzie oraz Bałtyku na północnym wschodzie. Niemieckie wybrzeże liczy 2 389 km a granice lądowe, 3 621 km. Kraj dzieli się na cztery główne regiony geograficzne: Nizinę Północnoniemiecką, Średniogórze Niemieckie, przedgórze Alp – Wyżyna Bawarska i Alpy.

Ukształtowanie powierzchni Niemiec, podobnie jak w przypadku Polski, charakteryzuje się układem pasowym. Na północy występuje pas Nizin Niemieckich urozmaicony południowym Pojezierzem Meklemburskim na wschodzie. Całą centralną część kraju zajmuje wyżynny obszar Średniogórza Niemieckiego. Na wschodzie, wzdłuż granic z Republiką Czeską, znajdują się nieco wyższe pasma górskie, m.in. Szumawy z najwyższym szczytem na wysokości 1 457 m n.p.m. Najwyższe góry to oczywiście Alpy, których niewielka niemiecka, a dokładnie bawarska część, położona jest wzdłuż granicy z Austrią.

Urozmaicona rzeźba terenu i zwiększone opady przyczyniły się do powstania gęstej i zasobnej sieci rzecznej na obszarze Niemiec. Północna i środkowa część terytorium kraju należy do zlewiska Morza Północnego i Morza Bałtyckiego, a południowa do zlewiska Morza Czarnego. Dwie najdłuższe rzeki Niemiec – Ren z Menem i Łaba – wpadają do Morza Północnego. Odra, która stanowi część granicy z Polską, ma swoje ujście w Morzu Bałtyckim. Południową część kraju odwadnia Dunaj z licznymi dopływami, który wpada do Morza Czarnego. Dorzecza głównych rzek są połączone kanałami, których łączna długość wynosi 2 029 km. System kanałów na Nizinie Niemieckiej połączył dorzecza Renu, Wezery, Łaby i Odry, a otwarty w 1992 r. kanał Ren-Men-Dunaj – zlewiska Morza Północnego i Morza Czarnego⁵².

W Niemczech panuje klimat umiarkowany chłodny z pochmurnymi, mokrymi zimami i latami. Większość terenu RFN leży w strefie umiarkowanej ciepłej, gdzie

dominują wilgotne zachodnie wiatry. Na północy dominuje klimat oceaniczny z całorocznymi opadami. Tam zimy są stosunkowo łagodne, a lata dość ciepłe. Na wschodzie miejscami pojawia się klimat kontynentalny z bardzo mroźnymi zimami i gorącymi latami. W centralnej części kraju i na południu występuje klimat wykazujący cechy przejściowe – zarówno oceaniczne jak i kontynentalne. Najcieplejszym regionem Niemiec jest południowo-zachodni zakątek kraju: Deutsche Weinstraße i Nizina Górnoreńska. Tutejsze lata mogą być bardzo ciepłe i dłuższe niż w pozostałej części kraju. Czasami minimalna temperatura nie spada poniżej +20 °C, co jest rzadkim zjawiskiem w innych regionach⁵³. Przeważają wiatry zachodnie i południowo-zachodnie. Na Wyżynie Bawarskiej w miesiącach wiosennych i jesiennych wieją ciepłe i suche feny. Występują zjawiska ekstremalne, takie jak letnie i wiosenne burze.

W ostatnich latach w Niemczech, jak i w innych europejskich krajach, lata stały się wręcz gorące, charakteryzowały się długimi okresami suszy i ekstremalnymi warunkami pogodowymi: gwałtownymi burzami z wiatrem i ulewnymi deszczami. Lata 2018 i 2019 były najcieplejsze od początku prowadzenia pomiarów. Natomiast średnioroczna temperatura powietrza wzrosła o 1,5 °C od 1881 do 2018 r. Latem rzeki zawierają coraz mniej wody, przez co miesiące, w których poziom wód gruntowych jest poniżej średniej, występują coraz częściej.

GOSPODARKA

Liczba ludności Republiki Federalnej Niemiec wynosi 83,24 mln osób w 2020 r. czyniąc Niemcy najludniejszym państwem w Unii Europejskiej, drugim w Europie i dziewiętnastym na świecie. Występuje w miarę wyrównana, wysoka gęstość zaludnienia wynosząca ok. 230 osób/km². Najgęściej zaludnione obszary to Zagłębie Ruhry (5 mln mieszkańców), aglomeracja Berlina i Poczdamu (prawie 4 mln osób), aglomeracje Hamburga i Monachium

(po 2 mln mieszkańców każda). Zdecydowana większość ludności Niemiec – 74% żyje w miastach, podczas gdy w Polsce odsetek ten wynosi 61%.

Niemcy posiadają bardzo dobrze rozwiniętą gospodarkę, która jest największa w Europie i czwarta na świecie – po Chinach, Stanach Zjednoczonych i Japonii. Warto zaznaczyć, że niemiecki budżet co roku generuje nadwyżki.

52 Encyklopedia PWN, hasło: Niemcy Warunki naturalne, [na:] <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/Niemcy-Warunki-naturalne;4574875.html>, dostęp: 06.04.2022.

53 Środowisko przyrodnicze i gospodarka Niemiec, [na:] <https://zpe.gov.pl/a/srodowisko-przyrodnicze-i-gospodarka-niemiec/DD20MtgUQ>, dostęp: 02.04.2022.

Eksport stał się podstawą niemieckiej gospodarki i walnie przyczynił się do ożywienia gospodarczego kraju. Po Chinach, Niemcy są obecnie drugim eksporterem na świecie, wyprzedzając nawet Stany Zjednoczone. Eksportowane są przede wszystkim: maszyny, samochody, narzędzia przemysłowe, elektronika, wyroby tekstylne, chemikalia, aparatura precyzyjna, stal, artykuły rolno-spożywcze. Należy zauważyć, że Niemcy eksportują również węgiel kamienny i brunatny oraz uran – ten ostatni wzmocnił się w eksporcie ze względu na zamykanie elektrowni jądrowych w Niemczech.

Jednak o potęgę gospodarczej Niemiec przesądzają także inne czynniki. Jednym z nich jest przemysł i jego ogromna rola w budowaniu gospodarki naszych zachodnich sąsiadów. Udział przemysłu w wartości dodanej brutto jest najwyższy wśród krajów G7 i wynosi 22,9%. Najsilniejsze sektory to przemysł samochodowy, maszynowy i chemiczny. Firmy znad Renu globalnie zdominowały branże przemysłu maszynowego (17% eksportu), przemysłu motoryzacyjnego (15% eksportu) i przemysłu farmaceutycznego (6% eksportu)⁵⁴. Za tak wielkim sukcesem przemysłowo-eksportowym stoją często jedne z największych i dobrze znanych firm – Volkswagen, największy producent samochodów na świecie, przemysłowy gigant Siemens czy producent leków i chemii Bayer.

Republika Federalna Niemiec, oceniana pod kątem wysokości obrotów towarowych w handlu zagranicznym w tworzeniu produktu krajowego brutto (PKB), jest najbardziej otwartą gospodarką wśród krajów G7. Wskaźnik udziału handlu zagranicznego wynosi blisko 84,4% – jest to suma ogółu importu i eksportu w stosunku do produktu krajowego brutto⁵⁵. Dla porównania: w USA wskaźnik ten wyniósł 26,7%.

Niezwykle ważne w niemieckiej gospodarce są małe i średnie przedsiębiorstwa, których roczne obroty nie przekraczają 50 mln euro i które zatrudniają mniej niż 500 pracowników. Stanowią one 99,6 proc. niemieckich firm. Ponad 1000 z nich to tak zwani „Hidden Champions“, czyli liderzy rynku światowego nierzadko mało znani ogółowi społeczeństwa.

Niemcy posiadają także bardzo silne ośrodki gospodarcze, są to regiony wielkomiejskie: Monachium (high-tech), Stuttgart (przemysł samochodowy), Ren-Neckar (przemysł chemiczny, IT), Frankfurt nad Menem (finanse) i Hamburg (port, budowa samolotów, media). W regionie Berlin/Brandenburg najprężniej rozwijają się startupy. W tych rejonach mnóstwo czynników – od infrastruktury, po specjalne regulacje prawno-podatkowe – sprzyja rozwojowi i ekspansji firm.

RYNEK ENERGII

Zgodnie z aktualnymi wytycznymi, sektor energetyczny będzie zobowiązany zredukować emisję gazów cieplarnianych do 175-183 mln ton CO₂ do 2030 r. W porównaniu do roku 1990, jest to o 62% mniej⁵⁶. Idąc dalej, do 2050 r. źródła energii muszą być „prawie w pełni zdekarbonizowane” i pochodzić z odnawialnych źródeł. Na razie nie ma żadnych konkretnych liczb, które stałyby za stwierdzeniem „prawie”.

Niemcy mają ambitny plan oparcia całej swojej energetyki na źródłach odnawialnych i wskazują na użycie czystej energii do ogrzewania i transportu w przemyśle – także ciężkim. Co więcej, zapowiadają ograniczenie zużycia biomasy. W całym *Planie Działań na Rzecz Klimatu* gaz ziemny jest wymieniony jedynie jako paliwo tymczasowe, wspierające transformację⁵⁷.

54 UN Comtrade, [na:] <https://comtrade.un.org/>, dostęp: 05.04.2022.

55 Martin Orth, *Dlaczego Niemcy mają tak silną gospodarkę?*, [na:] <https://www.deutschland.de/pl/topic/wirtschaft/warum-ist-die-deutsche-wirtschaft-so-stark-sieben-gruende>, dostęp: 05.04.2022.

56 *Zmiany klimatu: ostatnie siedem lat było najcieplejsze w dziejach*, [na:] <https://www.dw.com/pl/zmiany-klimatu-ostatnie-siedem-lat-by%C5%82o-najcieplejsze-w-dziejach/a-60382567>, dostęp: 05.04.2022.

57 *Climate Action Plan 2050*, Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety (BMUB) 2016, s. 6.

Węgiel

Ogłoszony w 2016 r. *Plan Działań na Rzecz Klimatu* zapowiada odejście od energii produkowanej z węgla kamiennego i brunatnego oraz zamknięcie działających kopalni. Wersja z 2016 r. nie zakłada żadnych konkretnych dat. Skupia się raczej na samym procesie przejścia: stopniowym wygaszaniu kopalni, powołaniu specjalnych komisji, które będą nadzorowały cały proces i zapewnieniu regionom, których lokalna gospodarka opiera się na węglu – bezpiecznego i spokojnego „przebranżowienia się”.

Ogłoszony i przyjęty w 2020 r. plan odejścia od węgla do 2038 r. obejmuje następujące etapy:

- Do końca 2022 r. utrzymana zostanie wydajność na poziomie 15 GW dla węgla kamiennego i 15 GW dla węgla brunatnego (zejście z 22,8 GW dla węgla kamiennego i 21,1 GW dla węgla brunatnego);
- Do końca 2030 r. wydajność 8 GW dla węgla kamiennego i 9 GW dla węgla brunatnego;
- Do końca 2038 r. najpóźniej, kopalnie będą wyłączone z niemieckiego systemu energetycznego;
- W latach 2025, 2029 i 2032 będą przeprowadzone analizy i podjęte decyzje odnośnie możliwości wcześniejszego (do 2035 r.) zaprzestania eksploatacji węgla na potrzeby energetyki.

Niemniej, w listopadzie 2021 r. nowo wybrany kanclerz Niemiec Olaf Scholz ogłosił, że wydobycie węgla w Niemczech zostanie zaprzestane do końca 2030 r. z ewentualną możliwością importu węgla kamiennego z Rosji⁵⁸. Po wybuchu wojny na Ukrainie i nałożeniu ogólnosiękatowych sankcji na Rosję, z tego też powodu – ciągłego importu rosyjskiego węgla – na Niemcy spadła fala krytyki. Kanclerz Scholz tłumaczył brak zdecydowanej reakcji zbyt dużym uzależnieniem niemieckiej gospodarki od rosyjskiego węgla. Należałoby zadać pytanie, czy niemiecka energetyka rzeczywiście dąży do uniezależnienia, czy do uzyskania jak najlepszych warunków finansowych i utrzymania dobrych relacji z partnerami strategicznymi?



Ropa naftowa

W 2021 r. Niemcy zaimportowały 81 mln ton ropy naftowej. Rosja była największym dostawcą ropy w 2021 r. – 34,1% surowca pochodziło stamtąd⁵⁹, 12,5% ze Stanów Zjednoczonych, 9,8% z Kazachstanu i 9,6% z Norwegii. W sumie, ropa do Niemiec płynęła w 2021 r. z ok. 30 krajów.

Transport odpowiada za większość zużycia ropy w Niemczech, więc przejście na odnawialne źródła energii, które w dużej mierze skupiało się na energii elektrycznej, miało jak dotąd niewielki wpływ. Mimo to transformacja energetyczna zmniejszyła i tak już niewielką rolę ropy naftowej w wytwarzaniu energii (0,8% udziału w produkcji energii brutto w 2021 r.),

58 Kanclerz Scholz: zmiana polityki energetycznej Niemiec. OZE szybciej, nowe terminale LNG, [na:] <https://energia.rp.pl/surowce-i-paliwa/art3576131-kanclerz-scholz-zmiana-polityki-energetycznej-niemiec-oze-szybciej-nowe-terminale-lng>, dostęp: 03.04.2022.

59 Niemcy-Rosja: stosunki handlowe pod presją, [na:] <https://www.dw.com/pl/niemcy-rosja-stosunki-handlowe-pod-presja/C4%85/a-6092718>, dostęp: 07.04.2022.

ponieważ tania energia odnawialna wyparła produkcję na bazie ropy⁶⁰.

Niemiecki rząd zakłada do 2050 r. zmniejszenie zużycia energii w transporcie do 60% w odniesieniu do poziomu z 2005 r. Niestety, zużycie wciąż rośnie w związku z ciągłym rozwojem infrastruktury drogowej i zmianami w stylu życia

Gaz ziemny

Gaz ziemny pokrywał więcej niż ¼ niemieckiego zużycia energii w 2021 r. Tym samym jest drugim najważniejszym w Niemczech źródłem energii⁶¹. Republika Federalna Niemiec znajduje się wśród największych importerów gazu ziemnego na świecie – 95% niemieckiego zapotrzebowania na gaz pochodzi z importu (dane BGR – Federalny Instytut Nauk o Ziemi i Zasobów Naturalnych).

Warto zaznaczyć, że Niemcy sprzedają około połowę swojego importowanego gazu innym krajom, w tym Polsce. Z kolei z własnych zasobów, Niemcy w 2020r. wyprodukowali 5,7 mld metrów sześciennych gazu ziemnego, jednak niemieccy geolodzy nie kryją faktu, że źródła te są mało perspektywiczne⁶². Krajowa produkcja gazu ziemnego systematycznie spada od 2004 r. i prawdopodobnie ustanie całkowicie w najbliższych latach.

Według Federalnego Urzędu ds. Gospodarczych i Kontroli Eksportu (BAFA) w 2021 r. Niemcy importowały 5009 petadżuli (PJ) gazu ziemnego. Niejasny jest udział importu według kraju pochodzenia. Ze względu na przepisy dotyczące prywatności danych, BAFA zaprzestał publikowania wielkości importu według krajów w 2016 r. Jednak Ministerstwo Gospodarki i Klimatu poinformowało w 2022 r., że 55% importu gazu pochodziło z Rosji, 30% z Norwegii i 13% z Holandii.

obywateli. Podobnie jest z transportem ciężkim i lotniczym. Jedynie w okresie pandemii COVID-19 Niemcy odnotowały wyraźne spadki w tym zakresie. Obecny rząd zakłada, że do 2030 r. po niemieckich drogach będzie poruszało się 15 milionów samochodów elektrycznych, a tendencja do zmniejszenia zużycia ropy naftowej na rzecz odnawialnych źródeł energii będzie rosnąca.

Gaz importowany jest do Niemiec wyłącznie rurociągami. Budowa kontrowersyjnego rosyjsko-niemieckiego projektu gazociągu Nord Stream 2 przez Gazprom dobiegła końca, ale przeszkody biurokratyczne i wojna Rosji z Ukrainą nadal stawiają pod znakiem zapytania przyszłość projektu. Proces certyfikacji został wstrzymany na początku wojny.

Niemcy nie mają obecnie infrastruktury do bezpośredniego importu skroplonego gazu ziemnego (LNG). Podejmowane były próby stworzenia krajowej infrastruktury importu LNG, które do tej pory nie powiodły się z powodu braku zainteresowania ekonomicznego.

W wyniku wojny Rosji z Ukrainą i obaw o bezpieczeństwo dostaw, niemiecki rząd zapowiedział budowę dwóch krajowych terminali importowych. Rząd zapowiedział, że przekaże połowę środków potrzebnych do budowy jednego z dwóch prawdopodobnych projektów. Niemcy mogą być obecnie zaopatrywane przez terminale w sąsiednich krajach, gdzie LNG jest regazyfikowany i wprowadzany do infrastruktury gazociągów.

Obecnie większość gazu wykorzystywana jest w sektorze przemysłowym (m.in. do produkcji energii elektrycznej i ciepłej, czy w procesach chemicznych), następnie w gospodarstwach domowych (głównie do celów ciepłowniczych), energetyce i ciepłownictwie publicznym, produkcji i handlu. Zużycie gazu ziemnego w transporcie jest

60 *Climate Action Plan 2050*, Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety (BMUB) 2016, s. 34.

61 *Germany's energy consumption and power mix in charts*, [na:] <https://www.cleanenergywire.org/factsheets/germanys-energy-consumption-and-power-mix-charts>, dostęp: 07.04.2022.

62 *Klima-Energie*, [na:] <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/treibhausgasemissionen>, dostęp: 08.04.2022.

marginalne⁶³. Lwia część gazu jest spalana do produkcji ciepła, a tylko niewielka część jest wykorzystywana do produkcji energii elektrycznej.

Niemiecki rząd i wielu ekspertów postrzega gaz ziemny jako pomost do gospodarki niskoemisyjnej, ponieważ podczas spalania emituje znacznie mniej CO₂ niż węgiel lub ropa. Jednak emisje niezorganizowane, takie jak wyciek metanu podczas produkcji i transportu, muszą być brane pod uwagę przy ocenie całkowitego cyklu życia emisji gazów cieplarnianych. Gaz dość dobrze uzupełnia zmienne dostawy energii ze źródeł odnawialnych, ponieważ nowoczesne elektrownie gazowe (w przeciwieństwie do węgla) mogą w razie potrzeby przełączyć się z bezczynności na pełną moc w ciągu kilku minut.

Energia słoneczna

Niemcy mimo swojego położenia geograficznego i stosunkowo małej liczby godzin słonecznych w ciągu dnia, są jednym z największych producentów energii słonecznej na świecie. Według Międzynarodowej Agencji Energii Odnawialnej (IRENA) z zainstalowaną mocą na poziomie prawie 60 gigawatów (GW) w 2021 r., kraj ten zajął 4. miejsce po kilku latach wiodącej pozycji w rankingu państw z największą produkcją energii słonecznej.

W przeciwieństwie do konwencjonalnych systemów energetycznych skupionych na dużych i scentralizowanych producentach, tysiące małych operatorów paneli słonecznych stało się ważną częścią niemieckiego systemu energetycznego. Ogromną rolę odegrały niewielkie instalacje montowane na dachach domów jednorodzinnych. Według instytutu badawczego Fraunhofer ISE w 2021 r. wszyscy prosumenci fotowoltaiczni wytwarzali razem około 10% zużycia energii netto w kraju, z całkowitego udziału energii ze źródeł odnawialnych na poziomie prawie 46%⁶⁴. Według Międzynarodowej Agencji Energetycznej (IEA) globalny udział energii słonecznej w wytwarzaniu energii po raz pierwszy

Dotychczas niemieckie rządy przewidywały, że planowane odejście od energetyki jądrowej i węglowej oznacza, że średnioterminowe zapotrzebowanie na gaz będzie wzrastać. Jednak wielu analityków wątpi w te prognozy. Odnawialne źródła energii, magazynowanie energii i inne zielone rozwiązania pokryją coraz więcej potrzeb energetycznych w całej Europie. Prognozy dotyczące przyszłego zapotrzebowania na gaz w UE i Niemczech są bardzo zróżnicowane, wielu ekspertów przewiduje jego znaczący spadek. W trzecim kwartale 2021 r. udział gazu ziemnego w niemieckim miksie energetycznym wyniósł zaledwie 8,7% – to spadek o 5,7%, w porównaniu do analogicznego okresu w 2020 r.⁶⁴ Jak podaje Federalne Biuro Statystyczne (Destatis), wynika to w dużej mierze z faktu, że cena gazu ziemnego wzrosła w drugiej połowie 2021 r.

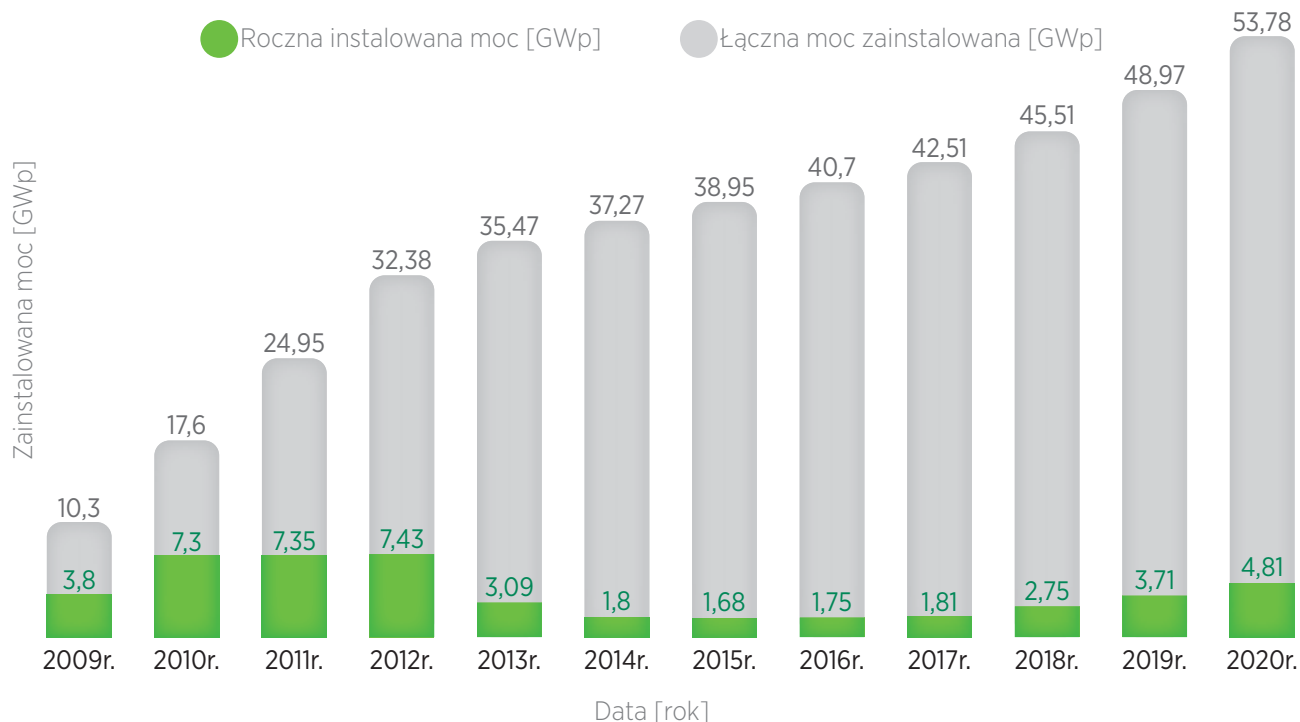
przekroczył 2% w 2019 r. W 2021 r. w Niemczech wybudowano panele słoneczne o mocy ok. 5,3 GW, o 10% więcej niż rok wcześniej, ale wciąż znacznie mniej niż w latach boomu na fotowoltaikę, w okresie od 2008 do 2013. Przemysł może jednak oczekiwać, że liczba instalacji wkrótce wzrośnie, ponieważ jest to kluczowy składnik dążenia kraju do większej niezależności energetycznej po inwazji Rosji na Ukrainę. W kwietniu 2022 r. rząd Niemiec wydał tzw. „Pakiet Wielkanocny” dotyczący reform polityki OZE. Jego celem jest osiągnięcie 80% udziału OZE w 2030 r. i 100% w 2035 r., co oznacza, że roczna wielkość ekspansji musi czterokrotnie zwiększyć się, aby osiągnąć cel, jakim jest zainstalowanie 215 GW do końca dekady.

W związku z poważnymi deklaracjami rządu kanclerza Olafa Scholza, niemieckie samorządy wdrażają lokalne rozwiązania mające na celu osiągnięcie celów polityki klimatycznej. Na początku 2022 r. pierwsze dwa niemieckie landy wdrożyły obowiązek fotowoltaiki w przypadku niektórych projektów budowlanych, a kilka innych landów ma podążyć za podobnymi przepisami. Ze strony rządu padła propozycja, aby

63 J. Wittengel, *Germany and the EU remain heavily dependent on imported fossil fuels*, [na:] <https://www.cleanenergywire.org/factsheets/germanys-dependence-imported-fossil-fuels>, dostęp: 15.04.2022.

64 *Niemiecki mikś energetyczny: Wzrósł udział węgla w III kwartale*, [na:] <https://www.dw.com/pl/niemiecki-miks-energetyczny-wzr%C3%B3s%C5%82-udzia%C5%82-w%C4%99gla-w-iii-kwartale/a-60148462>, dostęp: 08.04.2022.

65 B. Wehrmann, *German onshore wind power – output, business and perspectives*, [na:] <https://www.cleanenergywire.org/factsheets/german-onshore-wind-power-output-business-andperspectives>, dostęp: 06.04.2022.

Rysunek 10. Wzrost mocy zainstalowanej pochodzącej z energii słonecznej w Niemczech, w latach 2009-2020

Źródło: <https://www.solarwirtschaft.de/en/home/>, dostęp: 12.04.2022.

panele słoneczne na dachach stały się obowiązkowe dla nowych budynków komercyjnych oraz by wprowadzać je „z reguły” w nowych budynkach prywatnych. Rząd zgodził się również na otwarcie większej liczby terenów rolniczych oraz nieużytków zielonych dla instalacji fotowoltaicznych.

Wielu komentatorów ubolewało, że niemiecki rząd pozwalał na coraz większy napływ paneli słonecznych z Chin, zamiast wspierać niemieckich przedsiębiorców⁶⁶. Zarzucano, że niemieccy odbiorcy energii dotują chińskich producentów, z którymi krajowi dostawcy nie są w stanie konkurować ze względu na wyższe koszty pracy i surowsze przepisy środowiskowe dotyczące produkcji paneli. Inni chwalili połączenie stałego niemieckiego kapitału i taniej chińskiej siły roboczej jako katalizatora redukcji kosztów, który pomógł zwiększyć wzrost mocy i uutorował drogę konkurencyjności technologii.

Według instytutu badawczego Fraunhofer ISE, energia słoneczna stała się najtańszym sposobem wytwarzania energii w Niemczech. W zależności od rodzaju instalacji i intensywności nasłonecznienia,

wytworzenie jednej kilowatogodziny (kWh) za pomocą paneli słonecznych kosztuje nie więcej niż 3,7 eurocenta. Koszty nowych paneli spadły o około 90% w latach 2010-2021. Analiza przeprowadzona przez brytyjską organizację pozarządową ds. klimatu Sandbag wykazała tak duży spadek kosztów, że nowe instalacje słoneczne (i wiatrowe) na niemieckich aukcjach są nie tylko tańsze niż nowe elektrownie węglowe i gazowe, ale także podcinają koszty eksploatacji istniejących elektrowni zasilanych paliwami kopalnymi.

Jednak spadające ceny paneli, które były główną siłą napędową ostatniego wzrostu ekspansji energii słonecznej, mogą wkrótce osiągnąć poziom plateau. Dzięki temu inne czynniki, takie jak większa produktywność, zrównoważony rozwój i elastyczność, zyskałyby na znaczeniu dla użytkowników i inwestorów. Niezależnie od przyszłych przełomów w rozwoju paneli, niemieccy obywatele już teraz uznają energię słoneczną za swoją ulubioną formę wytwarzania energii odnawialnej, twierdząc, że większa ekspansja technologii będzie im najmniej przeszkadzać. W rzeczywistości energia słoneczna

66 *Photovoltaics – the key to the Energy Transition*, [na:] <https://www.solarwirtschaft.de/en/topics-of-interest/photovoltaics/>, dostęp: 12.04.2022.

zajęła pierwsze miejsce w ankiecie przeprowadzonej przez Instytut Allensbacha na temat tego, co Niemcy uważają za najważniejsze źródło energii w przyszłości. 80 % respondentów spodziewało się, że energia słoneczna obejmie prowadzenie, a 85% osób biorących w badaniu, oznajmiło, że życzy sobie, aby tak się stało.

Niemieckie firmy zajmujące się energią słoneczną walczą o konkurowanie z azjatyckimi producentami, zachowując jednocześnie przewagę, jeśli chodzi o badania nad integracją systemów modułów i wdrażaniem innowacyjnych aplikacji. Liderzy rynku zagranicznego często koncentrują się na dużych projektach, które przynoszą wysokie zwroty, ale prawdopodobnie będą stanowić tylko część

przyszłego wzrostu, w którym drobni prosumenci mają również odgrywać ważną rolę.

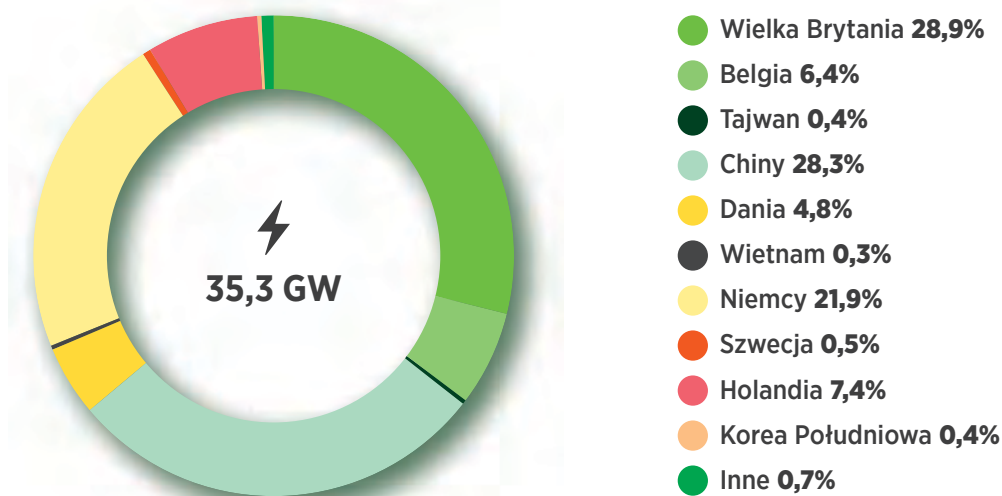
Niemieckie firmy takie jak Solarwatt czy Sonnen oferują zintegrowane rozwiązania, które pozwalają przechowywać nadwyżki energii słonecznej w domu, a także udostępniać ją lub handlować nią z sąsiadami i innymi prosumentami przez całą dobę. Ponieważ ceny technologii magazynowania energii w domu gwałtownie spadły w ciągu ostatnich lat, mają one odnieść korzyści z trendu w kierunku samozaopatrzenia i zdecentralizowanej produkcji, co czyni ich mniej uzależnionymi od czynników zewnętrznych i może wkrótce zapoczątkować nową falę inwestycji w energię słoneczną na terenie kraju.

Energia wiatrowa

Morska energetyka wiatrowa (tzw. offshore) była ostatnią z kilku technologii energii odnawialnej wprowadzonych na dużą skalę podczas transformacji energetycznej Niemiec i jednocześnie szybko nadrabiającą zaległości. Podczas gdy inwestorzy początkowo unikali wysokich kosztów inwestycji i ryzykownych warunków pracy, spadki cen i postęp technologiczny sprawiły, że morska energetyka wiatrowa staje się coraz bardziej atrakcyjna. Ale chociaż niezawodne wiatry na morzu pokazały, że turbiny morskie mogą znacząco przyczynić się do osiągnięcia niemieckich celów klimatycznych, rozbudowa mocy morskich na morzu została zatrzymana w 2021 r.

Morska energetyka wiatrowa jest stosunkowo młodą gałęzią przemysłu w Niemczech. Podczas gdy doświadczenie w lądowej energetyce wiatrowej sięga wczesnych lat 90., pierwsza morska farma wiatrowa w tym kraju rozpoczęła pracę w trybie testowym dopiero w 2009 r. W ciągu następnej dekady technologia przeszła szybki rozwój w Niemczech i kilku innych krajach. Na początku 2022 r. na wodach niemieckich na Morzach Północnym i Bałtyckim pracowało około 1500 turbin o mocy prawie 7,8 GW.

Rysunek 11. Łączna moc wiatraków morskich zainstalowana na świecie



Źródło: <https://gwec.net/>, dostęp: 12.04.2022.

Pomimo tego, że Niemcy mają tylko stosunkowo niewielki obszar morski dostępny dla morskiej energii wiatrowej, technologia ta jest obecnie postrzegana jako kluczowy składnik planów transformacji energetycznej. Niestety, w 2021 r. w kraju nie powstała ani jedna nowa turbina⁶⁷. Jeszcze w 2017 r. turbiny zainstalowane na wodach niemieckich stanowiły około 40% światowej mocy, co czyniło je drugim co do wielkości rynkiem morskiej energetyki wiatrowej na świecie po Wielkiej Brytanii. Jednak od tego czasu Niemcy zostały wyprzedzone przez Chiny.

Udział morskiej energetyki wiatrowej w niemieckim miksie energetycznym w 2021 r. osiągnął prawie 5%, co stanowi znaczny wzrost w porównaniu z zaledwie 0,1% w 2014 r. Skumulowana moc 7,7 GW na morzu zapewniła ponad 24 terawatogodziny (TWh) energii elektrycznej w 2021 r., a nowy rząd ustanowił ambitny cel osiągnięcia mocy 30 GW do 2030 r.

Energia wiatrowa lądowa jest głównym filarem niemieckiej transformacji energetycznej i jednocześnie najważniejszym źródłem energii w Niemczech. Kraj ten od wielu lat jest europejskim liderem w instalowaniu wiatraków na lądzie i światowym liderem w rozwoju tej technologii. Niemieckie firmy z branży wiatrowej borykały się z problemami w ostatnich latach, ponieważ krajowa ekspansja w 2019 r. spadła do najniższego poziomu. Z kolei w 2021 r. powstało dokładnie tyle nowych turbin wiatrowych co dekadę wcześniej. Jednak branża energetyki wiatrowej może spodziewać się szybkiego odwrócenia trendu, ponieważ Niemcy będą musieli dążyć do większej niezależności energetycznej po inwazji Rosji na Ukrainę. Efektem tych działań było wypuszczenie tzw. Pakietu Wielkanocnego, który obejmuje szereg reform polityki w zakresie energii odnawialnej, w tym ponad dwukrotne przyspieszenie ekspansji energii wiatrowej na lądzie.

Na koniec 2021 r. w całych Niemczech pracowało łącznie 28 230 turbin lądowych o łącznej mocy ok. 56 GW. Nowy cel ekspansji to roczny wzrost mocy o 10 GW do 2025r. i wzrost całkowitej mocy zainstalowanej do 115GW do 2030 r. Turbiny dodane w 2021 r. miały średnio moc ponad 3,9 MW, wysokość piasty 140 m i średnicę wirnika 133 m. W ciągu ostatnich dwóch dekad średnie wysokości turbin

wzrosły ponad dwukrotnie, co oznacza, że nowe instalacje mogą wytwarzać więcej energii. Pojedyncza, nowoczesna turbina lądowa wytwarza energię wystarczającą do zasilania nawet 6000 gospodarstw domowych.

Ze względu na stabilniejsze zasilanie i lepszą kompatybilność nowych instalacji z siecią, wytwarzanie energii elektrycznej z biegiem lat stało się znacznie tańsze. Według stowarzyszenia energetyki wiatrowej BWE, w zależności od lokalizacji i wielkości turbiny, średnie ceny za jedną kilowatogodzinę (kWh) energii elektrycznej wyniosły do połowy 2021 r. nieco ponad 4 eurocenty.

Cały rozwój energetyki wiatrowej w Niemczech był zapewniony dzięki wprowadzeniu tzw. Taryf Gwarantowanych – przepisy wdrożone wraz z niemiecką Krajową Ustawą o Energii Odnawialnej (EEG) w 2000 r. Zapewniały one inwestorom energii odnawialnej bezpieczne dopływy środków pieniężnych na okres 20 lat. W 2021 r. pierwsze pionierskie instalacje wiatrowe dotarły do końca swojego okresu gwarantowanego finansowania, a operatorzy zaczęli poszukiwać alternatywnych sposobów, aby ich instalacje działały z pewnym zyskiem. Pojawiła się również obawa, że przy zakończeniu “okresów gwarantowanych” oraz niskiej ekspansji może dojść do spadku mocy zainstalowanej. Stowarzyszenie branżowe Deutsche Windguard obliczyło, że do 2025 r. około 16 000 MW czeka koniec 20-letnich płatności gwarantowanych⁶⁸.

Trudno jest oszacować, kiedy poszczególne wiatraki zostaną zamknięte. Niemcy poszukują nowych modeli biznesowych, takich jak umowy zakupu energii, które mogą złagodzić skutki wygaśnięcia gwarantowanego wsparcia. Inni inwestorzy, tacy jak m.in. samorządowcy z Monachium, stosują odmienny model i planują kupować stare farmy wiatrowe niekwalifikujące się już do wsparcia, modernizować je i nadal generować zysk, eksploatując po cenach rynkowych. Podobne plany ogłosił producent samochodów Daimler, który zamierza wykorzystać starsze turbiny wiatrowe, aby zrealizować swój cel, jakim jest dekarbonizacja produkcji.

67 J. Lee, F. Zhao, *GWEC / GLOBAL WIND REPORT 2022*, Global Wind Energy Council 2022, s. 108.

68 K. Appunn, *Germany scraps support plans for old wind turbines over state aid concerns*, [na:] <https://www.cleanenergywire.org/news/germany-scraps-support-plans-old-wind-turbines-over-state-aid-concerns>, dostęp: 07.04.2022.

POLITYKA KLIMATYCZNA

Trudno wyznaczyć jedną konkretną datę lub wydarzenie, które wskazywałoby na oficjalne powstanie idei *Energiewende*, czyli programu kompleksowej transformacji energetycznej dotyczącej praktycznie każdego aspektu życia mieszkańców Republiki Federalnej Niemiec. Rok 2022 r. i konflikt pomiędzy Rosją a Ukrainą pokazał, że *Energiewende* ma znaczący wpływ również na Europę i świat. W latach 70-tych XX wieku kryzys naftowy na świecie zmusił przywódców państw do refleksji nad transformacją systemu energetycznego. Gdy Organizacja Arabskich KrajóW Eksportujących Ropę Naftową (OAPEC) nałożyła embargo na dostawy ropy do krajów, które wsparły Izrael w wojnie Jom Kipur, mieliśmy pierwszy przykład wykorzystania surowców energetycznych jako broni politycznej.

W latach 80-tych XX wieku w Niemczech zaczęły powstawać ruchy i organizacje sprzeciwiające się energii jądrowej na terenie RFN. W 1983 r. Partia Zielonych po raz pierwszy dostała się do Bundestagu z głównym postulatem odchodzenia od energii jądrowej. Katastrofa w Czarnobylu w 1986 r. bardzo nasiliła „antyatomowe” nastroje w Niemczech. Splot tych wydarzeń doprowadził do zamknięcia w 1990 r. dwóch pierwszych elektrowni jądrowych – zakończenie ich działalności argumentowano powodami ekonomicznymi i związanymi z bezpieczeństwem. Dzięki podpisaniu Protokołu z Kioto, niemiecki rząd zaczął realnie podchodzić do kwestii zmniejszenia emisji CO₂ i zróżnicowania krajowych źródeł energii. W 2000r. został ogłoszony tzw. *Erneuerbare Energien Gesetz* – pakiet narzędzi prawnych ułatwiających korzystanie z energii odnawialnej a nawet nadających jej priorytet⁶⁹. Ówczesny rząd osiągnął także konsensus, który zobowiązał Niemcy do wygaszenia wszystkich elektrowni jądrowych do 2022 r. W latach 2010 -2015 będąc pod wpływem rosnących wymagań Unii Europejskiej, niemiecki rząd ogłosił kolejne zobowiązania odnośnie zwiększenia energii odnawialnej w miksie energetycznym kolejno do 2020 i 2050 roku.⁷⁰ Po katastrofie w elektrowni jądrowej w Fukushima, kanclerz Angela Merkel ogłosiła

przyspieszenie realizacji planu wyłączenia wszystkich elektrowni jądrowych w Niemczech.

W 2016 r. rząd federalny uzgodnił swój plan działań na rzecz klimatu do 2050 r. tzw. *Plan Działań na Rzecz Klimatu (Climate Action Plan)*, który stanowi podstawowe ramy dla znacznej dekarbonizacji niemieckiej gospodarki i osiągnięcia celów klimatycznych do 2050 r. Obejmuje on docelowe rozwiązania służące redukcji emisji gazów cieplarnianych w poszczególnych sektorach gospodarki.

Plan Działań na Rzecz Klimatu zawiera wskazówki, rozwiązania i propozycje aktów prawnych dla wszystkich obszarów działania objętych realizacją celów klimatycznych wyznaczonych przez porozumienie paryskie z 2015 r. Te obszary działania to energetyka, budownictwo, transport, handel i przemysł oraz rolnictwo i leśnictwo. Kluczowymi elementami planu są:

- Cel długoterminowy: osiągnięcie przez Republikę Federalną Niemiec neutralności klimatycznej do 2050 r.;
- Wytyczne i możliwe ścieżki przeprowadzenia transformacji we wszystkich obszarach działalności do 2050 r.;
- Kamienie milowe i cele konieczne do osiągnięcia przez wszystkie sektory gospodarki do 2030 r.;
- Wykaz działań strategicznych dla każdego z obszarów działania;
- Ustanowienie procesu wymiany wiedzy i podnoszenia kompetencji celem dalszego rozwoju i zakładania bardziej ambitnych celów w odniesieniu do porozumienia paryskiego.

69 M. Bischoff, dr. E. Chauvistré, C. Kleis, J. Wil, *Niemcy w świetle faktów i liczb*, FAZIT Communication GmbH we współpracy z niemieckim Ministerstwem Spraw Zagranicznych, Berlin 2018, s. 83.

70 B. Wehrmann, *The Energiewende's booming flagship braces for stormy Times*, [na:] <https://www.cleanenergywire.org/dossiers/onshore-wind-power-germany>, dostęp: 31.03.2022.

PODSUMOWANIE

Niewątpliwie Republika Federalna Niemiec jest wzorem do naśladowania dla krajów aspirujących do uzyskania tytułu neutralnych klimatycznie. Wszak niemieckie *Energiewiede* dzieje się nie tylko w niemieckiej gospodarce i energetyce, ale także w samym niemieckim społeczeństwie. Niemcy obywatele od lat są świadomi zagrożeń, jakie ciągnie za sobą nadmierna emisja CO₂, czy brak odpowiedniej gospodarki odpadami. Instalacja paneli fotowoltaicznych na dachach domów, przydomowe oczyszczalnie ścieków, dokładna segregacja śmieci są dla przeciętnego niemieckiego obywatela oczywiste, czego nie można powiedzieć o wielu europejskich społecznościach. Od Niemców należy się uczyć, ale także wyciągać wnioski z ich błędów. Wybuch wojny spowodowanej inwazją Rosji na Ukrainę skutecznie ujawnił wszystkie minusy *Energiewiede*.

Niemcy znaleźli się w wyjątkowo trudnym położeniu: pomiędzy państwami europejskimi i USA, które dążą do odcięcia dostaw surowców ze Wschodu oraz Rosją – największym dostawcą gazu i paliw energetycznych do Niemiec. Należy wziąć pod rozwagę, czy stawianie wszystkich kart na energetykę odnawialną przy obecnym stanie wiedzy i poziomie technologii, która okazała się niewystarczająca nawet dla obecnych pionierów tychże technologii, jest rozsądna. Po przestudiowaniu przebiegu *Energiewiede* na tle historii najnowszej, Unia Europejska i kraje w niej zrzeszone, powinny ponownie przeanalizować swoje ambitne plany i założenia dotyczące eliminowania energetyki atomowej i wydobycia węgla. I dalej konsekwentnie realizować, jak Niemcy, plany rozwoju energii odnawialnej.



SZWECJA

Liczba ludności Szwecji w 2021 wyniosła 10 255 000. Stolicą państwa jest Sztokholm, będący jednocześnie jego największym miastem liczącym blisko 1,7 mln mieszkańców⁷². Populacja stolicy stanowi ponad 16% całkowitej liczby mieszkańców zamieszkujących Szwecję. Pozostałe, najważniejsze szwedzkie miasta to Göteborg, Malmö i Uppsala.

Szwecja jest krajem wyżynnym, o średniej wysokości 276 m n.p.m. 80% powierzchni kraju obejmuje tereny leżące na wysokości od 100 do 500 m n.p.m. Powyżej 1000 m n.p.m. leży jedynie 2,6% powierzchni Szwecji. Sporą część zajmują również niziny obejmujące ok. ¼ terytorium. Najwyższym szwedzkim szczytem jest Kebnekaise liczący 2111 m n.p.m. i znajdujący się w ciągnących się wzdłuż granicy z Norwegią Górach Skandynawskich.

Szwecja znajduje się w zlewisku Morza Bałtyckiego. Państwo posiada duże zasoby wód lądowych. W ich skład wchodzi prawie 100 tys. jezior i gęsta sieć rzeczna. Największe jezioro kraju – Wener (5650 km²) jest trzecim co do wielkości jeziorem w Europie⁷³. Uchodzi do niego najdłuższa szwedzka rzeka – Klar.

Ponadto na terytorium Szwecji znajduje się 237 lodowców, których łączna powierzchnia wynosi 310 km².

Większa część terenu Szwecji znajduje się pod wpływem klimatu umiarkowanego.

W północnej części kraju mamy już jednak do czynienia z klimatem subpolarnym.

Z tego względu Szwecję charakteryzują duże różnice temperatur. Średnia temperatura stycznia wynosi +1 st.C na południu do - 14 st.C na północy, lipca odpowiednio +16 do +10 st.C. Szwecja jest deszczowym krajem. Roczna suma opadów wynosi od 400 mm w kotlinach śródgórskich, 600-700 mm na południu kraju, do 1500 mm w górach. Duża część opadów spada w postaci śniegu.

Szwedzkie gleby ze względu na pochodzenie glacialne są bardzo słabo rozwinięte i często kamieniste. Duża ilość głazów narzutowych będących pozostałością obecności lodolodu uniemożliwia rolnicze wykorzystanie gleb.

GOSPODARKA

Szwedzka gospodarka należy do grona najstabilniejszych gospodarek świata. W 2021 r. szwedzkie PKB wyniosło 541,22 mld USD⁷⁴. Jednocześnie Szwecja zaliczana jest do grona najzamożniejszych krajów świata. PKB per capita w 2020 r. osiągnął tutaj poziom 52 274, 409 USD⁷⁵. Szwecja posiada bardzo zróżnicowaną i wysoce konkurencyjną gospodarkę. Według Światowego Rankingu Konkurencyjności IMD 2021 – w którym oceniono 64 gospodarki z całego świata – Szwecja zajęła drugie miejsce, po Szwajcarii i przed Danią. Według Banku Światowego, kluczową cechą szwedzkiej gospodarki jest jej otwartość i liberalne podejście do handlu i prowadzenia działalności gospodarczej. Szwecja jest krajem

tradycyjnie zorientowanym na eksport i zazwyczaj utrzymuje nadwyżkę handlową, tzn. wartość eksportowanych przez nią towarów i usług jest większa niż wartość importu⁷⁶.

Dominującą rolę (ponad 50%) w szwedzkiej gospodarce stanowi sektor państwowy. Państwo jest właścicielem lub posiada pakiety kontrolne w wielu szwedzkich przedsiębiorstwach z różnych dziedzin przemysłu. Duża liczba branż objęta jest również państwowym monopolem. Należą do nich, m.in. handel alkoholem, handel lekami (apteki) czy hazard. Państwo jako właściciel dominuje również w przemyśle energetycznym, wydobywczym, leśnym i zbrojeniowym. Obecnie

72 *Stockholm, Sweden Metro Area Population 1950 -2022*, [na:] <https://www.macrotrends.net/cities/22597/stockholm/population>, dostęp: 15.12.2021.

73 *Vänern*, [na:] <https://en.wikipedia.org/wiki/V%C3%A4nern>, dostęp: 15.12.2021.

74 *GDP (current US\$) – Sweden*, [na:] <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?locations=SE>, dostęp: 15.12.2021.

75 *Ibidem*.

76 *Long-term policies and a global approach have made's Sweden economic growth possible. Find out more*, [na:] <https://sweden.se/work-business/business-in-sweden/the-swedish-economy>, dostęp: 15.12.2021.

istnieje 46 przedsiębiorstw będących w całości lub częściowo własnością państwa, z których dwa są notowane na giełdzie. Ponadto państwo zarządza dwiema fundacjami biznesowymi. Przedsiębiorstwa państwowe zatrudniają łącznie około 135 000 osób⁷⁷. Do największych i najbardziej znanych podmiotów należą Apotekt AB (dystrybucja leków), Green Cargo AB (transport kolejowy), LKAB (wydobycie żelaza), PostNord (operator pocztowy, rząd posiada 60% udziałów). Poza sektorem państwowym istotną rolę w szwedzkiej gospodarce odgrywają duże przedsiębiorstwa o powiązaniach międzynarodowych. Szwecja jest kolebką takich znanych marek jak, m.in. Volvo (należące obecnie do chińskiego koncernu Geely), H&M (produkcja i sprzedaż odzieży), Electrolux (produkcja AGD) czy IKEA (przemysł meblarski). Ważną część szwedzkiej gospodarki stanowią również gałęzie tradycyjnego przemysłu, takie jak wydobycie surowców

mineralnych czy produkcja drewna. W znajdującym się za kołem podbiegunowym mieście Kiruna znajduje się największa na świecie kopalnia rudy żelaza. Zakład odpowiada za 90% wydobycia tego metalu w Europie⁷⁸. Szwedzkie złoża uważane są za najczystsze na świecie. Surowiec wydobywany przez wspomniane wcześniej państwowe przedsiębiorstwo LKAB jest przeznaczany przede wszystkim na eksport. Bogactwo naturalne stanowią również szwedzkie lasy. Kraj posiada największą powierzchnię leśną w Europie. Dzięki temu Szwecja znajduje się w czołówce państw produkujących tarcicę, celulozę, papier i tektury. Zakłady przemysłu drzewnego znajdują się głównie w północnej części kraju, na wybrzeżu Zatoki Botnickiej. 60% produkcji przemysłu drzewnego przeznacza się na eksport⁷⁹.

RYNEK ENERGII

Szwecja znajduje się w czołówce krajów zużywających najwięcej energii w przeliczeniu na jednego mieszkańca. Według danych z 2018 r. statystycznie jeden Szwed zużywa w ciągu roku 14,03 kWh. Jednak w przeciwieństwie do innych państw wysoka konsumpcja energii w Szwecji nie wiąże się z emisją dużej ilości gazów cieplarnianych. Według danych Banku Światowego emisja CO₂ w przeliczeniu na jednego mieszkańca wyniosła w 2018 r. niewiele ponad 3,5 tony. Tym samym Szwedzi emitują mniej dwutlenku węgla zarówno od czołowych światowych gospodarek, takich jak Stany Zjednoczone, Chiny czy Niemcy, ale również od państw porównywalnych i mniejszych w zakresie powierzchni oraz ludności

(m.in. Norwegia, Belgia i Estonia). Taki stan rzeczy to skutek znaczącego udziału odnawialnych źródeł energii w szwedzkim sektorze energetycznym. Ponad 70% energii używanej przez Szwedów pochodzi z „zielonych” źródeł, np. wody, wiatru, biopaliwa czy atomu. Tym samym Szwecja zajmuje rolę lidera wśród państw Unii Europejskiej jeżeli chodzi o udział OZE w sektorze energetycznym. Odnawialne źródła energii odpowiadają za całość krajowej produkcji elektryczności. Zgodnie z raportem przygotowanym przez Szwedzką Agencję Energetyczną do produkcji prądu w 2019 r. wykorzystywano głównie energię jądrową (39%), hydroenergię (39%) oraz farmy wiatrowe (12%)⁸⁰.

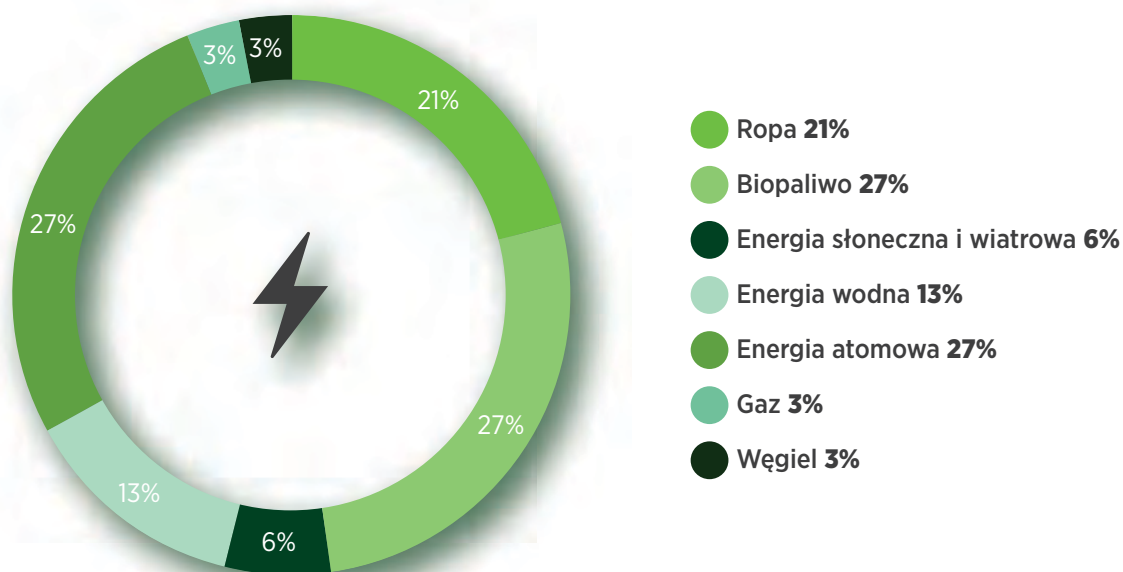
77 *State-owned enterprises*, [na:] <https://www.government.se/government-policy/state-owned-enterprises/>, dostęp: 15.12.2021.

78 *Kiruna – jak powstało szwedzkie Klondike*, [na:] <https://przegladbaltycki.pl/3085,kiruna-jak-powstalo-szwedzkie-klondike.html>, dostęp: 15.12.2021.

79 *Gospodarka Szwecji*, [na:] <https://www.travelplanet.pl/przewodnik/szwecja/gospodarka.html>, dostęp: 15.12.2021.

80 *Energy in Sweden 2021*, [na:] <https://energimyndigheten.a-w2m.se/Home.mvc?ResourceId=198022>, dostęp: 17.12.2021.

Rysunek 13. Zaopatrzenie Szwecji w energię pod względem źródeł użytych do jej wyprodukowania w 2020 r.



Źródło: <https://www.iea.org/countries/sweden>, dostęp: 16.12.2021 r.

Energia jądrowa

Elektrownie jądrowe stanowią kluczowy element szwedzkiego systemu energetycznego od momentu uruchomienia w 1963 r. pierwszej jądrowej elektrociepłowni w Agesta, dostarczającej ciepło przedmieściom Sztokholmu⁸¹. Następnie, 18 maja 1972 r. została otwarta pierwsza szwedzka elektrownia atomowa zlokalizowana w Oskarshamn. Do 1977 r. Szwecję zasilaly trzy elektrownie jądrowe, w których znajdowało się łącznie sześć reaktorów. Siłownie produkowały 20 TWh łącznie i tym samym odpowiadały za ok. 20–25 % całkowitej produkcji energii elektrycznej⁸². Kolejne i ostatnie sześć reaktorów rozpoczęło pracę w latach 1980 – 1985. Pomimo strachu wywołanego wypadkiem w amerykańskiej elektrowni Three Mile Island w 1979 r. oraz referendum, w którym Szwedzi opowiedzieli się za powstrzymaniem rozwoju energetyki jądrowej, udało się zakończyć wszystkie rozpoczęte inwestycje w tym sektorze⁸³. Zgodnie z wynikiem referendum wszystkie elektrownie atomowe na terenie Szwecji miały być stopniowo wygaszane do 2010 r. Zakaz rozwoju energetyki jądrowej uregulowano natomiast

prawnie w „Ustawie o wycofaniu się z energetyki jądrowej”. Data ta stała się jednak nieaktualna w obliczu zmian klimatycznych oraz ich wpływu na ekonomię i gospodarkę państwa. W 1997 r. szwedzki parlament zdecydował o zamknięciu dwóch najstarszych bloków elektrowni w Barsebäck, ale zrezygnował z terminu całkowitego wycofania się z energetyki jądrowej wyznaczonego na rok 2010. Dodatkowo w 2010 r. rząd zdecydował o likwidacji zakazu budowy nowych bloków jądrowych pod warunkiem zastąpienia przez nie istniejących reaktorów, przeznaczonych do wyłączenia.

Energia jądrowa została opodatkowana w Szwecji w latach 80-tych. W 2000 r. podatek od energii jądrowej został zmieniony z podatku od wytwarzania energii na podatek od zainstalowanej mocy cieplnej, który ustalono na poziomie 5 514 kron szwedzkich (SEK) za MWh miesięcznie. Został on następnie stopniowo zwiększany do 14 440 SEK/MWh (ok. 1377 EUR/MWh) miesięcznie, czyli ponad 70 SEK za MWh (ok. 7 EUR/MWh). Opłata stanowiła około jednej

81 *Energetyka jądrowa w Szwecji. Najlepsza w surowym klimacie*, [na:] <https://www.cire.pl/pliki/2/szwecja.pdf>, dostęp: 17.12.2021.

82 *Rawa: Szwecja odchodzi od atomu, ale powoli*, [na:] <https://biznesalert.pl/atom-fukushima-szwecja-czarnobyl-energetyka-awarie/>, dostęp: 17.12.2021.

83 *Szwecja podzielona w sprawie energii jądrowej*, [na:] <https://www.cire.pl/artykuly/serwis-informacyjny-cire-24/178880-szwecja-podzielona-w-sprawie-energii-jadrowej>, dostęp: 17.12.2021.

trzeciej kosztów operacyjnych energetyki jądrowej i w połączeniu z niskimi cenami hurtowymi energii elektrycznej na rynku skandynawskim, poważnie osłabiła ekonomikę szwedzkiej energetyki jądrowej. Rząd zaczął stopniowo wycofywać podatek od mocy zainstalowanej w elektrowniach jądrowych w 2017 r. i ostatecznie zlikwidował go od stycznia 2018 r.⁸⁴

W 2020 r. energia jądrowa odpowiadała za blisko 40% krajowej produkcji elektryczności. W kolejnych latach liczba ta będzie jednak spadać. Zdecydowany wpływ na taki stan rzeczy ma zamknięcie trzech bloków jądrowych w latach 2005, 2015 i 2017. Do zmniejszenia znaczenia energetyki jądrowej przyczynia się również szybki wzrost produkcji energii elektrycznej ze źródeł stricte odnawialnych, wspierany przez system certyfikatów ekologicznej energii wprowadzony

w 2003 r. Porozumienie Energetyczne (Energy Agreement) z 2016 r. nie wprowadziło zakazu eksploatacji istniejących reaktorów jądrowych oraz budowy nowych siłowni (pod warunkiem, że będą budowane w miejscu starych obiektów, a inwestycje nie będą wspierane lub dotowane w ograniczonym stopniu przez państwo). Rosnące koszty utrzymania i modernizacji istniejących elektrowni, niskie, hurtowe ceny energii elektrycznej w Skandynawii oraz zaplanowana w Porozumieniu z 2016 r. produkcja prądu wyłącznie z OZE (z dominacją hydroenergetyki i elektrowni wiatrowych) nie sprzyjają rozwojowi szwedzkiej energetyki jądrowej. W 2019 r. i 2020 r., z powodów ekonomicznych i przed pierwotnie planowanym terminem wyłączono dwa reaktory elektrowni jądrowej Ringhals⁸⁵. Obecnie w Szwecji pracuje sześć reaktorów jądrowych. Przewiduje się, że całkowite zamknięcie szwedzkich siłowni jądrowych nastąpi do 2040 r.

Hydroenergetyka

Woda jest najważniejszym odnawialnym źródłem energii w Szwecji. Jej powszechne wykorzystanie w procesie produkcji energii umożliwia gęsta sieć rzek i jezior. Do celów energetycznych wykorzystywane są zarówno ciekłaki jak i zbiorniki wodne. Za początek szwedzkiej energetyki wodnej uznać można rok 1882, w którym powstała pierwsza elektryczna elektrownia wodna. Woda jako źródło energii była jednak wykorzystywana już w średniowieczu. To właśnie na rok 1228 datuje się pierwszą regulację prawną dotyczącą tej materii. „Ustawa o młynach” stanowiła, że przynajmniej na jednej trzeciej rzeki musi być zapewniony swobodny przepływ, również dla żyjących w niej ryb⁸⁶. Rozwój szwedzkiej hydroenergetyki nastąpił po 1918 r. w skutek przyjęcia przez parlament przepisów przyspieszających rozbudowę tego sektora. Obecnie w Szwecji znajduje się blisko 1800 elektrowni wodnych oraz 600 zapór regulacyjnych⁸⁷. 203 największe elektrownie, o mocy powyżej 10 MW

dostarczają 93% z 65 TWh energii wodnej. Łączna moc zainstalowana w elektrowniach wodnych wynosi około 16 301 MW czyli około 40% krajowej produkcji energii⁸⁸. Większość siłowni zlokalizowana jest na czterech największych rzekach w kraju – Luleälv, Indalsälv, Umeälv i Ångermanälv. Tylko na samej, 460-kilometrowej rzece Luleälv znajduje się 15 elektrowni wodnych należących do państwowego koncernu energetycznego Vattenfall⁸⁹. Również na tej rzece została wybudowana największa w Szwecji oraz czwarta co do wielkości w Skandynawii siłownia wodna Harsprånget. Budowa elektrowni rozpoczęła się jeszcze w latach 20-tych i ze względu na kryzys gospodarczy po I wojnie światowej trwała ponad 30 lat. Jej pierwszy generator uruchomiono w 1951 r. Największy agregat turbinowo-generatorowy w Harsprånget, „Gerhard” został oddany do użytku 1980 r. Może on przetworzyć prawie 500 metrów sześciennych wody na sekundę. Tym samym jest

84 *Energy policies of IEA countries. Sweden 2019 Review*, [na:] https://iea.blob.core.windows.net/assets/abf9ceee-2f8f-46a0-8e3b-78fb93f602b0/Energy_Policies_of_IEA_Countries_Sweden_2019_Review, dostęp: 17.12.2021.

85 *Po 45 latach wyłączono reaktor R1 w szwedzkiej elektrowni jądrowej Ringhals*, [na:] <https://serwisy.gazetaprawna.pl/energetyka/artykuly/8057305,ringhals-reaktor-r1-szwecja.html>, dostęp: 17.12.2021.

86 *Towards sustainable hydropower in Sweden*, [na:] <https://www.havochvatten.se/en/eu-and-international/towards-sustainable-hydropower-in-sweden.html>, dostęp: 20.12.2021.

87 *Ibidem*.

88 *Sweden – Towards 100% renewable Energy*, [na:] <https://www.andritz.com/hydro-en/hydronews/hn-europe/sweden>, dostęp: 20.12.2021.

89 *Sweden's biggest hydroelectric plant going strong after 56 years*, [na:] <https://www.reliableplant.com/Read/18560/sweden-s-biggest-hydroelectric-plant-going-strong-after-56-years>, dostęp: 20.12.2021.

największym blokiem hydroelektrycznym w kraju. Moc generatora wynosi 475 MW. Całkowita moc jaką dysponuje elektrownia to 977 MW⁹⁰.

Z powodu swojej niewyczerpalności oraz zeroemisyjności energia wodna będzie nadal stanowiła filar energetyki w Szwecji. Średnia wieku szwedzkich elektrowni wodnych wynosi jednak obecnie 45 lat. Z tego powodu oraz ze względu

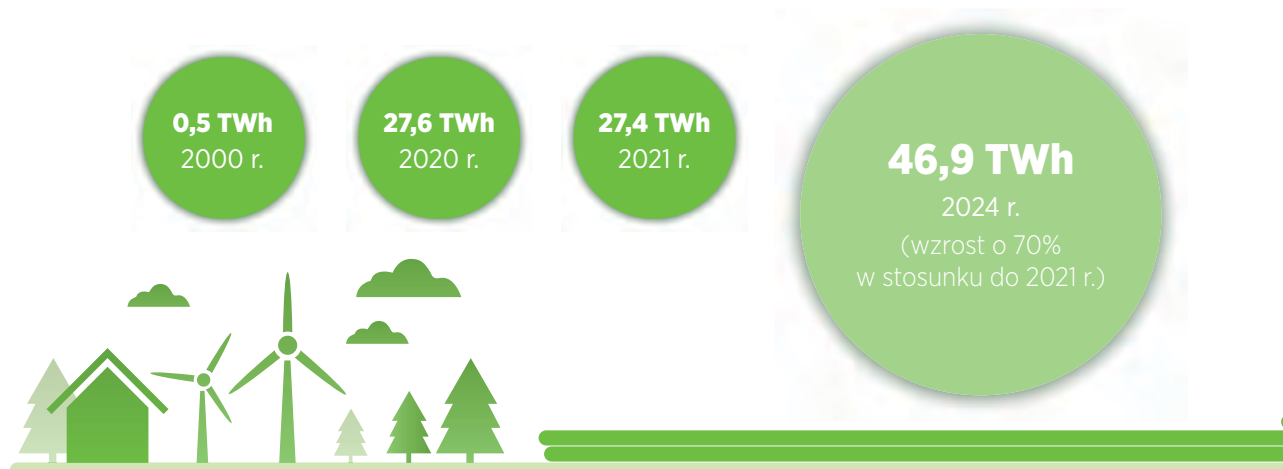
na brak planów dotyczących budowy nowych siłowni o dużej mocy potrzebne są inwestycje w ich modernizację, w tym zwiększenie mocy istniejących elektrowni. Pojawiają się również opinie dotyczące możliwości wykorzystania w hydroenergetyce czterech rzek na północy kraju: Vindelälven, Pite älv, Kalix älv oraz Torne älv, chronionych obecnie ustawą szwedzkiego parlamentu.

Energetyka wiatrowa

Szwecja posiada dobre warunki do rozwoju energetyki wiatrowej. Budowie elektrowni wiatrowych sprzyja długa linia brzegowa oraz wysokie średnie roczne prędkości wiatru. Biorąc również pod uwagę postanowienia Porozumienia Energetycznego z 2016 r. mówiące, że do 2040 r. zapotrzebowanie na energię elektryczną w Szwecji ma być pokrywane w 100% ze źródeł odnawialnych, widoczny jest szybki i wyraźny wzrost udziału energetyki wiatrowej. Zadaniem elektrowni wiatrowych będzie m.in. wypełnienie energetycznej luki, która powstanie po wygaszeniu do 2040 r. wszystkich siłowni jądrowych.

W 2022 r. na terenie kraju istniało 4835 turbin wiatrowych o łącznej mocy 12,2 GW. Do końca bieżącego roku ta liczba wzrośnie o kolejne 414 wiatraków, które będą osiągały moc 14,3 GW⁹¹. Do 2040 szwedzkie elektrownie wiatrowe mają wytwarzać do 100 TWh rocznie, z czego 80 TWh będzie produkowane przez farmy lądowe. Jedno z takich miejsc jest budowane przez przedsiębiorstwo General Electric w Önusberget w północnej Szwecji. Farma składająca się ze 137 turbin o jednostkowej mocy 5,5 MW i średnicy łopat wirnika 158 m będzie największą w Europie lądową elektrownią wiatrową

Rysunek 14. Wzrost produkcji energii elektrycznej w szwedzkich elektrowniach wiatrowych



90 Harsprånget hydroelectric power station, [na:] https://en.wikipedia.org/wiki/Harspr%C3%A5nget_hydroelectric_power_station, dostęp: 20.12.2021.

91 D. Kulin, 4th quarter 2021. Including figures for full year 2021. Statistics and forecast, Swedish Wind Energy Association 2022.

z pojedynczym punktem przyłączenia do sieci. Elektryczność wyprodukowana w Önusberget trafi do 200 tys. gospodarstw domowych rocznie⁹². Budowa farm lądowych może jednak napotkać problemy ze strony społecznej. Jak wykazało badanie Uniwersytetu w Göteborgu opublikowane w 2020 r. pomimo wzrostu poparcia dla energetyki wiatrowej w 2019 r. względem 2015 r. (z 59% na 65%) nadal widoczna jest wyraźna różnica w stosunku do 2008 r. Wówczas rozwój farm wiatrowych spotkał się z aprobatą aż 80% osób biorących udział w badaniu. Turbiny wiatrowe budzą największy sprzeciw u mieszkańców regionów, w których mają być budowane. Często wskazują oni na, m.in. zagrożenia dla środowiska naturalnego, nadmierny hałas czy negatywny wpływ na turystykę. Przykładem może być miejscowość Malung znajdująca się w zachodniej części Szwecji. W referendum przeprowadzonym w 2020 r., przeciw budowie

elektrowni wiatrowej wypowiedziało się ponad 52% jej mieszkańców⁹³.

Receptą na opór ze strony społecznej może być rozwój *offshore wind power*, czyli morskiej energetyki wiatrowej. Budowa farm wiatrowych na morzu może być korzystna nie tylko ze względu na lokalizację z dala od siedzib ludzkich. Morskie wiatraki mogą przynosić przede wszystkim dużo większe wyniki pod względem uzyskiwanej energii. Na początku 2022 r. szwedzki rząd ogłosił poszukiwania nowych lokalizacji, w których zostaną zbudowane morskie siłownie wiatrowe. Według dotychczasowych założeń z obszarów wyznaczonych już na Morzach Bałtyckim i Północnym oraz w Zatoce Botnickiej możliwe było pozyskiwanie 20-30 TWh energii elektrycznej rocznie. Po aktualizacji planów celem będzie osiągnięcie aż 120 TWh w ciągu roku.

Bioenergia

Bioenergia jest pozyskiwana ze źródeł ekologicznych zwanych potocznie biomasą. W Szwecji biomasa jest powszechnie wykorzystywana do ogrzewania domów i mieszkań, produkcji energii elektrycznej oraz napędzania pojazdów. W 2020 r. biopaliwa, czyli paliwa powstałe z przetwórstwa biomasy, odpowiadały za zaopatrzenie ponad ¼ szwedzkiego rynku energii. Największym źródłem biomasy są lasy pokrywające aż 69% powierzchni kraju⁹⁴. Tak duże wykorzystanie tego rodzaju biomasy jest możliwe ze względu na istniejący w Szwecji rozwinięty przemysł drzewny. Produktem ubocznym przetwórstwa drewna są odpady wykorzystywane m.in. w ciepłownictwie. Szwedzi wykorzystują jako źródło energii również odpady komunalne. W takim celu może być przetwarzane nawet 99% odpadów (dla porównania w Polsce wykorzystywane jest jedynie 6%)⁹⁵. Rozwój spalarni odpadów przyspieszyło wdrożenie odpowiednich uregulowań prawnych, które ustanowiły gminy właścicielami odpadów, wprowadziły podatek od składowania odpadów oraz restrykcyjny zakaz ich składowania.

Innym źródłem bioenergii coraz powszechniej wykorzystywanym w Szwecji jest biogaz. W 2020 r. w Szwecji istniało 71 biogazowni, co dawało jej czwarte miejsce pod tym względem w Europie⁹⁶. Szwedzki biogaz produkuje się, m.in. z odpadów spożywczych, zwierzęcych, gorzelnianych czy osadów ściekowych. Ekologiczne paliwo posiada wiele codziennych zastosowań. W mieście Vasteros będącym centrum przemysłu elektrotechnicznego biogaz używany jest do ogrzewania mieszkań i wytwarzania prądu. Podobny system jest także wykorzystywany w Uppsali. Biogaz stosuje się również powszechnie jako paliwo samochodowe. Korzystają z niego m.in. autobusy komunikacji miejskiej w wielu szwedzkich miastach. Pierwsza stacja ładowania biogazem dla pojazdów tego typu powstała w 2001 r. w Linköping. Natomiast po centrum stolicy kraju, Sztokholmu poruszają się autobusy napędzane wyłącznie biometanem. W wielu szwedzkich miejscowościach możliwe jest natomiast „zatankowanie” samochodu z instalacją na gaz sprężony (CNG) biogazem produkowanym

92 Największa lądowa farma wiatrowa w Szwecji. Czy inwestycja zadowala Szwedów?, [na:] <https://swiatoze.pl/najwieksza-ladowa-farma-wiatrowa-w-szwecji-czy-inwestycja-zadowala-szwedow/>, dostęp: 21.12.2021.

93 Szwecja: „Tylko nie w mojej okolicy”. Nadchodzi zmierzch entuzjazmu wobec energetyki wiatrowej?, [na:] <https://www.euractiv.pl/section/energia-i-srodowisko/news/energia-oze-wiatraki-prad-elektrycznosc-atom-elektrownia-jadrowa-odnawialne-zrodla-szwecja-sztokholm-zielona-transformacja-plany-polityka-energetyczna/>, dostęp: 21.12.2021.

94 Swedes use a lot of energy – yet, emission are low. The key? Renewable Energy, [na:] <https://sweden.se/climate/sustainability/energy-use-in-sweden>, dostęp: 21.12.2021.

95 Transformacja energetyczna w Szwecji, [na:] http://eko.org.pl/index_news.php?dzial=2&kat=20&art=171, dostęp: 21.12.2021.

96 Szwecja przechodzi na biogaz, [na:] <https://magazynbiomasa.pl/szwecja-przechodzi-na-biogaz-rzad-wespre-lokalnych-producentow/>, dostęp: 21.12.2021.

przez lokalną biogazownię⁹⁷. Do 2030 r. Szwecja chce zastąpić całkowicie gaz ziemny w transporcie biogazem. W 2018 r. Szwedzki Związek Gazownictwa (Swedish Gas Association) opublikował Narodową Strategię Biogazową 2.0. Jej celem jest osiągnięcie do 2030 r. zużycia co najmniej 15 TWh biogazu rocznie poprzez zwiększenie jego wykorzystania w sektorze transportowym, przemysłowym

i kogeneracyjnym⁹⁸. Tylko w 2022 r. szwedzki rząd przeznaczył na wsparcie sektora biogazu prawie 48 mln euro. W najbliższej przyszłości ta kwota może zwiększyć się do 67 mln euro rocznie⁹⁹. W dłuższej perspektywie podejmowane działania mają pozwolić na uniezależnienie się Szwecji od importu gazu ziemnego pochodzącego m.in. z Rosji.

Transformacja energetyczna

Szwecja jest światowym liderem transformacji energetycznej. Kraj Trzech Koron w 2021 r. po raz kolejny zajął pierwsze miejsce w corocznym rankingu przygotowanym przez Światowe Forum Ekonomiczne¹⁰⁰. Szwedzi znaleźli się na pierwszej pozycji również w 2020 r. oraz w rankingu z 2019 r. sporządzonym przez Międzynarodową Agencję Energetyczną¹⁰¹. Początki transformacji energetycznej Szwecji sięgają lat 70-tych i 80-tych XX wieku. Kryzysy naftowe wywołane wojną izraelsko-arabską (1973 r.) oraz rewolucją w Iranie (1979-1982), spowodowały czasowe wstrzymanie handlu ropą naftową z krajami Europy Zachodniej i USA, gwałtowne obniżenie jej wydobywania i tym samym skok cen paliw. Szwedzkie władze stanęły przed koniecznością zapewnienia państwu, w którym 75% energii było produkowane z ropy naftowej, bezpieczeństwa energetycznego. Postawiono na opisaną wcześniej energię jądrową oraz hydroenergetykę. W latach 1972-1985 uruchomiono w Szwecji 12 reaktorów jądrowych zlokalizowanych w czterech elektrowniach¹⁰². Modernizowano istniejące elektrownie wodne – w 1980 r. uruchomiony został największy agregat turbinowo-generatorowy „Gerhard”. Tym samym wzrastał udział OZE w miksie energetycznym państwa – już w 1990 r. wynosił on 33%¹⁰³. Dekarbonizację szwedzkiej energetyki

przyspieszyło również wprowadzenie w 1991 r. podatku od emisji CO₂. Opłata stanowiła swoistą „zachętę” ekonomiczną do przechodzenia różnych sektorów gospodarki na niskoemisyjne źródła energii. Obecnie Szwecja stosuje najwyższy podatek węglowy na świecie. W 2020 r. jego wartość wynosiła ok. 1182 SEK (ok. 113 EUR) za tonę dwutlenku węgla¹⁰⁴. Pomimo tego cena prądu w Szwecji w 2021 r. wynosiła 1,77 SEK za kWh (ok. 0,17 EUR) i była niewiele wyższa od ceny obowiązującej w Polsce (0,165 EUR za kWh). Warto również wspomnieć, że szwedzki rynek energii elektrycznej oraz energii cieplnej został stosunkowo wcześniej zliberalizowany. Tamtejsi odbiorcy już od 1996 r. mają możliwość wyboru swojego dostawcy energii. Obecnie takie usługi świadczy około 140 przedsiębiorstw¹⁰⁵.

Dekarbonizację szwedzkiej energetyki przyspieszyło również wprowadzenie w 2003 r. certyfikatów ekologicznej energii. Celem ustanowienia certyfikatów było zwiększenie produkcji energii elektrycznej z OZE (60% całkowitego zużycia energii elektrycznej z OZE do 2010 r. i 50% udziału energii odnawialnej w całkowitym rynku energii do 2020 r.) i jej opłacalności. Wymienione cele udało się osiągnąć, a w 2017 r. szwedzki parlament wydłużył okres obowiązywania certyfikatów do 2045 r.

97 Sposób na bioodpady w Szwecji. Biogaz priorytetem, [na:] <https://www.teraz-srodowisko.pl/aktualnosci/Biodpady-Szwecja-biogaz-Larsson-7549.html>, dostęp: 22.12.2021.

98 Biogas is the renewable alternative to fossil fuels, [na:] <https://scandinavianbiogas.com/en/about-biogas-2/>, dostęp: 22.12.2021.

99 Szwecja przechodzi na biogaz, [na:] <https://magazynbiomasa.pl/szwecja-przechodzi-na-biogaz-rzad-wesprze-lokalnych-producentow/>, dostęp: 21.12.2021.

100 Fostering Effective Energy Transition 2021 Edition, [na:] https://www3.weforum.org/docs/WEF_Fostering_Effective_Energy_Transition_2021.pdf, dostęp: 22.12.2021.

101 Rapacka P., MAE: Szwecja jest liderem transformacji energetycznej, [na:] <https://biznesalert.pl/szwecja-transformacja-energetyczna-mae/>, dostęp: 22.12.2021.

102 Lokalizacja elektrowni jądrowych, [na:] <https://nuclear.pl/lokalizacja,szwecja,krolestwo-szwecji.html>, dostęp: 22.12.2021.

103 Szwedzi przerabiają domy na elektrownie. Do 2040 r. chcą oprzeć energetykę w 100% na OZE, [na:] <https://www.cire.pl/artykuly/serwis-informacyjny-cire-24/180494-szwedzi-przerabiaja-domy-na-elektrownie-do-2040-r-chca-oprzec-energetyke-w-100-na-oze>, dostęp: 22.12.2021.

104 Ibidem.

105 Swedes use a lot of energy – yet, emission are low. The key? Renewable Energy, [na:] <https://sweden.se/climate/sustainability/energy-use-in-sweden>, dostęp: 22.12.2021.

i wyznaczył dalszy plan powiększenie udziału energii elektrycznej z OZE, o 18 TWh w latach 2020 – 2030¹⁰⁶. Dodatkowo w 2012 r. do systemu certyfikatów dołączyła Norwegia. Kooperacja Szwecji i Norwegii umożliwia m.in. otrzymywanie certyfikatów za produkcję energii elektrycznej z OZE w każdym z tych krajów. Są one przyznawane producentom za każdą megawatogodzinę energii elektrycznej wyprodukowaną ze źródeł odnawialnych. Popyt na

certyfikaty istnieje ponieważ dostawcy są zobowiązani przez prawo do zakupu od wytwórców określonej ilości certyfikowanej energii. Koszt certyfikatów, wliczony w ostateczną cenę energii ponoszą jej odbiorcy końcowi. Tym samym płacą oni za rozwój energetyki odnawialnej. W 2020 r., w Szwecji i Norwegii wydano 50 mln certyfikatów. W Szwecji największą liczbę certyfikatów wydano producentom wytwarzającym prąd z energii wiatrowej¹⁰⁷.

Transport

Transport jest najważniejszym sektorem szwedzkiej gospodarki, poddawany szerokiej dekarbonizacji. Tylko w 2019 r. wyemitował on do atmosfery 16,4 mln ton CO₂. Według raportu Szwedzkiej Agencji Energetycznej w 2019 r. energia w sektorze transportu pochodziła w 75% z ropy i produktów ropopochodnych. Jej zdecydowaną większość pochłaniał transport drogowy (92%). Impuls do zmian dał w 2017 r. szwedzki parlament, który przyjął Ramy Polityki Klimatycznej. Jednym z postulatów zawartych w dokumencie było zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych w transporcie o 70% do 2030 r. (w porównaniu z rokiem 2010 r.). Szwedzki rząd postanowił natomiast osiągnąć zeroemisyjność w transporcie do 2045 r.¹⁰⁸ Pierwsze działania mające na celu ograniczenie udziału ropopochodnych paliw miały jednak miejsce już w 2005 r. Parlamentarzyści przyjęli wówczas „Ustawę o pompach” (Swedish Pump Act), która zobowiązywała duże stacje benzynowe do sprzedaży przynajmniej jednego paliwa odnawialnego. Początkowo wzrost zainteresowania biopaliwami dotyczył głównie etanolu. Z czasem popularne stały się również inne rodzaje tego typu paliw, np. biodiesel, który zyskał największą popularność wśród kierowców. Udział biopaliw w rynku wzrósł w ciągu dziesięciu lat nawet pięciokrotnie i w 2019 r. wynosił 17 TWh¹⁰⁹. Ponadto od lipca 2018 r. dostawcy benzyny i oleju napędowego są zobowiązani do redukcji emisji dwutlenku węgla poprzez stosowanie domieszki biopaliwa do tradycyjnego paliwa. Odpowiada to 25% biodiesla w dieslu oraz 5% etanolu w benzynie.

Szwecja stosuje system opłat i ulg, którym podlegają właściciele pojazdów. Działania te mają na celu zmniejszyć gęstość ruchu oraz zachęcić kierowców do zakupu i użytkowania samochodów niskoemisyjnych. Samochody osobowe z roczników od 2006 r. oraz lekkie samochody użytkowe wyprodukowane od 2010 r. podlegają podatkowi od emisji CO₂. Na opłatę składa się ze stawka podstawowa w wysokości 360 SEK (ok. 34 EUR) oraz kwota uzależniona od ilości emitowanego dwutlenku węgla. Jej wysokość wynosi 22 SEK (ok. 2 EUR) za każdy gram CO₂ emitowanego powyżej 111 gramów CO₂/km, który wydziela pojazd przy jeździe mieszanej (miasto-ruch pozamiejski). Więcej zapłacą właściciele samochodów z silnikami wysokoprężnymi – suma podatku podlega mnożeniu przez 2,37 oraz naliczana jest dodatkowa opłata w wysokości 250 SEK (ok. 24 EUR) (dla pojazdów zarejestrowanych przed 2008 r. – 500 SEK (ok. 48 EUR).

1 lipca 2018 r. szwedzkie władze wprowadziły nowy system nagradzający pojazdy niskoemisyjne i obciążający samochody emitujące duże ilości CO₂. „Bonus-Malus” (bonus – dobry, malus – zły) obejmuje „nowe” samochody osobowe oraz użytkowe do 3,5 tony wyprodukowane w 2018 r. lub później. Samochody emitujące niską ilość CO₂ kwalifikują się do uzyskania dofinansowania (bonus) przy zakupie.

106 *Energy policies of IEA countries: Sweden 2019 Review*, [na:] https://iea.blob.core.windows.net/assets/abf9ceee-2f8f-46a0-8e3b-78fb93f602b0/Energy_Policies_of_IEA_Countries_Sweden_2019_Review, dostęp: 22.12.2022.

107 *Energy in Sweden 2021*, [na:] <https://energimyndigheten.a-w2m.se/Home.mvc?ResourceId=198022>, dostęp: 22.12.2021.

108 *State-owned enterprises*, [na:] <https://www.government.se/government-policy/state-owned-enterprises/>, dostęp: 22.12.2021.

109 *Energy in Sweden 2021*, [na:] <https://energimyndigheten.a-w2m.se/Home.mvc?ResourceId=198022>, dostęp: 22.12.2021.

Rysunek 15. Dopłaty do zakupu pojazdów nisko i zeroemisyjnych w Szwecji

Dopłaty ("Bonus") do zakupów samochodów

max. 70 000 SEK
(ok. 6674 EUR)
Pojazdy zeroemisyjne

min. 10 000 SEK
(ok. 953 EUR)
Pojazdy emitujące
maksymalnie 60g CO₂

10 000 SEK
(ok. 953 EUR)
Pojazdy na gaz



Samochody emitujące duże ilości CO₂ są obciążane (malus), przez pierwsze trzy lata od momentu rejestracji wyższym podatkiem od emisji dwutlenku węgla. „malus” w przypadku samochodów, opodatkowanych w okresie od 1 lipca 2018 r. do 31 marca 2021 wynosi 82 SEK (ok. 8 EUR) za gram CO₂, jeśli emisja pojazdu mieści się w przedziale 95 – 140 g CO₂/km, oraz 107 SEK (ok. 10 EUR) za gram, jeśli pojazd emituje więcej niż 140 g CO₂/km. W przypadku pojazdów wprowadzonych do użytku i podlegających opodatkowaniu po raz pierwszy w dniu 1 kwietnia 2021 r. lub po tej dacie, opłata za emisję dwutlenku węgla wynosi 107 SEK (ok. 10 EUR) za gram CO₂, jeśli pojazd wydziela od 90 g do 130 g CO₂/ km, oraz 132 SEK (ok. 13 EUR) za gram, jeśli pojazd emituje więcej niż 130 g CO₂/km. Dodatkowo opłaty obejmują również samochody silnikiem wysokoprężnym – 250 SEK (ok. 24 EUR) (opłata ekologiczna) oraz opłata paliwowa (mnożenie całkowitej emisji CO₂/ km podczas jazdy mieszanej przez 13,52)¹¹⁰.

Wsparcie udzielane przez państwo nabywcom elektrycznych pojazdów przełożyło się na ich dużą popularność wśród szwedzkich kierowców. Świadczy o tym liczba pojazdów zarejestrowanych w ciągu roku, która wzrosła ze 157 w 2009 r. do 56 000 w 2020 r.¹¹¹. Pod koniec 2021 r. po szwedzkich drogach jeździło

110 177 samochodów elektrycznych. W porównaniu z rokiem 2020 liczba ta wzrosła o blisko 100%. Samochody elektryczne stanowiły jednocześnie 18% wszystkich nowych samochodów zarejestrowanych w Szwecji w 2021 r.¹¹². Jednocześnie Szwecja zajmuje trzecie miejsce na świecie (po Norwegii i Islandii) pod względem całkowitej liczby samochodów elektrycznych. Stanowią one ponad 1/3 (32%) wszystkich zarejestrowanych samochodów¹¹³. Rozwojowi rynku sprzedaży samochodów elektrycznych towarzyszy rozbudowa infrastruktury potrzebnej do ich obsługi. W 2018 r. zostały wprowadzone dopłaty do ładowarek pozwalających naładować pojazd w domu. Udzielana dotacja pokrywa do 50% kosztów zakupu i instalacji urządzenia, do wysokości 10 000 SEK (ok. 953 EUR). Rozwijana jest również sieć publicznych ładowarek, umożliwiającą poruszanie się pojazdami elektrycznymi po kraju. W przeciągu 8 lat, wzrosła ona z 500 w 2012 r. do prawie 9500 urządzeń w 2020 r.¹¹⁴. Szwedzki rząd wspomaga również rozwój innych elektromobilnych rodzajów transportu. W 2018 r. została wprowadzona możliwość dofinansowania zakupu elektrycznego pojazdu dwukołowego. Kwota wsparcia pokrywa 25% (maksymalnie 10 000 SEK (ok. 953 EUR)) wartości zakupu roweru, skutera lub motocykla. Natomiast od 2016 r. regionalne agencje transportu publicznego mogą ubiegać się o dotacje na zakup autobusów elektrycznych. Wielkość dotacji zależy od tego czy pojazd posiada pełny napęd elektryczny.

Oprócz rozwoju elektromobilności realizowany jest szereg działań mających na celu zmniejszenie szkodliwego wpływu szwedzkiego transportu na środowisko i uczynienie go zeroemisyjnym¹¹⁵:

- przyznanie rekompensaty środowiskowej dla kolejowego transportu towarowego w celu wzmocnienia konkurencyjności kolei i przeniesienia transportu towarów z dróg na tory,

110 *Malus – for high emission vehicles*, [na:] <https://www.transportstyrelsen.se/en/road/Vehicles/bonus-malus/malus/>, dostęp: 23.12.2021.

111 *Number of registered electric passenger cars in Sweden from 2009 to 2020*, [na:] <https://www.statista.com/statistics/736413/number-of-registered-electric-passenger-cars-in-sweden/>, dostęp: 23.12.2021.

112 *Liczba samochodów elektrycznych w Szwecji podwoiła się w ciągu roku*, [na:] <https://skandynawiainfo.pl/liczba-samochodow-elektrycznych-w-szwecji-podwoila-sie-w-ciagu-roku/>, dostęp: 23.12.2021.

113 *Gdzie jeździ najczęściej aut elektrycznych – ranking krajów*, [na:] <https://www.auto-swiat.pl/wiadomosci/aktualnosci/gdzie-jezdzi-najwiecej-aut-elektrycznych-ranking-krajow/hp2bbmh>, dostęp: 23.12.2021.

114 Rawa T., *Rawa: Szwecja. Elektromobilne eldorado*, [na:] <https://biznesalert.pl/rawa-szwecja-elektromobilne-eldorado/>, dostęp: 23.12.2021.

115 *Transport efficiency, Energy-efficient vehicles and ships and Sustainable renewable fuels*, [na:] <https://www.government.se/government-policy/transport-sector-transitioning-for-the-climate/transport-efficiency-energy-efficient-vehicles-and-ships-and-sustainable-renewable-fuels/>, dostęp: 23.12.2021.

- uruchamianie międzynarodowych, nocnych pociągów pasażerskich,
- wprowadzenie programu „Eco-bonus” wzmacniającego towarową żeglugę morską i śródlądową,
- wprowadzenie podatku lotniczego dla pasażerów podróżujących ze szwedzkich lotnisk,
- zakaz sprzedaży samochodów z silnikami benzynowymi i diesla po 2030 r.,
- wprowadzenie podatku za wjazd do centrów największych szwedzkich miast (Sztokholm, Göteborg), dotyczy on również samochodów elektrycznych.

POLITYKA KLIMATYCZNA

W czerwcu 2017 r. szwedzki parlament przyjął ramy polityki klimatycznej (climate policy framework). Stanowią one najważniejszą reformę klimatyczną w historii państwa, a także określają wdrażanie przez Szwecję porozumienia paryskiego (porozumienie zobowiązujące wszystkie kraje członkowskie ONZ do przedstawienia planów działań mających ograniczyć emisję gazów cieplarnianych). Na ramy polityki klimatycznej Szwecji składają się:

- Nowe cele klimatyczne,
- Ustawa klimatyczna,
- Rada ds. polityki klimatycznej¹¹⁶.

W ramach celów klimatycznych Szwecja zobowiązała się do:

- osiągnięcia zerowej emisji gazów cieplarnianych do 2045 r. i emisji ujemnej po wskazanej dacie (ilość gazów emitowanych przez państwo będzie mniejsza niż ilość gazów zredukowanych w naturalnym cyklu ekologicznym lub w ramach międzynarodowych projektów klimatycznych),
- redukcji emisji gazów cieplarnianych z krajowego sektora transportowego (z wyłączeniem lotnictwa) o co najmniej 70% do 2030 r. (w porównaniu z rokiem 2010),

- redukcji emisji gazów cieplarnianych w sektorach (transport drogowy, rolnictwo, ciepłownictwo, gospodarowanie odpadami) objętych unijnym rozporządzeniem dot. wspólnego wysiłku redukcyjnego o co najmniej 63% do 2030 r. i 75% do 2040 r. (w porównaniu z rokiem 1990)¹¹⁷.

Gwarancję realizacji wymienionych celów ma zapewnić Ustawa klimatyczna (Climate Act), która zobowiązuje szwedzki rząd do realizacji polityki klimatycznej według ww. celów. Jako weryfikację prowadzonych działań ustawa nakłada na rząd obowiązek przedstawiania corocznego raportu nt. polityki klimatycznej, będącego częścią ustawy budżetowej. Taki raport musi zawierać m.in. zestawienie najważniejszych decyzji dotyczących polityki klimatycznej podjętych w ciągu roku wraz z opisem ewentualnego wpływu tych decyzji na kwestie związane z emisją gazów cieplarnianych. Ponadto, co cztery lata rząd jest zobowiązany do przygotowania planu działań w zakresie polityki klimatycznej. Plan musi zawierać opis sposobu osiągnięcia celów klimatycznych i jest przedstawiany parlamentowi rok po wyborach parlamentarnych¹¹⁸.

Trzeci filar szwedzkiej polityki klimatycznej stanowi Rada ds. polityki klimatycznej. Jest ona organem eksperckim, w skład którego wchodzi specjalistów z różnych dziedzin nauki m.in. klimatologii, polityki społecznej i ekonomii¹¹⁹. Głównym zadaniem Rady jest niezależna ocena zgodności ogólnej polityki

116 *Sweden's climate policy framework*, [na:] <https://www.government.se/articles/2021/03/swedens-climate-policy-framework/>, dostęp: 23.12.2021.

117 *The Swedish climate policy framework*, [na:] <https://www.government.se/495f60/contentassets/883ae8e123bc4e42aa8d59296ebe0478/the-swedish-climate-policy-framework.pdf>, dostęp: 23.12.2021.

118 *The Swedish Climate Act*, [na:] <https://www.government.se/49c150/contentassets/811c575eb9654a6383cf0ed4e0d5db14/the-swedish-climate-act.pdf>, dostęp: 23.12.2021.

119 *The Swedish Climate Policy Council*, [na:] <https://www.klimatpolitiskaradet.se/summary-in-english/>, dostęp: 23.12.2021.

prowadzonej przez rząd z założonymi celami klimatycznymi.

PODSUMOWANIE

Szwecja należy do grona liderów w dziedzinie państw wdrażających w swojej gospodarce rozwiązania przyjazne dla klimatu. Sztandarowym przykładem są zmiany przeprowadzane w sektorze energetycznym, mające na celu jego całkowitą dekarbonizację. Na szczególną pochwałę zasługuje umiejętne wykorzystanie przez Szwedów zasobów naturalnych, które mogą być wykorzystywane na masową skalę jako odnawialne źródła energii. W taki sposób, już od okresu dwudziestolecia międzywojennego, jest zagospodarowywana duża liczba cieków i zbiorników wodnych. W podobnej formie Szwecja chce na masową skalę wykorzystać siłę wiatru stawiając na rozwój farm wiatrowych. Tutaj mogą jednak pojawić się przeszkody spowodowane negatywnymi reakcjami społecznymi oraz wpływem warunków pogodowych. Obawy wzbudza również chęć całkowitego wygaszenia przez Szwecję elektrowni jądrowych (stanowiących obok elektrowni wodnych główne źródło energii elektrycznej) na rzecz energetyki wiatrowej. W tym przypadku siłownie jądrowe mogłyby nadal stanowić pewne i niezależne od wielu czynników (m.in. klimatycznych czy geopolitycznych) źródło energii. Na uwagę zasługuje również produkcja i coraz powszechniejsze wykorzystanie biogazu. Działania te można nazwać „podwójnie”

ekologicznymi – przy produkcji biogazu utylizowane są odpady, a w efekcie tego procesu otrzymywane jest biopaliwo, wykorzystywane, m.in. do napędzania pojazdów i ogrzewania budynków. Ponadto wytwarzanie biogazu jest często koordynowane przez władze samorządowe, które budują i nadzorują biogazownie. Równie skutecznie Szwedzi wdrażają w życie program powszechnej elektromobilności. Na popularność samochodów elektrycznych wśród szwedzkich kierowców wpływa nie tylko możliwość dofinansowania zakupu pojazdu, ale także wsparcie finansowe udzielane przy instalacji infrastruktury umożliwiającej jego ładowanie.

Przyjęcie założeń polityki klimatycznej w 2017 r. stanowiło konsensu polityczny siedmiu z ośmiu partii politycznych zasiadających wówczas w Riksdagu. Wspólnie opracowane propozycje zostały wówczas przegłosowane zdecydowaną większością głosów – 254 do 41. Ponadpartyjne znaczenie zagadnień związanych z klimatem i ochroną środowiska potwierdzają również założenia Ustawy klimatycznej. Dokument zobowiązuje każdy szwedzki rząd do przygotowania co cztery lata planu działań w zakresie polityki klimatycznej, zatwierdzanego następnie przez parlament.



WIELKA BRYTANIA

Rysunek 16. Mapa Wielkiej Brytanii



WARUNKI GEOGRAFICZNE

Zjednoczone Królestwo Wielkiej Brytanii i Irlandii Północnej (ang. *The United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland, UK*) jest państwem wyspiarskim, zamieszkiwanym przez ponad 67 mln osób¹²⁰. Zajmuje obszar o powierzchni 245 tys. km², a gęstość zaludnienia wynosi 270 osób na 1 km².

W skład Wielkiej Brytanii zalicza się Anglia, Walia i Szkocja położone na wyspie Wielka Brytania oraz Irlandia Północna leżąca w północnej części wyspy Irlandia. Państwo posiada wiele terytoriów zależnych, które nie wchodzą w skład Zjednoczonego Królestwa, m.in. Brytyjskie Wyspy Dziewicze

¹²⁰ *Population estimates*, [na:] <https://www.ons.gov.uk/peoplepopulationandcommunity/populationandmigration/populationestimates>, dostęp: 20.12.2021.

Północna część Wielkiej Brytanii jest pokryta terenami wyżynno-górzystymi, natomiast na południu znajdują się tereny nizinne, co również stanowi o zwiększonej gęstości zaludnienia w tej części kraju. Sieć rzeczna Wielkiej Brytanii jest bardzo gęsta: Tamiza (długość 338 km), płynie przez Basen Londyński i uchodzi do Morza Północnego szerokim (7–8 km) estuarium. Trent (długość 274 km), Ouse, Tees, Tyne, Tweed również uchodzą do Morza Północnego. Z kolei do Morza Irlandzkiego – Mersey, do Kanału Bristolskiego – Severn (290 km), a do zatoki Firth of Clyde – główna rzeka Szkocji – Clyde¹²¹. W większości rzeki zostały uregulowane, innymi słowy zbudowano na nich śluzy, zapory, obwałowania koryt rzecznych. W XVIII wieku zbudowano na nich również kanały, które połączyły, m.in. Tamizę z rzeką Avon, jak również Mersey z rzeką Ouse i Trent. Utworzone szlaki wodne łączą Morze Irlandzkie z Morzem Północnym. Na początku XIX wieku został wybudowany również

Kanał Kaledoński (dł. 97 km), który połączył zatokę Moray Firth i Firth of Lorne. Społeczeństwo wykorzystuje rzeki, w głównej mierze do zaopatrzenia ludności i zakładów przemysłowych w wodę oraz jako szlaki żeglugowe, a szerokie estuaria rzek – do budowy portów. Klimat Wielkiej Brytanii można uplasować jako umiarkowany, ciepły.

Wielka Brytania posiada złoża rud żelaza, jednak ze względu na koszt wydobycia tego surowca jest on importowany. W rejonie Szkocji wydobywane jest złoto, które stanowi trzecią co do wielkości wartość produktów eksportowanych przez Wielką Brytanię¹²². Złóże ropy naftowej znajdujące się na dnie Morza Północnego jest również jednym z głównych filarów eksportowych Zjednoczonego Królestwa. Na terytorium Wielkiej Brytanii znajdują się również złoża węgla kamiennego oraz gazu ziemnego.

GOSPODARKA

Wielka Brytania jest drugą co do wielkości gospodarką w Europie po Niemczech, z PKB wynoszącym 2829 mld USD¹²³. Jest państwem o wysokim poziomie rozwoju, z gospodarką o charakterze rynkowym. Produkt krajowy brutto monarchii w prawie 80 % jest wytwarzany za pośrednictwem usług¹²⁴, a w szczególności usług finansowych. Stolica Wielkiej Brytanii – Londyn – jest drugim co do wielkości po Nowym Jorku centrum finansowym na świecie¹²⁵. W strukturę wytwarzania PKB wchodzi również przemysł – nieco ponad 19 % oraz rolnictwo – około 1 %. Produkcja przemysłowa obejmuje w dużej mierze zaawansowane technologie, dzięki czemu Wielka Brytania uznawana jest za jednego z wiodących liderów w dziedzinie innowacyjności. Sektor rolnictwa jest wysoko zmechanizowany i zaspokaja 60 % zapotrzebowania kraju, przy czym zaledwie 1 % z osób pracujących jest zatrudniona w tej branży¹²⁶.

Rząd Wielkiej Brytanii zezwolił na sprywatyzowanie wielu przedsiębiorstw państwowych, przez co w znacznym stopniu odszedł od zasad tzw. państwa opiekuńczego (ang. *welfare state*), gdzie państwo ma za zadanie zabezpieczać obywateli przed ryzykiem wiążącym z funkcjonowaniem gospodarki rynkowej. Polityka gospodarcza Wielkiej Brytanii budowana jest w oparciu o Strategię Przemysłową, która to została rozwinięta przez tzw. *Plan for Growth*. Celem strategii jest wzmocnienie brytyjskiej gospodarki poprzez wspieranie innowacyjności, zwiększenie partnerstwa publiczno-prywatnego na rzecz inwestowania w badania i rozwój. Strategia skupia się na działaniach mających zapewnić każdemu obywatelowi szansę uzyskania wysokich kwalifikacji oraz wysokiej jakości zatrudnienia, które mają prowadzić do wzmocnienia ich siły nabywczej, a w dalszej perspektywie do rozwoju całej gospodarki. Strategia Przemysłowa została oparta na pięciu elementach stanowiących

121 *Wielka Brytania, warunki naturalne*, [na:] <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/Wielka-Brytania-Warunki-naturalne;4575708.html>, dostęp: 20.12.2021.

122 *United Kingdom, overview*, [na:] <https://oec.world/en/profile/country/gbr>, dostęp: 20.12.2021.

123 *United Kingdom*, [na:] <https://www.imf.org/en/Countries/GBR>, dostęp: 20.12.2021.

124 L. Booth, *Components of GDP: Key Economic Indicators*. House of Commons Library, [na:] <https://commonslibrary.parliament.uk/research-briefings/sn02787/>, dostęp: 20.12.2021.

125 *The Global Financials Centres*, [na:] <https://globalfinancialcentres.net/explore/>, dostęp: 20.12.2021.

126 *United Kingdom, Employment in Agriculture*, [na:] <https://tradingeconomics.com/united-kingdom/employment-in-agriculture-percent-of-total-employment-wb-data.html>, dostęp: 20.12.2021.

podstawę brytyjskiego sukcesu gospodarczego: idee, ludzie, infrastruktura, otoczenie biznesowe oraz miejsca (*Ideas, People, Infrastructure, Business Environment, Places*)¹²⁷.

Plan for Growth, który stanowi kontynuację Strategii Przemysłowej zawiera szereg założeń, w szczególności skupiających się na rozwoju infrastruktury, umiejętności społeczeństwa oraz innowacjach. Przykładowe założenia *Plan for Growth*, które rząd premiera Borisa Johnsona planuje wprowadzić w najbliższych latach to¹²⁸:

- wspieranie wzrostu produktywności poprzez wysokiej jakości umiejętności i szkolenia: przekształcanie systemu kształcenia poprzez dodatkowe inwestycje i zreformowanie szkolnictwa technicznego w celu dostosowania systemu edukacji technicznej po 16. roku życia do zapotrzebowania pracodawców;
- wprowadzenie dożywotniej gwarancji bezpłatnego kształcenia za pośrednictwem kursów zawodowych.

Gospodarka Wielkiej Brytanii zaczęła spowalniać po decyzji podjętej w wyniku referendum o opuszczeniu Unii Europejskiej (ang. *Brexit*) w czerwcu 2016 roku. W drugim kwartale 2019 roku brytyjski PKB spadł o 0,1% w stosunku do pierwszego kwartału, co oznaczało pierwszy spadek gospodarczy od 2012 roku. Niekorzystnie na rozwój gospodarki wpłynęła

dotatkowo pandemia COVID-19. Dane za II kwartał 2020 pokazywały 20% spadek PKB w stosunku do I kwartału (w I kwartale 2020 w stosunku do IV kwartału 2019 było to jeszcze 2,2%)¹²⁹. Był to najgorszy wskaźnik wśród państw G7.

Wielka Brytania przykładą ogromną wagę do kwestii zmian klimatycznych. Rząd traktuje politykę klimatyczną jako szansę na przyspieszenie rozwoju gospodarczego. W 2008 roku jako pierwszy kraj na świecie Wielka Brytania podjęła decyzję o wiążącej redukcji emisji gazów cieplarnianych. Przyjęto wówczas dokument *Climate Change Act*¹³⁰, który zakładał spadek o 34% emisji gazów cieplarnianych w stosunku do roku 1990, a do 2050 roku o 80%. Do 2019 roku udało się zniwelować wytwarzanie negatywnych gazów o 42% względem roku 1990. Założenia rządu Wielkiej Brytanii dotyczące przyspieszenia rozwoju gospodarczego, między innymi za sprawą zastępowania wytwarzania energii z węgla źródłami energii odnawialnej, okazały się sukcesem. Brytyjczycy dostrzegli konieczność przedstawienia gospodarki na źródła odnawialne jako szansę wzmocnienia przemysłu i uzyskania przewagi na rynkach zagranicznych. Brytyjczycy liczą, iż sektor źródeł energii niskoemisyjnych wzrośnie do 2040 roku, wówczas przychody z eksportu powiększyłyby się co najmniej o 60 mld funtów, tworząc tym samym nadwyżkę w budżecie.

RYNEK ENERGII

Węgiel był fundamentem dominującej pozycji Wielkiej Brytanii w XVIII i XIX wieku. Surowiec stanowił motor napędowy dzisiejszego uprzemysłowionego i zurbanizowanego świata. Skonstruowanie silnika parowego zasilanego węglem i jego późniejsze unowocześnienie uwolniło przemysł włókienniczy od młynów wodnych. Modernizacja pozwoliła na

zwiększenie rozmiarów fabryk i ich swobodną lokalizację. Energia węgla skoncentrowała fabryki i siłę roboczą w obszarach miejskich, co pozwoliło nabrać tempa procesowi industrializacji Wielkiej Brytanii. Do 1830 roku Zjednoczone Królestwo odpowiadało za 80% światowego wydobycia węgla i za 50% światowej produkcji żelaza¹³¹. W 1850 roku brytyjskie emisje CO₂

127 *Industrial Strategy: the 5 foundations*, [na:] <https://www.gov.uk/government/publications/industrial-strategy-the-foundations/industrial-strategy-the-5-foundations>, dostęp 30.12.2021.

128 *Build Back Better: our plan for growth*, [na:] <https://www.gov.uk/government/publications/build-back-better-our-plan-for-growth>, dostęp: 30.12.2021.

129 *Gross Domestic Product*, [na:] <https://www.ons.gov.uk/economy/grossdomesticproductgdp>, dostęp: 30.12.2021.

130 *Climate Change Act 2008*, [na:] <https://www.legislation.gov.uk/ukpga/2008/27/contents>, dostęp: 30.12.2021.

131 *The History of Energy in the United Kingdom*, [na:] <https://www.planete-energies.com/en/medias/saga-energies/history-energy-united-kingdom>, dostęp: 30.12.2021.

były sześć razy wyższe niż Stanów Zjednoczonych – drugiej gospodarki w tym czasie. Wykorzystanie węgla na szeroką skalę wiązało się z dużym wzrostem zanieczyszczenia środowiska. Pojawił się problem z występującymi kwaśnymi deszczami, a Londyn stał się jednym z najbardziej zanieczyszczonych miast na świecie. Spalanie węgla było jednym z powodów wielkiego smogu utrzymującego się w stolicy Wielkiej Brytanii od 5 do 9 grudnia 1952 r. Zdarzenie jest uznawane za katastrofę ekologiczną, która doprowadziła do śmierci 12 tysięcy mieszkańców miasta.

Początek lat 50. przyniósł również spadek wydobycia węgla, który zapoczątkował koniec ery tego surowca w Wielkiej Brytanii. Próbę restrukturyzacji górnictwa starał się podjąć w pierwszej połowie lat 70. konserwatywny premier Edward Heath, co doprowadziło do strajków górniczych związków zawodowych i upadku rządu¹³². Do spadku znaczenia górnictwa doprowadziło również uruchomienie pierwszych, brytyjskich elektrowni atomowych oraz rozpoczęcie wydobycia ropy i gazu na Morzu Północnym.

W 1979 r. kiedy Margaret Thatcher obejmowała władzę w pogrążonym w ciężkiej zapaści kraju, działało 170 kopalni głębinowych, w których wydobywano 130 mln ton węgla rocznie, a zatrudnionych było mniej niż ćwierć miliona górników. Niestety brytyjski węgiel był o ok. 25% droższy niż importowany. Na początku 1984 r. Premier Margaret Thatcher ogłosiła plan natychmiastowego zamknięcia 20 najbardziej nierentownych kopalni i 70 kolejnych w dalszej perspektywie. Związki zawodowe ponownie rozpoczęły strajki, nie mniej premier nie ustąpiła. Było to o tyle łatwiejsze, że w tym czasie brytyjska gospodarka była już w dobrej kondycji. Dodatkowo po wygranej wojnie o Falklandy premier miała za sobą poparcie mediów, które z kolei wskazywały na prokomunistyczne sympatie niektórych przywódców strajku. Strajki trwały rok i zakończyły się zwycięstwem Thatcher oraz rozbiem ruchu związkowego. Roczna przerwa w pracy kopalni spowodowała, że brytyjski węgiel jeszcze bardziej

tracił udziały w rynku. W 1986 r. roczna produkcja wynosiła nieco powyżej 100 milionów ton, a w kolejnych latach dalej spadała.

Restrukturyzację sektora węglowego zakończył następca Margaret Thatcher, John Major. Doprowadził on do sprywatyzowania kilkunastu kopalni należących do państwowego przedsiębiorstwa British Coal. Na początku XXI wieku po raz pierwszy ilość importowanego węgla przewyższyła wydobywaną w Wielkiej Brytanii. Od 1990 roku do 2019 roku oszacowano, iż udało się zniwelować produkcję energii z węgla o 40%¹³³.

W 2015 roku rząd brytyjski podwyższył stawkę podatku węglowego. Za pośrednictwem tego działania, energia z gazu stała się tańsza niż z węgla, ponieważ jego spalanie powoduje dwukrotnie mniejszą emisję CO₂. Gaz zaspokaja sporą część krajowego zapotrzebowania na energię elektryczną. W przypadku morskich farm wiatrowych Wielka Brytania maksymalnie wykorzystwała swój potencjał położenia geograficznego. Inwestycje w budowę farm na morzu przyczyniły się do tego, iż w 2016 poziom produkcji energii z wiatru przekroczył poziom energii generowanej z węgla¹³⁴. Schyłek węgla w Wielkiej Brytanii odzwierciedla trend panujący w Europie, gdzie w ciągu ostatniej dekady udział węgla w produkcji energii elektrycznej spadł o 10%. Jedną z konsekwencji postępującej dekarbonizacji było wycofanie się z wielu projektów sekwestracji dwutlenku węgla (CCS). Raport IPCC (*Międzynarodowy Zespół ds. Zmian Klimatu*, ang. *The Intergovernmental Panel on Climate Change*) z 2014 roku zakładał wdrożenie tej technologii na masową skalę w przyszłości. Niemcy wycofały się z realizacji tego projektu ze względu na kwestie środowiskowe. W USA ogłoszono porzucenie projektu CCS w Kemper w stanie Missisipi. W 2015 roku idea czystego węgla upadła również w Wielkiej Brytanii. Plan zakładał pompowanie rurami dwutlenku węgla z elektrowni do byłych odwiertów po wydobyciu ropy i gazu na Morzu Północnym.

132 P.Jachowicz, *Strajk górników brytyjskich w latach 1984 – 1985*, Akademii Nauk, s. 137.

Dzieje Najnowsze : [kwartalnik poświęcony historii XX wieku], Instytut Historii Polskiej

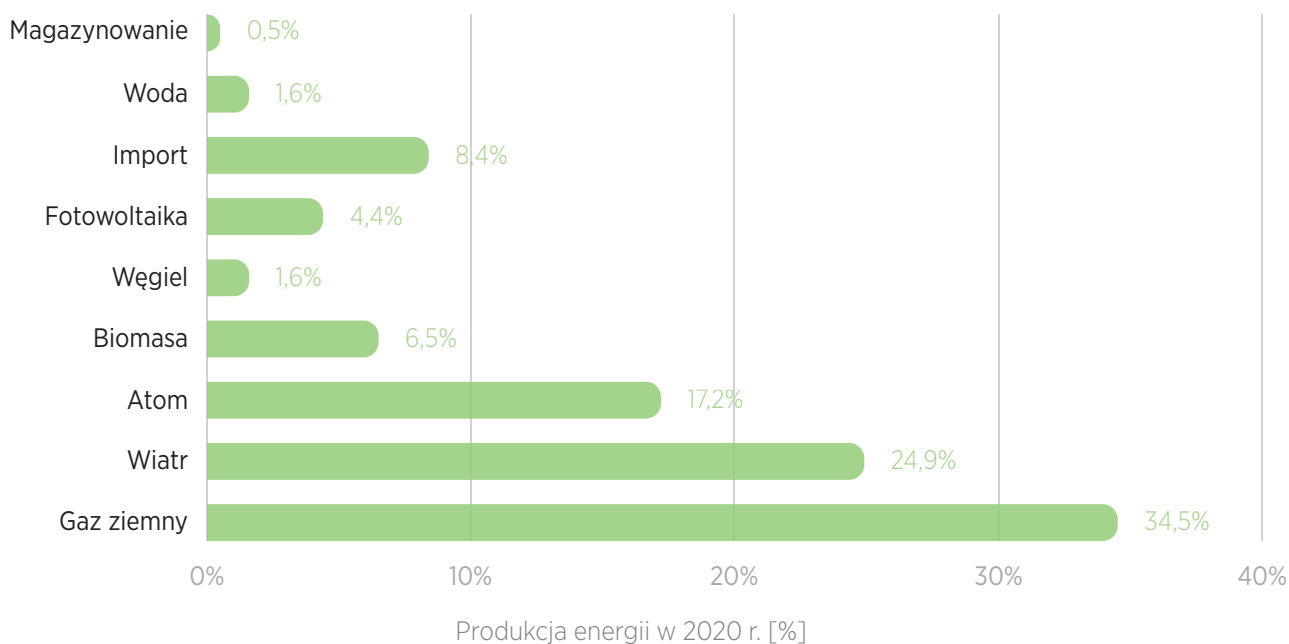
133 *Provisional UK greenhouse gas emissions national statistics 2019*, [na:] https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/875482/2019_UK_greenhouse_gas_emissions_provisional_figures_statistical_summary.pdf, dostęp: 30.12.2021.

134 *UK Energy Statistics, 2016 & Q4 2016*, [na:] https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/604695/Press_Notice_March_2017.pdf, dostęp: 30.12.2021.

Obecne dane wskazują na znikomy udział w wytwarzaniu brytyjskiej energii przez węgiel. Wiodącym źródłem jest gaz ziemny. Taka tendencja utrzymuje się od kilku lat. W miksie energetycznym

Zjednoczonego Królestwa stosowane są również energia atomowa oraz energia wytwarzana z wiatru i biomasy.

Rysunek 17. Produkcja energii w Wielkiej Brytanii, w 2020 r.



Źródło: <https://www.nationalgrideso.com/news/record-breaking-2020-becomes-greenest-year-britains-electricity>, dostęp: 30.12.2021.

Brytyjski departament biznesu, energii i strategii przemysłowej (ang. *Department for Business, Energy and Industrial Strategy*) regularnie przedstawia raporty dotyczące wyników, jakie osiągają poszczególne źródła energii. Według danych z 2019 roku energia odnawialna wygenerowała w tym państwie około 40% zapotrzebowania energetycznego. Tendencja za rok 2019 była wzrostowa, a ważną rolę odegrała energetyka wiatrowa, która wyniosła około 20% całości energii wytworzonej z OZE¹³⁵. Wielka Brytania jest liderem morskiej energetyki wiatrowej. Szacuje się, że energia wytworzona z turbin zasila 4,5 mln domów rocznie. W latach 2016–2020 zainwestowano w energetykę wiatrową prawie 19 mld funtów¹³⁶. Inwestycje stworzyły wiele miejsc pracy, zarówno dla osób, które opracowywały projekty inwestycyjne, jak również dla osób, które je wykonywały. Uzależnienie od

konkretnych warunków pogodowych ogranicza jednak możliwość wykorzystania energii wytworzonej dzięki sile wiatru. Analiza danych wykazała, że na przełomie lat 2008–2010 w czasie przestoju, kiedy spadała siła wiatru, wiatraki potrafiły dawać łącznie mniej o 20 MW. Sytuacje przestoju powtarzały się sukcesywnie co 5/6 dni i trwały średnio przez 5 godzin.

Kolejnym ważnym źródłem zero emisyjnej energii w miksie energetycznym Wielkiej Brytanii jest atom. Elektrownie jądrowe wytwarzają 17% zapotrzebowania energii w państwie. Około 6% mocy pochodzi z biomasy. W marcu 2021 roku utworzono program *The Biomass Feedstocks Innovation Programme* i przeznaczono na jego finansowanie 30 mln funtów¹³⁷. Rząd przeznacza również środki na innowacyjne projekty, których beneficjentami są start-up'y, jak i rodzinne firmy angażujące się w branżę

¹³⁵ *Regional Renewable Statistics*, [na:] https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1021774/Regional_renewable_electricity_2020.pdf, dostęp: 20.12.2021.

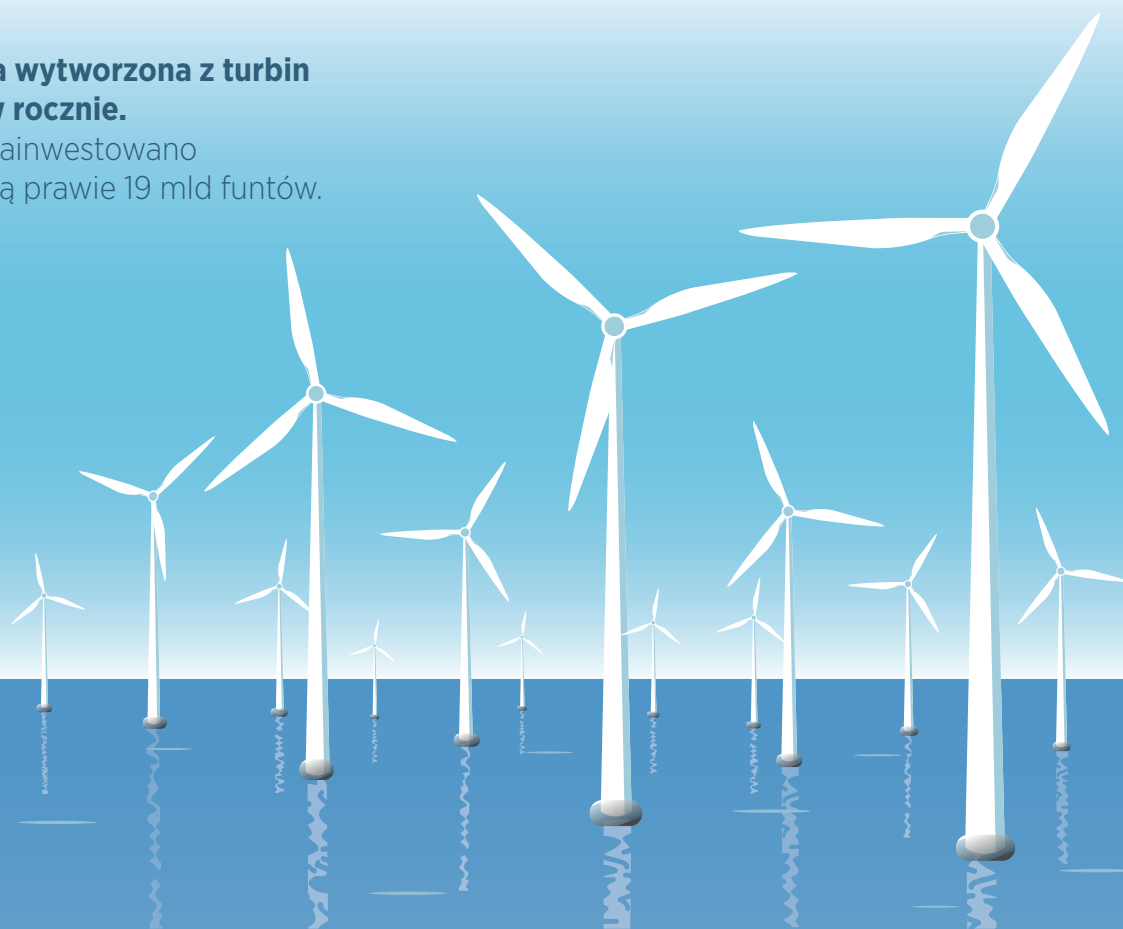
¹³⁶ *Wind Energy*, [na:] <https://www.renewableuk.com/page/WindEnergy>, dostęp: 20.12.2021.

¹³⁷ *Biomass Feedstocks Innovation Programme*, [na:] <https://www.gov.uk/government/publications/apply-for-the-biomass-feedstocks-innovation-programme>, dostęp: 30.12.2021.

energetyczną. Z kolei ponad 4% wytwarzanej energii pochodzi z fotowoltaiki, w zdecydowanej większości wytworzonej z paneli słonecznych umiejscowionych na dachach domów. Energia wytwarzana z wody opiera się przede wszystkim na elektrowniach budowanych na rzekach. Pomimo potencjału, jaki dostrzeżono w latach 70-tych w geotermii, gorącej wody wydobywanej z wnętrza Ziemi, do dziś nie gra ona kluczowej roli w miksie energetycznym. Mimo to pojawił się ciekawy projekt oparty na zupełnie innej technologii od tej dotychczas wykorzystywanej. W pobliżu miasta Redruth w Kornwalii odwierty mają służyć jako miejsce wpompowywania zimnej wody pod ziemię, doprowadzenia jej do głębokości, gdzie temperatura sięga 200 °C i wypompowywanie z powrotem. Para z podgrzanej wody ma napędzać turbiny wytwarzające energię elektryczną dla około 3 tys. domów¹³⁸.

Szacuje się, że **energia wytworzona z turbin zasila 4,5 mln domów rocznie.**

W latach 2016–2020 zainwestowano w energetykę wiatrową prawie 19 mld funtów.



138 *United Downs Deep Geothermal Power Project*, [na:] <http://geothermalengineering.co.uk/united-downs/>, dostęp: 30.12.2021.

POLITYKA KLIMATYCZNA

W październiku 2021 roku Rząd Wielkiej Brytanii przyjął dokument zatwierdzający realizację planu dla zielonej energii – *The Ten Point Plan for a Green Industrial Revolution*¹³⁹. Jak sama nazwa mówi, plan zawiera 10 kluczowych działań na rzecz rozwoju energii odnawialnej:

- 1. Rozszerzenie energetyki wiatrowej** – offshore jest wiodącym źródłem energii odnawialnej, biorącym udział w rozwoju gospodarczym. Do 2030 roku rząd brytyjski planuje czterokrotnie zwiększyć wytwarzanie mocy, tak aby wygenerować jej więcej niż zapotrzebowanie gospodarstw domowych. Inwestycje w morską energetykę wiatrową mają zapewnić nowe miejsca pracy w portach. Zapewnią również zatrudnienie osobom z dawnych regionów górniczych. Cel na 2030 rok to osiągnięcie mocy 40 GW z wiatraków morskich, włączając w to 1 GW z najbardziej wietrznego miejsca na wodach terytorialnych. Rząd planuje przeznaczyć na ten sektor 160 mln funtów. Wspomniana kwota obejmuje m.in. modernizację portów. Szacuje się, że plan wygenerowania tak dużej mocy z wiatru może przyciągnąć prywatne inwestycje rzędu 20 mld funtów.
- 2. Napędzenie wzrostu niskowęglowego wodoru** – do roku 2030 celem jest wytworzenie 5 GW mocy z niskowęglowego wodoru. Wielka Brytania przeznaczy na ten cel środki w wysokości 240 mln funtów z *Net Zero Hydrogen Fund*¹⁴⁰.
- 3. Dostarczenie nowej i rozwiniętej energii z atomu** – ponad 60 lat temu na terenie Wielkiej Brytanii utworzono pierwsze elektrownie atomowe. Do dziś ten sektor energetyki zapewnia pracę dla 60 tys. osób. Plan zakłada inwestycje w nowe technologie energetyki jądrowej. Zostanie utworzony fundusz – *Advanced Nuclear Fund*¹⁴¹ o wartości 385 mln funtów, z założeniem przeznaczenia 215 mln na technologię *Small Modular Reactors*, czyli budowę i rozwój małych

reaktorów jądrowych. Dodatkowo rząd planuje przeznaczyć 170 mln funtów na badania i rozwój w tym obszarze. W 2016 roku rozpoczął się projekt budowy elektrowni Hinkley Point C w technologii SMR, który firma Electricite de France SA realizuje w południowo-zachodniej Anglii. Inwestycja ma planowo zakończyć się w 2026 roku.

- 4. Przyspieszenie realizacji wymiany aut spalinowych na zeroemisyjne** – zgodnie z założeniami wypracowanymi przez rząd premiera Borisa Johnsona do 2030 roku planowane jest zakończenie sprzedaży aut o napędzie na benzynę i ropę. Już w 2019 roku sprzedaż Nissana Leaf'a produkowanego w Wielkiej Brytanii osiągnęła trzeci najlepszy wynik w Europie. Parlament ogłosił, iż przeznaczy 500 mln funtów, aby napędzić elektryfikację rynku motoryzacyjnego, jak również ochronić istniejące już miejsca pracy. Kwota 1,3 mld funtów zostanie przeznaczona na przygotowanie infrastruktury ładowania aut, ze szczególnym naciskiem na utworzenie punktów szybkiego ładowania przy autostradach i głównych drogach. Cały rozwój infrastruktury ma zapewnić społeczeństwu równie łatwy dostęp do stacji ładowania, jak w przypadku stacji benzynowych. Program zakłada również granty przyznawane w latach 2022-2023 dla samochodów dostawczych, taksówek i motocykli, aby zredukować ich cenę. Na ten cel rząd planuje przeznaczyć kwotę 582 mln funtów.
- 5. Zielony transport publiczny, ścieżki rowerowe, drogi dla pieszych** – brytyjski rząd planuje zwiększyć inwestycje w zrównoważony transport publiczny. Rząd przeznaczy dziesiątki miliardów na modernizację sieci kolejowych, 4,2 mld funtów na transport publiczny oraz 5 mld funtów na elektryczne autobusy, jak również zwiększenie dostępności do tego środka komunikacji. W celu zmodernizowania sektora autobusów

139 *The Ten Point Plan for a Green Industrial Revolution*, [na:] https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/936567/10_POINT_PLAN_BOOKLET.pdf, dostęp: 30.12.2021.

140 *Designing the Net Zero Hydrogen Fund – Consultation*, [na:] https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1011468/Designing_the_Net_Zero_Hydrogen_Fund.pdf, dostęp: 30.12.2021.

141 *Advanced Nuclear Technologies*, [na:] <https://www.gov.uk/government/publications/advanced-nuclear-technologies/advanced-nuclear-technologies>, dostęp: 30.12.2021.

została utworzona specjalna strategia *National Bus Strategy*¹⁴². Zakłada ona zwiększenie ilości autobusów, tak aby społeczeństwo miało szersze możliwości skorzystania z tego środka lokomocji, również na obrzeżach miast¹⁴³.

- 6. Zeroemisyjne samoloty i statki – Jet Zero¹⁴⁴**, czyli partnerstwo między przemysłem a rządem ma na celu zmodernizowanie sektora lotniczego poprzez zaadaptowanie nowych technologii umożliwiających stworzenie zeroemisyjnego lotnictwa. W tym celu *Aerospace Technology Institute* przy współpracy z rządem pracuje nad projektem *FlyZero*¹⁴⁵, który ma dostarczyć niezbędne informacje: oceny potencjalnego wpływu rynkowego, ekonomicznego i środowiskowego komercyjnego samolotu o zerowej emisji dwutlenku węgla do 2030 roku, identyfikacji kluczowych problemów rozwojowych oraz wstępnego projektu komercyjnego samolotu o zerowej emisji dwutlenku węgla. Na ten cel rząd przeznaczy 15 mln funtów. Kolejne 15 mln funtów zostanie przeznaczone na produkcję *Sustainable Aviation Fuels*. W przypadku sektora morskiego utworzono program *The Clean Maritime Demonstration*¹⁴⁶, który zakłada przeznaczenie 20 mln funtów na technologię zasilającą statki wodorem, jak również rozwój portu Teesside, w którym byłaby możliwość tankowania wodoru.
- 7. Ekologiczne budownictwo** – aby zabezpieczyć nowe budynki na przyszłość i uniknąć konieczności kosztownej modernizacji, planowane jest wdrożenie projektu *Future Home Standard*¹⁴⁷ w możliwie najkrótszym czasie, wprowadzającego standardy niskoemisyjnego ogrzewania oraz zasady umożliwiające uzyskiwanie wysokiej efektywności przez nowe budynki. W ramach

ekologicznego budownictwa rząd Borisa Johnsona planuje również nakłonić społeczeństwo do wymiany kotłów ciepłowniczych zasilanych węglem na takie, które emitują mniej dwutlenku węgla. Tym samym stawia sobie za cel instalację 600 000 pomp ciepła rocznie do 2028 roku. Program zakłada przeznaczenie 1 mld funtów na dotację, na Zielone Domy, aby poprawić efektywność energetyczną domów i zastąpić ogrzewanie paliwami kopalnymi. Celem jest również zredukowanie emisji dwutlenku węgla w sektorze publicznym, m.in. w szkołach, czy też szpitalach.

- 8. Sekwestracja dwutlenku węgla (ang. Carbon Capture, Use and Storage)** – proces zapobiegania emisji dużych ilości dwutlenku węgla do atmosfery z punktowych źródeł zanieczyszczeń, takich jak elektrownie i fabryki przemysłu ciężkiego. Polega na wychwyceniu CO₂ ze spalin, przetransportowaniu na składowisko i zdeponowaniu tak, aby uchronić go przed dostaniem się do atmosfery¹⁴⁸. Gabinet Borisa Johnsona powraca do wprowadzenia tej technologii, z prac nad którą zrezygnowano w czasie rządów Dawida Camerona. Na ten cel przeznaczono już 1 mld funtów. W ramach projektu *Tata Chemicals Europe*¹⁴⁹ buduje przy wsparciu 4,2 miliona funtów dotacji od *Department for Business Energy and Industrial Strategy*, pierwszy w Wielkiej Brytanii zakład demonstracyjny wychwytywania i utylizacji dwutlenku węgla (CCU) na skalę przemysłową w zakładzie koncernu w Northwich, trudniącym się produkcją wodorowęglanu sodu o wysokiej czystości.

142 *Local transport update: national bus strategy for England published*, [na:] <https://www.gov.uk/government/speeches/local-transport-update-national-bus-strategy-for-england-published>, dostęp: 30.12.2021.

143 *Bus Back Better*, [na:] https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/980227/DfT-Bus-Back-Better-national-bus-strategy-for-England.pdf, dostęp: 30.12.2021.

144 *Jet Zero Consultation*, [na:] https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1009448/decarbonising-transport-a-better-greener-britain.pdf, dostęp: 30.12.2021.

145 *Fly Zero*, [na:] <https://www.ati.org.uk/flyzero/>, dostęp: 30.12.2021.

146 *Clean maritime demonstration competition*, [na:] <https://www.gov.uk/government/publications/clean-maritime-demonstration-competition-cmdc>, dostęp: 30.12.2021.

147 *The Future Buildings Standard*, [na:] <https://www.gov.uk/government/consultations/the-future-buildings-standard>, dostęp: 30.12.2021.

148 *Carbon Capture, Use and Storage*, [na:] <https://unece.org/sustainable-energy/cleaner-electricity-systems/carbon-capture-use-and-storage-ccus>, dostęp: 30.12.2021.

149 *Carbon Capture & Utilisation*, [na:] <https://www.tatachemicalseurope.com/about-us/carbon-capture-utilisation>, dostęp: 30.12.2021.

- 9. Ochrona naturalnego środowiska** – w ramach *Partnering for Accelerated Climate Transitions*¹⁵⁰ Wielka Brytania jest zaangażowana w walkę ze zmianami klimatycznymi. W ramach *Green Recovery Challenge Fund*¹⁵¹ przeznaczono 80 mln funtów na realizację 100 projektów przyrodniczych. Program zakłada również przeznaczenie 5,2 mld funtów na rzecz przeciwdziałania powodziom i ochronę wybrzeża.
- 10. Zielone finanse i innowacje** – przeznaczenie 2,4% PKB na badania i rozwój ze szczególnym naciskiem na ekologię. 100 mln funtów sfinansuje inwestycje w zupełnie nowy system usuwania gazów cieplarnianych, w tym bezpośrednie wychwytywanie powietrza. Kolejne 100 mln funtów zostanie przeznaczone na wyzwania związane z przechowywaniem energii i nowe technologie pozwalające magazynować energię przez wiele godzin, dni, a nawet miesięcy.

Poza wymienionymi wyżej kluczowymi działaniami, jakie wdraża lub planuje wprowadzić rząd Borisa Johnsona, od 1 kwietnia 2022 roku, został wprowadzony podatek od materiałów opakowaniowych z tworzyw sztucznych (PPT)¹⁵². Intencją wprowadzonego podatku jest zachęcenie do korzystania z materiałów opakowaniowych z tworzyw sztucznych pochodzących z recyklingu. Ma on zastosowanie do opakowań z tworzyw sztucznych produkowanych lub importowanych do Wielkiej Brytanii, zawierających mniej niż 30% plastiku z recyklingu mierzonego wagowo. Podatek jest naliczany według stawki 200 funtów za tonę. Mniejsze firmy, które produkują lub importują mniej niż 10 ton opakowań z tworzyw sztucznych w okresie 12 miesięcy, będą zwolnione z opłaty.

150 *Partnering for Accelerated Climate Transitions*, [na:] <https://www.ukpact.co.uk/about>, dostęp 30.12.2021.

151 *Green Recovery Challenge Fund*, [na:] <https://www.ukpact.co.uk/green-recovery-challenge-fund>, dostęp 30.12.2021.

152 *Introduction of Plastic Packaging Tax from April 2022*, [na:] <https://www.gov.uk/government/publications/introduction-of-plastic-packaging-tax-from-april-2022/introduction-of-plastic-packaging-tax-2021>, dostęp 30.12.2021.

PODSUMOWANIE

Wielką Brytanię bez wątpienia można wymienić w gronie państw Europy, które intensywnie starają się wprowadzać innowacyjne rozwiązania dotyczące ochrony środowiska, a przede wszystkim niwelować emisję dwutlenku węgla do atmosfery. Obecny rząd pod przewodnictwem premiera Borisa Johnsona kładzie duży nacisk na tematykę związaną ze zmianami klimatycznymi. Wdraża w życie szereg rozwiązań, które mają na celu dążenie do zeroemisyjności, w tym między innymi: zwiększenie wytwarzania energii z wiatru, inwestycje w małe reaktory jądrowe, realizacje innowacyjnych projektów statków napędzanych wodorem, czy też stworzenia samolotu, który nie będzie wytwarzał CO₂. Analitycy twierdzą, iż postawiony przez Wielką Brytanię cel w postaci neutralności klimatycznej do 2050 roku jest realny przy założeniu odejścia od węgla, jak również gazu i zastąpienie ich źródłami odnawialnymi. Realizowane programy wymienione w powyższej analizie pokazują, iż Wielka Brytania przeznaczająca duże fundusze na realizację założeń. Upatruje również w transformacji energetycznej możliwości do rozwoju gospodarczego, w dużej mierze za sprawą inwestycji

oraz tworzenia nowych miejsc pracy. Ważną kwestią jest natomiast dywersyfikacja źródeł dostarczanej energii, aby uniknąć sytuacji, w której wystąpi tzw. *blackout*. Dlatego dążenie Wielkiej Brytanii do neutralności klimatycznej, musi opierać się na rozwoju zarówno offshore, jak również budowie małych reaktorów jądrowych oraz sekwestracji dwutlenku węgla.

Przez wzgląd na charakter gospodarki rynkowej Wielkiej Brytanii ważną rolę w transformacji energetycznej odgrywają inwestycje oparte na partnerstwie publiczno-prywatnym. Jednym z takich programów jest *Breakthrough Energy Catalyst* Billa Gates'a łączący biznes, rządy, filantropów i osoby prywatne. Wszystko po to, aby pobudzać inwestycje w technologie, mające umożliwić powstrzymanie globalnego ocieplenia i zmianę klimatu. *Breakthrough Energy Catalyst* koncentruje się na czterech kluczowych obszarach związanych z zielonymi technologiami: wodorze, magazynowaniu energii, zrównoważonych paliwach lotniczych i bezpośrednim wychwytywaniu CO₂ z atmosfery.



WĘGRY

Rysunek 18. Mapa Węgier



WARUNKI GEOGRAFICZNE

Węgry są państwem śródlądowym, położonym w Europie Centralnej. Kraj ten jest zamieszkiwany przez 9,8 mln osób¹⁵³. Stolicą i jednocześnie największym miastem jest Budapeszt, który liczy 1,8 mln mieszkańców¹⁵⁴. Węgry graniczą od północy ze Słowacją, od północnego wschodu z Ukrainą, od wschodu z Rumunią, od południa z Serbią i Chorwacją, od południowego zachodu ze Słowenią i od zachodu z Austrią¹⁵⁵. Najdłuższe węgierskie rzeki, Dunaj i Cisa dzielą państwo na trzy części: Transdanubię (na zachód od Dunaju), równinę między Dunajem a Cisą oraz region Trans-Tisza (na wschód od Cisy). Węgry znajdują się w strefie umiarkowanej i mają stosunkowo suchy klimat kontynentalny. W państwie tym leży największe jezioro Europy

Środkowej – Balaton, o powierzchni 598 km². Około 80% powierzchni kraju stanowią obszary leżące poniżej 200 m n.p.m. Najwyższym wzniesieniem jest Kékes o wysokości 1014 m n.p.m. leżący w górach Mátra na północy kraju w regionie Karpat. Węgry są państwem posiadającym znaczny udział gleb zwanych czarnoziemami, które stanowią 50% powierzchni całego kraju. Na Węgrzech występują stosunkowo różnorodnie, choć mało zasobne złoża surowców mineralnych. Najważniejsze z nich to: boksyt, węgiel, gaz ziemny oraz gorące źródła wód leczniczych. Węgry mają jedne z najlepszych zasobów geotermalnych w Unii Europejskiej, dostarczających gorącą wodę – głównie wykorzystywaną w uzdrowiskach.

GOSPODARKA

W przeciwieństwie do tendencji obserwowanych w ostatnich latach, PKB Węgier gwałtownie zmalał po wybuchu pandemii COVID-19 i w 2020 r. spadł o 4,7%. Z kolei dług publiczny wyniósł 76,6% PKB. Agencja ratingowa Fitch przewiduje, że zadłużenie będzie się powoli zmniejszać, jednak do końca 2023 r. może nadal wynosić jeszcze 74,9% PKB. W 2021 r.

gospodarka znów zaczęła się prężnie rozwijać, pomimo problemów związanych z przerwaniem globalnych łańcuchów dostaw, powstałych w wyniku wybuchu pandemii. PKB Węgier wzrosło o 7,1%. Należy jednak uznać, że COVID-19 mocno uderzył w zorientowaną na eksport gospodarkę Węgier, kończąc okres stabilnego wzrostu panującego

153 Hungary, OECD Data, [na:] <https://data.oecd.org/hungary.htm>, dostęp: 01.04.2022.

154 World Population Review, [na:] <https://worldpopulationreview.com/world-cities/budapest-population>, dostęp: 01.04.2022.

155 Basic information about Hungary, [na:] <http://studyinhungary.hu/why-hungary/menu/basic-information-about-hungary.html>, dostęp: 01.04.2022.

w latach 2016 – 2019, kiedy znacząco wzrosły dochody i zmalała stopa bezrobocia¹⁵⁶. Przewiduje się, że w 2022 r. PKB ma utrzymać się na wysokim poziomie 5% i obniżyć się do 3% w 2023 r.¹⁵⁷. Przez dłuższy czas rozwój gospodarczy oparty był na przyciąganiu dużych międzynarodowych inwestycji. Motorem wzrostu gospodarki Węgier jest produkcja przemysłowa, przede wszystkim pojazdów oraz części samochodowych, handel hurtowy, detaliczny, usługi hotelarskie i gastronomiczne. Przemysł wytwarza 24,5% PKB kraju i zapewnia zatrudnienie dla 32% ludności¹⁵⁸. Dwa główne sektory przemysłowe to motoryzacja i elektronika. Na Węgrzech znajduje się kilka fabryk, w których wytwarza się samochody osobowe, a większość z nich należy do koncernów niemieckich. Sam sektor produkcyjny stanowi 17,5% PKB kraju. Przemysł elektroniczny jest jednym z największych sektorów gospodarki Węgrzech i stanowi 1/5 całkowitej produkcji przemysłowej. Węgry mają również duży udział outsourcingu

w regionie, a w sektorze IT zatrudnionych jest 80 100 specjalistów¹⁵⁹.

Zgodnie z danymi węgierskiego urzędu statystycznego w 2021 r. obroty handlu zagranicznego wyniosły 236,721 mld EUR, przy czym wartość eksportu to 119,309 mld EUR, a importu – 117,412 mld EUR¹⁶⁰. Głównymi produktami eksportowanymi i importowanymi są samochody i przemysł części zamiennych. Do najważniejszych towarów eksportowanych przez Węgry należą również leki i maszyny do przetwarzania danych. Natomiast towarami importowanymi są przede wszystkim telefony, sprzęt elektroniczny i produkty naftowe. Głównymi partnerami gospodarczymi Węgier są kraje Unii Europejskiej, w tym przede wszystkim Niemcy (27,9% eksportu, 24,6% importu), Włochy (6,99 mld EUR) i Rumunia (6,289 mld EUR).

RYNEK ENERGII

Węgry są państwem o niewielkim zasobie paliw kopalnianych, jednocześnie mocno uzależnionym od dostaw ze źródeł zewnętrznych, w tym szczególnie od Rosji. Według węgierskiego Głównego Urzędu Statystycznego, zależność od importu energii w 2019 r. wynosiła około 70%, a w 2020 r. nieco ponad 55%¹⁶¹. Na Węgrzech energia elektryczna wytwarzana jest głównie z energii jądrowej (48%) i węgla (12%), przy czym gaz ziemny stanowił około 1/4 całkowitej energii wytworzonej w 2019 r.

Zgodnie z przyjętą w styczniu 2020 r. Strategią Energetyczną i Narodowym Planem Energetycznym – Klimatycznym, celem polityki energetycznej Węgier jest oparcie energii na trzech filarach strategicznych: czystej, inteligentnej i przystępnej cenowo. Rząd dąży do tego, aby większość energii wytwarzanej na Węgrzech pochodziła z dwóch źródeł: energii jądrowej i energii odnawialnej, produkowanej głównie przez elektrownie słoneczne.

Energia jądrowa

Energia jądrowa, w kraju, który nie ma dostępu do wielu zasobów naturalnych, jest podstawowym

i najtańszym źródłem energii. Węgry posiadają cztery reaktory jądrowe, które łącznie wytwarzają prawie

156 *Hungary: reforms to raise productivity would strengthen recovery from COVID-19, says OECD*, [na:] <https://www.oecd.org/newsroom/hungary-reforms-to-raise-productivity-would-strengthen-recovery-from-covid-19-says-oecd.htm>, dostęp: 25.03.2022.

157 *Hungary Economic Snapshot*, [na:] <https://www.oecd.org/economy/hungary-economic-snapshot/>, dostęp: 25.03.2022.

158 *Ibidem*.

159 *Information and communication technology*, [na:] <https://www.trade.gov/country-commercial-guides/hungary-information-and-communication-technology>, dostęp: 25.03.2022.

160 *Informator ekonomiczny, Węgry*, [na:] <https://www.gov.pl/web/wegry/informator-ekonomiczny>, dostęp: 25.03.2022.

161 *Energy resources and market structure, Hungary*, [na:] https://www.oecd-ilibrary.org/sites/5a3efe65-en/1/3/22/index.html?itemId=/content/publication/5a3efe65-en&_csp_=2ffa7a733148fec42dccb926d7619e1c&itemIGO=oecd&itemContentType=book, dostęp: 05.04.2022.

50% energii elektrycznej w tym państwie¹⁶². Znajdują się one w miejscowości Paks, oddalonej o 100 km od Budapesztu. Elektrownia atomowa została wybudowana w tym mieście na przełomie lat 70/80¹⁶³. Składa się ona z 4 bloków jądrowych. Jednak, z uwagi na okres ich eksploatacji, wskazane reaktory będą musiały odpowiednio być wyłączane do końca 2032 r., 2034 r., 2036 r. i 2037 r., bez możliwości dalszego ich używania¹⁶⁴. W związku z tym, w dniu 30 marca 2009 r., parlament węgierski, większością 330 postów spośród 346 obecnych na sali plenarnej, przegłosował nowelizację ustawy o energetyce atomowej, zgodnie z którą zdecydował o zbudowaniu nowych bloków jądrowych EJ 30¹⁶⁵. Decyzja zapadła w 2009 r., jeszcze przed wyborami do parlamentu, kiedy rządziła lewicowo-liberalna koalicja MSZP-SzDSz, a więc przed objęciem w 2010 r. rządów przez koalicję Fidesz-KDNP. Na Węgrzech powszechny był wówczas konsensus co do rozwijania energetyki jądrowej.

Nowy rząd kontynuował działania na rzecz rozwoju energetyki jądrowej w kraju. W związku z tym 14 stycznia 2014 r. została podpisana w Moskwie, umowa międzyrządowa o współpracy w dziedzinie energetyki jądrowej, przez premiera Węgier Viktora Orbána i prezydenta Rosji Władimira Putina¹⁶⁶. Dokument ten dotyczył wybudowania dwóch nowych bloków jądrowych w Paks o mocy 1200 MW każdy. Uzgodniono, że wykonawcą projektu będzie rosyjska państwowa spółka Rosatom. Ustalono również, że pracę nad inwestycją nazwaną Paks 2, której wartość szacuje się na 10–12 mld EUR, w 80% ma zostać sfinansowana z rosyjskiego kredytu w wysokości 10 mld euro. W 2017 r. podczas konferencji prasowej w Budapeszcie, Putin oznajmił, że Rosja jest gotowa udzielić finansowania na cały projekt¹⁶⁷. Węgry ostatecznie nie skorzystały z tej oferty. Przewidywano, że pierwszy blok może zostać oddany do użytku w 2023 r.

Rysunek 19. Udział węgierskiej energii elektrycznej wytwarzanej w elektrowni jądrowej 1985 r. – 2020 r.



Źródło: <https://ourworldindata.org/energy/country/hungary>, dostęp: 02.04.2022.

¹⁶² Country Nuclear Power Profiles, Hungary, IAEA, [na:] <https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/Hungary/Hungary.htm>, dostęp: 02.04.2022.

¹⁶³ About us, MVM Paks NPP, [na:] <https://atomeromu.mvm.hu/en/Rolunk>, dostęp: 02.04.2022.

¹⁶⁴ Country profile: Hungary, OECD, NEA, [na:] <https://www.oecd-nea.org/general/profiles/hungary.html>, dostęp: 02.04.2022..

¹⁶⁵ Energy Policies of IEA Countries Hungary, International Energy Agency, 2011, [na:] https://iea.blob.core.windows.net/assets/fd3596f4-05cc-42ac-96e4-01fee13d21b3/hungary2011_web.pdf, dostęp: 02.04.2022.

¹⁶⁶ Kardaś S., Sadecki A., Russian-Hungarian nuclear agreement, Centre for Eastern Studies, [na:] <https://www.osw.waw.pl/en/publikacje/analyses/2014-01-15/russian-hungarian-nuclear-agreement>, dostęp: 02.04.2022.

¹⁶⁷ Putin: Russia ready to fund entire Paks II project, [na:] <https://www.world-nuclear-news.org/NN-Putin-Russia-ready-to-fund-entire-Paks-II-project-03021703.html>, dostęp: 02.04.2022.

Realizacja projektu napotkała wiele trudności. Po podpisaniu umowy na rozbudowę Paks 2, Komisja Europejska wszczęła łącznie 3 postępowania w sprawie: dostawy paliwa, trybu udzielenia zamówienia publicznego na inwestycję oraz przyznania pomocy publicznej, które ostatecznie, w marcu 2017 r. zakończyła, umożliwiając tym samym faktyczną realizację inwestycji¹⁶⁸. Jednak problemy z rozbudową elektrowni Paks 2 nie zakończyły się po wydaniu pozwoleń przez Komisję i zakończeniu postępowania przed tą instytucją. W planach działania budowa pierwszego reaktora miała rozpocząć się w 2018 r. i zakończyć na przełomie 2025/2026 r.¹⁶⁹. W tym czasie, węgierska spółka Paks II Atomerőmű, odpowiedzialna za projekt, przekazała głównemu wykonawcy, firmie ASE Engineering Company, należącej do Grupy Rosatom, teren prac związanych z budową pierwszych obiektów zaplecza budowy¹⁷⁰. Jednak, z powodu braku odpowiednich zezwoleń, otrzymanych od węgierskiego regulatora, dotychczas nie zostały rozpoczęte prace związane z budową i uruchomieniem inwestycji. Oznacza to już opóźnienia w projekcie o ponad 5 lat. Minister – koordynator ds. inwestycji Paks 2, poinformował, że zasadnicza faza

budowy projektu rozpocznie się w 2022 r., a nowe terminy ukończenia bloków to 2029 i 2030¹⁷¹.

Obecnie, pomimo ataku Rosji na Ukrainę, Viktor Orbán, dla którego rządów ten projekt jest priorytetowy, nie planuje zrezygnować z rozbudowy elektrowni Paks 2¹⁷². W wywiadzie przeprowadzonym tuż po wybuchu wojny, premier Węgier wskazał, że konsekwencją zakończenia współpracy energetycznej z Rosją, byłby trzykrotny wzrost opłat za energię elektryczną ponoszony przez węgierskie rodziny¹⁷³. Wybuch wojny w Ukrainie i poważne opóźnienia w budowie Paks 2 to nie jedyne problemy, z którymi inwestycja musi się zmierzyć. Kredyt zaciągnięty od Rosji na realizację projektu, wzrósł od czasu podpisania umowy o około 20%¹⁷⁴. Niepewna jest również sprawa obniżającego się poziomu Dunaju, który ma chłodzić reaktory Paks 2. Już w 2018 r. wystąpiła sytuacja, w której trzeba było ograniczyć energię produkowaną w elektrowni, ponieważ temperatura w Dunaju zbliżała się do 30 stopni Celsjusza¹⁷⁵. Opóźnienia w budowie projektu, mogą przyczynić się do problemów związanych z osiągnięciem celów klimatycznych Węgier.

Gaz ziemny

Kolejnym ważnym surowcem energetycznym dla Węgier jest gaz ziemny. Udział gazu w produkcji energii elektrycznej na Węgrzech wynosi 28%¹⁷⁶. Jest drugim po atomie źródłem energii. Natomiast, w ostatnich latach można zauważyć stopniowe ograniczanie konsumpcji tego surowca. Dla

porównania, Węgry w 2015 r. zużywały ponad 14 mld m³ błękitnego paliwa. Natomiast, w 2019 r. już tylko 9,7 mld m³¹⁷⁷.

Pod koniec września 2021 r., Węgry podpisały z Rosją kontrakt na dostawy gazu ziemnego. Umowa została

168 Decyzja Komisji (UE) 2017/2112 z dnia 6 marca 2017 r. w sprawie środka pomocy/programu pomocy/pomocy państwa SA.38454 – 2015/C (ex 2015/N), które Węgry planują wdrożyć w celu wsparcia utworzenia dwóch nowych reaktorów jądrowych w elektrowni jądrowej Paks II, [na:] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/HTML/?uri=CELEX:32017D2112&from=HU>, dostęp: 05.04.2022.

169 D. Héjj, *Rozbudowa elektrowni atomowej w Paks – znaczenie i perspektywy*, [na:] <https://ies.lublin.pl/aktualnosc/rozbudowa-elektrowni-atomowej-w-paks-znaczenie-i-perspektywy-dr-dominik-hejj/>, dostęp 05.04.2022.

170 *Country Nuclear Power Profiles, Hungary*, IAEA [na:] <https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/Hungary/Hungary.htm>, dostęp: 05.04.2022.

171 *Construction Phase of Paks Nuclear Plant Upgrade Set to Start in 2022*, [na:] <https://hungarytoday.hu/paks-nuclear-plant-janos-suli/>, dostęp: 05.04.2022.

172 *Węgry nie zrezygnują z budowy elektrowni jądrowej Paks II*, [na:] <https://nuclear.pl/wiadomosci,news,22022801,0,0.html>, dostęp: 05.04.2022.

173 *Interview with Viktor Orbán in the political weekly "Mandiner"*, Cabinet Office Of The Prime Minister, [na:] <https://miniszterelnok.hu/interview-with-viktor-orban-in-the-political-weekly-mandiner/>, dostęp: 05.04.2022.

174 V. Jóźwiak, *Hungary's Relations with Russia*, The Polish Institute of International Affairs, [na:] <https://pism.pl/publikacje/stosunki-wegier-z-rosja>, dostęp: 05.04.2022.

175 D. Héjj, *Rozbudowa elektrowni atomowej w Paks – znaczenie i perspektywy*, [na:] <https://ies.lublin.pl/aktualnosc/rozbudowa-elektrowni-atomowej-w-paks-znaczenie-i-perspektywy-dr-dominik-hejj/>, dostęp 05.04.2022.

176 *Distribution of electricity generation in Hungary in 2021*, [na:] <https://www.statista.com/statistics/1235432/hungary-distribution-of-electricity-production-by-source/>, dostęp: 05.04.2022.

177 *Umowa gazowa Węgry-Rosja i napięcia z Ukrainą w tle*, Analizy Think Tanku Trimarium, [na:] <https://trimarium.pl/analiza-umowa-gazowa-wegry-rosja-i-napięcia-z-ukraina-w-tle/>, dostęp: 05.04.2022.

zawarta na 15 lat i ma pokrywać 90% zapotrzebowania Budapesztu na ten surowiec. Dokument ten zakłada dostarczenie łącznie do 4,5 mld m³ rosyjskiego gazu ziemnego rocznie. Poprzednia długoterminowa umowa z Rosją, zawarta jeszcze za czasów lewicowo – liberalnej koalicji (MSZP-SzDSz), obowiązywała do 2015 r. W międzyczasie, Węgry kupowały surowiec od Rosji na podstawie zawieranych rocznych porozumień. Nowa droga przesyłu pomija Ukrainę, przez którą poprowadzony jest główny szlak transportu rosyjskiego gazu do Europy Środkowej. 3,5 mld m³ gazu ma być transportowane przez Morze Czarne i odbierane na granicy z Serbią (Turkish Stream), a 1 mld m³ gazu płynąć ma przez Austrię. Pozostałą część surowca, czyli 250 mln m³, dostarcza na Węgry brytyjsko – holenderski koncern energetyczny Shell z wykorzystaniem chorwackiego terminalu LNG na wyspie Krk, co stanowi pozostałe 10% zapotrzebowania Węgier na gaz ziemny¹⁷⁸. Inne rozwiązania, które były poszukiwane przez Węgry, jak możliwość tranzytu gazu z Azerbejdżanu, należy uznać tylko jako nie pokrytą realnymi działaniami deklarację. Natomiast, planowana możliwość uzyskania gazu ze złóż czarnomorskich z Rumunii, nie była dla Budapesztu możliwa z powodu trudności w realizacji projektu wynikających m.in. z polityki Bukaresztu (rurociąg BRUA)¹⁷⁹. Mimo to inwestycja

jest nadal realizowana i może stanowić dla Węgier bardzo ważny szlak tranzytowy.

Ostatecznie nie zostały ujawnione warunki finansowe umowy, podpisanej pomiędzy węgierską spółką energetyczną MVM i rosyjską firmą Gazprom Export. Stąd trudno jest ocenić faktyczną opłacalność kontraktu dla Węgier. Węgierski minister spraw zagranicznych i handlu Péter Szijjártó powiedział, że jest on korzystniejszy, niż poprzedni kontrakt, obowiązujący w latach 1996-2015¹⁸⁰. Bez wątpienia nowa umowa prawie całkowicie uzależnia Węgry od dostaw rosyjskiego surowca. Dla premiera Węgier kluczowe było jednak zbudowanie niezależności od państw tranzytowych niż zdywersyfikowanie źródeł dostawy gazu ziemnego. Tuż przed podpisaniem umowy, Minister Szijjártó powiedział, że współpraca energetyczna rosyjsko – węgierska przyczynia się do bezpieczeństwa energetycznego Węgier. Podkreślić jednak należy, że znacznie gazu ziemnego na Węgrzech będzie stopniowo malało. Dla Budapesztu, w dalszej perspektywie, szczególnie ważna będzie rozbudowa wspomnianego projektu BRUA i możliwość wydobycia gazu z szelfu czarnomorskiego. Węgrzy wskazują, że dzięki tej inwestycji mogliby pokryć prawie połowę rocznego krajowego zapotrzebowania na ten surowiec.

Ropa naftowa

Zależność Węgier od Rosji w zakresie dostaw surowców energetycznych, szczególnie widoczna jest również w przypadku ropy naftowej. Węgry otrzymują ją z dwóch źródeł. Pierwszym z nich jest rurociąg „Przyjaźń” ze wschodu, który stanowi jedną z głównych magistral przesyłu ropy naftowej z Rosji na kontynent. Drugim jest rurociąg Adria, dostarczający ropę z południa, z chorwackiego portu Omisajl¹⁸¹. Produkcja tego surowca na Węgrzech, maleje systematycznie od lat 90. XX wieku. W 2017 r. w państwie tym wydobyto 0,98 mln ton ropy naftowej. Stanowi to zaledwie 1/10 krajowego

zużycia. Głównym źródłem surowca i produktów ropopochodnych jest import z innych krajów. W 2017 r. Węgry zaimportowały ropę naftową o wartości netto 6,6 mln ton. Obecnie największym dostawcą surowca jest Rosja, która zaopatruje 60% ropy naftowej wykorzystywanej przez Węgry¹⁸². Można zauważyć stopniowe działania na rzecz dywersyfikacji dostaw tego surowca i wykorzystania nowych źródeł zaopatrzenia Węgier w ropę naftową. W 2012 r. Węgry były zależne w 95% od importu ropy z Rosji. W 2017 r. było to już 80%, a obecnie import wynosi 60%. Udało się to dzięki zmodernizowaniu

178 Shell dostarczy gaz Węgom przez chorwacki terminal LNG, [na:] <https://biznesalert.pl/shell-krk-lng-gas-wegry-energetyka/>, dostęp: 05.04.2022.

179 M. Paczkowski, *Złoże Neptun: problemy gazowe Rumunii*, Instytut Europy Środkowej, <https://ies.lublin.pl/komentarze/zloze-neptun-problemy-gazowe-rumunii/>, dostęp: 05.04.2022.

180 S. Kardaś A. Sadecki, *New Hungarian-Russian gas agreement*, Centre for Eastern Studies <https://www.osw.waw.pl/en/publikacje/analyses/2021-09-29/new-hungarian-russian-gas-agreement>, dostęp: 05.04.2022.

181 Mayer B., *Słowacja nie jest już zależna od dostaw rosyjskiej ropy. Otwarto rurociąg Adria/Barátság I*, [na:] <https://forsal.pl/artykuly/852639.slowacja-nie-jest-juz-zalezna-od-dostaw-rosyjskiej-ropy-otwarto-rurociag-adriabaratsag-i.html>, dostęp: 06.04.2022.

182 MOL: *Immediate Withdrawal from Russian Oil Would Create Supply Problems*, [na:] <https://hungarytoday.hu/mol-immediate-withdrawal-from-russian-oil-would-create-supply-problems/>, dostęp: 06.04.2022.

słowacko – węgierskiego łącznika naftowego, położonego między słowackim miastem Šahy, a węgierską rafinerią Százhalombatta. Inwestycja polegająca na modernizacji rurociągu Adria została ukończona w 2015 r. i dzięki niej dwukrotnie zwiększono przepustowość na 6 mln ton ropy rocznie z wcześniejszych możliwości stanowiących tylko 3,5 mln ton. Ropa dostarczana z chorwackiego portu Omisajl, płynie przez Węgry, a następnie na Słowację, gdzie przetwarzana jest w rafinerii Slovnaft, należącej do węgierskiego koncernu Hungarian Oil and Gas Public Limited Company (MOL). W celu zwiększenia przepustowości rurociągu adriatyckiego i rozszerzenia możliwości transportu morskiego oraz zmniejszenia zależności od rosyjskiej ropy naftowej MOL zainwestował w projekt ponad 159 mln EUR. W samych Węgrzech znajduje się tylko jedna destylatornia ropy naftowej. Jest to Dunajska rafineria, która przystosowana jest do odpowiedniego przerobu mieszanki dostaw ropy z Rosji. Należy ona również do węgierskiej spółki MOL, która jest właścicielem jeszcze

innej rafinerii, znajdującej się w Chorwacji¹⁸³.

Mimo podejmowanych działań uniezależnienia się od Rosji w zakresie dostaw ropy, takich jak modernizacja gazociągu Adria czy odkupienie akcji MOL od rosyjskiej firmy Surgutneftgaz, Węgry nadal są w pełni zależne od Moskwy. Po agresji Rosji na Ukrainę Viktor Orban wyraźnie sprzeciwił się propozycji nałożenia sankcji przez Unię Europejską w postaci m.in. odcięcia importu rosyjskiego gazu i ropy. Premier Węgier oświadczył, że Węgry nie będą miały żadnej energii, jeśli dostawy z Rosji zostaną przerwane¹⁸⁴.

Z oświadczenia MOL-u wynika, że przestawienie się z rosyjskiej ropy na inne rodzaje ropy wymagałoby setek milionów dolarów inwestycji i kilku lat podejmowanych działań. Kluczową kwestią nie byłoby znalezienie nowych dostaw ropy, a techniczna modernizacja rafinerii MOL, która jest obecnie odpowiednio przystosowana tylko do pracy z tzw. rosyjską mieszanką eksportową.

Węgiel

Węgiel kamienny oraz brunatny ma stosunkowo mały udział w wytwarzaniu energii elektrycznej na Węgrzech. Stanowi on zaledwie 18% produkcji energii w tym kraju. Według stanu na 1 stycznia 2020 r. szacowane zasoby węgla na Węgrzech wynosiły prawie 10,5 mld t. Węgiel występujący na Węgrzech ma niską wartość kaloryczną. Głównym miejscem jego wydobycia są kopalnie odkrywkowe Visonta i Bükkábrány, należące do MÁTRAJ ERŐMŰ ZRT. Wykorzystywany jest on w elektrowni Mátra do produkcji prądu, która jest drugą co do wielkości – po elektrowni Paks – jednostką generującą energię elektryczną na Węgrzech. Dysponuje mocą około 950 MW, podczas gdy Paks wytwarza energię o wielkości 2000 MW. Elektrownia Mátra dostarcza 20% energii elektrycznej gospodarce Węgier, a Paks prawie 50%. W ramach strategii rozwoju spółki, trwały modernizacje bloków elektrowni, w których Mátra zaczęła wykorzystywać biomasę,

jednocześnie wypierając węgiel. Plany modernizacji elektrowni obejmują również inwestycje związane ze zwiększeniem udziału odnawialnych źródeł energii oraz elektrowni gazowych, w tym, m.in. budowę farm słonecznych o mocy 200 MW i paneli słonecznych, czy produkcję paliwa opadowego o mocy 31,5 MW¹⁸⁵. Celem podejmowanych przez spółkę działań jest stopniowe wycofywanie się z węgla do 2029 r., kiedy to prawdopodobnie wygasną pozwolenia na eksploatację bloków na węgiel brunatny. Ponadto stopniowa modernizacja funkcjonowania przedsiębiorstwa ma również umożliwić utrzymanie miejsc pracy oraz rozwoju regionu¹⁸⁶.

Niski udział węgla w węgierskim miksie energetycznym sprawia, że transformacja energetyczna tego kraju jest możliwa zgodnie z planami wyznaczonymi przez Unię Europejską. Podczas szczytu *Powering Past Coal Alliance*,

183 M. Paszkowski, *Grupa MOL: strategia i plany inwestycyjne*, Instytut Studiów Wschodnich, [na:] <https://ies.lublin.pl/komentarze/grupa-mol-strategia-i-plan-y-inwestycyjne/>, dostęp: 06.04.2022.

184 MOL: *Immediate Withdrawal from Russian Oil Would Create Supply Problems*, [na:] <https://hungarytoday.hu/mol-immediate-withdrawal-from-russian-oil-would-create-supply-problems/>, dostęp: 06.04.2022.

185 Hungary, [na:] <https://euracoal.eu/info/country-profiles/hungary/>, dostęp: 6.04.2022.

186 Hungary: *Converting the Mátra Power Plant into a Diversified Hub of Green Energy and Industry*, [na:] <https://www.wri.org/update/hungary-converting-matra-power-plant-diversified-hub-green-energy-and-industry>, dostęp: 06.04.2022.

który odbył się w marcu br., minister węgierskiego rządu – Attila Steiner, odpowiedzialny za kwestie energetyczne i klimatyczne, zadeklarował, iż Węgry odejdą od wykorzystania węgla w energetyce w 2025 r., a nie w 2030 r., jak pierwotnie planowano¹⁸⁷. Minister wskazał również, że Węgry do 2030 r. chcą osiągnąć 90% neutralność pod względem emisji CO₂. W związku z tym, priorytetem dla Budapesztu będzie utrzymanie istniejącej produkcji energii jądrowej i produkcja fotowoltaiczna. Warto wspomnieć, że to właśnie elektrownia Mátra w 2016

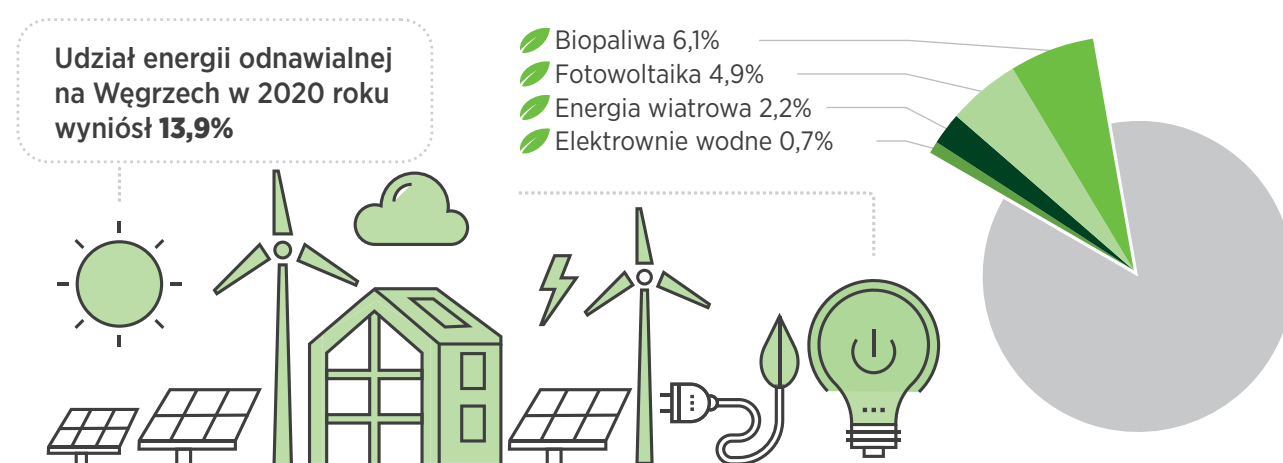
r. wytworzyła prawie 14% krajowej emisji dwutlenku węgla i połowę zanieczyszczenia węgierskiego sektora energetycznego¹⁸⁸. Biorąc pod uwagę cały miks energetyczny Węgier, można stwierdzić, że alternatywami dla węgla jest energia jądrowa, gaz ziemny i odnawialne źródła energii. Jednak ambitne plany całkowitego odejścia od węgla do 2025 r., osiągnięcia zeroemisyjności do 2050 r. i zmniejszenia zużycia gazu ziemnego o około 3,8 mld m³ do 2030 r., nie będą możliwe, jeśli rozbudowa elektrowni jądrowej Paks 2 będzie systematycznie opóźniana.

Odnawialne źródła energii

W ramach podejmowania stopniowych działań na rzecz zwiększania udziału energii odnawialnej w całym miksie energetycznym, Węgrom udało się osiągnąć cel wyznaczony przez Unię Europejską, określony w dyrektywie 2009/28/WE na 2020 r. Udział energii odnawialnej w końcowym zużyciu energii brutto w poprzednim roku wyniósł 13,9%, przy czym biopaliwa stanowiły 6,1%, fotowoltaika – 4,9%, energia wiatrowa – 2,2% i elektrownie wodne – 0,7%¹⁸⁹. Oznacza to wzrost energii odnawialnej o 1,3% w stosunku do roku 2019 r. Natomiast cel wskazany w dokumencie unijnym wynosi 13% na

2020 r. Porównując wyniki osiągnięte w 2020 r., w stosunku do 2019 r. można zauważyć, że zużycie energii ze źródeł odnawialnych wzrosło o 4,6%, podczas gdy zużycie energii z paliw kopalnych spadło o 2,1%. Produkcja energii z biomasy nieznacznie spadła, natomiast wykorzystanie energii słonecznej wzrosło o 59,3% w stosunku do roku 2019 r.¹⁹⁰ Energia wiatrowa, jak wskazują dane, nie jest znacząca w strukturze energii odnawialnej. Ponadto, z uwagi na warunki geograficzne rząd węgierski nie planuje rozwijać tej formy pozyskiwania energii¹⁹¹.

Rysunek 20. Udział energii odnawialnej w końcowym zużyciu energii brutto na Węgrzech w 2020 r.



187 Coal Mines in Europe, [na:] <https://energyindustryreview.com/analysis/coal-mines-in-europe/>, dostęp: 08.04.2022.

188 Hungary: Converting the Mátra Power Plant into a Diversified Hub of Green Energy and Industry, [na:] <https://www.wri.org/update/hungary-converting-matra-power-plant-diversified-hub-green-energy-and-industry>, dostęp: 08.04.2022.

189 K. Tucki, M. Krzywonos, O. Oryncz, A. Kupczyk, A. Bączyk, I. Wielewska, *Analysis of the Possibility of Fulfilling the Paris Agreement by the Visegrad Group Countries*, [na:] <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/16/8826>, dostęp: 08.04.2022.

190 Hungary reaches 13.9% renewables share in 2020 final Energy, [na:] <https://renewablesnow.com/news/hungary-reaches-139-renewables-share-in-2020-final-energy-767481/>, dostęp: 08.04.2022.

191 I. Bart, D. Csernus, F. Sáfián, *Analysis of climate-energy policies & implementation in Hungary*, Climate Strategy 2050 Institute, 2018, [na:] https://eko-unia.org/pl/wp-content/uploads/2018/06/mini-report-1_Hungary.pdf, dostęp: 08.04.2022.

Energia wodorowa

Węgry mają ambitne plany, jeśli chodzi o użycie w przyszłości energii wodorowej. Węgierska Narodowa Strategia Wodorowa w długoterminowej perspektywie skoncentrowana jest na „zielonym” wodorze, opartym na wytwarzaniu energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych, szczególnie z energii słonecznej¹⁹². Ponadto, w dokumencie wskazane jest, że Węgry nie ignorują możliwości produkcji wodoru w oparciu o energię bezemisyjną, pozyskiwaną na bazie energii jądrowej. Znaczenie wodoru dla Węgier podkreślił Péter Kaderják, węgierski minister ds. energii i polityki klimatycznej, podczas spotkania ministrów Unii Europejskiej odpowiedzialnych za badania i innowację – „Wodór wytwarzany z energii jądrowej będzie odgrywał kluczową rolę w węgierskim systemie energetycznym i całej węgierskiej gospodarce w dłuższej perspektywie”¹⁹³. Obecnie w kraju dominuje produkcja wodoru „szarego”, powstającego w procesie reformingu parowego węglowodorów (SMR) o wysokiej emisji dwutlenku węgla. Priorytetem dla Budapesztu jest zmiana na

produkcję wodoru w sposób ekologiczny, ponieważ zmniejszyłoby to emisję gazów cieplarnianych w przemyśle i w całej gospodarce krajowej. Taką możliwość mogłaby stanowić produkcja oparta na elektrolizie z wykorzystaniem elektrowni jądrowej Paks, gdzie nadmiar energii elektrycznej wytwarzanej przez elektrownię może zostać wykorzystany do produkcji ekologicznego wodoru. Węgierska Narodowa Strategia Wodorowa zakłada, że do 2030 r. zostanie osiągnięty poziom rocznej produkcji w wysokości 36 000 t „zielonego” wodoru. W celu osiągnięcia tych planów, Węgry planują, m.in. rozbudować istniejące metody produkcji wodoru, żeby zmniejszyć ślad węglowy, utworzyć centra elektrolizy jako pilotażowe projekty wytwarzania energii w oparciu o ogniwa fotowoltaiczne i mieszankę sieci elektroenergetycznych oraz podejmować działania na rzecz rozwoju współpracy międzynarodowej, która ma się przyczynić do wprowadzenia gotowych rozwiązań na rynek¹⁹⁴.

Transport

Wodór ma zostać skutecznie wykorzystany w transporcie, przy jednoczesnym, stopniowym zmniejszaniu zużycia oleju napędowego w celu przejścia na czyste metody ruchu drogowego. Priorytetem dla Budapesztu jest zmniejszenie śladu węglowego wytwarzanego przez samochody ciężarowe. Ponadto, Węgry planują rozszerzyć użycie wodoru przez autobusy i do 2030 r. zbudować co najmniej 20 stacji tankowania wodoru. W celu stworzenia infrastruktury niskoemisyjnego transportu rząd węgierski wprowadził Narodowy Program Rozwoju Elektromobilności, który został zatwierdzony w 2015 r. i zawiera strategię działań zaplanowanych do 2030 r. Wytycza on ambitne cele posiadania do tego czasu 182 000 pojazdów elektrycznych i ponad 20 600 punktów ładowania¹⁹⁵. W 2019 r. dokument

ten został uaktualniony i przyjęto Plan Działań Jedlik Anyos 2.0. W ustanowionym dokumencie, elektromobilność została uznana za istotny element dekarbonizacji sektora transportu drogowego, który jest niezbędny do osiągnięcia celów krajowej i unijnej polityki klimatycznej. W nowej strategii przewiduje się, że po drogach będzie jeździć blisko 300 tys. pojazdów elektrycznych do 2025 r., a w dalszych planach 500 tys. takich pojazdów do roku 2030. Do 2025 r. funkcjonować mają również 23 tys. punktów ładowania, których liczba w dalszej perspektywie, do 2030 r. wzrośnie do ponad 53 tys. W ramach rozwoju programu elektromobilności, Węgry w 2019 r. przyjęły krajowy plan elektryfikacji transportu publicznego (Green Bus)¹⁹⁶. Celem tej strategii działań jest zapewnienie co najmniej 30% udziału autobusów

192 Węgry apelują o wykorzystanie energii jądrowej jako źródła czystego wodoru, [na:] <https://www.cire.pl/artykuly/serwis-informacyjny-cire-24/173632-wegry-apeluja-o-wykorzystanie-energii-jadrowej,-jako-zrodla-czystego-wodoru>, dostęp: 07.04.2022.

193 *Ibidem*.

194 *Hungary's National Hydrogen Strategy*, [na:] <https://cdn.kormany.hu/uploads/document/a/a2/a2b/a2b2b7ed5179b17694659b8f050ba9648e75a0bf.pdf>, dostęp: 07.04.2022.

195 J. Mizak, *Visegrad Electromobility – State, perspectives and challenges*, Forum Energii, [na:] <https://euagenda.eu/upload/publications/visegrad-electromobility.pdf>, dostęp: 09.04.2022.

196 *Climate and Nature Protection Action Plan – Green Bus Program*, IEA [na:] <https://www.iea.org/policies/13933-climate-and-nature-protection-action-plan-green-bus-program>, dostęp: 09.04.2022.

zeroemisyjnych we flocie autobusów miejskich do 2030 r. W związku z tym, rząd węgierski planuje przeznaczyć w latach 2020 – 2029 kwotę w wysokości 35,9 mld HUF (ponad 91 mln EUR) na wsparcie zakupu autobusów elektrycznych i samobieżnych trolejbusów w miastach o populacji powyżej 25 tys.

mieszkańców. Jak wskazał László Palkovics, minister innowacji i technologii, uczynienie transportu bardziej ekologicznym jest kluczowym elementem rządowego zobowiązania do osiągnięcia neutralności klimatycznej kraju do 2050 r.¹⁹⁷.

POLITYKA KLIMATYCZNA

Unia Europejska nałożyła na państwa członkowskie obowiązek przyjęcia krajowych planów w zakresie energii i klimatu na lata 2021 – 2030. W związku z tym w 2018 r. parlament węgierski zaktualizował przyjętą w 2014 r. drugą Krajową Strategię Zmian Klimatu (NCCS 2)¹⁹⁸. Dokument ten wyznacza 3 najważniejsze filary węgierskiej polityki klimatycznej: krajową mapę drogową dekarbonizacji w zakresie łagodzenia zmian klimatu, krajową strategię adaptacji oraz plan działań na rzecz podnoszenia świadomości w zakresie zmian klimatu. Realizacja celów wskazanych w NCCS 2 opierać się ma na, ustalonym co 3 lata, planie działań na rzecz zmian klimatu (CCAP). Pierwszy dokument został przyjęty przez rząd w 2020 r. i wytycza krótkoterminowe działania, które mają przyczynić się realizacji celów określonych w NCCS 2.

Krajowa Strategia Adaptacji (NAS) wyznacza kierunki działań, obejmujących przygotowanie się na możliwe skutki wywołane przez zmianę klimatu, w najistotniejszych sektorach na Węgrzech¹⁹⁹. Wskazane w nim działania adaptacyjne mają być określone na podstawie szczegółowej analizy sytuacji, która przedstawia konsekwencje zmian klimatu dla zasobów naturalnych (wód, gleby, różnorodności biologicznej i lasów), ludzi oraz dla otoczenia społeczno – gospodarczego. W tym celu funkcjonować ma stały system, generujący określone dane oparte na przeprowadzonych badaniach krajowych i obserwacji Ziemi, który pomóc ma w przygotowaniu i planowaniu konkretnych decyzji, dostosowany do zmieniających się okoliczności. Głównym obszarem interwencji podejmowanych

w ramach strategii adaptacji, jest ocalenie naturalnych i półnaturalnych ekosystemów oraz odbudowa tych zdegradowanych, a także zachowanie zasobów naturalnych zarówno pod względem ilościowym, jak i jakościowym. Celem realizacji tych działań ma być złagodzenie skutków zmian klimatu.

Unijne ramy dotyczące klimatu i energii zatwierdzone przez Radę Europejską w 2014 r. przewidują ograniczenie emisji gazów cieplarnianych o 40% do 2030 r. w porównaniu z wartością z 1990 r. Węgry zakładają, że do tego czasu energia odnawialna będzie stanowić 21% ich całego koszyka energetycznego. Redukcja emisji CO₂ w sektorze energetycznym Węgier ma w szczególności być oparta na energii jądrowej²⁰⁰. Ponadto, żeby osiągnąć cele dekarbonizacyjne, Węgry podejmują następujące działania: ograniczenie wytwarzania energii elektrycznej, która generuje wysoką emisję gazów cieplarnianych, zwiększenie zużycia energii słonecznej, wsparcie szeroko pojętej biomasy jako stabilnego źródła OZE, rozwój małych przydomowych elektrowni z możliwością magazynowania energii, wsparcie elektromobilności i rozwój taboru kolejowego²⁰¹. Osiągnięcie dekarbonizacji wymaga spójności funkcjonowania sektora technologicznego i ekologicznego oraz przystosowania społecznego, co jest możliwe tylko dzięki współdziałaniu naturalnych ekosystemów, ustanowieniu odpowiednich regulacji instytucjonalnych, rozwoju infrastruktury, wdrożeniu innowacji technologicznych oraz wypracowaniu odpowiednich praktyk postępowania. W związku z tym, Budapeszt planuje przygotować odpowiednie

197 *Green Bus Programme to Help Cities to Electric Transport*, [na:] <https://hungarytoday.hu/green-bus-programme-help-cities-electric-transport/>, dostęp: 09.04.2022.

198 *Climate ADAPT, Hungary*, [na:] <https://climate-adapt.eea.europa.eu/countries-regions/countries/hungary>, dostęp: 11.04.2022.

199 *Hungary climate resilience policy indicator*, [na:] <https://www.preventionweb.net/news/hungary-climate-resilience-policy-indicator>, dostęp: 11.04.2022.

200 *National Energy and Climate Plan of Hungary*, [na:] https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/ec_courtesy_translation_hu_necp.pdf, dostęp: 11.04.2022.

201 *Ibidem*.

programy podnoszenia świadomości społecznej, w tym chce wdrożyć projekt „Partnerstwo dla

Klimatu” i zrealizować Plan Zwiększania Świadomości Klimatu (CAP)²⁰².

PODSUMOWANIE

Fidesz początkowo krytykował poprzednią koalicję rządzącą za bliskie kontakty z Rosją. Jednak od 2014 r. polityka energetyczna Węgier, ściśle uzależniona jest od Moskwy. Dotyczy to zarówno dostawy surowców, ale również *know how* wykorzystywanego do realizacji innych projektów energetycznych. W 2018 r. Rosja realizowała 75% zapotrzebowania Węgier na ropę naftową i co najmniej 60% na gaz ziemny. W dodatku udzieliła finansowania w wysokości 80% na rozbudowę dwóch nowych bloków jądrowych w Paks, których wykonawcą projektu jest rosyjska państwowa spółka Rosatom. W związku z niedawno wygranymi wyborami przez partię Viktora Orbána, można mieć pewność, że projekt będzie kontynuowany, co będzie stwarzało dalsze możliwości na pogłębianie stosunków dwustronnych między Moskwą a Budapesztem. W praktyce, jedynym surowcem, którego Rosja nie jest dominującym dostawcą, jest węgiel, mający dla polityki energetycznej Węgier coraz mniejsze znaczenie. Kraj ten planuje wycofanie z użytku wszystkich elektrowni węglowych i osiągnięcie neutralności klimatycznej do 2050 r. W związku z tym Węgry sukcesywnie wdrażają plan modernizacji elektrowni Mátra. Jest ona głównym emitentem dwutlenku węgla i odpowiada za prawie połowę emisji CO₂ z sektora energetycznego na Węgrzech. W ramach realizowanej reorganizacji zakładu, planuje się wycofanie produkcji opartej na węglu i przejście na technologie niskoemisyjne, takie jak: budowa farm słonecznych, czy produkcja paliwa opadowego.

Dla bezpieczeństwa energetycznego Węgier, kluczowa będzie rozbudowa elektrowni atomowej Paks 2 w planowanym terminie i uznanie atomu przez Unię Europejską za źródło zielonej, niskoemisyjnej energii. Obecnie nie ma co do tego konsensusu. Energetyka jądrowa, chociaż wpisuje się w realizację kluczowego celu polityki energetycznej, jakim jest zeroemisyjna produkcja energii i neutralność

klimatyczna do 2050 r. dla państw członkowskich Unii Europejskiej, to nie jest traktowana na równi z technologią odnawialnych źródeł energii. Ma to swoje konsekwencje przy realizacji projektów związanych z energetyką nuklearną, ponieważ nie jest wpisana do indeksu sklasyfikowanych technologii, które mogą liczyć na wsparcie z budżetu unijnego. Wzrost udziału Paks w miksie energetycznym umożliwi Węgrom znaczne zmniejszenie emisji CO₂²⁰³. Głównym priorytetem polityki prowadzonej przez Budapeszt jest strategia działań związana z „*rezsicsökkenetés*”, czyli skierowanym do obywateli programem politycznym rządu węgierskiego. Opiera się on na założeniu, że energia ma być przede wszystkim tania dla mieszkańców, a koszty walki ze zmianami klimatu nie mogą zostać poniesione przez gospodarstwa domowe. Oznacza to, że polityka cenowa jest całkowicie regulowana przez państwo węgierskie, które określa maksymalne stawki opłat. Program został ogłoszony w 2012 r. i stanowi jeden z kluczowych pakietów społeczno – gospodarczych rządu.

Jednak polityka energetyczna Węgier, mocno uzależniona od Rosji, może mieć poważne konsekwencje polityczne, szczególnie po ataku Rosji na Ukrainę. Pomimo wybuchu wojny, Węgry nie chcą wycofać się ze swojej polityki energetycznej nastawionej na współpracę z Moskwą i podtrzymują podpisaną umowę z Rosjanami na import gazu i rozbudowę elektrowni jądrowej. Kooperacja z coraz słabiej rozwijającą się gospodarczo i uwikłaną w międzynarodowe konflikty Rosją, może mieć dla nich poważne konsekwencje w postaci międzynarodowej izolacji kraju w regionie. Obecnie prezydencję w Grupie Wyszehradzkiej sprawują właśnie Węgry, pod hasłem „Odnówmy Europę”, a jednym z jej filarów jest współpraca, której celem miało być wzmocnienie globalnego znaczenia projektu międzynarodowego, jakim jest właśnie

202 *Climate Change Action Plan*, [na:] <https://nakfo.mbfisz.gov.hu/en/node/367>, dostęp: 11.04.2022.

203 M. Ruszel, A. Witkowska, *Polish-Hungarian Cooperation for Energy Security in the context of Energy Transition and Economy Competitiveness*, Ignacy Lukaszewicz Institute for Energy Policy, [na:] <https://www.institutpe.pl/wp-content/uploads/2021/07/Ebook-Polish-Hungarian-Cooperation-for-Energy-Security-in-the-context-of-Energy-Transition-and-Economy-Competitiveness.pdf>, dostęp: 09.04.2022.

V4²⁰⁴. Jednak, stanowiska poszczególnych państw Grupy Wyszehradzkiej, wobec wojny na Ukrainie nie są jednomyślne. Ukraina cieszy się silnym poparciem ze strony Polski i Czech, natomiast po drugiej stronie są prorosyjskie Węgry i rozdarta wewnętrznie Słowacja²⁰⁵. Budapeszt niechętnie odchodzi od bliskich relacji z Rosją, z którą przez lata zacieśnił stosunki energetyczne i stał się niemal całkowicie zależny od rosyjskich źródeł energii. Stosunki Węgier z Unią Europejską przez lata pozostają bardzo napięte. Budapeszt mógł liczyć na sojusze regionalne i bardzo dobre relacje z Polską. Niewątpliwie jednak wojna na Ukrainie naruszyła fundamenty wieloletniej polsko-węgierskiej przyjaźni politycznej. Postępowanie Węgier sprawiło, że Polska i Czechy odwołały swoją obecność na planowanej naradzie V4, która miało się odbyć w marcu br. Z kolei prezydent Andrzej Duda odwołał planowane spotkanie z prezydentem Węgier, które miało odbyć się z okazji dorocznych obchodów Dnia Przyjaźni Polsko-Węgierskiej. Ponadto, w ostatnim wywiadzie, prezydent Polski stwierdził, że trudno jest mu zrozumieć postawę rządu węgierskiego wobec agresji rosyjskiej na Ukrainę,

śmierci tysięcy ludzi i bombardowania osiedli mieszkaniowych²⁰⁶. Rozdarcie pomiędzy państwami należącymi do V4 widoczne było również w trakcie ostatniego spotkania ministrów spraw zagranicznych Węgier i Czech, kiedy to Péter Szijjártó zaznaczył, że Węgry nie poprą dalszych sankcji związanych z paliwami kopalnymi z Rosji, ponieważ nie chcą zagrozić własnemu bezpieczeństwu energetycznemu. Z kolei minister Jan Lipavský, podkreślił, że zakończenie importu rosyjskiej ropy ma przyczynić się do ograniczenia zysków Rosji z handlu z Unią Europejską. Bez wątplenia należy więc uznać, że nastawiona na bliską współpracę z Rosją polityka Viktora Orbána, oparta na uzależnieniu energetycznym od Moskwy, po wybuchu wojny w Ukrainie spowodowała głębokie pęknięcia w relacjach polsko – węgierskich i mocno odbiega od stanowiska poszczególnych państw Grupy Wyszehradzkiej. Trudno jednoznacznie jest teraz ocenić, jakie będą tego realne konsekwencje, natomiast o powrocie do współpracy i relacji z czasów sprzed wojny trudno jest teraz mówić.



204 Héjj D., *Recharging Europe - węgierska prezydencja w Grupie Wyszehradzkiej*, [na:] <https://ies.lublin.pl/komentarze/wegierska-prezydencja-w-grupie-wyszehradzkiej/>, dostęp: 12.04.2022.

205 *The Position of the V4 towards War in Ukraine*, [na:] <https://visegradinsight.eu/the-position-of-the-v4-towards-war-in-ukraine/>, dostęp: 12.04.2022.

206 *Andrzej Duda: Trudno mi zrozumieć postawę Węgier*, [na:] <https://www.rp.pl/polityka/art35951601-andrzej-duda-trudno-mi-zrozumiec-postawe-wegier>, dostęp: 12.04.2022.

WŁOCHY

Rysunek 21. Mapa Włoch



WARUNKI GEOGRAFICZNE

Republika Włoska położona jest w Europie Południowej. Prawie w całości znajduje się na Półwyspie Apenińskim. W jej skład wchodzi także trzy wyspy: Sycylia i Elba. Stolicą kraju jest Rzym, a językiem urzędowym jest włoski. Ludność Włoch liczy ok. 60 mln obywateli, a na 1 km² przypada średnio prawie 200 osób. Całkowita powierzchnia kraju jest zbliżona do powierzchni Polski i wynosi 301 268 km². Terytorium jest otoczone Morzami: Liguryjskim, Tyrraeńskim, Śródziemnym, Jońskim oraz Adriatyckim. Długość wybrzeża włoskiego wynosi

7375 km. Włochy sąsiadują z Francją, Szwajcarią, Austrią i Słowenią. Łączna długość granic wynosi 1932 km. Kraj składa się z 20 regionów i 107 prowincji, w tym dwóch enklaw: Watykanu oraz San Marino.

Włochy cechuje wyżynny i górzysty krajobraz. Dominuje on zarówno na obszarze kontynentalnym, jak i na włoskich wyspach – stanowi 77% powierzchni kraju. Na terenie Włoch znajdują się dwa większe systemy górskie – Alpy oraz Apeniny. Alpy zbudowane są ze skał krystalicznych (gipsów i granitów) i skał

osadowych (wapienie i dolomity). Apeniny, zaliczane do młodych gór fałdowych słabiej wypiętrzonych niż Alpy, są do nich zbliżone budową geologiczną. Głównym obszarem nizinym, stanowiącym zarówno najważniejszy region gospodarczy Włoch, jest Nizina Padańska – obejmuje ona swoim obszarem 46 tys. km², przez co stanowi największą nizinę na terenie Włoch. Pozostałe tereny nizinne znajdują się na wąskim pasie nadbrzeżnym.

Klimat jest bardzo zróżnicowany, co jest skutkiem kilku czynników: duża rozciągłość południkowa wynosząca od 36°N do 47°N, przebieg dwóch łańcuchów górskich, stanowiących naturalne bariery klimatyczne, a także bliskość Afryki. Kraj w znacznej części leży w strefie klimatu podzwrotnikowego o śródziemnomorskiej odmianie. Centralna część charakteryzuje się jednak odmianą klimatu kontynentalnego. Klimat umiarkowany występuje na północy w pobliżu pasma górskiego Alp, gdzie charakterystyczną cechą jest występowanie piętrowości klimatycznej – w najniższych partiach panuje klimat górski, a w najwyższych klimat alpejski. W konsekwencji w regionach północnych zimy są chłodne, a lata gorące, natomiast im dalej na południe tym klimat staje się łagodniejszy.

Sieć rzeczna Włoch jest gęsta, zwłaszcza w części północnej, dzięki rzece Pad – najdłuższej rzece Włoch (około 652 km długości). Najdłuższe rzeki poza Padem to Adyga oraz Tyber. Na terenie Włoch występuje wiele jezior o bardzo różnym pochodzeniu. W Alpach można odnaleźć liczne jeziora cyrkowe oraz duże i głębokie jeziora tektoniczno-polodowcowe takie jak Garda, Como, a także Lugano. Na Półwyspie Apenińskim znajdują się także jeziora tektoniczne, jak np. Trazymeńskie, wulkaniczne – Bolsena czy Bracciano, oraz jeziora lagunowe m.in.: Valli di Comacchio czy Varano.

Włochy obfitują w różnorodne bogactwa naturalne i mineralne. Zasoby kamieni budowlanych, żwirów i piasków, które są wykorzystywane przez przemysł cementowy, wapienniczy i budowlany. Surowce budowlane (m.in. słynne marmury carraryjskie) występują w całym kraju, lecz najbardziej znane obszary wydobycia znajdują się w Alpach oraz środkowych Apeninach. Pokażne złoża siarki można odnaleźć na Sycylii – stanowiły one podstawę rozwoju wielkich fabryk kwasu i ciężkiej chemii. Na Sardynii z kolei znajdują się znaczne złoża rudy cynku i ołowiu. Ograniczona jest eksploatacja boksytów, niklu, rtęci i soli. Odnosząc się do węgla kamiennego warto zwrócić uwagę, że jego wydobycie we Włoszech aktualnie spada – obecnie wynosi niecały milion ton rocznie (głównie na Sardynii). Małe znaczenie ma także wydobywanie węgla brunatnego w Umbrii czy Toskanii. Po II wojnie światowej na terenie Włoch zostały odkryte znaczne zasoby ropy naftowej i gazu ziemnego. Odkrycie to pozwoliło zdecydowanie poprawić bilans energetyczny kraju. Około 80% surowca wydobywane jest na Sycylii, a także na szelfach przybrzeżnych. Gaz ziemny pozyskiwany jest głównie w rejonie Niziny Padańskiej. Do zaspokojenia potrzeb energetycznych wykorzystuje się także energię wód płynących, szczególnie alpejskie dopływy Padu i Adygi. Włochy cechują się również bogactwem wód mineralnych, zwłaszcza termalnych, wykorzystywanych w ramach energii geotermicznej. Pomimo dostępu do rozmaitych bogactw naturalnych, ich ilość nie jest na tyle wystarczająca, aby całkowicie pokryć zapotrzebowanie energetyczne i uniezależnić kraj od dostaw surowców z innych, zewnętrznych źródeł.

GOSPODARKA

Pod względem gospodarczym Włochy należą do najważniejszych krajów zarówno Europy, jak i całego świata. W 2020 r. nominalne PKB w tym kraju wyniosło 1,9 biliona dolarów²⁰⁷, co pozwoliło zająć ósmą pozycję do co wielkości światowych gospodarek oraz, pomimo kryzysu, zostać czwartą gospodarką Europy. Problemem gospodarczym jest znaczne bezrobocie na aktualnym poziomie prawie 9%²⁰⁸ oraz zadłużenie wewnętrzne kraju o wartości 134,8% PKB (w 2019 r.)²⁰⁹. Problemem włoskiej gospodarki jest także nierównomierny poziom rozwoju poszczególnych regionów kraju. Gospodarczo Włochy wyraźnie dzielą się na wysoko rozwiniętą północ i słabiej rozwinięte południe.

Włoska gospodarka bazuje na kilku dobrze rozwiniętych sektorach. Jest to przede wszystkim sektor motoryzacyjny. Jedną z ważniejszych gałęzi tego sektora jest hutnictwo zlokalizowane w okolicach Genui, Neapolu, Turynu i Mediolanu, które zaspokaja w całości potrzeby przemysłu elektromaszynowego, a zwłaszcza stocznioowego i samochodowego. W konsekwencji ustanawia Włochy jednym

z najpoważniejszych producentów wszelkiego rodzaju maszyn i pojazdów oraz elektrotechniki. Długoletnią tradycję i bardzo istotny wpływ ma także sektor tekstylny-odzieżowy skoncentrowany m.in. w północnej części kraju. Istotne znaczenie ma również przetwórstwo żywności w ramach sektora rolno-spożywczego. Jest to jedna z niewielu gałęzi przemysłu, która jest równomiernie rozmieszczona w całym kraju. Niezwykle ważną dziedziną gospodarki jest turystyka, która ma znakomite możliwości rozwoju dzięki bogatemu dziedzictwu kulturowemu oraz walorom przyrodniczym. Włochy znajdują się na 5 miejscu na świecie pod względem liczby przyjeżdżających turystów zagranicznych – w 2019 r. kraj odwiedziło ponad 55 mln turystów²¹⁰. Centrum przemysłu chemicznego, stanowiącego ważną część gospodarki, zlokalizowane jest w dwóch regionach: Lombardii i Piemontie. Można tam spotkać największe zakłady produkcji i przetwórstwa sody, nawozów, tworzyw i włókien sztucznych, szkła, cementu, a także ropy.

RYNEK ENERGII

Kluczowe znaczenie w funkcjonowaniu państwa odgrywa sektor energetyczny. W 2020 r. ponad 90% krajowego zapotrzebowania na energię elektryczną pokrywała produkcja krajowa, natomiast w pozostałej części była to produkcja zagraniczna²¹¹. Można zauważyć, że od kilku lat utrzymuje się tendencja spadkowa importowanej energii, podczas gdy jej eksport w 2020 r. znacznie wzrósł²¹². Produkcja energii elektrycznej we Włoszech nadal odbywa się zarówno z wykorzystaniem nieodnawialnych źródeł energii, poprzez eksploatację paliw kopalnych, takich jak ropa, węgiel i gaz ziemny, jak i w coraz większym stopniu z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii.

Obecnie w ramach podziału struktur produkcji i konsumpcji w sektorze energetycznym, opierając się na różnorodnych źródłach i sposobach wytwarzania energii, czyli w tzw. miksie energetycznym, podstawę stanowi gaz. Odnosząc się do udziałów zróżnicowanych źródeł energii odnawialnej w ramach całkowitej produkcji energii warto podkreślić, że rozkładają się one niemal równomiernie – zdecydowaną przewagę ma jednak produkcja hydroelektryczna.

Wysokie zapotrzebowanie na energię elektryczną powoduje, że zasoby naturalne Włoch nie

207 GDP(current US\$) Italy, [na:] <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD>, dostęp: 25.03.2022.

208 Włochy - Stopa bezrobocia, [na:] <https://pl.tradingeconomics.com/italy/unemployment-rate>, dostęp: 25.03.2022.

209 Włochy - zadłużenie zewnętrzne, [na:] https://ec.europa.eu/eurostat/en/web/products-datasets/-/GOV_10DD_EDPT1, dostęp: 25.03.2022.

210 Włochy: 55 mln osób w muzeach, zabytkach i na terenach wykopalisk, [na:] <https://www.pap.pl/aktualnosci/news%2C577044%2CWlochy-55-mln-osob-w-muzeach-zabytkach-i-na-terenach-wykopalisk.html>, dostęp: 25.03.2022.

211 Relazione annuale sullo stato dei servizi e sull'attività svolta, [na:] https://www.arera.it/it/relaz_ann/21/21.htm, dostęp: 26.03.2022.

212 Ibidem.

Rysunek 22. Produkcja energii elektrycznej we Włoszech podana w TWh wg źródeł jej pozyskiwania

⚡ Źródło energii	2016	2017	2018	2019	2020
Produkcja termoelektryczna	179,915	190,106	173,578	176,171	163,541
Gaz	126,148	140,349	128,538	141,687	137,649
Produkcja naftowa	4,127	4,083	3,289	3,453	3,325
Paliwa stałe – węgiel	35,608	32,627	28,470	18,839	10,399
Inne	14,032	13,047	13,281	12,192	12,168
Źródła odnawialne	108,028	103,898	114,415	115,847	116,054
Hydroenergia	42,438	36,199	48,786	46,319	46,666
Energia wiatrowa	17,689	17,742	17,716	20,202	18,702
Fotowoltaika	22,104	24,378	22,654	23,689	24,942
Geotermia	6,289	6,201	6,105	6,075	6,029
Biomasa	19,509	19,378	19,153	19,563	19,715
Produkcja całkowita	289,768	295,830	289,709	293,853	281,487

Źródło: Relazione annuale sullo stato dei servizi e sull'attività svolta, [na:] https://www.arera.it/it/relaz_ann/21/21.htm, dostęp: 26.03.2022 r.

są wystarczające. We Włoszech jedynie 7% zapotrzebowania na ropę pokrywane jest z własnej produkcji²¹³. W przypadku gazu jest to tylko 4%²¹⁴. Kraj zatem uzależniony jest od importu surowców energetycznych. W związku z tym powstaje potrzeba importowania do kraju znacznej ilości kopalni. Bezpieczeństwo dostaw to kluczowy z punktu widzenia włoskich interesów element polityki zagranicznej i gospodarczej. Włochy są czwartym największym konsumentem ropy naftowej w Europie zaraz po Niemczech, Wielkiej Brytanii i Francji – całkowity import ropy wynosi około 93% zapotrzebowania na ten surowiec. Państwo przoduje również jako jeden z największych europejskich

konsumentów gazu – całkowity import stanowi około 96% zapotrzebowania, a większymi importerami są jedynie Niemcy i Wielka Brytania²¹⁵. W konsekwencji rozmaite załamania na rynkach światowych mają momentalne przełożenie na stan gospodarki. Włochy starają się dywersyfikować źródła dostaw ropy i gazu oraz rozwijać infrastrukturę przesyłową i magazynowania. Największymi dostawcami gazu w dalszym ciągu jest: Rosja – w 2021 r. 40% dostaw pochodziło właśnie z tego kraju, Algieria i Libia²¹⁶. Natomiast w imporcie ropy do Włoch, Rosję i Libię wyprzedza Azerbejdżan, gwarantując 19% całkowitego importu.

Paliwa kopalne

Paliwa kopalne są we Włoszech jednymi z głównych źródeł energii. Ich powszechne wykorzystywanie powodujące w konsekwencji emisję CO₂ do atmosfery i odpowiada za zachodzące zmiany klimatyczne. Włochy mocno angażują się w wykorzystanie różnego

rodzaju źródeł odnawialnych do produkcji energii elektrycznej, ale w dalszym ciągu są w tym zakresie zależne od paliw kopalnych – tych pochodzących z własnych zasobów oraz z importu. Zakres ich udziału w sektorze energetycznym wyniósł w 2020 r.

213 La dipendenza della'Italia dalle importazioni di petrolio, [na:] <https://italyforclimate.org/la-dipendenza-dellitalia-dalle-importazioni-di-petrolio/>, dostęp: 08.04.2022.

214 La dipendenza della'Italia dalle importazioni di gas, [na:] <https://italyforclimate.org/la-dipendenza-dellitalia-dalle-importazioni-di-gas/>, dostęp: 08.04.2022.

215 Energetyka Włoch, [na:] <http://www.novaenergia.agh.edu.pl/energetyka-wloch/>, dostęp: 26.03.2022.

216 Importazioni italiane di gas naturale per paese di origine, [na:] https://dgsaie.mise.gov.it/gas_naturale_importazioni.php?lang=it_IT, dostęp: 26.03.2022.

58% zapotrzebowania krajowego. Największy udział mają gaz i ropa, stanowiąc łącznie ponad 50% zapotrzebowania.

Udział węgla stanowi natomiast około 4 % zapotrzebowania energetycznego Włoch. W kraju funkcjonuje tylko jedna istotna kopalnia węgla, zlokalizowana na Sardynii. Według szacunków produkuje rocznie około miliona ton węgla. Ze względu na niską jakość węgla i niewielkie zapasy surowca, Włochy zaczęły pozyskiwać wiele ton węgla od innych państw. Zakładów węglowych działających

we Włoszech również jest niewiele – w sumie istnieje dwanaście elektrowni, które zamieniają ciepło wytworzone przez węgiel na energię elektryczną.

Włochy przewidują wycofywanie się z węgla do 2025 r. Nadrobienie dystansu energetycznego ma nastąpić poprzez budowanie elektrowni gazowych oraz zwiększenie udziału energii produkowanej ze źródeł odnawialnych. Ten kontekst, przewidujący stopniową rezygnację z paliw kopalnych, począwszy od węgla, prowadzi do ewolucji i transformacji włoskiego systemu energetycznego.

Energia wiatrowa

Energia wiatrowa jest jednym z kluczowych odnawialnych źródeł energii wdrażanych w ramach transformacji ekologicznej i ma istotne znaczenie dla włoskiego sektora energetycznego. Włochy zajmują piąte miejsce w Europie pod względem produkcji energii pozyskiwanej za pośrednictwem turbin wiatrowych²¹⁷. Produkcja wiatrowa stanowi około 7% krajowej produkcji energii elektrycznej. Zgodnie z postanowieniami zawartymi w *Narodowym zintegrowanym planie na rzecz energii i klimatu* Włochy do 2030 r., mają na celu zwiększenie mocy wiatrowych o 10 GW (podwojenie obecnej mocy dwukrotnie).

Około 90 % farm wiatrowych jest skoncentrowanych na południu i na wyspach, ze względu na dostępność odpowiednio wietrznych miejsc w tych regionach. Tendencję tę potwierdzają również badania przeprowadzone przez Associazione Nazionale Energia del Vento (Krajowe Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej), według którego włoskie wybrzeża mają istotny potencjał pod względem możliwej produkcji energii wiatrowej w najbliższej przyszłości²¹⁸.

Rozbudowa farm wiatrowych jest jednym ze środków do osiągnięcia neutralności klimatycznej we Włoszech. Włosi podjęli się szeregu rewizji przeszkód utrudniających rozwój sektora m.in. dotyczących uproszczeń administracyjnych. W opracowanym

przez ANEV dokumencie „*Manifesto per lo sviluppo dell'eolico*” zawarto konieczne do wdrożenia wytyczne, które powinny stać się podstawą do rozwoju polityki klimatycznej Włoch w zakresie energii wiatrowej²¹⁹. Zaproponowano w nim:

- odnowienie i uproszczenie procedur autoryzacji oraz skrócenie czasu ich wdrażania;
- rewizję i aktualizację krajowych wytycznych dotyczących energetyki wiatrowej;
- utworzenie odpowiedniego organu przy Radzie Ministrów co pozwoliłoby na koordynację działań związanych z rozwojem OZE;
- wdrożenie mechanizmów wsparcia które pozwolą firmom z sektora wiatrowego na inwestycje poprzez wydłużenie okresu ważności aukcji i rejestrów;
- stworzenie narzędzi do opracowywania umów zakupu energii; powołanie Odnawialnego Publicznego Funduszu Gwarancyjnego z szacowanym wkładem 150 mln euro do podziału do 2030 r. oraz stworzenie systemu ulg podatkowych dla konsumentów przy długoterminowych zakupach energii ze źródeł odnawialnych.

217 *Energia eolica: la situazione attuale in Italia*, [na:] <https://modofluido.hydac.it/energia-eolica>, dostęp: 26.03.2022.

218 *Presentazione "Il contributo dell'eolico italiano per il raggiungimento degli obiettivi al 2030*, [na:] <https://www.anev.org/services/italia-2030/>, dostęp: 26.03.2022.

219 *ANEV PRESENTA IL MANIFESTO PER LO SVILUPPO DELL'EOLICO IN ITALIA*, [na:] <https://www.anev.org/2021/05/27/anev-presenta-il-manifesto-per-lo-sviluppo-delleolico-in-italia-togni-il-buon-vento-della-ripresa-parte-da-qui-associazione-aziende-e-istituzioni-collaborino-per-lo-sviluppo-di-un/>, dostęp: 26.03.2022.

Włoskie farmy wiatrowe są zlokalizowane obecnie głównie na lądzie, jednak wśród perspektyw rozwoju, nowe elektrownie będą mogły w coraz większym stopniu zostać podłączone do morskiej energetyki wiatrowej. Farmy takie, zlokalizowane u wybrzeży

Włoch, w celu jeszcze większego wykorzystania możliwości wytwarzania odnawialnej i czystej energii wiatrowej, będą mogły lepiej korzystać z silnej ekspozycji na powietrzne prądy.

Fotowoltaika

Wytwarzanie prądu elektrycznego z promieniowania słonecznego ma odegrać fundamentalną rolę w przemianach ekologicznych we Włoszech. Technologie fotowoltaiczne uważa się za stosunkowo młody sposób pozyskiwania energii elektrycznej – jeszcze w 2007 r. nadal uważano ją za technologię eksperymentalną. Stopniowy rozwój fotowoltaiki trwa do dziś – w rzeczywistości fotowoltaika we Włoszech osiągnęła około 21,7 GW zainstalowanej mocy²²⁰. Z punktu widzenia wytwarzania energii elektrycznej w 2020 r. produkcja fotowoltaiczna wzrosła wytwarzając około 25,5 TWh, co stanowi blisko 9% krajowej produkcji.

Bez wątpienia Włochy wkraczają obecnie w kolejny etap rozwoju systemów fotowoltaicznych. Zgodnie z założeniami *Narodowego zintegrowanego planu na rzecz energii i klimatu* będą one stanowiły jeden z fundamentów zmian w systemie elektroenergetycznym. Plan ten za cel stawia osiągnięcie 52 GW mocy fotowoltaicznej do 2030 r. czyli około dwukrotność obecnie zainstalowanych mocy. Oczekuje się, że wzrost nastąpi szczególnie w latach 2023-2025. Mimo to już teraz w porównaniu z 2020 r. można zauważyć wzrost zarówno nowych przyłączonych systemów, jak i wzrost zainstalowanej mocy – w ubiegłym roku każdy kwartał miał większą moc przyłączeniową niż poprzedni, ponadto moc

przyłączeniowa mniejszych systemów (poniżej 12 kW) wzrosła ponad dwukrotnie w porównaniu do 61 MW w I kwartale.

W latach 2009-2020 liczba systemów fotowoltaicznych zainstalowanych we Włoszech wzrosła ponad dziesięciokrotnie, z 76 000 do około 900 000²²¹. Przewiduje się, że liczba ta będzie rosła dzięki ulgom podatkowym oferowanym przez państwo. Dystrybucja systemów fotowoltaicznych na terenie Włoch jest bardzo zróżnicowana. Wydawałoby się, że południowe regiony Włoch, cieszące się najlepszym nasłonecznieniem będą potencjalnie największym zagłębieniem systemów fotowoltaicznych. Największa koncentracja występuje jednak na północy – około 55%, natomiast pozostała część jest podzielona między Południe – 28% i Centrum – 17%. Jako region o największej liczbie systemów potwierdza się Lombardię, która skupia około 11,7% łącznej mocy zainstalowanej w kraju, a następnie Wenecję Euganejską. Ogólnie rzecz biorąc 45% całkowitej zainstalowanej mocy we Włoszech na koniec 2020 r. koncentruje się w regionach północnych, 37% w południowych, a pozostałe 18% w centralnych²²². W 2021 r. dane te były zbieżne. Cena systemu fotowoltaicznego o mocy 3 kW jest prawie taka sama we wszystkich regionach Włoch i może wahać się od 4500 do 8000 euro.

Energia wodna

Energia wodna to odnawialne źródło energii o najdłuższej tradycji we Włoszech – już w XIX wieku Włochy stały się jednym z liderów rozwoju systemów hydroelektrowni zdolnych do pozyskiwania czystej energii. Nawet jeśli w dalszej perspektywie to energia

słoneczna i wiatrowa stanowić będzie podstawę zielonej przyszłości kraju, nie można zapominać, że obecnie elektrownie wodne nadal mają większość udziału wśród źródeł energii odnawialnej.

220 *Fotovoltaico in Italia, a fine 2020 oltre 935mila impianti solari*, [na:] <https://www.rinnovabili.it/energia/fotovoltaico/fotovoltaico-in-italia-capacita-solare/>, dostęp: 26.03.2022.

221 *Il fotovoltaico in Italia: tutto quello che devi sapere*, [na:] <https://www.otovo.it/blog/fotovoltaico-in-italia/>, dostęp: 26.03.2022.

222 *Ibidem*.

Hydroenergetykę można nazwać niekwestionowanym protagonistą włoskiej transformacji energetycznej. Do lat 20. XX wieku elektrownie wodne reprezentowały prawie całą zieloną energię Włoch, z niewielkim udziałem innych źródeł, takich jak energia geotermalna. We Włoszech istniało przeświadczenie, że energia pozyskiwana w ten sposób w przyszłości może zagwarantować całkowitą samowystarczalność energetyczną. W połowie XX wieku osiągnięto maksymalne wykorzystanie włoskiego potencjału hydroelektrycznego. Z czasem jednak, częściowo z powodu braku dalszych korzystnych źródeł do wykorzystania, częściowo w wyniku wzrostu udziału innych źródeł energii, hydroenergetyka zaczęła tracić na znaczeniu.

Na podstawie obliczeń przeprowadzanych przez Gestore dei servizi energetici (GSE) pod koniec 2018 r. liczba włoskich elektrowni wodnych wyniosła 4331 jednostek. Spółka Terna przeprowadziła badanie w tym samym zakresie w 2019 r., które dało wynik już 4401 jednostek²²³.

Energia geotermalna

Włochy są jednym ze światowych liderów produkcji energii elektrycznej uzyskiwanej z ciepła Ziemi. Dysponują one ogromnym potencjałem pozyskiwania i eksploatacji energii geotermalnej. Odnawialna, czysta i w zasadzie niewyczerpalna energia uwalniana w postaci ciepła z Ziemi w dalszym ciągu jednak zajmuje stosunkowo marginalną rolę we włoskim miksie energetycznym. Mimo to kraj ten należy do głównych producentów energii geotermalnej na poziomie europejskim, a także w kontekście światowym. Bogactwo zasobów geotermalnych jest skoncentrowanych w różnych punktach Półwyspu Apenińskiego i w przyszłości może stać się kluczowym elementem transformacji energetycznej we Włoszech.

Energia wodna nie jest równomiernie rozłożona na terytorium Włoch – zdecydowana większość elektrowni i zainstalowanej mocy znajduje się u podnóża Alp. Na koniec 2018 r. w Piemontie zarejestrowano 930 elektrowni, co odpowiada ponad jednej piątej łącznej liczby i blisko 15% pod względem krajowej mocy. To jednak Lombardia (z 661 elektrowniami wodnymi) zajmuje pierwsze miejsce pod względem mocy, z 27,2% krajowej produkcji²²⁴. Według danych zebranych przez GSE na koniec 2018 r., Włochy posiadały łączną moc zainstalowaną w elektrowniach wodnych na poziomie około 19 GW. Jeśli chodzi o wyprodukowaną energię, ponownie pod koniec 2018 r. roczna kalkulacja energii wodnej wyniosła 48,8 TWh, co odpowiada około 17% krajowego zapotrzebowania na energię i około 42% udziału produkcji ze źródeł odnawialnych. W 2020 r. udział ten wynosił około 46,7 TWh co stanowiło około 16% krajowego zapotrzebowania. Szacuje się, że dzięki modernizacji zaledwie 1/3 uruchomionych zakładów, które w dużej części ze względu na swój wiek charakteryzują się niższym potencjałem hydroelektrycznym, będą one w stanie wytworzyć prawie 6 GW mocy i 4,4 TWh energii rocznie, oszczędzając ponad 2 miliony ton CO₂.

Pojawienie się energii geotermalnej we Włoszech sięga początku XX wieku. Pierwsza elektrownia geotermalna w historii została zbudowana w Toskanii, w miejscowości Larderello w 1904 r. Od tamtego czasu Włochy odgrywają wiodącą rolę na świecie w innowacjach w dziedzinie energii geotermalnej oraz w zdolności do eksploatacji źródeł geotermalnych. Regionem, który przede wszystkim reprezentuje włoską energię geotermalną, jest Toskania. Począwszy od Larderello, gdzie dziś mieści się największa elektrownia geotermalna w Europie, przez lata liczba elektrowni geotermalnych w tym regionie wzrosła do ponad trzydziestu.

W ostatnich latach ilość produkowanej energii geotermalnej oraz jej moc stale rosły, ale w dość powolnym tempie. W dekadzie 2007-2017 ogólny

223 *Quanta energia idroelettrica si produce in Italia e dove*, [na:] <https://www.enelgreenpower.com/it/learning-hub/energie-rinnovabili/energia-idroelettrica/italia>, dostęp: 26.03.2022.

224 *Ibidem*.

wzrost zainstalowanej mocy wyniósł zaledwie około 10%²²⁵. Oznacza, to że energia geotermalna we Włoszech nigdy nie stała się dominującym źródłem energii odnawialnej, pomimo jej ogromnego potencjału.

Co roku we Włoszech w ramach energii geotermalnej pozyskiwane jest około 6 TWh. W porównaniu z krajowymi potrzebami energetycznymi, geotermia stanowi około 2% całkowitej produkcji energii oraz około 5% udziału komponentu odnawialnego. Z zainstalowaną mocą 1,1 GW w ramach energii geotermalnej, Włochy wyróżniają się na poziomie europejskim²²⁶. Dla porównania Francja zbliża się do osiągnięcia poziomu 0,7 GW, a Niemcy do poziomu 0,4 GW.

Energia pozyskiwana ze źródeł geotermalnych może stanowić w przyszłości jeden z istotnych

elementów w ramach procesu osiągnięcia neutralności klimatycznej. Dane Włoskiej Unii Geotermalnej wskazują, że wielkość emisji CO₂, której udało się uniknąć dzięki energii geotermalnej, udało się zwiększyć z 3,7 mln ton w 2010 r. do 4 mln ton w 2015 r.²²⁷. Prognozy mówią o możliwości osiągnięcia zainstalowanej mocy do prawie 1140 MW do 2030 r. oraz od 2000 do 2500 MW do 2050 r. Równolegle generowana energia może wynieść blisko 7 TWh rocznie do 2030 r. i osiągnąć od 13 do 16 TWh w 2050 r. Oznaczałoby to, że w ciągu najbliższych trzydziestu lat może podwoić się udział energii geotermalnej w ramach włoskiego zapotrzebowania na energię. Następne lata mogą być tymi, w których energia geotermalna pochodząca z samej Toskanii może stanowić 5-6% krajowej produkcji przed 2030 r. i 30-40% w 2050 r. Zmiany te pozwolą zrealizować cele w ramach procesu dekarbonizacji.

Energia atomowa

W latach 50. XX wieku Włochy, nie posiadając wystarczających zasobów energetycznych, aby wspierać autonomiczny rozwój przemysłu, były jednym z pierwszych krajów, które podjęły się budowy elektrowni atomowych do produkcji energii elektrycznej. W 1959 r. zbudowano pierwszy reaktor badawczy w Isprze, natomiast pierwszą elektrownię w Latinie w 1963 r. Niedługo potem powstały elektrownie Sessa Aurunca, niedaleko Caserty i Trino w prowincji Vercelli. Już w 1966 r. Włochy były trzecim największym producentem energii elektrojądrowej na świecie po Stanach Zjednoczonych i Wielkiej Brytanii. Czwarta elektrownia w Caorso została uruchomiona w 1978 r. Niedługo po inauguracji parlament zatwierdził *Narodowy Plan Energetyczny*, początkowo stawiający za cel budowę 20 reaktorów atomowych, których liczbę następnie zmniejszono do 6. Ze względu na zagrożenia związane z budową reaktorów jądrowych we Włoszech nasiliły się ruchy antyatomowe. Punktem kulminacyjnym dla włoskiej energetyki jądrowej okazał się wybuch reaktora nr 4 Elektrowni w Czarnobylu (ówczesne ZSRR) w dniu 26 kwietnia 1986 r., będący najpoważniejszą

katastrofą w historii cywilnej energetyki jądrowej. W następstwie tych wydarzeń 8 listopada 1987 r. odbyło się referendum, w którym zdecydowana większość Włochów opowiedziała się za rezygnacją z energii jądrowej jako formy zaopatrzenia w energię. W 2009 r. włoski rząd zaproponował wznowienie działań przygotowawczych do produkcji energii jądrowej. Dwa lata później, w konsekwencji katastrofy Elektrowni Atomowej w Fukushima (Japonia), nowe ogólnokrajowe referendum po raz kolejny położyło kres energetyce jądrowej we Włoszech. Do chwili obecnej Włochy są jednym z nielicznych państw, które posiadając w przeszłości elektrownie atomowe, całkowicie wycofały energetykę jądrową do wytwarzania energii elektrycznej.

W ostatnim czasie, w ramach debaty dotyczącej uzależnienia kraju od kopalnych źródeł energii i możliwości znalezienia alternatywnych źródeł, wśród Włochów ponownie powraca dyskusja na temat energetyki jądrowej. W lipcu ubiegłego roku, na podstawie badania zleconego przez Comitato Nucleare e Ragione wykazano, że jedna trzecia

225 *L'energia geotermica in Italia: dove viene prodotta e come*, [na:] <https://www.enelgreenpower.com/it/learning-hub/energie-rinnovabili/energia-geotermica/italia>, dostęp 26.03.2022.

226 *EGEC Geothermal Market Report 2019*, [na:] https://www.egec.org/wp-content/uploads/2020/06/MR19_KeyFindings_new-cover.pdf, dostęp: 26.03.2022.

227 *L'energia geotermica in Italia: dove viene prodotta e come*, [na:] <https://www.enelgreenpower.com/it/learning-hub/energie-rinnovabili/energia-geotermica/italia>, dostęp 26.03.2022.

ankietowanych opowiada się za energią jądrową, przy rosnącym odsetku młodych ludzi ²²⁸. Nadal większość Włochów, blisko 60%, deklaruje, że jest mało lub wcale nie poinformowana o energetyce

Energia wodorowa

We Włoszech już od dawna mnożą się wysiłki na rzecz rozwoju efektywnej gospodarki wodorowej – ma ona wesprzeć proces dekarbonizacji wraz z innymi technologiami dotyczącej niskiej emisji CO₂. Wodór ma odegrać istotną rolę w transporcie, m.in. w lotnictwie. System pozyskiwania energii poprzez wodór nie jest jeszcze w pełni rozwinięty, choć jest on niezwykle obiecujący. Włochy mają potencjał do efektywnego pozycjonowania się w wielu sektorach, gdzie wodór może mieć swój udział, m.in. w produkcji, logistyce i transporcie, przemyśle oraz mobilności. Rozwój krajowej gospodarki wodorowej musi przewyższyć jeszcze sporo wyzwań.

Obecnie wodór odgrywa marginalną rolę w łańcuchu dostaw energii – stanowi około 1% całego miks energetycznego we Włoszech²²⁹. Kwestia zwiększenia jego udziału w sektorze energetycznym została zawarta w *Narodowym zintegrowanym planie na rzecz energii i klimatu*²³⁰. Pod koniec 2020 r. Ministerstwo Rozwoju opracowało projekt dokumentu – „*Strategia Nazionale Idrogeno*”, zawierający wskazówki i wytyczne, mające na celu identyfikację sektorów, w których energia wodorowa może stać się konkurencyjna w krótkim czasie²³¹. Zweryfikowano, w nim także obszary interwencji, najlepiej nadające się do rozwoju i wdrażania wodoru. Projekt zakłada, że *Narodowa Strategia Wodorowa* będzie miała zastosowanie, m.in.: w transporcie długodystansowym, na kolei, w przemyśle ciężkim. *Strategia* porusza się w dwóch horyzontach czasowych, wyznaczając powiązane ze sobą cele. Pierwsza faza obejmuje

jądrowej, co z pewnością wpływa na zdolność do formułowania obiektywnej opinii i w konsekwencji udziału w merytorycznej, ogólnokrajowej debacie na ten temat.

perspektywę krótkoterminową do 2030 r. gdzie wodór stanie się stopniowo konkurencyjny w wybranych obszarach. Druga faza obejmuje dłuższą perspektywę do 2050 r. gdzie wodór będzie postrzegany jako kluczowy element dekarbonizacji trudnych sektorów.

W tym kontekście włoskie cele wyznaczone przez Ministerstwo Rozwoju przewidują osiągnięcie do 2050 r. 20% udziału wodoru w stosunku do obecnego 1%. Przewidywany plan działań ma na celu kontynuację transformacji energetycznej z inwestycjami i działaniami promocyjnymi w zakresie badań i rozwoju, mającymi istotny wpływ na produkcję i wykorzystywanie wodoru. W ramach rozwoju gospodarki wodorowej, przewiduje się około 10 miliardów euro inwestycji w latach 2020-2030, rozłożonych w następujący sposób: 5-7 mld euro na produkcję wodoru; 2-3 mld euro na dostosowanie struktur dystrybucji i zużycia wodoru (pojazdy z wodorem, stacje paliw etc.); 1 mld euro na finansowanie inwestycji badań i rozwoju²³².

Działania zawarte w *Narodowej Strategii Wodorowej* w 2022 r. mają zostać skoordynowane z *Narodowym zintegrowanym planem na rzecz energii i klimatu*. Należy zauważyć, że wstępne inicjatywy podejmowane przez włoskiego ustawodawcę w ramach gospodarki wodorowej stanowią konkretną odpowiedź na europejski cel dekarbonizacji do 2050 r. i mają na celu poprawę bezpieczeństwa energetycznego, ochronę środowiska, a także pośrednio zmniejszenie kosztów energii.

228 *Sondaggio SWG: oltre un italiano su due possibilista sui nuovi reattori nucleari*, [na:] <https://italianucleare.it/2021/07/06/sondaggio-swg-oltre-un-italiano-su-due-possibilista-sui-nuovi-reattori-nucleari/>, dostęp: 26.03.2022.

229 *Economia dell'idrogeno: urgente definire una politica nazionale*, [na:] <https://www.agendadigitale.eu/smart-city/economia-dellidrogeno-urgente-definire-una-politica-nazionale/>, dostęp: 26.03.2022.

230 *Publicato il testo definitivo del Piano Energia e Clima (PNIEC)*, [na:] <https://www.mise.gov.it/index.php/it/198-notizie-stampa/2040668-pniec2030>, dostęp: 26.03.2022.

231 *Strategia Nazionale Idrogeno Linee Guida Preliminari* [na:] <https://www.mise.gov.it/index.php/it/per-i-media/notizie/2041719-avviata-la-consultazione-pubblica-della-strategia-nazionale-sull-idrogeno>, dostęp: 26.03.2022.

232 *Idrogeno in Italia: le linee guida normative*, [na:] <https://modofluido.hydac.it/idrogeno-in-italia-linee-guida-normative#A2>, dostęp: 26.03.2022.

Transport

Potrzeba zielonej mobilności wśród Włochów rośnie – chcą oni zdecydowanie wkroczyć na ścieżkę zerowej emisji CO₂ w transporcie. Środkiem do jej zmniejszenia ma być promocja elektromobilności. Strategia bezemisyjnej mobilności została nakreślona przede wszystkim w ramach *Narodowego zintegrowanego planu na rzecz energii i klimatu*, w którym nacisk kładzie się na rozwój technologiczny pojazdów elektrycznych oraz inteligentnych stacji ładowania, rozwój cyfrowy, publiczne finansowanie mobilności elektrycznej w sektorze drogowym i przemysłowym, a także tworzenie zachęt finansowych m.in. dla osób prywatnych.

Dynamiczna elektryfikacja motoryzacji stała się we Włoszech faktem. Do elektrycznej rewolucji dołącza coraz więcej włoskich producentów samochodowych, a dopłaty i ulgi podatkowe zachęcają obywateli do zakupu pojazdów elektrycznych. Mobilność elektryczna we Włoszech w stosunku do Europy według Raportu *Smart Mobility 2021*, opracowanego przez *Energy & Strategy Group School of Management del Politecnico di Milano* przedstawia się następująco²³³:

- W 2019 r. we Włoszech zarejestrowano ponad 17 tys. aut elektrycznych z łącznej liczby 2 mln rejestracji. Stanowiło to jednak tylko 3% rejestracji pojazdów elektrycznych w Europie. W 2021 r. liczba samochodów elektrycznych we Włoszech podwoiła się.
- W 2019 r. dynamicznie rozwijała się również działalność firm typu „CarSharing” – firmy te zarejestrowały 8200 pojazdów, z czego 25% to pojazdy elektryczne.
- W 2019 r. 20% wypożyczanych rowerów, było wspomagane energią elektryczną.
- W sierpniu 2021 r. sprzedaż samochodów „czysto” elektrycznych umocniła się i osiągnęła poziom 8% rynku, podczas gdy sprzedaż hybryd plug-in zatrzymała się na poziomie 5,2%. Wskazuje to, że prymat samochodów plug-in powoli się zmniejsza.

- W latach 2017-2020 zbudowano 13 tys. stacji wolnego ładowania pojazdów elektrycznych i 6 tys. stacji szybkiego ładowania, co daje średnio 15 punktów ładowania na 100 000 mieszkańców.

Narodowy zintegrowany plan na rzecz energii i klimatu zakłada, że do 2030 r. po Włoszech powinno krążyć 6 milionów samochodów elektrycznych i w związku z tym w ciągu najbliższych 10 lat w samochody i infrastrukturę ładowania, łącznie z odpowiednimi mechanizmami wsparcia powinno się zainwestować około 200 miliardów euro.

Rząd włoski opracował program zachęt dla sektora motoryzacyjnego, w szczególności dla produkcji samochodów i motocykli elektrycznych, hybrydowych i niskoemisyjnych. Stworzenie takiego programu jest warunkiem koniecznym do dalszego rozwoju jednej z kluczowych gałęzi przemysłu włoskiego, jaką jest przemysł motoryzacyjny. Pandemia, brak surowców oraz wojna w Ukrainie zmusiły rząd włoski do działania. Zdaniem Ministra Rozwoju Gospodarczego Giancarlo Giorgetti, niezbędna jest ekologiczna transformacja, która prowadzić będzie do gruntownej odnowy tej gałęzi, ale przede wszystkim będzie zrównoważona.

W dniu 6 kwietnia 2022 r., włoski premier Mario Draghi, podpisał „*Documento di economia e finanza 2022*”, w którym rząd przeznaczył 650 mln euro na każde z lat 2022-2024, w ramach środków Funduszu Motoryzacyjnego na który do 2030 r. zapewniono łącznie 8,7 mld euro²³⁴.

Włosi zauważają potrzebę wymiany floty lokalnego transportu publicznego na pojazdy bezemisyjne. Najważniejsze będzie wspieranie elektryfikacji lokalnego transportu publicznego, kładąc nacisk w szczególności na zakup autobusów o zerowej emisji dwutlenku węgla. Takie rozwiązanie stanowi długofalową inwestycję.

W związku z powyższym Włosi dostrzegają również, że należy na nowo przemyśleć konfiguracje miast. W celu poprawy jakości życia pod względem jakości powietrza i zdrowia, potrzebne jest zagwarantowanie

233 *Smart Mobility 2021*, [na:] <https://www.energystrategy.it/>, dostęp: 27.03.2022.

234 *Comunicato stampa del Consiglio dei Ministri n. 71*, [na:] <https://www.governo.it/en/node/19593>, dostęp: 06.04.2022.

coraz większej przestrzeni dla aktywnej, łagodnej i współdzielonej mobilności, a także unowocześnienie transportu publicznego w miastach. Pozwoli to zrealizować podstawowy cel dotyczący zerowej emisji CO₂ do 2050 r. Jednym z wdrażanych modeli jest forma „Smart City”, czyli wzmacnianie sieci miejskich, na co składa się bardziej efektywna dystrybucja energii elektrycznej, najnowsze generacje technologii cyfrowych, nowoczesne drogi, zmodernizowany lokalny transport publiczny oraz więcej punktów ładowania pojazdów. W rzeczywistości intermodalność i węzły wymiany modalnej mają decydujące znaczenie zarówno dla elektryfikacji transportu pasażerskiego, jak i towarowego (terminali końcowych transportu publicznego, dworców kolejowych, logistycznych węzłów przesiadkowych, a także portów).

Włosi zdają sobie jednak sprawę, że realizacja tych założeń będzie wiązała się z przeznaczeniem znacznych środków na zmodernizowanie lokalnego transportu zbiorowego. Szacuje się, że dofinansowanie tej sfery na poziomie około 3,6 mld EUR umożliwiłoby pokrycie różnicy cenowej w porównaniu z pojazdami z silnikiem Diesla, w przypadku zakupu planowanych 15 000 bezemisyjnych autobusów

i stworzenia dla nich infrastruktury ładowania. W celu wdrożenia reform potrzebne jest zróżnicowanie finansowania poprzez umożliwienie zainteresowanym stronom dostępu do funduszy również za pomocą przyjęcia partnerstw publiczno-prywatnych na projekty elektryfikacji linii autobusowych oraz skierowanie większej ilości środków prywatnych na inwestycje w wymianę tych flot.

Sektor transportu kolejowego odgrywa także kluczową rolę w jakości życia ludzi i dobrobycie społeczności oraz może pomóc w zapobieganiu zmianom klimatycznym. Transport kolejowy pod względem energii i emisji jest jednym z najbardziej wydajnych i może w większym zakresie korzystać z odnawialnych źródeł energii. W ciągu ostatnich dziesięciu lat we Włoszech, osoby, które wybrały podczas podróży pociąg zamiast samochodu przyczyniły się do zmniejszenia emisji CO₂ do atmosfery o około 20 mln ton. Międzynarodowy Związek Kolei zobowiązał się do zmniejszenia emisji CO₂ o 50% do 2030 r. oraz osiągnięcia całkowitej neutralności pod względem emisji CO₂ do 2050 r., przy jednoczesnym zwiększeniu natężenia ruchu kolejowego, poprzez modernizację regionalnych systemów kolejowych oraz produkcję innowacyjnych pociągów, napędzanych alternatywnymi paliwami²³⁵.

POLITYKA KLIMATYCZNA

Włochy stawiają na ambitną realizację transformacji energetycznej w ramach European Green Deal (Europejskiego Zielonego Ładu). W związku z tym inicjują wprowadzanie wielu rozwiązań służących, m.in. wykluczeniu węgla ze swojego miksu energetycznego oraz promocji elektromobilności. W 2020 r. w ramach realizacji Rozporządzenia (UE), 2018/1999 wprowadzono *Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima* (PNIEC), tj. *Narodowy zintegrowany plan na rzecz energii i klimatu* określający cele krajowe na 2030 r. w zakresie efektywności energetycznej, źródeł odnawialnych i redukcji emisji CO₂, a także celów w zakresie bezpieczeństwa energetycznego, połączeń międzysystemowych, jednolitego rynku

energii i konkurencyjności, rozwoju i zrównoważonej mobilności, określając dla każdego z nich środki, które zostaną wdrożone, aby zapewnić ich osiągnięcie. Realizację planu mają zapewnić dekrety transponujące dyrektywy europejskie dotyczące efektywności energetycznej, odnawialnych źródeł energii oraz rynków energii elektrycznej. Minister Rozwoju Gospodarczego Stefano Patuanelli, w jednym ze swoich wystąpień zapewniał, że celem działań podejmowanych przez Włochy jest zdecydowany wkład w realizację ważnej zmiany w polityce energetycznej i środowiskowej Unii Europejskiej²³⁶. Zintegrowany krajowy plan, jak już zostało wspomniane, przewiduje 5 głównych kierunków interwencji – dekarbonizację (eliminacja węgla

235 *Emissioni*, [na:] <https://www.fsitaliane.it/content/fsitaliane/it/sostenibilita/tutelare-l-ambiente/emissioni-e-rifiuti.html>, dostęp: 27.03.2022 r.

236 *Publicato il testo definitivo del Piano Energia e Clima (PNIEC)*, [na:] <https://www.mise.gov.it/index.php/it/198-notizie-stampa/2040668-pniec2030>, dostęp: 26.03.2022 r.

z produkcji energii), efektywność (zmniejszenie ilości odpadów związanych z końcowym wykorzystaniem energii o 40%), bezpieczeństwo energetyczne (stałe dostawy energii w zrównoważonych cenach), rozwój wewnętrznego rynku energii (zmniejszenie importu surowców energetycznych o 63% do 2030 r.) oraz badania, innowacje i konkurencyjność.

Włochy zamierzają przyspieszyć przejście z paliw tradycyjnych na źródła odnawialne, promując stopniową rezygnację z węgla do produkcji energii elektrycznej na rzecz miksu energetycznego, opartego na rosnącym udziale odnawialnych źródeł energii oraz w pozostałej części, na gazie. PNIEC zakłada, że do 2030 r. 55% krajowej produkcji energii elektrycznej będzie pochodzić ze źródeł odnawialnych, emisja CO₂ ma zostać obniżona o 56% w sektorze dużych przedsiębiorstw oraz o 35% w transporcie naziemnym, a do 2050 r. Włochy mają dokonać

całkowitej dekarbonizacji gospodarki – węgiel ma zostać całkowicie zastąpiony przez OZE i gaz. Cele te odpowiadają założeniom wypracowanym przez Unię Europejską. W związku z tym scenariuszem PNIEC przewiduje wiele zmian infrastrukturalnych – szacowane inwestycje wynoszą ponad 50 mld euro do 2030 r.

Włochy zamierzają stale dostosowywać swoje działania do celów stawianych przez UE w zakresie bezpieczeństwa i efektywności energetycznej, wykorzystania odnawialnych źródeł energii, budowy jednolitego europejskiego rynku energii i gospodarki o obiegu zamkniętym. Obecnie Włochy poczyniły znaczne postępy w rozwoju polityki energetycznej, w szczególności skupiając się na spełnieniu celów środowiskowych, wzmocnieniu bezpieczeństwa dostaw energii i wspieraniu zrównoważonego wzrostu gospodarczego.

PODSUMOWANIE

Włochy pragną na bieżąco wprowadzać ambitną strategię, która odpowiadać będzie wymaganiom stawianym przez Unię Europejską. Plan ten ma realizować założenia szerokiej transformacji energetycznej, w której dekarbonizacja, wydajność oraz racjonalne i sprawiedliwe wykorzystywanie zasobów naturalnych będzie stanowiło fundament polityki klimatycznej Włoch. W ramach *Narodowego zintegrowanego planu na rzecz energii i klimatu* Włochy zamierzają zrealizować 10 podstawowych celów:

- przyspieszenie procesu dekarbonizacji;
- uczynienie z obywateli i przedsiębiorstw głównych beneficjentów transformacji energetycznej; zachęcanie do ewolucji systemu energetycznego w kierunku transformacji opartej głównie na źródłach odnawialnych;
- przyjęcie środków mających na celu poprawę wydajności odnawialnych źródeł energii;
- dążenie do bezpieczeństwa i ciągłości dostaw;
- promowanie efektywności energetycznej we wszystkich sektorach; promowanie elektryfikacji

w szczególności w sektorze cywilnym i transporcie;

- inwestowanie w działalność badawczą i innowacyjną;
- przyjmowanie środków ostrożności, które zmniejszą potencjalne negatywne skutki transformacji energetycznej dla środowiska i całego kraju;
- kontynuowanie procesu integracji krajowego systemu energetycznego z systemem unijnym.

Włochy w ramach transformacji energetycznej zwracają szczególną uwagę na dostępność ważnych zasobów odnawialnych, które w przyszłości mogłyby zostać wykorzystane w większym stopniu w ramach zrównoważonego rozwoju gospodarczego i społecznego zgodnie z innymi celami ochrony środowiska, co pozwoliłoby im stać się europejskim liderem transformacji ekologicznej. Największym wyzwaniem w dalszej perspektywie jest koordynacja wszelkich polityk środowiskowych (w szczególności dotyczących redukcji emisji gazów wpływających na klimat) w celu zapewnienia ich najwyższej skuteczności.

Warto podkreślić również, że Włosi podchodzą do unijnych propozycji bardzo ostrożnie. Wszelkie regulacje podejmowane są po przeanalizowaniu rozmaitych scenariuszy i alternatyw, kierując się podstawowym kryterium jakim jest zapewnienie zrównoważonego rozwoju. Z tego też względu Włochy jako jedne z nielicznych państw nie podpisały porozumienia COP25 w Glasgow, ponieważ rząd włoski nie wyraził zgody na całkowicie elektryczną przyszłość przemysłu motoryzacyjnego w Europie, broniąc tym samym zasady neutralności technologicznej.

Dopełnieniem wszystkich działań dotyczących polityki klimatycznej podejmowanych przez Włochy, jest przegłosowanie w dniu 8 lutego 2022 r. przez parlament ustawy wpisującej zapis o ochronie środowiska do włoskiej Konstytucji. Zgodnie z tym przepisem to państwo ma obowiązek ochrony środowiska, bioróżnorodności i ekosystemu. Podkreślono, że zabieg ten został zastosowany w interesie przyszłych pokoleń.



REKOMENDACJE DLA POLSKI

- **Polska powinna zabiegać na forum Unii Europejskiej o uznanie energii jądrowej jako zielonego źródła energii.**

Na początku lutego 2022 r. Komisja Europejska opublikowała projekt tzw. unijnej taksonomii (dokument wskazujący, które inwestycje są zgodne z unijną polityką klimatyczną i niezagrażone stratami w związku z transformacją energetyczną) uwzględniający atom jako zielone źródło energii. Decyzja KE została podjęta pod wpływem działań m.in. „sojuszu jądrowego” zapoczątkowanego przez Francję i Czechy. W jego skład oprócz wcześniej wymienionych weszły Bułgaria, Chorwacja, Finlandia, Rumunia, Słowacja, Słowenia, Węgry oraz Polska. W październiku 2021 r. „sojusz jądrowy” opublikował w największych europejskich dziennikach list w obronie energetyki jądrowej. Za pośrednictwem Francji trafił on również w ręce najważniejszych europejskich decydentów. Ostateczne zatwierdzenie taksonomii otwiera drogę do finansowania inwestycji w energetykę atomową ze środków unijnych – co jest szczególnie istotne z punktu widzenia Polski. Ze względu na silną krytykę projektu ze strony przeciwników atomu takich jak m.in. Niemcy, Austria czy organizacje pozarządowe konieczny jest dalszy, aktywny udział Polski w inicjatywie tzw. „sojuszu jądrowego”.

- **Przełom w dekarbonizacji może stanowić wprowadzenie technologii małych reaktorów modułowych (SMR).**

Small Modular Reactors (SMR) to małe reaktory jądrowe dysponujące mocą do 300 MW (tradycyjne, duże reaktory posiadają moc 1000 MW lub więcej). Ze względu na swoje rozmiary, ekonomiczność, oraz ograniczony wpływ na środowisko mogą stanowić alternatywę m.in. dla kotłów węglowych lub gazowych. Tym samym wprowadzenie SMR-ów może przyczynić się do dekarbonizacji polskich systemów ciepłownictwa. Ryzyko niesie jednak ze sobą innowacyjność omawianych rozwiązań. Aktualnie wszystkie projekty SMR-ów znajdują się na etapie prac rozwojowych lub realizacji. Pierwsze obiekty tego typu pojawią się nie wcześniej niż w 2026 r. Pomimo tego w technologię zdecydowały się już zainwestować m.in. duże polskie przedsiębiorstwa takie jak KGHM i PKN Orlen. Spółka zajmująca się wydobywaniem miedzi podpisała w lutym 2022 r. umowę z amerykańską firmą NuScale ws. wdrożenia technologii SMR. Tym samym pierwsze małe reaktory modułowe pojawiłby się w Polsce do 2029 r. Współpracę

z KGHM w zakresie zastosowania SMR do stworzenia niskoemisyjnych źródeł energii zapowiedziała również spółka Tauron Polska Energia będąca jednym z największych, polskich przedsiębiorstw energetycznych.

- **Budowa morskich farm wiatrowych na Bałtyku powiększy udział zielonej energii w miksie energetycznym.**

Morze Bałtyckie stanowi ogromny potencjał do rozwoju morskiej energetyki wiatrowej. Na dobre warunki do tego typu inwestycji wpływają przede wszystkim korzystna wietrzność i płytkie dno. Wykorzystał to m.in. szwedzki koncern energetyczny Vattenfall, do którego należy największa na Bałtyku farma Kriegers Flak. Morska energetyka wiatrowa to jeden z kluczowych elementów transformacji energetycznej w Polsce. Według założeń dokumentu „Polityka energetyczna Polski do 2040 r.” moc polskich farm wiatrowych zainstalowanych na Bałtyku osiągnie od 5,9 GW w 2030 r. do ok. 11 GW w 2040 r. Rozwój tego typu inwestycji ma umożliwić tzw. ustawa offshore, która reguluje sposób pozyskiwania wsparcia publicznego przez inwestorów chcących budować wiatraki w polskiej strefie ekonomicznej Morza Bałtyckiego. Obecnie realizowany jest m.in. projekt Grupy PGE zakładający budowę trzech farm wiatrowych Baltica. Pierwsze turbiny z logo PGE zaczną wytwarzać prąd w 2026 r. Do inwestycji w morską energetykę wiatrową przygotowuje się również PKN Orlen, który jesienią 2021 r. złożył wniosek o przyznanie aż 11 koncesji na budowę morskich farm. Nowe elektrownie wiatrowe dysponowałyby łączną mocą 20 GW, dwukrotnie przewyższającą rządowe plany do 2040 r.

- **Upowszechnienie produkcji biogazu zwiększy jego popularność i konkurencyjność względem gazu ziemnego.**

Gaz wytwarzany w wyniku beztlenowego rozkładu związków organicznych, takich jak m.in. odpady rolnicze jest popularnym źródłem energii w wielu państwach Unii Europejskiej. Powszechnie korzystają z niego m.in. Niemcy, będące największym w Europie rynkiem biogazu (ok. 9000 biogazowni) oraz Brytyjczycy, wykorzystujący do jego produkcji ścieki. W Szwecji jest on powszechnie wykorzystywany jako paliwo samochodowe. Obecnie w Polsce istnieje tylko ok. 300 instalacji zdolnych do wytwarzania biogazu. Pomimo tego nasz kraj posiada ogromny potencjał do

rozwoju tego sektora. Produkcja dużych ilości biogazu byłaby możliwa m.in. dzięki substratom dostarczonym przez rozwinięte rolnictwo i przemysł rolno-spożywczy. Zmiany może przynieść „Porozumienie o współpracy na rzecz sektora biogazu i biometanu” podpisane w 2021 r. przez przedstawicieli rządu oraz świata biznesu i nauki. Porozumienie umożliwi wypracowanie wspólnych działań mających na celu rozbudowę sektora biogazowego. Wśród nich wskazywane są m.in. zmiany legislacyjne dot. wykorzystania biogazu załączonego do sieci i sposobów jego rozliczania. W sektor ten chcą również inwestować instytucje i spółki takie jak Krajowy Ośrodek Wsparcia Rolnictwa (budowa biogazowni w gospodarstwach rolnych) czy Orlen. Biogaz może stanowić ważny element transformacji polskiej energetyki. Możliwość zastosowania go w różnych sektorach (ciepłownictwo, transport) stwarza ekonomiczną i zieloną alternatywę dla gazu ziemnego.

- **Istotna rola w transformacji energetycznej należy do wodoru.**

Unia Europejska uznała wodór za jedno z kluczowych źródeł energii w procesie dekarbonizacji i neutralności klimatycznej. Polska będąca trzecim, po Niemczech i Holandii, producentem wodoru na terenie Wspólnoty powinna wykorzystać nabyte w tej dziedzinie doświadczenie. Wodór produkowany w naszym kraju przez duże zakłady przemysłowe takie jak np. Grupa Azoty i poddany procesowi doczyszczania może zostać wykorzystany jako paliwo dla pojazdów. Plany w tym zakresie jeżeli chodzi zarówno o transport samochodowy jak i kolejowy ma PKN Orlen. Prawdziwy przełom może jednak przynieść produkcja i wykorzystanie tzw. „zielonego wodoru”. Jego produkcja jest w całości oparta na elektrolizie wody przy użyciu energii elektrycznej pochodzącej ze źródeł odnawialnych. Zielony wodór może być powszechnie wykorzystywany w transporcie, ciepłownictwie oraz przemyśle i zastępować m.in. gaz ziemny. W 2021 r. rząd przyjął „Polską Strategię Wodorową do 2030 r.” określającą główne cele rozwoju polskiej gospodarki wodorowej opartej na wodorze niskoemisyjnym (wytworzonym z OZE oraz powstałym przy użyciu technologii bezemisyjnych). Według założeń określonych w dokumencie, w Polsce do roku 2030 powinno powstać 5 dolin wodorowych, a moc instalacji do produkcji niskoemisyjnego wodoru ma wynieść 2 GW. Ponadto strategia zakłada istotną

rolę zielonego wodoru jako paliwa alternatywnego dla środków transportu zbiorowego, że szczególnym uwzględnieniem autobusów (do 2030 r. planowane jest rozpoczęcie eksploatacji od 800 do 1000 pojazdów).

- **Inwestycje w nisko i zeroemisyjny transport zbiorowy zwiększą jego popularność wśród potencjalnych użytkowników.**

Sektor transportu jest drugim co do wielkości emitentem gazów cieplarnianych w Unii Europejskiej. Sposobem na ograniczenie ich emisji może być częściowa lub całkowita rezygnacja z wykorzystywania środków transportu indywidualnego (samochody) i upowszechnienie komunikacji zbiorowej. Polskie władze z powodzeniem wykorzystują pozyskane środki unijne na budowę i przebudowę infrastruktury oraz modernizację i zakup środków transportu takich jak autobusy, tramwaje czy pociągi. Na ulicach wielu polskich możemy spotkać autobusy o niskoemisyjnym napędzie hybrydowym lub zeroemisyjnym elektrycznym. Istotną rolę ekologicznego środka transportu odgrywa kolej. Nowoczesne i oferujące korzystny czas przejazdu pociągi już teraz stanowią konkurencję dla transportu samochodowego czy wysokoemisyjnych samolotów. Wzrost liczby pasażerów nie byłby możliwy bez inwestycji w tabor prowadzonych z wykorzystaniem środków unijnych przez takich przewoźników jak np. PKP Intercity. Dzięki odbudowie i modernizacji infrastruktury kolej zyska również na krótszych, regionalnych dystansach. Dużą szansę dla rozwoju nisko i zeroemisyjnego transportu publicznego w Polsce stanowi Europejski Zielony Ład. Unijna strategia ogłoszona w 2019 r. zakłada redukcję o 90% emisji gazów cieplarnianych w sektorze transportu przy jednoczesnym wzmocnieniu roli transportu publicznego. Polska powinna przeznaczyć część dodatkowych środków przewidzianych w ramach EŻŁ na dalszy rozwój ekologicznego transportu zbiorowego.

- **Dofinansowania do budowy domowej infrastruktury ładowania pojazdów przyspieszą rozwój elektromobilności.**

Pojazdy elektryczne stanowią coraz częstszy widok na polskich drogach. Do końca marca 2022 r. zostało zarejestrowanych ponad 43 000 samochodów elektrycznych oraz hybryd typu plug-in. Wpływ na szybko rosnącą liczbę pojazdów wymienionych typów

ma rządowy program „Mój elektryk” umożliwiający dofinansowanie ich zakupu. Niestety, za wzrostem sprzedaży „elektryków” nie nadąża rozbudowa infrastruktury. Obecnie w Polsce mamy tylko 2113 stacji ładowania, z czego niecałą 1/3 stanowią tzw. szybkie ładowarki. Nie wystarczający wydaje się również program dofinansowania budowy 17 tysięcy ogólnodostępnych punktów ładowania. Rozwiązaniem, które pomoże rozwiązać problem

brakującej infrastruktury może być program przewidujący pomoc finansową dla osób chcących zainstalować domową stację ładowania samochodu. Obecnie koszt takiej inwestycji wynosi od kilku do kilkudziesięciu tysięcy złotych. Według zapowiedzi dofinansowanie domowych stacji ładowania będzie możliwe jeszcze w 2022 r., w ramach czwartej edycji programu „Mój Prąd”.



BIBLIOGRAFIA/NETOGRAFIA

REPUBLIKA CZESKA

Bibliografia

- *Czechy: Przewodnik po rynku*, Polska Agencja Inwestycji i Handlu S.A., Warszawa 2018.

Netografia

- *Kraj i jego mieszkańcy*, [na:] https://www.mzv.cz/warsaw/pl/informacje_o_rcz/kraj_i_jego_mieszkancy/index.html, dostęp: 28.12.2021.
- Beldowicz A., *Nowy rząd Czech: elektrownie węglowe zostaną wyłączone*, [na:] <https://klimat.rp.pl/energia/art19275521-nowy-rzad-czech-elektrownie-weglowe-zostana-wylaczone>, dostęp: 22.01.2022.
- *Demografia Czech*, [na:] <https://www.populationof.net/pl/czechia/>, dostęp: 12.04.2022.
- *Geografia Czech*, [na:] https://pl.wikipedia.org/wiki/Geografia_Czech#Wody, dostęp: 28.12.2021.
- *Czech Republic 2021: Energy Policy Review*, International Energy Agency, 2021, [na:] <https://iea.blob.core.windows.net/assets/301b7295-c0aa-4a3e-be6b-2d79aba3680e/CzechRepublic2021.pdf>, dostęp: 16.01.2022.
- *Lokalizacja elektrowni węglowych w Republice Czech*, [na:] <https://nuclear.pl/lokalizacja,czechy,republika-czeska,0,0.html>, dostęp: 22.01.2022.
- Nowak K., *Czeska kolej: autonomiczne i wodorowe pociągi*, [na:] <https://swiatoze.pl/czeska-kolej-autonomiczne-i-wodorowe-pociagi/>, 29.01.2022.
- Ogrodnik Ł., *Czechy w procesie transformacji klimatyczno-energetycznej*, [na:] https://www.pism.pl/publikacje/Czechy_w_procesie_transformacji_klimatycznoenergetycznej, 28.01.2022.
- Polanecky K., *Climate policy implementation in the Czech Republic*, [na:] https://eko-unia.org.pl/wp-content/uploads/2019/01/minireport1_Czech_Republic-1.pdf, dostęp: 16.01.2022.
- *Population in Czech Republic*, [na:] <https://ec.europa.eu/eurostat/cache/digpub/keyfigures/>, dostęp: 7.01.2022
- *Środowisko przyrodnicze i gospodarka Republiki Czeskiej*, [na:] <https://zpe.gov.pl/a/srodowisko-przyrodnicze-i-gospodarka-republiki-czeskiej/DrKuCuz8q>, dostęp: 28.12.2021.

FRANCJA

Netografia

- Douenne T., Fabre A., *French Attitudes on Climate Change, Carbon Taxation and other Climate Policies*, Paris School of Economics 2019, [na:] <https://www.parisschoolofeconomics.eu/docs/fabre-adrien/last-version--french-attitudes.pdf>, dostęp: 14.04.2022.
- *A suburban bus network to be converted to zero emissions by 2023. Keolis awarded two contracts in South France*, [na:] <https://www.sustainable-bus.com/electric-bus/keolis-suburban-bus-network-electric/>, dostęp: 16.04.2022.

- *BIOGEST builds two more biomethane (RNG) plants in France*, [na:] <https://www.europeanbiogas.eu/biogest-builds-two-more-biomethane-rng-plants-in-france/>, dostęp: 16.04.2022.
- *Bpifrance, A Key Operator In French Investment Plan "France 2030"*, [na:] <https://www.bpifrance.com/news-insights/bpifrance-a-key-operator-in-french-investment-plan-france-2030>, dostęp: 14.04.2022.
- *Climate of France*, [na:] <https://www.britannica.com/place/France/Climate>, dostęp: 10.04.2022.
- *Electromobility in France*, [na:] <https://www.iabmevent.com/electromobility-in-france/>, dostęp: 14.04.2022.
- *Energy*, [na:] <https://www.trade.gov/country-commercial-guides/france-energy-eng>, dostęp: 14.04.2022.
- *France*, [na:] <https://kids.nationalgeographic.com/geography/countries/article/france>, dostęp: 09.04.2022.
- *France – Big on Electricity*, [na:] <https://www.andritz.com/hydro-en/hydronews/hn-europe/france>, dostęp: 14.04.2022.
- *France: Financing of two zero-emission bus rapid transit lines in the Clermont-Ferrand area*, [na:] <https://www.eib.org/en/press/all/2021-241-france-financement-de-deux-lignes-de-bus-a-haut-niveau-de-service-zero-emission-de-la-metropole-clermontoise>, dostęp: 14.04.2022.
- *France's turning point. Accelerating new growth on the path to net zero*, Deloitte 2021, [na:] <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/fr/Documents/sustainability-services/deloitte-etude-frances-turning-point.pdf>, dostęp: 14.04.2022.
- *France: Natural resources income*, [na:] https://www.theglobaleconomy.com/France/Natural_resources_income/, dostęp: 10.04.2022.
- *France Relance recovery plan: building the France of 2030*, [na:] <https://www.diplomatie.gouv.fr/en/french-foreign-policy/economic-diplomacy-foreign-trade/promoting-france-s-attractiveness/france-relance-recovery-plan-building-the-france-of-2030/>, dostęp: 14.04.2022.
- *France to boost solar energy capacity beyond 100 GW by 2050, says Macron*, [na:] <https://www.reuters.com/business/environment/france-boost-solar-energy-capacity-beyond-100-gw-by-2050-says-macron-2022-02-10/>, dostęp: 15.04.2022.
- *Francja*, [na:] <https://app.electricitymap.org/zone/FR>, dostęp: 23.04.2022.
- *Francja liczba ludności*, [na:] <https://www.populationof.net/pl/france/>, dostęp: 17.05.2022.
- *French foreign trade in figures*, [na:] <https://santandertrade.com/en/portal/analyse-markets/france/foreign-trade-in-figures>, dostęp: 14.04.2022.
- *Geografia Francji*, [na:] https://pl.wikipedia.org/wiki/Geografia_Francji, dostęp: 10.04.2022.
- *Geothermal energy in France – what is needed for tapping its potential?*, [na:] <https://www.thinkgeoenergy.com/geothermal-energy-in-france-what-is-needed-for-tapping-its-potential/>, dostęp: 14.04.2022.
- *GDP (current US\$) – France*, [na:] https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?locations=FR&most_recent_value_desc=true, dostęp: 09.04.2022.
- *How France is testing free public transport*, [na:] <https://www.bbc.com/worklife/article/20210519-how>

- france-is-testing-free-public-transport, dostęp: 16.04.2022.
- *Hydroelectric Energy*, [na:] <https://www.edf.fr/en/the-edf-group/producing-a-climate-friendly-energy/doubling-the-share-of-renewable-energies-by-2030/hydroelectric-energy/hydroelectric-energy>, dostęp: 14.04.2022.
 - *Land of France*, [na:] <https://www.britannica.com/place/France/Land>, dostęp: 08.04.2022.
 - *Macron zapowiada inwestycje w małe reaktory SMR. Mają powstać do 2030*, [na:] <https://smoglab.pl/macron-reaktory-smr-do-2030/>, dostęp: 14.04.2022.
 - *Minerals*, [na:] <https://www.britannica.com/place/France/Resources-and-power#ref41129>, dostęp: 10.04.2022.
 - Popławska J., *Transformacja polityki energetycznej Francji*, Studia de Securitate 2019, nr 9(2), [na:] <https://studiadesecuritate.up.krakow.pl/wp-content/uploads/sites/43/2019/10/8.pdf>, dostęp: 14.04.2022.
 - *Solar power in France*, [na:] https://en.wikipedia.org/wiki/Solar_power_in_France, dostęp: 14.04.2022.

NIEMCY

Bibliografia:

- Bischoff M., dr Chauvistré E., Kleis C., Wil J., *Niemcy w świetle faktów i liczb*, FAZIT Communication GmbH we współpracy z niemieckim Ministerstwem Spraw Zagranicznych, Berlin 2018, s. 83.
- *Climate Action Plan 2050*, Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety (BMUB), 2016, s. 6.
- Lee J., Zhao F., *GWEC / GLOBAL WIND REPORT 2022*, Global Wind Energy Council 2022, s. 108.

Netografia:

- Appunn K., *Germany scraps support plans for old wind turbines over state aid concerns*, [na:] <https://www.cleanenergywire.org/news/germany-scraps-support-plans-old-wind-turbines-over-state-aid-concerns>, dostęp: 07.04.2022.
- Appunn K., Haas Y., Wettengel J., *Germany's energy consumption and power mix in charts*, [na:] <https://www.cleanenergywire.org/factsheets/germanys-energy-consumption-and-power-mix-charts>, dostęp: 07.04.2022.
- *Encyklopedia PWN*, hasło: *Niemcy Warunki naturalne*, [na:] <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/Niemcy-Warunki-naturalne;4574875.html>, dostęp: 06.04.2022.
- *Kanclerz Scholz: zmiana polityki energetycznej Niemiec. OZE szybciej, nowe terminale LNG*, [na:] <https://energia.rp.pl/surowce-i-paliwa/art3576131-kanclerz-scholz-zmiana-polityki-energetycznej-niemiec-oze-szybciej-nowe-terminale-lng>, dostęp: 03.04.2022.
- *Klima-Energie*, [na:] <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/treibhausgasemissionen>, dostęp: 08.04.2022.
- *Niemiecki miks energetyczny: Wzrósł udział węgla w III kwartale*, [na:] <https://www.dw.com/pl/niemiecki->

- miks-energetyczny-wzr%C3%B3s%C5%82-udzia%C5%82-w%C4%99gla-w-iii-kwartale/a-60148462, dostęp: 08.04.2022.
- *Niemcy-Rosja: stosunki handlowe pod presją*, [na:] <https://www.dw.com/pl/niemcy-rosja-stosunki-handlowe-pod-presj%C4%85/a-6092718>, dostęp: 07.04.2022.
 - Orth M., *Dlaczego Niemcy mają tak silną gospodarkę?*, [na:] <https://www.deutschland.de/pl/topic/wirtschaft/warum-ist-die-deutsche-wirtschaft-so-stark-sieben-gruende>, dostęp: 05.04.2022.
 - *Photovoltaics – the key to the Energy Transition*, [na:] <https://www.solarwirtschaft.de/en/topics-of-interest/photovoltaics/>, dostęp: 12.04.2022.
 - *Środowisko przyrodnicze i gospodarka Niemiec*, [na:] <https://zpe.gov.pl/a/srodowisko-przyrodnicze-i-gospodarka-niemiec/DD20MtgUQ>, dostęp: 02.04.2022.
 - Wehrmann B., *German onshore wind power – output, business and perspectives*, [na:] <https://www.cleanenergywire.org/factsheets/german-onshore-wind-power-output-business-andperspectives>, dostęp: 06.04.2022.
 - Wehrmann B., *The Energiewende's booming flagship braces for stormy Times*, [na:] <https://www.cleanenergywire.org/dossiers/onshore-wind-power-germany>, dostęp: 31.03.2022.
 - Wttengel J., *Germany and the EU remain heavily dependent on imported fossil fuels*, [na:] <https://www.cleanenergywire.org/factsheets/germanys-dependence-imported-fossil-fuels>, dostęp: 15.04.2022.
 - *Zmiany klimatu: ostatnie siedem lat było najcieplejsze w dziejach*, [na:] <https://www.dw.com/pl/zmiany-klimatu-ostatnie-siedem-lat-by%C5%82o-najcieplejsze-w-dziejach/a-60382567>, dostęp: 05.04.2022.

SZWECJA

Netografia

- *Biogas is the renewable alternative to fossil fuels*, [na:] <https://scandinavianbiogas.com/en/about-biogas-2/>, dostęp: 22.12.2021.
- *Energetyka jądrowa w Szwecji. Najlepsza w surowym klimacie*, [na:] <https://www.cire.pl/pliki/2/szwecja.pdf>, dostęp: 17.12.2021.
- *Energy in Sweden 2021*, [na:] <https://energimyndigheten.a-w2m.se/Home.mvc?ResourceId=198022>, dostęp: 17.12.2021.
- *Energy policies of IEA countries. Sweden 2019 Review*, [na:] https://iea.blob.core.windows.net/assets/abf9ceee-2f8f-46a0-8e3b-78fb93f602b0/Energy_Policies_of_IEA_Countries_Sweden_2019_Review, dostęp: 17.12.2021.
- *Fostering Effective Energy Transition 2021 Edition*, [na:] https://www3.weforum.org/docs/WEF_Fostering_Effective_Energy_Transition_2021.pdf, dostęp: 22.12.2021.
- *GDP (current US\$) – Sweden*, [na:] <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?locations=SE>, dostęp: 15.12.2021.

- *Gdzie jeździ najwięcej aut elektrycznych – ranking krajów*, [na:] <https://www.auto-swiat.pl/wiadomosci/aktualnosci/gdzie-jezdzi-najwiecej-aut-elektrycznych-ranking-krajow/hp2bbmh>, dostęp: 23.12.2021.
- *Geografia Szwecji*, [na:] https://pl.wikipedia.org/wiki/Geografia_Szwecji, dostęp: 15.12.2021
- *Gospodarka Szwecji*, [na:] <https://www.travelplanet.pl/przewodnik/szwecja/gospodarka.html>, dostęp: 15.12.2021.
- *Harsprånget hydroelectric power station*, [na:] https://en.wikipedia.org/wiki/Harspr%C3%A5nget_hydroelectric_power_station, dostęp: 20.12.2021.
- *Kiruna – jak powstało szwedzkie Klondike*, [na:] <https://przegladbaltycki.pl/3085,kiruna-jak-powstalo-szwedzkie-klondike.html>, dostęp: 15.12.2021.
- Kulin D., *4th quarter 2021. Including figures for full year 2021. Statistics and forecast*, Swedish Wind Energy Association 2022.
- *Liczba samochodów elektrycznych w Szwecji podwoiła się w ciągu roku*, [na:] <https://skandynawiainfo.pl/liczba-samochodow-elektrycznych-w-szwecji-podwoila-sie-w-ciagu-roku/>, dostęp: 23.12.2021.
- *Lokalizacja elektrowni jądrowych*, [na:] <https://nuclear.pl/lokalizacja,szwecja,krolestwo-szwecji.html>, dostęp: 22.12.2021.
- *Long-term policies and a global approach have made's Sweden economic growth possible. Find out more*, [na:] <https://sweden.se/work-business/business-in-sweden/the-swedish-economy>, dostęp: 15.12.2021.
- *Malus – for high emission vehicles*, [na:] <https://www.transportstyrelsen.se/en/road/Vehicles/bonus-malus/malus/>, dostęp: 23.12.2021.
- *Number of registered electric passenger cars in Sweden from 2009 to 2020*, [na:] <https://www.statista.com/statistics/736413/number-of-registered-electric-passenger-cars-in-sweden/>, dostęp: 23.12.2021
- *Największa lądowa farma wiatrowa w Szwecji. Czy inwestycja zadowala Szwedów?*, [na:] <https://swiatoze.pl/najwieksza-ladowa-farma-wiatrowa-w-szwecji-czy-inwestycja-zadowala-szwedow/>, dostęp: 21.12.2021.
- *Po 45 latach wyłączono reaktor R1 w szwedzkiej elektrowni jądrowej Ringhals*, [na:] <https://serwisy.gazetaprawna.pl/energetyka/artykuly/8057305,ringhals-reaktor-r1-szwecja.html>, dostęp: 17.12.2021
- Rapacka P., *MAE: Szwecja jest liderem transformacji energetycznej*, [na:] <https://biznesalert.pl/szwecja-transformacja-energetyczna-mae/>, dostęp: 22.12.2021.
- Rawa T., *Rawa: Szwecja. Elektromobilne eldorado*, [na:] <https://biznesalert.pl/rawa-szwecja-elektromobilne-eldorado/>, dostęp: 23.12.2021.
- Rawa T., *Rawa: Szwecja odchodzi od atomu, ale powoli*, [na:] <https://biznesalert.pl/atom-fukushima-szwecja-czarnobyl-energetyka-awarie/>, dostęp: 17.12.2021.
- *Sposób na bioodpady w Szwecji. Biogaz priorytetem*, [na:] <https://www.teraz-srodowisko.pl/aktualnosci/Bioodpady-Szwecja-biogaz-Larsson-7549.html>, dostęp: 22.12.2021.
- *State-owned enterprises*, [na:] <https://www.government.se/government-policy/state-owned-enterprises/>, dostęp: 15.12.2021.

- *Stockholm, Sweden Metro Area Population 1950 -2022*, [na:] <https://www.macrotrends.net/cities/22597/stockholm/population>, dostęp: 15.12.2021.
- *Sweden's biggest hydroelectric plant going stron after 56 years*, [na:] <https://www.reliableplant.com/Read/18560/sweden's-biggest-hydroelectric-plant-going-strong-after-56-years>, dostęp: 20.12.2021.
- *Sweden's climate policy framework*, [na:] <https://www.government.se/articles/2021/03/swedens-climate-policy-framework/>, dostęp: 23.12.2021.
- *Sweden – Towards 100% renewable Energy*, [na:] <https://www.andritz.com/hydro-en/hydronews/hn-europe/sweden>, dostęp: 20.12.2021.
- *Swedes use a lot of energy – yet, emission are low. The key? Renewable Energy*, [na:] <https://sweden.se/climate/sustainability/energy-use-in-sweden>, dostęp: 21.12.2021.
- *Szwecja podzielona w sprawie energii jądrowej*, [na:] <https://www.cire.pl/artykuly/serwis-informacyjny-cire-24/178880-szwecja-podzielona-w-sprawie-energii-jadrowej>, dostęp: 17.12.2021.
- *Szwecja przechodzi na biogaz*, [na:] <https://magazynbiomasa.pl/szwecja-przechodzi-na-biogaz-rzad-wespre-lokalnych-producentow/>, dostęp: 21.12.2021.
- *Szwecja: „Tylko nie w mojej okolicy”. Nadchodzi zmierzch entuzjazmu wobec energetyki wiatrowej?*, [na:] <https://www.euractiv.pl/section/energia-i-srodowisko/news/energia-oze-wiatraki-prad-elektrycznosc-atom-elektrownia-jadrowa-odnawialne-zrodla-szwecja-sztokholm-zielona-transformacja-plany-polityka-energetyczna/>, dostęp: 21.12.2021.
- *Szwedzi przerabiają domy na elektrownie. Do 2040 r. chcą oprzeć energetykę w 100% na OZE*, [na:] <https://www.cire.pl/artykuly/serwis-informacyjny-cire-24/180494-szwedzi-przerabiaja-domy-na-elektrownie-do-2040-r-chca-oprzec-energetyke-w-100-na-oze>, dostęp: 22.12.2021.
- *The Swedish Climate Act*, [na:] <https://www.government.se/49c150/contentassets/811c575eb9654a6383cf0ed4e0d5db14/the-swedish-climate-act.pdf>, dostęp: 23.12.2021.
- *The Swedish Climate Policy Council*, [na:] <https://www.klimatpolitiskaradet.se/summary-in-english/>, dostęp: 23.12.2021.
- *The Swedish climate policy framework*, [na:] <https://www.government.se/495f60/contentassets/883ae8e123bc4e42aa8d59296ebe0478/the-swedish-climate-policy-framework.pdf>, dostęp: 23.12.2021.
- *Towards sustainable hydropower in Sweden*, [na:] <https://www.havochvatten.se/en/eu-and-international/towards-sustainable-hydropower-in-sweden.html>, dostęp: 20.12.2021.
- *Transformacja energetyczna w Szwecji*, [na:] http://eko.org.pl/index_news.php?dzial=2&kat=20&art=171, dostęp: 21.12.2021.
- *Transport efficiency, Energy-efficient vehicles and ships and Sustainable renewable fuels*, [na:] <https://www.government.se/government-policy/transport-sector-transitioning-for-the-climate/transport-efficiency-energy-efficient-vehicles-and-ships-and-sustainable-renewable-fuels/>, dostęp: 23.12.2021.
- *Transport sector transitioning for the climate*, [na:] <https://www.government.se/government-policy/transport-sector-transitioning-for-the-climate/>, dostęp: 22.12.2021.

- *Vänern*, [na:] <https://en.wikipedia.org/wiki/V%C3%A4nern>, dostęp: 15.12.2021.

WIELKA BRYTANIA

Bibliografia

- Jachowicz P., *Strajk górników brytyjskich w latach 1984 – 1985*, Dzieje Najnowsze [kwartalnik poświęcony historii XX wieku], Instytut Historii Polskiej Akademii Nauk, s. 137.

Netografia

- *Advanced Nuclear Technologies*, [na:] <https://www.gov.uk/government/publications/advanced-nuclear-technologies/advanced-nuclear-technologies>, dostęp: 30.12.2021.
- *Biomass Feedstocks Innovation Programme*, [na:] <https://www.gov.uk/government/publications/apply-for-the-biomass-feedstocks-innovation-programme>, dostęp: 30.12.2021.
- Booth L., *Components of GDP: Key Economic Indicators*. House of Commons Library, [na:] <https://commonslibrary.parliament.uk/research-briefings/sn02787/>, dostęp: 20.12.2021.
- *Build Back Better: our plan for growth*, [na:] <https://www.gov.uk/government/publications/build-back-better-our-plan-for-growth>, dostęp: 30.12.2021.
- *Bus Back Better*, [na:] https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/980227/DfT-Bus-Back-Better-national-bus-strategy-for-England.pdf, dostęp: 30.12.2021.
- *Carbon Capture, Use and Storage*, [na:] <https://unece.org/sustainable-energy/cleaner-electricity-systems/carbon-capture-use-and-storage-ccus>, dostęp: 30.12.2021.
- *Clean maritime demonstration competition*, [na:] <https://www.gov.uk/government/publications/clean-maritime-demonstration-competition-cmdc>, dostęp: 30.12.2021.
- *Climate Change Act 2008*, [na:] <https://www.legislation.gov.uk/ukpga/2008/27/contents>, dostęp: 30.12.2021.
- *Commonwealth*, [na:] <https://thecommonwealth.org/about-us>, dostęp: 20.12.2021.
- *Commonwealth countries*, [na:] <https://thecommonwealth.org/our-member-countries>, dostęp: 20.12.2021.
- *Designing the Net Zero Hydrogen Fund – Consultation*, [na:] https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1011468/Designing_the_Net_Zero_Hydrogen_Fund.pdf, dostęp: 30.12.2021.
- *Fly Zero*, [na:] <https://www.ati.org.uk/flyzero/>, dostęp: 30.12.2021.
- *Green Recovery Challenge Fund*, [na:] <https://www.ukpact.co.uk/green-recovery-challenge-fund>, dostęp: 30.12.2021.
- *Gross Domestic Product*, [na:] <https://www.ons.gov.uk/economy/grossdomesticproductgdp>, dostęp: 30.12.2021.
- *Industrial Strategy: the 5 foundations*, [na:] <https://www.gov.uk/government/publications/industrial->

strategy-the-foundations/industrial-strategy-the-5-foundations, dostęp: 30.12.2021.

- *Introduction of Plastic Packaging Tax from April 2022*, [na:] <https://www.gov.uk/government/publications/introduction-of-plastic-packaging-tax-from-april-2022/introduction-of-plastic-packaging-tax-2021>, dostęp: 30.12.2021.
- *Jet Zero Consultation*, [na:] https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1009448/decarbonising-transport-a-better-greener-britain.pdf, dostęp: 30.12.2021.
- *Local transport update: national bus strategy for England published*, [na:] <https://www.gov.uk/government/speeches/local-transport-update-national-bus-strategy-for-england-published>, dostęp: 30.12.2021.
- *Partnering for Accelerated Climate Transitions*, [na:] <https://www.ukpact.co.uk/about>, dostęp: 30.12.2021.
- *Population estimates*, [na:] <https://www.ons.gov.uk/peoplepopulationandcommunity/populationandmigration/populationestimates>, dostęp: 20.12.2021.
- *Provisional UK greenhouse gas emissions national statistics 2019*, [na:] https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/875482/2019_UK_greenhouse_gas_emissions_provisional_figures_statistical_summary.pdf, dostęp: 30.12.2021.
- *Renewable Power Generation Costs in 2017*, [na:] <https://www.irena.org/publications/2018/jan/renewable-power-generation-costs-in-2017>, dostęp: 30.12.2021.
- *Regional Renewable Statistics*, [na:] https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1021774/Regional_renewable_electricity_2020.pdf, dostęp: 20.12.2021.
- *The Future Buildings Standard*, [na:] <https://www.gov.uk/government/consultations/the-future-buildings-standard>, dostęp: 30.12.2021.
- *The Global Financials Centres*, [na:] <https://globalfinancialcentres.net/explore/>, dostęp: 20.12.2021.
- *The History of Energy in the United Kingdom*, [na:] <https://www.planete-energies.com/en/medias/saga-energies/history-energy-united-kingdom>, dostęp: 30.12.2021.
- *The Ten Point Plan for a Green Industrial Revolution*, [na:] https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/936567/10_POINT_PLAN_BOOKLET.pdf, dostęp: 30.12.2021.
- *UK Energy Statistics, 2016 & Q4 2016*, [na:] https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/604695/Press_Notice_March_2017.pdf, dostęp: 30.12.2021.
- *United Downs Deep Geothermal Power Project*, [na:] <http://geothermalengineering.co.uk/united-downs/>, dostęp: 30.12.2021.
- *United Kingdom*, [na:] <https://www.imf.org/en/Countries/GBR>, dostęp: 20.12.2021.
- *United Kingdom, Employment in Agriculture*, [na:] <https://tradingeconomics.com/united-kingdom/employment-in-agriculture-percent-of-total-employment-wb-data.html>, dostęp: 20.12.2021.
- *United Kingdom, overview*, [na:] <https://oec.world/en/profile/country/gbr>, dostęp: 20.12.2021.

- *Wielka Brytania, warunki naturalne*, [na:] <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/Wielka-Brytania-Warunki-naturalne;4575708.html>, dostęp: 20.12.2021.
- *Wind Energy*, [na:] <https://www.renewableuk.com/page/WindEnergy>, dostęp: 20.12.2021.

WĘGRY

Netografia

- *About us*, MVM Paks NPP, [na:] <https://atomeromu.mvm.hu/en/Rolunk>, dostęp: 02.04.2022.
- *Andrzej Duda: Trudno mi zrozumieć postawę Węgiei*, [na:] <https://www.rp.pl/polityka/art35951601-andrzej-duda-trudno-mi-zrozumiec-postawe-wegier>, dostęp: 12.04.2022.
- Bączyk A., Krzywonos M., Kupczyk A., Orynych O. Tucki K., Wielewska I., *Analysis of the Possibility of Fulfilling the Paris Agreement by the Visegrad Group Countries*, [na:] <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/16/8826>, dostęp: 08.04.2022.
- Bart I., Csernus D., Sáfián F., *Analysis of climate-energy policies & implementation in Hungary*, Climate Strategy 2050 Institute, 2018, [na:] https://eko-unia.org.pl/wp-content/uploads/2018/06/mini-report-1_Hungary.pdf, dostęp: 08.04.2022.
- *Basic information about Hungary*, [na:] <http://studyinhungary.hu/why-hungary/menu/basic-information-about-hungary.html>, dostęp: 01.04.2022.
- *Climate ADAPT, Hungary*, [na:] <https://climate-adapt.eea.europa.eu/countries-regions/countries/hungary>, dostęp: 11.04.2022.
- *Climate and Nature Protection Action Plan - Green Bus Program*, IEA, [na:] <https://www.iea.org/policies/13933-climate-and-nature-protection-action-plan-green-bus-program>, dostęp: 09.04.2022.
- *Climate Change Action Plan*, [na:] <https://nakfo.mbfisz.gov.hu/en/node/367>, dostęp: 11.04.2022.
- *Coal Mines in Europe*, [na:] <https://energyindustryreview.com/analysis/coal-mines-in-europe/>, dostęp: 08.04.2022.
- *Construction Phase of Paks Nuclear Plant Upgrade Set to Start in 2022*, [na:] <https://hungarytoday.hu/paks-nuclear-plant-janos-suli/>, dostęp: 05.04.2022.
- *Country Nuclear Power Profiles, Hungary*, IAEA, [na:] <https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/Hungary/Hungary.htm>, dostęp: 02.04.2022.
- *Country profile: Hungary*, OECD, NEA, [na:] <https://www.oecd-neo.org/general/profiles/hungary.html>, dostęp: 02.04.2022.
- *Decyzja Komisji (UE) 2017/2112 z dnia 6 marca 2017 r. w sprawie środka pomocy/programu pomocy/pomocy państwa SA.38454 – 2015/C (ex 2015/N), które Węgry planują wdrożyć w celu wsparcia utworzenia dwóch nowych reaktorów jądrowych w elektrowni jądrowej Paks II*, [na:] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/HTML/?uri=CELEX:32017D2112&from=HU>, dostęp: 05.04.2022.
- *Distribution of electricity generation in Hungary in 2021*, [na:] <https://www.statista.com/statistics/1235432/hungary-distribution-of-electricity-production-by-source/>, dostęp: 05.04.2022.

- *Economic and political overview, Hungary*, [na:] <https://international.groupecreditagricole.com/en/international-support/hungary/economic-overview?>, dostęp: 25.03.2022.
- *Energy Policies of IEA Countries Hungary*, International Energy Agency, 2011, [na:] https://iea.blob.core.windows.net/assets/fd3596f4-05cc-42ac-96e4-01fee13d21b3/hungary2011_web.pdf, dostęp: 02.04.2022.
- *Energy resources and market structure, Hungary*, [na:] https://www.oecd-ilibrary.org/sites/5a3efe65-en/1/3/22/index.html?itemId=/content/publication/5a3efe65-en&_csp_=2ffa7a733148fec42dccf926d7619e1c&itemIGO=oecd&itemContentType=book, dostęp: 05.04.2022.
- *Green Bus Programme to Help Cities to Electric Transport*, [na:] <https://hungarytoday.hu/green-bus-programme-help-cities-electric-transport/>, dostęp: 09.04.2022.
- Héjj D., *Recharging Europe - węgierska prezydencja w Grupie Wyszehradzkiej*, [na:] <https://ies.lublin.pl/komentarze/wegierska-prezydencja-w-grupie-wyszehradzkiej/>, dostęp: 12.04.2022.
- Héjj D., *Rozbudowa elektrowni atomowej w Paks – znaczenie i perspektywy*, Instytut Europy Środkowej, [na:] <https://ies.lublin.pl/aktualnosc/rozbudowa-elektrowni-atomowej-w-paks-znaczenie-i-perspektywy-dr-dominik-hejj/>, s. 28, dostęp: 03.04.2022.
- *Hungary*, [na:] <https://euracoal.eu/info/country-profiles/hungary/>, dostęp: 06.04.2022.
- *Hungary - Country Commercial Guide*, [na:] <https://www.trade.gov/country-commercial-guides/hungary-agricultural-sectors>, dostęp: 25.03.2022.
- *Hungary climate resilience policy indicator*, [na:] <https://www.preventionweb.net/news/hungary-climate-resilience-policy-indicator>, dostęp: 11.04.2022.
- *Hungary Economic Snapshot*, [na:] <https://www.oecd.org/economy/hungary-economic-snapshot/>, dostęp: 25.03.2022.
- *Hungary reaches 13.9% renewables share in 2020 final Energy*, [na:] <https://renewablesnow.com/news/hungary-reaches-139-renewables-share-in-2020-final-energy-767481/>, dostęp: 08.04.2022.
- *Hungary: Converting the Mátra Power Plant into a Diversified Hub of Green Energy and Industry*, [na:] <https://www.wri.org/update/hungary-converting-matra-power-plant-diversified-hub-green-energy-and-industry>, dostęp: 06.04.2022.
- *Hungary: reforms to raise productivity would strengthen recovery from COVID-19, says OECD*, [na:] <https://www.oecd.org/newsroom/hungary-reforms-to-raise-productivity-would-strengthen-recovery-from-covid-19-says-oecd.htm>, dostęp: 25.03.2022.
- *Hungary's Election 2022 - Live Updates*, [na:] <https://abouthungary.hu/news-in-brief/hungary-elects-2022-minute-by-minute>, dostęp: 01.04.2022.
- *Hungary's National Hydrogen Strategy*, [na:] <https://cdn.kormany.hu/uploads/document/a/a2/a2b/a2b2b7ed5179b17694659b8f050ba9648e75a0bf.pdf>, dostęp: 07.04.2022.
- *Hungary*, OECD Data, [na:] <https://data.oecd.org/hungary.htm>, dostęp: 01.04.2022.
- *Informator ekonomiczny, Węgry*, [na:] <https://www.gov.pl/web/wegry/informator-ekonomiczny>, dostęp: 25.03.2022.

- *Information and communication technology*, [na:] <https://www.trade.gov/country-commercial-guides/hungary-information-and-communication-technology>, dostęp: 25.03.2022.
- *Interview with Viktor Orbán in the political weekly "Mandiner"*, Cabinet Office Of The Prime Minister, [na:] <https://miniszterelnok.hu/interview-with-viktor-orban-in-the-political-weekly-mandiner/>, dostęp: 05.04.2022.
- Józwiak V., *Hungary's Relations with Russia*, The Polish Institute of International Affairs, [na:] <https://pism.pl/publikacje/stosunki-wegier-z-rosja>, dostęp: 05.04.2022.
- Kardaś S., Sadecki A., *New Hungarian-Russian gas agreement*, Centre for Eastern Studies, [na:] <https://www.osw.waw.pl/en/publikacje/analyses/2021-09-29/new-hungarian-russian-gas-agreement>, dostęp: 05.04.2022.
- Kardaś S., Sadecki A., *Russian-Hungarian nuclear agreement*, Centre for Eastern Studies, [na:] <https://www.osw.waw.pl/en/publikacje/analyses/2014-01-15/russian-hungarian-nuclear-agreement>, dostęp: 03.04.2022.
- Mayer B., *Słowacja nie jest już zależna od dostaw rosyjskiej ropy. Otwarto rurociąg Adria/Barátság I*, [na:] <https://forsal.pl/artykuly/852639,slowacja-nie-jest-juz-zalezna-od-dostaw-rosyjskiej-ropy-otwarto-rurociag-adriabaratsag-i.html>, dostęp: 06.04.2022.
- Mizak J., *Visegrad Electromobility – State, perspectives and challenges*, Forum Energii, [na:] <https://euagenda.eu/upload/publications/visegrad-electromobility.pdf>, dostęp: 09.04.2022.
- *MOL: Immediate Withdrawal from Russian Oil Would Create Supply Problems*, [na:] <https://hungarytoday.hu/mol-immediate-withdrawal-from-russian-oil-would-create-supply-problems/>, dostęp: 06.04.2022.
- *National Energy and Climate Plan of Hungary*, [na:] https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/ec_courtesy_translation_hu_necp.pdf, dostęp: 11.04.2022.
- Paczkowski M., *Złoże Neptun: problemy gazowe Rumunii*, Instytut Europy Środkowej, [na:] <https://ies.lublin.pl/komentarze/zloze-neptun-problemy-gazowe-rumunii/>, dostęp: 05.04.2022.
- Paszkowski M., *Grupa MOL: strategia i plany inwestycyjne*, Instytut Studiów Wschodnich, [na:] <https://ies.lublin.pl/komentarze/grupa-mol-strategia-i-plan-y-inwestycyjne/>, dostęp: 06.04.2022.
- *Putin: Russia ready to fund entire Paks II project*, [na:] <https://www.world-nuclear-news.org/NN-Putin-Russia-ready-to-fund-entire-Paks-II-project-03021703.html>, dostęp: 02.04.2022.
- Ruszel M., Witkowska A., *Polish-Hungarian Cooperation for Energy Security in the context of Energy Transition and Economy Competitiveness*, Ignacy Lukaszewicz Institute for Energy Policy, [na:] <https://www.instytutpe.pl/wp-content/uploads/2021/07/Ebook-Polish-Hungarian-Cooperation-for-Energy-Security-in-the-context-of-Energy-Transition-and-Economy-Competitiveness.pdf>, dostęp: 09.04.2022.
- Sadecki A., *Orbán w Moskwie: nie tylko energetyka*, [na:] <https://www.osw.waw.pl/pl/publikacje/analizy/2016-02-24/orban-w-moskwie-nie-tylko-energetyka>, dostęp: 03.04.2022.
- *Shell dostarczy gaz Węgrom przez chorwacki terminal LNG*, [na:] <https://biznesalert.pl/shell-krk-Ing-gas-wegry-energetyka/>, dostęp: 05.04.2022.
- *The Position of the V4 towards War in Ukraine*, [na:] <https://visegradinsight.eu/the-position-of-the-v4-towards-war-in-ukraine/>, dostęp: 12.04.2022.

- *Umowa gazowa Węgry-Rosja i napięcia z Ukrainą w tle*, Analizy Think Tanku Trimarium, [na:] <https://trimarium.pl/analiza-umowa-gazowa-wegry-rosja-i-napiecia-z-ukraina-w-tle/>, dostęp: 05.04.2022.
- *Węgry apelują o wykorzystanie energii jądrowej jako źródła czystego wodoru*, [na:] <https://www.cire.pl/artykuly/serwis-informacyjny-cire-24/173632-wegry-apeluja-o-wykorzystanie-energii-jadrowej,-jako-zrodla-czystego-wodoru>, dostęp: 07.04.2022.
- *Węgry nie zrezygnują z budowy elektrowni jądrowej Paks II*, [na:] <https://nuclear.pl/wiadomosci,news,22022801,0,0.html>, dostęp: 05.04.2022.
- *World Population Review*, [na:] <https://worldpopulationreview.com/world-cities/budapest-population>, dostęp: 01.04.2022.

WŁOCHY

Netografia:

- *ANEV PRESENTA IL MANIFESTO PER LO SVILUPPO DELL'EOLICO IN ITALIA*, [na:] <https://www.anev.org/2021/05/27/anev-presenta-il-manifesto-per-lo-sviluppo-delleolico-in-italia-togni-il-buon-vento-della-ripresa-parte-da-qui-associazione-aziende-e-istituzioni-collaborino-per-lo-sviluppo-di-un/>, dostęp: 26.03.2022.
- *Comunicato stampa del Consiglio dei Ministri n. 71*, [na:] <https://www.governo.it/en/node/19593>, dostęp: 06.04.2022.
- *Economia dell'idrogeno: urgente definire una politica nazionale*, [na:] <https://www.agendadigitale.eu/smart-city/economia-dellidrogeno-urgente-definire-una-politica-nazionale/>, dostęp: 26.03.2022.
- *EGEC Geothermal Market Report 2019*, [na:] https://www.egec.org/wp-content/uploads/2020/06/MR19_KeyFindings_new-cover.pdf, dostęp: 26.03.2022.
- *Emissioni*, [na:] <https://www.fsitaliane.it/content/fsitaliane/it/sostenibilita/tutelare-l-ambiente/emissioni-e-rifiuti.html>, dostęp: 27.03.2022.
- *Energia eolica: la situazione attuale in Italia*, [na:] <https://modofluido.hydac.it/energia-eolica>, dostęp: 26.03.2022.
- *Energetyka Włoch*, [na:] <http://www.novaenergia.agh.edu.pl/energetyka-wloch/>, dostęp 26.03.2022.
- *Fotovoltaico in Italia, a fine 2020 oltre 935mila impianti solari*, [na:] <https://www.rinnovabili.it/energia/fotovoltaico/fotovoltaico-in-italia-capacita-solare/>, dostęp: 26.03.2022.
- *GDP(current US\$) Italy*, [na:] <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD>, dostęp: 25.03.2022.
- *Idrogeno in Italia: le linee guida normative*, [na:] <https://modofluido.hydac.it/idrogeno-in-italia-linee-guida-normative#A2>, dostęp 26.03.2022.
- *Il fotovoltaico in Italia: tutto quello che devi sapere*, [na:] <https://www.otovo.it/blog/fotovoltaico-in-italia/>, dostęp: 26.03.2022.
- *Importazioni italiane di gas naturale per paese di origine*, [na:] https://dgsaie.mise.gov.it/gas_naturale_importazioni.php?lang=it_IT, dostęp: 26.03.2022.

- *Italy's Action Plan on CO2 emissions reduction - Edition 2021*, [na:] <https://www.enac.gov.it/pubblicazioni/italys-action-plan-on-co2-emissions-reduction-edition-2021>, dostęp: 27.03.2022.
- *La dipendenza della'Italia dalle importazioni di gas*, [na:] <https://italyforclimate.org/la-dipendenza-dellitalia-dalle-importazioni-di-gas/>, dostęp: 08.04.2022.
- *La dipendenza della'Italia dalle importazioni di petrolio*, [na:] <https://italyforclimate.org/la-dipendenza-dellitalia-dalle-importazioni-di-petrolio/>, dostęp: 08.04.2022.
- *L'energia geotermica in Italia: dove viene prodotta e come*, [na:] <https://www.enelgreenpower.com/it/learning-hub/energie-rinnovabili/energia-geotermica/italia>, dostęp: 26.03.2022.
- *Presentazione "Il contributo dell'eolico italiano per il raggiungimento degli obiettivi al 2030*, [na:] <https://www.anev.org/services/italia-2030/>, dostęp: 26.03.2022.
- *Pubblicato il testo definitivo del Piano Energia e Clima (PNIEC)*, [na:] <https://www.mise.gov.it/index.php/it/198-notizie-stampa/2040668-pniec2030>, dostęp: 26.03.2022.
- *Relazione annuale sullo stato dei servizi e sull'attività svolta*, [na:] https://www.arera.it/it/relaz_ann/21/21.htm, dostęp: 26.03.2022.
- *Quanta energia idroelettrica si produce in Italia e dove*, [na:] <https://www.enelgreenpower.com/it/learning-hub/energie-rinnovabili/energia-idroelettrica/italia>, dostęp: 26.03.2022.
- *Smart Mobility 2021*, [na:] <https://www.energystrategy.it/>, dostęp: 27.03.2022.
- *Sondaggio SWG: oltre un italiano su due possibilista sui nuovi reattori nucleari*, [na:] <https://italianucleare.it/2021/07/06/sondaggio-swg-oltre-un-italiano-su-due-possibilista-sui-nuovi-reattori-nucleari/>, dostęp: 26.03.2022.
- *Strategia Nazionale Idrogeno Linee Guida Preliminari*, [na:] <https://www.mise.gov.it/index.php/it/per-i-media/notizie/2041719-avviata-la-consultazione-pubblica-della-strategia-nazionale-sull-idrogeno>, dostęp: 26.03.2022.
- *Włochy - Stopa bezrobocia*, [na:] <https://pl.tradingeconomics.com/italy/unemployment-rate>, dostęp: 25.03.2022.
- *Włochy - zadłużenie zewnętrzne*, [na:] https://ec.europa.eu/eurostat/en/web/products-datasets/-/GOV_10DD_EDPT1, dostęp: 25.03.2022.
- *Włochy: 55 mln osób w muzeach, zabytkach i na terenach wykopalisk*, [na:] <https://www.pap.pl/aktualnosci/news%2C577044%2Cwlochy-55-mln-osob-w-muzeach-zabytkach-i-na-terenach-wykopalisk.html>, dostęp: 25.03.2022.



**INSTYTUT
PROMYKA**

- **Instytut im. Kazimierza Promyka**
- ul. Obozowa 82A/19
- 01-434 Warszawa
- www.instytutpromyka.pl
- e-mail: kontakt@instytutpromyka.pl