

DEKALOG

POLSKIEJ TRANSFORMACJI ENERGETYCZNEJ

PARTNERZY:



**INSTYTUT
JAGIELLOŃSKI**



**POLSKIE STOWARZYSZENIE
ENERGETYKI WIATROWEJ**



Energia z OZE dla przedsiębiorstw



PATRONI NAUKOWI:



DEKALOG

**POLSKIEJ
TRANSFORMACJI
ENERGETYCZNEJ**

Piotr Czopek
Anna Kornecka
Szymon Kowalski
Joanna Maćkowiak-Pandera
Maciej Mierzwiński
Kamil Moskwik
Michał Mroskowiak
Michał Niewiadomski
Marcin Roszkowski
Bartosz Wilk
Małgorzata Żmijewska-Kukiełka

©Copyright by Instytut Stowarzyszenie Program Czysta Polska
Warszawa, maj 2022

WYDAWCA:



Stowarzyszenie Program Czysta Polska

Al. Stanów Zjednoczonych 61 A
04-028 Warszawa

programczystapolska.pl
kontakt@programczystapolska.pl

REDAKCJA:

ANNA KORNECKA
MICHAŁ NIEWIADOMSKI

Projekt graficzny, produkcja
Piotr Perzyna
◀▶ NOWEMEDIA24.PL

PARTNERZY:



PATRONI NAUKOWI:



 PROGRAM / CZYSTA / POLSKA

DEKALOG

POLSKIEJ TRANSFORMACJI ENERGETYCZNEJ

REDAKCJA:
ANNA KORNECKA I MICHAŁ NIEWIADOMSKI

Warszawa, maj 2022



Anna Kornecka
dyrektor Instytutu
Stowarzyszenie Program
Czysta Polska



Piotr Czopek
dyrektor ds. regulacji Polskie
Stowarzyszenie Energetyki
Wiatrowej



Szymon Kowalski
wiceprezes RE-Source
Poland Hub



Joanna Maćkowiak-Pandera
prezes Forum Energii



Maciej Mierzwiński
CEE Energy Group



Kamil Moskwik
członek zarządu,
Instytut Jagielloński



Michał Mroskowiak
specjalista ds. elektromobil-
ności i efektywności ener-
getycznej, Instytut Jagielloński



Michał Niewiadomski
publicysta energetyczno
-klimatyczny, założyciel
Klubu Energetycznego



Marcin Roszkowski
prezes Instytutu
Jagiellońskiego



Bartosz Wilk
radca prawny,
prezes Business Energy
Solutions



**Małgorzata
Żmijewska-Kukiełka**
menedżer ds. komunikacji,
Polskie Stowarzyszenie
Energetyki Wiatrowej

SPIS TREŚCI

SŁOWE WSTĘPNE	5
ROZDZIAŁ 1. DOBRY PLAN DLA TRANSFORMACJI ENERGETYCZNEJ W POLSCE	7
ROZDZIAŁ 2. ROZWÓJ OZE I ENERGETYKI JĄDROWEJ	12
ROZDZIAŁ 3. MODERNIZACJA SIECI	17
ROZDZIAŁ 4. NIEZALEŻNOŚĆ ENERGETYCZNA SAMORZĄDÓW	22
ROZDZIAŁ 5. ELEKTRYFIKACJA GOSPODARKI	26
ROZDZIAŁ 6. ROZWÓJ TECHNOLOGII WODOROWYCH	33
ROZDZIAŁ 7. REZYGNACJA Z WĘGLA, TROSKA O KLIMAT I CZŁOWIEKA	37
ROZDZIAŁ 8. ROZSĄDNE INWESTYCJE I ROZWÓJ NOWYCH TECHNOLOGII	43
ROZDZIAŁ 9. BUDOWA ZIELONEJ GOSPODARKI	48
ROZDZIAŁ 10. EDUKACJA	52
PODSUMOWANIE	57



SŁOWO WSTĘPNE

ANNA KORNECKA

W Wasze ręce oddajemy dokument pod nazwą „Dekalog Polskiej Transformacji Energetycznej”. To dziesięć obszarów, w których identyfikujemy potrzebę natychmiastowego działania, tak aby wykorzystać wszelkie szanse, jakie wynikają z dążenia europejskiej gospodarki do neutralności klimatycznej i uniezależnienia wzrostu gospodarczego od zużycia surowców naturalnych. Proponowane przez nas działania obejmują obszar **zarządzania strategicznego i planowania**, ale i konkretnych obszarów, takich jak **rozwój OZE i atomu** czy **technologii wodorowych**. Identyfikujemy także konieczne działania w zakresie **modernizacji sieci elektroenergetycznych** czy **elektryfikacji** naszej gospodarki. Staramy się zbudować fundamenty **zielonej i innowacyjnej gospodarki**, wykorzystując do tego wszelkie możliwe do pozyskania **fundusze krajowe i unijne**. Pokazujemy **społeczny aspekt transformacji energetycznej i dekarbonizacji**, w tym jej zadania i szanse. Dostrzegamy rolę **samorządów lokalnych, wzmacniając ich niezależność energetyczną** oraz wartość **edukacji czy nauki** w tak trudnym jak transformacja energetyczna procesie.

Transformacja energetyczna ma nie tylko uzasadnienie w sferze ochrony klimatu, ale jest dziś przedsięwzięciem o charakterze rewolucji technologicznej na miarę XXI wieku. Służyć ma budowie szeroko pojętej zielonej gospodarki z zielonym transportem i przemysłem. Jako Polska chcemy w niej uczestniczyć równoprawnie z innymi europejskimi krajami, a jednocześnie wzmacniać nasze bezpieczeństwo energetyczne. Szukamy dziś obszarów, w których jako kraj jesteśmy w stanie wpisać się w globalny łańcuch dostaw z jednej strony, a z drugiej strony budować rodzimy, lokalny łańcuch wartości, wzmacniając dążenie do transformacji regionów kraju, których wysiłek w tym zakresie musi być większy. Transformacja bowiem musi być sprawiedliwa, musi wyrównywać szanse i tworzyć nowe możliwości.

Dodatkowo, po 24 lutego 2022 r. świat już nie jest taki sam jak wcześniej. Europa stoi przed obliczem jeszcze większego wyzwania, jakim jest uniezależnienie się od rosyjskich węglowodorów i związana z tym modyfikacja planów użycia gazu jako paliwa przejściowego. Dziś, kiedy wojska rosyjskie dokonują zbrodni na cywilnej ludności Ukrainy, trudno wyobrazić sobie, aby gaz pochodzący z tego państwa stanowił fundament naszego cywilizacyjnego kroku naprzód. Te działania, wraz z rosnącą inflacją, mogą uderzać w tych, którzy najbardziej zagrożeni są ubóstwem energetycznym. Dlatego warto skoncentrować działania na poprawie efektywności energetycznej w naszych domach i miejscach pracy. Polska musi zacząć poważnie inwestować w technologie zeroemisyjne i nowoczesne, a jednocześnie optymalizujące zużycie energii. Po najdłuższej nawet eksploatacji złóż węglowych i bloków węglowych, musimy być gotowi z nowymi mocami zarówno w OZE – które po agresji Rosji w Ukrainie określane są mianem „energii wolności”, jak i energetyce jądrowej. Żeby to się stało, musimy już dziś podjąć pewne decyzje, wykonać pewne kroki i wskazać ambitne kamienie milowe polskiej transformacji energetycznej.

Dokument ten powstał, gdyż znaleźliśmy się obecnie w skomplikowanej sytuacji geopolitycznej i ekonomicznej, i dziś trzeba odpowiedzieć sobie na pytanie, jaki jest kierunek rozwoju naszego kraju na kolejne lata, ale i dziesięciolecia. Z drugiej strony Polska jest członkiem Unii Europejskiej, a Unia chce być neutralna klimatycznie do roku 2050. Nie możemy nie dostrzec w tym szansy, ale i musimy dołożyć swoją część wysiłku, aby ten cel mógł być rzeczywisty i osiągalny. Do tego, to właśnie dziś Unia przeznacza ogromne nakłady na

sfinansowanie zielonych inwestycji i naszym zadaniem jest je właściwie wykorzystać i nie zaprzepaścić tej historycznej szansy, aby koszt transformacji energetycznej Polski rozłożony był równomiernie na wszystkie kraje UE, a nie tylko obciążał mieszkańców naszego kraju.

Wraz z zespołem ekspertów wskazujemy na obszary i konkretne działania, które należy podjąć jak najszybciej, aby wizja Polski gospodarczo rozwiniętej, ambitnej, konkurencyjnej, ale i zrównoważonej, mogła być realna. Staramy się podpowiedzieć, gdzie szukać nowych możliwości i jakie obszary należy szczególnie wzmocnić. Nie istnieje dziś taka technologia, w której Polska, samodzielnie, może być energetycznie samowystarczalna. Ale powinniśmy szukać takich kierunków rozwoju oraz inwestycji, w których najlepiej i najefektywniej będziemy tworzyć krajowy łańcuch dostaw: dostarczymy kompetencje, komponenty, usługi i miejsca pracy w wielu nowych sektorach gospodarki.

Mamy nadzieję, że praca przez nas wykonana posłuży jako praktyczny i użyteczny przewodnik po obszarach, które wymagają reformy i konkretnych działań w ramach przyszłej polskiej ścieżki transformacji energetycznej.

Dziękujemy wszystkim partnerom tego projektu – zarówno tym, którzy włożyli swój twórczy wkład, jak i tym, którzy zachęcali nas i przyglądali się naszej pracy z uznaniem.

Anna Kornecka
Dyrektor Instytutu
Stowarzyszenie Program Czysta Polska

ROZDZIAŁ 1.

DOBRY PLAN DLA TRANSFORMACJI ENERGETYCZNEJ W POLSCE

Transformacja energetyczna, czy też szerzej, dążenie do neutralności klimatycznej europejskiej gospodarki, to nie wymysł brukselskich technokratów i urzędników, ale rzeczywista i cywilizacyjna potrzeba zmiany. Zmiany, która podyktowana jest zarówno czynnikami środowiskowymi, technologicznymi, jak i społecznymi.

Gospodarka europejska do zbudowania swojej potęgi wymagała dużej ilości energii, która potrzebna była do napędzania rozwoju technologii, przemysłu, sektora transportu i usług. Energię tę przez lata dostarczały Europie paliwa kopalne, najpierw węgiel, później ropa naftowa, a ostatnio coraz większą rolę odgrywał i wciąż odgrywa gaz ziemny. Do utrzymania swojej globalnej pozycji Europa ciągle potrzebuje coraz większej ilości nośników energii.

Transformacja energetyczna w ujęciu strategicznym i geopolitycznym ma na celu uniezależnienie Europy od producentów surowców energetycznych, którzy często przedstawiają wartości fundamentalnie sprzeczne z naszymi w wymiarze praw człowieka, wolności, wolności słowa czy demokracji.

POLSKA PODĄŻA ŚLADEM EUROPY

Wyzwania globalne nie omijają, rzecz jasna, również Polski. Państwo, które przez wiele dekad budowało swoje ekonomiczne samostanowienie na węglu, dziś również musi dołączyć do globalnego peletonu transformacji zarówno energetyki, jak i całej gospodarki. Węgiel przed II wojną światową dla świeżo odrodzonego państwa polskiego, poza elementem czysto energetycznym, stanowił również środek płatniczy w relacjach z innymi gospodarkami. Dzisiaj, w dobie rozbudowanego rynku finansowego, nikt nie płaci węglem, jednak ten surowiec wciąż jest silnie obecny w naszym codziennym życiu. Bez względu na to, kim jesteśmy, jakie mamy poglądy i czym się zajmujemy, codziennie korzystamy z tego surowca, czy tego chcemy czy nie.

Dzisiaj wciąż 70% energii elektrycznej płynącej w naszych gniazdkach produkowane jest właśnie z „czarnego złota”. Ponadto, wielu Polaków wciąż ogrzewa swoje domy tym surowcem. Elektrownie węglowe z jednej strony stanowią stabilny sposób produkcji energii, jednocześnie również to one silnie wpływają na zmiany klimatyczne zachodzące na naszej planecie, a sama ekonomia ich wykorzystania w przypadku Polski staje się coraz bardziej wątpliwa. Polskie bloki węglowe dochodzą do kresu swojego żywota ze względów technologicznych. Większość z nich budowana była na przełomie lat 70. i 80. XX wieku na południu Polski.

Dzisiaj, coraz więcej „czarnego złota” Polska musi sprowadzać z zagranicy. Wynika to z systemowych problemów polskiego górnictwa, rosnących kosztów wydobycia czy problemów związanych z jakością krajowego surowca. Te elementy, wraz z postępującą polityką klimatyczną UE, która zmierza w kierunku stania się całkowicie neutralną dla klimatu w 2050 r., powodują, że odejście od węgla nastąpi w naszym kraju znacznie szybciej, niż przewidują nawet najbardziej zagorzali obrońcy status quo w polskiej energetyce.

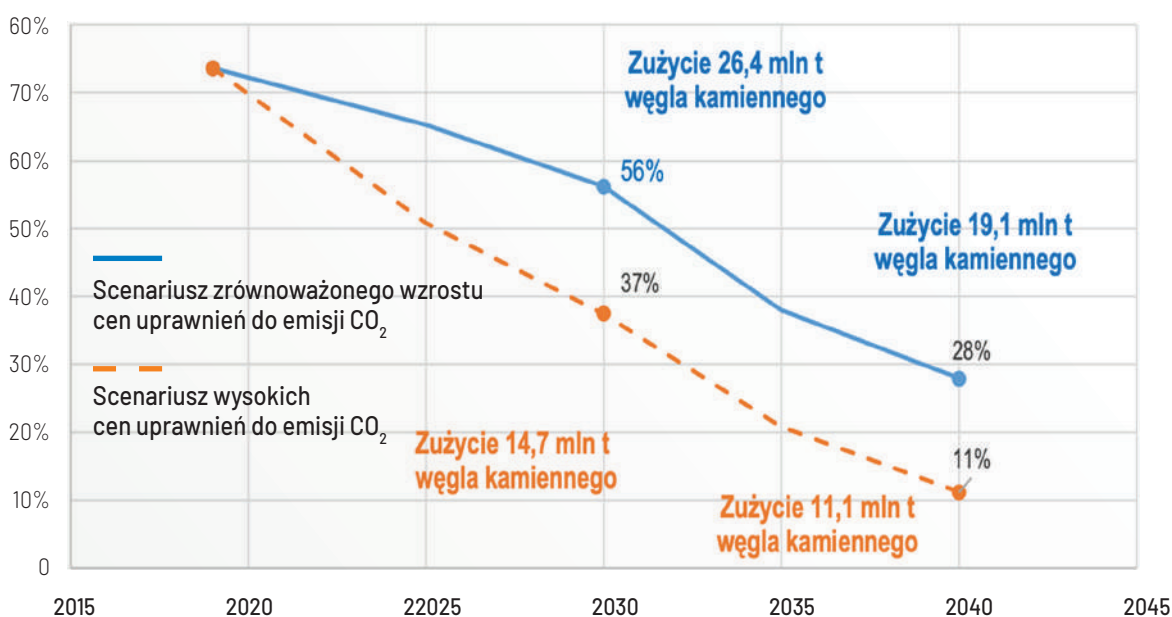
Polska powinna zatem rozpocząć dynamiczny marsz w kierunku gospodarki neutralnej klimatycznie. Musi iść z duchem transformacji energetycznej, która przy wszystkich jej wyzwaniach, stwarza również cywilizacyjną szansę rozwoju, którą trzeba wykorzystać. Dziś wykuwa się wizja Europy na następne wieki. Wygrają tylko ci, którzy potrafią z odwagą i przekonaniem patrzeć w przyszłość. Ci, którzy upierają się przy braku reform, zostaną w ogniu nie tylko całego peletonu, ale i historii.

Poza elementami czysto ekonomicznymi ważnym i coraz bardziej kluczowym elementem jest świadomość społeczna. Ludzie chcą żyć w środowisku czystym i bezpiecznym dla zdrowia. Takich warunków nie zapewnią im paliwa kopalne z węglem na czele. Oczekiwania ludności przekładają się również na ich wybory polityczne. Europejskie partie w swoich kampaniach wyborczych muszą brać pod uwagę oczekiwania wynikające ze społecznych aspiracji. Coraz częściej do głosu w Europie dochodzą środowiska polityczne, których jednym z głównych postulatów są kwestie ochrony klimatu i środowiska.

HISTORIA PRZYŚPIESZA

24 lutego 2022 r. minął w Europie czas stabilności i pokoju. Runął świat budowany przez lata w oparciu o poszanowanie wartości i rozwój cywilizacyjny. To też jest ogromne wyzwanie dla całej energetyki. Plany, które tworzyliśmy w oparciu o stabilne założenia, dziś stają się nieaktualne. Transformacja miała opierać się na OZE i gazie, który stabilizowałby sieć elektroenergetyczną. Dziś, kiedy wojska rosyjskie dokonują zbrodni na cywilnej ludności Ukrainy, trudno wyobrazić sobie, aby gaz pochodzący z tego państwa stanowił fundament naszego cywilizacyjnego kroku naprzód.

RYS.1. **PROGNOZA UDZIAŁU WĘGLA KAMIENNEGO I BRUNATNEGO W PRODUKCJI ENERGII ELEKTRYCZNEJ W POLSCE DO 2040 ROKU.**

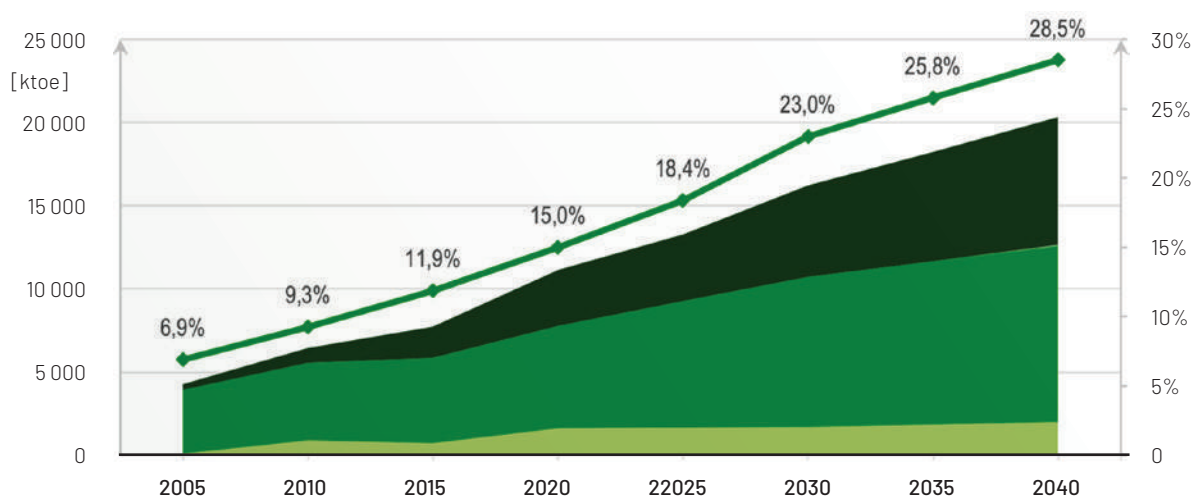


ŹRÓDŁO: Polityka Energetyczna Polski 2040

Polska przez lata widziała zagrożenie płynące z Rosji. Sami przygotowaliśmy się na nieuchronne, budując zdolności dywersyfikacji dostaw gazu ziemnego do Polski. Rosyjski gaz dziś odpowiada za ok. 40% europejskiej konsumpcji błękitnego paliwa. Brak surowca z tego kierunku, połączony z niedostatecznymi możliwościami podażowymi innych globalnych graczy oraz nieodpowiednimi zdolnościami odbioru gazu w postaci LNG w Europie, może spowodować, że cena energii elektrycznej wytworzonej ze źródeł opartych na „przejściowym” gazie stanie się niebezpiecznie wysoka zarówno dla przemysłu, jak i społeczeństwa. Pod znakiem zapytania staje więc wykorzystanie gazu jako paliwa transformacji w Polsce.

Sytuacja na Wschodzie zbiegła się w czasie z rozpoczętym procesem aktualizacji Polityki Energetycznej Państwa do 2040 r. Dokument przyjęty na początku 2021 roku już wtedy był krytykowany za mało ambitne założenia transformacyjne. Niech jednym z koronnych przykładów takiego zachowawczego myślenia będzie przewidywanie mocy zainstalowanej w fotowoltaice (PV). Według strategii do 2030 r. miało powstać od 5 do 7 GW w energetyce słonecznej. Górny poziom zawarty w strategii został przekroczony już w grudniu... 2021 r., zaledwie kilka miesięcy po wejściu strategii polskiej energetyki w życie.

RYS.2. **PROGNOZA ZUŻYCIA OZE W LATACH 2020–2040 WEDŁUG PEP2040**



ŹRÓDŁO: Polityka Energetyczna Polski 2040

Nowa strategia musi uwzględniać zarówno plany odejścia od rosyjskiego węgla, ropy czy gazu, jak i oczekiwania związane z Europejskim Zielonym Ładem. Dlatego w założeniach do aktualizacji PEP 2040 pojawił się zapis o dążeniu do osiągnięcia do roku 2040 ok. 50% produkcji z OZE. Również Polskie Sieci Elektroenergetyczne w swoich planach inwestycyjnych zakładają, że uwzględniając wnioski przyłączeniowe dotyczące planowanych inwestycji w OZE, poziom mocy zainstalowanej w źródłach odnawialnych w 2032 r. ma osiągnąć poziom 50%. Moc zainstalowana, a energia wyprodukowana ze względu na sprawność poszczególnych źródeł generacji różni się od siebie. Ostatecznie zaktualizowany dokument strategiczny polskiej energetyki do 2040 r. zgodnie z prawem ma zostać przyjęty do 2023 r. Warto nadmienić, że już dziś Unia Europejska przewiduje, że średnia udziału OZE w całej Unii na rok 2030 będzie wynosiła 45%, co stawia przed Polską konkretne wyzwania.

Polskie plany odejścia od rosyjskich surowców energetycznych zakładają, że do końca 2022 roku Polska zrezygnuje z dostaw zarówno węgla, jak i gazu ziemnego. Węgiel z Rosji trafia do Polski głównie do gospodarstw domowych i małych, lokalnych ciepłowni. W 2021 r. sprowadziliśmy 10 mln ton węgla, z czego aż 8 mln ton pochodziło z Rosji.

Rezygnacja z rosyjskiego gazu nie jest żadnym zaskoczeniem. Z końcem bieżącego roku kończy się długoletnia umowa na dostawę błękitnego surowca w ramach kontraktu jamalskiego. Dzięki terminalowi LNG w Świnoujściu i gazociągowi Baltic Pipe, który ma zacząć pracę pod koniec roku, od stycznia 2023 r. Polska będzie wolna od surowca sprowadzanego z Rosji. Dzisiaj ten surowiec stanowi ponad 50% polskiej konsumpcji gazu rocznie.

Odnawialne źródła energii, magazyny energii, usługi i technologie związane z tą branżą powodują, że pieniądze, które wcześniej uciekłyby poza Unię, zostają na miejscu i budują naszą potęgę gospodarczą. W Polsce już ponad 100 tys. osób znajduje zatrudnienie w branży energii odnawialnej. Te liczby będą rosły z roku na rok za sprawą coraz większych środków finansowych wydawanych na przeprowadzenie transformacji. Jednocześnie, broniony przez część polityków i ekspertów sektor górniczy – według danych Agencji Rozwoju Przemysłu – zatrudniał na koniec maja 2021 r. 78,9 tys. ludzi.

TRANSFORMACJĘ TRZEBA ZAPLANOWAĆ JAKO EWOLUCJĘ, NIE REWOLUCJĘ

Transformację trzeba przeprowadzić mądrze. Musi ona nastąpić poprzez ewolucję, a nie rewolucję. Zmiana powinna rozpocząć się od energetyki, a później objąć całą gospodarkę, analizując korzyści, ale i szukając potencjalnych zagrożeń. Nie można patrzeć na te wyzwania bezkrytycznie. Problemy najczęściej i najmocniej uderzają w społeczeństwo, a więc w tych, którzy mogą zachęcać władze do kontynuacji procesu bądź mogą wpływać na rządzących, aby cały projekt wstrzymać bądź zatrzymać. Nie można dopuścić do sytuacji, w której to na barkach społeczeństwa spocznie cały koszt transformacji – zarówno w wymiarze ekonomicznym, jak i czysto ludzkim. Planowanie transformacji musi też uwzględniać ciągły postęp technologiczny. Trzeba budować taki model krajowej energetyki, aby bezzwłocznie implementował on każde nowe rozwiązanie technologiczne czy procesowe po to, aby działania zmierzające do neutralności klimatycznej opierały się na najbardziej efektywnych narzędziach.

Musimy również wspierać społeczności lokalne i samorządy w oddolnych działaniach zmierzających do transformacji energetycznej. Nowy model energetyki oparty na rozproszonych źródłach energii daje samorządom poczucie podmiotowości w działaniach całego organizmu Wspólnoty Europejskiej, przy jednoczesnym bardzo praktycznym wymiarze korzyści ekonomicznych płynących m.in. z tytułu podatków i inwestycji. Taka wizja energetyki przyszłości wymaga silnej koordynacji i współpracy zarówno ze strony firm energetycznych, spółek odpowiedzialnych za przesył energii elektrycznej, jak i samych samorządów i innych form zrzeszania producentów energii np. w ramach klastrów energii. Taki kierunek z jednej strony daje możliwość maksymalizacji autokonsumpcji energii elektrycznej wyprodukowanej na miejscu, a z drugiej strony daje bezpieczeństwo energetyczne całemu krajowi.

Jednym z ostatnich elementów, na które trzeba zwrócić uwagę, są środki na transformację energetyczną. W ciągu następnych kilkunastu lat do Polski popłynie szeroki strumień środków finansowych w ramach projektów unijnych zmierzających do wsparcia transformacji. Zgodnie z przepisami dotyczącymi wydatkowania funduszy europejskich z budżetu na lata 2021–2027 Polska jest zobowiązana wydatkować 25% funduszy pochodzących z Polityki Spójności na projekty przeciwdziałające zmianom klimatycznym. Fundusz Polityki Spójności wynosi w przypadku Polski 72 mld euro. Polska otrzyma również ponad 4,4 mld euro w ramach Funduszu Sprawiedliwej Transformacji, który ma wspierać regiony najbardziej narażone na negatywne skutki transformacji. Dodatkowo na potrzeby modernizacji energetyki powstać ma Fundusz Transformacji Energetyki, do którego trafiać mają pieniądze pochodzące ze sprzedaży uprawnień do emisji CO₂. Dotychczas środki te „rozpływały” się w budżecie państwa. To z tego funduszu pochodzić ma prawie połowa środków budżetowych przeznaczonych na projekty transformacyjne finansowane przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Te pieniądze muszą być dobrze wykorzystane bez marnowania ich na nieperspektywiczne i przestarzałe projekty. Nigdy w historii naszego państwa nie mieliśmy tak szerokiej perspektywy wsparcia przebudowy naszej energetyki, a w ślad za nią całej gospodarki. Dzięki środkom wydanych na transformację energetyczną nie tylko zazielenimy naszą energetykę, sprawiając, że wszystkim nam będzie się żyło wygodniej, ale także zbudujemy całkiem nowe kompetencje w branżach i segmentach dotychczas nam nieznanymi bądź bardzo sporadycznie występujących.

Dobre zaplanowanie transformacji musi uwzględniać wszystkie powyższe elementy. Daje to szansę na skok cywilizacyjny. Warto to dobrze zaplanować z myślą o tym, że główne owoce naszej pracy dziś zbierać będą nasze dzieci i wnuki. A przecież to właśnie młode pokolenie jest naszą przyszłością, o którą musimy jednak zadbać już dzisiaj.

ROZDZIAŁ 2.

ROZWÓJ OZE I ENERGETYKI JĄDROWEJ

Od wielu lat rozwój odnawialnych źródeł energii motywowany był w Polsce koniecznością realizacji polityki energetyczno-klimatycznej UE. Energetyka jądrowa to obok energetyki wiatrowej źródło wytwarzania, którego emisja CO₂ w cyklu życia jest najniższa. Zarówno atom, jak i OZE powinny się uzupełniać, by wspólnie tworzyć zeroemisyjną gospodarkę przyszłości.

Kolejne unijne regulacje zwiększały ambicje Wspólnoty w realizacji polityki energetyczno-klimatycznej, a państwa członkowskie, w tym Polska, tworzyły dedykowane mechanizmy wsparcia niezbędne do sfinansowania inwestycji w droższe źródła wytwórcze. Kilka lat temu nastąpił jednak przełom, gdy pierwsze technologie odnawialnych źródeł energii osiągnęły tzw. grid parity, czyli zrównanie się kosztów produkcji energii z OZE z kosztami wytwarzania energii z paliw kopalnych.

W polskich warunkach klimatycznych jako pierwsza grid parity osiągnęła lądowa energetyka wiatrowa, następnie fotowoltaika i morska energetyka wiatrowa, a przy obecnie obserwowanych cenach energii elektrycznej – większość technologii OZE.

Przekroczenie przedmiotowej granicy oznacza, iż z ekonomicznego punktu widzenia rozwój energetyki odnawialnej w Polsce powinien następować w szybkim tempie, zaspokajając rosnące zapotrzebowanie na energię elektryczną oraz zastępując konwencjonalne jednostki wytwórcze, których okres żywotności dobiega końca. Inwestycje w nowe moce wytwórcze OZE to sytuacja win-win – dostarczana jest do systemu duża ilość taniej energii elektrycznej, nieobciążonej śladem węglowym, przy jednoczesnym rozwoju innowacyjnej gospodarki.

Powyższe potwierdzają m.in. szacunki Instrat¹, zgodnie z którymi w 2030 r. moc zainstalowana OZE powinna wynieść ok. 52 GW, co oznacza konieczność jej potrojenia względem obecnego poziomu 18 GW.

ROZWÓJ GOSPODARKI

Budowa nowego miksu energetycznego opartego o odnawialne źródła wytwórcze wymaga znacznych nakładów inwestycyjnych, których większość może zostać w Polsce, przyczyniając się do rozwoju rodzimego przemysłu. Według branżowych analiz sam rozwój energetyki wiatrowej (łącznie lądowej i morskiej) do 2030 r. może oznaczać inwestycje na poziomie 150 mld zł (nie wliczając inwestycji dokonywanych na poziomie przemysłu dostarczającego produkty i usługi na potrzeby energetyki wiatrowej). Dodając do powyższego korzyści płynące z rozwoju sektora fotowoltaiki (zarówno dużych instalacji, jak również instalacji prosumenckich) oraz pozostałych technologii wytwarzania, łączne inwestycje w perspektywie 2030 r. przekroczą 200 mld zł (jedynie w źródła wytwórcze). Tak istotne inwestycje powinny stać

¹ Instrat – Droga do celu. Odejście od węgla w polskiej elektroenergetyce. Instrat Policy Paper 01/2021.

się dźwignią nie tylko dla rozwoju polskiego przemysłu, ale również polskiej nauki, a także powinny umożliwić płynną zmianę struktury krajowego zatrudnienia, z sektorów tradycyjnych w kierunku sektorów high-tech.

Krajowa gospodarka zyska nie tylko na budowie nowych źródeł, ale również na generowaniu przez nie taniej, zielonej energii elektrycznej. W obserwowanym od drugiej połowy 2021 r. okresie wysokich cen energii elektrycznej (ze szczytem w grudniu 2021 r., gdzie średnioważona miesięczna cena BASE na Towarowej Giełdzie Energii osiągnęła poziom 829,98 zł/MWh

każda wygenerowana jednostka odnawialnej energii elektrycznej przyczynia się do obniżenia średniej ceny (zastępuje bowiem energię wytworzoną z drogich paliw kopalnych – jak wynika z dotychczas przeprowadzonych aukcji OZE, koszt wytworzenia energii elektrycznej w lądowej energetyce wiatrowej to ok. 200 zł/MWh, a w przypadku źródeł fotowoltaicznych to ok. 220 zł/MWh. Jeżeli zlikwidowane zostaną bariery w rozwoju lądowej energetyki wiatrowej i możliwa będzie instalacja 5–6 MW turbin, koszty te jeszcze powinny spaść).

Powyższa zależność (większa generacja OZE – niższa cena energii) była szczególnie widoczna na początku 2022 r., kiedy historycznie wysoka generacja energii elektrycznej z wiatru przyczyniła się do spadku średnich cen BASE na Towarowej Giełdzie Energii o kilkaset zł/MWh. W styczniu 2022 r. wytworzono ponad 2,5 TWh, co oznacza, że energetyka wiatrowa pracowała średnio z mocą ponad 3400 MW, czyli z blisko 50-procentową produktywnością. W tym czasie średniomiesięczna cena BASE na TGE spadła do poziomu 666,90 zł/MWh.

Sytuacja obserwowana w lutym br. okazała się jeszcze lepsza – pomimo iż luty jest krótszy od stycznia, lądowa energetyka wiatrowa wytworzyła ponad 2,6 TWh energii elektrycznej, co oznacza, że źródła te pracowały średnio z mocą blisko 4000 MW, czyli z blisko 55-procentową produktywnością. W tym samym czasie średniomiesięczna cena BASE na TGE spadła do poziomu 525,89 zł/MWh (czyli o ponad 300 zł/MWh względem grudnia 2021 r.). Powyższa zależność powinna być również widoczna w kolejnych miesiącach wraz z rosnącą produkcją energii w źródłach fotowoltaicznych.

Zielona energia jest niezbędna dla polskiego przemysłu nie tylko z uwagi na swoją cenę, ale również z uwagi na sam fakt generowania jej w źródłach odnawialnych. Dla coraz większej liczby konsumentów zachodnioeuropejskich ograniczenie śladu węglowego jest jednym z priorytetów w podejmowaniu decyzji o zakupie danego dobra. Mając na uwadze, iż ok. 80% polskiego eksportu trafia na rynki unijne, konieczne jest przyspieszenie inwestycji w OZE dla utrzymania konkurencyjności polskiego przemysłu na dotychczasowych rynkach.

BEZPIECZEŃSTWO ENERGETYCZNE

Rozpoczęta jako efekt zmian klimatycznych transformacja energetyczna nabiera innego znaczenia w kontekście wojny na Ukrainie. UE wskazuje na potrzebę jej przyspieszenia w Europie jako jedynego długoterminowego kierunku umożliwiającego całkowitą rezygnację z zewnętrznych dostaw surowców energetycznych. Także w Polsce filarem bezpieczeństwa energetycznego musi być szybka redukcja naszej zależności od paliw kopalnych oraz jak najszybsza eliminacja dostaw surowców energetycznych z Rosji. Dywersyfikacja kierunków dostaw surowców energetycznych takich jak węgiel, gaz czy ropa nie zagwarantuje pełnego bezpieczeństwa energetycznego, gdyż jak uczy najnowsza historia, jedynie oparcie się na krajowych, rozproszonych, odnawialnych źródłach energii daje pełną niezależność.

Przededefiniowanie pojęcia bezpieczeństwo energetyczne z dywersyfikacji kierunków dostaw na rozwój krajowych, rozproszonych, odnawialnych źródeł energii jest w najlepiej pojętym interesie narodowym. Należy wyraźnie podkreślić, iż siły natury jak wiejący wiatr czy świecące słońce nie są uzależnione od sytuacji geopolitycznej i żadne zewnętrzne działania polityczne nie jest w stanie ich powstrzymać. Ponadto, system elektroenergetyczny oparty o rozproszone źródła energii ze swej natury jest też dużo odporniejszy na wszelkie zagrożenia natury militarnej. Dlatego konieczne jest bezzwłoczne wyeliminowanie wszelkich barier rozwojowych w zakresie OZE oraz zdefiniowanie jasnej polityki państwa w tym względzie.

Nie można również zapomnieć o prowadzonej przez UE polityce klimatyczno-energetycznej mającej na celu odwołanie od paliw kopalnych z uwagi na konieczność ograniczenia zmian klimatycznych powstałych na skutek ich spalania. Warto w tym miejscu przypomnieć o rosnących ambicjach Wspólnoty wyrażonych w tzw. pakiecie Fit for 55, gdzie zwiększono cel w zakresie rozwoju odnawialnych źródeł energii z pierwotnie przyjętego poziomu 32% na 40% w 2030 r. Według najnowszych zapowiedzi płynących z Brukseli cel ten może zostać zwiększony do 45% do roku 2030. Niewykluczone, że wojna na Ukrainie spowoduje dalsze przyspieszenie transformacji energetycznej na poziomie UE – poszczególne państwa członkowskie po wybuchu wojny wyraźnie wskazują, że będą prowadzić działania w tym kierunku.

Obok energii ze słońca i wiatru warto również wspierać rozwój biomasy i biogazu. Polska jako kraj rolniczy nie wykorzystuje swojego potencjału do produkcji tych źródeł odnawialnych. Warto zwrócić uwagę, że zarówno biomasa, jak i biogaz mogą z powodzeniem stabilizować pracę źródeł zależnych od pogody, jak również zwiększać opłacalność produkcji rolnej, wykorzystując do generacji energii odpady poprodukcyjne.

Instrumentem wspierającym zakup energii z OZE są umowy PPA (Power Purchase Agreement). To długoterminowe umowy na dostawy energii elektrycznej z OZE zawierane przeważnie na ok. 10–15 lat bezpośrednio przez producenta energii z odbiorcą przemysłowym. Taka umowa zapewnia stałą cenę dla odbiorcy, a dla dostawcy gwarancję odbioru wyprodukowanej energii ze źródeł odnawialnych.

BARIERY ROZWOJU

Aby umożliwić szybki rozwój źródeł odnawialnych, konieczne jest m.in. podjęcie pilnych działań legislacyjnych w zakresie eliminacji sztucznych barier administracyjnych. W tym celu potrzebne są proste rozwiązania, które nie będą komplikowały procesu inwestycyjnego i będą odzwierciedlały przyjęte w prawodawstwie unijnym (na poziomie tzw. dyrektywy RED II promującej stosowanie energii ze źródeł odnawialnych) zasady minimalizacji barier inwestycyjnych w odniesieniu do rozwoju sektora OZE. Mając powyższe na uwadze, proponuje się m.in.:

- odblokowanie możliwości inwestycji w lądową energetykę wiatrową (obowiązująca od 2016 r. tzw. ustawa odległościowa zahamowała powstawanie lądowych farm wiatrowych),
- zdefiniowanie większej ilości obszarów dostępnych pod morską energetykę wiatrową,
- utrzymanie wsparcia rozwoju energetyki prosumenckiej (w tym przez podmioty biznesowe) i autokonsumpcji,
- wprowadzenie elastycznych mechanizmów zachęcających do inwestycji w źródła OZE o wysokim współczynniku wykorzystania mocy – energetyka biomasowa i biogazowa,

- wprowadzenie zachęt do łączenia sektorów – sector coupling (w szczególności na poziomie gospodarstw domowych),
- przyspieszenie procesów decyzyjnych na poziomie administracji rządowej i samorządowej, tak aby maksymalnie skrócić czas oczekiwania na wydanie decyzji administracyjnych,
- wprowadzenie większej ilości elastycznych narzędzi w obszarze sieciowym, umożliwiających większą penetrację źródeł OZE w sieci elektroenergetycznej.

ENERGETYKA NUKLEARNA

Energetyka jądrowa to dojrzała, w pełni sprawdzona oraz efektywna technologia wytwarzania energii elektrycznej. Co istotne, energetyka jądrowa i energetyka odnawialna mogą i powinny się uzupełniać, aby wykorzystując swoje zalety, wspólnie tworzyć zeroemisyjną gospodarkę przyszłości. Energetyka jądrowa to obok energetyki wiatrowej źródło wytwarzania, którego emisja CO₂ w cyklu życia jest najniższa – 12 gCO₂eq/kWh (dla porównania – lądowa energetyka wiatrowa – 11 gCO₂eq/kWh, morska energetyka wiatrowa – 12 gCO₂eq/kWh, w przypadku paliw kopalnych jest to: 820 gCO₂eq/kWh dla źródeł węglowych oraz 490 gCO₂eq/kWh dla źródeł gazowych). Ponadto, zaletą źródeł jądrowych jest możliwość stabilnej generacji, która nie jest uzależniona od zmiennych warunków pogodowych, co predysponuje tę technologię do pracy w podstawie zeroemisyjnego systemu elektroenergetycznego.

Biorąc pod uwagę zalety energetyki jądrowej, trudno wyobrazić sobie, aby długoterminowa strategia zrównoważonego rozwoju systemu elektroenergetycznego, której celem będzie neutralność klimatyczna, nie zakładała oparcia krajowego miksu energetycznego na synergii źródeł odnawialnych i jądrowych. Niestety, w prowadzonym dyskursie politycznym (oraz eksperckim) często obserwowanym zjawiskiem jest kanibalizacja obu tych technologii, tj. przedstawiany jest pogląd, zgodnie z którym rozwój jednej z technologii wyklucza rozwój drugiej. Sytuacja taka powoduje, iż transformacja energetyczna nie może nabrać w Polsce odpowiedniego tempa, na czym zyskują wytwórcy generujący energię elektryczną w źródłach konwencjonalnych.

Z uwagi na skalę inwestycji, jaka wiąże się z rozwojem sektora energetyki jądrowej w Polsce, pomimo prowadzonych od kilkunastu lat działań mających na celu budowę pierwszych bloków energetycznych zasilanych paliwem jądrowym, nie podjęto żadnych wiążących decyzji, które oznaczałyby nieodwracalność procesu. Zgodnie z opublikowaną w październiku 2020 r. aktualizacją dokumentu pt. „Program Polskiej Energetyki Jądrowej (PPEJ)”, pierwszy reaktor energetyczny ma zostać uruchomiony w 2033 r., a dalszych sześć w dwuletnich odstępach, tak by w 2043 r. zainstalowana moc w elektrowniach jądrowych wynosiła między 6 a 9 GW. Analizując dotychczasowe tempo prac nad projektem budowy sektora energetyki jądrowej w Polsce, skalę prac do wykonania oraz doświadczenia innych państw w tego typu projektach, zakładany harmonogram oddania pierwszego bloku do użytkowania w 2033 r. jest bardzo optymistyczny, niemniej jednak należy podjąć konieczne kroki do realizacji tego projektu.

W kontekście dotrzymania harmonogramu realizacji elektrowni jądrowych niezmiernie istotne jest zapewnienie niezbędnej mocy wytwórczej na wypadek opóźnień w realizacji przedmiotowego projektu. Odpowiedzią na przedmiotowe wyzwania powinno być dalsze zwiększanie tempa realizacji inwestycji w odnawialne źródła energii, które będą w stanie uzupełnić ewentualną lukę generacyjną (należy pamiętać, że krajowa strategia zakłada w pierwszej kolejności realizację dużych bloków jądrowych (1000 MW), co oznacza, iż opóźnienia generują jednostkowo dużą lukę generacji). Nadmiarowe źródła OZE po oddaniu źródeł jądrowych mogą służyć do generowania energii elektrycznej na potrzeby wytwarzania zielonego wodoru.

Polska jest krajem, gdzie stosunkowo duży odsetek społeczeństwa popiera lub nie sprzeciwia się budowie energetyki jądrowej, co pozwala mieć nadzieję, że przedmiotowe inwestycje mają szansę na realizację (należy podejmować dalsze działania mające na celu utrzymanie akceptacji społecznej na wysokim poziomie).

W kontekście przyszłej dekarbonizacji gospodarki oraz budowy sektora energetyki jądrowej w Polsce istotne będą również technologie SMR (Small Modular Reactors), czyli technologie małych reaktorów jądrowych, które jako rozproszone źródła mogą pracować na potrzeby polskiego przemysłu (głównie energochłonnego). Tego typu technologie nie są jeszcze komercyjnie wdrożone, niemniej jednak są aktywnie rozwijane w wielu państwach. Szacuje się, że ok. 2030 r. technologia SMR będzie komercyjnie dostępna i będzie mogła być wdrożona również w Polsce (interesują się nią największe polskie przedsiębiorstwa przemysłowe).

Połączenie technologii OZE + Atom to odpowiedź na wyzwania związane z transformacją energetyczną, przed którą stoi Polska. Aby skutecznie zdekarbonizować polski sektor elektroenergetyczny, musimy podjąć szereg działań umożliwiających zwiększenie tempa inwestycji w te źródła. Inwestycje przyniosą jednak nie tylko jakościową zmianę pozwalającą na skuteczną transformację, ale również zapewnią wymierne korzyści gospodarcze.

ROZDZIAŁ 3. MODERNIZACJA SIECI

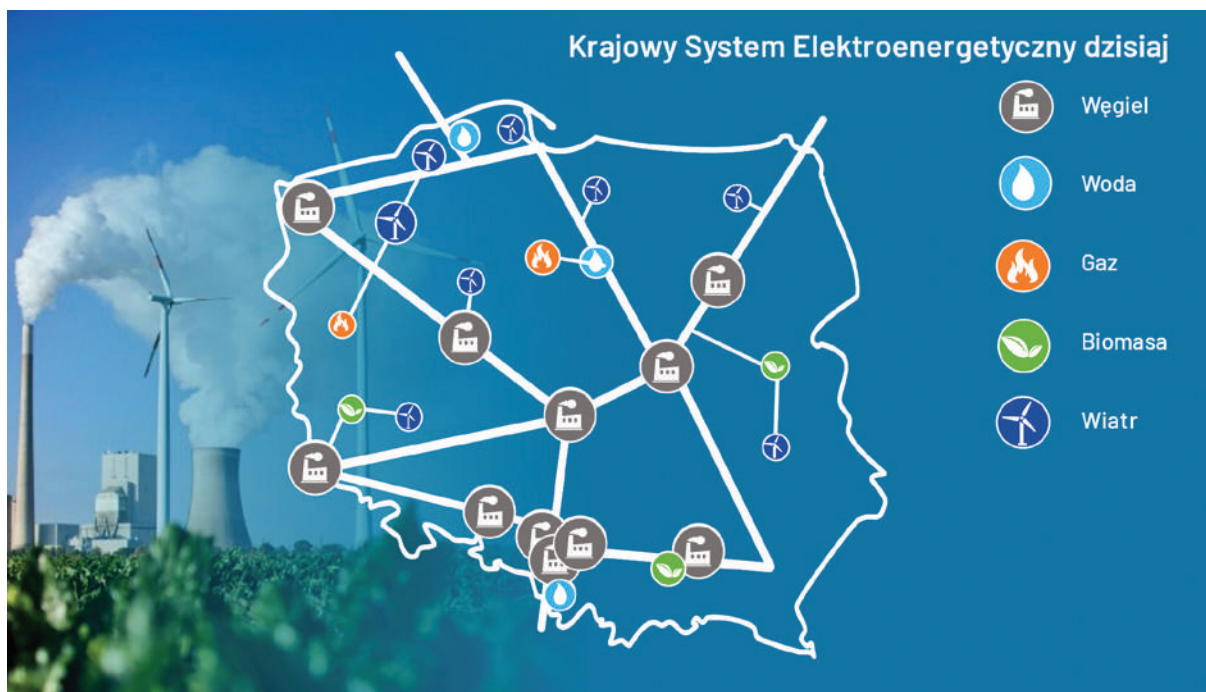
Sieć elektroenergetyczna to zbiór współpracujących ze sobą elementów (linii kablowych i napowietrznych, transformatorów i stacji rozdzielczych oraz pozostałych urządzeń wspomagających), mających na celu dostarczanie energii elektrycznej do odbiorców, przy zachowaniu odpowiedniej jakości, bezpieczeństwa oraz ciągłości. Powyższe oznacza, iż funkcją, jaką pełnią sieci elektroenergetyczne, jest dostarczenie usługi i umożliwienie realizacji kontraktu pomiędzy odbiorcą i wytwórcą – to bardzo ważne stwierdzenie, które powinno unaocznic, iż wszelkie działania prowadzone w tym obszarze powinny być nastawione na realizację przedmiotowej funkcji.

Transformacja energetyczna polegająca na zmianie struktury wytwarzania energii elektrycznej oraz na zmianie zachowań odbiorców oznacza nie tylko konieczność inwestycji w źródła wytwórcze, ale również w sieć elektroenergetyczną, która musi zostać dostosowana do nowych warunków. Obecnie Krajowy System Energetyczny złożony jest głównie z dużych centralnie sterowanych jednostek wytwórczych opartych o wytwarzanie energii z paliw kopalnych. Jednak tradycyjna energetyka coraz częściej zastępowana jest przez niewielkie źródła wytwórcze od kilku do kilkudziesięciu MW. Dodatkowo w ostatnich latach obserwujemy dynamiczny wzrost źródeł prosumenckich, których jest już obecnie w Polsce ponad milion. Źródła te mają zupełnie inny charakter pracy i wytwarzają energię w sposób zależny od warunków pogodowych. Te zmiany zachodzące w systemie energetycznym to duże wyzwanie oznaczające konieczność innowacyjnego podejścia do dostarczania energii elektrycznej. Oznacza to również konieczność rozbudowy oraz modernizacji i innowacyjnego podejścia do obsługi sieci poprzez zwiększenie jej elastyczności i nadanie charakteru tzw. inteligencji. Zatem sieć energetyczna powinna zostać doposażona w nowoczesne cyfrowe urządzenia pozwalające przede wszystkim na dokonywanie pomiarów i zapewnienie komunikacji pomiędzy jej poszczególnymi elementami przy wykorzystaniu nowoczesnych systemów informatycznych oraz telekomunikacyjnych.

W kontekście inwestycji w modernizację sieci elektroenergetycznej zmiana struktury wytwarzania nie jest jednak jedynym wyzwaniem. Transformacja energetyczna, która dzieje się na naszych oczach, oznacza również zwiększenie zużycia energii elektrycznej tak w gospodarstwach domowych, jak również w przemyśle. Większa liczba urządzeń elektrycznych, rozwój elektromobilności, przechodzenie na ogrzewanie elektryczne eliminujące smog, a także elektryfikacja procesów przemysłowych oznaczają będą istotny wzrost zużycia energii elektrycznej, a tym samym konieczność znaczącego wzmocnienia już istniejącej infrastruktury.

Dodatkowym wyzwaniem sieciowym jest nie tylko sama modernizacja istniejącej infrastruktury, ale również budowa nowej, która jest niezbędna w związku ze zmianą lokalizacji generacji energii elektrycznej (dotychczas większość źródeł wytwórczych była zlokalizowana w południowej i centralnej Polsce z uwagi na dostępne zasoby węgla. Obecnie z uwagi na warunki wietrzne punkt ciężkości w generacji przesuwa się na tereny północnej Polski, przy braku geograficznej zmienności zapotrzebowania).

Wyzwania te zastały Krajowy System Energetyczny w momencie, kiedy duża część infrastruktury przesyłowej i dystrybucyjnej charakteryzuje się znacznym stopniem wyeksploatowania. Niektóre jej fragmenty pamiętają jeszcze czasy pierwotnej elektryfikacji, a większość z elementów sieci należących do operatorów systemu dystrybucyjnego przekroczyła już 25 lat. To czyni wyzwanie związane z dostosowaniem sieci do nowych warunków jeszcze bardziej skomplikowanym.



Inwestycje w odnawialne źródła energii i w energetykę jądrową są niezbędne do eliminacji emisji dwutlenku węgla oraz innych substancji w sektorze wytwarzania energii elektrycznej. Aby mogło się to stać, należy podjąć szereg działań zmierzających do modernizacji sieci elektroenergetycznych, których niedostosowanie do tego rodzaju generacji jest na dzień dzisiejszy jedną z największych barier rozwoju OZE. Obecnie większość wniosków o przyłączenie do sieci nowych źródeł OZE otrzymuje negatywną odpowiedź, co stanowi realne zagrożenie dla dalszych procesów inwestycyjnych.

POPRAWA EFEKTYWNOŚCI INFRASTRUKTURY

Skala wyzwań oraz koniecznych do poniesienia nakładów inwestycyjnych na modernizację sieci jest ogromna, niemniej jednak w pierwszej kolejności warto wykorzystywać najprostsze i najtańsze dostępne rozwiązania, które pozwolą na zwiększenie mocy przyłączeniowych.

Wyjściem naprzeciw obserwowanym problemom jest wprowadzenie rozwiązań prawnych umożliwiających współdzielenie infrastruktury przyłączeniowej przez instalacje odnawialnych źródeł energii wytwarzających energię elektryczną z różnych rodzajów energii pierwotnej (tzw. cable pooling). Współdzielenie infrastruktury przyłączeniowej, w szczególności przez źródła wiatrowe i fotowoltaiczne, spowoduje nie tylko odblokowanie możliwości przyłączania kolejnych instalacji do sieci w miejscach, gdzie nie ma już dostępnych mocy przyłączeniowych, ale także będzie miało korzystny wpływ na bilansowanie sieci elektroenergetycznych, poprzez spłaszczenie profilu produkcji w danym punkcie przyłączenia do sieci w różnych okresach (negatywna dobową i sezonową korelacją generacji energetyki wiatrowej i słonecznej – źródła fotowoltaiczne charakteryzują się wysoką produkcją energii w ciągu dnia, a w skali roku – wiosną i latem, natomiast źródła wiatrowe – w nocy oraz jesienią i zimą). Spłaszczenie profilu produkcji poprzez łączenie różnych rodzajów źródeł wytwórczych w danym punkcie przyłączenia powinno zatem ułatwić operatorom bilansowanie, tym samym zwiększając możliwości przyłączeniowe.

Efektywnym i możliwym do szybkiego wprowadzenia rozwiązaniem jest budowa tzw. linii bezpośredniej, czyli wydzielonej i niepołączonej z systemem energetycznym linii elektroenergetycznej łączącej wytwórcę energii elektrycznej z odbiorcą energii. Takie rozwiązanie umożliwi budowę większej liczby źródeł OZE w Polsce przy jednoczesnym braku obciążenia sieci elektroenergetycznej, dzięki braku konieczności uzyskiwania warunków przyłączenia do sieci. Rozwiązanie tego typu jest również oczekiwane przez duży przemysł energochłonny, który oczekuje dostaw dużych ilości energii elektrycznej z OZE, a która nie zawsze (ze względu na warunki sieciowych) może być mu dostarczona. Jest ono również bardzo często negowane przez przedsiębiorstwa sieciowe, które twierdzą, że jest to rozwiązanie antysystemowe, niemniej jednak jego wpływ związany z odciążeniem sieci wydaje się być jednym ze sposobów rozwiązania obecnych problemów braku środków na rozbudowę i modernizację sieci elektroenergetycznej. Rozwiązanie to, podobnie jak współdzielenie przyłącza, daje szansę na budowę znacznych mocy OZE bez konieczności rozbudowy sieci, co również w istotnym stopniu może wpłynąć na obniżenie kosztów dostarczania energii dla odbiorców końcowych.

EFEKTYWNE ZARZĄDZANIE ENERGIĄ NA POZIOMIE LOKALNYM

Odnawialne źródła energii z uwagi na swoją niewielką jednostkową moc oraz rozproszony charakter przyłączane są głównie do sieci dystrybucyjnych. To wielka zaleta umożliwiająca bardziej efektywne wykorzystanie generowanej przez źródła OZE energii lokalnie, bez potrzeby przesyłania jej na duże odległości, tj. bez dodatkowego obciążania sieci. Tworzone w ostatnich latach koncepcje klastrów energii, spółdzielni

energetycznych, społeczności energetycznych i innych tego typu kolektywnych form produkcji i konsumpcji energii pozwolą w przyszłości na stworzenie obszarów samobilansujących się, które ze swej natury w bardziej efektywny sposób wykorzystywać będą istniejącą infrastrukturę sieciową. Ponadto, duża liczba tego typu podmiotów może być centralnie zarządzana, wykorzystując ich zalety i umożliwiając sprawne i efektywne bilansowanie systemu elektroenergetycznego w skali całego kraju.

Zarządzanie siecią elektroenergetyczną na poziomie lokalnym w klastrze energii czy spółdzielni energetycznej wymaga również mniejszych nakładów poprzez bardziej efektywne dostosowanie źródeł wytwórczych do zapotrzebowania. Powyższe oznacza również potrzebę mniejszych nakładów na zwiększenie „inteligencji” lokalnych sieci poprzez inwestycje w magazyny energii oraz stosowne narzędzia ICT (komputery wraz z oprogramowaniem i sprzętem).

W aspekt zarządzania siecią z poziomu lokalnego należy włączyć również rozwiązania z zakresu *Demand Side Management* (DSM) czy *Demand Side Response* (DSR), czyli zarządzanie i sterowanie popytem na energię elektryczną. Powszechne zastosowanie tego mechanizmu pozwoli na łatwiejsze zbilansowanie systemu energetycznego, a zatem dostosowanie zapotrzebowania do aktualnych możliwości systemu. Dodatkowo, konieczne jest przekazanie możliwości jego stosowania na poziom operatorów systemu dystrybucyjnego.

ZWIĘKSZENIE NAKŁADÓW INWESTYCYJNYCH

Poza opisanymi powyżej działaniami legislacyjnymi, które poprawią efektywność wykorzystania istniejącej infrastruktury przyłączeniowej, konieczne jest poniesienie istotnych inwestycji na dalszy rozwój i modernizację sieci (zarówno na poziomie sieci przesyłowej, jak również sieci dystrybucyjnych).

Środki te powinny zostać przeznaczone na podjęcie takich działań, jak:

- rozbudowa elektroenergetycznych sieci dystrybucyjnych 110 kV w celu zapewnienia stabilnych przepływów energii na terenie OSD;
- modernizacja i rozbudowa elektroenergetycznych linii średnich napięć, stacji SN/nn oraz linii niskich napięć;
- zastosowanie nowych rozwiązań z zakresu sterowania pracą rozproszonych źródeł OZE;
- upowszechnianie automatycznego sterowania pracą sieci w jej głębi;
- zastosowanie nowoczesnych urządzeń i elementów sieci, zarządzanych i sterowanych w oparciu o wyspecjalizowane systemy telekomunikacyjno-informatyczne;
- wdrożenie usług elastyczności przez OSD;
- wdrożenie systemów IT z zakresu prognozowania produkcji energii z OZE oraz z zakresu szybkiej transmisji danych.

Nakładom inwestycyjnym powinny również towarzyszyć nakłady na budowę magazynów energii elektrycznej, z tą różnicą, że tego typu rozwiązania powinny być wdrażane nie przez przedsiębiorstwa sieciowe, ale przez podmioty działające na rynku konkurencyjnym tak, aby te usługi mogły być świadczone po maksymalnie niskich kosztach.

UŁATWIENIA W BUDOWIE SIECI

Rozbudowa sieci to obecnie w Polsce proces inwestycyjny niezwykle długotrwały i skomplikowany, wymagający przeprowadzenia wielu postępowań administracyjnych i uzyskania szeregu decyzji, uzgodnień i opinii. Przy tego typu inwestycjach ujawniają się wszelkie mankamenty systemu administracji i regulacji prawnych. Dlatego budowa pojedynczego odcinka sieci o długości nawet kilku kilometrów może niekiedy trwać nawet kilkanaście lat. Aby zapobiec tego typu problemom, konieczne jest wprowadzenie rozwiązań ustawowych, które pozwolą na przyspieszenie i uproszczenie przygotowania i realizacji inwestycji sieciowych. W tym celu można rozszerzyć zastosowanie przepisów do budowy sieci wszystkich napięć na wzór ustawy o przygotowaniu i realizacji strategicznych inwestycji w zakresie sieci przesyłowych. Obecne rozwiązania wspierają rozwój jedynie sieci najwyższych napięć. Dodatkowo, wskazane jest rozszerzenie przepisów ww. ustawy i wprowadzenie tzw. jednego okienka dla przeprowadzenia procedury przygotowania i realizacji inwestycji sieciowych. Należy również rozszerzyć przepisy nakładające na gminy obowiązki związane z tworzeniem planów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, tak aby w pełni uwzględniały one potrzeby rozmieszczenia sieci.

ZMIANA MODELU FUNKCJONOWANIA PRZEDSIĘBIORSTW SIECIOWYCH

Modernizacji sieci powinna również towarzyszyć zmiana modelu funkcjonowania dystrybucyjnych przedsiębiorstw sieciowych, które obecnie są częścią pionowo zintegrowanych holdingów energetycznych. Za konieczne uznaje się wydzielenie ich ze struktury tych podmiotów i nadanie im samodzielnego charakteru. Taka zmiana spowoduje uwolnienie środków na modernizację sieci dystrybucyjnej i jednoznacznie pozwoli na określenie roli i dokładnej odpowiedzialności tych podmiotów w transformacji energetycznej.

Należy również nałożyć na spółki sieciowe dodatkowe obowiązki informacyjne związane z obciążeniem sieci i dostępnymi mocami przyłączeniowymi. Ma to szczególne znaczenie w kontekście przyłączania źródeł OZE. Obecne regulacje powodują, że proces przyłączania jest mało przejrzysty i generuje wiele znaków zapytania, przez co inwestorzy bardzo często tracą czas i pieniądze. Ustawowe zobligowanie przedsiębiorstw sieciowych do rzetelnego i jawnego informowania o stanie sieci oraz możliwościach przyłączeniowych w znacznym stopniu poprawi efektywność budowy nowych źródeł energii.

Dodatkowo, należy również zwiększyć możliwość partycypacji podmiotów, które chcą się przyłączyć do sieci w jej rozbudowę. W tym celu należy narzucić obowiązek na przedsiębiorstwa sieciowe stosowania jednolitych i przejrzystych standardów, które pozwolą wytwórcom na kalkulację kosztów rozbudowy elementów sieciowych oraz możliwość jej przeprowadzenia. Takie rozwiązanie w dobie braku środków na modernizację sieci przez przedsiębiorstwa sieciowe pozwoli na prowadzenie działań komercyjnych w tym zakresie, a co za tym idzie, zwiększenie i przyspieszenie budowy źródeł OZE.

ROZDZIAŁ 4.

NIEZALEŻNOŚĆ ENERGETYCZNA SAMORZĄDÓW

Cele neutralności klimatycznej, jakie Unia Europejska chce osiągnąć w 2050 r., przynoszą ze sobą zmianę nie tylko w odniesieniu do wykorzystywanych surowców energetycznych – odejściu od paliw kopalnych na rzecz odnawialnych źródeł energii, ale również w samej strukturze jej wytwarzania i dystrybucji. Jednym z największych wyzwań transformacji jest bowiem zmiana systemu opartego o duże źródła wytwórcze na rzecz struktury rozproszonej, w której to lokalne źródła energii odgrywać będą wiodącą rolę w zabezpieczeniu potrzeb energetycznych odbiorców energii.

Zmiany takiej nie sposób przeprowadzić bez aktywnego udziału samorządów, dla których z jednej strony będzie to ogromne wyzwanie, ale i również ogromna szansa na poprawę własnej efektywności działania, konkurencyjności i bezpieczeństwa.

Energia i jej nośniki są nieodłącznym elementem każdego obszaru działalności samorządowej: oświetlenie uliczne, transport zbiorowy, ogrzewanie i oświetlenie w budynkach publicznych czy zaopatrzenie w ciepło systemowe charakteryzują się z perspektywy lokalnej dużą energochłonnością, a samorząd, który wszystkie nośniki energii musi nabywać z zewnątrz, staje się wobec wzrostu ich kosztów całkowicie bezbronny. Tylko między wrześniem 2020 a wrześniem 2021 r. średnioważona cena energii elektrycznej wzrosła o ponad 91%, co już w przypadku średniej wielkości miast przełożyło się na konieczność wygospodarowania z budżetu dodatkowych kilku milionów złotych, które można by w innych okolicznościach przeznaczyć na inwestycje.

Jednak mimo presji ekonomicznej postawa samorządów wobec transformacji energetycznej ciągle charakteryzuje się pasywnością. Zgodnie z art. 37 ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych z dnia 11 stycznia 2018 r. jednostka samorządu terytorialnego, z wyłączeniem gmin i powiatów, których liczba mieszkańców nie przekracza 50 000, sporządza, co 36 miesięcy, analizę kosztów i korzyści związanych z wykorzystaniem, przy świadczeniu usług komunikacji miejskiej, autobusów zeroemisyjnych. Przeprowadzona jednak w 2020 r. kontrola Najwyższej Izby Kontroli wykazała, że wyniki tylko trzech Analiz Kosztów i Korzyści na 26 udostępnionych w trakcie kontroli wskazywały na zasadność inwestycji w zeroemisyjny transport publiczny.

Przyczynę tego stanu rzeczy identyfikować należy przede wszystkim w braku kapitału na samodzielną realizację inwestycji energetycznych, ale również w niedostatkach kompetencyjnych. Rozproszony system wytwarzania i dystrybucji energii stawia samorządy w roli podmiotów energetycznych wymagających wsparcia specjalistów z tego obszaru.

ROLA KLASTRÓW ENERGII

Kluczową rolę we wsparciu samorządów w transformacji energetycznej spełniać mogą klastry energii, a więc lokalne porozumienia, w skład których mogą wchodzić mieszkańcy, przedsiębiorcy, jednostki publiczne, instytuty badawcze oraz same jednostki samorządu terytorialnego. Celem porozumienia powinno być dążenie do osiągnięcia lokalnej samodzielności energetycznej, w której lokalnie wytwarzana energia w pełni zaspokaja potrzeby lokalnych odbiorców. Zaplecze kompetencyjne zapewniać powinien koordynator klastra, a więc zewnętrzny specjalistyczny podmiot, który określi kamienie milowe lokalnej transformacji energetycznej.

Niezależność energetyczna samorządów to nie tylko poprawa efektywności w obszarze publicznym, ale również wzrost konkurencyjności w przyciąganiu inwestorów zewnętrznych. Tradycyjnie konkurencyjność jednostki samorządu terytorialnego utożsamiano z jej głównymi determinantami: poziomem lokalnej aktywności gospodarczej, rynkiem pracy i kapitałem ludzkim. Ostatnie lata wyraźnie wskazują na pojawienie się nowego trendu, zgodnie z którym inwestorzy, kredytodawcy i zarządzający aktywami na całym świecie oczekują, aby przedsiębiorstwa były nie tylko rentowne, ale również etyczne. Zwłaszcza w obszarze środowiskowym i społecznym. Dla zautomatyzowanego i z informatyzowanego przemysłu równie ważnym czynnikiem jak dostępność wykwalifikowanej kadry pracowniczej staje się możliwość lokalnego pozyskania czystej energii ze źródeł odnawialnych.

Dlatego, aby uwzględnić wszystkie potrzeby lokalnych interesariuszy, samorzady wspólnie z klastrami energii i ich koordynatorami powinny wspólnie opracować Strategie Lokalnej Transformacji Energetycznej obejmującej nie tylko perspektywę kilkuletniego okresu budżetowania Unii Europejskiej, ale dłuższy horyzont, sięgający 2050 r., w którym realne jest osiągnięcie neutralności klimatycznej.

Strategia powinna mieć charakter kompleksowy obejmujący całość energii konsumowanej na terenie danego samorządu – nie tylko w zakresie potrzeb infrastruktury publicznej, ale również budynków mieszkalnych i lokalnych przedsiębiorstw. Możliwe dzięki temu będzie osiągnięcie dodatkowej synergii przynoszącej korzyści całej lokalnej społeczności.

SAMORZĄDOWA TRANSFORMACJA ENERGETYCZNA

Instalacje fotowoltaiczne zlokalizowane na szkołach pracują z dużą efektywnością w okresie letnim, w czasie wakacyjnej przerwy od zajęć, kiedy to budynki edukacyjne praktycznie wyłączone są z użycia. Energia ta skonsumowana może zostać jednak przez budynki usługowe lub produkcyjne, wyposażone w systemy klimatyzacji – najbardziej energochłonne właśnie w letnie upalne dni.

Instalacja kogeneracyjna to bardzo efektywne narzędzie wytwarzania energii elektrycznej równocześnie (czyli w tzw. skojarzeniu) z ciepłem, które w sezonie grzewczym wykorzystane może być do ogrzewania budynków, natomiast w okresie letnim jego zagospodarowanie można znaleźć w procesach produkcyjnych lokalnych przedsiębiorstw oraz rozwiązaniach trigeneracyjnych, w których nadwyżki ciepła mogą posłużyć do produkcji chłodu użytkowego.

Rozproszone źródła energii to nie tylko małe instalacje stanowiące infrastrukturę techniczną budynków mieszkalnych i komercyjnych, np. dachowych instalacji fotowoltaicznych czy osiedlowych instalacji

kogeneracyjnych. To również duże inwestycje komercyjne przyjmujące formę farm wiatrowych i fotowoltaicznych, których moc przekraczać może nawet 100 MW. Są to jednak ciągle źródła niestabilne, których efektywność pracy uzależniona jest od warunków atmosferycznych.

Dlatego konieczne jest łączenie źródeł wiatrowych i fotowoltaicznych z rozwiązaniami stabilizującymi ich pracę. Mogą to być magazyny energii, ale również instalacje elektrolizy wody. Wytworzony z nich wodór będzie czystym i tanim paliwem, które przeznaczyć można do zasilania autobusów z napędem wodorowym wykorzystywanych w komunikacji zbiorowej.

Transformacja powinna mieć charakter kompleksowy nie tylko w odniesieniu do sektorów, które będzie obejmować, ale również zastosowanych technologii. Nie sposób zabezpieczyć energię na potrzeby oświetlenia ulicznego działającego w nocy z samych instalacji fotowoltaicznych produkujących energię wyłącznie w ciągu dnia, a w polskich warunkach klimatycznych – przede wszystkim w okresie letnim. Konieczne jest dla zaspokojenia takich potrzeb inwestowanie w systemy magazynowania energii, bądź stabilne źródła energii odnawialnej (np. w formie instalacji biogazowych lub biomasowych)

Tak pojęta kompleksowa, samorządowa transformacja energetyczna jest nieustannym patrzeniem na dwie strony równania. Z jednej strony – na możliwości wytwórcze producentów energii, z drugiej – na potrzeby jej odbiorców.

Dlatego obok inwestycji w lokalne źródła energii nie należy również zapominać o procesie obniżania zapotrzebowania na energię wśród jej odbiorców:

- Głęboka termomodernizacja pozwala obniżyć zużycie energii cieplnej w budynku nawet o 60%.
- Zastosowanie energooszczędnych lamp ulicznych opartych o oprawy LED pozwala na zaoszczędzenie 40% wykorzystywanej na ten cel energii elektrycznej, dodatkowo poprawiając samą jakość oświetlenia dróg. Podobne efekty można osiągnąć w oświetleniu wewnętrznym w budynkach użyteczności publicznej i w budynkach wielorodzinnych.
- Systemy rekuperacji (odzysk ciepła w systemach wentylacji) pozwalają na odzyskanie 30-50% ciepła, które zwykle trafia do atmosfery.

Stopniowe obniżanie zużycia energii to nie tylko zmniejszone zużycie paliw kopalnych i idąca w ślad za tym redukcja emisji gazów cieplarnianych, ale również realna oszczędność kosztów ponoszonych na zakup energii i jej nośników.

LOKALNY „SMART METERING”

Podstawą działania dobrego przedsiębiorstwa jest sprawne zarządzanie. Nie inaczej powinna wyglądać aktywność samorządów w obszarze energetycznym. Wiedza płynąca z miesięcznych rozliczeń – faktur za energię, czy informacja o mocy wytwórczej danego źródła energii, jest niewystarczająca do prowadzenia racjonalnej polityki energetycznej, która powinna opierać się na danych pozwalających odpowiedzieć przynajmniej na trzy pytania:

- gdzie? – w jakim obiekcie zużywana jest energia i jakiego jest ona rodzaju (czy jest to energia elektryczna, ciepło czy chłód);

- ile? – w jakiej ilości jest ona zużywana;
- kiedy? – w jakich porach (zwłaszcza w jakich godzinach doby) jest ona potrzebna.

Tylko wtedy możliwe będzie określenie, jakich źródeł energii wraz z systemami dystrybucji i magazynowania energii potrzeba do osiągnięcia lokalnej niezależności energetycznej.

Oprócz inwestycji w źródła wytwórcze i obniżenie zużycia energii u jej odbiorców konieczny jest w transformacji energetycznej trzeci komponent – system zarządzania energią oparty o tzw. *smart metering*, a więc rozwiązanie, które pozwala uzyskać więcej danych niż zwykły licznik energii, a dodatkowo przetworzyć te dane w czasie rzeczywistym.

System zarządzania energią to nie tylko jednak biernie pozyskiwanie informacji, to również możliwość aktywnego zarządzania systemem energetycznym: dostosowywanie natężenia oświetlenia do warunków atmosferycznych, sterowanie systemami ogrzewania i klimatyzacji w zależności od liczby osób przebywających w pomieszczeniu czy też automatyczne uruchamianie ładowania pojazdów elektrycznych wtedy, kiedy energia elektryczna jest najtańsza, to kolejne składowe efektywności energetycznej, możliwe do realizacji i efektywne ekonomicznie już przy dzisiaj dostępnych rozwiązaniach technologicznych.

W drodze do osiągnięcia niezależności energetycznej nie należy zapominać o działaniach edukacyjno-informacyjnych. Klastry energii mogą stanowić bowiem nieocenioną platformę wymiany wiedzy pomiędzy przedsiębiorcami w zakresie ich doświadczeń w energetycznej optymalizacji procesów produkcyjnych.

Lokalne źródła wytwórcze oparte w szczególności o źródła odnawialne, efektywni energetycznie odbiorcy energii, zespoleni systemem zarządzania energią, to składowe samorządowej niezależności energetycznej, która zapewni:

- bezpieczeństwo energetyczne i poprawę stabilności zasilania lokalnych odbiorców;
- uniezależnienie się od wahań cen energii i surowców energetycznych na rynkach światowych;
- zmniejszenie wykorzystania surowców kopalnych i redukcja emisji dwutlenku węgla.

Osiągnięcie lokalnej niezależności energetycznej przynosi efekty wykraczające daleko poza sam sektor energetyczny. Czysta, tania i pozyskiwana lokalnie energia stanowi istotny element budowania samorządowej atrakcyjności inwestycyjnej. Poprawa efektywności energetycznej przyczynia się do stopniowej redukcji emisji CO₂ i zużycia paliw kopalnych. Zeroemisyjność transportu publicznego zbiorowego i przebudowa systemu ciepłowniczego z tradycyjnie węglowego czy gazowego na zielony, wykorzystując technologie wodorowe i pompy ciepła, znacząco wpływa na poprawę jakości powietrza. Tym samym beneficjentami niezależności energetycznej są więc nie tylko same podmioty sektora energetycznego czy członkowie klastra energii, ale cała lokalna społeczność.

ROZDZIAŁ 5.

ELEKTRYFIKACJA GOSPODARKI

Jednym z głównych sposobów osiągnięcia neutralności klimatycznej jest elektryfikacja gospodarki w oparciu o energię ze źródeł odnawialnych. Wysokie ceny, ryzyka paliwowe, wojna Rosji, ograniczenia w finansowaniu przekierują uwagę inwestorów na czyste formy wytwarzania energii, które wielu ryzyk inwestycyjnych są pozbawione. W krótkim czasie zmieni się też definicja tego, co uważamy za drogie, np. magazyny, zielony wodór okażą się powszechnie dostępne cenowo w porównaniu z drogim węglem i gazem. Źródła odnawialne, szczególnie wiatr i słońce o zerowym koszcie paliwa – będą najbardziej pożądaną formą inwestycji – zarówno przez społeczeństwo, jak i instytucje finansowe. Niektórzy już teraz nazywają źródła odnawialne „energią wolności”.

24 lutego 2022 r. świat zatrzęsł się w posadach – Rosja brutalnie zaatakowała Ukrainę. Stoją za tym nie tylko imperialistyczne zamierzenia Putina, w tle toczy się wojna energetyczna. Te zdarzenia wpłyną na nasze myślenie o energii.

Tylko w ubiegłym roku do budżetu Rosji wpłynęło ponad 600 mld zł ze sprzedaży paliw kopalnych – ok. $\frac{1}{3}$ całego dochodu. Przez lata sprzedaż paliw umożliwiła temu państwu budowanie potęgi militarnej i wpływów na świecie. Rajd cen paliw do góry rozpoczął się już latem 2021 r., wywierając coraz większą presję na państwa Unii Europejskiej. Władimira Putina na pewno drażni unijny plan odejścia od wysokoemisyjnych paliw kopalnych. Jest to główny cel unijnego pakietu Fit for 55, który ma przyczynić się do ograniczenia zmiany klimatu.

W konsekwencji ataku na Ukrainę w Europie gwałtownie rozpoczęły się analizy dotyczące możliwej rezygnacji z importu surowców energetycznych ze wschodu. Wojna w Ukrainie przyspieszy odchodzenie od paliw kopalnych w Europie. Pytanie, jak wypełnić tę lukę?

W 2019 r. udział rosyjskich surowców w Unii Europejskiej wynosił:

- ropa naftowa – 26,7%,
- węgiel 46,7%,
- gaz 41%¹.

W Polsce surowce z Rosji to²:

- 67% ropy naftowej,
- 15% węgla,
- 47% gazu.

Odcięcie Rosji od dochodów energetycznych jest konieczne. Nie będzie ani łatwe, ani tanie. Widzimy dużą nerwowość rynku, a co za tym idzie, wysoką zmienność cenową, która dla inwestorów jest zabójcza.

1 <https://ec.europa.eu/eurostat/cache/infographs/energy/bloc-2c.html#carouselControls?lang=en>

2 <https://www.forum-energii.eu/pl/blog/import-paliw-kopalnych>

Przyszłością energetyki są:

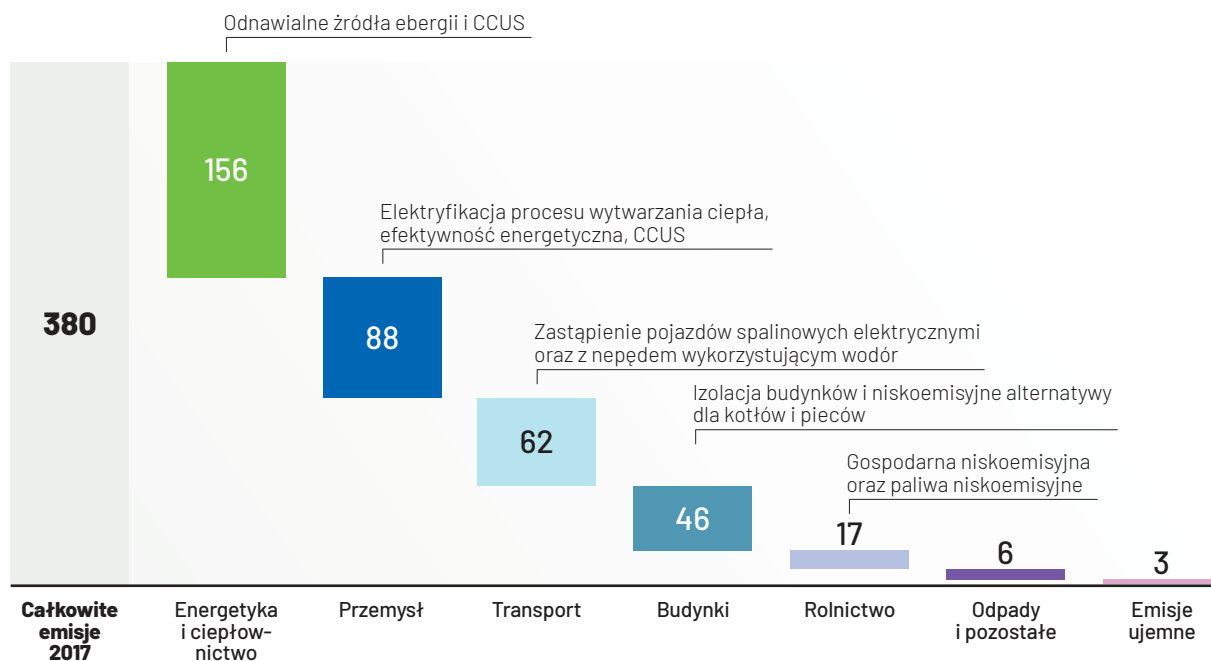
- Efektywność energetyczna
- Odnawialne źródła energii
- Elektryfikacja
- Inteligentne łączenie sektorów.

W tym rozdziale koncentrujemy się na tych dwóch ostatnich, choć są ściśle powiązane z efektywnością energetyczną i rozwojem OZE.

DROGA DO ZEROEMISYJNOŚCI

Elektryfikacja to inaczej korzystanie z energii elektrycznej zamiast bezpośredniego spalania paliw – węgla, gazu, ropy. Na przestrzeni ostatnich kilkudziesięciu lat obserwowaliśmy kilka fal tego procesu. Warto pamiętać, że na początku XX wieku 40% wszystkich samochodów poruszających się po amerykańskich drogach stanowiły pojazdy z napędem parowym, 38% z elektrycznym, zaś 22% aut miało silnik spalinowy. Wdrożenie wydajnego czterosuwowego silnika spalinowego zdecydowało o masowym zastosowaniu tego rozwiązania w transporcie. W latach 50. XX wieku Stany Zjednoczone promowały elektryfikację w gospodarstwach domowych ze względu na niskie ceny energii elektrycznej, a także słabo rozwiniętą sieć gazową w USA. Kolejna fala elektryfikacji rozwija się obecnie w Europie z uwagi na plan osiągnięcia w roku 2050 neutralności klimatycznej w UE. Jak pokazuje McKinsey, elektryfikacja jest kluczowym narzędziem, dzięki któremu można dojść do tego celu. Rys. 1.

RYS. 1. GŁÓWNE DŹWIGNIE DEKARBONIZACJI [MtCO₂e]



ŹRÓDŁO: Mc Kinsey 2020.

Transport, ogrzewanie budynków, przemysł, rolnictwo to, poza energetyką, najbardziej emisyjne i paliwożerne sektory. W niedalekiej przyszłości będą musiały się radykalnie zmienić.

Elektryfikacja kolejnych sektorów gospodarki będzie powodować zwiększenie zapotrzebowania na energię. Aby była efektywna kosztowo i nie pogarszała bilansu paliw, musi wiązać się przede wszystkim z poprawą efektywności energetycznej i rozwojem źródeł odnawialnych – szczególnie zeroemisyjnych. Paliwo do produkcji energii – wiatr i słońce – nic nie kosztuje i jest wytwarzane lokalnie.

Rozwój źródeł odnawialnych dla pracy systemu energetycznego oznacza duże zmiany. Odbiorcy, inaczej niż do tej pory, będą korzystać z energii elektrycznej:

Coraz bardziej świadomie – ceny energii w zależności od pory dnia i roku będą się mocno różnić, dzięki inteligentnym licznikom będziemy mogli dostosować się z konsumpcją energii do kosztów – np. uruchamiać zużycie wtedy, kiedy będzie taniej.

Będziemy produkować energię lokalnie – na własne potrzeby, a nadwyżki będą sprzedawane w sieci.

Przydomowe magazyny energii (również samochodowe) będą oddawać do systemu energetycznego energię wtedy, kiedy będzie jej brakować, a my będziemy mogli zarobić na wysokich cenach.

Pojawią się agregatorzy – sprzedawcy energii, którzy będą wspierać gospodarstwa domowe i małe firmy w zarabianiu na hurtowym rynku energii.

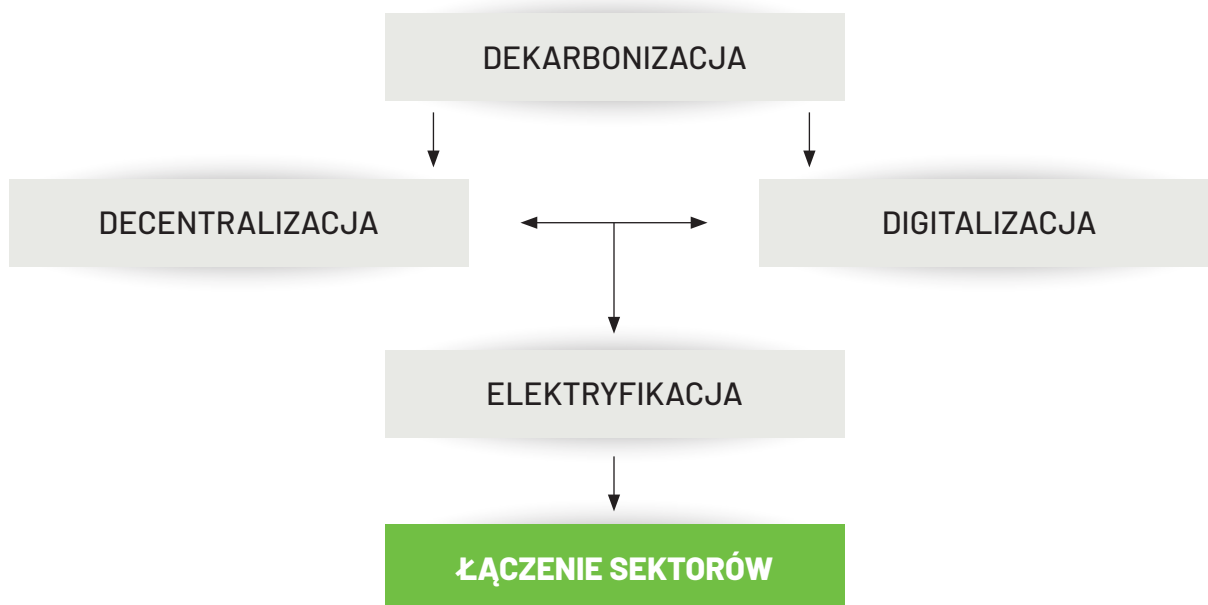
Nie ma wątpliwości, że system energetyczny przyszłości będzie wyglądał i działał inaczej niż dziś. Podobnie jak internet zmienił sposób komunikowania się ze światem, a samoloty zmieniły model podróżowania. Kluczową cechą będzie elastyczność – czyli zdolność do szybkiego dostosowania się do zmieniającego popytu i podaży energii. Aby dostawy energii były stabilne, odbiorców trzeba włączać do systemu w sposób inteligentny – tworzyć możliwości do aktywnego uczestniczenia w bilansowaniu systemu – redukcji lub zwiększenia konsumpcji energii.

W energetycznym slangu nazywa się to łączenie sektorów (z ang. sector coupling) – czyli innymi słowy inteligentna elektryfikacja. Chodzi o to, aby system energetyczny był nie tylko niskoemisyjny, ale również efektywny kosztowo i bezpieczny. Ewolucja systemu energetycznego będzie wyglądała jak na Rys. 2.

Mądre łączenie sektorów gospodarki i włączanie ich w krwiobieg energetyczny jest ważne z wielu powodów:

- racjonalizujemy koszty – np. łącząc funkcje magazynowania energii przez ciepłownictwo czy transport elektryczny;
- zwiększamy stabilność dostaw – ponieważ zwiększa się elastyczność systemu energetycznego, czyli zdolność do szybkiego reagowania na zmienną podaż i popyt. A to jest główna cecha bezpiecznie działającej energetyki przyszłości;
- redukujemy emisję CO₂ – dlatego, że odchodzimy od spalania paliw kopalnych na rzecz energii elektrycznej z OZE;
- zwiększamy bezpieczeństwo energetyczne – ponieważ ograniczamy import paliw.

RYS.2. PRZYSZŁOŚĆ ENERGETYKI

ŹRÓDŁO: Forum Energii 2020³

Największy potencjał elektryfikacji – ze względu na duże zużycie paliw, ale też dostępne technologie – tkwi w ogrzewnictwie, transporcie oraz przemyśle. Przyjrzyjmy się tym sektorom.

TRANSPORT

Transport to źródło ok. 15% emisji gazów cieplarnianych w Polsce. Korzystamy w naszym kraju z ponad 20 mln pojazdów z silnikiem spalinowym, znaczna część z nich ma ponad 14 lat. Emisje z transportu rosną najszybciej spośród wszystkich sektorów gospodarki.

Silnik spalinowy zastąpią samochody elektryczne lub wodorowe. Już teraz jest to powszechna forma transportu, a liczba pojazdów szybko rośnie. W niektórych krajach, np. w Norwegii, sprzedaż pojazdów elektrycznych jest większa niż samochodów z silnikiem spalinowym. Według scenariusza BNEF z 2021 r. w 2040 r. 70% sprzedawanych samochodów będzie elektrycznych³. Scenariusz jednak nie przewidział wojny oraz dodatkowych impulsów regulacyjnych, np. wprowadzenia zakazu sprzedaży silników spalinowych od 2035 r. w UE.

Według analiz Forum Energii (2020⁴) w 2050 r. samochody elektryczne w Polsce będą zużywać 57 TWh, dla porównania obecnie w naszym kraju całościowe zapotrzebowanie na energię elektryczną wynosi ok. 170 TWh. Całkowita liczba pojazdów zmniejszy się, a 82% floty będą stanowiły samochody elektryczne. Transport publiczny oraz współdzielenie pojazdów będą się dalej rozwijać – zwłaszcza w miastach.

3 <https://www.forum-energii.eu/pl/analizy/integracja-sektorow>

4 <https://about.bnef.com/electric-vehicle-outlook/>

ELEKTRYFIKACJA OGRZEWNICTWA

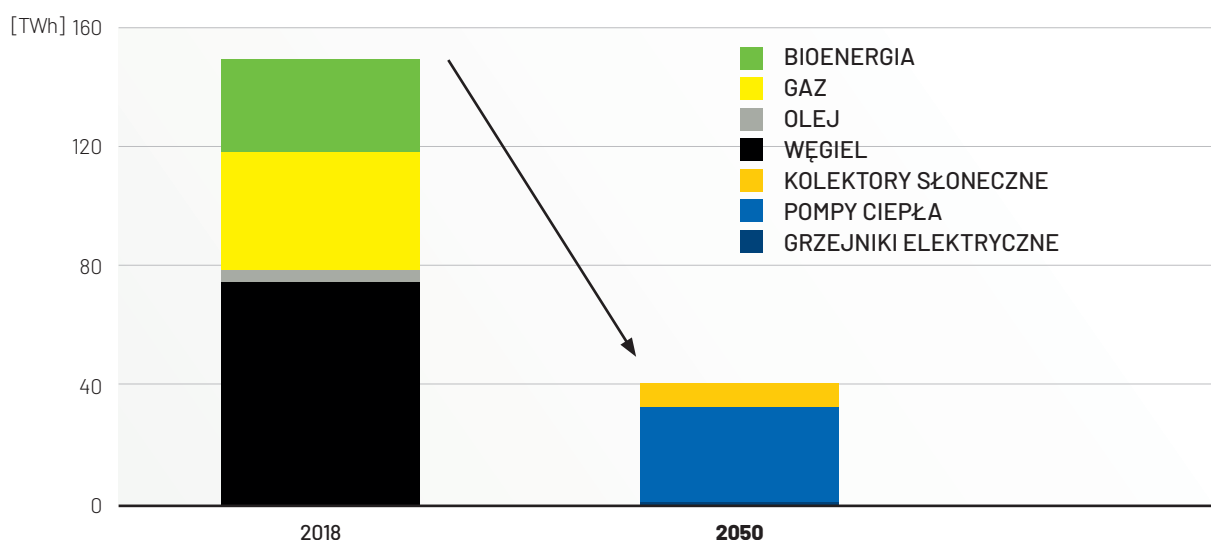
Jeszcze większy potencjał elektryfikacji drzemie w ogrzewnictwie. Z tego sektora pochodzi ok. 11% emisji gazów cieplarnianych w Polsce, a ciepło w gospodarstwach domowych wytwarzane jest z węgla, gazu, biomasy oraz energii elektrycznej. Jeżeli chodzi o węgiel, ponad 60% pochodzi z rosyjskiego importu. Podjęta przez rząd w marcu 2022 r. decyzja o odejściu od wschodniego surowca oznacza przyspieszenie w odejściu od węgla – jego ceny będą rosły.

Jest to szansa dla Polski na przyspieszenie walki o czyste powietrze poprzez wyskalowanie instalacji pomp ciepła. Obecnie są to drogie urządzenia, a koszt ich montażu również nie jest niski. Wraz z ich rozpowszechnieniem ceny zaczną spadać. Na tym etapie ważne jest wsparcie ich zakupu ze środków unijnych lub pieniędzy budżetowych pochodzących ze sprzedaży uprawnień do emisji CO₂. Istotne będzie również racjonalne wsparcie rozwoju rynku instalacyjnego poprzez szkolenia oraz odpowiednie standardy budowlane, które ograniczą nieprofesjonalne działania.

Podstawowym działaniem w Polsce na drodze elektryfikacji ogrzewnictwa musi być poprawa efektywności budynków oraz lepsze zarządzanie energią. Z analizy Forum Energii (2020) wynika, że zapotrzebowanie na ciepło w budynkach w 2050 r. zmniejszy się o ponad 70% wskutek termomodernizacji, ale również ocieplenia klimatu. Za 30 lat ciepło będzie pochodzić w 100% z energii elektrycznej oraz kolektorów słonecznych używanych do podgrzewania wody.

Z tej samej analizy wynika, że zapotrzebowanie na energię elektryczną w ogrzewnictwie wyniesie ok. 11–13 TWh. W przypadku ciepłownictwa systemowego miks energetyczny będzie znacznie bardziej zróżnicowany. W 2050 r. dominować będzie zielony wodór i być może biometan, biomasa oraz wielkoskalowe pompy ciepła.

RYS. 3. **ROCZNE ZUŻYCIE CIEPŁA ORAZ ŹRÓDŁA W OGRZEWANIU INDYWIDUALNYM W BUDYMKACH**



ŹRÓDŁO: Forum Energii 2020.

ELEKTRYFIKACJA PRZEMYSŁU

Z przemysłu w Polsce pochodzi obecnie ok. 20% emisji gazów cieplarnianych. Ten dział gospodarki generuje jedną czwartą PKB i zatrudnia ok. 32% pracowników w Polsce. Od lat jest to sektor, który rozwija się bez strategii, zwłaszcza w zakresie dekarbonizacji. Rosnące koszty uprawnień do emisji oraz zwiększające się wymogi dotyczące redukcji śladu węglowego będą wywierały na przemysł coraz większą presję.

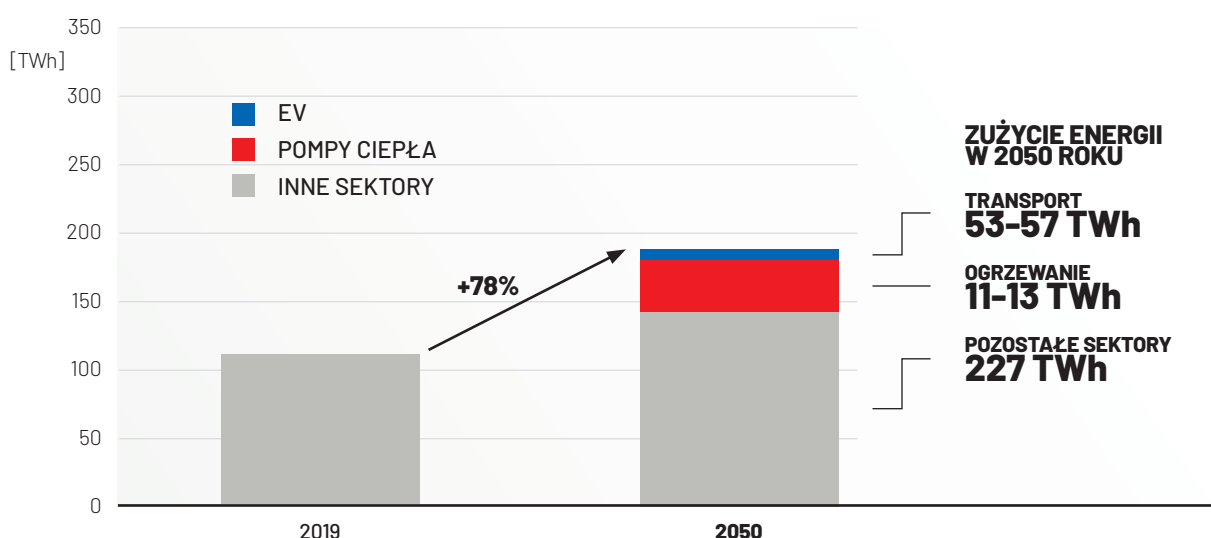
Emisje powstają głównie w przemyśle stalowym, cementowym i paliwowym oraz chemicznym. Według McKinsey (2020) 97-procentowa poprawa efektywności energetycznej, elektryfikacja procesu wytwarzania ciepła, wykorzystywanie i składowanie dwutlenku węgla (CCUS, ang. Carbon Capture, Utilization and Storage) mogą przynieść do 2050 r. 97-procentową redukcję emisji gazów cieplarnianych z przemysłu.

Wśród podstawowych działań służących zazielenianiu przemysłu, ale również ograniczeniu kosztów energii, jest realizacja kontraktów długoterminowych OZE – głównie w kontraktach wiatrakowych. Do tego jednak niezbędne jest odblokowanie tzw. reguły 10H (tzw. ustawy odległościowej), która obecnie skutecznie hamuje rozwój energetyki wiatrowej na lądzie.

EFEKT SKALI

Elektryfikacja sektorów oznacza coraz większą konsumpcję energii elektrycznej. Można spodziewać się, że w perspektywie 2050 r. wzrośnie z ok. 170 TWh obecnie do blisko 300 TWh – w zależności od rozwoju technologii oraz stopnia efektywności energetycznej.

RYS. 4. **ZUŻYCIENIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ W 2050 R.**



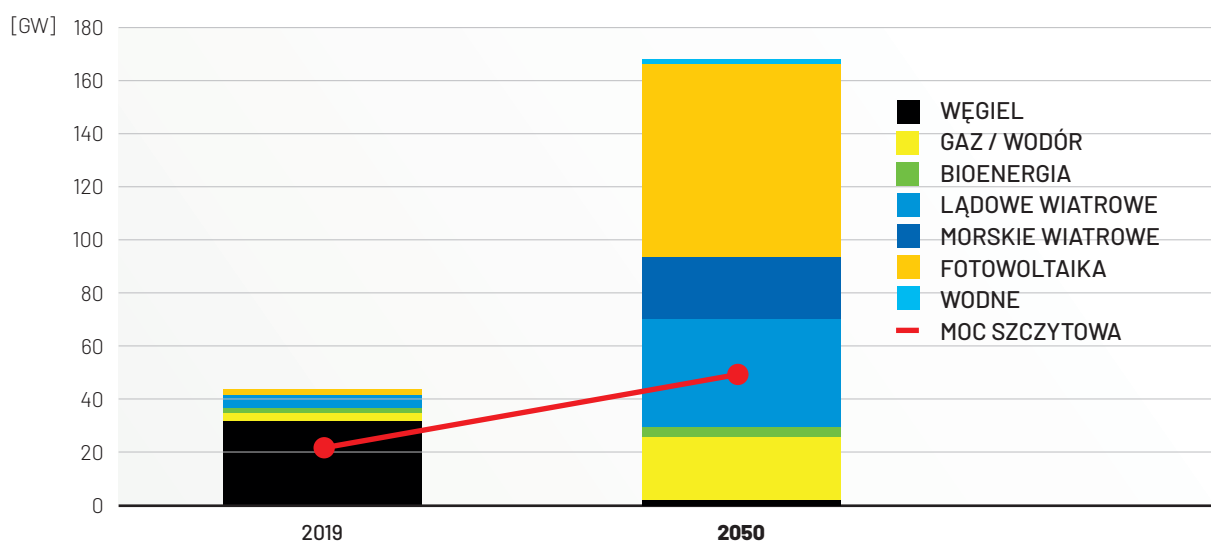
ŹRÓDŁO: Forum Energii, 2020.

Elektryfikacja kolejnych sektorów gospodarki oznacza, że system energetyczny będzie coraz większy – szczególnie zwiększy się udział mocy zainstalowanej w źródłach odnawialnych.

Do zbilansowania systemu w 2050 r. potrzebujemy niemal czterokrotnie więcej mocy zainstalowanej – z 50 GW obecnie do prawie 200 GW w 2050 r. Aby osiągnąć ten cel, co roku powinniśmy budować 5 GW mocy w odnawialnych źródłach energii, bardzo racjonalnie gospodarując przestrzenią. Konieczne będzie usprawnienie metod planowania przestrzennego, aby nie dochodziło do zabudowy terenów cennych pod względem rolniczym lub przyrodniczym.

W przyszłości zielony wodór zastąpi gaz ziemny, a jeżeli będziemy korzystać z węgla – to jako rezerwy zimna, czyli uruchamianej jedynie w czasie, gdy system energetyczny nie jest w stanie się zbilansować.

RYS. 5. **MOCE ZAINSTALOWANE – PORÓWNANIE 2019 I SZACUNKI NA 2050 R.**



ŹRÓDŁO: Opracowanie własne.

Masowe i szybkie przejście na odnawialne źródła energii to wyzwanie, ale też część rozwiązania. Mądra elektryfikacja to klucz do nowoczesnej, zeroemisyjnej i efektywnej kosztowo gospodarki. Wraz z elektryfikacją ciepła oraz transportu do gry na większą skalę wchodzi magazyny energii. To znacząco zwiększa możliwości elastycznej i bezpiecznej pracy zmiennych źródeł odnawialnych.

Po ataku Rosji pojawiają się głosy, że Polska powinna wrócić do węgla. Upadł mit gazu jako paliwa przejściowego. Może 2–3 lata dłużej będziemy korzystać z węgla – dopłacając do niego srogo, ponieważ jego zasoby w Polsce po wielu intensywnych latach wydobycia powoli się kurczą. Im szybciej jednak przestawimy się na tory nowoczesnej energetyki – tym będzie taniej i bezpieczniej. Derusyfikacja i dekarbonizacja idą ze sobą w parze.

ROZDZIAŁ 6.

ROZWÓJ TECHNOLOGII WODOROWYCH

Agresja Rosji w Ukrainie uświadomiła opinii publicznej, jak Europa, w tym Unia Europejska, jest silnie uzależniona od rosyjskich surowców energetycznych takich jak m.in. gaz, który wykorzystywany jest we wszystkich sektorach gospodarki od energetyki, przez transport po przemysł chemiczny. Zatem, w tych trudnych czasach coraz częściej stawiane jest pytanie, jak Europa może szybko uniezależnić się od surowców pochodzących z Rosji. Odpowiedź na to pytanie jest już znana od dawna i brzmi „wodór”, który jako gaz może z powodzeniem zastąpić paliwa kopalne w transporcie, energetyce czy przemyśle chemicznym.

Obecnie wodór najczęściej wykorzystywany jest w przemyśle chemicznym, rzadziej w transporcie, a w energetyce praktycznie w ogóle. Wodór, który dzisiaj stosujemy, powstaje najczęściej poprzez wyodrębnienie go z paliw kopalnych takich jak metan czy węgiel i nazywa się go popularnie wodorem szarym i niebieskim. Zatem jego produkcja w tej formie powoduje dalsze uzależnienie się od paliw kopalnych. Aby uniknąć takiej sytuacji, konieczne jest produkowanie tzw. wodoru zielonego, który w żaden sposób nie zależy od paliw kopalnych. Ten rodzaj wodoru powstaje najczęściej w procesie elektrolizy, czyli uwolnienia się cząsteczek tego gazu, zasilając tę reakcję biochemiczną energią z odnawialnych źródeł takich jak wiatr czy fotowoltaika. Taka produkcja wodoru niesie ze sobą dwie korzyści, po pierwsze gaz ten powstaje w procesie, który ma minimalny wpływ na degradację środowiska, a po drugie pozwoli na przyspieszenie transformacji energetycznej i wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w możliwie najbardziej efektywny sposób, przyczyniając się do szybszej i łatwiejszej integracji tych źródeł w systemach energetycznych.

Dlaczego zatem obecnie zielony wodór nie jest powszechnie stosowany? Odpowiedź na to pytanie jest prozaiczna, tzn. dlatego, że jest droższy od tego, który produkowany jest z paliw kopalnych. Na koszt ten w dużej mierze wpływ mają niedoskonałe jeszcze technologie elektrolizy, których nie stosuje się obecnie na skalę przemysłową. Niemniej jednak, obecne fundusze przeznaczone na rozwój tej technologii spowodują w najbliższych latach dynamiczny wzrost tego typu inwestycji, a zatem i spadek kosztów produkcji, podobnie jak to miało miejsce w przypadku rozwoju odnawialnych źródeł energii. Źródła te w początkowej fazie również nie były w stanie konkurować z energetyką opartą o paliwa kopalne, a obecnie są one znacznie tańsze. Krzywej spadku cen tych technologii towarzyszy proporcjonalna poprawa sprawności pracy tych źródeł, gdzie niektóre z nich już dzisiaj mają sprawność na dużo wyższym poziomie w porównaniu z najbardziej efektywnymi jednostkami węglowymi.

ZIELONY WODÓR A TRANSFORMACJA ENERGETYCZNA

Transformacja energetyczna to proces, którego jesteśmy świadkami od blisko trzydziestu lat i charakteryzuje się on zastępowaniem paliw kopalnych energetyką pochodzącą z OZE. Źródła te, jak powszechnie wiadomo, mają zmienny charakter pracy, co oznacza, że są momenty w ciągu dnia i roku, kiedy pracują, a są okresy, kiedy tej energii z tych źródeł nie ma lub jest mocno ograniczona. Dlatego, z punktu widzenia systemu energetycznego, pożądanymi rozwiązaniami są takie, które pozwolą na niejako „okiełznanie” tych źródeł i ich ustabilizowanie tak, żeby system energetyczny mógł z nich stale korzystać. Zatem rozwiązania te z jednej strony powinny pozwalać na zagospodarowanie nadprodukcji, która powstanie z nadwyżek produkowanej energii elektrycznej, w okresach, kiedy nie ma na nią zapotrzebowania, a z drugiej strony pozwolą na wykorzystanie tak zmagazynowanej energii na potrzeby systemu energetycznego, kiedy występuje niedobór tej energii w systemie spowodowany np. brakiem pracy tych źródeł. Dodatkowo, cały ten proces powinien mieścić się w akceptowalnych ramach finansowych i nieść wartość dodaną dla gospodarki. Dlatego najlepszym rozwiązaniem, które może połączyć te wszystkie elementy, jest wodór, który idealnie wpisuje się w potrzeby transformacji energetycznej i daje pełną synergię z potrzebami całej gospodarki.

Coraz większa liczba źródeł OZE w systemie generujących tanią zieloną energię daje także szansę na produkcję taniego zielonego wodoru (konkurencyjnego z wodorem pochodzącym z paliw kopalnych), który następnie może być wykorzystany ponownie do produkcji energii albo w przemyśle i transporcie. Zatem dzięki przejściu na gospodarkę wodorową zamyka się cały cykl transformacji, powodując, że spełnia ona nie tylko swoją rolę z punktu widzenia ekologii, ale także z punktu widzenia efektywności ekonomicznej gospodarki.

ZAPOTRZEBOWANIE NA WODÓR W GOSPODARCE

W 2018 r. światowa produkcja wodoru wyniosła ok. 115 mln ton. Polska natomiast produkuje rocznie ok. 1 mln ton tego gazu i jest jednym z największych producentów w Europie, przy czym praktycznie całość produkcji tego gazu w Polsce, podobnie jak i na świecie, oparta jest na paliwach kopalnych. Obecne wykorzystanie wodoru w polskiej gospodarce można określić jako niskie. Wodór wykorzystywany jest głównie na potrzeby rafinacji ropy naftowej (ok. 33%), produkcji amoniaku (27%), produkcji metanolu (11%), produkcji stali (ok. 3%) i to również te obszary będą w przyszłości głównymi odbiorcami wodoru. Niemniej jednak struktura jego odbioru ulegnie zmianie i do powyższych kluczowych jego odbiorców dodać trzeba będzie rozwijający się dynamicznie transport oraz energetykę. Przedstawione powyżej zapotrzebowanie pokrywane jest w pełni przez paliwa kopalne, natomiast w przyszłości należy się liczyć, że zapotrzebowanie to zostanie pokryte całkowicie przez zielony wodór, który będzie pokrywał praktycznie 100% zapotrzebowania. W związku z tym, dopóki produkcja zielonego wodoru nie ruszy na skalę przemysłową, dopóty zapotrzebowanie na wodór będzie utrzymywało się na względnie podobnym poziomie.

Przełom w zapotrzebowaniu na ten gaz może wywołać jedynie produkcja w dużej skali taniego zielonego wodoru. Jednak obecnie z uwagi na dosyć wczesny etap rozwoju technologicznego trudno jest dokładnie określić, kiedy to nastąpi i jak w poszczególnych latach będzie wyglądało zapotrzebowanie na ten gaz. Wskazówki w tym zakresie znajdują się w planach, jakie wynikają z dokumentów publikowanych przez Komisję Europejską, w tym w Komunikacie Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów z dnia 8 lipca 2020 r. „Strategia w zakresie wodoru na rzecz Europy neutralnej dla klimatu”. Zgodnie z tą strategią możemy liczyć, że w UE w 2024 r. będą zainstalowane elektrolizery o mocy 6 GW, z czego produkowany będzie ponad 1 mln ton wodoru, a w 2030 r. będzie to już ponad 40 GW, z czego powstanie ponad 10 mln ton wodoru.

Polska Strategia Wodorowa do roku 2030 z perspektywą do roku 2040, z października 2021 r., zakłada, że ok. 2030 r. w Polsce produkcja wodoru ze źródeł niskoemisyjnych mogłaby być na poziomie prawie 200 tys. ton.

Prognozę zapotrzebowania na wodór w perspektywie kolejnych 30 lat przedstawiły Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej oraz Dolnośląski Instytut Studiów Energetycznych w raporcie pn. „Zielony wodór z OZE w Polsce. Wykorzystanie energetyki wiatrowej i PV do produkcji zielonego wodoru jako szansa na realizację założeń Polityki Klimatyczno-Energetycznej UE w Polsce”. W raporcie wskazano, że zapotrzebowanie to będzie rosło dynamicznie i już w roku 2030 może wynieść prawie 1,4 mln ton, w 2040 r. będzie to już 2,6 mln ton, a w 2050 r. może to już być 3,4 mln ton. Jako głównych konsumentów tego gazu wskazano przemysł zużywający niecały 1 mln ton w 2050 r., transport ok. 1 mln ton, ciepłownictwo ok. 0,5 mln ton oraz elektroenergetyka, która stanie się największym odbiorcą wodoru na poziomie ponad 1 mln ton.

Z uwagi na fakt, że praktycznie całość produkowanego wodoru będzie oparta o odnawialne źródła energii, to należy podjąć działania, które zdynamizują rozwój tych źródeł. Utrzymanie obecnego tempa ich rozwoju oznacza, że założone wyżej wartości są praktycznie nie do osiągnięcia. Realizacja celu produkcji 3,5 mln ton wodoru rocznie w perspektywie 2050 r. oznacza, że konieczne jest wyprodukowanie energii elektrycznej w wielkości 112 TWh, tylko i wyłącznie na potrzeby produkcji wodoru. Ta wartość stanowi ok. 65% obecnego zapotrzebowania na energię elektryczną w Polsce, co pokazuje skalę wyzwania, jakie stoi przed systemem elektroenergetycznym w Polsce. Przy czym należy podkreślić, że te 112 TWh powinno zostać wyprodukowane w odnawialnych źródłach energii, co przy założeniu produkcji tylko z energetyki wiatrowej przy średniej sprawności produkcji energii z tego źródła na poziomie 40% (średnia na podstawie pracy elektrowni wiatrowych na lądzie i morzu) oznacza konieczność budowy źródeł o mocy ponad 30 000 MW. Obecnie energetyka wiatrowa to zaledwie 7000 MW, czyli niecałe 25% zapotrzebowania na źródła odnawialne z perspektywy zakładanej produkcji zielonego wodoru w 2050 r. Powyższe pokazuje, jak ważne i konieczne jest przyspieszenie prac nad budową odnawialnych źródeł energii w Polsce.

NIEZBĘDNE DZIAŁANIA PROWADZĄCE DO PEŁNEJ IMPLEMENTACJI GOSPODARKI WODOROWEJ

Przyszłość gospodarki należy do wodoru produkowanego z odnawialnych źródeł energii, a zatem czystego zielonego wodoru. Dotychczas wodór zielony postrzegano jako szansę na szybszą integrację odnawialnych źródeł z siecią, natomiast obecnie to odnawialne źródła są postrzegane jako szansa dla transformacji całej gospodarki i zmiany jej z torów węglowych na wodorowe. Dziś wodór dla rozwoju gospodarki staje się tym, czym był węgiel dla wczesnoindustrialnych gospodarek w XIX wieku. Wodór jest szansą na przełom nie tylko technologiczny, ale i ekologiczny. Jednak transformacja nie jest zadaniem łatwym i niesie ze sobą szereg wyzwań, które wymagają podjęcia szeregu działań zarówno w obszarze rozwoju technologicznego, jak również i w obszarze regulacji.

Poniżej kluczowe obszary działań, jakie należałoby zastosować:

- wspieranie działalności badawczo-rozwojowej w obszarze pozyskania zielonego wodoru;
- budowa odnawialnych źródeł energii;
- budowa magazynów zielonego wodoru, w szczególności podziemnego składowania;
- dostosowanie infrastruktury do możliwości przesyłania wodoru;
- wspieranie rozwoju rynku wodoru;
- rozwój technologii pozwalających na zastosowanie zielonego wodoru w energetyce;
- wspieranie rozwoju infrastruktury ładowania dla transportu opartego o wodór;

- likwidacja barier prawnych ograniczających rozwój gospodarki wodorowej;
- przygotowanie systemów wsparcia pozwalających na konkurowanie zielonemu wodorowi z innymi technologiami opartymi na paliwach kopalnych w okresie przejściowym.

Spśród wyżej wskazanych działań jedną z ważniejszych kwestii jest wspieranie działalności badawczo-rozwojowej, która daje szansę na przyspieszenie rozwoju technologii pozyskania zielonego wodoru, a także pozwoli na poszukiwanie nowych, tańszych (bardziej konkurencyjnych) rozwiązań technologicznych. W tym zakresie bardzo ważne jest również szybkie komercjalizowanie technologii, dlatego, podobnie jak w przypadku odnawialnych źródeł energii, konieczne jest wprowadzanie zwłaszcza w pierwszej fazie wdrożenia systemów wsparcia, które na początku pozwolą na zniwelowanie bariery w postaci kosztów technologii. Kluczową rolę w procesie transformacji na gospodarkę wodorową odegra energetyka, która łącznie z ciepłownictwem będzie odpowiadała za prawie połowę zapotrzebowania na wodór.

Dlatego konieczne jest wsparcie technologii, które poprawią sprawność procesu ponownego wykorzystania wodoru na cele energetyczne. Obecnie sprawność tych procesów jest bardzo niska i wynosi niecałe 30%, co oznacza, że strata na energii to ponad 70%. Bez przełomu technologicznego w tym obszarze zastosowanie wodoru do procesów energetycznych jest praktycznie niemożliwe. Zatem, konieczne jest wspieranie technologii Power-to-X (np. power to gas) oraz technologii pozwalających na efektywne spalanie wodoru, w tym zastosowanie w okresie przejściowym technologii pozwalających na spalanie metanu wraz z wodorem, dzięki czemu będzie można wykorzystać istniejące już gazowe jednostki wytwórcze. Bardzo ważnym elementem wsparcia wodoru jest również rozwój transportu opartego o to paliwo. Transport oparty na klasycznych paliwach czeka w najbliższych latach rewolucja cenowa, związana z jednej strony z reformą systemu ETS i objęciem nim także tego obszaru gospodarki, a z drugiej strony drożące ceny paliw na świecie. Zwłaszcza ten ostatni element może przyspieszyć transformację, ponieważ Europa nie posiada zasobów naturalnych pozwalających na zabezpieczenie zapotrzebowania, co powoduje uzależnienie od dostaw spoza Europy, a co z kolei oznacza brak wpływu na ceny surowców. Zatem konieczne jest rozpoczęcie transformacji wodorowej od wspierania rozwoju wodorowego transportu publicznego (miejskiego), kolejowego oraz drogowego transportu ciężkiego.

Jednak kluczem do rozwoju gospodarki wodorowej jest uwolnienie potencjału w zakresie budowy odnawialnych źródeł energii, w szczególności w obszarze energetyki wiatrowej. Obecnie lądowa energetyka wiatrowa, której szacowany potencjał wytwórczy mógłby pozwolić na zaspokojenie zapotrzebowania na wodór w perspektywie roku 2050 jest blokowany przez tzw. ustawę odległościową, która wyłączyła ponad 95% powierzchni kraju z możliwości lokalizowania elektrowni wiatrowych. Działania ograniczające rozwój odnawialnych źródeł energii mogą spowodować, że idea „wodoryzacji” gospodarki może stać się niemożliwa do realizacji.

ROZDZIAŁ 7.

REZYGNACJA Z WĘGLA, TROSKA O KLIMAT I CZŁOWIEKA

Węgiel jest głównym surowcem energetycznym w Polsce, z jego spalania powstaje 70% energii elektrycznej i ponad 90% energii cieplnej. Dekarbonizacja oznacza nie tylko konieczność powstania nowych mocy wytwórczych, ale i likwidacji monokultur gospodarczych w miejscach, gdzie obecnie wydobywa się i spala węgiel. Węgiel kamienny wydobywany z kopalń na Śląsku i w Zagłębiu Dąbrowskim stanowi większość surowca spalanego w Polsce. Ale największą elektrownią w naszym kraju jest obiekt w Bełchatowie zasilany węglem brunatnym, o zainstalowanej mocy 5 GW, dzięki czemu zaspokajane jest 25% potrzeb energetycznych kraju.

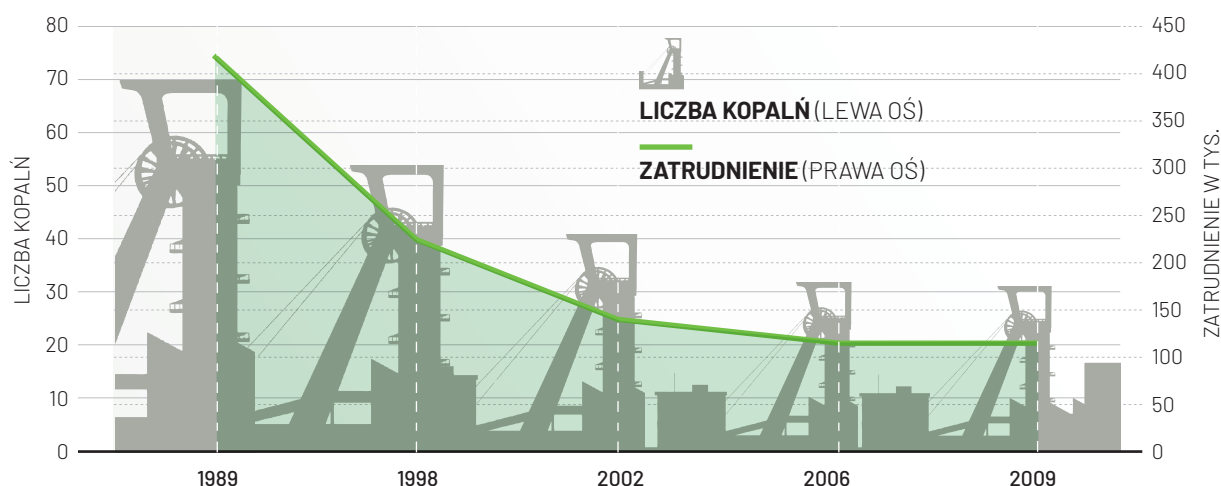
Elektrownia w Bełchatowie to największy emitent CO₂ w Unii Europejskiej, a zarazem największa konwencjonalna elektrownia w Polsce i UE i jedna z największych na świecie. Oprócz Bełchatowa węgiel brunatny spalany jest również w Zespole Elektrowni Pątnów-Adamów-Konin. Grupa będąca własnością Zygmunta Solorza postanowiła zakończyć eksploatację bloków węglowych i wydobywanie węgla brunatnego do 2030 r. Region Turoszowa to ostatnie miejsce wydobywania i spalania węgla brunatnego. Według planów eksploatacja tutejszych złóż ma się zakończyć ok. roku 2040.

Większość energii elektrycznej i cieplnej zapewniają jednak elektrownie i elektrociepłownie opalane węglem kamiennym wydobywanym na Śląsku, w Zagłębiu oraz w kopalni Bogdanka na Lubelszczyźnie.

RZĄDOWE PLANY RESTRUKTURYZACJI GÓRNICICTWA

Zgodnie z umową społeczną zawartą w 2021 r. między górniczymi związkami zawodowymi a rządem węgiel ma być w Polsce wydobywany i spalany do 2049 r. Kopalnie na Śląsku i w Zagłębiu mają być sukcesywnie łączone i zamykane, a proces ten rozłożono na blisko trzy dekady. Obecnie jest 20 kopalń węgla kamiennego, w których pracuje ok. 78 tys. górników. Czy 30 lat na zamknięcie 20 kopalń to dużo? Bardzo dużo, bo za czasów rządu Jerzego Buzka w ciągu 4 lat zamknięto 23 kopalnie, zaś dobrowolnie z górnictwa odeszło ponad 100 tys. pracowników.

RYS.1. ZATRUDNIENIE W GÓRNICTWIE I LICZBA KOPALNI WĘGLA KAMIENNEGO W LATACH 1989–2009



ŹRÓDŁO: Henryk Paszcza, Procesy rekrutacyjne w polskim górnictwie węgla kamiennego w aspekcie zrealizowanych przemian i zmiany bazy zasobowej, *Górnictwo i Geoinżynieria*, rok 34, zeszyt 3

PROGRAM CZYSTA POLSKA



O ile w czasach rządów Jerzego Buzka mieliśmy nadprodukcję węgla z krajowych kopalni oraz eksportowaliśmy wytwarzaną energię do sąsiadów, o tyle obecnie importujemy zarówno węgiel, jak i prąd. Obecny system jest nieefektywny pod wieloma względami. A co najważniejsze, ceny energii elektrycznej i ciepłej wytwarzanej ze spalania węgla są bardzo wysokie z uwagi na drożący surowiec, jak i ceny uprawnień do emisji CO₂ w ramach systemu EU ETS. Jest to mechanizm stworzony w Unii Europejskiej po to, by zachęcać kraje członkowskie do odchodzenia od paliw kopalnych w elektroenergetyce i przemyśle.

ODEJŚCIE OD WĘGLA

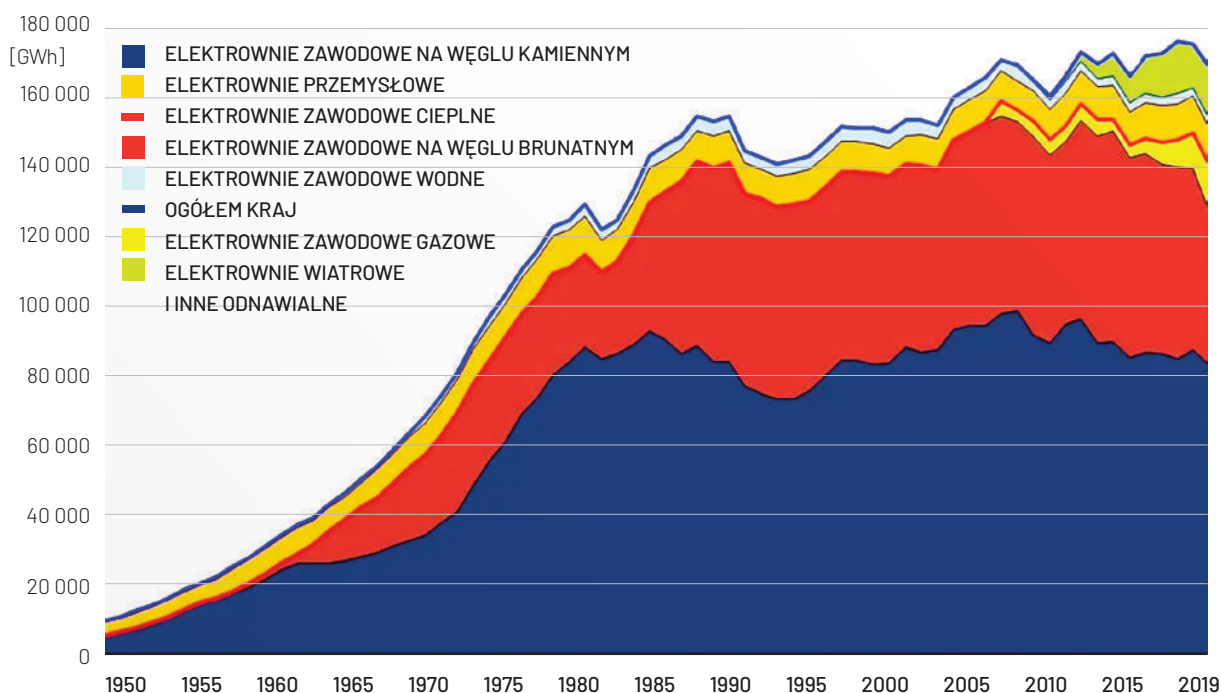
Wspomniana wyżej umowa społeczna, podpisana w 2021 r., zakłada wydobycie węgla kamiennego w kopalniach głębinowych do 2049 r., zaś wydobycie węgla brunatnego, w zależności od złóż, ma się zakończyć od połowy lat 30. do początku lat 40. obecnego stulecia, bo na tyle szacuje się obecnie eksplorowane zasoby. Podczas Szczytu Klimatycznego w Glasgow (COP27) Polska zadeklarowała, że odejdzie od węgla do 2040 r., czyli 9 lat wcześniej, niż zapisano to w umowie społecznej z górnikami ze Śląska.

W dokumencie Polityka Energetyczna Państwa przyjętym przez rząd w 2021 r. założono, że w 2030 r. udział węgla w miksie energetycznym spadnie do 56% (z obecnych 70%), zaś w roku 2040 będzie wynosił nie więcej niż 28%. Pod koniec lutego 2022 r., w obliczu agresji Rosji na Ukrainę, rząd poinformował o aktualizacji strategii energetycznej, zgodnie z którą w 2040 r. udział OZE w miksie energetycznym ma wynieść 50%, a celem aktualizacji jest również wyeliminowanie z użycia w Polsce węgla, ropy i gazu z Rosji. Szczegółowa aktualizacja PEP ma być dopiero opracowywana w przyszłości.

Scenariusze wyjścia z węgla uzależnione są od kilku zmiennych, m.in. wspomnianych wcześniej uprawnień do emisji CO₂, jak i powstawania nowych mocy wytwórczych. Według think tanku InStrat Polska może zrezygnować z węgla do 2030 r., jeśli wcześniej wybuduje dużo mocy z odnawialnych źródeł energii, takich jak fotowoltaika i energetyka wiatrowa na lądzie i morzu.

Szybkość wychodzenia z węgla w istocie zależy od dwóch czynników – powstania nowych jednostek wytwarzających energię elektryczną i zdolności systemu przesyłowego do wprowadzenia tych mocy do systemu elektroenergetycznego. Przy tak silnym uzależnieniu wytwarzania energii od węgla przestawienie się na nowe źródła energii nie jest możliwe z dnia na dzień ze względów technicznych – mamy po prostu zbyt mało nowych mocy, które mogłyby zastąpić bloki węglowe.

RYS.2. MIKS ENERGETYCZNY W POLSCE W LATACH 1950-2019



ŹRÓDŁO: Polskie Sieci Elektroenergetyczne.



Problemem jest również tzw. luka generacyjna, z którą możemy mieć do czynienia w najbliższych latach, czyli wyeksploatowanie budowanych w latach 70. i 80. XX wieku bloków węglowych o mocy 200 MW. Zbliża się kres ich możliwości produkcyjnych, a na ich miejsce nie powstało dotychczas odpowiednio dużo nowych jednostek, które będą w stanie zbilansować odłączenie od systemu starych elektrowni węglowych.

W 2021 r. wygenerowano w Polsce 174 TWh energii, z czego elektrownie węglowe wyprodukowały 127 TWh. Ze źródeł odnawialnych (lądowe farmy wiatrowe i instalacje fotowoltaiczne) wyprodukowano 30 TWh energii elektrycznej. Ograniczenia w przyroście nowych mocy OZE wynikają głównie z uwarunkowań legislacyjnych – czyli tzw. ustawy odległościowej (10H) blokującej powstawanie farm wiatrowych na lądzie, ale i ograniczeń technicznych, czyli braku dostosowania sieci przesyłowej do pracy z rozproszonymi i zależnymi od pogody źródłami energii, co z kolei skutkuje brakiem mocy przyłączeniowych.

Gaz, który miał być paliwem transformacji, po agresji Rosji na Ukrainę może stracić taką rolę. W przygotowywanej aktualizacji PEP2040 rząd chce jak najszybciej odejść od surowców importowanych z Rosji. Problem w tym, że na rynku europejskim nie ma 150 mld metrów sześciennych dodatkowego gazu, które mogłyby wypełnić dziurę po dostawach ze wschodu. Oznacza to, że gazu będzie w Europie brakować, w związku z czym jego cena będzie wysoka. Co za tym idzie, cena energii elektrycznej i ciepłej wytwarzanej z drogiego gazu również będzie wysoka.

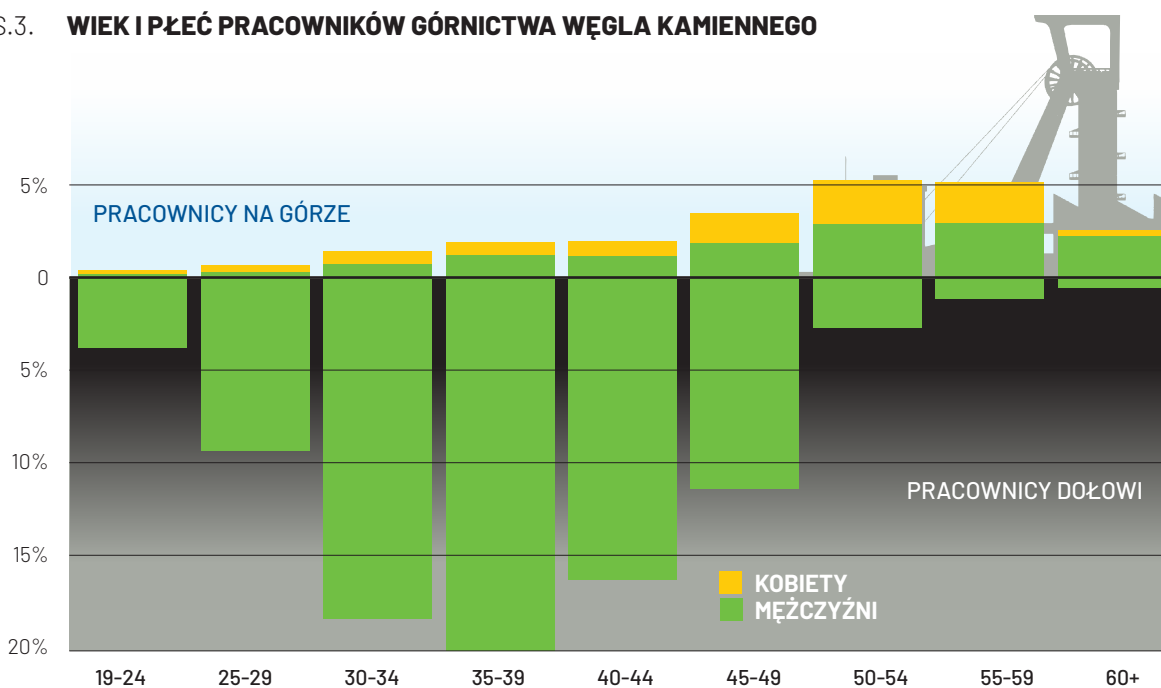
Energetyka węglowa powinna pełnić rolę stabilizatora w systemie energii z OZE do czasu budowy mocy jądrowych tak w wersji dużych bloków, jak i bloków SMR (Small Modular Reactor – małych reaktorów jądrowych). Równolegle powinny trwać prace nad korzystnymi rozwiązaniami dla rozwoju technologii wodorowych, polegające przede wszystkim na zwiększeniu wydajności pracy elektrolizerów, dzięki czemu obniżona zostanie cena pozyskiwanego wodoru, jak również energii, która może powstać z jego spalania w turbinie gazowej.

SPRAWIEDLIWA TRANSFORMACJA

W dyskusji na temat odchodzenia od węgla nie można zapominać, że w centrum transformacji powinien stać człowiek. Jakikolwiek technologie energetyczne zastosujemy i jakąkolwiek wyznaczmy datę tzw. coalexitu, należy przede wszystkim mieć na uwadze ludzi, którzy węgiel wydobywali oraz spalali w elektrowniach. Wspomniany wyżej plan likwidacji kopalń realizowany przez wicepremiera i ministra gospodarki Janusza Steinhoffa w latach 1997–2001 zakładał nie tylko sówite odprawy dla górników odchodzących z pracy, ale również urlopy górnicze pozwalające de facto przejść wcześniej na emeryturę i otrzymywać w czasie przejściowym większość wynagrodzenia.

O ile, w czasach rządów Jerzego Buzka, odchodzący z pracy górnicy znajdowali zatrudnienie np. w fabrykach samochodów w Gliwicach czy Tychach, o tyle teraz ci, którzy zdecydują się odejść z zawodu, mogą liczyć na pracę w szeroko rozumianym przemyśle OZE. Od instalatorów fotowoltaiki na dachach domów jednorodzinnych, poprzez budowanie urządzeń elektrycznych i elektronicznych, które zarządzają pracą instalacji, po budowę elementów turbin wiatrowych. Zresztą, zatrudnienie górników mogą znaleźć również w innych sektorach. Bo przemysł również ewoluje w kierunku nowoczesnych rozwiązań opartych na technologiach cyfrowych. Warto dodać, że połowa obecnie pracujących górników nie przekroczyła 40. roku życia, są to więc kadry, które mogą się doksztacić i świetnie odnaleźć w gospodarce 4.0.

RYS.3. WIEK I PŁEĆ PRACOWNIKÓW GÓRNICTWA WĘGLA KAMIENNEGO



ŹRÓDŁO: IBS Research Report 01/2020

Śląsk i Zagłębie to regiony o najniższej stopie bezrobocia i położone w przemysłowym sercu Polski, gdzie bardzo potrzebne są wykwalifikowane kadry. Społeczność górnicza wyróżnia się na tle innych grup zawodowych etosem pracy i wysoką kulturą zawodową. Jednak w regionach wydobywania węgla brunatnego mamy do czynienia z monokulturami gospodarczymi. Warto już dziś tworzyć kompleksowe plany transformacji i rozwoju gospodarczego dla Bełchatowa czy Turowa. Ciekawym przykładem jest rejon wschodniej Wielkopolski, gdzie na terenach sąsiadujących z obecnymi odkrywkami i elektrowniami węglowymi tworzone są elektrownie słoneczne i wiatrowe, a także przygotowywane są inwestycje związane z wodorem i produkcją baterii do pojazdów elektrycznych.

Istotnym czynnikiem, z którym mierzą się regiony górnicze, jest też depopulacja. Tam, gdzie występuje monokultura gospodarcza, a do tego dochodzi znacząca degradacja środowiska naturalnego, szczególnie ludzie młodzi uciekają do innych miast w poszukiwaniu pracy i lepszych warunków do życia. Dlatego władze samorządowe muszą tworzyć plany rozwoju gospodarczego regionów, które obejmują nie tylko inwestycje w nowe miejsca pracy, ale również w tereny zielone, miejsca rekreacji, kultury oraz integracji społecznej.

Zdewastowane tereny pogórnice cały czas wyrządzają szkody. Obszary te powinny być jak najszybciej rekultywowane. Środki na cele społeczne i środowiskowe zostały zarezerwowane w Funduszu Sprawiedliwej Transformacji. Z tego instrumentu finansowego ma trafić do Polski ponad 4 mld euro.

CIEPŁO BEZ KOPCIUCHA

Proces odchodzenia od paliw kopalnych dotknie również sektor indywidualnego ogrzewnictwa. Kluczowe jest tu jednak obniżenie zapotrzebowania na energię. Program szeroko zakrojonej termomodernizacji budynków mieszkalnych powinien zostać zainicjowany jak najszybciej. Efektem będzie nie tylko zmniejszenie poboru energii przez obiekty, ale również pobudzenie gospodarki poprzez zwiększenie popytu na materiały budowlane, w tym izolacyjne, oraz sektor usług.

Wymieniając źródła ciepła z węglowego warto rozważyć zastosowanie technologii, które zapewnią niskie koszty użytkowania. Wstrzymany na najbliższe dwa lata przez Polską Spółkę Gazownictwa proces gazyfikacji gmin jest paradoksalnie szansą na elektryfikację indywidualnego ogrzewnictwa. Przy rosnących cenach gazu, węgla i prądu najkorzystniejszym rozwiązaniem jest połączenie fotowoltaiki, która wytworzy potrzebną energię elektryczną ze źródłem ciepła, które jest zasilane energią elektryczną. W zależności od zastosowanego systemu ogrzewania – polecane są pompy ciepła jako źródła niskotemperaturowe do ogrzewania podłogowego, oraz kotły elektrodowe do ogrzewania za pomocą grzejników. Zarówno na zakup instalacji fotowoltaicznej, jak i wymianę źródła ciepła, można uzyskać dofinansowanie z Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w ramach programu „Mój Prąd” oraz „Czyste Powietrze”. Można również zastosować kotły na biomasę, np. pellet, ale jest to rozwiązanie wymagające większego wkładu pracy w użytkowanie – surowiec trzeba systematycznie wsypywać do zasobnika oraz czyścić kocioł z popiołu. Poza tym warto dodać, że Unia Europejska planuje w najbliższych latach objąć indywidualne ogrzewnictwo systemem handlu emisjami CO₂, co w praktyce będzie oznaczało opodatkowanie instalacji emitujących spaliny z naszych domów.

Odchodzenie od węgla spowoduje nie tylko niższe ceny energii, przyrost nowych mocy OZE i przyczyni się do rozwoju gospodarczego, ale wpłynie na poprawę jakości powietrza i szeroko pojętej jakości życia. Wydobycie węgla kamiennego niesie ze sobą emisję metanu – bardzo groźnego gazu cieplarnianego, powoduje wiele szkód w terenie, gdzie w wyniku wstrząsów pękają budynki czy zapadają się drogi. Ponadto eksploracja wyrobisk generuje miliony ton odpadów poprzemysłowych, które bardzo ciężko zagospodarować. Na takich terenach mamy nie tylko wspomniane problemy z wyludnieniem, ale i zanikaniem inwestycji. W przypadku odkrywek węgla brunatnego mamy wiele kilometrów kwadratowych terenów silnie zdegradowanych, które bardzo ciężko zrehabilitować. Wyrobiska po odkrywkach przypominają marsjańskie krajobrazy. Ponadto, na terenach wydobycia węgla brunatnego są bardzo duże problemy z wodą, gdyż coraz głębiej eksplorowane odkrywki ściągają wodę z okolicznych złóż. Potrzebny jest zatem mądry plan dla odnowy i regeneracji terenów pogórnich i okołogórnich.

Im szybciej odejdziemy od węgla – jednocześnie rozwijając nowe bezemisyjne źródła energii, inwestując w rozwój regionalny i poprawiając jakość życia na terenach pokopalnianych – tym jest większa szansa, że uda się z sukcesem przeprowadzić sprawiedliwą transformację.

ROZDZIAŁ 8.

ROZSĄDNE INWESTYCJE I ROZWÓJ NOWYCH TECHNOLOGII

Zielona rewolucja na dobre zagościła w Europie. Transformacja energetyczna, zeroemisyjność, gospodarka obiegu zamkniętego to już nie tylko slogany, ale faktyczne cele, na których realizację trzeba przeznaczyć olbrzymie fundusze. Ich wdrożenie jest kapitałochłonne, wymaga mądrego zaplanowania oraz skutecznego nadzoru na etapie realizacji. Przeprowadzenie transformacji będzie wiązało się z zaangażowaniem wszystkich możliwych środków, w tym: unijnych, finansowania publicznego, finansowania dłużnego czy też kapitału przedsiębiorstw, a także środków obywatelskich.

Tempo transformacji energetycznej narzucone w UE jest bardzo ambitne i aby je zrealizować, potrzebne są inwestycje o wartości setek miliardów euro, głównie w poprawę efektywności energetycznej, odnawialne źródła energii, rozwój infrastruktury służącej ich przyłączeniu, a także w niwelowanie skutków transformacji w regionach, które najbardziej ją odczują. Wyzwania inwestycyjne wiążą się nie tylko z opóźnieniami w rozbudowie źródeł odnawialnych. To również wiek infrastruktury, w szczególności wytwórczej i sieciowej jest ogromnym wyzwaniem. Dlatego inwestycje związane z transformacją powinny być prowadzone w sposób kompleksowy i zrównoważony. Opóźnienia w transformacji powodują, że istnieje konieczność coraz szybszego dochodzenia do wskazanych celów, co sprawia, że podejmowane w ostatnich latach działania są nieskoordynowane i chaotyczne. Dlatego trudno obecnie mówić o zrównoważonej i odpowiedzialnej transformacji, a ambitne cele klimatyczne obejmujące kolejne gałęzie gospodarki istotnie wpływają na poziom kosztów gospodarczych i społecznych. Dlatego długookresowa, stabilna strategia transformacji powiązana z mądrym i efektywnym wykorzystaniem środków unijnych pozwoli uniknąć niepotrzebnych kosztów społecznych oraz pozwoli na realizację jej w sposób maksymalnie efektywny. Szczególnie ważne jest zatem mądre zaplanowanie wydatkowania ogromnego budżetu przeznaczonego przez UE na realizację celów określonych w Europejskim Zielonym Ładzie – najwyższa pora, abyśmy wykorzystali tę niepowtarzalną szansę.

ŚRODKI NA TRANSFORMACJĘ

Skuteczna transformacja i rozwój nowoczesnego ekologicznego sektora energetycznego wymaga istotnych nakładów inwestycyjnych. Szacuje się, że wielkość ta może osiągnąć do 2050 r. nawet 1 bln zł. Zabezpieczenie tego procesu wymaga więc stabilnego i harmonijnego finansowania.

Skąd zatem znaleźć na to środki? Konieczne jest połączenie funduszy krajowych i unijnych, środków finansowych międzynarodowych oraz krajowych instytucji finansowych, jak również inwestorów instytucjonalnych, a także indywidualnych (w tym gospodarstw domowych, jak to ma miejsce obecnie w przypadku instalacji prosumenckich).

Obecna sytuacja gospodarcza, z dynamiczną krzywą inflacji oraz dużymi wahaniami notowań walut, nie do końca sprzyja odblokowaniu inwestycji prywatnych na większą skalę, choć skierowanie kapitału do sektora energetycznego, w rozwiązania energooszczędne i „zielone aktywa” jest szansą, aby zniwelować skutki inflacji. Co więcej, w dobie utraty wartości pieniądza pozwala uzyskać zwrot z kapitału w satysfakcjonującej wysokości.

W ramach funduszy krajowych należy w pierwszej kolejności wskazać na olbrzymie środki pochodzące z mechanizmu sprzedaży uprawnień do emisji CO₂ – EU ETS. Środki te w 40% powinny zasilić Fundusz Transformacji Energetyki do 2030 r. W zależności od uzyskanych kwot ze sprzedaży (w 2021 r. z tytułu sprzedaży uprawnień polski budżet państwa zasilony został kwotą ok. 25 mld zł), szacuje się, iż do roku 2030 będzie to kwota ok. 70–80 mld zł, zatem należy przynajmniej część z tych środków przeznaczyć na inwestycje wspierające transformację.

Fundusze publiczne mogą być również wykorzystywane w formie instrumentów finansowych jako skuteczny sposób uruchamiania finansowania prywatnego. Bardzo ważną rolę we wsparciu finansowania zielonej transformacji winny odegrać państwowe fundusze, takie jak PFR, który mógłby wspomóc inwestorów, udzielając niezbędnych gwarancji wymaganych przez instytucje finansowe przy finansowaniu tego rodzaju inwestycji.

Zielone obligacje, jako dłużny papier wartościowy, również stanowią formę finansowania przedsięwzięć związanych ze zrównoważonym rozwojem. Katalog inwestycji mogących być finansowanych w ten sposób obejmuje między innymi:

- energię odnawialną,
- efektywność energetyczną,
- zielone budownictwo.

Powyższe rozwiązania, wsparte finansowaniem dłużnym zapewnionym przez rodzime oraz zagraniczne instytucje finansowe, stanowić będą istotne źródło niezbędnego w procesie transformacji kapitału. Korzystanie z instrumentów finansowych umożliwi uruchomienie większej liczby inwestycji przy tym samym budżecie, jak również zwiększą ich ekonomiczną opłacalność.

Jednak szczególną rolę w transformacji mają odegrać fundusze unijne. UE przewidziała na najbliższe lata ponad 850 mld euro w funduszach i programach pomocowych z przeznaczeniem na transformację państw członkowskich. Duża część tych środków może trafić do Polski. Do najważniejszych źródeł finansowania należą:

- Fundusz Transformacji Energetyki,
- Fundusz Modernizacyjny,
- Fundusz Sprawiedliwej Transformacji,
- InvestEU,
- Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększania Odporności 2021–2023,
- Fundusz Innowacyjny.

Głównym celem tych funduszy jest finansowanie modernizacji Krajowego Systemu Energetycznego oraz poprawa efektywności energetycznej poprzez wspieranie inwestycji w wytwarzanie i wykorzystywanie energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych oraz wspieranie inwestycji w magazynowanie energii i modernizację sieci energetycznych, gazowych i ciepłowniczych oraz budowę infrastruktury transgranicznej.

Połączenie różnych rodzajów finansowania wraz ze stabilną strategią oraz przewidywalną legislacją stanowiłoby ekosystem umożliwiający szybkie i sprawne przeprowadzenie procesu transformacji. Bez budowy tego spójnego ekosystemu nie uda się na dużą skalę pozyskać zaangażowania środków inwestorów prywatnych czy też kapitału zaangażowanego na innych rynkach. Należy pamiętać, iż systemy finansowania, by być skuteczne, w każdym wypadku muszą być bezwzględnie dostosowane do regionalnych lub lokalnych warunków społeczno-gospodarczych, prawnych i bankowych.

SPÓJNOŚĆ ZE STRATEGIĄ

Strumień środków finansowych przeznaczonych dla Polski jest szeroki, a możliwe do osiągnięcia efekty niezwykle istotne dla naszego kraju, dlatego jasna długookresowa strategia transformacji winna być fundamentem leżącym u podstaw ich wydatkowania. Potrzeby systemu elektroenergetycznego na poziomie krajowym są zidentyfikowane i należą do nich:

- rozwój energii z OZE (energetyka wiatrowa na lądzie i morzu, fotowoltaika);
- magazyny energii elektrycznej i magazyny ciepła;
- infrastruktura ładowania pojazdów EV/H₂;
- poprawa efektywności energetycznej w przedsiębiorstwach;
- rozwój energetyki atomowej;
- modernizacja oraz rozbudowa sieci dystrybucyjnych oraz przesyłowych;
- wdrożenie technologii wodorowych.

Metodyka od ogółu do szczegółu, czyli opracowanie ogólnej strategii dla państwa, a następnie zapewnienie spójności z tą strategią na poziomie poszczególnych regionów poprzez np. opracowanie planów regionalnych, winna mieć zastosowanie do wszystkich województw w Polsce. Istotna z punktu widzenia państwa jest koordynacja spójności tych planów tak, by uzyskać efekt synergii i wyeliminować inwestycje kolidujące ze sobą, nieefektywne lub zaburzające rynek.

Jednocześnie, na poziomie ogólnopolskim należałoby wprowadzić mechanizmy na wzór zasad zrównoważonego finansowania (ESG – Environmental, Social and Corporate Governance), czyli przeciwdziałające finansowaniu inwestycji niezgodnych ze strategią transformacji oraz w ramach poszczególnych województw z planami terytorialnymi. Nadzór nad zgodnością inwestycji z planami terytorialnymi winna sprawować wybrana w trybie konkurencyjnym organizacja pozarządowa, zaś w skali kraju koordynacja mogłaby być realizowana poprzez dedykowany komitet ustanowiony przy Radzie Ministrów. Jako rozwiązania systemowe należy rozważyć:

- przyjęcie finansowania inwestycji niezgodnych ze strategią transformacji lub planami terytorialnymi jako naruszenie dyscypliny finansów publicznych;
- wprowadzenie określonych wskaźników efektywności energetycznej dla nowych inwestycji;
- w ramach zamówień publicznych promować wykonawców redukujących emisję CO₂;
- wprowadzenie obowiązku zakupu energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych przez jednostki sektora finansów publicznych.

Strategia transformacji oraz plany regionalne z klarownie określonymi celami, mające na uwadze zaspokojenie potrzeb społeczeństwa, regionu i państwa, winny być nadrzędnym rozwiązaniem, niezależnym od bieżących celów politycznych. Plan regionalne mobilizowałyby lokalne władze do efektywnego planowania gospodarki energetycznej (wytwarzania, konsumowania i zarządzania).

W celu uzyskania optymalnych efektów powinna zostać wprowadzona cykliczna (mniej więcej co 5 lat) rewizja strategii oraz (co 2–3 lata) planów regionalnych. Ponadto winny zostać wprowadzone przejrzyste mechanizmy zarządzania zmianą wskazujące procedurę oraz sposób zmiany tych dokumentów.

NIE TYLKO INFRASTRUKTURA

Inwestycje to nie tylko nowa infrastruktura, ale również, a może przede wszystkim, wykształcona i kompetentna kadra. Konieczne jest przekwalifikowanie ludzi pracujących w sektorach, które ze względu na transformację nie będą już funkcjonować, jak np. górnictwo. Należy zapewnić ich transfer do sektorów gospodarki, gdzie będzie można wykorzystać ich kompetencje, jak np. energetyka wiatrowa, która w najbliższym czasie będzie potrzebowała co najmniej kilkudziesięciu tysięcy pracowników. Ważne jest, aby ten transfer odbywał się w sposób maksymalnie płynny. Nie można zapomnieć również o konieczności zmian w profilu i sposobie kształcenia ludzi pod kątem wymagań nowoczesnej energetyki, gospodarki 4.0. W tym celu należy odpowiednio zmodyfikować i dostosować programy nauczania, jak również utworzyć nowe kierunki studiów.

Ważnym ogniwem transformacji będą również inwestycje w badania i rozwój, jak również programy współpracy biznesu i nauki. Instytucje takie jak Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, Narodowe Centrum Nauki mogą w tym zakresie odgrywać istotną rolę. Należy przy tym tak finansować programy badawcze, żeby wspierały one rozwój tych technologii, które będą szczególnie użyteczne w procesie transformacji. Dodatkowo, podobnie jak przy innych inwestycjach, konieczny jest silny nadzór i nacisk na komercjalizację, żeby jak najwięcej spośród sfinansowanych przedsięwzięć B+R odnalazło się na rynku. W tym celu należy finansować uczelnie wyższe i instytuty badawcze, które powinny współpracować z przedsiębiorcami, a praca, którą wykonają, była maksymalnie użyteczna dla biznesu.

PRECYZYJNE WSPARCIE

Przyjęcie jednolitej i długookresowej strategii transformacji pozwala na określenie „akceleratorów transformacji” służących do osiągnięcia określonych w strategii celów. Owe akceleratory stanowią mają fundament i zarazem motor napędowy transformacji. W przypadku polskiej energetyki niewątpliwie tymi akceleratorami będą:

- odnawialne źródła energii;
- magazyny energii oraz inwestycje w modernizację i rozbudowę sieci;
- wodór.

Powyższe obszary inwestycyjne są ze sobą nierozdzielnie połączone. Transformacji energetycznej w Polsce nie będzie bez budowy ogromnej liczby nowych źródeł odnawialnych. Możliwość ich budowy uzależniona jest od dostępu do infrastruktury sieciowej i jej możliwości przyłączeniowych. Na te możliwości wpływają także magazyny energii czy też instalacje do wytwarzania zielonego wodoru.

Dla realizacji tych akceleratorów należy wprowadzić rozwiązania ułatwiające i wspierające inwestycje w postaci np. dedykowanych systemów wsparcia na wzór obecnego wsparcia OZE, kogeneracji czy mechanizmu rynku mocy. Systemy te powinny odpowiadać na zapotrzebowanie, jakie w danym momencie jest na rynku. Dlatego wprowadzane mechanizmy powinny być maksymalnie elastyczne. Na chwilę obecną kluczowymi obszarami, które należy rozwijać są:

- system wsparcia dla instalacji OZE połączonych z magazynem energii lub elektrolizerem;
- wsparcie dla energetyki rozproszonej poprzez m.in. pełną implementację dyrektywy w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych;
- likwidacja barier rozwoju poszczególnych technologii (np. bariera 10h dla energetyki wiatrowej na lądzie, linia bezpośrednia dla wielkoskalowych instalacji OZE);
- system wsparcia dla inwestycji w magazyny energii dla już funkcjonujących instalacji;
- ułatwienia dla procesu inwestycyjnego w infrastrukturę sieciową;
- ułatwienia związanych z inwestycjami w infrastrukturę sieciową oraz magazynową dla klastrów energii i spółdzielni energetycznych;
- rozwiązania dla lokalnych samorządów zainteresowanych zwiększeniem niezależności energetycznej.

SPOJRZENIE SYSTEMOWE

Przyjęcie strategii na poziomie krajowym oraz planów na poziomie regionalnym pozwoli na sprawne i efektywne zaplanowanie oraz opracowanie konkretnych programów na poziomie lokalnym. Jest to niezwykle istotne z uwagi na to, iż duża część środków przewidzianych przez UE będzie alokowana do 2023r., stąd w celu ich wykorzystania konieczne jest możliwie szybkie przygotowanie ram dla realizowanych inwestycji, a następnie konkretnych warunków poszczególnych programów. Wydatkowanie funduszy krajowych również winno opierać się o przejrzyste programy i zgodnie z opracowanymi dokumentami.

Realizacja strategii inwestowania w energetykę powinna przebiegać w sposób zaplanowany przy zachowaniu stabilnych dostaw energii elektrycznej po akceptowalnej przez obywateli cenie. Jakkolwiek, konieczne jest znaczne zintensyfikowanie tego procesu w naszym kraju, to proces ten nie może prowadzić do ubóstwa energetycznego, bądź zostać dokonany z pokrzywdzeniem określonych regionów lub części społeczeństwa.

ROZDZIAŁ 9.

BUDOWA ZIELONEJ GOSPODARKI

Transformacja energetyczna wpłynie na polską gospodarkę na wiele różnych sposobów. Budowa zielonej gospodarki to nie tylko zmniejszenie emisyjności i energochłonności. Jednym z nieodłącznych elementów krajobrazu zmieniającej się polskiej energetyki będzie długotrwała przemiana charakteru miejsc pracy, wykorzystywanych technologii i usług, jak i budowy kompetencji w zakresie badań i rozwoju.

Wiele segmentów produkcji energii jawi się jako atrakcyjny potencjał polskich produktów i usług. Budowa lądowych i morskich farm wiatrowych na Bałtyku, wodór, magazynowanie energii to główne z nich. Rynki te dają perspektywę naszym firmom, pracownikom oraz jednostkom badawczo-rozwojowym na uczestnictwo w regionalnych rynkach dostaw. Przeprowadzenie transformacji energetycznej Polski wymagać będzie podjęcia szeregu decyzji, które powinny uwzględniać kwestie polityczne, ekonomiczne, społeczne oraz technologiczne. Polska gospodarka będzie musiała zmierzyć się z szeregiem ryzyk dla regionów, związanych z zamknięciem elektrowni i kopalni, tj. wzrostem bezrobocia, zubożeniem regionów, obniżeniem przychodów jednostek samorządu terytorialnego, koniecznością przebranżowienia dostawców i poddostawców, przekwalifikowaniem pracowników, a także – w niektórych przypadkach – wzrostem ubóstwa energetycznego.

Aby minimalizować te ryzyka, w centrum transformacji energetycznej powinna stać koncepcja rozwoju krajowej gospodarki. Reformy – oprócz tworzenia nowego miksu energetycznego i zmiany technologicznej – powinny uwzględniać aspekty społeczne i opierać się na idei sprawiedliwej transformacji. Budowa zielonej gospodarki w jak największym stopniu powinna opierać się o:

- koncepcję energooszczędności i gospodarki w obiegu zamkniętym;
- rozwój krajowych technologii (tzw. local content, czyli udział rodzimych firm w łańcuchu dostaw);
- zielone innowacje.

ENERGOOSZCZĘDNOŚĆ I GOSPODARKA O OBIEGU ZAMKNIĘTYM

Energia jest jednym z kluczowych komponentów kosztowych gospodarki. Przemysł, transport, handel i usługi to działy gospodarki o najwyższych poziomach zużycia energii w stosunku do generowanej wartości dodanej. Ceny i wolumen zużywanej energii elektrycznej stanowią o konkurencyjności krajowej gospodarki. Spadek jednostkowego wolumenu zużycia w stosunku do wartości dodanej może zapewnić długoterminową konkurencyjność polskich produktów i usług.

Nie wszystkie firmy mają wiedzę i kompetencje do dokonania niskoemisyjnej transformacji. Zwłaszcza firmy mniejsze mogą mieć z tym kłopot. Istotnym wyzwaniem jest pozyskanie kapitału na takie inwestycje. Jednym z możliwych rozwiązań jest rozwój rynku firm ESCO (Energy Service Company), oferujących rozwiązania rozliczane na bazie zmniejszenia kosztów energii, realizowane z własnych środków. Powstanie spójnego programu wsparcia pośredniego, skierowanego do firm ESCO, rozliczanego na podstawie redukcji emisyjności, może być jednym z pomysłów na skuteczność działań w kierunku energooszczędności.

W obszarze modernizacji budownictwa należy wdrażać idee Fali Renowacji zainicjowanej przez Komisję Europejską. Aż 75% budynków w UE to budynki nieefektywne energetycznie, a jedynie 1% budynków poddawanych jest każdego roku renowacji. Dziś to budynki odpowiadają za 40% zużycia energii w Europie i za 36% emisji gazów cieplarnianych. To ogromne wyzwanie również dla Polski.

Zapewnienie wiedzy i dostępu do zasobów w idei gospodarki w obiegu zamkniętym pozwoli na równomierny wzrost konkurencyjności i rozwój nowych technologii w różnych branżach. Zapewnienie dostępu do alternatywnych źródeł surowców, poprzez promowanie stosowania surowców wtórnych, wykraczających poza produkcję energii, jest bardzo istotne z punktu widzenia wielu branż gospodarki.

Przeciwdziałanie powstawaniu odpadów jest jednym z kluczowych zadań gospodarki w dobie zmian klimatu, coraz większej liczby mieszkańców naszej planety i kurczących się zasobów naturalnych. Redukcja odpadów powinna rozpocząć się od ograniczania ich powstawania, nie tylko poprzez świadome wybory konsumencie, ale również poprzez wielokrotne wykorzystanie w łańcuchach dostaw przedsiębiorstw. Ponowne użycie surowców z odpadów komunalnych, biomasy, odpadów przemysłowych, złomu stanowi o długoterminowej zdolności do wdrażania idei gospodarki w obiegu zamkniętym, jak również o pozycji konkurencyjnej polskiego przemysłu. Większa skala obiegu materiałów jest istotną szansą dla sektorów, które są w dużym stopniu uzależnione od surowców, wykorzystując na przykład surowiec o niższym śladzie węglowym.

Raportowanie emisji gazów cieplarnianych oparte jest na standardach dotyczących sprawozdawczości i rachunkowości korporacyjnej opracowanych przez Światowy Instytut Zasobów i Światową Radę Biznesu ds. Zrównoważonego Rozwoju (Protokół dotyczący emisji gazów cieplarnianych – Norma dotycząca rachunkowości i sprawozdawczości w odniesieniu do przedsiębiorstw). Protokół GHG uwzględnia klasyfikację emisji gazów cieplarnianych w postaci zakresu – od 1 do 3. Zakres to granie operacyjne występujących emisji gazów cieplarnianych (czy emisje są generowane przez samą organizację czy też przez podmioty powiązane lub dostawców). Raportowanie – w szczególności zakresów drugiego i trzeciego – będzie stanowiło dla polskiego biznesu wyzwanie związane z identyfikacją emisji swoich partnerów.

Działania polskich przedsiębiorstw powinny zostać więc w znaczący sposób zdynamizowane w obszarze zazieleniania łańcuchów dostaw oraz określenia kluczowych celów, które pozwolą zmierzać w kierunku zeroemisyjności. Koncerny międzynarodowe rozpoczęły ten proces kilka lat temu i z nasileniem trendu dekarbonizacji narzucają nowe wymogi dla swoich dostawców. Jeśli polskie firmy szybko nie dostosują się do nowych wymogów, to poprzez system raportowania śladu węglowego stracą na swojej konkurencyjności.

ROZWÓJ KRAJOWYCH TECHNOLOGII

Zmniejszenie kosztów działalności poprzez niskoemisyjność to niejedyny wymiar transformacji energetycznej. W zielonej gospodarce jest wiele konkretnych szans rynkowych dla przedsiębiorstw na nowe strumienie przychodów. Przykładem takich szans jest budowa farm wiatrowych na Bałtyku – wydatek kilkuset miliardów złotych w skali Polski. To potencjalnie dziesiątki tysięcy miejsc pracy (według różnych szacunków – między 50 tys. a 70 tys. miejsc pracy). Według różnych źródeł poziom wkładu krajowego (tzw. local content) stanowi na dziś nie więcej niż 20%, lecz może osiągnąć nawet 40–45%. Kolejnym dobrym przykładem jest rozwój lądowych farm wiatrowych w Polsce mający już olbrzymi wpływ na PKB, rynek pracy i sytuację zakładów produkcyjnych. Szacuje się, że rozwój tego segmentu wytwórczego może przyczynić się do powstania od 50 tys. do 90 tys. nowych miejsc pracy.

Potencjał wkładu krajowego w łańcuchu dostaw dla lądowych farm wiatrowych ocenia się obecnie na 55–60%, przy czym w ciągu najbliższych 10 lat możliwe jest osiągnięcie nawet 75%.

Gospodarka wodorowa – choć na początku swojej drogi – to kolejny obszar, który w sposób znaczący może przyczynić się do rozwoju kompetencji polskiego przemysłu. Magazynowanie energii, fotowoltaika to segmenty nowej energetyki, które – w szczególności wobec wyzwań geopolitycznych dla łańcuchów dostaw – również znajdują miejsce na mapie polskich technologii i zdolności produkcyjnych. W obszarze wspomnianej już modernizacji budownictwa polskie firmy budowlane będą miały możliwość wygenerowania wielu nowych usług.

ZIELONE INNOWACJE

Polska gospodarka zapracowała na to, aby stać się nie tylko poddostawcą, ale też innowatorem, dostawcą technologii. Działania polskich przedsiębiorstw powinny zostać w znaczący sposób zdynamizowane w obszarze zazieleniania łańcuchów dostaw. Polska może stać się ważnym hubem produkcji elektrolizerów. Bałtyk może być miejscem instalacji innowacyjnych fundamentów o obniżonym śladzie węglowym. Szans jest wiele, jednak do ich wykorzystania niezbędne są też odpowiednie kompetencje. Konieczne jest systemowe wsparcie nowoczesnego rynku pracy w obszarze transformowanej gospodarki w kierunku zielonym. Nie wszystkie firmy mają wiedzę i kompetencje do dokonania niskoemisyjnej transformacji. Zwłaszcza firmy mniejsze mogą mieć z tym kłopot, a wiele z nich ma też problem z uzyskaniem kapitału na takie inwestycje.

Zwiększenie poziomu wiedzy nt. energooszczędności, udziału krajowych firm w łańcuchu dostaw nowej energetyki oraz zielonych innowacji będzie wymagało równoległego zaangażowania i wsparcia polskich przedsiębiorstw w kilku obszarach. Kluczowe z nich to wiedza o rynku i dostępnych rozwiązaniach, identyfikacja i wsparcie projektów, w tym dużych, tzw. strategicznych o fundamentalnym znaczeniu dla kreacji miejsc pracy i kompetencji. Istotna jest równoległa budowa systemu wsparcia edukacji dla ukierunkowania polskich uczniów na nowe zawody.

Dla polskiej gospodarki ważna jest wiedza z jednej strony o możliwościach wdrażania rozwiązań energooszczędnych, ale też o popycie na docelowym rynku dla polskich przedsiębiorstw, towarów, materiałów i usług dla konkretnych branż energetycznych.

Aby zapewnić maksymalną wymianę wiedzy i doświadczeń, czołowe polskie uczelnie wraz z think tankami i organizacjami branżowymi mogą opracowywać katalog dobrych praktyk, które będą mogły być wdrażane przez przedsiębiorstwa krok po kroku. Narzędziami, które w znaczący sposób pomogą przedsiębiorstwom budować zieloną gospodarkę w oparciu o energooszczędność i ideę gospodarki w obiegu zamkniętym, jest

raportowanie pozafinansowe, w którym firmy przedstawiają swoje dokonania na rzecz środowiska i społeczności lokalnych zgodnie z zasadami ESG.

Raportowanie ESG (environmental, social, governance) to raportowanie niefinansowe określające stopień zaangażowania przedsiębiorstw w dbałość o środowisko, kwestie ważne społecznie, zielone innowacje, ład korporacyjny. Komisja Europejska wprowadziła jednolity, europejski standard raportowania. Regulatorzy, klienci, instytucje finansujące coraz częściej interesują się nie tylko, czy polski kontrahent jest bezpieczny finansowo, ale także jak bardzo jego działalność wpływa na otoczenie w ramach ESG.

IDENTYFIKACJA I WSPIERANIE PROJEKTÓW

Gospodarka nie czeka i nie będzie czekać na finalne uzgodnienia dotyczące miksu energetycznego i polscy przedsiębiorcy starają się rozwijać zdolności pod przyszłe zapotrzebowanie rynkowe. Jednak biorąc pod uwagę dużą międzynarodową konkurencję (wybudowane łańcuchy dostaw na rynkach globalnych) i niedoskonałą wiedzę na temat przyszłego popytu, firmy inwestują ze zwiększonym ryzykiem. Dostępne środki na działania B+R są z punktu widzenia przedsiębiorstw – czasowo i zakresowo – nie zawsze tak elastyczne, jak wymaga tego bieżący biznes. Istotnym wsparciem dla przedsiębiorstw byłby więc program lub platforma umożliwiająca firmom dostęp do bieżącej najlepszej wiedzy nt. możliwości technologicznych i rynkowych w całym łańcuchu dostaw. Polski rząd może określić strategiczne branże nowoczesnej i zielonej gospodarki, w których polskie firmy mogą odnieść znaczący sukces, a przedsiębiorstwa te powinny zostać wsparte specjalnym programem. Zielona gospodarka to również digitalizacja wielu procesów produkcyjnych i menedżerskich, jak również dobre praktyki wprowadzane w ramach procedur administracyjnych.

W zależności od skali budowy polskiego łańcucha dostaw niezbędne będzie wybudowanie szeregu nowych kompetencji, których źródłem będzie nasz system edukacyjny – szkół średnich i wyższych. Ważne jest kompleksowe zaplanowanie i koordynacja tworzenia kapitału ludzkiego w celu pełnego wykorzystania potencjału budowy łańcucha dostaw w Polsce. Ważne będą również – dla przedsiębiorców – skoordynowane działania ukierunkowane na uświadamianie szkół, uruchamianie nowych kierunków kształcenia, aktywny wpływ na przepływ środków z nowej perspektywy unijnej na edukację, tworzenie centrów kształcenia i inne aktywności w tym obszarze.

Polityka państwa odgrywa znaczącą rolę w kształtowaniu mechanizmów i instrumentów wspierających, tak aby gospodarka i całe społeczeństwo w pełni korzystało z olbrzymiego, niewykorzystanego potencjału tkwiącego w krajowej energetyce odnawialnej. Zielona gospodarka to wysokorozwinięte i efektywne ekonomicznie technologie i usługi, coraz częściej realizowane przez polskich przedsiębiorców, na bazie już zdobytych doświadczeń międzynarodowych. Jest to ciągle niezwykle atrakcyjny i niedostatecznie wykorzystany obszar aktywności gospodarczej w Polsce. Zielona transformacja polskiej gospodarki – wymuszona przez bardzo istotne zmiany związane z przejściem na gospodarkę niskoemisyjną – nie zadzieje się bez konkretnych instrumentów wsparcia, wymiany wiedzy i instrumentów regulacyjnych.

ROZDZIAŁ 10. EDUKACJA

Transformacja energetyczna, jak każda wielka przemiana, aby zakończyła się powodzeniem, musi otrzymać akceptację społeczną. Żadna wielka reforma społeczna i gospodarcza nie jest w pełni możliwa bez zrozumienia i potrzeby działania w kierunku zmian. By tak się stało, potrzebna jest szeroko zakrojona edukacja poprzez działania w szkołach, uczelniach, a także w przestrzeni publicznej.

Edukacja ekologiczna potrzebna jest już od poziomu przedszkola, przez szkoły podstawowe, szkoły średnie, na uczelniach kończąc. Należy dostarczyć wiedzę nie tylko z zakresu tego, co my możemy zrobić we własnym zakresie, aby zmniejszyć negatywny wpływ na środowisko naturalne i klimat, ale potrzebna jest również rzetelna informacja na temat zmian klimatu, grożącej nam katastrofy klimatycznej oraz przedsięwzięć, które powinny być zrealizowane w najbliższych latach.

W obliczu wielu wyzwań, z jakimi boryka się współczesne społeczeństwo (dynamicznie zmieniająca się rzeczywistość, rosnące koszty życia, zanieczyszczenie środowiska czy niestabilna sytuacja geopolityczna), kampanie społeczne powinny skupiać się na promowaniu ekologicznego i ekonomicznego stylu życia i pracy, poprzez proponowanie konkretnych zachowań. Warto nie tylko tłumaczyć, jak segregować odpady, ale uświadamiać, dlaczego warto ograniczać ilość śmieci. W przystępny sposób należy pokazać, dlaczego należy termomodernizować budynki i ile można na tym oszczędzić, a także jakie korzyści wynikają z wymiany starego kotła na bezemisyjne źródło ciepła. Bez edukacji nie jest możliwa skuteczna walka ze zjawiskiem ubóstwa energetycznego. Przykładem mogą być działania edukacyjne (prezentowane przez think tank InStrat), w jaki sposób szybko i z perspektywy zwykłego obywatela wdrażać skuteczne zmiany w sposobie prowadzenia gospodarstw domowych tak, aby ograniczyć zużycie gazu z Rosji.

RYŚ.1. JAK OGRANICZYĆ ZUŻYCIE GAZU Z ROSJI



ŹRÓDŁO: INSTRAT

Potrzebna jest szeroka kampania społeczna na temat czynników pogłębiających kryzys klimatyczny i to nie tylko w ujęciu makro, ale przede wszystkim w ujęciu krajowym. Obok walki ze smogiem i kampanii odpadowej należy zwrócić uwagę na problem retencji wody, wylesiania oraz potrzebę zrównoważonej produkcji żywności i przeciwdziałanie marnowaniu jedzenia.

Warto edukować społeczeństwo również w zakresie ograniczania emisji CO₂ i przechodzenia na bezemisyjne źródła energii elektrycznej i ciepłej. Należy stworzyć kampanię edukacyjną, by tłumaczyć obywatelom, dlaczego trzeba przyspieszyć odchodzenie od węgla i postawić na OZE oraz atom. Dziś zwracamy uwagę na adaptację do zmian klimatu, ale nie można zapominać też o mitygowaniu tych zmian. Adaptacja do zmian klimatu to dostosowanie systemów, zarówno naturalnych, jak i antropogenicznych, do aktualnych bądź prognozowanych skutków zmieniających się warunków klimatycznych. Mitygacja zmian rozumiana jest jako ograniczenie wpływu działalności człowieka na powstawanie tzw. antropogenicznego efektu cieplarnianego Ziemi.

Wyniki analiz naukowych oraz scenariusze klimatyczne jednoznacznie wskazują, że klimat globalny, w tym także Polski, ulega zmianie. Największe zagrożenie dla gospodarki i społeczeństwa naszego kraju stanowi wzrost średniej rocznej temperatury powietrza oraz częstotliwości i nasilenia zjawisk ekstremalnych, tj. silnych wiatrów, opadów nawalnych oraz błyskawicznych podtopień.

FUNDAMENTALNA ROLA SZKOŁY

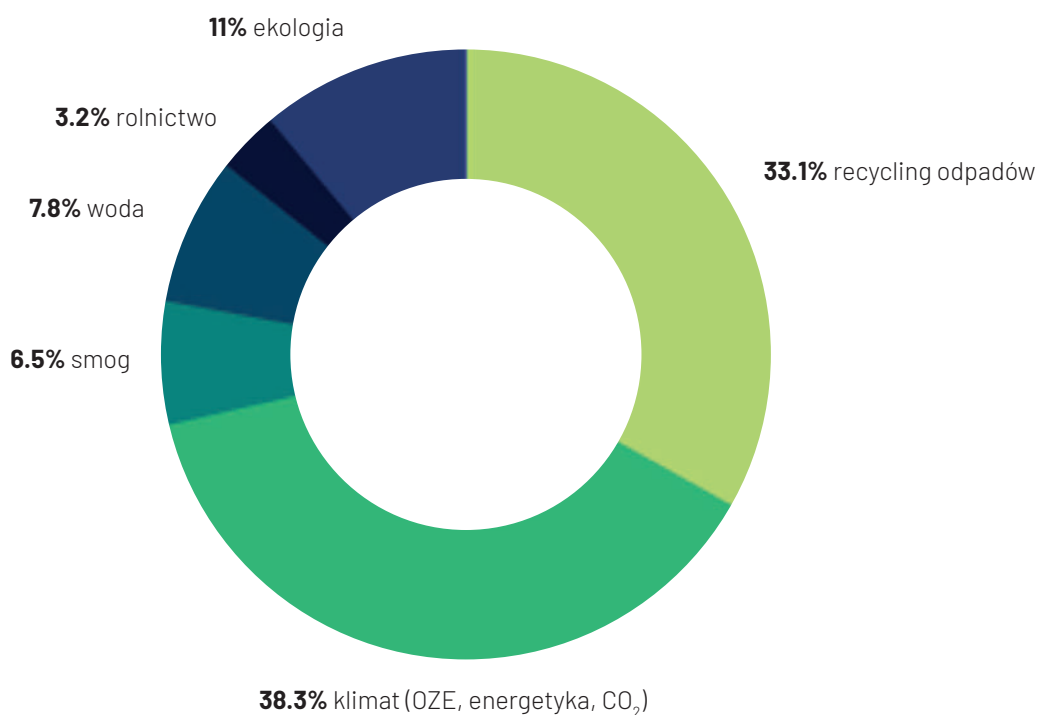
Wśród dorosłej populacji notuje się wysoki poziom troski o klimat, badania Deloitte pokazały, że 8 na 10 Polaków zaniepokojonych jest stanem środowiska. Z badań Cartoon Network przeprowadzonych wśród uczniów wynika, że 88% polskich dzieci odczuwa niepokój związany z negatywnymi skutkami przemian zachodzących na naszej planecie. Wbrew pozorom, najmłodszy dość mocno przejmują się losami Ziemi i chcą aktywnie uczestniczyć w procesach zapobiegających zmianom klimatycznym. Zatem, działania edukacyjne w tym zakresie, mające na celu kształtowanie właściwych postaw oraz edukujące, jak przeciwdziałać negatywnym zmianom, powinny rozpoczynać się już na etapie przedszkola. Dzieci w wieku przedszkolnym stanowią bardzo dobrą grupę docelową takich działań, gdyż spora ich część dużo czasu spędza ze swoimi dziadkami, a więc tą grupą wiekową która niejednokrotnie powinna zmienić wieloletnie nawyki z czasów, gdy kwestie środowiskowe nie były tematem istotnym. W ten sposób, ucząc najmłodsze pokolenie, możemy w pewnym zakresie oddziaływać również na zachowania starszej części społeczeństwa.

W szkole, jako stały punkt programu nauczania, powinien pojawić się plan edukacji klimatycznej i troski o środowisko naturalne. Ze względu na współczesne wyzwania cywilizacyjne zasadne jest nie tylko podejmowanie przez wychowawcę tematu ochrony klimatu, ale konieczne jest aktywne promowanie postaw społecznych charakteryzujących się dbałością o dobro wspólne, jakim jest klimat i dobrostan natury. Szkoły powinny aktywnie uczestniczyć w akcjach sprzątania Ziemi i jej zazieleniania. Powinny angażować się w akcje społeczne promujące świadome i odpowiedzialne korzystanie ze środowiska naturalnego. Ważne jest tworzenie przestrzeni do wymiany myśli i pomysłów, a także innowacji w tym zakresie. Hackatony, konkursy wiedzy i warsztaty powinny stanowić naturalny element edukacji w szkołach ponadpodstawowych.

Już w 2020 r. Młodzieżowa Rada Klimatyczna przy Ministrze Klimatu i Środowiska zidentyfikowała obszary tematyczne najbardziej interesujące współczesną młodzież. Były to na pierwszym miejscu recykling odpadów i zmiany indywidualne, na drugim zaś miejscu uplasował się klimat, rozumiany jako kwestie dotyczące OZE, energetyki czy emisji CO₂. Na trzecim miejscu wskazywana była ogólnie ujęta ekologia (ogół zmian klimatycznych czy przyroda). Dalej kwestie związane z wodą – jej zasobami i retencją. Na piątym miejscu wskazywano kwestie związane z czystym powietrzem i smogiem. Szóste zaś miejsce zajęło rolnictwo i przemysł.

Jednocześnie, ochrona klimatu nie może opierać się wyłącznie na oddolnych i nieskoordynowanych inicjatywach. Potrzebny jest systemowy model edukacji w tym zakresie i przeszkolenie kadry nauczycielskiej. To właśnie nauczyciele i wychowawcy kształtują postawy swoich podopiecznych w pierwszych kilkunastu latach ich życia. Niezbędne jest zatem stworzenie platformy edukacyjnej dla nauczycieli i wychowawców, która przybliży im tematykę związaną z ochroną klimatu i zaproponuje pomysły na działania edukacyjne w tym zakresie. Potrzebne są też wszelkie działania integrujące biznes i edukację tak, aby stworzyć szereg nowych kompetencji, które będą niezbędne w budowaniu nowoczesnej gospodarki.

RYS.2. **OBSZARY TEMATYCZNE NAJBARDZIEJ INTERESUJĄCE WSPÓŁCZESNĄ MŁODZIEŻ**



ŹRÓDŁO: MŁODZIEŻOWA RADA KLIMATYCZNA

Na dalszym etapie kształcenia konieczne jest wspieranie i promowanie kierunków studiów związanych z energetyką, ochroną klimatu i środowiska naturalnego czy dyplomacją klimatyczną. Kluczowe będzie tworzenie i rozwijanie kierunków technicznych, dających konkretne narzędzia do rozwiązywania kwestii optymalizujących wykorzystanie energii, zarządzania nią, a także tworzenia innowacyjnych urządzeń do produkcji bezemisyjnych źródeł energii. Aby budować i rozwijać kapitał ludzki w celu pełnego wykorzystania potencjału budowy krajowego łańcucha dostaw, konieczne jest elastyczne i szybkie dostosowanie nauczania do potrzeb rynku. Środowisko akademickie powinno też aktywnie uczestniczyć w debacie publicznej i tworzyć sposobność do dystrybucji wiedzy akademickiej w jak najszerszy sposób. Ważnym ogniwem transformacji jest aktywna współpraca nauki z biznesem. Na polskich uczelniach powstają niezwykle badania i odkrycia technologiczne, które powinny być aktywnie wspierane, a później wdrażane i komercjalizowane. Z drugiej strony, tylko inwestycje w badania i rozwój mogą przynieść biznesowi ogromne korzyści i wynieść go na wyższy poziom rozwoju.

SZANSA DLA SAMORZĄDÓW

W procesie edukacji konieczne jest wsparcie samorządu lokalnego. Nikt tak dobrze nie pozna potrzeb mieszkańców danej gminy, jak lokalni reprezentanci. I to oni powinni zabiegać o działania w swojej gminie, które jak najpełniej odpowiedzą na potrzeby mieszkańców i aktualne wyzwania. Już obecnie system prawny właśnie w samorządzie ulokował odpowiedzialność za kwestie środowiska i czystości. Tradycyjnie, to właśnie do samorządu kierują się mieszkańcy w przypadku, gdy dostrzegają zagrożenia w dziedzinie środowiska naturalnego. Kwestie czystości powietrza w ostatnich latach stały się pierwszoplanowym kierunkiem działań samorządu i współpracy z mieszkańcami. Należy bezwzględnie wykorzystać ten trend i kontynuować wykształcone ścieżki komunikacji i partycypacji społecznej.

W ostatnich latach samorząd pełnił rolę wsparcia dla inwestorów indywidualnych (prosumentów) na rynku fotowoltaiki. Również ten kierunek aktywności samorządu terytorialnego warto kontynuować. Rewolucja, jakiej dokonali Polacy w obszarze fotowoltaiki, zasługuje na docenienie. A na mocy nowych przepisów rynek czystej energii ze słońca otwiera się na mieszkańców budynków wielorodzinnych i prosumentów wirtualnych. Czyli takich nieposiadających w ogóle warunków do tego, by wytwarzać energię w miejscu jej konsumpcji (zużycia). To niezwykła szansa, ale też i zadanie do wykonania. Może przynieść lokalnej społeczności niezliczone korzyści.

Już dziś włodarze gmin powinni wiedzieć, jak wykorzystać tę szansę i w jaki sposób tworzyć strategię rozwoju gminy, by w pełni móc skorzystać z nowych możliwości. Pracownicy administracji samorządowej powinni swobodnie poruszać się w tematach związanych z energetyką rozproszoną i inwestycjami lokalnymi w tym zakresie. Powinni mieć dostęp do wiedzy i dzielić się nią w zakresie istniejących możliwości i rozwiązań. Należy zabiegać o przepływ środków finansowych na edukację czy tworzenie centrów kształcenia. Badania i rozwój w samorządach powinny zatem zagościć jako stały element funkcjonowania jednostek samorządowych.

ZMIANA NAWYKÓW KAŻDEGO Z NAS

Wszystkie działania w kierunku transformacji energetycznej mają na celu ochronę klimatu. Ale nie jest ona istotna sama w sobie. Chronimy naszą planetę, Ziemię, dla przyszłych pokoleń. To od nas dziś zależy, jak będzie wyglądał świat i życie naszych dzieci i wnuków. „Stracone pokolenie” – tak o sobie mówią dziś młodzi działający w Młodzieżowym Strajku Klimatycznym. Dlaczego tak jest? Czują, że konsumpcjonizm ostatnich kilkudziesięciu lat zostawił po sobie znaczące piętno na naszej planecie, a im przyjdzie to teraz „posprzątać”.

Musimy zatem stopniowo, lecz stanowczo, zmienić nasze nawyki. Dbać o redukcję odpadów i bardziej zrównoważony styl życia. Postawić na sprawne i efektywne zarządzanie zużyciem energii. Powinniśmy zadbać o informowanie zwrotne konsumentów energii o jej zużyciu – tak w ujęciu dziennym, jak i średnio-okresowym. To pozwoli skutecznie zmieniać nawyki i wpływać na ludzkie zachowania w zakresie konsumpcji energii i zarządzania jej zużyciem. Skoro energia będzie w najbliższych latach raczej drogą, musimy skoncentrować nasze działania na poprawie efektywności energetycznej zarówno naszych domów, jak i środowiska, w którym żyjemy i pracujemy. W tym celu musimy się edukować tak, aby móc pozostać aktywnymi w tym zakresie i być liderami zmiany; zmiany w myśleniu i działaniu. Naszą aktywnością powinniśmy dawać dobry przykład innym i zachęcać ich do podejmowania wyzwań we własnym zakresie i z własnej inicjatywy. Działanie i życie w zgodzie z naturą powinno być dla nas naturalne. Aby tak się stało, musimy się kształcić, a zdobytą wiedzę dzielić z innymi.

Biznes musi dziś poszukiwać rozwiązań, które są jak najbardziej zrównoważone i w zgodzie z naturą. Konieczna jest redukcja odpadów, zmniejszenie zużycia energii czy wody, a także rozsądne gospodarowanie papierem. Tworząc produkty czy projektując usługi, ważne, by dostarczyć je w sposób jak najmniej szkodliwy dla środowiska. To oznacza zastosowanie ekologicznych opakowań i redukcję śladu węglowego w transporcie. Firmy powinny inwestować w badania i rozwój, które zwiększą innowacje i pionierskość w działaniach proekologicznych i transformacji w kierunku zielonym. Chcąc budować polski łańcuch dostaw, konieczne będzie stworzenie nowych kompetencji, a w tym celu niezbędne są inwestycje w edukację. Niezwykle istotne jest również dzielenie się dobrymi praktykami. Tylko wiedza dystrybuowana poprzez doświadczenie jest w stanie skutecznie przemówić do konkurencji czy odbiorców naszych działań.

Szukajmy liderów „zielonej” zmiany, którzy swoim entuzjazmem i konsekwencją w działaniu zarażą innych proekologicznym myśleniem. Proces przemiany – transformacji energetycznej państwa i społeczeństwa – wymaga wsparcia doradczego i odpowiedniego kolportażu wiedzy. Informacja to dziś niezwykle cenne dobro, a wiedza to bogactwo, które może przynieść konkretne, mierzalne i materialne korzyści.

PODSUMOWANIE

MICHAŁ NIEWIADOMSKI

Proces transformacji energetycznej musi przyspieszyć, z uwagi na fakt, iż zmiany geopolityczne i ekonomiczne w Europie znacząco nabrały tempa. Zbytne uzależnienie zarówno Europy, jak i samej Polski od węgla, gazu i ropy z Rosji, uświadomiło opinii publicznej i decydentom znaczenie dywersyfikacji i niezależności energetycznej naszego kontynentu. Warto budować nowy paradygmat bezpieczeństwa oparty na źródłach odnawialnych, które nie są reglamentowane. Paradoksalnie, kryzys wywołany agresją Rosji w Ukrainie może być szansą na dokonanie transformacji w sposób sprawniejszy i szybszy.

Kluczem do tego jest przemyślana i zaakceptowana przez wszystkie siły polityczne strategia energetyczna, która powinna być oparta na ponadpartyjnej zgodzie, podobnie jak było to z akcesją Polski do NATO i UE. Taki konsensus potrzebny jest z uwagi na znaczenie systemu elektroenergetycznego w układzie bezpieczeństwa zbiorowego, jak również ze względu na skalę wydatków liczonych w miliardach złotych. Tylko dzięki kontynuacji i determinacji kolejnych ekip rządowych może udać się sprawnie przeprowadzić transformację.

Chcąc obniżyć zależność Polski od węgla, ropy i gazu z Rosji, na które będzie zwiększony popyt, a co za tym idzie, wzrośnie też ich cena, trzeba jak najszybciej zmniejszyć zapotrzebowanie na energię zarówno dla użytkowników indywidualnych, jak i przedsiębiorstw. To, między innymi, program masowej termomodernizacji pozwoli zredukować zapotrzebowanie budynków na ciepło przynajmniej o połowę. Poszukiwanie efektywności energetycznej w przedsiębiorstwach pozwoli na kolejne redukcje w tym zakresie.

Równoległe z tym procesem powinna postępować głęboka zmiana naszego miksu energetycznego. Nie da się tego zrobić bez natychmiastowej liberalizacji tzw. ustawy odległościowej, która od 2016 r. blokuje rozwój energetyki wiatrowej. To właśnie energia z wiatru jest dziś najtańsza na rynku: nie generuje emisji CO₂ i nie wymaga skomplikowanych procesów inwestycyjnych. To też technologia, w której, razem z fotowoltaiką, najłatwiej będzie Polsce budować krajowy łańcuch dostaw. Polska potrzebuje nowych źródeł energii – przede wszystkim tych odnawialnych, ale wspartych zeroemisyjnymi blokami jądrowymi, które będą stabilizować pracę źródeł zależnych od pogody, takich jak słońce i wiatr. Znaczącą rolę stabilizatorów systemu elektroenergetycznego powinny pełnić również magazyny energii: litowo-jonowe oraz wodorowe, ale też elektrownie szczytowo-pompowe. Wysokie ceny energii, z którymi się obecnie mierzymy, mogą okazać się szansą na wdrożenie rozwiązań opartych o technologie wodorowe. Może się okazać, że projekty, które przed kilku laty oceniano jako mało opłacalne, przy postępującej zmianie technologicznej i wysokich cenach energii – przekroczą próg opłacalności, przez co staną się łatwiej dostępne.

Potrzebne są inwestycje w nowe sieci elektroenergetyczne od sieci niskich przez średnie do wysokich napięć i ta sieć musi być dostosowana do nowej architektury energetycznej. Zwiększanie mocy przyłączeniowej przez tzw. cable pooling powinno być priorytetem, by umożliwić w krótkim czasie rozwój źródeł odnawialnych, które napotykają coraz większe utrudnienia ze strony zarządzających siecią. Konieczne jest też uporządkowanie już istniejących mocy przyłączeniowych w systemie elektroenergetycznym tak, aby uwolnić te, które dziś są zablokowane wydanymi już warunkami przyłączenia na inwestycje, a nigdy nie zostaną zrealizowane.

Równolegle z przyrostem nowych mocy, a także rozwojem technologii magazynowych i wodorowych, powinna następować stopniowa redukcja pracy elektrowni węglowych. Nowe zeroemisyjne jednostki są konieczne, by uniknąć tzw. luki generacyjnej, czyli wycofania pracy bloków węglowych o mocy 200 MW, które budowane były w latach 60. i 70. ubiegłego stulecia, a które dożywają swojego eksploatacyjnego kresu. Problem w tym, że równolegle nie powstają nowe istotne i stabilne źródła energii i już w połowie obecnej dekady mogą pojawić się problemy z bilansowaniem systemu.

Polska potrzebuje energetyki jądrowej, zarówno z dużych, jak i małych reaktorów SMR. Pod znakiem zapytania stoi dziś rola gazu jako paliwa przejściowego. O ile można było myśleć tak o tym paliwie przed wybuchem wojny w Ukrainie, o tyle w sytuacji, gdy UE ogłosi embargo na błękitne paliwo z Rosji, na rynku, mimo prób zwiększania podaży przez Stany Zjednoczone, Norwegię czy Algierię, surowca w Europie może zabraknąć, a to może oznaczać jego racjonowanie i bez wątpienia wysoką cenę. Spalanie drogiego gazu na potrzeby ciepłownictwa czy elektroenergetyki będzie zatem mijać się z celem.

Dlatego właśnie Polska potrzebuje taniej energii z OZE, a wiatr i słońce, określane dziś już mianem „energii wolności”, nie są ani okupowane przez wroga wojska, ani racjonowane przez urzędników. To jest nowy paradygmat bezpieczeństwa – rozwój źródeł, które są powszechnie dostępne i jednocześnie zeroemisyjne. Bo w walce o niezależność energetyczną nie możemy zapominać o celach klimatycznych. Chcąc te cele wypełnić, musimy na nowo zelektryfikować gospodarkę. Oznacza to powszechniejsze korzystanie z energii elektrycznej zamiast bezpośredniego spalania paliw – węgla, gazu, ropy. **Elektryfikować musimy dziś wszystkie dziedziny życia** – począwszy od transportu przez przemysł, budownictwo, po ciepłownictwo i ogrzewnictwo. A do elektryfikacji gospodarki potrzebujemy taniej energii i mądrych rozwiązań technologicznych.

Dużą rolę w rozpraszaniu systemu elektroenergetycznego, jak i zachęcaniu obywateli do osiągnięcia niezależności energetycznej, powinny odgrywać jednostki samorządu terytorialnego, bo to właśnie lokalne społeczności są impulsem dla skutecznej i szybkiej transformacji. Mieszkańcy naszego kraju, już dziś wzięli inicjatywę w swoje ręce i masowo instalują panele fotowoltaiczne na dachach swoich domów. Lokalni przedsiębiorcy też chcą zaspokajać swoje potrzeby energetyczne prądem z instalacji OZE, ale do tego potrzebne są liczne zmiany legislacyjne, które wprowadzą w życie m.in. przepisy dotyczące tzw. linii bezpośredniej, którą będzie można przesyłać energię z instalacji odnawialnych wprost do zakładów i fabryk.

Wraz z transformacją energetyczną postępować będzie proces zazieleniania całej gospodarki naszego kraju, włączając w to obszar biznesu. Raportowanie pozafinansowe ESG zachęca spółki do holistycznego spojrzenia na procesy produkcji, sprzedaży, gromadzenia i utylizacji odpadów, a także problemy środowiskowe czy interesy lokalnych społeczności. Trend ten jest obecny również w zazielenianiu łańcucha dostaw oraz mierzeniu przedsiębiorstw w kierunku zeroemisyjności.

Wychodzenie z kryzysu po pandemii wywołanej COVID-19, transformacja energetyczna, zazielenianie gospodarki, osiągnięcie neutralności klimatycznej – na realizację tych celów Unia Europejska przygotowała specjalne fundusze o budżecie liczonym w bilionach euro. Aby dobrze wydatkować te pieniądze, trzeba mieć bardzo precyzyjny plan inwestycyjny. Potrzebujemy mądrej i przemyślanej agendy, dzięki której nasza gospodarka

nie tylko się wzmocni, ale będzie również bardziej odporna na kolejne nieprzewidywalne zdarzenia, jakie mogą mieć miejsce w przyszłości w Europie i na świecie.

Sprawiedliwa transformacja to wielkie zadanie zarówno dla władz centralnych, regionalnych i lokalnych, jak i dla biznesu, mediów czy organizacji pozarządowych. Istotą jest nie tylko stworzenie odpowiednich warunków dla osób, których reformy najbardziej dotkną (ludność na terenach górniczych), ale niezwykle ważny jest również dalszy rozwój społeczny, gospodarczy i kulturalny tych regionów w nowej rzeczywistości. To bardzo ważny element sprawiedliwej transformacji. Należy przygotować nasze społeczeństwo, ale także i pracujące kadry, na nowe kompetencje potrzebne, by móc rozwijać krajowy łańcuch wartości wokół nowoczesnej energetyki.

O ile nowa strategia jest kluczowa do określenia celów i narzędzi, dzięki którym będzie można je osiągnąć, o tyle proces transformacji energetycznej nie uda się, jeśli nie uzyska akceptacji społecznej. Należy położyć duży nacisk na edukację na wszystkich poziomach kształcenia, a także w mediach i ośrodkach opiniotwórczych. Chodzi nie tylko o zrozumienie przez społeczeństwo procesów, które zachodzą, ale również o wdrożenie w życie, przez każdego obywatela, ekologicznych nawyków, dzięki którym będziemy minimalizować negatywny wpływ naszego życia na środowisko i klimat. Bo to właśnie pojedyncze zachowania zmnożone i zaakceptowane przez obywateli naszego kraju w większej skali, dadzą pożądany efekt – społeczeństwo zdrowe, świadome i zrównoważone.



 **PROGRAM / CZYSTA / POLSKA**

Stowarzyszenie Program Czysta Polska

Al. Stanów Zjednoczonych 61 A
04-028 Warszawa

programczystapolska.pl
kontakt@programczystapolska.pl

2022

DEKALOG