

RAPORT

**WARUNKI BUDOWY STABILNOŚCI BEZPIECZEŃSTWA
ENERGETYCZNEGO POPRZEZ UNIEZALEŻNIENIE GO
OD ZMIAN OTOCZENIA GEOPOLITYCZNEGO.
ZAGROŻENIA I PRZYSZŁOŚĆ**

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

Raport został przygotowany przez Fundację Opoka
we współpracy z Centrum Likwidacji Barrier Biznesowych Sp. z o.o.
Warszawa, lipiec 2023



Skład autorski:

Prowadzący

Wiesława Drózdź

Sebastian Klaczyński

Hubert Staszewski

Partner Raportu: PGE Polska Grupa Energetyczna S.A.

Informacja prawna

Treść niniejszej publikacji opisuje wyłącznie zjawiska fizyczne, techniczne, ekonomiczne i społeczne, których analiza i obserwacja pozwala na wskazanie właściwych działań na rzecz sprawiedliwej transformacji energetycznej. Wnioski i rekomendacje zawarte w treści Raportu wynikają wprost z analizy i najlepszej wiedzy autorów, dostępnej w czasie powstawania Raportu.

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

SPIS TREŚCI

1. Wnioski z Raportu	4
2. Zasady, mechanizmy oraz podstawy do podejmowania decyzji Unii Europejskiej w sprawach energetyki	6
3. Świadomość aktualnych wyzwań jako kluczowy czynnik we właściwym planowaniu, prowadzeniu oraz zarządzaniu ryzykami transformacji Krajowego Systemu Elektroenergetycznego	31
4. Nowe technologie i stare zasoby naturalne rozwiązaniem dla przyszłych pokoleń w zakresie bezpieczeństwa energetycznego	51

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

Wnioski z Raportu

- podejmowanie decyzji w UE powinno opierać się o merytoryczne argumenty i być odporne na lobbing poszczególnych interesariuszy zewnętrznych, często niekorzystny dla racjonalnych rozwiązań,
- konieczne jest urealnienie polityki klimatycznej UE i zreformowanie m.in. systemu handlu uprawnieniami (ETS EU), tak aby w stabilny sposób uwzględniał uwarunkowania lokalne i zapewniał rozwój inwestycji zeroemisyjnych, a nie stanowił dodatkowe obciążenie do cen energii oraz rozwoju przedsiębiorczości,
- w ramach szeroko rozumianej polityki bezpieczeństwa i klimatu należy zwiększyć zakres i ilość badań naukowych nad nowymi rozwiązaniami technologicznymi,
- Unia Europejska powinna dążyć do stworzenia warunków uczestnictwa w procesach legislacyjnych i podejmowaniu innych decyzji poprzez zapewnienie sprawiedliwego zaangażowania przedstawicieli grup interesu, obywateli i innych zainteresowanych stron,
- wieloletnie zaniechania w obszarze planowej restrukturyzacji i rozwoju KSE, na skutek nagłych zmian geopolitycznych objawiły się skrajną kumulacją krytycznych wyzwań, które wymagają równocześnie wdrażanych rozwiązań w okresie najbliższych 10 lat.
- Jedynym rodzajem paliwa energetycznego na czas transformacji jest niestabilny cenowo gaz ziemny, który musi być importowany jedyną dostępną drogą: transport morski (terminale LNG i gazociąg Baltic Pipe). Taki stan rzeczy rodzi konieczność wyznaczenia priorytetów wzmożonej ochrony tego kanału dystrybucji.
- Z uwagi na zaniechania w zakresie rozwoju sieci przesyłowych i dystrybucyjnych oraz dostosowania zasad funkcjonowania rynku energii, polski KSE nie jest w stanie wchłonąć większej ilości stosunkowo taniej energii z OZE (w okresie 2015 - 2021r. OSD odmówiły z powodów technicznych przyłączenia instalacji wytwórczych o łącznej mocy ok. 30GW. W tym w samym 2021r. wydano 3 751 odmów).
- Około 50% krajowej infrastruktury przesyłowej i dystrybucyjnej przekroczyło wiek 40 lat. Taki stan rzeczy przyczynia się do zwiększenia wrażliwości sieci na awarie przeciążeniowe i warunki pogodowe. Paradoksalnie - coraz większa ilość rozproszonych źródeł generacji (głównie PV) wpływa na zwiększenie wrażliwości sieci na zakłócenia.

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

- Istnieje konieczność uzupełnienia definicji i założeń "Europejskiego Zielonego Ładu" o świadomość w zakresie ograniczenia zużycia własnych zasobów surowców kopalnych z bezwzględnym priorytetem zachowania technicznej zdolności ich pozyskania w przyszłości. Zasoby te w przyszłości mogą stanowić źródło czystych wartości przy zastosowaniu niedostępnych na dzień dzisiejszy technologii.
- Należy mieć na uwadze, że kryzys związany z kopalnymi nośnikami węglowodorów ma dwa oblicza: jako kryzys związany z kosztami i dostępnością paliw (pozyskiwania ciepła w procesach spalania) oraz surowców produkcyjnych (przetwarzanie kopalin na półprodukty i produkty chemiczne takie jak: gaz syntezowy, paliwa, komponenty budowlane, nawozy sztuczne).
- Jednym z wielowymiarowych priorytetów powinien stać się obszar rozwoju technologii wodorowych, które mogą pełnić zarówno funkcję czystych magazynów energii i źródeł surowców na potrzeby syntezy chemicznej (nawozy sztuczne, paliwa etc.).
- Istnieje pilna potrzeba wdrożenia przejściowych regulacji formalno-prawnych, które umożliwią systematyczny rozwój i włączenie do sieci nisko kosztowych źródeł energii z równoczesnym usystematyzowaniem stanu prawnego w zakresie rozwoju technologii magazynowania energii co spowoduje zwiększenie możliwości bilansowania systemu (wzrost efektywności funkcjonowania KSE przez odejście od obligo giełdowej sprzedaży energii i umożliwienie bezpośrednich transakcji rynkowych pomiędzy wytwórcami i konsumentami energii).
- Koniecznie należy podjąć działania idące w kierunku skutecznej i pozbawionej ryzyk formalnych budowy wielkoskalowych źródeł bezemisyjnej energii jądrowej, która zapewni bazowy poziom generacji energii w systemie.
- Konieczność nawiązania właściwego dialogu z dostawcami technologii, deweloperami rozwiązań oraz wykonawcami poprzez opracowanie komplementarnej strategii dynamicznej modernizacji sektora energetycznego, uzupełnionej spójnym planem wdrożenia w celu wykorzystania dużego potencjału technicznego sfery biznesowej obecnej na rynku. Przedsiębiorstwa krajowe posiadają ogromny potencjał doświadczeń i możliwości technicznych, które wykorzystane we właściwy sposób mogą stać się gwarantem skutecznego wdrożenia ambitnych wyzwań.

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

Rozdział 1:

Zasady, mechanizmy oraz podstawy do podejmowania decyzji Unii Europejskiej w sprawach energetyki

1.1 Model gospodarczy i strategia klimatyczna Unii Europejskiej jako część polityki bezpieczeństwa energetycznego.

Zakres wyzwań związanych z określeniem polityki energetycznej Unii Europejskiej przedstawiony jest w preambule zasad ogólnych i jej założeń. W dokumencie czytamy m.in.: „UE zmuszona jest sprostać wielu wyzwaniom w dziedzinie energetyki związanym na przykład ze zwiększającym się uzależnieniem od importu, niedostateczną dywersyfikacją, wysokimi i niestabilnymi cenami energii, rosnącym ogólnoswiatowym popytem na energię, zagrożeniem bezpieczeństwa krajów produkcji i tranzytu, rosnącą groźbą zmiany klimatu, koniecznością dekarbonizacji, niskim tempem postępów w zakresie efektywności energetycznej, wyzwaniami związanymi z rosnącym wykorzystywaniem odnawialnych źródeł energii, potrzebą większej przejrzystości rynków energii oraz ich dalszą integracją i wzajemnymi połączeniami. Centralnym elementem europejskiej polityki energetycznej są różnorodne środki ukierunkowane na stworzenie zintegrowanego rynku energii oraz zapewnienie bezpieczeństwa dostaw energii i stabilizacji sektora energetycznego.”¹

Na przestrzeni lat 2015 – 2023r., cele były wielokrotnie aktualizowane. Ostatnia aktualizacja założeń z dnia 18 kwietnia 2023r. obejmuje kolejne rozszerzenie zakresu aktywności, mających na celu umożliwienie osiągnięcia założonych celów:

- Bezpłatne uprawnienia w ramach systemu handlu uprawnieniami do emisji (ETS) będą stopniowo wycofywane w okresie 2026 – 2034r.
- Transport drogowy i budynki w nowym ETS II od 2027 r.
- Nowy instrument na rzecz ucieczki emisji w celu ochrony przemysłu UE i zwiększenia globalnych ambicji klimatycznych.
- Społeczny Fundusz Klimatyczny na rzecz zwalczania ubóstwa energetycznego i ubóstwa związanego z mobilnością.²

Dynamiczne zmiany otoczenia geopolitycznego w ostatnim czasie wymuszają konieczność przedefiniowania celów polityki klimatycznej. W tezie powyższej należy nawet pójść o krok dalej:

¹ Na podst. Art. 194. „Traktatu o funkcjonowaniu Unii Europejskiej”. (Dz.U.2004.90.864/2 - Traktat o funkcjonowaniu Unii Europejskiej - tekst skonsolidowany uwzględniający zmiany wprowadzone Traktatem z Lizbony.

² <https://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20230414IPR80120/fit-for-55-parliament-adopts-key-laws-to-reach-2030-climate-target>

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

uzasadnionym wydaje się określenie nowego celu strategicznego, którym staje się bezpieczeństwo energetyczne, którego pochodną jest właściwy model gospodarczy i cele klimatyczne. Taka konfiguracja nie oznacza degradacji aspektu klimatycznego. Jest to logiczne urealnienie priorytetów z uwagi na fakt, że poczucie bezpieczeństwa pozwoli kreować realistyczne cele wyższego rzędu, które dopiero w takiej konfiguracji zyskają właściwe poparcie społeczne. Tego aspektu nie wolno pomijać, ponieważ zdolność długoterminowej kontynuacji przyjętej strategii i działań taktycznych, w społeczeństwach demokratycznych w sposób istotny zależy od społecznej akceptacji w demokratycznych cyklach wyborczych. Walka ze zmianami klimatycznymi (cel strategiczny II-go rzędu) powinna być wprost funkcją pochodną działań skierowanych na zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego (cel strategiczny I-go rzędu) przez źródła bezemisyjne, których rozwój stymulowany jest celem ograniczenia wykorzystania własnych zasobów kopalnych (cel taktyczny). Szereg sprzeczności dotyczących walki z destrukcją klimatu może równie dobrze stać się nieoficjalnym mottem działań Unii Europejskiej. Pomimo wielu starań i ważnych inicjatyw unijnych globalna emisja CO₂ stale rośnie, odkąd Państwa po raz pierwszy zobowiązały się do powstrzymania zmian klimatu podczas Szczytu Ziemi w Rio de Janeiro w 1992 r. – pomimo dziesiątek szczytów klimatycznych i globalnych porozumień klimatycznych zawartych w Kioto i Paryżu. W ciągu ostatnich dziesięciu lat Europa i Świat bardziej niż kiedykolwiek wcześniej koncentrowały się na przeciwdziałaniu zmianom klimatycznym. Identyfikacja taktycznych niepowodzeń polityki klimatycznej w połączeniu z osiągniętym stopniem świadomości właściwej kategoryzacji celów strategicznych powinna wymusić szereg reform mających na celu zwiększenie skuteczności działań.

Unia Europejska w swej złożonej strukturze organizacyjnej, na którą składają się: regulacje prawne, normy zwyczajowe, procedury podejmowania decyzji oraz system instytucjonalny i relacje zachodzące między poszczególnymi uczestnikami procesów politycznych jest organizmem, którego efektywne działanie wymaga odpowiedniego zorganizowania mechanizmów współpracy, aby uzyskać efekty zgodne z deklarowanymi celami. Osiągnięcie wysokiej sprawności zarządzania mogłoby być stosunkowo łatwe do uzyskania poprzez pełne uwspólnotowanie wszystkich działań w ramach procesu pełnej integracji oraz poprzez rezygnację z metody międzyrządowej. Takie radykalne rozwiązanie jednak jest mało prawdopodobne do przyjęcia przez państwa członkowskie. Innym rozwiązaniem, znacznie bardziej realnym, zmierzającym do usprawnienia procesu integracji jest zastosowanie podejścia Multi - Level Governance (MLG). W szczególności w odniesieniu do polityki energetycznej realizowanej w wymiarze unijnym. Charakterystyczne dla tego podejścia jest założenie, że Unia Europejska jest konstrukcją, na którą składa się wiele poziomów decyzyjnych. Powinny one ze sobą efektywnie współdziałać.³

³ K.Tomaszewski. „Zarządzanie wielopoziomowe w polityce energetycznej Unii Europejskiej”, Warszawa 2018r.

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

Zarządzanie wielopoziomowe stanowi swoiste „modus operandi”, które UE wykorzystuje w odniesieniu do sposobu realizacji celów traktatowych. Zgodnie z założeniami koncepcji wielopoziomowości proces integracji ma przebiegać sprawniej, mechanizmy polityczne mają funkcjonować bardziej harmonijnie, a poszczególni uczestnicy systemu politycznego mają poczuć się rzeczywistymi decydentami w systemie wypracowywania decyzji politycznych. Unia Europejska mimo pozytywnego stanowiska państw członkowskich wobec koncepcji zarządzania wielopoziomowego nie wykorzystuje w pełni możliwości, jakie model ten oferuje w odniesieniu do tworzenia i zarządzania polityką energetyczną.

Działania w kierunku zwiększania skuteczności integracji stanowi kluczowy czynnik decydujący o przyszłości Unii Europejskiej. Poszukiwanie odpowiednich form zarządzania stało się zatem naturalnym wyzwaniem dla europejskich elit politycznych. Było istotnym czynnikiem, umożliwiającym Unii Europejskiej dalszy rozwój. Ponadto UE jako organizacja, musiała stawiać czoła nowym wyzwaniom:

- wzrastającą złożoność zagadnień, które znalazły się w gestii Unii Europejskiej, co wymagało podjęcia nowych rozwiązań politycznych;
- kryzys tradycyjnej administracji i rządu;
- złożoność podziału kompetencji między poziomem krajowym a ponadnarodowym;
- potrzebę skuteczniejszej legitymizacji działań Unii, zwłaszcza w odniesieniu do sfery tworzenia prawa z udziałem obywateli.

Zarządzanie w Unii Europejskiej powinno koncentrować się nie tylko na samym demokratyzowaniu sposobów prowadzenia polityki, ale przede wszystkim powinno uwzględniać funkcjonalne sposoby identyfikowania i rozwiązania problemów, które wynikają ze współistnienia różnych podmiotów zbiorowych wyrażających odmienne dążenia i oczekiwania. Wybór modelu Multi - Level Governace stanowi odpowiedź na problemy deficytu demokratycznego w Unii Europejskiej i skutecznie legitymizuje jej działania. Szczególnie istotne jest włączenie w procesy zarządzania podmiotów działających na różnych poziomach władzy poprzez zapewnienie ich przedstawicielom możliwości oddziaływania na procesy decyzyjne. Włączenie to nie ma charakteru elitarnego i oznacza możliwość uczestniczenia zróżnicowanych aktorów w procesach decyzyjnych pod pewnymi warunkami. Podstawową kwestią jest poziom zorganizowania podmiotów krajowych, co przekłada się na realne możliwości oddziaływania politycznego. Model MLG stwarza możliwość wpływu na procesy polityczne, ale jest to znacznie łatwiejsze w przypadku, gdy zainteresowane podmioty potrafią się skutecznie zorganizować i występować kolektywnie jako spójna koalicja interesów. Od tego uzależniony jest ich potencjał oddziaływania na ostateczny kształt podejmowanych przedsięwzięć. Taka sytuacja może wydawać się niekorzystna z demokratycznego punktu widzenia, bowiem oznacza, iż teoretycznie

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

pomijane są interesy podmiotów, które nie są w stanie się zorganizować. Niemniej jednak, z punktu widzenia efektywności rządzenia taki mechanizm wydaje się uzasadniony, bowiem zabezpiecza on system przed całkowitym paraliżem procesów decyzyjnych. W praktyce najsilniejszymi graczami, którzy mogą blokować podejmowanie decyzji są państwa członkowskie. Jednak w ich interesie jest poszukiwanie konstruktywnych rozwiązań, aniżeli torpedowanie działań Unii jako organizacji.

Głównym kierunkiem działań w celu zapewnienia dostępności elastycznych źródeł bezemisyjnej (lub niskoemisyjnej w okresie przejściowym) energii elektrycznej aktualnie są plany budowy i rozbudowy wielkoskalowych źródeł zarówno jądrowych jak i z obszaru OZE (głównie przetwarzających światło słoneczne i wiatr oraz w mniejszym stopniu również energię geotermalną, energię wodną oraz energię otrzymywaną z biomasy i biogazu). Intensyfikuje się również działania w zakresie innowacyjnych źródeł energii takich jak wykorzystujące technologie wodorowe oraz małoskalowe rozwiązania innowacyjnych reaktorów jądrowych średnich i małych mocy. Biomasa i biogaz pomimo poddawania ich procesom spalania nie zaburzają bilansu węglowego, dostępnego na powierzchni Ziemi, który i tak znajduje się w obiegu. Pomimo faktu, że źródła te generują określone uciążliwości, to ich kluczową cechą jest możliwość zarządzania większością generowanych ryzyk. Fakt ten stoi w opozycji do źródeł wytwarzających energię w przemianach spalania paliw kopalnych, w których pomimo coraz bardziej zaawansowanych technologii oczyszczania spalin nie ma możliwości całkowitego wychwycenia głównego ich składnika - CO₂. Taki stan rzeczy powoduje konieczność rozpraszania ogromnych ilości (zarówno w masie jak objętości) w atmosferze a powszechnie stosowaną metodą ograniczenia jego wpływu ja najbliższe otoczenie jest rozpraszanie za pomocą wysokich kominów ponad poziomem gruntu. Dwutlenek węgla jest podstawowym gazem cieplarnianym o współczynniku GWP (Global Warming Potential) = 1. CO₂ jest związkiem chemicznym, którego współczynnik GWP jest wartością odniesienia w skali. Jednak z uwagi na jego dominujący udział ilościowy, wśród pełnej gamy gazów cieplarnianych zbiór koniecznych działań w kierunku osłabienia wpływu GHG (Greenhouse Gases) nazywamy dekarbonizacją. Należy przy tym mieć na uwadze, że działania związane z ograniczeniem wpływu GHG na zmiany klimatyczne należy prowadzić komplementarnie.

Komplementarność projektowania procesów składowych transformacji energetycznej jest warunkiem koniecznym dla uzyskania właściwie określonych celów. Przejawia się ona przede wszystkim w opracowaniu strategii spójnej z punktu widzenia całego KSE:

- wytwarzanie;
- przesył;
- dystrybucja;
- magazynowanie – zapewnienie bilansowości;
- zarządzanie siecią i automatyzacja sterowania w celu zwiększenia efektywności pracy.

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

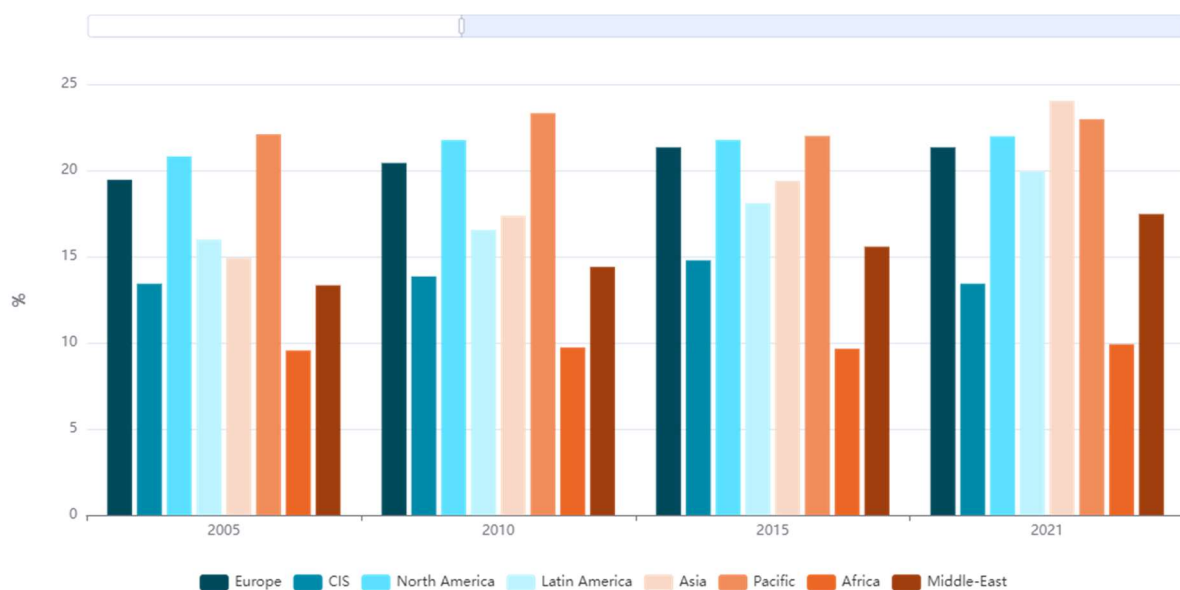
dla każdego z Państw członkowskich (ponieważ na drodze transformacji każde Państwo czekają inne wyzwania, wynikające z aktualnej struktury systemu energetycznego). Wspólna polityka bezpieczeństwa energetycznego Unii Europejskiej z wpisanym w nią celem gospodarczym i klimatycznym powinna zostać wypracowana w oparciu o wyżej wspomniany model wielopoziomowego zarządzania z uwzględnieniem charakterystycznych warunków dotyczących każdego kraju członkowskiego.

Gwałtowny wzrost udziału energii odnawialnej w systemach elektroenergetycznych stanowi poważne wyzwanie dla paradygmatu kierowania Krajowym Systemem Elektroenergetycznym, który będzie się stopniowo zmieniać w kierunku znaczącego uzupełnienia centralnego dysponowania źródłami wytwórczymi przez koordynację funkcjonowania zasobów integrowanych w ramach bilansowania podaży z popytem. Zmiana idei kierowania pracą i nadzorem nad KSE wymusza określone zmiany legislacyjne i inwestycje w kierunku rozwoju metod wielkoskalowego magazynowania energii oraz zarządzania instalacjami rozproszonymi.

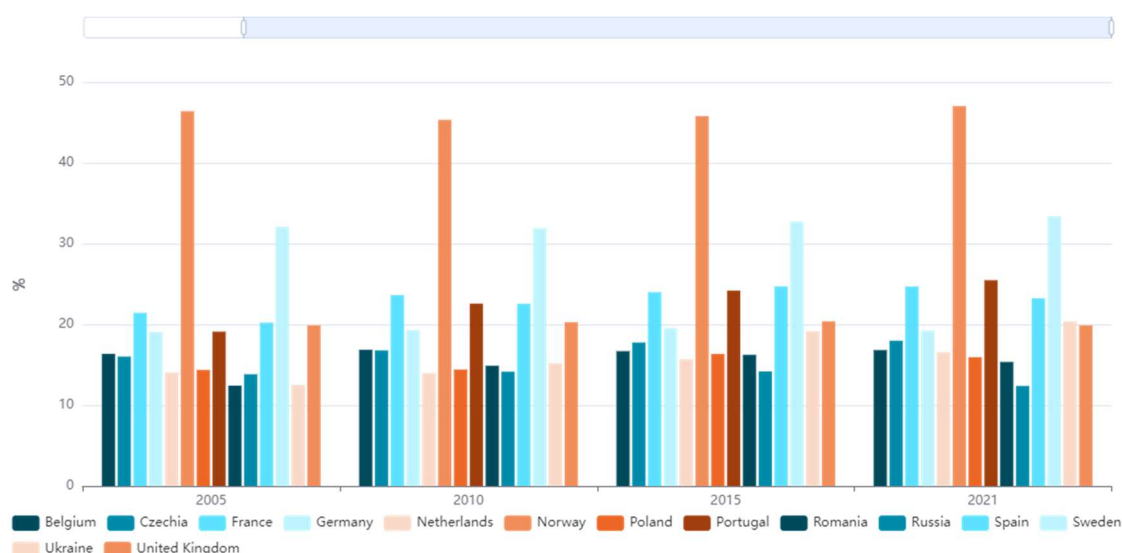
W 2021 r. udział energii elektrycznej w całkowitym światowym zużyciu energii wzrósł o 0,2 pkt. proc., osiągając poziom 20,4% w skali globalnej. Udział energii elektrycznej w zużyciu końcowym rośnie dynamicznie od 2010 r. średnio o 0,29 punktu rocznie, ponieważ coraz większy udział energii elektrycznej jest zużywany w sektorze przemysłu, mieszkalnictwa i usług, a ostatnio także w sektorze transportu drogowego wraz z rozwojem pojazdów elektrycznych. Niektóre kraje odnotowały silny wzrost udziału energii elektrycznej w końcowym zużyciu energii, np. Chiny (+10 punktów procentowych od 2010 r., w tym +1,6 punktu procentowego tylko w 2021 r.) dążące do zmniejszenia uzależnienia od węgla poprzez promowanie OZE i budowę kolejnych jednostek wytwórczych jądrowych, Indonezja (+7,2 pkt. proc. od 2010 r., dzięki mniejszemu wykorzystaniu biomasy), czy Indii (+4,4 pkt. proc. od 2010 r.). Udział energii elektrycznej w końcowym zużyciu energii znacząco wzrósł od 2010 roku także w Meksyku, Argentynie i Arabii Saudyjskiej, natomiast w mniejszym stopniu spadł w RPA i Rosji. Udział energii elektrycznej w zużyciu finalnym jest szczególnie wysoki w Norwegii i Szwecji, które korzystają z dużych zasobów wodnych (odpowiednio 47% i 33%).⁴

⁴ <https://yearbook.enerdata.net/electricity/share-electricity-final-consumption.html>

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.



Rys. 1. Udział % zużycia energii elektrycznej w stosunku do całkowitego zużycia energii w skali globalnej w okresie 2005 – 2021r.

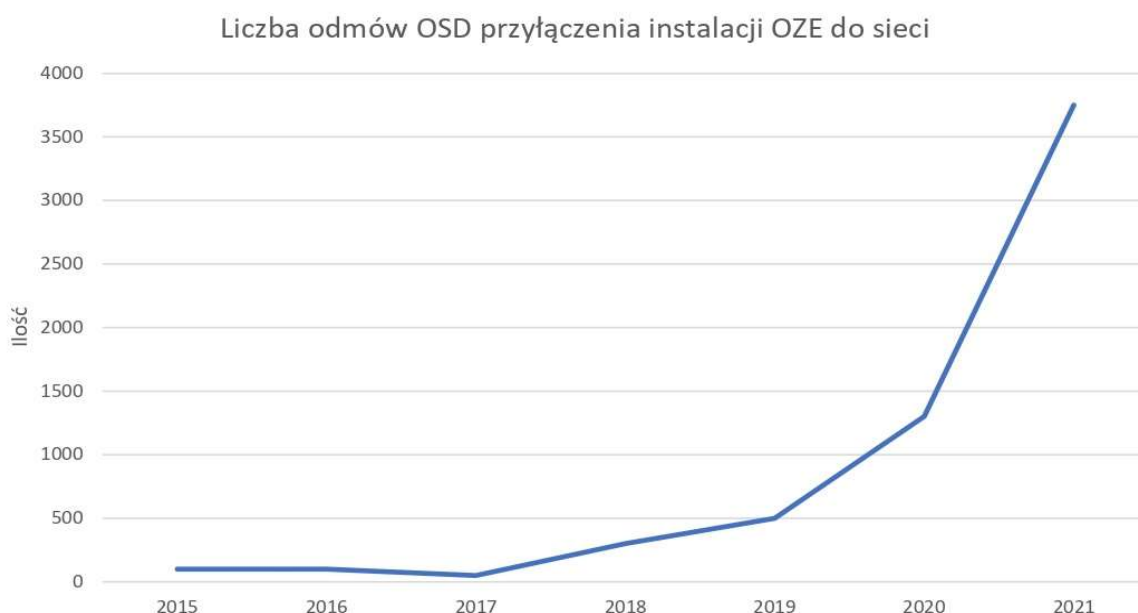


Rys. 2. Udział % zużycia energii elektrycznej w stosunku do całkowitego zużycie energii w skali europejskiej w okresie 2005 – 2021r.

Większość zobowiązań przyjętych w Rio de Janeiro w 1992 r. i w Kioto w 1997 r. nie została dotrzymana. Badanie z 2018 roku wykazało, że tylko około 10% krajów, które zobowiązały się w Paryżu do ograniczenia emisji spalin uchwaliło ustawy nakazujące wymagane działania. Nawet gdyby wszystkie Państwa wykonały zobowiązania zawarte w pierwotnym porozumieniu paryskim, redukcja emisji do 2030 r. stanowiłaby zaledwie 1% tego, co jest konieczne do powstrzymania wzrostu średniej, globalnej temperatury powyżej 2°C. Dane powyższe skłaniają do rekomendowania niezwłocznego podjęcia decyzji w kierunku przedefiniowania celów (jako strategii) i wdrażanych rozwiązań (jako

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

działań taktycznych) dla osiągnięcia celu. Krajowy system elektroenergetyczny wymaga natychmiastowych zmian regulacyjnych a w ślad za nimi inwestycji w rozbudowę, które przyczynią się do zwiększenia jego elastyczności i dostosują do wyższego udziału energii ze źródeł odnawialnych. Zmiany powinny objąć m.in. umożliwienie budowy linii bezpośrednich (co jest przedmiotem projektu ustawy o zmianie ustawy Prawo Energetyczne, uchwalonej przez Sejm RP na posiedzeniu w dniu 16 czerwca 2023r.), a także dzielenia się mocą kabla dystrybucyjnego przez różne źródła wytwórcze (cable pooling), zwiększenie roli Operatorów Sieci Dystrybucyjnej (dalej jako: „OSD”) w zarządzaniu przepływami energii w sieci oraz wprowadzenie ram prawnych i zachęt dla usług elastyczności. Pomimo niedostosowanych warunków administracyjno-prawnych zainteresowanie budową innych, nowych źródeł OZE, w szczególności instalacji fotowoltaicznych, nie słabnie. Na koniec 2021 r. liczba wszystkich mikroinstalacji (większość przyłączonych mikroinstalacji stanowią instalacje fotowoltaiczne będące głównie instalacjami prosumenckimi) i przyłączonych do sieci dystrybucyjnej wynosiła 854 tys., przy czym w samym 2021 r. przyłączono ich 396 tys., natomiast już w marcu 2022 r. liczba mikroinstalacji przyłączonych do sieci OSD przekroczyła milion. Tempa zmian nie wytrzymały jednak sieci elektroenergetyczne, o czym świadczy skala odmów przyłączenia instalacji wytwórczych. Zgodnie z danymi publikowanymi przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki, liczba odmów przyłączenia w roku 2021 wzrosła o 70% w stosunku do roku 2020 i wyniosła aż 3751 przypadków, stanowiących przede wszystkim instalacje OZE.



Rys. 3. Liczba odmów przyłączenia do sieci instalacji OZE przez OSD w latach 2015 – 2021.⁵

⁵ <https://www.ure.gov.pl/pl/oze/potencjal-krajowy-oze/8108,Instalacje-odnawialnych-zrodel-energii-stan-na-31-grudnia-2021-r.html>

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

Z powyżej przytoczonych argumentów wynika, że kluczowymi działaniami, które umożliwią dalszy rozwój i wzrost przyłączonych mocy z OZE są obecnie prace nad uwarunkowaniami formalno – prawnymi umożliwiającymi wdrożenie przejściowych rozwiązań zapewniających techniczne pokonanie barier rozwojowych oraz intensyfikacja inwestycji sieciowych. Rosnącą potrzebę doinwestowania sieci energetycznych zauważa również Unia Europejska w planie Komisji Europejskiej polegającym na uniezależnieniu Europy od paliw kopalnych w związku z rosyjską inwazją na Ukrainę (REPowerEU). Komisja Europejska zamierza uruchomić środki finansowe w celu wsparcia szerokiego zakresu inwestycji, które przyczynią się do osiągnięcia celów polityki REPowerEU, m.in. dzięki przyspieszeniu udzielania pożyczek, łączeniu i przygotowywaniu produktów o charakterze doradczym na potrzeby odnawialnych źródeł energii, efektywności energetycznej i sieci energetycznej. Środki na inwestycje sieciowe mają również pochodzić z Krajowego Planu Odbudowy (KPO), który zakłada, że dzięki otrzymanym z UE środkom zostanie sfinansowane 320 km sieci elektroenergetycznych. Z perspektywy efektywnego wykorzystywania i rozwoju sieci pożądane są następujące zmiany legislacyjne:

- przyznanie szerszych kompetencji OSD w zakresie zarządzania systemem elektroenergetycznym;
- OSD powinni zostać wyposażeni w odpowiednie narzędzia umożliwiające im skuteczne zarządzanie systemem, stroną popytową oraz usługami elastyczności;
- uproszczenie procesu przyłączenia do sieci poprzez zapewnienie zharmonizowanego, uporządkowanego i transparentnego procesu przyłączenia;
- wyposażenie Operatorów Systemu Dystrybucyjnego w instrumenty umożliwiające modernizację sieci w określonym terminie, jeżeli nastąpiła odmowa przyłączenia mikro lub małej instalacji OZE.

1.2. Mechanizmy kształtowania cen energii

Polska jako członek jednolitego europejskiego rynku energii, funkcjonującego we wszystkich krajach w oparciu o te same reguły stosuje jednolite zasady kształtowania cen. Z definicji oznacza to, że zgodnie z obowiązującymi przepisami, podmioty zagraniczne mogą importować energię z Polski, a polskie z zagranicy. Transakcje objęte są dostępnymi, transgranicznymi zdolnościami przesyłowymi, a kierunek transakcji uzależniony jest od występujących cen w określonych obszarach. Taki stan rzeczy powoduje okresowo, że import tańszej energii może obniżać ceny w Polsce.

W 2023 r. produkcja energii elektrycznej w Polsce była znacząco niższa niż rok wcześniej w porównywalnym okresie. Szczególnie dużą różnicę obserwuje się w okresie miesięcy wiosennych

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

kwiecień – maj. W porównywalnym okresie elektrownie zawodowe zanotowały znaczący spadek produkcji. Źródła wiatrowe zachowały poziom produkcji z ubiegłego roku, a inne odnawialne znacząco ją zwiększyły. Krajowe zużycie w 2023r. było wyższe niż produkcja. Według danych Polskich Sieci Elektroenergetycznych produkcja energii elektrycznej w 2023 r. wyniosła 68 961 GWh, czyli mniej o 8,68% w porównaniu do 2022r. Zużycie krajowe było niższe niż rok temu i wyniosło 70 413 GWh (-4,61% rok do roku). W omawianym okresie elektrownie zawodowe zanotowały ogólny spadek produkcji energii elektrycznej aż o 12,67% w odniesieniu do okresu styczeń - maj 2022 r. Największy spadek dotyczył elektrowni ciepłych na węglu brunatnym (-26,38%). Produkcja w elektrowniach zasilanych węglem kamiennym również była niższa (-11,61%). Elektrownie gazowe miały znacząco dodatnią dynamikę produkcji energii (25,75%).

Największy procentowy wzrost dotyczył pozostałych elektrowni odnawialnych (+41,90%) natomiast farmy wiatrowe zachowały porównywalny poziom produkcji (+0,16%).

Produkcja energii elektrycznej w okresie styczeń - maj 2023 r. była niższa niż krajowe zużycie: 68 961 GWh wobec 70 413 GWh (różnica wyniosła 1 452 GWh). Największy udział w produkcji energii elektrycznej w 2023 r. miały elektrownie zasilane węglem kamiennym (32 365 GWh) i węglem brunatnym (14 664 GWh).

Wyszczególnienie	Maj			Narastająco od stycznia do maja		
	2022 r.	2023 r.	Dynamika	2022 r.	2023 r.	Dynamika
	[GWh]	[GWh]	$[(b-a)/a*100]$	[GWh]	[GWh]	$[(e-d)/d*100]$
			[%]			[%]
	[a]	[b]	[c]	[d]	[e]	[f]
Produkcja ogółem	14 133	12 704	-10,11	75 517	68 961	-8,68
Elektrownie zawodowe	11 545	9 403	-18,55	62 693	54 749	-12,67
El. zawodowe wodne	229	323	40,56	1 399	1 736	24,12
El. zawodowe ciepłne	11 316	9 081	-19,75	61 294	53 013	-13,51
<i>na węglu kamiennym</i>	6 554	5 588	-14,75	36 618	32 365	-11,61
<i>na węglu brunatnym</i>	3 876	2 638	-31,93	19 917	14 664	-26,38
<i>gazowe</i>	886	855	-3,49	4 759	5 984	25,75
El. inne odnawialne	1 213	1 881	55,12	3 274	4 646	41,9
El. wiatrowe	1 375	1 419	3,21	9 550	9 566	0,16
Saldo wymiany zagranicznej	-363	342	-	-1 703	1 453	-
Krajowe zużycie energii elektrycznej	13 771	13 046	-5,26	73 814	70 413	-4,61

Rys. 3. Produkcja energii elektrycznej według rodzaju źródła w okresie styczeń – maj 2022/2023 r.

Aktualnie w cyklu dobowym ceny energii kształtowane są w oparciu o zasadę „merit order”. Pojęcie to funkcjonuje jako klasyfikacja w zakresie określania kolejności włączania źródeł produkujących energię elektryczną na rynku obrotu w celu zapewnienia optymalnej ekonomicznie dostawy energii

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

elektrycznej. Klasyfikacja w zakresie „merit order” opiera się kryterium najniższych kosztów końcowych, tj. kosztów poniesionych przez elektrownię za ostatnią wyprodukowaną megawatogodzinę. Jest ona zatem niezależna od stałych kosztów technologii wytwarzania energii. Elektrownie, które stale produkują energię elektryczną przy bardzo niskich kosztach, jako pierwsze są podłączane do sieci według pozycji w liście rankingowej. Następnie do momentu zaspokojenia zapotrzebowania dołączane są elektrownie o wyższych kosztach końcowych. Model ten opiera się na założeniu, że operatorzy elektrowni dążą do pokrycia swoich kosztów za kolejną wyprodukowaną megawatogodzinę. Elektrownie o niskich kosztach końcowych mogą zatem oferować niższą cenę za swoją energię elektryczną i dlatego są częściej wspierane finansowo niż elektrownie o wyższych kosztach krańcowych. Kolejność uszeregowania ofert w zakresie "merit order" wyjaśnia więc jak działa kształtowanie cen na rynku energii elektrycznej. W okresie niedoborów energii, system energetyczny domykają najczęściej najdroższe elektrownie gazowe. To oznacza, że przy cenach gazu wynoszących ok. 400 do 800 zł za MWh (pod koniec 2022r.), gwałtownie rosły także koszty produkcji energii elektrycznej, **niezależnie od tego** jak kształtują się koszty produkcji energii w innych technologiach. Koszt produkcji energii z gazu wyznacza więc dziś często cenę energii dla całego rynku. Cena hurtowa na rynku energii elektrycznej jest podyktowana ceną najdroższej w danym momencie jednostki wchodzącej do systemu energetycznego co stanowi podstawę rozliczeń dla wszystkich rodzajów źródeł wytwarzania, biorących udział w pokryciu zapotrzebowania na energię. Z powyższej analizy wynika jednoznacznie, że niezależnie od intensywności rozwoju branży OZE w obecnych warunkach niewspółmiernie wysokiego zapotrzebowania, źródła te nie mają jeszcze decydującego wpływu na kształtowanie cen energii elektrycznej. Aktualnie prowadzone są szeroko zakrojone konsultacje i analizy mające na celu wypracowanie takiego modelu przejściowego funkcjonowania rynku, który pozwoli zmniejszyć niekontrolowany wzrost obciążeń gospodarki europejskiej wynikających z kosztów energii. W pierwszej kolejności energia jest dostarczana przez najtańsze elektrownie. Obecnie w Polsce są to kolejno:

- odnawialne źródła energii (OZE);
- jednostki zasilane węglem brunatnym i kamiennym;
- na końcu – najdroższe w zestawieniu – jednostki, które w danym czasie charakteryzują się najwyższymi kosztami wytwarzania.

Najdroższe źródła są włączane do systemu zależnie od wielkości aktualnego zapotrzebowania na energię elektryczną i warunków atmosferycznych, które mają wpływ na poziom produkcji energii z OZE. Im większe zapotrzebowanie na energię i im mniejsza produkcja z OZE, tym więcej droższych jednostek zostaje uwzględnione w bilansie systemu. Mechanizm ten ma bezpośredni wpływ na cenę

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

hurtową. Zgodnie z zasadami obowiązującymi w całym, europejskim rynku energii, cenę kształtuje też energia z wymiany transgranicznej (importowana spoza Polski lub sprzedawana do innych krajów).

W praktyce cena energii sprzedawanej na giełdzie ustalana jest na podstawie ceny oferowanej przez najdroższą jednostkę funkcjonującą w danym momencie w systemie. Zasada ta powoduje, że w warunkach polskich, niemal zawsze cena energii jest kształtowana przez wytwórców z elektrowni węglowych lub gazowych.⁶ Przykładowo, podczas słonecznego i wietrznego dnia system energetyczny opiera się na energii ze słońca i wiatru, wspieranej w miarę potrzeb przez najtańsze elektrownie konwencjonalne, które wyznaczają cenę energii. Ale już w godzinach wieczornego szczytu zapotrzebowania, do systemu włączane są coraz droższe elektrownie węglowe i gazowe. Mechanizm ceny krańcowej wpływa na kształtowanie cen dla całej energii elektrycznej sprzedawanej na giełdzie. Nie ma znaczenia, czy została ona wyprodukowana z najtańszych źródeł, takich jak OZE, czy najdroższych, takich jak jednostki węglowe lub gazowe. Dzięki temu łatwiejsze jest finansowanie nowych inwestycji i premiowanie efektywności produkcji. W ciągu roku 2022 sytuacja na Towarowej Giełdzie Energii (TGE) kształtowała się następująco: W konsekwencji agresywnej polityki Rosji na europejskim rynku energii oraz militarnej napaści na Ukrainę, rynek został zdestabilizowany co przyczyniło się do radykalnych wzrostów cen energii również na polskiej Towarowej Giełdzie Energii. Na taki stan rzeczy wpływ miały przede wszystkim wzrosty cen surowców i wysokie ceny uprawnień do emisji CO₂:

- cena gazu wzrosła z 80-120 zł/MWh przed sezonem zimowym 2021/2022 do do ponad 1200 zł/MWh;

⁶ <https://pkee.pl/aktualnosci/mechanizmy-ksztaltowania-cen-energii/>

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

- cena węgla energetycznego wzrosła z 60-100 USD/t na początku 2022 r. do około 350 USD/t;
- ceny uprawnień do emisji CO₂ regularnie utrzymują cenę przynajmniej 80 EUR/t a nawet sięgały rekordowych wartości 100 EUR/t (ok. 50 EUR/t na początku 2021 r. i 24 EUR/t na początku 2020 r.).

Jednocześnie na pogłębienie destabilizacji europejskiego rynku wpłynęła niska podaż energii wytwarzanej w jednostkach o najniższych kosztach produkcji w państwach europejskich co było skutkiem m.in. :

- ograniczonej produkcji z elektrowni wodnych w związku ze spowodowanymi suszą słabymi warunkami hydrologicznymi;
- wyłączeń znaczącej części bloków elektrowni atomowych we Francji w związku z pracami remontowymi – dostępna mniej niż połowa mocy zainstalowanej;
- wyłączenie znaczącej części bloków elektrowni atomowych w Niemczech, związana z planem rezygnacji z energetyki jądrowej;
- okresowo niższa wietrzność, redukująca produkcję farm wiatrowych.

1.3. Działania korygujące – program stopniowych reform rynku energii w Polsce.

W dniu 28 września 2022r. do łaski marszałkowskiej został skierowany projekt ustawy o zmianie ustawy – „Prawo energetyczne oraz ustawy o odnawialnych źródłach energii”, która została podpisana przez Prezydenta RP w dniu 15 listopada 2022r. Inicjatywa ustawodawcza ma za zadanie uelastycznienie funkcjonowania rynku energii w Polsce i dostosowanie funkcjonujących mechanizmów do otoczenia makroekonomicznego, wywołanego gwałtownymi zmianami geopolitycznymi po 24 lutego 2022r. Stanowi ona pierwszy krok w kierunku przebudowy krajowego modelu obrotu energią elektryczną, nastawiony na wspieranie transformacji krajowej elektroenergetyki oraz jej jeszcze głębszej integracji z rynkiem europejskim. Ważnym aspektem proponowanej zmiany jest również wprowadzenie mechanizmów prawnych, które w znaczącym stopniu obniżają ryzyko wystąpienia manipulacji rynkowych. W kolejnym kroku planowane jest wprowadzenie mechanizmów pozyskiwania usług elastyczności w obszarach sieci dystrybucyjnej (co jest kluczowym czynnikiem umożliwiającym dostosowania funkcjonalności KSE do dalszego dynamicznego rozwoju obszaru wytwarzania OZE). Kluczową zmianą na drodze zwiększenia stopnia elastyczności rozwiązań prawnych w projekcie ustawy jest propozycja przepisów znoszących tzw. obligo giełdowe, tj. obowiązek sprzedaży wytworzonej energii elektrycznej na zinstytucjonalizowanym rynku, w tym wypadku na giełdzie towarowej. W uzasadnieniu przyjęcia zaproponowanych rozwiązań prawnych Inicjator projektu wskazuje jako

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

istotne przyczyny analizę zmian wielkości podaży energii na rynku polskim, która wskazuje na konieczność dynamicznej rozbudowy potencjały wytwórczego.

„Zgodnie z art. 20 ust. 3 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/943 z dnia 5 czerwca 2019 r. w sprawie rynku wewnętrznego energii elektrycznej, **państwo członkowskie, w którym stwierdzono problemy z wystarczalnością zasobów**, opracowuje i publikuje plan wdrożenia działań naprawczych. Plan ten obejmuje identyfikację zakłóceń regulacyjnych i niedoskonałości rynku, rozważenie możliwości wprowadzenia usprawnień oraz przedstawia listę planowanych reform rynkowych. Dokument ten wskazuje na znaczące zmiany w charakterystyce polskiego rynku energii. Wolumen krajowej produkcji energii elektrycznej brutto w 2018 r. był niższy w porównaniu z rokiem poprzednim i wyniósł 165 214 GWh (spadek o 0,38% w porównaniu z 2017 r.). Jednocześnie krajowe zużycie energii elektrycznej brutto wyniosło 170 932 GWh i wzrosło o ponad 1,66% w stosunku do 2017 r. W 2018 r. tempo wzrostu krajowego zużycia energii elektrycznej było niższe od tempa wzrostu PKB, które według GUS wynosiło 5,1%. W 2018 r. w krajowym bilansie przepływów fizycznych energii udział importu stanowił 7,7% całkowitego przychodu, natomiast udział eksportu stanowił 4,5% rozchodu energii elektrycznej. W stosunku do 2017 r. oba te parametry spadły odpowiednio o 0,3 punktu procentowego i 2,1 punktu procentowego. Struktura produkcji energii elektrycznej nie zmieniła się znacząco w stosunku do 2017 r.”⁷

Wciąż należy mieć na uwadze, że większość produkcji energii nadal zdominowana jest przez technologie oparte o procesy spalania paliw konwencjonalnych, tj. węgla kamiennego i brunatnego. Jednocześnie liderem wytwarzania w segmencie odnawialnych źródeł energii (OZE) pozostała produkcja z wiatru. W 2018 r. moc zainstalowana w Krajowym Systemie Elektroenergetycznym (KSE) wyniosła 45 939 MW, a moc osiągalna 45 650 MW, co stanowi wzrost odpowiednio o 5,8% i 5,4% w stosunku do 2017 r. Średnie roczne zapotrzebowanie na moc ukształtowało się na poziomie 23 322,7 MW, przy maksymalnym zapotrzebowaniu na poziomie 26 447,6 MW, co oznacza wzrost odpowiednio o 1,5% i 0,8% w stosunku do 2017 r. Jednocześnie następuje dalszy dynamiczny wzrost wytwarzania energii z instalacji OZE. Perspektywiczne bezpieczeństwo zapewnią projekty budowy Elektrowni Jądrowych, jednak do tego czasu konieczne jest przemodelowanie i przebudowa KSE ze znaczącym udziałem źródeł OZE oraz takimi mechanizmami bilansowania, które będą minimalizowały skutki okresowości i niepewności procesu wytwarzania energii z OZE.

Polski plan wdrożenia zakłada etapowe wdrażanie reformy rynku energii elektrycznej, odnoszące się do zmiany zasad dotyczących bilansowania, odbioru energii oraz planowanej rozbudowy sieci i połączeń wzajemnych. Jednym z głównych celów reformy jest dalsza integracja i rozwój rynku przez położenie nacisku na zwiększenie znaczenia odbiorców i prosumentów w rynku energii oraz

⁷ <https://orka.sejm.gov.pl/Druki9ka.nsf/0/1ECC9BA25F27F689C12588CB0025831D/%24File/2634.pdf>

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

zobowiązanie operatorów systemów do wykorzystywania elastyczności systemów energetycznych (jest to techniczny warunek konieczny, umożliwiający efektywną rozbudowę mocy o źródła OZE, których przyrost jest możliwy w krótszym czasie okresu przejściowego niż możliwość budowy wielkoskalowych źródeł energii jądrowej). Towarzyszy to silnemu wspieraniu rozwoju rozproszonych źródeł wytwórczych lokalizowanych blisko odbiorów energii elektrycznej i w konsekwencji zaspokajaniu potrzeb energetycznych w ramach podsystemów wyodrębnianych funkcjonalnie z krajowego systemu elektroenergetycznego. Okoliczności te sprawiają, że paradygmat kierowania pracą krajowego systemu energetycznego będzie się stopniowo zmieniać przez znaczące uzupełnienie centralnego dysponowania źródłami wytwórczymi przez koordynację funkcjonowania zasobów wytwórczych i odbiorczych integrowanych w ramach bilansowania podaży z popytem. W tym modelu hurtowy obrót energią elektryczną będzie sukcesywnie ograniczany do sprzedaży nadwyżek energii elektrycznej oraz pokrywania jej deficytów, powstających po wewnętrznym zbilansowaniu podaży z popytem. Procedowana aktualnie przez Senat RP ustawa nowelizująca Prawo Energetyczne wprowadza szeroki katalog zmian, które oddziałują bezpośrednio również na kilkanaście innych aktów prawnych. Jest to kompleksowy katalog regulacji wprowadzający rozwiązania innowacyjne, których wdrożenie znacząco wspiera dalsze prowadzenie procesu transformacji. Zmiany te obejmują w szczególności:

- wprowadzenie przepisów umożliwiających od 2026 r. techniczną zmianę sprzedawcy energii elektrycznej w ciągu 24 godzin,
- umożliwienie dostępu dla odbiorców energii elektrycznej w gospodarstwach domowych i mikroprzedsiębiorców o rocznym zużyciu poniżej 100 MWh do narzędzia porównywania ofert sprzedaży energii elektrycznej,
- wprowadzenie ram prawnych do funkcjonowania obywatelskich społeczności energetycznych,
- wprowadzenie prawa odbiorcy do zawierania umów z cenami dynamicznymi energii elektrycznej oraz otrzymywania informacji na temat korzyści i ryzyk związanych z takimi umowami,
- wprowadzenie nowego modelu sprzedaży rezerwowej energii elektrycznej,
- wdrożenie mechanizmu nierynkowego ograniczania w wytwarzaniu z OZE oraz ograniczania poboru i wprowadzania energii elektrycznej sieci przez magazyny energii elektrycznej,
- wprowadzenie obowiązku stosowania wzorca umowy o świadczenie usług przesyłania paliw gazowych,
- dodanie przepisów mających na celu zapewnienie przedsiębiorstwom energetycznym zajmującym się przesyłaniem lub dystrybucją energii elektrycznej lub paliw gazowych

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

podstawy prawnej do koordynowania działań i wymiany informacji w przypadku wniosków o przyłączenie do sieci gazowej i sieci elektroenergetycznej,

- wprowadzenie zmian w zakresie funkcjonowania centralnego systemu informacji rynku energii (CSIRE),
- dokonanie zmian w zakresie regulacji dotyczących linii bezpośredniej,
- zmniejszenie obciążenia administracyjnego właścicieli źródeł wytwórczych o mocy większej niż 2 MW,
- wprowadzenie przepisów w zakresie partnerskiego handlu energią odnawialną.

Projekt nowelizacji stanowi znaczący krok w kierunku stworzenia ukierunkowanego na potrzeby konsumenta, elastycznego, uczciwego oraz przejrzystego rynku energii w Polsce. Proponowane rozwiązania mają na celu zwiększenie spójności prawa polskiego z prawem unijnym przez wdrożenie kolejnych wymagań w zakresie funkcjonowania rynku energii elektrycznej uregulowanych w dyrektywie 2019/944 oraz dyrektywy 2018/2001. Wprawdzie projekt nie zapewnia pełnej liberalizacji rynku energii (utrzymuje się np. odstępstwo od wymogu zapewnienia sprzedawcom swobody w ustalaniu cen energii elektrycznej). Jednak taka forma interwencji publicznej spełnia kryteria wskazane w art. 5 ust. 4 i 7 dyrektywy 2019/944 i jest uzasadniona potrzebą ochrony odbiorcy wrażliwego na nie w pełni jeszcze dojrzałym rynku energii w elektrycznej w Polsce.⁸

Rozwój rynku energii elektrycznej jest jednym z priorytetów polityki energetycznej. Rzeczywistość potwierdza, że rynek ulega istotnemu przeobrażeniu ze względu na budowę europejskiego jednolitego rynku energii elektrycznej, zwiększony udział konsumentów w rynku oraz rosnącą produkcję energii elektrycznej ze źródeł OZE. W takich warunkach o efektywności uzyskiwanych wyników przesądzą indywidualne decyzje uczestników rynku. W tym celu należy zagwarantować adekwatne instrumenty regulacyjne, zapewniające uczestnikom rynku maksymalną możliwą swobodę w realizacji indywidualnych strategii biznesowych w ramach konkurencyjnych mechanizmów funkcjonowania systemu elektroenergetycznego.

W ciągu ostatnich lat pojawiło się wiele nowych podmiotów prowadzących działalność gospodarczą polegającą na wytwarzaniu energii elektrycznej oraz obrocie tą energią. Ich obecność zintensyfikowała mechanizmy rynkowe, wpływając pozytywnie na rozwój konkurencji. Kolejne zmiany regulacyjne inicjują przejście krajowego rynku na model zdecentralizowany, na którym konkurencja prowadzona jest na wielu szczeblach. Należy zwrócić uwagę w szczególności na rozwój alternatywnych form partycypacji w rynku uczestników, którzy dotychczas występowali jedynie w roli odbiorców: klastry energii, spółdzielnie energetyczne czy zintensyfikowany rozwój energetyki prosumenckiej. Tym samym

⁸ Ocena skutków regulacji rządowego projektu ustawy o zmianie ustawy – Prawo energetyczne oraz niektórych innych ustaw (druk 3237 i 3237-A)

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

ryzyko materializacji sygnalizowanych zagrożeń ulega znaczącej redukcji ponieważ zostały zapewnione odpowiednie ramy prawne dla prawidłowego funkcjonowania oraz rozwoju konkurencyjnego rynku energii elektrycznej w Polsce. Dodatkowo implementacja kolejnych unijnych aktów prawnych, dokonuje istotnej zmiany dotychczasowej struktury rynku w obszarze aktywizacji odbiorców, tak aby zaczęli również pełnić aktywną rolę po stronie podaży. Rozwiązania te są sukcesywnie wprowadzane i dlatego nie jest już koniecznym zachowanie przepisów dotyczących tak silnej ingerencji w swobodę prowadzenia działalności gospodarczej, jakim jest obligatoryjny obowiązek zawierania transakcji za pośrednictwem giełdy towarowej. Okoliczności te dają możliwość odstąpienia od stosowania obliwa giełdowego w zakresie energii elektrycznej, jako regulacji w stosunku do standardowo stosowanych na rynkach energii elektrycznej.

W perspektywie przeobrażeń rynku energii elektrycznej związanych z trwającą transformacją energetyczną (której tempo znacznie przyspieszyło z uwagi na otoczenie geopolityczne) dalsze stosowanie obliwa giełdowego może stanowić czynnik ograniczający efektywne funkcjonowanie przedsiębiorstw lub grup przedsiębiorstw energetycznych. Mogłoby ono negatywnie oddziaływać na możliwości uzyskiwania synergii pomiędzy różnymi rodzajami działalnościami przedsiębiorstw energetycznych, ograniczając optymalizację całego łańcucha dostaw, poczynając od kosztu wytworzenia przez koszt dostarczenia aż do kosztu bilansowania. Optymalizacja staje się warunkiem koniecznym uzyskiwania przewagi konkurencyjnej na europejskim rynku energii, co dotyczy się zarówno przedsiębiorstw działających w ramach zintegrowanych grup energetycznych, jak i przedsiębiorstw integrujących różne rodzaje swojej działalności w ramach własnych strategii biznesowych (rozbudowa własnych źródeł zasilania przez przedsiębiorstwa stosujące energochłonne procesy produkcyjne). Cele te są kluczowe w okresie transformacji elektroenergetyki, podczas której zapewnianie racjonalnych i stabilnych cen dla odbiorców końcowych wymaga dysponowania i rozwoju zrównoważonych portfeli popytu i podaży, które wspierają efektywne decyzje dotyczące eksploatacji źródeł wytwórczych, budowy nowych, odstawiania źródeł istniejących (włącznie z ideą utrzymania ich zdolności technicznych do pełnienia roli źródeł rezerwowych), oraz rozwijania elastyczności po stronie popytu i podaży, oraz sieci dystrybucyjnej. Są to podstawowe działania o kluczowym znaczeniu w okresie przejściowym transformacji i budowy stabilnych, wielkoskalowych źródeł bezemisyjnych. Działania te będą miały istotny komponent innowacyjny zarówno po stronie uczestników rynku oraz operatorów systemów elektroenergetycznych. Na rynku zaczynamy obserwować mnogość nowych form aktywności na rynku energii elektrycznej, które dostarczają możliwości alternatywnego zaopatrywania w nośniki energii po cenach niższych niż dostępne w ofertach. Rozwój odnawialnych źródeł energii, postępujący wzrost efektywności energetycznej oraz coraz powszechniejsze wykorzystanie wspomnianych wyżej układów własnego wytwarzania zapewnia możliwość pokrycia zapotrzebowania

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

na energię elektryczną po atrakcyjnie ekonomicznych cenach dla odbiorców końcowych będą musiały ulec wzrostom, ponieważ ilość czynników rynkowych wpływających na wysokość cen w aktualnym stanie rozwoju rynku, będzie wymuszać zintensyfikowaną konkurencję, generującą prawidłowe zjawiska cenotwórcze.

W tej sytuacji obligo giełdowe zaczęło być przyczyną znacznych problemów w obszarze płynności na rynku. Wdrażane zmiany w ramach pierwszego etapu reformy, zmiany miały na celu optymalizację kosztów sprzedaży energii elektrycznej przez przedsiębiorstwa energetyczne. Będzie to możliwe również dzięki ograniczeniu kosztów transakcyjnych i kosztów zabezpieczeń **oraz depozytów, których obowiązek utrzymania wiąże się z obrotem giełdowym**. Przedmiotowa nowelizacja jest jednym ze sposobów na umożliwienie odbiorcom końcowym uzyskania dostępu do tańszych ofert sprzedaży energii elektrycznej, którą wytwórcy mogą oferować w kontraktach dwustronnych.

Po zniesieniu obowiązku giełdowego transakcje handlowe będą w dalszym ciągu zawierane na giełdach towarowych, jednak o skorzystaniu z tej formy obrotu będzie decydować każdy z uczestników rynku samodzielnie, stosownie do własnej strategii. Dzięki temu dla energii elektrycznej pochodzącej ze źródeł dotychczas objętych obligiem giełdowym będą dostępne wszystkie rynkowe formy obrotu. W przypadkach, gdy giełdowy obrót energią elektryczną będzie optymalny, w szczególności ze względu na płynność tego segmentu rynku, ceny energii lub koszty transakcyjne (w tym koszty depozytów), to w dalszym ciągu może on stanowić dominujący segment obrotu. W przypadkach, gdy inne formy obrotu energią elektryczną będą lepiej wspierać strategię rynkowe uczestników rynku, w szczególności ze względu na możliwość budowania zrównoważonej siły popytowej i podażowej, racjonalizację kosztów eksploatacji źródeł wytwórczych w dłuższym horyzoncie lub obrót złożonymi produktami obejmującymi dodatkowo usługi wraz z energią elektryczną. W odniesieniu do spodziewanego ryzyka wzrostu cen energii elektrycznej w następstwie likwidacji obligo giełdowego należy wskazać, że giełdowa cena energii elektrycznej jest co do zasady wyznaczana jako cena krańcowa („merit order”), tj. najwyższa z zaakceptowanych ofert cenowych. Oznacza to, że wśród ofert sprzedaży energii elektrycznej są oferty z ceną niższą. Tworzy to potencjał do sprzedaży energii elektrycznej po indywidualnych cenach niższych niż cena krańcowa, na przykład w ramach realizacji długoterminowych strategii rynkowych, przy jednoczesnym utrzymaniu presji konkurencyjnej na racjonalizowanie wielkości marży rynkowej, której wzrost powodowałby wzrost cen energii elektrycznej.

Ryzyka nieuzasadnionego wzrostu cen energii elektrycznej na skutek wykorzystania siły rynkowej lub innych form manipulacji rynkowych są obecnie skutecznie ograniczane przez mechanizmy przeciwdziałania nadużyciom na rynku energii elektrycznej. Właściwe przepisy rozporządzenia PE i Rady (UE) w sprawie integralności i przejrzystości hurtowego rynku energii (REMIT) tworzą właściwe rozwiązania i dają odpowiednie uprawnienia poszczególnym instytucjom, organom

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

i krajowym organom regulacyjnym. Projekt pierwszego etapu reformy rynku przewiduje zwiększenie odpowiedzialności finansowej oraz karnej podmiotów dokonujących manipulacji na hurtowym rynku energii, próby takiej manipulacji lub wykorzystania informacji wewnętrznej dotyczącej produktu energetycznego sprzedawanego w obrocie hurtowym. W zakresie transgranicznej wymiany energii elektrycznej pośrednim skutkiem regulacji może być racjonalizacja wielkości wymiany transgranicznej, w tym racjonalizacja ilości energii importowanej pod kątem dodatkowych kosztów dostaw energii elektrycznej do odbiorców końcowych w dłuższym horyzoncie czasu. Odnosi się to w szczególności do kosztów wynikających z nieoptymalnych profili pracy źródeł wytwórczych oraz ponadplanowych remontów będących następstwem szybszej utraty żywotności źródeł wytwórczych. Kierunek zmian regulacji prawnych jest pierwszym krokiem przebudowy krajowego modelu obrotu energią elektryczną, nastawionej na wspieranie transformacji krajowej elektroenergetyki oraz jej integracji z rynkiem europejskim. W kolejnym kroku planowane jest wprowadzenie mechanizmów pozyskiwania usług elastyczności w obszarach sieci dystrybucyjnej.

1.4. Europejski system handlu prawami do emisji CO₂ EU ETS. Konieczne procesy ewolucji.

Jak każde narzędzie regulujące zjawiska rynkowe i zmieniające paradygmaty funkcjonowania społeczeństw i gospodarek, budzi on wiele skrajnych emocji ponieważ zaburza sposób funkcjonowania w dotychczas rozpoznanej i oswojonej „strefie komfortu”. Aktualny stan otoczenia geopolitycznego wymusza jednak wdrożenie kolejnych etapów ewolucji systemu w celu dostosowania go do warunków otoczenia i zwiększenia efektywności osiągania celów. EU ETS ma zarówno swoich zwolenników jak i przeciwników. Zwolenników, bo wspiera redukcję emisji dwutlenku węgla, a przeciwników, bo podnosi ceny energii produkowanej z paliw kopalnych. Należy się spodziewać, że równie skrajne wzbudzi wprowadzana reforma systemu handlu emisjami. Niemniej jednak system jest narzędziem stymulującym przemiany w ramach transformacji energetycznej Europy.

Unijny system handlu uprawnieniami do emisji CO₂ został wprowadzony w 2005 roku. Narzędzie ma na celu skuteczną redukcję emisji gazów cieplarnianych, poprzez uwzględnienie kosztu emisji CO₂ w produkcji energii i wyrobów przemysłowych. Oznacza to, że w krajach, w których sektory przemysłowe, w tym energetyka, odpowiadają za znaczne ilości emisji, produkcja energii i innych wyrobów będzie droższa w porównaniu do bezemisyjnych alternatyw, takich jak energetyka jądrowa czy OZE. System jest prostym narzędziem motywującym do właściwej alokacji środków inwestycyjnych, które będą stymulować utrzymanie (lub wzrost) konkurencyjności przez wymuszanie decyzji strategicznych w kierunku zmiany miksu energetycznego. Uprawnienia są rozdzielone na dwie grupy. Z tzw. puli darmowej uprawnienia są przyznawane za darmo, głównie instalacjom narażonym na ucieczkę emisji. Środki pozyskane ze sprzedaży uprawnień przez państwa są przychodem ich budżetów.

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

Dyrektywa ETS wskazuje, że przynajmniej 50 proc. przychodów z puli podstawowej i 100 proc. z puli solidarnościowej powinno trafiać na cele klimatyczne. Emitenci pozyskują i umarzają uprawnienia do emisji CO₂. Uprawnienia są kupowane na rynku z dostępnej puli. W związku z tym, że system ETS ma przede wszystkim prowadzić do ograniczenia emisji CO₂ do atmosfery, pula dostępnych na rynku uprawnień z roku na rok maleje, zgodnie z celami redukcyjnymi UE.

W dniu 18 grudnia 2022r. Parlament i Rada Europejska osiągnęły porozumienie, czego efektem będą zmiany wprowadzone w systemie ETS. Osiągnięto porozumienie dotyczące rewizji systemu handlu uprawnieniami w ramach trzech kluczowych projektów pakietu Fit for 55: reformy systemu handlu uprawnieniami do emisji CO₂ (EU ETS) oraz utworzenia, związanych z ETS, granicznego mechanizmu węglowego (CBAM) i Społecznego Funduszu Klimatycznego (SCF). Zgodnie z osiągniętym porozumieniem podmioty objęte systemem ETS2 będą musiały ograniczyć swoje zanieczyszczenia o 62% do końca tej dekady. Bardzo istotne jest również to, że zgodnie z umową wszystkie dochody generowane przez rynek emisji będą musiały zostać przeznaczone na działania w dziedzinie klimatu. Aktualnie system obejmuje obszar energetyki i przemysłu energochłonnego. Uznano, że należy wprowadzić i wdrożyć mechanizmy zapobiegające nadmiernej fluktuacji cen uprawnień do emisji. Służyć temu ma automatycznie uwalnianie uprawnień z unijnej rezerwy. Ciepłownictwo będzie mogło dostać dodatkowe darmowe uprawnienia. Jednak tylko pod pewnymi warunkami i w celu zachęcenia do jego dekarbonizacji. Ustalono też objęcie sektora transportu morskiego systemem ETS. Statki o tonażu powyżej 5000 ton wejdą do systemu monitorowania emisji od 2025 r. a do ETS2 od 2027 r. Decyzja w sprawie mniejszych jednostek zapadnie w 2026 r. Pule darmowych uprawnień do emisji dla sektorów, które mają zostać objęte granicznym podatkiem węglowym (CBAM) będą stopniowo ograniczanie. Chodzi o produkcję cementu, aluminium, nawozów, energii elektrycznej, wodoru, żelaza i stali. Darmowe pule będą zmniejszane od 2026 r. a od 2034 r. zanikną w systemie. Dodatkowo rozważane jest objęcie spalarni odpadów (Instalacje Termicznego Przetwarzania Odpadów) systemem handlu emisjami. Do końca 2026 r. Komisja Europejska ma przedstawić analizę i rekomendacje dotyczące takiego rozwiązania (z punktu widzenia funkcjonalności ITPO rozwiązanie takie, wprowadzone zbyt szybko może ograniczyć motywację do powstawania nowych inwestycji w tym zakresie, a rola ich w rozwiązaniu problemów związanych ze składowaniem odpadów i ograniczeniem zanieczyszczenia wód podziemnych jest na tym etapie trudna do przecenienia. Takie działania właściwe będą na etapie zbliżania się do celu posiadania stabilnego, większościowo bezemisijnego miksu energetycznego).

Ponadto do systemu obrotu prawami do emisji zostają włączone sektory budynków i transportu drogowego, które mają wejść do nowego, odrębnie funkcjonującego systemu handlu emisjami. Założono, że zacznie on działać w 2027 r. Jeśli jednak ceny energii będą „wyjątkowo wysokie”, to start

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

systemu zostanie opóźniony do 2028 r. Nowy system obejmie dystrybutorów, którzy dostarczają paliwa do budynków, transportu drogowego i niektórych innych sektorów. Część dochodów z aukcji uprawnień zostanie przeznaczona na wsparcie zagrożonych gospodarstw domowych i mikroprzedsiębiorstw.

Należy również wspomnieć, że zgodzono się aby tzw. „ETS2” został wyposażony w “hamulec awaryjny”. Zostanie on uruchomiony w przypadku, gdy ceny gazu ziemnego wzrosną powyżej 106 euro za megawatogodzinę na referencyjnym hubie TTF. W takim wypadku uruchomienie programu zostanie opóźnione o rok, do 2028 roku. Konsekwencje przyjętych rozwiązań reformujących system EU ETS dla polskiej gospodarki oznaczają, że po pierwsze – energia z węgla będzie coraz mniej konkurencyjna wobec alternatyw takich jak OZE. Po drugie, budżet będzie miał do dyspozycji co roku wiele miliardów złotych na transformację energetyczną. Jedną z najważniejszych zmian w systemie jest to, że państwa będą zobligowane do wydania 100% dochodów z ETS na cele klimatyczne. Dotychczas było to min. 50%.

1.5. Stanowisko i wkład Polski w postanowienia Reformowanego EU ETS.

Bezspornym faktem jest, że reforma systemu była konieczna dla dopasowania EU ETS do celów klimatycznych wyznaczonych przez prawo UE, w tym redukcji emisji gazów cieplarnianych na poziomie 55% do 2030 r. oraz neutralności klimatycznej UE w 2050 r. Jednocześnie w nowej formie zawiera on aspekty uwzględniające aktualną sytuację otoczenia globalnego z uwagą na zagrożenia bezpieczeństwa energetycznego. Polska reprezentacja w Parlamencie Europejskim wnioskowała o poprawienie wielu rozwiązań zaproponowanych przez Komisję Europejską i osiągnięto cel w postaci efektu skutkującego obniżeniem kosztów dojścia do założonych przez Europejski Zielony Ład celów, zarówno dla przedsiębiorców jak i obywateli. Celem strategicznym, na każdym etapie realizacji programu powinno być zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego i likwidowanie emisji (jako bezpośredniej funkcji pochodnej bezpieczeństwa), a nie - miejsc pracy. Należy zwrócić uwagę na rozwiązania, które skutecznie łączą ochronę klimatu z rozwojem gospodarczym, zwiększaniem konkurencyjności przemysłu i firm oraz właściwą (w tym sprawiedliwą) transformacją. W tym kontekście szczególnie ważne są zwiększone środki na Fundusz Modernizacyjny.

Wśród kluczowych rozwiązań wynikających ze stanowiska Polski znalazły się m.in:

- przyjęte rozwiązanie usuwające z rynku ETS instytucje finansowe, mające na celu ograniczenie możliwości spekulacji negatywnie wpływających na ceny uprawnień;
- rozłożenie na dwa lata efektu ponownego obliczenia wypuszczanych na rynek uprawnień, co ma zapobiec szokowi podażowemu i gwałtownemu wzrostowi cen na rynku ETS;

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

- przyjęcie bardziej realistycznych zasad dotyczących obliczania przyznawanych darmowych uprawnień dla wielu sektorów przemysłu - w tym stalowego, cementowego czy nawozowego;
- ograniczenie wprowadzenia systemu ETS (tzw. ETS2) do sektorów transportu i budynków tylko do podmiotów komercyjnych. Do objęcia systemem gospodarstw domowych i prywatnego transportu potrzebna będzie osobna propozycja legislacyjna, przedłożona przez Komisję Europejską nie wcześniej niż w 2028 roku;
- opóźnienie wejścia w życie ETS2 o rok (start w 2027), przy równoczesnym przyspieszeniu działania Społecznego Funduszu Klimatycznego, który ma łagodzić skutki transformacji dla najbardziej wrażliwych gospodarstw domowych i użytkowników transportu oraz przeciwdziałać ubóstwu energetycznemu;
- przyjęcie trajektorii odchodzenia od przydziału darmowych uprawnień dla sektorów przemysłu objętych CBAM w sposób pozwalający na ocenę działania nowego systemu i dający firmom więcej czasu na dostosowanie się do nowych rozwiązań.

Utrzymane zostało również, zaproponowane przez Komisję Europejską, zwiększenie o 2,5% w latach 2025-2030 Funduszu Modernizacyjnego, którego głównym beneficjentem będzie Polska. Przyjęto też zasadę równowagi geograficznej przy rozdzielaniu środków z Funduszu Innowacyjnego, z którego firmy z naszego regionu miały dotychczas znacząco mniejszy odsetek przyznanych grantów niż firmy z zachodniej części UE. Niezwykle istotnym jest przyjęcie założeń antyspekulacyjnych (zgodnych z projektem ustawy o zmianie ustawy Prawo energetyczne i ustawy o Odnawialnych Źródłach Energii z dnia 15 listopada 2022r.) Wielokrotnie podkreślano, że należy ograniczyć system ETS wyłącznie do tych podmiotów, które potrzebują uprawnień po to, by prowadzić swoją działalność. Chodzi o firmy energetyczne, ciepłownicze i przemysł energochłonny - instytucje finansowe muszą być z tego systemu wyłączone. Aby ETS mógł funkcjonować zgodnie ze swoim duchem, musi być odporny na wszelkie próby spekulowania w nim.

Graniczny mechanizm węglowy (CBAM) ma ustanowić opłatę za niektóre importowane produkty, która będzie odzwierciedlać koszty emisji CO₂ ponoszone przez producentów europejskich. Celem przyjęcia tego nowego mechanizmu jest wyrównanie zasad, a co za tym idzie konkurencyjności produktów europejskich i importowanych. Wśród przyjętych przez Parlament rozwiązań znalazły się centralizacja systemu oraz wzmocnienie środków mających zapobiegać jego obchodzeniu, a tym samym nieuczciwej konkurencji.

Celem powstania społecznego funduszu klimatycznego jest zabezpieczenie obywateli najbardziej narażonych na negatywne skutki transformacji energetycznej związane ze wzrostem cen energii elektrycznej czy ciepła. Z funduszu będzie można np. finansować termomodernizację budynków lub

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

instalację pomp ciepła, a tym samym zmniejszać rachunki płacone przez Europejczyków. Powstanie Funduszu jest kluczowe dla skutecznego przeprowadzenia transformacji. Obok Funduszu Sprawiedliwej Transformacji jest to kolejny mechanizm który ma wspomagać obywateli którzy mogą zostać nią dotknięci – tym razem poprzez wzrost cen energii czy ciepła. Kluczowe jest żeby fundusz zaczął działać jak najszybciej tak, żeby najbardziej potrzebujący mogli dostać wsparcie jeszcze przed wejściem w życie zmian związanych z prawem klimatycznym.

1.6. REPowerEU - program wniosków wyciągniętych z wydarzeń 24 lutego 2022r.

Bezpośrednio po inwazji Federacji Rosyjskiej na Ukrainę, Unia Europejska zmuszona była do zrewidowania swojego stanowiska w sprawie zaopatrywania się w surowce energetyczne. O ile wcześniejsze działania w zakresie polityki „Business-as-usual” były silnie kontestowane przez Państwa UE wywodzące się z dawnego bloku wschodniego to polityka ta była realizowana w sposób niezachwiany. Inwazja FR na Ukrainę zainicjowała proces zmian, który głęboko zmieni politykę energetyczną Unii Europejskiej. Jednocześnie program REPowerEU potwierdza zdolność struktur unijnych do formułowania wniosków (choć post factum) i do zmiany podejścia. Każdy mijający dzień ukraińskiego oporu utwierdzać może w przekonaniu, że nie ma już powrotu do stanu sprzed dnia 24 lutego 2022r. Deklarowany cel Europejskiego Zielonego Ładu miał przekształcić Unię w sprawiedliwe i prosperujące społeczeństwo żyjące w nowoczesnej, zasobo-oszczędnej i konkurencyjnej gospodarce, która w 2050 r. osiągnie zerowy poziom emisji gazów cieplarnianych netto i w ramach której wzrost gospodarczy będzie oddzielony od wykorzystania zasobów naturalnych. Agresywna inwazja Rosyjska na Ukrainę zmieniła obraz sytuacji diametralnie. Od dnia 24 lutego potrzeba transformacji energetycznej nie wynika jedynie z potrzeby ochrony klimatu, ale głównie z konieczności uniezależnienia się od autorytarnego reżimu w Rosji. Zdumiewającym jest, że polityka UE (w szczególności inspirowana przez rząd Niemiec) nie potrafiła dostrzec, że po drugiej strony gazociągów ma nieprzewidywalnego partnera, który wykazuje od lat tendencję do szantażowania swoich klientów groźbą „zakręcenia kurka”. Postępowanie Rosji wobec kontrolowanych przez siebie magazynów gazu w Europie Zachodniej, zmierzające do złagodzenia reakcji państw Unii na planowaną agresję, w sposób czytelny dowiodło porażki polityki opartej na oswojaniu Rosji poprzez włączenie jej w mechanizmy europejskiego rynku energii. Już 8 marca Komisja Europejska przyjęła plan REPowerEU, który zakłada:

- Wspólne europejskie działania w kierunku bezpiecznej i zrównoważonej energii po przystępnej cenie, zmierzający do redukcji zależności energetycznej od Rosji.
- przyspieszenie „panelektryfikacji” Europy, w tym przyspieszenie rozwoju generacji energii z OZE oraz wykorzystania pomp ciepła,

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

- pilną dywersyfikację dostaw gazu ziemnego do Europy, przede wszystkim dzięki zwiększonemu wykorzystaniu LNG,
- przyspieszenie elektryfikacji przemysłu oraz zwiększenie tempa substytucji gazu ziemnego wodorem.

Warto zauważyć, że także w marcu Międzynarodowa Agencja Energii opublikowała 10-punktowy plan redukcji zapotrzebowania na ropę naftową. Obejmuje on przede wszystkim zmianę zachowań transportowych obywateli - w tym m.in. zmniejszenie szybkości maksymalnej, upowszechnienie home office, ograniczenie podróży służbowych na rzecz telekonferencji i promocję mikromobilności miejskiej. Niestety na przestrzeni lat 2014 – 2022, Unia Europejska nie wykorzystwała szansy na kompleksowe przygotowanie się do właściwego zarządzania ryzykiem posiadania nieprzewidywalnego partnera – dostawcy paliw kopalnych w postaci Federacji Rosyjskiej.

Głosy państw byłego bloku wschodniego – na czele z Polską, z inicjatywy której została wprowadzona opracowana polityka solidarności energetycznej, nie zostały wzięte pod uwagę we właściwy sposób. Szczególnie polityka Niemiec, która w znaczącym stopniu uzależniła Europę od dostaw paliw z Rosji, została w brutalny sposób zweryfikowana i należy realnie stwierdzić, że w pełni przyczyniła się do zaostrzenia skutków aktualnego kryzysu. W związku z aktualną sytuacją zidentyfikowana została konieczność dostosowania działań do bliskiej, kryzysowej sytuacji geopolitycznej wraz z przededefiniowaniem celu strategicznego transformacji (przededefiniowanie nie oznacza zmiany spodziewanego efektu końcowego. W tym przypadku cel strategiczny zostaje rozszerzony o nadrzędny cel w postaci bezpieczeństwa energetycznego).

Od początku rosyjskiej inwazji zużycie energii elektrycznej na Ukrainie gwałtownie zmalało. Czy Polska zmagająca się z dużą emisyjnością gospodarki oraz niewystarczającymi mocami wytwórczymi może w jakiś sposób podjąć współpracę ze swoim wschodnim sąsiadem, w celu obustronnego polepszenia sytuacji gospodarczo - energetycznej? To pytanie mogło być rozważane na przełomie kwietnia i maja 2022r. W chwili obecnej należy założyć, że pełnoskalowa wojna militarna za wschodnią granicą Polski będzie długotrwała i wszelkie szacunki w zakresie terminu jej zakończenia są równie nieuprawnione. Polski sektor wytwarzania energii oparty jest nadal w większości na paliwie węglowym. Sprawia to, że realizacja planu ograniczania emisji jest dla naszego kraju znaczącym wyzwaniem. Mimo iż w ciągu ostatnich lat udział zainstalowanej mocy w odnawialnych źródłach energii w polskim miksie energetycznym dynamicznie rośnie, niestety to nadal węgiel dominuje w produkcji. W 2021 roku z węgla wytworzone zostało ponad 75% energii elektrycznej, pomimo że zainstalowana moc jednostek węglowych to rekordowo niskie 58,5%. i jest to wynik słabszy niż w 2020 roku, gdy produkcja energii z węgla nie przekroczyła trzech-czwartych. Jeszcze gorszy od ubiegłorocznej średniej wynik zanotowany został w marcu 2022 roku, gdy energia elektryczna wyprodukowana z OZE wyniosła

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

Jedynie 16,1% całkowitej produkcji. Sytuacja ta pokazuje wyraźnie, że potrzebna jest stabilna alternatywa dla obecnej struktury mixsu energetycznego, który nie spełnia zakładanych wcześniej poziomów i utrudnia realizację planu PEP2040. Paliwem, które miało doraźnie pomóc w ograniczeniu emisji oraz ustabilizowaniu OZE, miał być gaz ziemny oraz skroplony. Podobnie jak w Niemczech, miał być rozwiązaniem przejściowym, używanym do czasu osiągnięcia wystarczających możliwości produkcji energii elektrycznej ze źródeł przyjaznych środowisku; w tym z siłowni jądrowych, farm wiatrowych i słonecznych oraz rozwinięcia metod magazynowania energii. Jednak okres zimowy pokazał jak bardzo paliwo gazowe jest niestabilne z punktu widzenia kosztów, spekulacji oraz polityki, co szczególnie widać po kilkukrotnych wzrostach cen na rynkach SPOT. Skutkiem tego stały się co raz bardziej słyszalne głosy postulujące odejście od rosyjskiego gazu. Po rosyjskiej inwazji na Ukrainę ceny surowców energetycznych gwałtownie wzrosły a niemal cały świat zachodni zadeklarował stopniowe odchodzenie od rosyjskich surowców, aby nie wspierać agresora. Nie inaczej zachował się polski rząd, który ogłosił odejście od rosyjskiego węgla oraz ropy naftowej. Zmniejszyła się również presja unijnych oficjeli, dotyczących ostrych dat eliminacji węgla z mixsu energetycznego. Wynika to z palącej potrzeby znalezienia alternatywnych dostawców gazu i ropy naftowej. Deklaracje krajów Unii Europejskiej pokazują prawdopodobny trend na najbliższe lata, który zakłada odcinanie Rosji od jej najbardziej znaczących wpływów. Jednak w energetyce, surowce rosyjskie trudno jest wyeliminować w perspektywie krótkoterminowej w całości. Dodatkowo pojawiła się realna groźba przerwania dostaw ze wschodu, co wymaga rewizji planów energetycznych, aby zapobiec jeszcze większemu kryzysowi. W związku z tym, Belgia wstrzymała o 10 lat zamknięcie swoich reaktorów jądrowych wytwarzających ok 40% krajowej energii, a Niemcy wpisały w swoją strategię budowę gazoportów LNG oraz jeszcze mocniejsze zwiększenie udziału OZE, osiągając 80% już w 2030 roku. Innym rozwiązaniem, które może zostać wzięte pod uwagę w przypadku skrajnego deficytu podaży gazu ziemnego, jest zwrot ku węglowi, który pomimo wysokich kosztów EU ETS przy prognozowanym, możliwym wzroście cen, bardzo konkurencyjną możliwością biorąc pod uwagę koszty wytwarzania energii oraz możliwość dużo łatwiejszej dywersyfikacji dostaw w porównaniu do gazu. Jednak spalanie większej ilości węgla nie pomoże w osiągnięciu celów klimatycznych ani paradoksalnie nie przyczyni się do zwiększenia bezpieczeństwa. Dla zobrazowania, w marcu 2022 roku aż 84% energii elektrycznej w Polsce zostało wytworzone z paliw kopalnych, w tym niemal 76% z węgla! Jakie są więc możliwości? Jedną z prostszych metod jest ograniczenie zużycia. Jednak prosta jest ona tylko w teorii, ponieważ każdy konsument chce zaspokoić swoje zapotrzebowanie na elektryczność.

Polska „mapa drogowa” do bezemisyjności wiąże się z budową wielkoskalowych źródeł energii jądrowej

1.7. Lobbying w Unii Europejskiej

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

Zasadniczo unijny system lobbingowy nie różni się od większości lobbingu krajowego. Większość działań lobbingowych prowadzona jest dyskretnie i długoterminowo. O ile zachowane są właściwe reguły tych działań, nie ma w nich nic złego. Należy pamiętać, że są one często źródłem innowacji i ogólnodostępnych wartości dodanych. Według raportu oxfordzkiego dotyczącego lobbingu każda większa instytucja UE rozwinęła z biegiem czasu określone formalne i nieformalne instytucjonalne kryteria dostępu, celem stworzenia większego porządku publicznego UE, budując wartość lobbingu na zaufaniu i wiarygodności jako najsilniejszej walucie w Brukseli.⁹

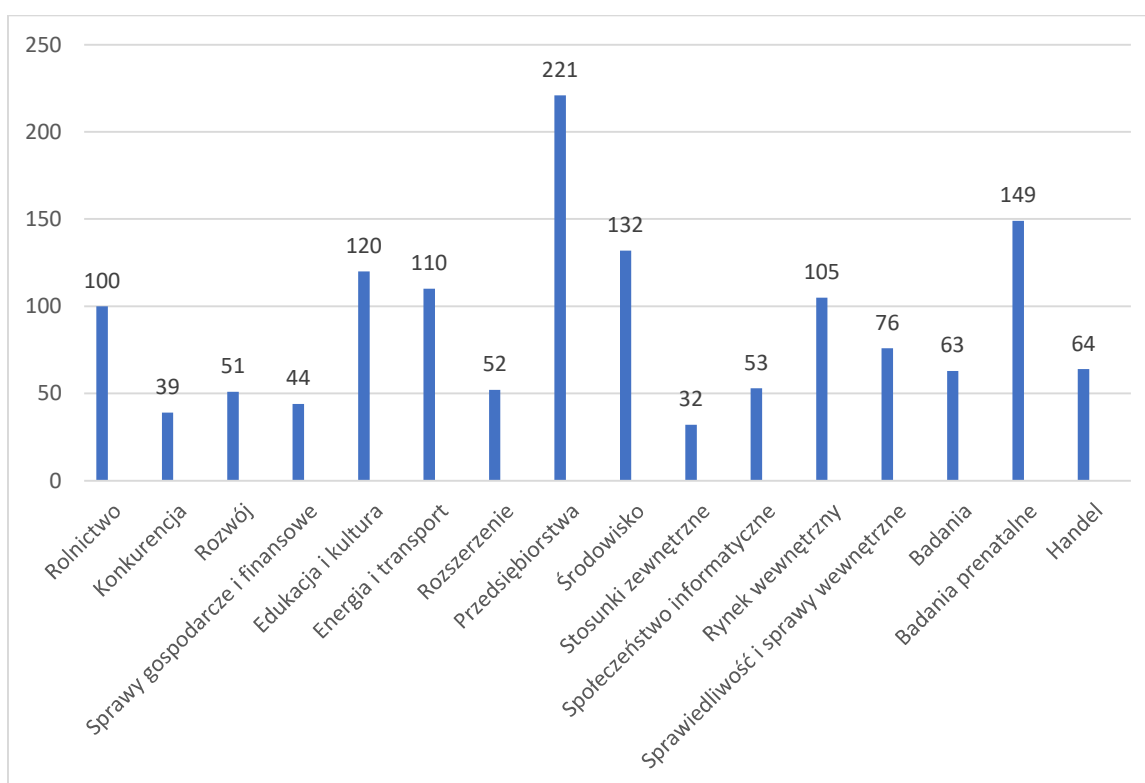
W przypadku Komisji Europejskiej, wspomniany raport identyfikuje trzy funkcje, które w różny sposób wpływają na styl lobbingu: legislacyjne, wykonawcze oraz opiekuńcze. Pod względem legislacyjnym Komisja jest organem porządku obrad z formalnym prawem do inicjowania i opracowywania wniosków legislacyjnych.

Obecne ramy regulacyjne w Unii Europejskiej definiują lobbing jako „wszelkie działania (...) prowadzone w celu bezpośredniego lub pośredniego wpływania na formułowanie lub wdrażanie polityki oraz procesy decyzyjne instytucji UE, niezależnie od tego, gdzie się one znajdują”. Działania te są podejmowane za pomocą kanału lub środka komunikacji, na przykład poprzez outsourcing, media, umowy z profesjonalnymi pośrednikami, think tanki, platformy, fora, kampanie czy inicjatywy oddolne”. Lobbing w tym przypadku oznacza zorganizowane działania prowadzone z zaangażowaniem przez profesjonalnych praktyków zajmujących się sprawami publicznymi, których ogólnie nazywa się lobbystami. Jest to złożona dziedzina, a dla tych, którzy ją praktykują, często wymaga solidnej wiedzy z zakresu polityki, biznesu, komunikacji i prawa. W swej istocie wymaga przejrzystych i etycznych ram. Krajobraz instytucjonalny Unii Europejskiej w Brukseli, w której reprezentowanych jest 28 państw członkowskich, sprawia, że jest to globalne miejsce docelowe dla lobbystów. Polityki przyjęte przez UE rozprzestrzeniają się w państwach członkowskich UE i na całym świecie sprawiają, że UE jest jednym z głównych ośrodków działalności lobbingowej. Demokracja to wielowarstwowy system, w którym różne podmioty społeczne, polityczne i gospodarcze starają się odgrywać rolę w kształtowaniu polityki. Globalizacja i umiędzynarodowienie kwestii legislacyjnych i regulacyjnych często oznacza dla lobbystów konieczność skoncentrowania wysiłków na wywieraniu wpływu na decydentów na wszystkich istotnych szczeblach. Obecnie w Unii Europejskiej mamy zarejestrowane 12 954 organizacje lobbingowe. Do nich należy głównie ponad 6000 organizacji pozarządowych, ponad 3000 profesjonalnych firm konsultingowych oraz około 1000 think tanków, instytucji badawczych oraz akademickich. Porównując te dane z rokiem 2019 widzimy konsekwentny wzrost organizacji lobbingowych działających w Unii Europejskiej. Obawy społeczne dotyczące wpływu lobbingu utrzymują się na wysokim poziomie wśród obywateli całej Unii Europejskiej. Siedmiu na dziesięciu

⁹ Tamże

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

obywateli (70%) zgadza się, że powszechnie znane jest zjawisko wywierania silnego wpływu przez lobbystów na kształtowanie polityki UE. Chociaż lobbying jest prawnie usprawiedliwioną formą reprezentacji interesów, zaufanie społeczne do podejmowanych decyzji przez Unię Europejską może być nadszarpnięte, jeśli obywatele spostrzegą, że ich głosy są równoważone przez grupę docelową naciski poszczególnych grup interesu. 31% respondentów całkowicie zgadzało się co do silnego wpływu lobbystów i było zdania, że UE powinna podjąć odpowiednie działania aby zapewnić społeczeństwu pełną informację o podmiotach zaangażowanych w podejmowanie decyzji i opracowywanie ustawodawstwa.¹⁰



Rys. 4. Liczba grup interesu działających w różnych dyrekcjach generalnych UE.

Przed wybuchem wojny w Ukrainie ale już w trakcie trwania konfliktu Rosja-Ukraina sektor energetyczny był najbardziej wpływowym głosem społeczności korporacyjnej w Europie. Był to przykład zbieżności interesów biznesowych z celami politycznymi i bezpieczeństwa wielu państw europejskich. Taktyka energetycznych grup nacisku pokazuje jak działał rosyjski mechanizm lobbyngu w UE.

Można go było podzielić na trzy obszary:

- a) Zatrudnianie firm lobbyngowych

¹⁰„EU CITIZENS OPINION POLL ON TRANSPARENCY, ETHICS, AND LOBBYING IN THE EU” https://www.access-info.org/wp-content/uploads/Infographics_EU_citizens_Opinion_Poll_ENGLISH_ONLINE.pdf

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

- b) Wpływanie na decydentów i przywódców w krajach europejskich i instytucjach Unii Europejskiej
- c) Interakcja w ramach organizacji reprezentujących interesy biznesu – izby handlowe, stowarzyszenia branżowe, związki branżowe itp.

Bezpośredni wpływ na decydentów i przywódców może być najtrudniejszym, ale także najskuteczniejszym sposobem osiągnięcia ostatecznych celów. Obecnie tylko Komisja Europejska i Parlament Europejski mają dobrowolny rejestr zainteresowań przedstawicieli („Rejestr służący przejrzystości”), który jest powiązany z zasadami postępowania dla lobbystów. Rejestr ten nie obejmuje Rady UE ani innych organów i agencji UE. Społeczeństwo obywatelskie i członkowie Parlamentu Europejskiego wyrazili negatywną ocenę obecnego systemu za porażkę w zakresie kontroli i zachowania przejrzystości lobbystów w Europie; to badanie pokazuje, że nie byłoby szerokiego poparcia społecznego dla obowiązkowej regulacji lobbystów. Należy również wziąć pod uwagę, że zdecydowana większość krajów nie ma regulacji dotyczących lobbowania w ogóle oraz żadnego usystematyzowanego procesu rejestrowania kontaktów między lobbystami a decyzyjnymi interesariuszami.

Europa pozostaje w tyle za Stanami Zjednoczonymi i Kanadą pod tym względem. Spośród 19 zbadanych w raporcie „Transparency International” krajów tylko siedem miało przepisy ustawowe lub wykonawcze regulujące konkretnie zasady lobbingu (Austria, Francja, Irlandia, Litwa, Polska, Słowenia i Wielka Brytania). Z badań wynika również, że niektóre prawa i przepisy, które funkcjonują w Europie są w różnym zakresie ustanowione wadliwie lub nie nadają się do jednoznacznego przestrzegania. W związku z czym występują poważne problemy z ich wdrażaniem i egzekwowaniem przestrzegania. Lobbining przedstawicieli biznesu może skutkować takim kształtowaniem zachowań politycznych, które mogą stać w sprzeczności z interesem publicznym. Istnieje ogólne przekonanie wśród obywateli Unii Europejskiej, że interes publiczny i interesy biznesowe nie zawsze są zbieżne. Prawie czterech na pięciu (77%) obywateli zgadza się z tym, że lobbining przedstawicieli biznesu może wpływać na polityków, którzy w swoim działaniu mogą nie reprezentować interesu publicznego. Nieuregulowany lobbining lub nierówny dostęp do decydentów UE może zwiększyć ryzyko podejrzanych interesów, dominować nad procesami decyzyjnymi lub faworyzować niektóre grupy interesu. Jeśli obywatele dostrzegą lobbining dokonywany przez przedsiębiorstwa, który ma negatywny wpływ na proces decyzyjny i skutkuje niekorzystnymi przepisami lub wpływa na polityków UE, którzy działają sprzecznie z zasadą dobra publicznego, mogą zacząć stracić zaufanie do struktur politycznych i urzędowych Unii Europejskiej. Zatem Urzędnicy unijni powinni szczególnie dopilnować, aby interes publiczny znalazł się na pierwszym planie w procesie kształtowania polityki; w tym poprzez aktywne poszukiwanie zaangażowania

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

szerszego grona obywateli i innych grup interesu, które nie prowadzą jeszcze proaktywnego lobbowania.

Aktualne i istotne informacje na temat różnych etapów procesu decyzyjnego powinny być udostępniane proaktywnie z wyprzedzeniem, tak aby zaangażowani obywatele i społeczeństwo obywatelskie mogli określić, kiedy i jak wziąć w nim udział. Udział obywateli powinien rozpoczynać się na wczesnym etapie, a konsultacje publiczne powinny odbywać się w regularnych odstępach czasu w trakcie całego procesu decyzyjnego.

UE powinna dążyć do stworzenia równych warunków uczestnictwa w procesach legislacyjnych i podejmowaniu innych decyzji poprzez zapewnienie sprawiedliwe zaangażowanie przedstawicieli grup interesu, obywateli i innych zainteresowanych stron. Urzędnicy UE powinni zobowiązać się do publicznego rejestrowania wszystkich spotkań z przedstawicielami grup interesu, w tym szczegółów dotyczących kwestii omawiane, zwłaszcza gdy odnoszą się do toczącego się procesu decyzyjnego. Organy UE powinny proaktywnie publikować informacje o podmiotach zaangażowanych w cały proces decyzyjny, jak również publikowanie wszelkich stanowisk, opinii i innych dokumentów przedłożonych im przez interesy zewnętrzne, niezależnie od tego, czy są one częścią a konsultacja formalna czy nie.

Rozdział 2:

Świadomość aktualnych wyzwań jako kluczowy czynnik we właściwym planowaniu, prowadzeniu oraz zarządzaniu ryzykami transformacji Krajowego Systemu Elektroenergetycznego.

2.1. Wprowadzenie.

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

Aktualne otoczenie geopolityczne, choć skrajnie niekorzystne, paradoksalnie pozwoli na opracowanie strategii transformacji i suwerenności energetycznej z uwzględnieniem czynników występujących w najbardziej pesymistycznych prognozach. Ujawniła ona priorytety wyższego rzędu, takie jak konieczność poszukiwania i bezwzględnego wykorzystania ścisłej synergii polityki energetycznej polski ze wszystkimi aspektami funkcjonowania organizmu państwowego. Dodatkowo wymusi budowanie planów osiągnięcia celów w sposób elastyczny, pozwalający na bieżące korygowanie planów działań taktycznych i operacyjnych – średnio i krótkoterminowych w zależności od zmiennych warunków otoczenia. Cel główny pozostaje niezmienny: bezpieczeństwo, niezależność energetyczna i cel klimatyczny.

Aby właściwie określić elastyczną strategię i plan działania, należy wyznaczyć niezmiennie paradygmaty funkcjonowania Państwa, które będą stanowiły punkt odniesienia. Za taki właśnie punkt odniesienia można uznać łańcuch funkcjonowania struktury gospodarczej Państwa:

- pozyskanie surowców,
- wytwarzanie dóbr (w tym energii),
- wartości dodane (innowacje własne, opracowania kreatywne),
- profity umożliwiające dalszy wzrost wartości,
- bezpieczeństwo.

Pod pojęciem bezpieczeństwa należy rozumieć zdolność i umiejętność zarządzania ryzykami bez konieczności prowadzenia działań obronnych. Kolejność pozycji powyższego diagramu struktury gospodarczej nie odzwierciedla stopnia istotności poszczególnych pozycji. Bezpieczeństwo lokowane na końcu listy stanowi natomiast fundament całego łańcucha wartości.

Polska jako średniej wielkości Państwo w Europie Środkowo – Wschodniej dysponuje stosunkowo słabo przystosowanym do realiów geopolitycznych Krajowym Systemem Elektroenergetycznym. Stan faktyczny jest odzwierciedleniem braku spójnych strategii długoterminowych na przestrzeni ostatnich 30 lat, braku planu działań, podejmowania aktywności doraźnych bez uwzględnienia prognozowanych scenariuszy zmian otoczenia geopolitycznego a przede wszystkim podejmowania strategicznych decyzji pod wpływem nieuzasadnionych merytorycznie nacisków społecznych, które w swej konsekwencji skutkowały decyzjami politycznymi (odstąpienie od realizacji EJ Żarnowiec). Na tym tle, pozytywnymi aspektami jawią się projekty realizacyjne w zakresie terminala przeładunkowego i regazyfikacyjnego LNG w Świnoujściu oraz oddany do użytku 1-go października 2022 r. gazociąg „Baltic Pipe”. Aktualna struktura miksu paliwowego polskiej energetyki (Rys. 5.) stawiała nasz Kraj (do 24 lutego 2022r.) w sytuacji konieczności utrzymania statusu gazu ziemnego jako paliwa przejściowego a to oznacza, że od 2022 r. Polska jest skazana na jedyną dostępną drogę dostaw tego paliwa: **import morski**. Taki stan rzeczy rodzi określone skutki w postaci konieczności przemyślanej gospodarki

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

dostępny na miejscu paliwami kopalnymi (węgiel kamienny i brunatny), przemysłowym i uporządkowanym w perspektywie średnio i długoterminowej rozwojem źródeł energii OZE wraz z przyspieszeniem prac w zakresie nowych technologii magazynowania energii a przede wszystkim koordynacji właściwego efektu synergii pomiędzy energetyką i przemysłem obronnym, którego kluczowym zadaniem będzie utrzymanie bezpieczeństwa dostaw morskich paliwa gazowego (zarówno pod względem bezpieczeństwa i integralności infrastruktury jak i możliwości operacyjnej obserwacji zagrożeń i identyfikacji potencjalnego ryzyka).

2.2. Stan aktualny Krajowego Systemu Elektroenergetycznego.

Obecna sytuacja wymaga tego, aby Polska obrała oczekiwaną od dawna ścieżkę właściwej transformacji energetycznej oraz stworzenia nowego ładu gospodarczego, który z założenia będzie stawiał na możliwie najpełniejszą synergię wszystkich obszarów polityki, gospodarki i obronności. Aby tego dokonać konieczne jest jednak przewartościowanie obecnych celów, wyznaczenie wspólnego dla tych dziedzin celu strategicznego i wdrożenie systemu kultury administracji państwowej, która uodporni procesy zarządzania na ewentualne i doraźne próby „ręcznego sterowania”.

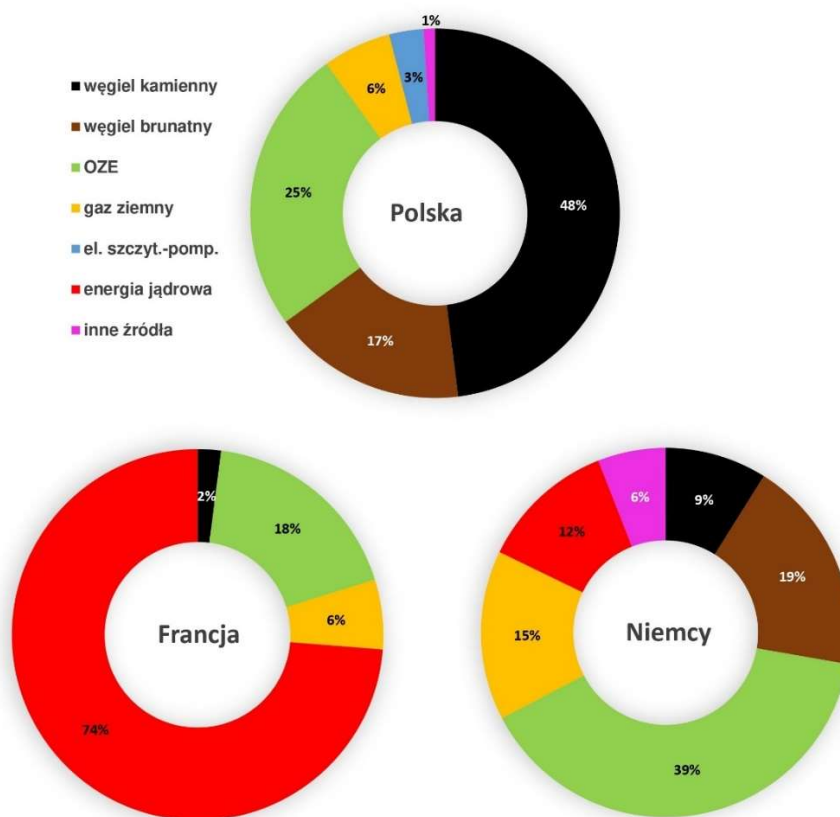
Zgodnie ze strategią energetyczną, polska energetyka miała stopniowo odchodzić od kopalnych źródeł energii (z gazem ziemnym jako paliwem przejściowym), by konsekwentnie zastępować je bezemisyjnymi odpowiednikami. Dlatego od pewnego czasu realizowano projekty lądowych farm wiatrowych (do maja 2016r. kiedy weszła w życie ustawa odległościowa zwana potocznie „ustawą 10h”), następnie uwolniono rynek inwestycyjny fotowoltaiki zarówno w zakresie mikroinstalacji jak i dużych mocy (w tym czasie kontynuowano realizację projektów farm wiatrowych w toku), zaplanowano inwestycje w gazowe źródła energii. W marcu 2023r. przyjęto nowelizację ustawy odległościowej, która zliberalizowała odległość instalacji farm wiatrowych od terenów zabudowanych z pierwotnej dziesięciokrotności wysokości masztu i turbiny do wymiernych 700 m. W kolejnym kroku, w kwietniu 2023r. Rada Ministrów przyjęła projekt ustawy o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii i niektórych innych ustaw, który 24 maja br. został skierowany do pierwszego czytania w komisjach. Termin przedstawienia sprawozdania z prac komisji upływa 5-go lipca 2023r. W okresie ostatnich 12 miesięcy, intensywność prac legislacyjnych jest znacząco zauważalna. Działania te mają zapewnić stabilność energetyczną KSE do czasu planowanego na 2033r. uruchomienia pierwszego i dalszych (w okresach 1 – 2 letnich) bloków Elektrowni Jądrowej. Należy zwrócić uwagę, że nie wszystkie istotne narzędzia były we właściwy sposób wykorzystane. Na pierwszy plan w tym kontekście wysuwa się ręcznie sterowane rozdysponowanie środków zebranych w ramach europejskiego systemu EU ETS. Środki te powinny zostać w całości przeznaczone na transformację energetyczną. W przeciwnym wypadku można jedynie chwilowo, sztucznie utrzymać względnie niskie ceny za energię

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

elektryczną, jednak długofalowo oznaczać to będzie „przejedzenie” środków finansowych, których rolą było pobudzenie inwestycji w kierunku właściwej transformacji KSE.

Kolejnym nie wykorzystanym potencjałem jest stagnacja inwestycyjna w zakresie modernizacji polskich sieci przesyłowych i dystrybucyjnych. W związku z takimi prognozami Polska jest bardziej wystawiona na awarie sieci związane z przeciążeniami i zakłóceniami wynikającymi choćby ze zjawisk pogodowych. W tym kontekście dekoncentracja źródeł energii w postaci m.in. fotowoltaiki może równie skutecznie przyczynić się nie tylko do zwiększenia udziału OZE w polskim miksie ale, niestety do powstania problemów przesyłowych związanych z ograniczoną możliwością prognozowania udziału tych instalacji w bilansowaniu zapotrzebowania energetycznego.¹¹

Dla porównania warto, jako punkt odniesienia przytoczyć dane dotyczące miksu energetycznego Państw, które mają znacząco odmienne struktury wytwarzania energii.¹² Struktura miksu energetycznego trzech odmiennych systemów - Polski, Francji i Niemiec do dnia 15 kwietnia 2023r. (w tym dniu nastąpiło odłączenie od systemu elektrowni Emsland, Isar 2 i Neckarwestheim) przedstawiała się jak poniżej (wg stanu na koniec 1-go kwartału 2022r.) Na chwilę obecną ta część miksu niemieckiego płynnie zastępowana jednostkami wytwórczymi zasilanymi węglem brunatnym, źródłami OZE w zależności od dostępności oraz importem energii z Francji i Polski.



¹¹ *biznesalert.pl, Michał Bielicki: „Analiza miksu energetycznego dla Polski”*

¹² Źródło: GUS, National Institute of Statistics and Economic Studies (INSEE), Federal Statistical Office (Destatis)

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

Rys. 5. Udział poszczególnych źródeł energii w polskim, niemieckim i francuskim miksie energetycznym na koniec 2021r.

Niemiecka struktura miksu energetycznego wskazywała na konieczność zastąpienia aktualnej części węglowej (19% + 9% = 28%) oraz gazowej (15%) źródłami pochodzącymi z EJ, co w konsekwencji pozwoliłoby zwiększyć udział energii jądrowej do 55%. Taki kierunek działania pozwoliłby na zapewnienie stabilności pracy systemu i był możliwy do stosunkowo szybkiego wdrożenia. Znaczący udział źródeł OZE (szczególnie tych wielkoskalowych, pracujących w stabilnych warunkach – vide morskie farmy wiatrowe) pozwoliłby na utrzymanie tempa rozwoju technologii i jednocześnie pozostając bezemisyjnym, mógłby pełnić rolę źródeł bilansujących (opracowanie i powszechne zastosowanie technologii magazynowania energii znacząco podniesie użyteczność tego obszaru wytwarzania – jednak jest to działanie perspektywiczne).

Wiele wskazuje na fakt, że Niemcy w swej strategii uwzględniają dynamiczny rozwój technologii wodorowych. Przyjęta w czerwcu 2020 roku w Niemczech "Narodowa Strategia Wodorowa" zakłada cel na 2030 rok - zainstalowanie elektrolizerów o mocy 5 GW (cel KE dla całej UE wynosi 6 GW) do produkcji 14 TWh energii z zielonego wodoru, co zapewni 15 procent wodoru zużywanego w Niemczech. Dzięki politycznemu wsparciu niemiecki przemysł ma stać się wiodącym międzynarodowym dostawcą technologii wodorowych. Strategia zawiera program działań, za pomocą którego ma zostać zainicjowany wzrost rynku i podwaliny pod funkcjonujący rynek wodoru w Niemczech. Neutralny pod względem CO₂ "niebieski" wodór będzie stosowany głównie w przemyśle i transporcie przy czym pomoc państwa przekroczy 10 mld euro. Mówi się o zwolnieniu wszelkiej energii elektrycznej używanej do produkcji zielonego wodoru z opłaty. Coraz więcej wskazuje na to, że zwiększone wykorzystanie wodoru ze źródeł odnawialnych lub nieemitujących CO₂ jest konieczne dla wzmoczonych wysiłków na rzecz ochrony klimatu. Narodowa Strategia Wodoru ma na celu ustanowienie ram dla produkcji i wykorzystania wodoru w Niemczech. Przemysł, operatorzy sieci, a także nauka i badania są zgodne: wodór wolny od CO₂ jest niezbędny do osiągnięcia ambitnych celów dekarbonizacji dla Niemiec do połowy bieżącego stulecia.

Kolejnym, ważnym aspektem kryzysu paliwowego jest fakt (który nie może pozostać bez właściwego komentarza), że wszystkie substancje węglowodorowe (ropa naftowa, węgiel i gaz ziemny) oprócz pełnienia roli nośników energii są również wykorzystywane w gospodarce jako surowce do produkcji kluczowych dóbr. Ropa naftowa jest surowcem do produkcji paliw transportowych, komponentów do produkcji tworzyw sztucznych, farb i lakierów, półproduktów do produkcji asfaltów oraz wielu innych. Węgiel kamienny służy do produkcji koksu wykorzystywanego w produkcji stali w hutnictwie a gaz ziemny jest podstawowym surowcem do wytwarzania gazu syntezowego w procesie produkcji nawozów sztucznych. Udział tych paliw kopalnych jako surowców i półproduktów

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

w przemyśle jest na tyle znaczący, że ich niedobory w obszarze wytwarzania energii nie są jedynym czynnikiem narażającym gospodarkę krajową na zjawiska kryzysowe. Ponadto ich rola jako surowców produkcyjnych jest w pełni niezależna od rozwoju lub jego braku w dziedzinie OZE i pozostałych, bezemisyjnych źródeł wytwarzania. Wobec powyższych faktów rozwój OZE jest istotnym i ważnym czynnikiem wspierającym łagodzenie skutków kryzysu paliwowego. Niestety nie są one „panaceum” na wszystkie zakłócenia wynikające z konieczności stopniowego odejścia od stosowania ich jako wyłącznych nośników energii – stąd konieczne jest zbudowanie synergicznego KSE, który w znacznej mierze będzie posiadał zdolność zapewnienia bezpieczeństwa, stabilności i celów klimatycznych w sposób automatyczny i możliwie jak najbardziej niezawodny.

2.3. Infrastruktura przesyłowa i dystrybucyjna.

Wyżej wspomniane uwarunkowania historyczne oraz aktualny, nagły zwrot w otoczeniu geopolitycznym spowodował niebezpieczny stan kumulacji wyzwań, którym przez okres kilkunastu lat KSE oraz jego Operatorzy będą musieli sprostać. Każde działanie w określonym obszarze nie pozostaje bez wpływu na pozostałe dziedziny. Transformacja energetyczna, która pierwotnie była skutkiem intencji mających na celu ograniczenie wpływu na zmiany klimatyczne została przyspieszona nagłym kryzysem energetycznym, którego źródła leżą w dynamicznie zmieniającej się sytuacji geopolitycznej. Dotychczasowe kierunki zmian w funkcjonowaniu KSE nie były w pełni skoordynowane jako działania systemowe. Aktualną koniecznością jest wyartykułowanie wszystkich wyzwań, usystematyzowanie działań i uzupełnienie komplementarnej strategii rozwoju Krajowego Systemu Elektroenergetycznego o plany działań średnio i krótkookresowe. O ile znane są konieczne działania rozwojowe w zakresie przemodelowania układu źródeł wytwarzania energii w kierunku źródeł bezemisyjnych (w tym morskie farmy wiatrowe oraz źródła wspomagające bilansowanie) to wciąż niewyartykułowane pozostają konieczne działania w zakresie dostosowania sieci przesyłowej i dystrybucyjnej.

Źródła wytwarzania energii docelowo będą bardziej równomiernie rozproszone w stosunku do obecnego układu a udział mocy źródeł wspierających i bilansujących ulegnie znacznemu zwiększeniu w stosunku do mocy zainstalowanej ogółem. Dlatego tak ważne jest zapewnienie w najwyższym, możliwym stopniu efektu synergii pracy źródeł systemowych i wspierających bilansowanie podaży i popytu na energię elektryczną. Z punktu widzenia stabilności pracy systemu elektroenergetycznego, kluczowym czynnikiem jest zapewnienie możliwości planowania pracy systemu w różnych horyzontach czasowych. W związku z powyższym znaczące wyzwania stoją po stronie przesyłu i dystrybucji energii elektrycznej. Szczególnie, że w związku ze znaczącym wzrostem udziału energii z OZE w miksie energetycznym, dla zapewnienia prawidłowego bilansowania konieczne jest opracowanie planu budowy wielko, średnio i mały - skalowych magazynów energii (elektrownie szczytowo pompowe,

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

grawitacyjne magazyny energii, instalacje produkcji wodoru itp.) Zagadnienie to musi zostać uwzględnione w całym obszarze dystrybucji aż do poziomu mikroinstalacji. W tym aspekcie zostały podjęte zdecydowane działania a pierwszym istotnym jest decyzja o restytucji zawieszono programu budowy Elektrowni Szczytowo Pompowej o mocy 750 MW „Młoty”, zlokalizowanej w Kotlinie Kłodzkiej. Magazynowanie energii definiuje się jako "przetworzenie energii elektrycznej pobranej z sieci elektroenergetycznej lub wytworzonej przez jednostkę wytwórczą przyłączoną do sieci elektroenergetycznej i współpracującą z tą siecią do innej postaci energii, przechowanie tej energii a następnie ponowne jej przetworzenie na energię elektryczną i wprowadzenie do sieci elektroenergetycznej". Już sama definicja wskazuje, że rolą magazynów energii jest redukcja wpływu niestabilności wytwarzania energii w źródłach OZE. Dotychczas KSE nie posiadał tak bardzo rozbudowanej sieci magazynów energii z uwagi na fakt obecności w systemie m.in. elastycznych, gazowych źródeł wytwarzania (magazyny energii w postaci elektrowni szczytowo - pompowych lub wodnych zawsze współpracowały z KSE). Włączenie zasobników energii na taką skalę jaka zaspokoi potrzeby KSE przy planowanej wielkości udziału OZE w miksie, tworzy z nich niemal odrębną, nową dziedzinę systemu elektroenergetycznego.

W obszarze przesyłu energii (sieci najwyższych napięć – NN) są realizowane (choć w niewystarczającym stopniu) i zaplanowane inwestycje odtworzeniowe, modernizacyjne i rozwojowe, mające na celu zwiększenie gęstości połączeń sieciowych w centralnej i północnej części Kraju, to w zakresie dystrybucji energii (sieć wysokich napięć WN, średnich napięć SN oraz niskich napięć nn) ilość koniecznych inwestycji stanowi poważne wyzwanie z uwagi na gęstość sieci oraz fakt gwałtownego wzrostu ilości rozproszonych źródeł energii generowanej po stronie niskiego i średniego napięcia (źródła OZE i mikroinstalacje). Z punktu widzenia stabilności pracy sieci są to źródła pasożytnicze (nie należy traktować tego określenia jako pejoratywne a jedynie oddające charakter pracy i wpływ na parametr stabilności). W ostatnich latach, z powodu czynników zewnętrznych (pandemia SARS-CoV-2) i politycznych (konieczność przejścia aktywów wydobywczych węgla przez Spółki Dystrybucyjne) tempo rozwoju, modernizacji i odtworzenia sieci dystrybucyjnej zostało znacząco spowolnione.

W zakresie infrastruktury dystrybucyjnej, ilość zadań inwestycyjnych koniecznych do przeprowadzenia w sposób syntetyczny ukazuje poniższa tabela obrazująca porównanie struktury wiekowej wybranych elementów sieci OSD w okresie 0d 2017 – 2020 r.:

Element infrastruktury	< 10 lat		10 – 25 lat		25 – 40 lat		> 40 lat		Przyrost > 40 lat
	2017	2020	2017	2020	2017	2020	2017	2020	
Linie napowietrzne WN	9%	12%	15%	11%	34%	31%	42%	46%	4%
Linie kablowe WN	80%	70%	17%	22%	3%	7%	0%	1%	1%

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

Stacje WN/SN	17%	18%	20%	18%	33%	29%	30%	35%	5%
Transformatory WN/SN	29%	36%	19%	17%	33%	28%	19%	19%	0%
Linie napowietrzne SN	7%	7%	17%	14%	39%	31%	37%	48%	11%
Linie kablowe SN	31%	35%	28%	27%	24%	21%	16%	17%	1%
Stacje SN/SN	bd	57%	bd	23%	Bd	6%	Bd	13%	bd
Transformatory SN/SN	bd	23%	bd	20%	Bd	15%	Bd	42%	bd
Stacje SN/nn	19%	19%	22%	19%	32%	29%	28%	33%	5%
Transformatory SN/nn	31%	29%	25%	26%	29%	27%	15%	19%	4%
Linie napowietrzne nn	13%	14%	21%	21%	35%	31%	31%	34%	3%
Linie kablowe nn	31%	31%	31%	31%	25%	23%	13%	15%	2%

Tab. 1. Struktura wiekowa infrastruktury dystrybucyjnej energii elektrycznej w okresie 2017 – 2020 r.

Z powyższych danych wynikają następujące wnioski:

- Aż 46% linii napowietrznych WN (110kV – dystrybucja pierwotna) jest w wieku powyżej 40 lat.
- 70% linii kablowych WN ma poniżej 10 lat. Należy jednak pamiętać, że udział ilościowy linii kablowych WN w stosunku do napowietrznych jest niewspółmiernie mniejszy (dotyczy głównie obszarów miejskich).
- 35% stacji WN/SN jest w wieku powyżej 40 lat. Natomiast łącznie z obiektami w przedziale wiekowym 25-40 lat stanowią one aż 64% ilości stacji ogółem.
- 48% linii napowietrznych SN ma powyżej 40 lat a łącznie z przedziałem wiekowym 25-40 lat stanowią 79% linii napowietrznych ogółem.
- 36% linii kablowych SN jest w wieku poniżej 10 lat a łącznie z przedziałem wiekowym 10-25 lat stanowią 62% linii tego typu ogółem.
- Stacje rozdzielcze SN/SN (punkty podziału sieci) – 57% ma poniżej 10 lat. Jest to konsekwencja wysokiego tempa rozwoju i modernizacji sieci dystrybucyjnej SN (szczególnie w obszarze przemysłu).
- 42% transformatorów SN/SN ma powyżej 40 lat a łącznie z przedziałem wiekowym 25-40 lat stanowią 57% ilości ogółem. Nie jest to współczynnik krytyczny, ponieważ transformator przy zachowaniu właściwego reżimu eksploatacji i serwisu jest urządzeniem długowiecznym.
- Stacje transformatorowe dystrybucji wtórnej SN/nn w przedziale wiekowym łącznym 25-40 lat i powyżej 40 lat stanowią 62% stacji ogółem.
- 34% linii napowietrznych nn ma więcej niż 40 lat a łącznie z przedziałem wiekowym 25-40 lat stanowią 65% linii tego typu ogółem.
- Linie kablowe nn są stosunkowo najmłodszą częścią infrastruktury sieciowej i w przedziałach 10-25 lat oraz mniej niż 10 lat stanowią 62% linii tego typu ogółem.

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

Aby obiektywnie ocenić działania modernizacyjne Spółek OSD, należy zwrócić uwagę, że dotychczasowe inwestycje w infrastrukturę sieciową były prowadzone we właściwych kierunkach. Szczególnie w obszarze dystrybucji wtórnej energii położono nacisk na skablowanie linii nn, wymianę transformatorów SN/nn oraz zwiększenie udziału linii kablowych SN. Stosunkowo duży nacisk położono również na wymianę i modernizację transformatorów mocy WN/SN (efekt zwiększenia zapotrzebowania na moc po stronie dystrybucji pierwotnej) oraz doposażenie infrastruktury sieciowej SN w komponenty systemu FDIR (Fault Detection Isolation and Restitution). Krytycznym czynnikiem aktualnej sytuacji Krajowego Systemu Energetycznego w zderzeniu z koniecznością przeprowadzenia transformacji jest fakt, że wszystkie jego obszary – od generacji energii po dystrybucję wtórną – wymagają modernizacji i dostosowania do zmian w tym samym czasie. Jest to niezwykle ambitne wyzwanie pod względem logistycznym i zarządczym. Plan restrukturyzacji KSE powinien być realizowany w oparciu o spójną strategię oraz przemyślane plany działań taktycznych i operacyjnych (w tym konieczne zmiany legislacyjne). Nie powinniśmy pozostawiać procesu przypadkowi, nawet w najmniejszym stopniu. Niezwykle istotnym aspektem jest również maksymalne, możliwe wykorzystanie krajowego potencjału podmiotów wykonawczych i produkcyjnych w procesie restrukturyzacji KSE. W części infrastruktury sieciowej potencjał ten może być wykorzystany niemal w całości. Wszystkie specjalizujące się w tym zakresie podmioty spełniają najwyższe standardy i posiadają wieloletnie doświadczenie oraz nowoczesny sprzęt. Kierunek określony powyżej znalazł swoje potwierdzenie w inicjatywie, którą podjął krajowy regulator energetyczny – URE i z jego inicjatywy została podpisana w dniu 7-go listopada 2022r. „Karta Efektywnej Transformacji sieci Dystrybucyjnych Polskiej Energetyki”. Dokument sygnowany przez Prezesa URE oraz przedstawicieli pięciu największych Operatorów Systemu Dystrybucyjnego jest pierwszym etapem współpracy sektorowej obszaru dystrybucji energii. W kolejnych krokach opracowane zostanie nowy model regulacyjny OSD oraz wyznaczone zostaną cele inwestycyjne i zainicjowane zmiany legislacyjne, które będą miały za zadanie umożliwienie przeprowadzenia wdrożenia oraz zapewnienie wsparcia rynku OSD.

Konieczne wsparcie ze strony Państwa powinno przede wszystkim zapewnić krajowym przedsiębiorcom możliwość planowania w perspektywach czasowych. Niezwykle trudno jest funkcjonować w biznesie, w którym brakuje pewności co do otoczenia formalno-prawnego w perspektywie choćby średnioterminowej. Krajowy potencjał realizacyjny potrzebuje do prowadzenia efektywnej działalności stosunkowo niewielu kluczowych udogodnień:

- stabilizacji otoczenia formalno – prawnego w perspektywie minimum pięcioletniej (optymalnie – dziesięcioletniej).
- jasnych i zrozumiałych warunków kontraktowych;

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

- odciążenia w zakresie nabywania praw do gruntów przez wykonawcę na etapie projektowania zadania inwestycyjnego a w konsekwencji, w sytuacji wyższej konieczności wdrożenie specustawy o infrastrukturze strategicznej (zwanej specustawą przesyłową), której projekt nowelizacji został skierowany do Sejmu 25-go kwietnia br. (w dniu 11-go lipca 2023r. projekt ustawy został przekazany Prezydentowi RP i oczekuje na złożenie podpisu.

2.4. Wyzwania stawiane Krajowemu Systemowi Energetycznego w bliskiej przyszłości.

Każda strategia, aby mogła zostać skutecznie wdrożona powinna być uzupełniona o plan działań taktycznych (plan wdrożenia) w stosunku do otoczenia biznesowego. Polskie przedsiębiorstwa są w stanie samodzielnie wypracować metody wdrażania najnowszych technologii, pozyskać finansowanie w zakresie rozwoju i koniecznego wyposażenia. Niestety, funkcjonując w warunkach niestabilnego prawodawstwa – ustanawianego akcyjnie, pod bieżące potrzeby lub pod wpływem (niejednokrotnie słusznych) nacisków społecznych, nie da się zaplanować zarządzania ryzykiem. Rozwój przedsiębiorstw wymaga zdolności do podejmowania tego ryzyka, ale z konieczną świadomością umiejętności zarządzania nim.

Unijne zobowiązania Polski dotyczące energii z OZE oraz postęp technologiczny powiązany ze spadkiem kosztów budowy instalacji, przyczyniły się do dynamicznego rozwoju tego obszaru. Rozwój generacji rozproszonej przyczynia się do stopniowej zmiany roli sieci dystrybucyjnej – z sieci pasywnej na sieć aktywną. Dotychczasowe funkcjonowanie KSE w znaczącym stopniu polegało na jednokierunkowym przepływie mocy od dużych centralnie dysponowanych jednostek wytwórczych przyłączonych do sieci przesyłowej, przez sieci wysokiego, średniego i niskiego napięcia, do odbiorców końcowych. Obecny, scentralizowany model rynku nie będzie w stanie, w przyszłości stymulować elastycznej pracy KSE. Coraz większa zmienność i nieprzewidywalność składowych bilansu mocy wymusi zmianę w sposobie planowania rozwoju i prowadzenia ruchu systemu z deterministycznego na probabilistyczny. Przejście do bardziej elastycznego modelu wymaga nowego podejścia w celu zapewnienia bezpieczeństwa i niezawodności dostaw energii.¹³ Podstawowe ograniczenia sieciowe występujące w KSE wynikają z:

- słabo rozwiniętej sieci przesyłowej w północnej części kraju;
- nierównomiernej struktury lokalizacyjnej źródeł wytwarzania (większość jednostek wytwórczych jest zlokalizowana na południu kraju);
- nieplanowanych przepływach na połączeniach transgranicznych. Ograniczenia sieciowe wpływają na pracę jednostek wytwórczych.

¹³ Flexibility in the Power System. The need, opportunity and value of flexibility. DNV GL, White Paper 2017

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

Niektóre ograniczenia mają charakter stały, co wymusza pracę jednostek wytwórczych w trybie „must run”. Pozostałe są likwidowane poprzez zmianę topologii sieci lub programów pracy źródeł energii, czyli tzw. redispatching. Połączenia transgraniczne i możliwości importu energii elektrycznej w szczególnych przypadkach zagrożenia bezpieczeństwa dostaw zwiększają elastyczność pracy. Słabo rozwinięta sieć przesyłowa przyczynia się do braku lub ograniczenia importu, co wpływa na zmniejszenie możliwości reakcji Operatora Systemu Przesyłowego (PSE S.A.) w sytuacjach awaryjnych.¹⁴

Przed wystąpieniem kryzysu paliwowego prognozowano rozwój energetyki w kierunku tzw. obywatelskiej (prosumenci, klastry energii itp.) wraz z przyszłościowym rozwojem elektromobilności, która miała przyczynić się do zwiększenia znaczenia odbiorcy końcowego w segmencie systemu elektroenergetycznego. Nowe technologie wytwarzania, elektrownie wiatrowe czy słoneczne, miały w założeniu obniżyć znacznie koszty końcowe produkcji energii elektrycznej. Prognozowano dalszy spadek cen energii¹⁵ oraz rozwój technologii magazynowania energii, który miał pozwolić indywidualnym odbiorcom na uzyskanie częściowej niezależności energetycznej i przyczynić się do decentralizacji sektora energetyki. Wraz z rosnącym udziałem mikrogeneracji, zmieniać się miała specyfika działania tego segmentu. Postępująca digitalizacja sektora nadal pozostaje jednym z kluczowych czynników, który ma na celu optymalizację funkcjonowania sieci elektroenergetycznej (smart grid, FDIR, smart metering) i zwiększyć możliwości aktywnego wykorzystania zasobów przyłączonych do sieci dystrybucyjnej.

Jednym z najistotniejszych wyzwań stawianych KSE jest przemodelowanie i zwiększenie elastyczności systemu elektroenergetycznego. Elastyczność to zdolność systemu do utrzymania ciągłej pracy w warunkach szybkich i dużych wahań wytwarzania i konsumpcji energii elektrycznej. Jest nieodłącznym elementem, uwzględnianym przy projektowaniu i sterowaniu pracą systemu elektroenergetycznego, który zawsze funkcjonował w sposób umożliwiający zarówno obszarowe jak i czasowe równoważenie wytwarzania i poboru z zachowaniem koniecznej rezerwy. W przeszłości w KSE elastyczność była zapewniana przez jednostki wytwórcze centralnie dysponowane. W nowoczesnym systemie kluczem do zwiększenia elastyczności będzie wykorzystanie możliwości wszystkich jego uczestników. Narzędziem do ich aktywizacji stanie się rynek energii elektrycznej.¹⁶ Opcje elastyczności cechują się zróżnicowanym stopniem dopasowania do ram czasowych planowania pracy systemu:

¹⁴ Terlikowski P., Paska J.: Metodyka wyznaczania transgranicznych zdolności przesyłowego KSE, ze szczególnym uwzględnieniem połączeń transgranicznych; Przegląd elektrotechniczny nr 3/2018.

¹⁵ Osiem sposobów integracji OZE. Bezpieczeństwo systemu wobec wzrostu źródeł odnawialnych; Forum Energii

¹⁶ Maćkowiak Pandera J.: Przyszłość-elastyczność w pakiecie zimowym; Konferencja Elastyczność KSE. Zmiany na REE; Forum Energii 2018.

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

- krótkoterminowa elastyczność (od kilku sekund do około 15 minut) - wymagana do bilansowania energii elektrycznej w czasie rzeczywistym.
- średnioterminowa elastyczność (od godziny, kilku godzin do dnia) - wymagana na rynkach dnia bieżącego i dnia następnego, aby zaplanować wolumen generacji w celu zbilansowania prognozowanego popytu lub zaplanowania zasobów wynikających z błędnego prognozowania OZE o zmiennym charakterze pracy.
- długoterminowa elastyczność (miesiące, lata) - związana z przewidywaniem długoterminowych zmian np.: zdolności do długoterminowego: pokrycia szczytowego zapotrzebowania na moc, planowania rozwoju sieci, generacji lub poprawy efektywności.

Cechą charakterystyczną obecnego systemu elektroenergetycznego jest koncentracja w systemie przesyłowym zasobów zapewniających jego elastyczność. Procesy zachodzące w KSE, w szczególności rozwój OZE przyłączane głównie do systemu dystrybucji oraz wzrost liczby i różnorodności zastosowań energii elektrycznej u odbiorców końcowych, w tym rozwój elektromobilności wymagają udziału tych zasobów w zapewnieniu niezbędnego poziomu elastyczności pracy KSE. W Polsce podejmowane były i są działania zmierzające do zwiększenia elastyczności pracy KSE. W Polsce podejmowane były i są działania zmierzające do zwiększenia elastyczności pracy, które dotyczą głównie zasobów przyłączonych do sieci przesyłowej (m.in. budowa gazowych jednostek szczytowych). Obejmuje to zarówno rozwój sieci i połączeń transgranicznych jak i zwiększanie elastyczności pracy systemowych jednostek wytwórczych. W oparciu o już uruchomione projekty modernizacji istniejących jednostek centralnie dysponowanych oczekuje się, że powinny one zostać przystosowane do wielokrotnych uruchomień w ciągu roku (ok. 200), pracy w zmniejszonej ilości godzin rocznie (ok. 1500-4500) oraz charakteryzować się krótkimi czasami rozruchu, niskimi wartościami minimów technicznych i zdolnością do szybkich zmian obciążenia. Rynki usług regulacyjnych - bilansujący i energii – muszą się stać platformami, na których Operator Systemu Przesyłowego (a w przyszłości także Operator Systemu Dystrybucyjnego) będą mogli składać oferty zakupu określonych pod względem technicznym produktów, a pozostali użytkownicy (wytwórcy i odbiorcy) oferty dostawy tych produktów po określonej cenie. Pozwoli to na zapewnienie bezpiecznej i niezawodnej pracy KSE oraz minimalizację kosztów bezpieczeństwa dostaw. Zmiany w dotychczasowym funkcjonowaniu rynków powinny dotyczyć w szczególności:

- rozwoju rynków krótkoterminowych o większej płynności, w których na równoprawnych warunkach mogą uczestniczyć wszyscy, a ceny za energię elektryczną będą odzwierciedlały występujące przypadki niedoboru i nadpodaży energii oraz pozwalały na wycenę elastyczności oferowanej przez poszczególnych użytkowników systemu;
- wdrożenie rozwiązań umożliwiających wykorzystanie na rynkach energii: bilansującym oraz usług regulacyjnych potencjału elastyczności (regulacyjnego) wszystkich użytkowników

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

systemu, tj. wytwórców (elektrowni systemowych, elektrociepłowni, OZE) i odbiorców (w tym zagregowanych odbiorców indywidualnych), niezależnie od ich miejsca przyłączenia do sieci elektroenergetycznej;

- upowszechnienie wdrożenia rozwiązań wykorzystujących infrastrukturę AMI (Advanced Metering Infrastructure), umożliwiającą pośrednie oddziaływanie na zachowania odbiorców za pomocą bodźców cenowych, np.: taryf wielostrefowych i cen czasu rzeczywistego;
- uzupełnienia mechanizmu wyceny energii o koszty jej dostarczenia do odbiorcy końcowego (tzw. lokalizacyjny REE). Stworzy to bodźce cenowe dla lokalizacji nowych źródeł energii.

2.5. Skutki nieprzystosowania KSE do zmieniającej się charakterystyki pracy systemu.

Transformacja energetyczna Polski została spowolniona przez ograniczenie możliwości przyłączenia nowych rozproszonych źródeł OZE do sieci przez operatorów sieci dystrybucyjnej i przesyłowej. W okresie między 2015 a 2021 r. Operatorzy wydali ponad 6 tys. odmów przyłączenia do sieci instalacji wytwórczych (głównie OZE) o łącznej mocy ok. 30 GW, co stanowi ponad 50% aktualnie zainstalowanej mocy wytwórczej wszystkich rodzajów źródeł (konwencjonalnych i odnawialnych) w Polsce w kwietniu 2022 r. Na podstawie przeanalizowanej dokumentacji konkretnych spraw administracyjnych i sądowych oraz przeprowadzonych rozmów z inwestorami OZE wynika, że proces przyłączenia do sieci stanowi jeden z najbardziej niepewnych i trudnych etapów całego procesu inwestycyjnego. Do najpoważniejszych problemów procesu przyłączania inwestorzy zaliczają:¹⁷

- brak jednolitej i spójnej metodologii rozpatrywania wniosków o wydanie warunków przyłączenia;
- brak konsekwencji w odniesieniu do pojęcia kompletności wniosku o przyłączenie, dowolność i uznaniowość w określaniu obowiązków inwestora, co powoduje wydłużanie procesu przyłączenia;
- brak aktualnej informacji o rzeczywistej dostępnej mocy przyłączeniowej w danych punktach sieci (GPZ);
- nieinformowanie inwestorów, kiedy w danym punkcie przyłączenia będą dostępne moce, co utrudnia długofalowe planowanie inwestycji OZE;
- wskazywanie przez Operatorów w warunkach przyłączenia punktów przyłączenia znacznie oddalonych od planowanej inwestycji, co powoduje, że inwestycja przestaje być opłacalna;

¹⁷ Sieci – Wąskie gardło polskiej transformacji energetycznej Lipiec 2022.

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

- brak mechanizmów prawnych zabraniających blokowania punktów przyłączenia przez inwestorów niezamierzających realizować inwestycji OZE, a jedynie w późniejszym okresie sprzedających projekt OZE z uzyskanymi warunkami przyłączenia.

Krajowy system elektroenergetyczny wymaga natychmiastowych zmian regulacyjnych, które przyczynią się do zwiększenia jego elastyczności i dostosują do wyższego udziału energii ze źródeł odnawialnych (przy jednoczesnym zapewnieniu pracy wielkoskalowych, bezemisyjnych źródeł systemowych, uniezależnionych od fluktuacji rynku paliw). Zmiany powinny objąć m.in. umożliwienie budowy linii bezpośrednich, a także dzielenia się mocą kabla dystrybucyjnego przez różne źródła wytwórcze, zwiększenie roli Operatora Sieci Dystrybucyjnej w zarządzaniu przepływami energii w sieci oraz wprowadzenie ram prawnych i zachęt dla usług elastyczności. Ze względu na znaczny wzrost liczby mikroinstalacji OZE w systemie elektroenergetycznym (w 2021 r. przyłączono 396 tys. mikroinstalacji, głównie prosumenckich źródeł fotowoltaicznych) Operatorzy zaczynają mieć problem z bilansowaniem energii z tych instalacji, co powoduje wzrost liczby ich wyłączeń przez Operatorów. Wyłączona instalacja nie wytwarza energii elektrycznej, przez co prosumenci nie mogą konsumować produkowanej energii ani korzystać z przeznaczonego do tego celu systemu wsparcia.

2.6. Bezpieczeństwo energetyczne Kraju.

Kluczowymi parametrami, które jednoznacznie świadczą o jakości energii w Krajowym Systemie Elektroenergetycznym są (uszeregowane w kolejności pod względem istotności):

- Dostępność,
- Elastyczność pracy źródła,
- Cena,

Najdroższą jest energia, której potrzebujemy a nie jesteśmy w stanie dysponować nią. Należy zwrócić uwagę, że energia z OZE (głównie wiatr i światło słoneczne, ale również elektrownie wodne) spełnia pod tym względem tylko 3-ci warunek – **„darmowe jest tylko paliwo”**. O ile w przypadku elektrowni wodnych duża retencja zbiorników pozwala na uzyskanie właściwego poziomu dostępności i elastyczności sterowania, to jednak nie w każdej lokalizacji na rzece możemy zbudować właściwej wielkości obiekt hydrotechniczny (oczywistym ograniczeniem jest również objętość zbiornika retencyjnego). W przypadku źródeł wiatrowych i słonecznych zarówno dostępność energii jak i elastyczność pracy są uzależnione od kolejnych zmiennych (warunki atmosferyczne i ich zmienność, pora roku). Z tego powodu nawet duża (im większa tym korzystniejsza) moc zainstalowana źródeł energii wytwarzana przez OZE nie może stanowić dominującego udziału w całkowitym miksie energetycznym Państwa. W takim przypadku, bez zainstalowania w sieci wielu (na dzień dzisiejszy mało

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

efektywnych z powodów technologicznych) wielkoskalowych magazynów energii nie byłoby możliwe bilansowanie energii we właściwy sposób. Taki stan rzeczy powodowałoby masowe wyłączenia zasilania i/lub poważne awarie infrastruktury przesyłowej, dystrybucyjnej, rozdzielczej i zabezpieczeniowej. Rozwój jednostek wytwórczych OZE jest bardzo istotny i będzie wymuszał rozwój coraz bardziej efektywnych technologii magazynowania. Natomiast nie jest w stanie zapewnić pełnej stabilności systemu. Jego udział optymalny w systemie zawiera się aktualnie w przedziale 30 – 50%. Główna część energii w KSE musi pochodzić ze źródeł dostępnych i elastycznych. Docelowo powinny to być bezemisyjne i stabilne źródła jądrowe. Na czas ich budowy i rozruchu, głównym nośnikiem przejściowym energii muszą być źródła dostępne aktualnie przy założeniu, że gaz ziemny pozyskiwany jest ze źródeł w ramach unijnego sojuszu strategicznego.

Rosyjska agresja na Ukrainę przeformułowała pojęcie bezpieczeństwa energetycznego i utwierdziła Unię Europejską w przekonaniu, że trzeba jak najszybciej zakończyć import węgla, gazu i ropy naftowej z Federacji Rosyjskiej, zmienić politykę w zakresie planowanych dużych instalacji gazowych oraz budowy własnych, niezależnych od zawirowań geopolitycznych i rynku surowców, źródeł energii. W ostatnich latach to właśnie energetyka odnawialna okazała się najbardziej odporna na pandemię COVID-19 i wywołany przez nią kryzys gospodarczy. Znaczny wzrost mocy zainstalowanej w instalacjach fotowoltaicznych pokazuje ogromne zainteresowanie inwestycjami OZE, zarówno w segmencie dużych inwestorów, jak i prywatnych gospodarstw domowych działających w segmencie prosumenckim. Dużym zainteresowaniem cieszyły się również inwestycje w farmy wiatrowe, przynajmniej do czasu wejścia w życie ustawy o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych (tzw. ustawy odległościowej)¹⁸, której regulacje w praktyce ograniczyły możliwość powstawania nowych instalacji tego typu. Pomimo pogarszających się warunków administracyjno-prawnych zainteresowanie budową innych, nowych źródeł OZE, w szczególności instalacji fotowoltaicznych, nie słabnie. Na koniec 2021 r. liczba wszystkich mikroinstalacji (większość przyłączonych mikroinstalacji stanowią instalacje fotowoltaiczne będące głównie instalacjami prosumenckimi) i przyłączonych do sieci dystrybucyjnej wynosiła 854 tys., przy czym w samym 2021 r. przyłączono ich 396 tys., natomiast już w marcu 2022 r. liczba mikroinstalacji przyłączonych do sieci OSD przekroczyła milion.¹⁹ Tempa zmian nie wytrzymały jednak sieci elektroenergetyczne, o czym świadczy skala odmów przyłączenia instalacji wytwórczych. Zgodnie z danymi publikowanymi przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki, liczba odmów przyłączenia w roku 2021 wzrosła o 70% w stosunku do roku 2020 i wyniosła aż 3751 przypadków, stanowiących przede wszystkim instalacje OZE.

¹⁸ Ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 724)

¹⁹ „Energetyka Dystrybucja Przesył”, Polskie Towarzystwo Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej, 2022 r

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

2.7. Uporządkowanie stanu prawnego w obszarze OZE.

Konsultowany w marcu 2022 roku projekt ustawy o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz niektórych innych ustaw datowany na 24 lutego 2022 roku²⁰ aktualnie przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 25 kwietnia 2023r. Nowelizacja obejmuje w szczególności wybrane przez ustawodawcę obszarowe regulacje wymagające zmian czy też rozszerzenia obecnej treści przepisów. Ustawa ma na celu również częściową implementację do polskiego porządku prawnego dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/2001 z dnia 11 grudnia 2018 roku w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych – RED II. Ustawodawca w projekcie zaproponował wprowadzenie zmian w następujących głównych obszarach:

- Biometan;
- Klastry energii;
- Transpozycja Dyrektywy RED II w następujących obszarach:
 - Ciepłownictwo i chłodnictwo (art. 23–24 RED II);
 - Gwarancje pochodzenia (art. 19 RED II);
 - Krajowy Punkt Kontaktowy OZE (art. 16 RED II);
 - Procedury administracyjne (art. 15–16 RED II);
 - Partnerski handel energią – peer-to-peer (art. 21 RED II);
- Modernizacja instalacji odnawialnych źródeł energii;
- Wsparcie operacyjne dla instalacji OZE, którym upływa 15-letni system wsparcia;
- Hybrydowe instalacje OZE;
- Morska energetyka wiatrowa (przepisy uzupełniające);
- Pozostałe regulacje.²¹

Ustawodawca proponuje wprowadzenie w ustawie o OZE pojęcia definicyjnego, jak również określenie zasad wykonywania działalności w zakresie jego wytworzenia, w tym wymóg uzyskania wpisu do właściwego rejestru. Ustawodawca przewiduje również wprowadzenie biometanu do paliw gazowych w ustawie – Prawo energetyczne oraz w rozporządzeniu ministra klimatu i środowiska zmieniającym rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu gazowego. Celem przedmiotowych regulacji jest próba wykorzystania potencjału biometanu jako źródła zielonego gazu i alternatywy dla dostaw gazu ziemnego, stanowiącego element wsparcia dywersyfikacji energetycznej kraju. Kolejnym istotnym obszarem procedowanego projektu są propozycje przepisów mających na celu rozszerzenie i modyfikacje rozwiązań dedykowanych klastrom

²⁰ Projekt ustawy o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz niektórych innych ustaw (UC 99 w wykazie prac legislacyjnych i programowych Rady Ministrów). Projekt z dnia 24 lutego 2022 r.

²¹ Rynek energii elektrycznej i gazu w Polsce, Raport TOE, Warszawa 27 maja 2022r.

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

energii. Dotychczas obowiązujące przepisy ustawy o OZE w sposób bardzo ogólny określają zasady podejmowania i wykonywania działalności gospodarczej w zakresie klastrów energii. Projekt zakłada zmianę definicji klastra energii, w tym ustalenie wymogu, aby stroną porozumienia była przynajmniej jedna jednostka samorządu terytorialnego. Katalog uczestników takiego porozumienia ma być otwarty i usuwać obecne bariery podmiotowe dla uczestnictwa w klastrze, w tym odejście od niezrozumiałego wyłączenia dla podmiotów z art. 331 Kodeksu cywilnego, np. spółek osobowych. Ponadto zakres przedmiotowy działalności klastra uzupełniono o zagadnienie magazynowania energii.

Zmiany mają na celu rozszerzenie funkcjonalności związanych z obrotem gwarancjami pochodzenia, zarówno w obszarze rynku lokalnego, jak i realizowanej wymiany transgranicznej. Projekt dotyczy m.in. obszaru zasad wydawania i umorzenia gwarancji pochodzenia, w tym rozszerzenie rodzajów i nośników energii, dla których mogą być wydawane gwarancje pochodzenia, tj. biometan, ciepło, chłód albo wodór odnawialny. Dla takich nośników jak biometan, wodór odnawialny czy też ciepło albo chłód nowelizacja zakłada umożliwienie wydania gwarancji pochodzenia dla wypadku dostarczenia energii poprzez linię bezpośrednią, o której mowa w art. 3 pkt 11f ustawy – Prawo energetyczne.

Ustawa przewiduje ustalenie definicji partnerskiego handlu energią (peer-to-peer lub P2P) z OZE jako: sprzedaż energii z OZE pomiędzy uczestnikami rynku, spośród których wytwarzającym tę energię jest prosument energii odnawialnej lub prosument zbiorowy energii odnawialnej, na podstawie umowy określającej, w szczególności warunki dotyczące zautomatyzowanego wykonania transakcji i płatności za nią bezpośrednio między tymi uczestnikami rynku albo za pośrednictwem uczestnika rynku będącego stroną trzecią. Co istotne, do zawierania umów pomiędzy uczestnikami handlu P2P będzie mogła być wykorzystana platforma partnerskiego handlu energią z odnawialnych źródeł energii, przez którą rozumie się internetową platformę handlową w rozumieniu załącznika 2 do ustawy o krajowym systemie cyberbezpieczeństwa. Samo wykonanie transakcji i realizacja płatności będzie mogła zostać zrealizowana bezpośrednio pomiędzy jej stronami albo przy pośrednictwie strony trzeciej. Takie automatyczne wykonanie transakcji i płatności może nastąpić bezpośrednio między jej stronami np. za pomocą technologii blockchain albo za pośrednictwem uczestnika rynku będącego stroną trzecią (np. Agregatora). Handel P2P stanowi składową nowego modelu działania systemu elektroenergetycznego, który zakłada wymianę energii pomiędzy dwoma lub większą liczbą uczestników, tzw. „rówieśników”, co ma prowadzić do przełączania się odbiorców pomiędzy różnymi dostawcami.

2.8. Rozwój technologii magazynowania energii.

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

Szczególnie istotnymi zagadnieniami z punktu widzenia właściwego rozwoju lądowych źródeł energii odnawialnej są zagadnienia związane z przywróceniem możliwości spójnej rozbudowy lądowych instalacji PV i FW (oraz układów hybrydowych) wspartej spójnym porządkiem prawnym w zakresie rozwoju metod magazynowania energii. Magazynowanie energii jest jedną z szans na zwiększenie elastyczności oraz bezpieczeństwa energetycznego. Wspieranymi technologiami mogą być akumulatorowe magazyny energii oraz inne rozwiązania umożliwiające magazynowanie energii – np. w postaci energii cieplnej, grawitacyjne, z wykorzystaniem gazów technicznych (wodoru) lub w elektrowniach szczytowo-pompowych. Z powyższych względów nowelizacja ustawy – Prawo energetyczne z dnia 20 maja 2021 roku wprowadziła szereg uregulowań w zakresie magazynowania energii elektrycznej oraz magazynów energii elektrycznej i ich tworzenia, koncesjonowania i przyłączania magazynów do sieci zarówno jako samodzielnych jednostek, jak i jako części instalacji wytwórczych i odbiorczych.

Szczególnym przypadkiem określonym w omawianej nowelizacji jest magazynowanie energii elektrycznej pobranej z sieci przez magazyn energii elektrycznej stanowiący część instalacji odnawialnego źródła energii (OZE) lub hybrydowej instalacji OZE. Magazynowanie to pozostaje bez wpływu na uprawnienia do otrzymywania świadectw pochodzenia, gwarancji pochodzenia, uprawnienia do uczestniczenia w systemach FIT/FIP oraz w systemie aukcyjnym, w zakresie prawa do stałej ceny zakupu względnie prawa do pokrycia ujemnego salda, pod warunkiem spełnienia wymagań określonych w art. 45 ustawy o OZE. Zgodnie z tym przepisem art. 45 magazyn energii elektrycznej stanowiący część instalacji OZE lub hybrydowej instalacji OZE wyposaża się w układ pomiarowo-rozliczeniowy rejestrujący ilość energii elektrycznej wprowadzonej do magazynu energii elektrycznej i wyprowadzonej z tego magazynu, niezależnie od układu pomiarowo-rozliczeniowego rejestrującego ilość energii elektrycznej pobranej z sieci i wprowadzonej do sieci przez tę instalację OZE lub hybrydową instalację OZE. Opisane wyżej magazyny zapewniają dostawy energii elektrycznej wytworzonej w instalacjach OZE, podczas gdy – ze względów technologicznych – instalacje te nie pracują (np. w nocy czy przy bezwietrznej pogodzie). Tym samym magazyny energii ułatwiają absorpcję nadmiaru energii i synchronizację źródeł wytwórczych, w tym odnawialnych, z siecią. Nowe przepisy wprowadzają i jednocześnie ujednolicają pojawiającą się w różnych ustawach definicję magazynu energii, określają zasady przyłączenia magazynu do sieci i wprowadzają korzystne rozwiązania dotyczące rozliczania magazynowania energii. Dotąd można było wykonywać działalność gospodarczą polegającą na magazynowaniu energii bez koncesji Prezesa URE. Obecnie sytuacja prawna jest unormowana – nowelizacja wprowadza wymóg uzyskania koncesji Prezesa URE dla magazynów o mocy powyżej 10 MW. Magazyny o mocy od 50 kW do 10 MW będą wymagały zaś jedynie wpisu do odpowiedniego rejestru o charakterze ewidencyjnym, które będą prowadzone przez operatorów systemów

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

elektroenergetycznych (OSP i OSD). Z kolei rozliczanie magazynowania energii będzie się odbywało zgodnie z tzw. regułą salda. Oznacza to, że opłaty sieciowe będą pobierane tylko od różnicy pomiędzy energią pobraną a wprowadzoną do sieci. W ten sposób zlikwidowane zostanie podwójne pobieranie opłat dystrybucyjnych i przesyłowych – za energię pobraną z sieci do magazynu i oddaną z magazynu do sieci. Zgodnie z nowelizacją ustawy o rynku mocy magazyny energii elektrycznej mogą obecnie uczestniczyć w rynku mocy jako jednostki fizyczne wytwórcze, jeżeli są odrębnymi jednostkami fizycznymi i posiadają zdolność dostawy mocy do systemu. Magazyny mogą też uczestniczyć w rynku jako część jednostki fizycznej redukcji zapotrzebowania. Różnica wynika ze sposobu połączenia magazynu z siecią elektroenergetyczną – bezpośrednio do sieci bądź poprzez przyłączy jednostki fizycznej redukcji zapotrzebowania (instalacji odbiorczej).

2.9. Rozwój energetyki jądrowej.

Założenia Polityki Energetycznej Polski do roku 2040 (PEP 2040) wynikające z unijnego pakietu przepisów pn. „Fit for 55” jednoznacznie wskazują, że docelowym źródłem bezemisyjnej energii pierwotnej w systemie będzie energia pochodząca z elektrowni nuklearnych. Jak już wspomniano, źródła OZE będą ważnym czynnikiem wspomagającym bilansowanie popytu i podaży energii ze znaczącym udziałem w całkowitej mocy zainstalowanej w Krajowym Systemie Elektroenergetycznym. W odniesieniu do źródeł systemowych należy brać pod uwagę wyłącznie sprawdzone technologie dużych mocy (rozwiązania oparte o prototypowe rozwiązania modułowe SMR, w przyszłości będą stanowiły dedykowane źródła energii dla energochłonnych instalacji odbiorczych takich jak instalacje przemysłu chemicznego, pracujące w trybie ciągłym). Dla rozwiązań w zakresie systemowych bloków energetycznych istnieje wąska grupa dostawców technologii. Projekt aktualnie jest we wczesnej fazie przygotowawczej. Niezwykle ważnym aspektem strategicznym jest utrzymujące się od kilku lat wysokie poparcie społeczne dla budowy tego typu jednostek wytwórczych (powyżej 70% - z tendencją wzrostową). Aktualnie dysponujemy wskazaniem propozycji lokalizacji budowy (która musi zostać zatwierdzona w procesie analizy dokumentacji i oceny ryzyk wg wytycznych MAEA) oraz znowelizowaną Ustawą pn. „Prawo atomowe” i określonym organem dozoru jądrowego: Państwowa Agencja Atomistyki. W części kompetencji organem nadzoru w zakresie certyfikacji systemów bezpieczeństwa i zapewnienia jakości będzie również Urząd Dozoru Technicznego.

Wśród zagadnień związanych z rozwojem energetyki nuklearnej w Polsce, nie można pominąć zagadnień związanych z kwestiami ekonomicznymi. Strategicznie ważnym obszarem przygotowania realizacji inwestycji będzie określenie modelu finansowania. Ten aspekt powinien

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

być analizowany w szerokiej perspektywie czasowej z uwzględnieniem możliwie dalekosiężnych skutków jego wyboru. Wnikliwa analiza modelu finansowania pozwoli na określenie szans i zagrożeń wynikających z przyjęcia jego ostatecznego kształtu. Należy mieć na uwadze, że finansowanie oferowane przez dostawców technologii również może być obciążone konsekwencjami długoterminowymi i mieć wpływ na dostępność do realizacji dla zasobów podmiotów krajowych.

Wg założeń PEP 2040 w 2033 r. uruchomiony zostanie pierwszy blok jądrowy o mocy 1-1,6 GW, kolejne będą uruchamiane co 2-3 lata – cały program jądrowy zakłada budowę 6 bloków do 2043 r. Terminy wynikają z przewidywanych ubytków mocy w KSE, co związane jest także ze wzrostem popytu na energię elektryczną. Elektrownie jądrowe zapewniają stabilność wytwarzania energii przy zerowej emisji zanieczyszczeń powietrza. Jednocześnie możliwa jest dywersyfikacja struktury wytwarzania energii po racjonalnym koszcie. Aktualnie wykorzystywane technologie (generacji III i III+) oraz rygorystyczne normy światowe w zakresie bezpieczeństwa jądrowego zapewniają wysokie standardy bezpieczeństwa eksploatacji elektrowni jądrowej oraz składowania odpadów. Znaczna część programu jądrowego może być zrealizowana przy udziale polskich przedsiębiorstw. Istnieje także potencjał wykorzystania reaktorów wysokotemperaturowych (ang. HTR, high temperature reactor), które nie stanowiąc alternatywy dla wielkoskalowych lekkowodnych bloków jądrowych, w przyszłości mogłyby być wykorzystywane głównie jako źródło ciepła technologicznego dla przemysłu.²²

Oczekiwana w najbliższej przyszłości aktualizacja PEP2040 zostanie zapewne uzupełniona o drugi projekt budowy wielkoskalowego źródła energii jądrowej, którym będzie komercyjny projekt realizowany przez Spółkę PGE PAK Energia Jądrowa S.A. PGE PAK Energia Jądrowa S.A. to nazwa wspólnej spółki PGE Polskiej Grupy Energetycznej i ZE PAK, która będzie brała udział w realizacji budowy elektrowni jądrowej w Koninie/Pątnowie w Wielkopolsce. Celem i zadaniem spółki będzie udział w planowanej realizacji budowy elektrowni jądrowej w Koninie/Pątnowie w Wielkopolsce. Elektrownia jest planowana jako wspólne przedsięwzięcie PGE PAK Energia Jądrowa S.A. oraz koreańskiego KHNP. Inwestycja będzie realizowana w oparciu o bezpieczną i sprawdzoną technologię reaktorów APR 1400. PGE PAK Energia Jądrowa S.A. ma za zadanie przygotować trzy elementy inwestycji: studium wykonalności, badania terenu, lokalizacji oraz ocenę oddziaływania na środowisko na potrzeby planowanej budowy elektrowni jądrowej.

²² Ministerstwo Klimatu i Środowiska; „Polityka Energetyczna Polski do roku 2040”.

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

2.10. Morska energetyka wiatrowa.

Potencjał morskiej energetyki wiatrowej na Morzu Bałtyckim szacowany jest na 83 GW, z czego na polską część tego akwenu przypada około 28 GW (wg danych organizacji WindEurope). Potencjał rozwoju polskiej morskiej energetyki wiatrowej został oficjalnie potwierdzony w najnowszym planie zagospodarowania przestrzennego morskich wód wewnętrznych, morza terytorialnego i wyłącznej strefy ekonomicznej (PZPPOM) oraz w PEP2040. W obecnym kształcie PEP2040 przewiduje uzyskanie około 5,9 GW do 2030 i około 11 GW do 2040 roku, natomiast przy planowanej aktualizacji dokumentu niewykluczone jest, że założenia na przyszłość zostaną zwiększone. Obecnie rozwijanymi projektami w polskiej wyłącznej strefie ekonomicznej, które uzyskały pozwolenia na wznoszenie i wykorzystywanie sztucznych wysp, konstrukcji i urządzeń, są: Bałtyk I, Bałtyk II, Bałtyk III (Polenergia /Equinor), Baltic II (RWE), BC-Wind (EDPR/Engie), będące własnością podmiotów prywatnych, oraz projekty współrealizowane przez spółki z udziałem Skarbu Państwa: Baltic Power (PKN ORLEN/Northland Power) Baltica 2 i Baltica 3 (PGE/Ørsted). W czerwcu 2021 roku Prezes URE wydał ostateczną decyzję w sprawie przyznania wsparcia dla projektów tzw. I fazy realizacji projektów offshore, która ma formę kontraktu różnicowego i jest wydawana na podstawie ustawy z dnia 17 grudnia 2020 roku o promowaniu wytwarzania energii elektrycznej w morskich farmach wiatrowych (tzw. ustawa offshore). Wytwórcy, którzy otrzymali kontrakt, uzyskali prawo do pokrycia ujemnego salda ceny energii elektrycznej. Podstawą rozliczenia tego salda jest cena maksymalna, określona przez Ministra Klimatu i Środowiska na poziomie 319,60 zł/MWh w rozporządzeniu podpisanym 30 marca 2021 r. Wsparcie otrzymało 7 projektów o łącznej mocy blisko 5,9 GW: Bałtyk II, Bałtyk III, Baltic II, Baltic Power, Baltica 2, Baltica 3, BC-Wind. W listopadzie 2021 roku Ministerstwo Infrastruktury rozpoczęło publikację ogłoszeń o możliwości składania wniosków o wydanie nowych pozwoleń lokalizacyjnych dla morskich farm wiatrowych. Pozwolenia dotyczą 11 lokalizacji wyznaczonych w PZPPOM, których szacowany potencjał dla możliwych do wybudowania instalacji wynosi około 10 GW mocy. Inwestorzy, którzy zdobędą pozwolenia, będą mogli wziąć udział w planowanych na 2025 rok oraz 2027 rok aukcjach, podczas których będzie można uzyskać prawo do pokrycia ujemnego salda na łączny wolumen do 5 GW. Nowe pozwolenia lokalizacyjne oraz planowane aukcje są elementami tzw. II fazy rozwoju projektów offshore.²³

2.11. Rozwój technologii cyfrowych w energetyce.

²³ Fundacja OPOKA; Raport „Ograniczenia polskiej przedsiębiorczości w Unii Europejskiej na tle wybranej problematyki”

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

Hasło Energetyka 3D, oznaczające decentralizację, dekarbonizację i digitalizację, funkcjonuje na rynku energii od wielu lat. Jego sformułowanie było naturalnym procesem wynikającym z rozwoju segmentu i technologii w nim wykorzystywanych. Z perspektywy upływającego czasu hasło to nabiera coraz większej mocy. Jest efektem zmieniających się przepisów prawa oraz trendów rynkowych. Struktura rynku energetycznego ulega ciągłym zmianom, a zapotrzebowanie na energię stale wzrasta. Przyłączeni do systemu elektroenergetycznego prosumenci i producenci energii OZE sprawiają, że zmianie ulega mechanizm pracy sieci elektroenergetycznych, a do sprawnego jej zarządzania konieczna jest coraz większa ilość informacji i danych. Estymacje związane z rynkiem energii wskazują, że skala wyzwań będzie rosła, co np. potwierdza przedstawiona poniżej prognoza mocy zainstalowanej w fotowoltaice w Polsce do 2030 roku. Globalna polityka klimatyczna wywiera realny wpływ na transformację sektora i stymuluje właściwe postawy konsumenckie. Transformacja energetyczna oparta na dekarbonizacji systemu realnie zmienia schemat jego funkcjonowania z systemu zcentralizowanego na rozproszony oraz z jednokierunkowych przepływów energii na dwukierunkowe (sieć pasywna vs sieć aktywna). Zmiana modelu, a także narastające zapotrzebowanie na energię niesie ze sobą duże wyzwania, które mogą zostać podjęte poprzez technologie cyfrowe jak poniżej:

- Sieć szybkiej łączności specjalnej LTE 450.
- IIOT – Przemysłowy Internet rzeczy (ang. Industrial Internet of Things);
- AI – Sztuczna inteligencja optymalizująca przesył i dystrybucję energii;
- Sieci Smart Grid;
- Cyfrowe modele sieci i instalacji – Digital twin;
- Wirtualne elektrownie (Virtual Power Plant);
- VR/AR – Rzeczywistość wirtualna/rozszerzona rzeczywistość (Virtual Reality/ Augmented Reality);
- Smart home/smart cities/klastry energetyczne;
- Blockchain;
- Wirtualne giełdy energii;
- Chmura obliczeniowa;
- Data Hub.

Pojawiające się w systemie elektroenergetycznym nowe elementy, takie jak magazyny energii czy rozproszone źródła OZE, ale również nowe potrzeby rynkowe związane np. z rozbudową rynku

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

e-mobility, stanowią realne wyzwania związane ze stabilną pracą KSE. Z jednej strony technologie sprzyjają i „stymulują” rynek energetyczny, z drugiej strony działania takie stwarzają wyzwania wymagające aktywnego podejścia do zachodzących zmian. Tradycyjny liniowy model funkcjonowania produktów rynku energetycznego w sposób ewolucyjny zmienia swój charakter na wieloelementowy model wzajemnych relacji, powiązań i oddziaływania między sobą. To z kolei niesie potrzeby związane z zarządzaniem majątkiem sieciowym i wytwórczym. W tym aspekcie technologia cyfrowa daje duże możliwości rozwiązywania problemów oraz wpływu na stabilizację pracy KSE.²⁴

2.12. Technologie wodorowe.

Determinanty rozwoju rynku wodoru w UE to przede wszystkim wdrażanie aktualnej polityki klimatycznej – Europejskiego Zielonego Ładu. Rolę w głównej mierze ma odgrywać tutaj rynek OZE, a zmiany w szeroko rozumianej energetyce mają doprowadzić do ograniczenia zużycia surowców przemysłowych w ramach gospodarki obiegu zamkniętego, ograniczenie emisyjności transportu przez zastosowanie alternatywnych paliw oraz dekarbonizacja sektora gazowego przez zamianę na gazy niskoemisyjne. Istotne znaczenie ma również wprowadzanie dyrektywy RED II146 w sprawie stosowania energii ze źródeł odnawialnych – wdrażanie systemu wsparcia dla OZE. Ważnym dokumentem jest ogłoszona przez Komisję Europejską „Strategia w zakresie wodoru na rzecz Europy neutralnej klimatycznie”. Strategia ta wskazuje związek rozwoju OZE z upowszechnieniem wodoru w gospodarce, co finalnie doprowadzić ma do redukcji emisji gazów cieplarnianych do 2030 roku o co najmniej 50–55%. Z inicjatywy Ministerstwa Klimatu i Środowiska przedstawiciele administracji, środowiska przedsiębiorców, nauki oraz jednostek otoczenia biznesu podpisali 14 października 2021 roku w Warszawie „Porozumienie sektorowe na rzecz rozwoju gospodarki wodorowej w Polsce. Zgodnie z jego treścią gospodarka wodorowa jest rozumiana jako grupa technologii związanych z wytwarzaniem, przesyłem, magazynowaniem i wykorzystaniem wodoru w celu obniżenia emisyjności gospodarki. Polskie porozumienie wodorowe stanowi odpowiedź na globalne wyzwania związane z przeciwdziałaniem skutkom zmian klimatu i w swojej treści proponuje szereg rozwiązań wpisujących się w transformację polskiej energetyki. Istotny wpływ na kształt niniejszego Porozumienia ma polityka klimatyczno-energetyczna UE ujęta w Europejskim Zielonym Ładzie. Przyjęta w 2020 roku Strategia w zakresie wodoru na rzecz Europy neutralnej dla klimatu (Strategia Wodorowa UE) potwierdza dążenie do wzrostu udziału wodoru w miksie energetycznym UE z obecnych 2% do 14% w terminie do 2050 roku. W dniu 7 grudnia 2021 r. w Monitorze Polskim opublikowana została także pełna wersja

²⁴ Raport Towarzystwa Obrotu Energią „RYNEK ENERGII ELEKTRYCZNEJ I GAZU W POLSCE stan na 31 marca 2022”.

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

„Polskiej Strategii Wodorowej do roku 2030 z perspektywą do roku 2040. Strategia wodorowa wyznacza m.in. następujące cele do 2030 roku:

- zainstalowana moc instalacji do produkcji wodoru: 50 MW do 2025 roku i 2 GW do 2030 roku;
- liczba stacji wodoru: min. 32 do 2025 roku;
- stworzenie Ekosystemu Innowacji Dolin Wodorowych (5 Dolin Wodorowych);
- opracowanie w latach 2022 i 2023 legislacyjnego pakietu wodorowego – przepisów określających szczegóły funkcjonowania rynku, implementujących prawo UE w tym zakresie oraz wdrażających system zachęt do produkcji niskoemisyjnego wodoru;

łącznie w okresie 2021–2030 niezbędne nakłady inwestycyjne związane z wdrażaniem technologii wodorowych w transporcie publicznym wraz z niezbędną infrastrukturą oraz osiągnięcie zakładanej mocy instalacji ze źródeł niskoemisyjnych na poziomie 2 GW wyniosą około 11 mld zł.¹²

Strategia wytycza 6 obszarów:

- Wdrożenie technologii wodorowych w energetyce i ciepłownictwie.
- Wykorzystanie wodoru jako paliwa alternatywnego w transporcie.
- Wsparcie dekarbonizacji przemysłu.
- Produkcja wodoru w nowych instalacjach.
- Sprawny i bezpieczny przesył, dystrybucja i magazynowanie wodoru.
- Stworzenie stabilnego otoczenia regulacyjnego.

2.13. Transformacja sektora ciepłowniczego.

Ciepłownictwo jest jednym z najtrudniejszych wyzwań stojących przed sektorem energetycznym. Szczególnym utrudnieniem na drodze transformacji tego sektora jest ograniczenie w możliwości zastosowania gazu ziemnego jako paliwa przejściowego przejściowego w pełnym zakresie. Z jednej strony rośnie presja na poprawę jakości powietrza, z drugiej – otoczenie geopolityczne wymusza podejmowanie decyzji zgodnie z zasadą „wyboru mniejszego zła” z uwagi na konieczność zapewnienia komfortu cieplnego społeczeństwu. Ciepłownictwo systemowe w Polsce ma ważną rolę do odegrania, ale najpierw musi przejść duże zmiany – technologiczne, regulacyjne i biznesowe. Konieczne jest położenie nacisku i stworzenie właściwych instrumentów zachęcających do intensyfikacji inwestycji w efektywność energetyczną. Szczególnie, że system ciepłownictwa w Polsce jest jednym z najszerzej rozbudowanych w Europie (za Niemcami i Ukrainą).

Cele polityki klimatycznej, ale przede wszystkim dostępność paliw, wymagają od sektora zmiany filozofii w zakresie wytwarzania ciepła i sukcesywnego przekształcenia modernizowanych systemów - tam gdzie jest to technicznie uzasadnione - na OZE (elektryfikacja ciepłownictwa). Potencjalne zwiększanie ilości dostępnych strumieni ciepła skutkuje koniecznością wprowadzenia hierarchii źródeł. Obecnie dyspozytorzy sieci ciepłowniczej mają obowiązek zakupu ciepła z OZE, pod

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

warunkiem, że pobrane ciepło nie przekracza zapotrzebowania na ciepło w systemie, a cena ciepła nie jest wyższa od średniej ceny ciepła z innych źródeł w systemie. Celem realizacji wymagań postawionych przez PEP 2040, konieczne jest wdrożenie poszerzonej hierarchii uwzględniającej więcej zmiennych i źródeł ciepła. Poszerzona hierarchia powinna w pierwszej kolejności uwzględniać paliwa dostępne lokalnie, w tym: OZE, frakcja kaloryczna odpadów, której recykling jest niemożliwy, ciepło odpadowe z procesów przemysłowych.

Proponowana kolejność zakupu ciepła przez dyspozytora sieci ciepłowniczej kształtuje się następująco:

- Cały strumień ciepła pochodzącego z instalacji termicznego przekształcania odpadów (ITPO), w ilości wynikającej z udziału ilości paliw stanowiących pozyskiwane lokalnie odpady, w całym strumieniu paliw zużywanych do procesu spalania w tej jednostce (priorytet pracy w podstawie).
- Cały strumień ciepła odpadowego, w tym z odzysku z procesów przemysłowych a także np. pompy ciepła ze ścieków lub rewersyjne (priorytet pracy w podstawie).
- Geotermia, pompy ciepła inne niż kwalifikujące się do punktu powyżej, instalacje solarne w pracy na powrocie nośnika lub pod krzywą ciepłowniczą.
- Ciepło pochodzące z pozostałych instalacji OZE w ilości wynikającej z udziału ilości paliw stanowiących odnawialne źródła energii w całym strumieniu paliw zużywanych do procesu spalania w tej jednostce (priorytet pracy w podstawie).
- Cały strumień ciepła z zespołu źródeł (w skład którego wchodzi przynajmniej jedna jednostka kogeneracyjna) dostarczający ciepło do jednego systemu ciepłowniczego, gdy cały zespół źródeł zapewnia efektywność tego systemu ciepłowniczego i spełnia wszelkie normy środowiskowe oraz zapewnia ciepło o odpowiednim współczynniku nakładu energii nieodnawialnej $w_{p,c} < 0,4$ (priorytet pracy w podstawie).
- Cały strumień ciepła z jednostki wysokosprawnej kogeneracji (praca pod krzywą ciepłowniczą, a w przypadku, gdy w systemie istnieje kilka źródeł proporcjonalna w stosunku do innych źródeł).
- Pozostałe rodzaje ciepła (praca proporcjonalna w stosunku do innych źródeł).

Dominującym paliwem w ciepłownictwie jest węgiel kamienny. Drugim, najpopularniejszym paliwem służącym do zaopatrzenia w ciepło jest gaz ziemny, odpowiadający za ponad 9,5% produkcji ciepła w koncesjonowanym ciepłownictwie systemowym. Coraz istotniejszą rolę w kontekście dynamicznie zmieniającej się polityki regulacyjnej UE odgrywają w ciepłownictwie odnawialne źródła energii,

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

odpowiadające za produkcję 9,5% ciepła. Z tej wartości 97,5% stanowi biomasa, 0,4% biogaz oraz 2,1% pozostałe OZE.²⁵

Niezależnie od wdrożonego modelu funkcjonowania systemu ciepłowniczego w okresie przejściowym transformacji energetycznej, priorytetem pozostaje wymiana źródeł ciepła w sektorze indywidualnym, który odpowiada za większość zanieczyszczeń atmosfery i jest skrajnie nieefektywny.

Rozdział 3:

Nowe technologie i stare zasoby naturalne rozwiązaniem dla przyszłych pokoleń w zakresie bezpieczeństwa energetycznego.

1.1. Wprowadzenie.

Definicja bezpieczeństwa energetycznego Państwa jest definiowana w następujący sposób: „W dobie wysokiego tempa rozwoju technologicznego, gospodarczego i społecznego stabilne i niezakłócone dostawy energii są jednym z kluczowych komponentów decydujących o suwerenności ekonomicznej państwa, jego pozycji w stosunkach międzynarodowych oraz o jakości życia ludzkiego. Doniosłość znaczenia surowcowo-energetycznego zaplecza gospodarki wynika ze szczególnej roli zasobów naturalnych we współczesnym świecie. Ma to związek ze zjawiskiem wyczerpalności oraz brakiem możliwości zróżnicowania ich rozmieszczenia. Ponadto eksport rodzimych surowców materiałowych stanowi skuteczny instrument presji politycznej i element oddziaływania zarówno na politykę regionalną, jak i międzynarodową”.

²⁵ MKiŚ, „Strategia dla ciepłownictwa do 2030r. z perspektywą do 2040r.

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

Na przełomowy charakter tych problemów zwłaszcza wskazuje fakt, że problematyka dotycząca prowadzenia świadomej polityki energetycznej podejmowana jest z uwagi na nasilenie szeregu zagrożeń związanych z dynamicznymi procesami zachodzącymi w Rosji, napięciami i konfliktami w rejonie Zatoki Perskiej oraz wzrastającym zapotrzebowaniu Chin na ropę i gaz. Jest to również rezultat zmian wzorców produkcji i konsumpcji, zaostrzaniu przez Unię Europejską regulacji klimatycznych, ograniczonej zdolności wydobywczej ze złóż własnych, niskiej efektywności udziału energii ze źródeł odnawialnych (w tym brak efektywnych źródeł bezemisyjnych jakimi są elektrownie jądrowe), wahań cen paliw kopalnych, coraz wyższej energochłonności gospodarki, a także większych trudności z dokonaniem prognozy oczekiwanych popytu i podaży na energię elektryczną.²⁶

Co do zasady, definicja bezpieczeństwa energetycznego przed i po 24 lutego 2022 r. jest aktualna. Niemniej w okresie poważnych zakłóceń geopolitycznych (a takim jest niewątpliwie niesprowokowana agresja zbrojna Federacji Rosyjskiej w stosunku do Ukrainy), pewne założenia transformacji energetycznej powinny zostać przededefiniowane ze szczególną uważnością na prowadzenie jej w sposób zapewniający wyższą odporność na zagrożenia wynikające z nieuprawnionych działań stron trzecich, posiadających „narzędzia wpływu” w postaci statusu strategicznego dostawcy nośników energii, technologii lub możliwości przejęcia kontroli nad KSE przez nieuprawnioną zdolność dostępu do sieci informatyczno-teletechnicznej infrastruktury zabezpieczeniowej. W związku z powyższym, definicja bezpieczeństwa energetycznego powinna zostać zaktualizowana o określenie szczególnie wrażliwych obszarów systemu, których rozwój powinien odbywać się w ściśle określonych ramach gwarantujących minimalizację ryzyka wystąpienia zdarzeń niepożądanych.

Fundamenty bezpieczeństwa energetycznego okresu transformacji energetycznej obejmują:

- Wyznaczenie kluczowych kierunków dostaw przejściowych nośników energii w ramach sojuszy strategicznych oraz bezpiecznych kierunków dostaw rezerwowych,
- Identyfikację zasobności złóż krajowych dla zapewnienia krytycznej, częściowej samowystarczalności energetycznej,
- Zachowanie dyspozycyjności technicznej złóż nośników energii do celów eksploatacji w sytuacjach krytycznych lub przyszłego wykorzystania przy wdrożeniu nowych, czystych technologii przetwarzania.
- Optymalizacja i właściwy rozwój możliwości magazynowania nośników energii na terenie kraju,

²⁶ I. Jankowska, Bezpieczeństwo energetyczne w polityce bezpieczeństwa państwa. PWSZ IPIA Studia Lubuskie.

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

- Liberalizację rynku i kreowanie warunków konkurencyjności z zachowaniem uważności na stosowanie technologii odpornych na zakłócenia zewnętrzne,
- Rozbudowa infrastruktury i dbałość o stan techniczny systemu przesyłu i dystrybucji,
- Budowa wielkoskalowych, bezemisyjnych i bezpiecznych źródeł energii (energetyka jądrowa),
- Rozwój odnawialnych źródeł energii równoległe z technologiami magazynowania energii,
- Rozwój technologii wodorowych jako metod magazynowania energii i zastępowania surowców kopalnych w procesach syntezy chemicznej.
- Zapewnienie priorytetu bezpieczeństwa infrastruktury umożliwiającej import nośników energii i surowców (gazociągi, terminale regazyfikacji LNG, podmorskie linie energetyczne).
- Monitorowanie stabilności politycznej regionów odpowiedzialnych za eksport koniecznych surowców kopalnych.

1.2. Substancje kopalne – paliwa i surowce.

W powszechnym przekazie i rozumieniu zagadnienia bardzo często pojęcia paliw i surowców są pojmowane jako tożsame. O ile dotyczą one tych samych substancji to jednak rozróżnianie ich pod względem wykorzystania technologicznego jest niezwykle istotne. Substancje te (węgiel kamienny, węgiel brunatny, gaz ziemny oraz ropa naftowa) używane jako paliwa w procesach technologicznych są poddawane najprostszej przemianie chemicznej jaką jest spalanie. W tym przypadku jedynym oczekiwanym efektem przemian jest wydzielanie możliwie największej ilości ciepła, którego zadaniem jest pośrednie wytworzenia pary z ogrzanej wody lub bezpośrednio wykorzystanie gwałtownie rosnącej objętości gazów spalinowych w stosunku do objętości samego paliwa. Głównym i niepożądanym efektem ubocznym jest powstawanie dużych ilości substancji lotnych (gazów spalinowych), które w procesach technologicznych (po oczyszczeniu, schłodzeniu i odpyleniu) rozpraszane są w atmosferze. W tym momencie tracimy nad nimi kontrolę a stale rosnący ich udział w zawartości atmosfery wpływa na niekorzystne zmiany klimatyczne na Ziemi. W przypadku zastosowania wyżej wspomnianych substancji jako surowce w produkcyjnych procesach technologicznych, skład wyjściowy substancji poprocesowych jest określony i znajduje się w znakomitej większości pod kontrolą technologiczną.

Rozróżnienie tych substancji z uwzględnieniem ich technologicznego przeznaczenia pozwala we właściwy sposób uzgodnić priorytety w procesie systematycznego ograniczenia zużycia zasobów kopalnych: w pierwszej kolejności powinniśmy odstąpić od wykorzystania ich jako paliw spalanych w celu wytworzenia ciepła ze swobodną emisją spalin do atmosfery.

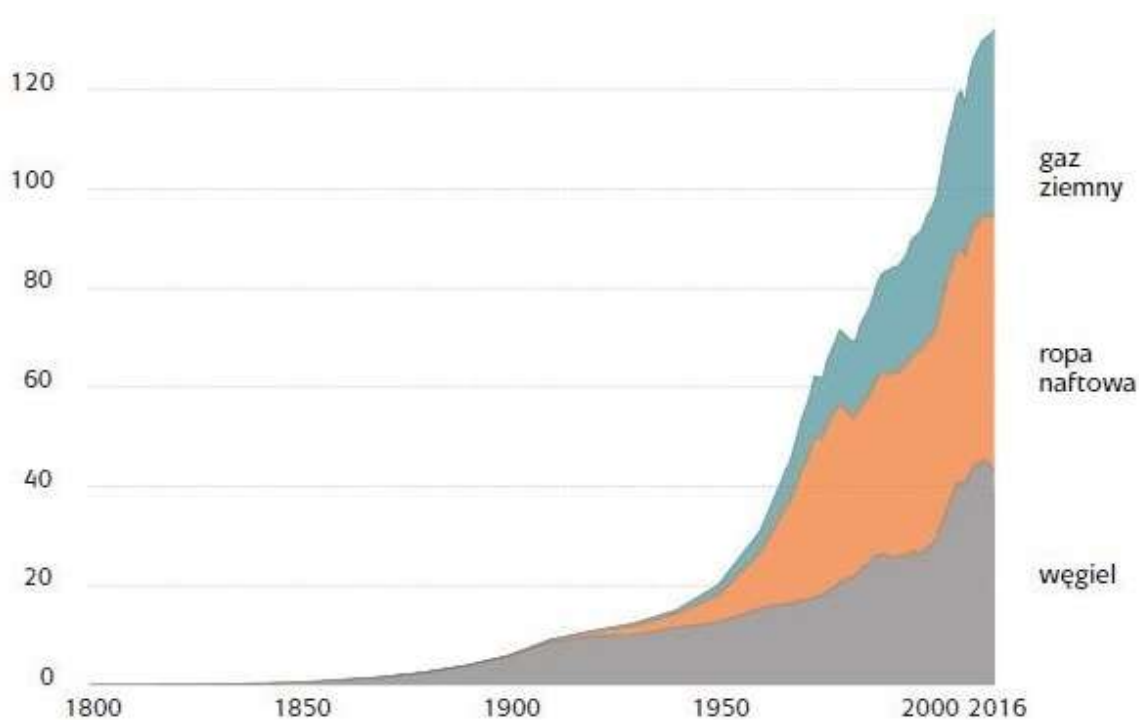
Ograniczenie zużycia substancji kopalnych jako paliwa pozwoli na stabilizację ich podaży w zakresie surowcowym. Niestety, globalny kryzys spowodowany otoczeniem i sytuacją geopolityczną dotyka też

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

sfery surowcowej, ponieważ wprowadzone rozróżnienie nie jest brane pod uwagę na etapie wydobycia i przesyłu. Niemniej jednak świadomość tego podziału pozwala na określenie strategicznych kierunków dostaw tych substancji w celu zaspokojenia popytu surowcowego.

1.3. Paliwa kopalne – ograniczone zasoby.

Na świecie widać silnie wyznaczoną ścieżkę ukierunkowaną na pogłębienie się refleksji związanej zarówno z wpływem działalności ludzkiej na niekorzystne zmiany klimatyczne oraz świadomości wyczerpywania się zasobów. Potwierdzenie trendu można bez trudu dostrzec na Rys. 6., który przedstawia zmiany w światowej konsumpcji paliw kopalnych od roku 1800 aż do 2016. Wyraźnie widoczny jest gwałtowny wzrost wykorzystania kopalnych zasobów paliwowych, szczególnie po roku 1950.



Rys. 6. Wielkość światowej konsumpcji paliw kopalnych [TWh].²⁷

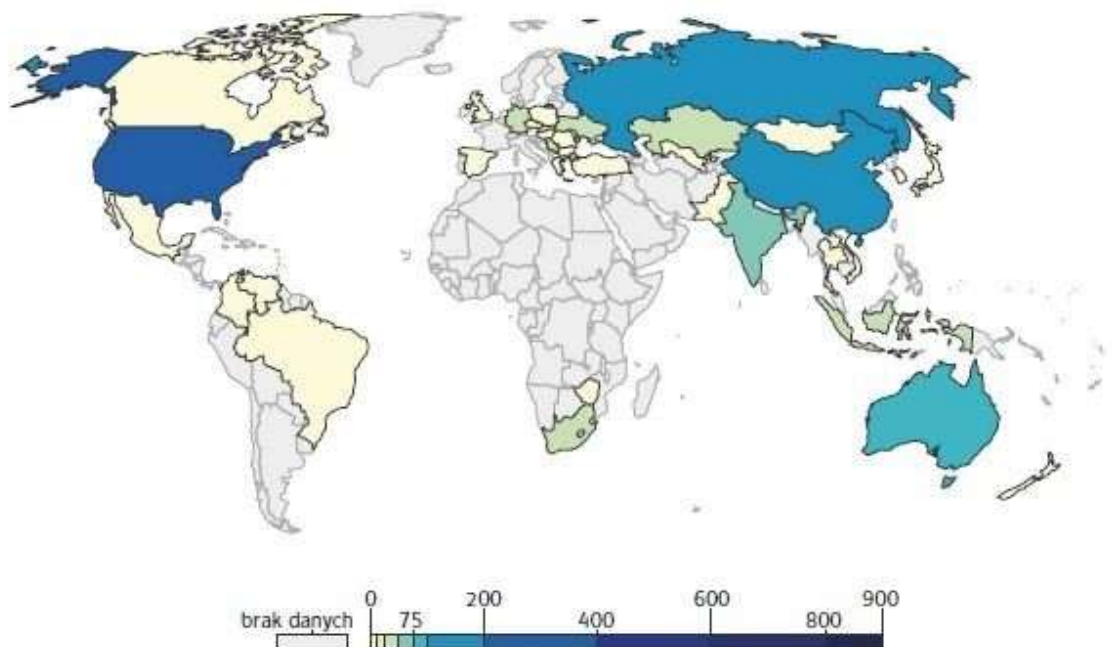
Wprowadzone restrykcje dotyczące emisji szkodliwych gazów do atmosfery mają wpływ na zmniejszenie zużycia węgla do produkcji energii oraz ciepła. Rośnie wydobycie gazu ziemnego, którego odpowiednie konwertowanie pozwala na otrzymywanie efektu energetycznego przy znacznie niższym ekwiwalencie emitowanych gazów (z tego powodu, przed 24 lutego 2022r. gaz ziemny został uznany

²⁷ <https://www.cire.pl/artykuly/materialy-problemowe/141200-paliwa-kopalne-na-ile-jeszcze-mozemy-sobie-pozwolic>

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

za alternatywne paliwo przejściowe). Wiele państw, w tym Polska, nie jest jednak w stanie, w sposób nagły zrezygnować z wykorzystywania węgla kamiennego czy brunatnego. Wynika to z realizowanej w XX wieku strategii energetycznej, w której główny udział w miksie przypadł na węgiel kamienny i brunatny a rozwój energetyki jądrowej został wstrzymany z powodów społeczno – politycznych (vide: Rys. 5 w Rozdziale 2).

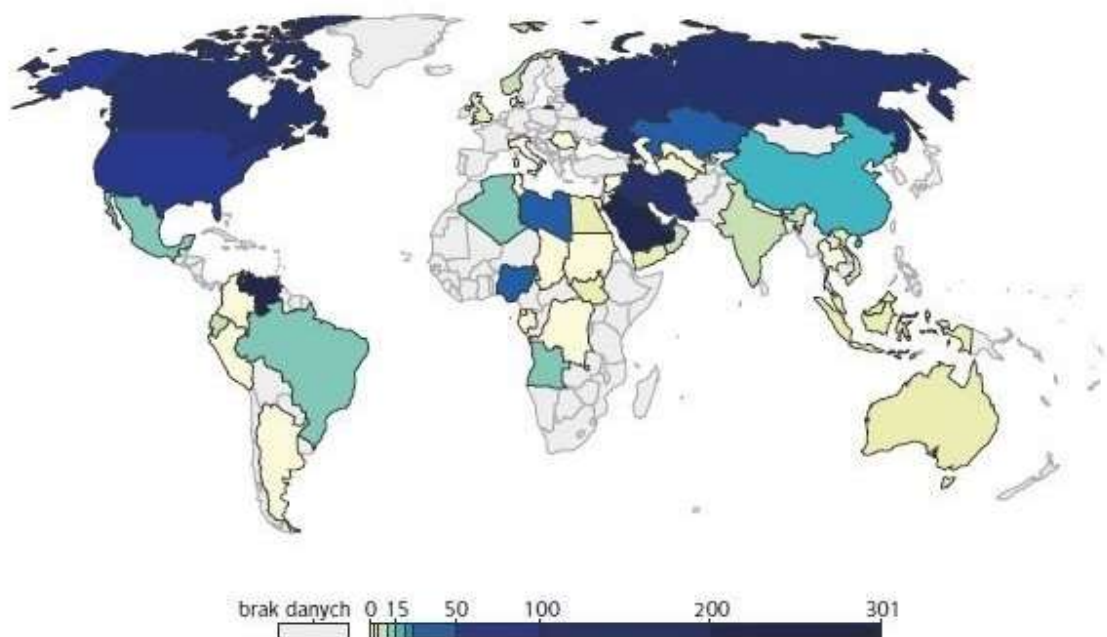
Światowe zasoby poszczególnych surowców przedstawione zostały na Rys. 7 – 9 poniżej. Pomimo faktu, iż Polska wydaje się być ponadprzeciętnie zasobna w węgiel, to w porównaniu z innymi krajami wygląda to niespecjalnie imponująco. Jeszcze gorzej przedstawia się zasobność w gaz ziemny i ropę naftową. W zasadzie sytuacja ta dotyczy całej Europy (z wiadomych względów w rozważaniu tym nie uwzględnia się europejskiej części Federacji Rosyjskiej).



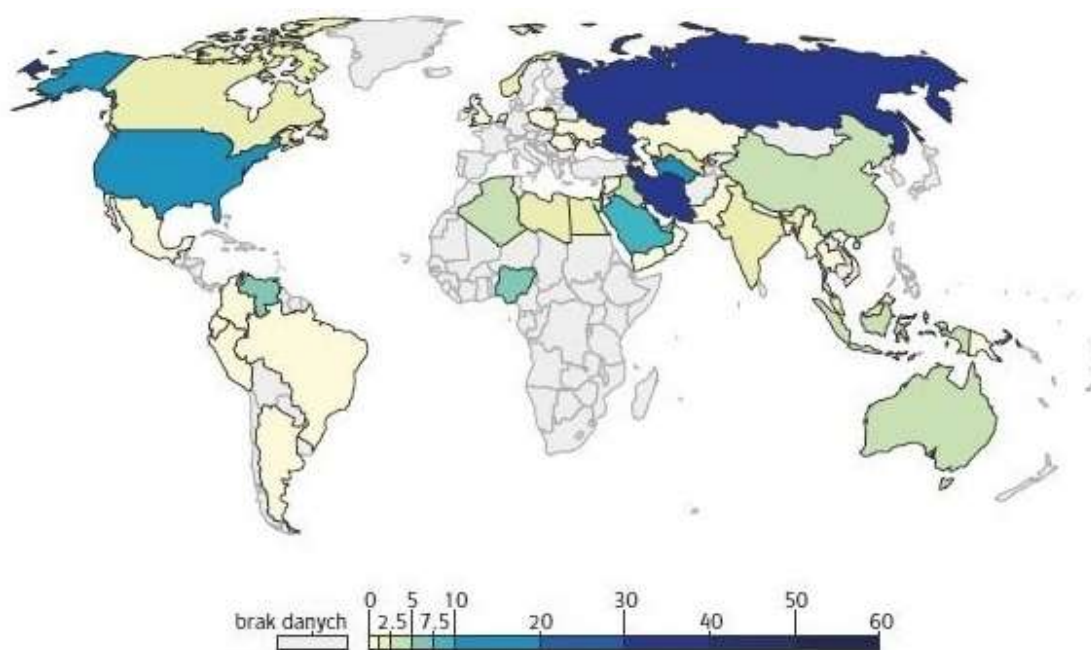
Rys. 7. Wielkość światowych zasobów węgla [mln ton].²⁸

²⁸ <https://www.cire.pl/artykuly/materialy-problemowe/141200-paliwa-kopalne-na-ile-jeszcze-mozemy-sobie-pozwolic>

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.



Rys. 8. Wielkość światowych zasobów ropy naftowej [mld baryłek].¹⁷



Rys. 9. Wielkość światowych zasobów gazu ziemnego [trylionów m³].¹⁷

Wielkości światowych zasobów poszczególnych surowców/paliw kopalnych są dobrze znane. Już sam ogląd zaprezentowanych powyżej rozkładów terytorialnych zasobów daje do myślenia, że kopaliny stanowią narzędzia nacisku i kształtowania sytuacji geopolitycznej. Nie jest zaskoczeniem, że większość konfliktów zbrojnych, zwłaszcza na przestrzeni minionego wieku, miała podłoże w walce o surowce. Każda interwencja w państwie liczącym się na rynku wydobycia wiąże się ze zmianami cen

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

ropy czy gazu. Europa posiada stosunkowo skromne zasoby i złoża a jednocześnie jest kontynentem wysokorozwiniętym i generuje znaczący popyt na energię w każdej postaci.

Biorąc po uwagę tylko rozpoznane złoża substancji kopalnych (istnieją jeszcze złoża perspektywiczne jak złoża gazu łupkowego, złoża głębokie – na dzień dzisiejszy nieekonomiczne itp.). Bazując na tych danych można stwierdzić, że czas, jaki dzieli nas od momentu całkowitego wykorzystania złóż gazu oraz ropy, nie jest zbyt duży (ok. 50 lat). Dwukrotność tej wartości obserwowana jest w przypadku węgla (prognozowany okres ok. 110 lat). Światowe zasoby szybko się kurczą. Jest to powszechnie znana prawda, która niestety niepokoi tylko tych najbardziej przewidujących. Taki punkt widzenia pozwala na dostrzeżenie słuszności idei Europejskiego Zielonego Ładu.

Jakich zatem można spodziewać się scenariuszy w przyszłości? O ile nie zostanie wdrożona technologia wielkoskalowego wytwarzania energii bez użycia paliw kopalnych połączona z bilansującymi źródłami OZE, perspektywa przedstawia się w sposób krytyczny. Konflikty zbrojne będą się nasilać, nawet jeżeli nie będą one bezpośrednio określone jako walka o surowce. Niewątpliwie przewagę w kontekście dostępu do złóż posiadają Stany Zjednoczone oraz Rosja (co odpowiada aktualnej polaryzacji biegunów geopolitycznych), co związane jest przede wszystkim z wielkością zajmowanych przez nie obszarów. Między tymi krajami prowadzona będzie w przyszłości rozgrywka dotycząca przewodzenia w rankingu państw najzamożniejszych w surowce, czyli także silnych ekonomicznie. Z tego faktu wynika wniosek, że bezpieczeństwo i niezależność energetyczna są jednym z fundamentalnych narzędzi utrzymania równowagi sił w skali globalnej.

1.4. Surowce kopalne – zastosowania przemysłowe.

Powyżej opisano kluczową rolę trzech podstawowych paliw kopalnych w energetyce w odniesieniu do ich roli energetycznej w funkcji rozlokowania globalnego złóż. Kontynent europejski nie jest aż tak zasobny w ich złoża jak obszar Stanów Zjednoczonych, Federacji Rosyjskiej, Ameryki Południowej lub Półwyspu Arabskiego. Niemniej jednak ich rola, nawet po wyeliminowaniu z energetyki nadal pozostaje znacząca. Przede wszystkim w nowoczesnych gałęziach przemysłu.

Węgiel koksowy jest kluczowym surowcem przemysłu koksochemicznego, z którego podczas termicznej przeróbki uzyskuje się istotne półprodukty do kluczowych gałęzi przemysłu. Poza kluczową rolę koksu w przemyśle metalurgicznym, wymienione półprodukty mają zastosowanie w przemyśle chemii organicznej i drogowej. Innym kierunkiem przemysłowych zastosowań odpowiednio dobranych asortymentów węgla, antracytu, koksu kalcynowanego jest produkcja wyrobów węglowych, wśród których wyróżnia się: wyroby grafityzowane, metalo-grafitowe, węglowo-ceramiczne i inne.

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

Ropa naftowa jest surowcem kopalnym złożonym z wielu różnych frakcji chemicznych. Aby wyodrębnić z niej poszczególne składniki (np. benzynę, mazut, gaz rafineryjny), stosuje się destylację frakcyjną. Ropę naftową wykorzystuje się przy: produkcji paliw – produkuje się z niej benzynę, olej napędowy, propan-butan (LPG), lekkie i ciężkie oleje opałowe oraz paliwa lotnicze. produkcji tworzyw sztucznych, takich jak polietylen (PE) oraz polipropylen (PP) czy guma syntetyczna i włókna syntetyczne (nylon, poliester) produkcji farb, rozpuszczalników, detergentów oraz środków ochrony roślin.

Gaz ziemny w zastosowaniach przemysłowych służy głównie jako surowiec do produkcji gazu syntezowego (mieszanina wodoru i tlenku węgla), który jest podstawowym półproduktem do szerokiego zastosowania w syntezie chemicznej. Może on służyć do produkcji polimerów, paliw syntetycznych, nawozów sztucznych i wielu innych strategicznie istotnych produktów.

Powyższe zestawienie zastosowań przemysłowych kopalin jest tylko skróconym obrazem ich rzeczywistego udziału w przemyśle. Celem takiego przedstawienia znaczenia surowców kopalnych jest uświadomienie, że należy w sposób zdecydowany ograniczyć ich zużycie w zakresie procesów spalania w celu pozyskania energii cieplnej i elektrycznej. Jednocześnie należy poszukiwać takich kierunków rozwoju, które umożliwią pozyskanie substancji chemicznych do syntezy chemicznej z procesów towarzyszących produkcji energii zielonej (technologie pozyskiwania wodoru i zielonego amoniaku i innych).

1.5. Wnioski – polityka spowolnienia wykorzystania zasobów naturalnych.

Podstawową cechą nieodnawialnych zasobów naturalnych jest ich wyczerpywanie się w funkcji czasu eksploatacji. Należy zatem, w zależności od zarządzanego zasobu, zastosować różne praktyczne rozwiązania. Dotyczy to w szczególności surowców energetycznych, których zastąpienie źródłami odnawialnymi jest możliwe. Znane są następujące sposoby zapewniające ograniczenie zużycia surowców naturalnych, mające cechy opisanych reguł:

- całkowita rezygnacja z wykorzystania zasobów nieodnawialnych,
- doprowadzenie do powstania takich dóbr, których użytkowanie zrekompensuje brak zasobów nieodnawialnych,
- wzrost efektywności ich wykorzystania w procesie produkcji,
- wydłużenia cyklu życia oraz okresu użytkowania produktów,
- zmiana polityki cenowej w odniesieniu do materiałów eksploatacyjnych, części zamiennych oraz usług serwisowych,
- skuteczna gospodarka odpadami.

Pierwszą z wymienionych możliwości należy w zasadzie a priori odrzucić. Mocna trwałość zasobów naturalnych, odnosząca się do zasobów nieodnawialnych, stanowi cel raczej nieosiągalny we

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

współczesnych uwarunkowaniach społeczno-gospodarczych i politycznych (odnośnie do skali globalnej). Restrykcyjne ograniczenie użytkowania zasobów naturalnych byłoby we wielu regionach współczesnego świata społecznie nieakceptowane i może wiązać się z powstawaniem konfliktów wewnętrznych. Całkowita rezygnacja z wykorzystania zasobów powinna dotyczyć wyłącznie tzw. kapitału podtrzymującego życie (life supporting capital). Kapitał ten to zasoby niezbędne dla reprodukcji życia, do których należą: warstwa ozonowa, bioróżnorodność, ekosystemy rzeczne, bagna i lasy pełniące funkcje habitatów. Powszechnie uważa się, że jakiegokolwiek gospodarcze użytkowanie kapitału krytycznego powoduje istotne zaburzenie funkcjonowania wspomnianych ekosystemów. Zatem mając na uwadze społeczne korzyści takiego zakazu, można rozważyć jego wprowadzenie. Poprzez substytucję w procesie produkcji zasobów nieodnawialnych zasobami odnawialnymi należy rozumieć takie zmiany procesu technologicznego, które umożliwią wykorzystanie do produkcji określonego dobra zasobów odnawialnych zamiast pierwotnie wykorzystywanych zasobów nieodnawialnych, nie powodując jednak zmiany właściwości i jakości dobra finalnego. Przykładem skutecznej substytucji zasobów nieodnawialnych jest wykorzystanie w procesie produkcyjnym energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych. Taka zamiana z pewnością nie będzie miała wpływu na efekt końcowy produkcji, natomiast spowoduje ograniczenie wykorzystania zasobów nieodnawialnych.

Wzrost efektywności zużycia zasobów naturalnych w procesie produkcyjnym jest również dobrym sposobem na spowolnienie zużycia zasobów naturalnych. Proces ten jest ponadto przesłanką do modernizacji gospodarki w kierunku ograniczenia zużycia czynników produkcji na jednostkę wyrobu (efektywności wykorzystania zasobów) oraz po drugie, podwyższenia jakości i funkcjonalności dóbr. W pierwszym przypadku należałoby zapewnić systematyczny, roczny spadek zużycia zasobów naturalnych przy zachowaniu oczekiwanego społecznie wzrostu produkcji. Ten warunek będzie spełniony wówczas, gdy wzrost efektywności gospodarowania zasobami naturalnymi w określonym czasie będzie wyższy niż realizowany wówczas rozwój gospodarczy. Należy się jednak liczyć z tym, że utrzymanie w długim okresie ciągłego wzrostu efektywności jest w praktyce niemożliwe. Nie jest to bowiem proces charakteryzujący się stałą dynamiką w czasie. Zatem nie można z góry zakładać, że będzie to zawsze skuteczna metoda na spowolnienie zużycia zasobów naturalnych. W drugim przypadku należałoby zapewnić odpowiednią jakość produktów, która pozwoliłaby wydłużyć ich cykl życia (użytkowania). W tym stwierdzeniu występuje jednak sprzeczność, bowiem kreowanie coraz to nowych potrzeb klientów oraz oferowanie im produktów zaspokajających te potrzeby leżą u podstaw marketingu. Należy jednak obiektywnie ocenić bariery ekologiczne i możliwości wzrostu społeczno-gospodarczego i na tej podstawie programować dalszy rozwój.

Ilość dostępnych zasobów może być dodatkowo zwiększona w procesie recyklingu wytwarzanych odpadów. Dlatego zadaniem człowieka jest dążenie do maksymalnego powtórnego ich wykorzystania

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

w celu ochrony pierwotnych zasobów naturalnych oraz ograniczenia szkodliwych dla środowiska zanieczyszczeń, co ponadto zapewni jego dalszą żywotność i funkcjonalność. Biorąc pod uwagę wzrastającą tendencję do wytwarzania odpadów, i to w skali całego świata, racjonalna gospodarka odpadami i dążenie do ich maksymalnej redukcji staje się podstawowym zadaniem człowieka, jeśli pragnie on zapewnić sobie i następnym pokoleniom niezbędne warunki do dalszej egzystencji. W tym kontekście specjalnego znaczenia nabiera odpowiednia organizacja zbiórki oraz wykorzystania surowców wtórnych. Problem dotyczy w szczególności opakowań produktów o rozproszonej konsumpcji. Pomimo ujednolicenia przepisów w tym zakresie, chociażby na szczeblu wspólnotowym, można w praktyce dostrzec, że zarówno mechanizmy, jak i końcowe efekty zbiórki surowców wtórnych w różnych krajach są odmienne.

Niezbędne na obecnym etapie rozwoju społeczno-gospodarczego spowolnienie zużycia zasobów naturalnych przyniesie wymierne korzyści:

- społeczne: zapewni przyszłym pokoleniom dostęp do rzadkich zasobów środowiska, a tym samym sprawiedliwość międzygeneracyjną, spowoduje większe zaangażowanie kapitału ludzkiego, w szczególności w grupie osób o wysokich kwalifikacjach;
 - ekonomiczne: doprowadzi do ograniczenia zużycia zasobów na skutek wzrostu efektywności ich wykorzystania bądź obniżenia materiałochłonności produkcji, przyczyni się do obniżenia lub co najmniej zahamowania wzrostu ceny jednostkowej samych zasobów na skutek spadku popytu na nie, spowoduje obniżenie zmiennych, a zarazem całkowitych kosztów produkcji wynikających z mniejszego zapotrzebowania materiałowego;
 - gospodarcze: przyniesie wzrost zainteresowania innowacjami w przemyśle, co z kolei będzie skutkowało zwiększeniem nakładów na badania i rozwój;
 - środowiskowe: przyczyni się do poprawy stanu środowiska naturalnego;
 - polityczne: poprawi poziom bezpieczeństwa światowego i zmniejszy ryzyko wystąpienia konfliktów międzynarodowych, których podłożem jest dostęp do zasobów naturalnych.
- Wymienione korzyści implikować będą dalsze dodatnie efekty zewnętrzne, wśród których wymienić należy: poprawę sytuacji zdrowotnej i warunków życia społeczeństw oraz szersze i skuteczniejsze spełnianie przez środowisko funkcji pozagospodarczych, np. rekreacyjnych, kulturowych i ekologicznych. W efekcie, mimo niewątpliwych trudności, jakie pojawią się przy wdrożeniu nowego podejścia do procesu produkcji, stosunkowo szybko może nastąpić rozwój zrównoważony i trwały, gwarantujący wzrost społecznego dobrobytu w długim okresie. Czas, w jakim to nastąpi, zależy jednak w dużej mierze od stopnia edukacji ekologicznej

„Warunki budowy stabilności bezpieczeństwa energetycznego poprzez uniezależnienie go od zmian otoczenia geopolitycznego. Zagrożenia i przyszłość”.

społeczeństw, chęci podejmowania działań proekologicznych przez przedsiębiorstwa oraz wsparcia tych działań przez instytucje publiczne.²⁹

²⁹ Marcin Łuszczyk: „Spowolnienie wykorzystania zasobów naturalnych wyzwaniem współczesnej gospodarki”, Instytut Administracyjno-Ekonomiczny, Zakład Ekonomii Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Tarnowie.