

RAPORT



Proces Transformacji Energetycznej
z Poznania, Warszawy i Katowic do Baku



COP29
Baku
Azerbaijan

Bruksela 2024

Podziękowania za wsparcie i opinię merytoryczną PGE S.A.
Finalna wersja raportu zostanie zaprezentowana w czasie COP29 w Baku

Autor: Dariusz Dybka
Współpraca: Marcin Korolec
Rok publikacji: 2024
Zamawiający: PGE S.A. oraz Energa SA

Bruksela 2024



Polska Grupa Energetyczna





Dariusz Marzec
Prezes PGE
Polska Grupa Energetyczna S.A.

Szanowni Państwo,

W obliczu globalnego wyzwania, jakim są zmiany klimatyczne, transformacja energetyczna stała się nieodłączną częścią agendy politycznej i biznesowej. Polska ma unikalną perspektywę na ten proces i aktywnie uczestniczy w kształtowaniu globalnej polityki klimatycznej.

Pamiętam dobrze intensywne dyskusje na temat przyszłości celów klimatycznych i energetyki podczas konferencji Stron UNFCCC organizowanych w Poznaniu, Warszawie i Katowicach. Dzięki tym wydarzeniom Polska stała się jednym z liderów w regionie, inspirując inne państwa do podjęcia ambitnych działań na rzecz dekarbonizacji.

Wiele się zmieniło od czasu tych dyskusji. Rosnące ceny energii, niestabilność dostaw oraz coraz bardziej ambitne regulacje klimatyczne z jednej strony skłaniają do przyspieszenia transformacji, z drugiej niosą ze sobą poważne wyzwania. Rozwój technologii odnawialnych źródeł energii, magazynowania energii oraz inteligentnych sieci stwarza perspektywę opracowania bardziej zrównoważonego i bezpiecznego systemu energetycznego. Wcielenie tego w życie wymaga jednak właściwych decyzji politycznych i biznesowych, które podejmować trzeba już teraz.

Raport, który Państwu przedstawiamy, to podróż od doświadczeń polskich konferencji klimatycznych do tegorocznej areny COP w Baku. Pokazujemy, jak nasze doświadczenia wpisują się w szerszy kontekst transformacji energetycznej na świecie, zwłaszcza w ujęciu sprawiedliwej transformacji. Omawiamy zarówno wyzwania,

z którymi się mierzymy, jak i rozwiązania, które mogą posłużyć do osiągnięcia celów klimatycznych w innych zakątkach globu.

Jednym z kluczowych wniosków płynących z analiz autorów raportu jest **pilna potrzeba zwiększenia inwestycji nie tylko w odnawialne źródła energii, ale również w rozbudowę sieci dystrybucyjnych oraz rozwój systemów magazynowania energii.** Aby skutecznie zintegrować rosnącą ilość energii pochodzącą ze źródeł odnawialnych, takich jak wiatr i słońce, niezbędne są nowoczesne i elastyczne sieci energetyczne. Z kolei magazyny energii umożliwiają stabilizację systemu i wykorzystanie nadwyżek produkcji energii w okresach niskiego zapotrzebowania.

W Baku, podczas kolejnej konferencji COP, będziemy mieli okazję podzielić się naszymi doświadczeniami z innymi krajami i regionami. Jestem przekonany, że współpraca międzynarodowa jest kluczem do sukcesu w walce ze zmianami klimatycznymi.

Wierzę, że wspólnie możemy stworzyć przyszłość, w której energia jest czysta, dostępna i przystępna dla wszystkich.





Sławomir Staszak
Prezes Zarządu
Energa SA

Kluczowym aspektem transformacji energetycznej jest zapewnienie przeprowadzenia jej w bezpieczny i sprawiedliwy sposób.

Aby to skutecznie zrealizować, należy stworzyć odpowiednie ramy owych działań. Zwymiarowanie tych ram może okazać się jednak trudne nawet na poziomie jednego Państwa. Przykładem jest Polska, Śląsk i wielokrotnie dyskutowane już wyzwania, z realizacją których mierzy się ta część naszego kraju. Obszar Śląska historycznie silnie skorelowany jest z rozwijającym tam przez dekady przemysłem wydobywczym. Dlatego też szybka transformacja jest tu utrudniona.

W celu skutecznego wdrożenia założeń zielonej transformacji potrzebne jest stosowanie podejścia uwzględniającego lokalną specyfikę oraz potrzeby, a więc także akceptowalnego społecznie. Warto też podkreślić, że **odpowiednio skonstruowane ramy działań, mogą stać się przykładem, z powodzeniem stosowanym nie tylko w odniesieniu do innych regionów Polski, ale także realizowanych w innych krajach, mierzących się z wyzwaniami klimatycznymi.**

Nie oznacza to, że pozostałe regiony Polski, nieobciążone bezpośrednio kosztami społecznymi transformacji, są pozbawione ambitnych wyzwań. Procesy inwestycyjne współczesnego przedsiębiorstwa energetycznego są na tyle złożone, że wymagają systemowego podejścia do realizacji założeń transformacji energetycznej. Na tym polu mamy duży bagaż pozytywnych doświadczeń, z których najważniejsze dotyczą procesów związanych z modernizacją oraz rozwojem sieci elektroenergetycznych.

Rozwój sieci jest ważnym elementem skutecznej transformacji. Inwestowanie w rozwój odnawialnych źródeł energii, budowa kolejnych magazynów energii czy inwestowania w badania nad nowymi zeroemisyjnymi technologiami jej wytwarzania, są istotne oraz niezwykle potrzebne. Co warto zaznaczyć, **kluczowym wyzwaniem wynikającym z trwającego procesu transformacji jest zagwarantowanie odpowiedniego tempa rozwoju sieci elektroenergetycznych, zarówno dystrybucyjnych (lokalnych) jak i przesyłowych (krajowych i transgranicznych).** Niezbędny jest także odpowiedni dobór technologii stosowanych do modernizacji sieci. Wszystko po to, aby realizować to przy pomocy skutecznych rozwiązań, gwarantujących zgodność z celami w zakresie adaptacji oraz łagodzenia skutków zmian klimatycznych.

Kolejny szczyt klimatyczny z pewnością przyniesie nowe spojrzenie na dotychczasowe rozważania związane z usuwaniem barier zielonej transformacji. Ważne jest korzystanie z posiadanych doświadczeń oraz rozwiązań z sukcesem wdrażanych w uczestniczących w tym wydarzeniu krajach, w tym także w Polsce. Niniejszy raport przedstawia podsumowanie działań z sukcesem podejmowanych do tej pory na gruncie polskim oraz prezentuje wizję przyszłych kierunków transformacji oraz zadań, które znalazły się na liście priorytetów jeśli chodzi o jej realizację.



SPIS TREŚCI



STRESZCZENIE ZARZĄDCZE

Tytułem wstępu

POROZUMIENIE GLOBALNE POPRZECZ DOBROWOLNE KRAJOWE WKŁADY

Potrzeba stworzenia nowej, europejskiej polityki przemysłowej

ZAANGAŻOWANIE POLSKI W PROCES KLIMATYCZNY

Nestorzy polskiego procesu klimatycznego

Osiągnięcia COP14 w Poznaniu i COP19 w Warszawie (WIM)

Droga do Paryża przez szczyt w Warszawie

WDROŻENIE POROZUMIENIA PARYSKIEGO

Reguły wdrażające Porozumienie paryskie - Katowice Rulebook

Sprawiedliwa Transformacja post COP 24

Konsensus ZEA oraz bieżące wątki energetyczne

United Arab Emirates Just Transition Work Programme

Z Dubaju do Baku – główne wątki energetyczne

Zastosowanie zielonej energii i transformacji w Baku

Handel emisjami i luka przemysłowa

Industrial Green Deal i Deklaracja z Antwerpii

Cel na 2040 r. oraz globalny handel emisjami

Globalne rynki węglowe oraz mechanizm CBAM

SIECI ELEKTROENERGETYCZNE

Radykalna zmiana sposobów wytwarzania energii elektrycznej

IRENA oraz MAE

Założenia gospodarki zero emisyjnej na skalę globalną do 2050 roku wymagają podwojenia dotychczasowej skali inwestycji

Koszt rozbudowy i przystosowania sieci elektroenergetycznej oraz rozwoju magazynowania energii

Rozwiązania z różnych regionów świata

PODSUMOWANIE

LISTA ODNIESIEŃ

ZAŁĄCZNIK

Zestawienie inwestycji w wybranych regionach świata

STRESZCZENIE ZARZĄDCZE



Podstawowy wniosek:

Na całym świecie potrzeba zwiększyć nakłady na integrację odnawialnych źródeł energii oraz magazynowanie energii.







POTRZEBY INWESTYCYJNE DO ROKU 2030/2050

Region	Potrzeby	W tym potrzeby magazynowania	Inwestycje już zaplanowane
Świat	600 mld USD rocznie	133 mld USD rocznie	271 mld USD rocznie + 4 mld USD w elastyczność sieci np. w magazynowanie

Prezydencja COP¹, otworzyła zaproszenie do składania zobowiązań sześciokrotnego wzrostu potencjału magazynowania na świecie - w porównaniu z poziomem z 2022 roku oraz rozbudowę lub modernizację 80 mln km wszystkich sieci energetycznych.

Inwestycje w elastyczność sieci są na początku swoich potrzeb. Scenariusz długoterminowy zakłada potrzeby rządu 800 mld USD rocznie inwestycji w sieci i magazyny energii na świecie. Z tego powodu wybór tematu jest optymalny zarówno, jeśli chodzi o miejsce (COP w Baku), jak i czas, kiedy wchodzimy w dekadę najbardziej intensywnego dekarbonizacji (2025-35).

Potrzeby inwestycyjne do roku 2030/2050

Do roku 2040 następuje drastyczny wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną, co ma związek z postępującą elektryfikacją branż, takich jak transport czy sektor ciepłowniczy. Zgodnie z szacunkami KE, w 2040 r. w UE zapotrzebowanie sięgnie ponad 5000 TWh, by w 2050 r. dojść do prawie 7000 TWh. Dla porównania w 2022 r. zapotrzebowane na energię elektryczną w UE wyniosło ok. 2800 TWh.

Dostęp do taniej energii elektrycznej stanowi o przewadze konkurencyjnej gospodarki. Wspólny rynek UE wymaga harmonizacji również w tym obszarze. Prze-

1 Ang. Conference of the Parties tj. Konferencja Stron Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie Zmian Klimatu (UNFCCC)

mysł staje się bardzo czuły na zawartość ładu węglowego w łańcuchu dostaw.

Decyzje inwestycyjne biznesu

Projekty realizowane na całym świecie mają wspólny kierunek – integrację odnawialnych źródeł energii (OZE), poprawę stabilności systemu oraz rozwój magazynowania energii – choć skala inwestycji może się różnić. Przykładowo, Chiny, oprócz inwestycji w OZE i magazyny energii, stawiają na technologie atomowe i integrację systemu na ogromnym obszarze. Japonia natomiast rozwija technologie do transportu nośników energii (pochodnych wodoru), co umożliwi handel nadwyżkami energii na dużą skalę.

Transport to kolejny obszar transformacji. Elektryfikacja transportu kołowego oraz rozwój systemów magazynowania energii stają się kluczowymi czynnikami zmieniającymi relacje w sektorze energetycznym. Również inteligentne rozwiązania pokazują, że energetyka, technologie informatyczne i transport (*Vehicles to Grid*, autonomizacja) są dotknięte rewolucją transformacyjną, co UE stara się uregulować w nadchodzących przepisach, takich jak *AI Act (EU Artificial Intelligence Act)*.

Konkurencyjność UE

W sytuacji, w której zarówno Chiny, jak i USA postawiły na systemowe finansowe wsparcie rozwoju czystych technologii, Europa, posiadająca najbardziej rozbudowane regulacje klimatyczne, stanęła przed pytaniem o to czy realizując ambicje związane z osiągnięciem celów klimatycznych chce jednocześnie prowadzić transformację swojej gospodarki? W tym celu UE może ułatwiać zbudowanie konkurencyjnego rodzimego przemysłu baterii do samochodów elektrycznych, pomp ciepła, elektrolizerów, etc., lub też importując te produkty i technologie z zagranicy, w szczególności z Chin i USA, sfinansuje podobną transformację poza swoimi granicami.

W nowym cyklu politycznym instytucji UE, konkurencyjność przemysłu stanie się kluczowym działaniem zarówno dla komisarzy, jak i Parlamentu Europejskiego. Kluczowe decyzje nie tylko będą dotyczyć redystrybucji środków (nowy budżet wieloletni UE i nowe fundusze sektorowe), ale także sposobu ich pozyskania (środki własne UE, publiczne, prywatne).

Polskie COPy

Raport przypomina działania podejmowane przez Polskę w ramach przygotowań i prowadzenia spotkań klimatycznych – większość obecnych uczestników COP ma wspomnienia z Poznania, Warszawy czy Katowic. Kamienie milowe wyznaczone w Polsce posłużyły do zbudowania architektury Porozumienia paryskiego i jego implementacji.

Sama transformacja nie przychodzi bez kosztów oraz odczuwalnych zmian społecznych. Dlatego Polska jest szczególnym miejscem, gdzie najpierw dokonano przejścia na gospodarkę rynkową, by następnie przygotować się do całkowitej zmiany paradygmatu konsumpcji i produkcji.

Nowy sezon COPów

Dyskusje w Baku będą świetną okazją do ekspozycji działań regionu, podobnie jak Polska dotkniętego głębokimi przemianami. Porozumienie paryskie stopniowo będzie wspomnieniem poprzedniego pokolenia negocjatorów. Kolejny globalny przegląd zobowiązań pokaże, ile kosztują emisje CO₂ w różnych jurysdykcjach – stopniowo może wyłoni się mityczny *global carbon market*.





Tytułem wstępu

W Unii Europejskiej widać efekty wdrożenia celów klimatycznych na rok 2020. W skali dekarbonizacji sektora energii, stopniu rozwoju źródeł odnawialnych i wysokich cen emisji CO₂, mówimy o zmianach bardzo widocznych. Cel redukcji emisji na rok 2040, przesądzi o działaniach w pozostałych sektorach gospodarki i przemysłu. Dlatego ważne stało się porównanie rozwiązań i celów klimatycznych przyjętych w poszczególnych jurysdykcjach. Dla sektora energii kluczowe są zarówno źródła wytwarzania, jak i dystrybucja. Ze względów finansowych i technologicznych, sposób rozwiązania problemów przyłączenia nowych mocy wytwórczych może stanowić „wąskie gardło” w drodze do celu neutralności klimatycznej.

Bez oddolnego sposobu kontrybuowania do zbiorowego wysiłku redukcji emisji CO₂, nie byłoby nowoczesnego podejścia do globalnego problemu zmian klimatu. Jakakolwiek szansa na zaadresowanie tak złożonego i pełnego współzależności procesu, pojawiła się dopiero po wieloletniej dyskusji międzynarodowej. Niezależnie od globalizacji i rozwoju rynków światowych – każdy system prawny inaczej implementuje zobowiązania klimatyczne. Od czasu COP22 w Marrakeszu szczyt klimatyczny jest miejscem zarówno spotkań dyplomatów i negocjatorów, ale

również przedstawicieli biznesu, którzy poprzez udział w wydarzeniach towarzyszących podejmują solidarny udział w tzw. *climate action* – działaniach na rzecz zwalczania zmian klimatu. Powstała nawet platforma² gdzie globalne kontrybucje mogą zgłaszać nie tylko państwa, lecz również firmy i organizacje.

Raport przypomina działania podejmowane przez Polskę w ramach przygotowań i prowadzenia spotkań klimatycznych – większość obecnych uczestników COP ma wspomnienia czy to z Poznania, Warszawy czy Katowic. Sama transformacja nie przychodzi bez kosztów oraz odczuwalnych zmian społecznych, dlatego Polska jest szczególnym miejscem, gdzie negocjacje doprowadziły do osiągnięcia porozumienia w sprawie charakteru zamierzonych krajowych wkładów (i)NDCs do nowego porozumienia (*intended national contributions*), jak również sprawiedliwej transformacji. Oba osiągnięcia mają nadal znaczenie w nadchodzącym sezonie negocyjacyjnym. Przegląd globalny (*Global Stocktake*) – służy temu, żeby wszystkie gospodarki stały się mniej emisyjne. Odchodzenie od paliw kopalnych zadeklarowane w Dubaju, będzie teraz przedmiotem planowania realizacji w Baku.

2 <https://unfccc.int/climate-action/tracking-and-recognition/global-climate-action-portal>

POROZUMIENIE GLOBALNE POPRZEZ DOBROWOLNE KRAJOWE WKŁADY



Realizacja Porozumienia paryskiego oznacza (również) konieczność utworzenia nowej polityki przemysłowej.





Potrzeba stworzenia nowej, europejskiej polityki przemysłowej

Realizacja Porozumienia paryskiego, a w szczególności postulat osiągnięcia neutralności klimatycznej, oznacza konieczność gruntownej przebudowy sposobu w jaki dziś funkcjonujemy. Zarówno równowaga emisji antropogenicznych oraz możliwości pochłaniania i usuwania emisji prowadzą do osiągnięcia celu tzw. zerowej emisji netto, czyli zachowania poziomu stężenia CO₂ w atmosferze na dotychczasowym poziomie i uchronienia przed jego dalszym wzrostem.

Transformacja ku neutralnej klimatycznie gospodarce, co oczywiste, obejmuje sektor energii, jej wytwarzania i dostarczania, ale jest jednocześnie sposobem na stworzenie wartego biliony dolarów rynku na produkty i usługi. Nie znamy jeszcze wszystkich rozwiązań technologicznych jakie będą potrzebne do zbudowania neutralnej klimatycznie gospodarki. Ale już dziś rozpoczął się wyścig o to, która z globalnych gospodarek będzie umiała zbudować przewagi konkurencyjne oparte o rozwój zero i nisko-emisyjnych technologii i ich przemysłowe zastosowania.

Stawką w tym wyścigu jest przede wszystkim zbudowanie trwałych podstaw konkurencyjności gospodarki na kolejne dekady. Do tradycyjnego wymiaru konkurencyjności przemysłu, jakim od zawsze była cena produktów, dochodzą nowe, jakimi są wpływ procesu produkcji na klimat i środowisko naturalne i to czy sam produkt można zaliczyć jako przyjazny dla środowiska i klimatu. Aby sprostać konkurencji na rynku globalnym, należy zapewnić, aby ślad węglowy produktów i usług był o ile to możliwe zerowy lub jak najmniejszy. Unia

Europejska jako pierwsza, już w 2019 roku, zadeklarowała, że doprowadzi do neutralności klimatycznej do 2050 roku.

Dotychczasowe europejskie podejście do polityki klimatycznej polegało na tym, że Unia Europejska wprowadzała zobowiązania prawne, a biznes (w szczególności przemysł) się do nich dostosowywał. W drugiej połowie 2024 r. widzimy jednak wyraźnie deficyty dotychczasowego podejścia. Po pierwsze, w odniesieniu do bardzo wielu technologii, które umożliwią realizację celu neutralności klimatycznej, Europa pozostała w tyle, w porównaniu do swoich konkurentów gospodarczych, w szczególności do Chin i USA. Po drugie, brak systemowego finansowego wsparcia produkcji *Clean-Tech*, jest powodem braku konkurencyjności produktów *Made in Europe*. Znakomitym przykładem jest historia produkcji paneli fotowoltaicznych, która swoje początki miała w Europie i Stanach Zjednoczonych, a która z czasem, ze względu na niższe koszty pracy, ale także, ze względu na system subsydiów, przeniosła się do Chin.

Dziś podobne zjawisko dotyka przemysłu motoryzacyjnego. Europejski przemysł baterii i samochodów elektrycznych pozostaje technologicznie i kosztowo w tyle za swoimi chińskimi i amerykańskimi konkurentami. Powodów jest co najmniej kilka, np. wyższe standardy zatrudnienia w Europie na pewno nie ułatwiają zwycięstwa w wojnie cenowej, ale subsydia, będące częścią polityk przemysłowych, zarówno w Stanach Zjednoczonych, jak i w Chinach, powodują, że europejski przemysł przestaje być konkurencyjny.

Należy mieć nadzieję, że w trakcie zaczynającej się kadencji instytucji europejskich, zarówno Parlamentu Europejskiego, jak i Komisji Europejskiej, ustanowiona zostanie europejska polityka przemysłowa, odpowiadająca na wyzwania globalnych konkurentów przemy-



śtu europejskiego, w szczególności Chin i USA. Toczące się w Brukseli dyskusje coraz głośniej mówią również o celowości wspólnego zadłużania się. Raport M. Dragiego wskazuje kilka rozwiązań na wzmocnienie europejskiej konkurencyjności. Jednocześnie podkreśla, iż koszt energii elektrycznej dla przemysłu jest obecnie o 158% wyższy niż w USA, oraz o 345% wyższy, gdy mówimy o gazie.³ Kolejne decyzje powinny zapaść wraz z decyzjami co do struktury nowej perspektywy finansowej UE.

Zapowiedź Przewodniczącej, Ursuli von der Leyen, stworzenia nowej polityki przemysłowej (Clean Industrial Deal) oraz utworzenie Europejskiego Funduszu Konkurencyjności (European Competitiveness Fund) budzi nadzieje, że Europa nie tylko obroni swoje miejsce na przemysłowej mapie świata, ale poprzez rozwój zero-emisyjnych technologii przyspieszy globalny proces dochodzenia do neutralności klimatycznej.

Chiny zobowiązały się do osiągnięcia szczytu swoich emisji do roku 2030 i do osiągnięcia celu neutralności klimatycznej do roku 2060, czyli o całą dekadę później niż Unia Europejska. **Czternasty Plan Pięcioletni Chin**, na lata 2021-2025 zakłada rozwój technologii odnawialnych źródeł energii oraz zwiększenie udziału OZE. Zakłada on, między innymi, rozwój infrastruktury energetycznej, transportowej, rozwój transportu publicznego i elektrycznego, w tym w szczególności infrastruktury do ładowania pojazdów elektrycznych, a działania na rzecz efektywności energetycznej zakładają zmniejszenie zużycia energii w przemyśle, budownictwie i transporcie.

3 Raport M. Draghi https://commission.europa.eu/topics/strengthening-european-competitiveness/eu-competitiveness-looking-ahead_en



Obecnie Chiny stały się największym światowym producentem samochodów elektrycznych. Wieloletnie wsparcie finansowe dla rozwijającego się w Chinach przemysłu czystych technologii zaowocowało prymatem technologicznym chińskich producentów baterii do samochodów elektrycznych, który spowodował trzęsienie ziemi w światowym przemyśle motoryzacyjnym. Wcześniej podobny proces miał miejsce w odniesieniu do rynku producentów paneli fotowoltaicznych.

W celu zbudowania silnego, amerykańskiego przemysłu opartego o *clean-tech*, a także w odpowiedzi na systemowe wsparcie jakie Chiny udzielają swojej gospodarce, w połowie roku 2022, administracja Prezydenta J. Bidena wprowadziła w życie ***Inflation Reduction Act*** (IRA). Pierwotnie IRA zakładał wsparcie w wysokości blisko 370 miliardów dolarów dla amerykańskiego przemysłu opartego o czyste technologie, w rzeczywistości zakres udzielanych subsydiów może okazać się znacznie większy, ze względu na brak mechanizmów kontrolnych udzielanego wsparcia w postaci kredytów podatkowych. Warunkiem uzyskania wsparcia jest ulokowanie produkcji na terenie Stanów Zjednoczonych.

Jedną z głównych zalet amerykańskiego systemu polega na tym, że jest on skierowany na dofinansowanie kosztów operacyjnych, w sytuacji, gdy np. system europejski charakteryzuje się skomplikowanym, najczęściej konkursowym procesem przyznawania wsparcia, koncentrując się na wsparciu jedynie kosztów inwestycyjnych.

W sytuacji, w której zarówno Chiny, jak i USA postawiły na systemowe finansowe wsparcie rozwoju czystych technologii, Europa, posiadająca najbardziej rozbudowane regulacje klimatyczne, stanęła przed pytaniem

Do zalet amerykańskiego systemu należy zaliczyć jego uproszczony, pozbawiony procedur administracyjnych, sposób udzielania pomocy. Aby uzyskać wsparcie, przedsiębiorca jest zobowiązany do poinformowania administracji podatkowej o wielkości produkcji, a następnie, zgodnie z odpowiednimi algorytmami otrzymuje, określoną w prawie, ilość kredytów podatkowych.

o to czy realizując ambicje związane z osiągnięciem celów klimatycznych chce jednocześnie prowadzić transformację swojej gospodarki? W tym celu UE może ułatwiać zbudowanie konkurencyjnego rodzimego przemysłu baterii do samochodów elektrycznych, pomp ciepła, elektrolizerów, etc., lub też importując te produkty i technologie z zagranicy, w szczególności z Chin i USA, sfinansuje podobną transformację poza swoimi granicami.

ZAANGAŻOWANIE POLSKI W PROCES KLIMATYCZNY



Polska jako jedyne państwo na świecie gościło trzykrotnie Konferencję Stron UNFCCC.

Również jako jedyna czterokrotnie sprawowała prezydencję COP, od początku procesu klimatycznego, wywodzącego się ze Szczytu Ziemi w Rio w latach 90.









Osiągnięcia COP14 w Poznaniu i COP19 w Warszawie (WIM)

Poznańska Strategia Transferu Technologii⁴

Podczas 14. Konferencji Stron w Poznaniu w 2008 r. została przyjęta strategia, która umożliwiła wprowadzenia ram technologicznych do procesu klimatycznego. Dzięki Poznańskiej Strategii – Ciału Pomocnicze Konwencji ds. Implementacji (Subsidiary Body, SBI) mogło kontynuować prace – praktycznie do dnia dzisiejszego.

COP14 miał miejsce w przestrzeni Targów Poznańskich. Przygotowania oraz prace COP14 prowadził prof. Maciej Nowicki, minister środowiska w latach 2007-2010. Pierwszym dedykowanym do swojej roli ambasadorem klimatycznym był Janusz Reiter.

W ramach ciekawostki warto odnotować, że zapożyczony w Poznaniu wzór graficzny, został również w wielu odmianach wykorzystany w kolejnych logo COPów.

Warszawski Międzynarodowy Mechanizm ds. Strat i Szkód⁵

WIM jest kolejnym przykładem na wkład polskich negocjatorów do procesu klimatycznego. WIM został potwierdzony w Porozumieniu paryskim, a obecnie są konkludowane dyskusje co do jego finansowania oraz faktycznego udzielania pomocy regionom dotkniętym przez straty klimatyczne, podnoszenie się poziomu oceanów oraz klęski żywiołowe.

10 lat funkcjonowania mechanizmu WIM obrosło już raportami oraz praktyką. Oficjalna strona UNFCCC potwierdza, iż temat będzie rozbudowywany w przyszłości i stanowi jedną z osi dyskusji na nadchodzące posiedzenia Konwencji⁶.



4 ang. Poznań Strategic Programme on Technology Transfer

5 ang. Warsaw International Mechanism for Loss and Damage

6 WIM mechanism for Loss and Damage <https://unfccc.int/topics/adaptation-and-resilience/workstreams/loss-and-damage/warsaw-international-mechanism#First-10-years-of-WIM>

Warszawskie Ramy Mechanizmu REDD+⁷

W czasie COP19 w Warszawie miało miejsce dokończenie ram instytucjonalnych dotyczących przeciwdziałania wylesianiu oraz programu REDD+⁸. Jest to międzynarodowy mechanizm mający na celu ograniczenie emisji gazów cieplarnianych poprzez redukcję wylesiania i degradacji lasów (zwłaszcza tropikalnych), powiązany z systemem finansowania.

Warszawskie Ramy dla REDD+ (WFR) ustanowiły solidne i kompleksowe podstawy dla skutecznej i trwałej realizacji działań REDD+, dążąc jednocześnie do zachowania integralności środowiskowej oraz osiągnięcia wymiernych rezultatów. Kluczowym elementem WFR są zasady dotyczące pomiaru, raportowania i weryfikacji (MRV) emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych, które stanowią niezbędne narzędzie do powiązania działań REDD+ z finansowaniem opartym na wynikach.

COP19 miał miejsce 11-23 listopada 2013 roku na **Stadionie PGE Narodowym**. Logistyczne sukcesy Polski do dzisiaj niejako pozostają wyznacznikiem standardu organizacji COP⁹.

Przewodniczącym konferencji COP19 był Marcin Korolec, ówczesny minister środowiska, który również przewodniczył polskiej delegacji w czasie COP w Durbanie w 2011 roku. W czasach pełnienia urzędu kładł szczególny nacisk na tematy dekarbonizacji, elektromobilności, a także w późniejszym okresie angażował się w dyskusje wokół Zielonego Ładu i Nowego Ładu Przemysłowego.



Poznańska Strategia Transferu Technologii odegrała kluczową rolę w globalnym wysiłku na rzecz przeciwdziałania zmianom klimatycznym, koncentrując się na transferze technologii i wspieraniu krajów rozwijających się w adaptacji do nowych wyzwań klimatycznych. Jego znaczenie polega na stworzeniu struktury i narzędzi niezbędnych do skutecznej współpracy międzynarodowej w dziedzinie technologii klimatycznych.

7 ang. Warsaw Framework REDD+ (WFR)

8 ang. Reducing Emissions From Deforestation And Forest Degradation and the Role of Conservation, Sustainable Management of Forests, and Enhancement of Forest Carbon Stocks – Ograniczenie emisji spowodowanych wylesianiem i degradacją lasów oraz rola ochrony, zrównoważonej gospodarki leśnej i zwiększania leśnych zasobów węgla

9 UNFCCC How to COP https://unfccc.int/resource/docs/publications/how_to_cop_unfccc.pdf



źródło: KE



Droga do Paryża przez Szczyt w Warszawie

Proces wypracowywania Porozumienia paryskiego (PP), które było pierwszym globalnym porozumieniem klimatycznym, trwał wiele lat. Szczególną rolę w tym procesie odegrał COP19 w Warszawie, w 2013 roku, kiedy to państwa negocjujące uzgodniły, że przyszła umowa globalna, realizując wspólny cel walki ze zmianami klimatycznymi, będzie oparta o polityki krajowe, tzw. kontrybucje INDCs (Intended Nationally Determined Contributions) jako filar nowego porozumienia.

Po przyjęciu Porozumienia paryskiego w 2015 r. wkłady te zostały przekształcone w formalne wkłady krajowe Stron do porozumienia – NDCs. W ten sposób została również przesądzona natura prawna umowy międzynarodowej, której celem było przewyższenie ograniczeń Protokołu z Kioto (zobowiązania jednostronne).

W latach 2010 – 2014 negocjatorzy spotykali się na wszystkich szczeblach i wydarzeniach międzynarodowych, włączając w to szefów państw i rządów na początku COPów czy w czasie Zgromadzenia Ogólnego ONZ w Nowym Jorku. Nawet papież Franciszek wydał encyklikę *Laudato Si*, w której popierał globalne porozumienie w trosce o Wspólny Dom, jakim jest nasza planeta.

Podczas COP19 w Warszawie ustalono harmonogram dalszych negocjacji oraz zarysowano kierunki, które miały doprowadzić do wypracowania globalnego porozumienia w sprawie klimatu. Osiągnięto również zwiększone zaangażowanie sektora prywatnego i społecznego, co uwidoczniło się w zmianie kształtu procesu już po przyjęciu Porozumienia paryskiego.

Decyzja Unii Europejskiej z 2014 roku o redukcji emisji o co najmniej 40% do 2030 roku, stanowiąca europejską zamierzoną kontrybucję (INDC) przyczyniła się do sukcesu COP w Paryżu.

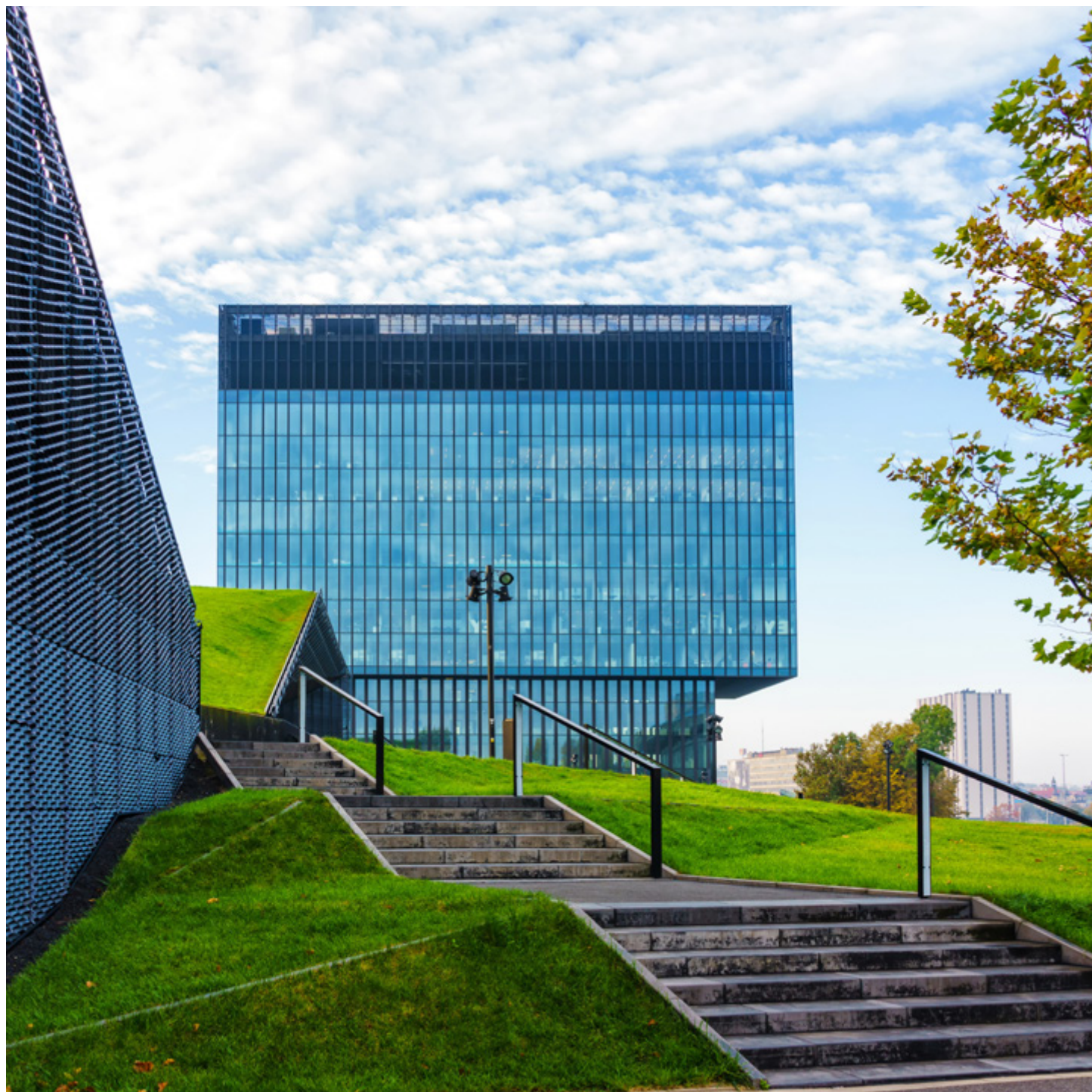
Pierwszy krok wykonany przez UE dał sygnał, że w Paryżu można „wreszcie” finalizować porozumienie. Szczególny dobrowolny charakter Porozumienia paryskiego pozwolił na utrzymanie wszystkich najważniejszych gospodarek świata w zasięgu porozumienia.

WDROŻENIE POROZUMIENIA PARYSKIEGO



Porozumienie paryskie weszło w życie 4 listopada 2016 roku (po odpowiedniej liczbie ratyfikacji), a w Katowicach w 2018 roku został przeprowadzony pierwszy Dialog Pomocniczy - czyli próbny przegląd zobowiązań wszystkich Stron Porozumienia.





Reguły wdrażające Porozumienie paryskie - Katowice Rulebook

Miarą sukcesu działań polskiej prezydencji COP24 był tzw. Katowice Rulebook¹⁰ czyli pakiet decyzji gwarantujących implementację PP w najbliższych dziesięcioleciach.

Wytyczne z Katowic dotyczyły prawie całego porozumienia, uzgodniono m.in.: nowy system oceny redukcji emisji podejmowanych przez Strony oraz doprecyzowanie globalnego przeglądu zobowiązań (*Global Stocktake* GST).

Katowicki komitet ekspercki ds. wdrażania środków zaradczych działań klimatycznych¹¹

Kolejnym z sukcesów Pakietu z Katowic (odzwierciedlonym w nazwie) jest mechanizm badający skutki tzw. *response measures* wdrażania polityki klimatycznej. Instrument jest ważny dla państw, których gospodarka drastycznie zmienia się w ramach dekarbonizacji, gdyż tracą na przykład dochody z produkcji/eksportu paliw kopalnych. Te państwa były widoczne nie tylko w Katowicach jako siedzibie przemysłu węglowego, ale także w Zjednoczonych Emiratach Arabskich, czy teraz w Baku. Można dopowiedzieć, iż powołanie komitetu jest częścią świadomej Sprawiedliwej Transformacji (*Just Transition*).

COP24 miał miejsce w dniach 2-14 grudnia 2018 roku w **Międzynarodowym Centrum Kongresowym Spodek^{12,13}**. Polska Prezydencja podczas szczytu prowadziła dyskusje wokół trzech kluczowych tematów: człowieka, technologii i przyrody.

Katowicki rulebook - jako osiągnięcie COP24, wzmacnia porozumienie paryskie i otwiera drzwi do wdrażania działań na rzecz klimatu na całym świecie” - powiedziała szefowa ONZ ds. klimatu Patricia Espinosa.

10 Parlament Europejski - Wynik Katowic <https://epthinktank.eu/2019/01/14/cop24-climate-change-conference-outcomes/>

11 ang. Katowice Committee of Experts on the Impacts of the Implementation of Response Measures)

12 MCK Katowice COP host <https://www.spodekkatowice.pl/pl/wiadomosci/cop-24-oficjalnie-zainaugurowany-w-miedzynarodowym-centrum-kongresowym-i-spodku-w-katowicach,1214.html>

13 Oficjalna strona gospodarzy COP24 jest niedostępna https://pl.wikipedia.org/wiki/Konferencja_Narod%C3%B3w_Zjednoczonych_w_sprawie_Zmian_Klimatu,_Katowice_2018

Sprawiedliwa Transformacja post COP24

Przyjęcie Porozumienia paryskiego potwierdziło nie tylko kierunek transformacji, ale również jej sposób. Dla uczestników procesu stało się jasne, iż transformacja powinna odbywać się w sposób zrównoważony społecznie i gospodarczo.

Adresowanie zmian klimatu jest procesem kosztownym społecznie. Regiony, które przeszły od gospodarki centralnie planowanej do gospodarki rynkowej, ponosiły koszty tej transformacji przez kilka dziesięcioleci. Dlatego szczególna wrażliwość dotyczy kolejnego okresu transformacji, od gospodarki rynkowej do zrównoważonego rozwoju. Skutki ekonomiczne mogą nadal powodować znaczne efekty redystrybucyjne. Strukturalne zmiany stanowią element napięć społecznych i mogą generować polityczne i społeczne konsekwencje, przeciwne założeniom walki ze zmianami klimatu i ochrony środowiska naturalnego. Dodanie „sprawiedliwej” do transformacji ma zapewnić ochronę zwłaszcza aspektów społecznych.

Region Śląska w Polsce, ze względu na odchodzenie od paliw kopalnych, jest szczególnie narażony na strukturalne bezrobocie oraz inne zaniechania wynikające z drastycznych zmian gospodarczych. Nie jest to przypadek odosobniony, gdyż podobne historie występują na świecie – w bardziej lub mniej udanym kształcie transformacji (Sheffield w Wielkiej Brytanii, Charleroi w Belgii, Ruhr w Niemczech). Dlatego przedstawiciele państw Konwencji klimatycznej przyjęli ze szczególnym uznaniem Śląską Deklarację zaproponowaną w Katowicach - *Silesia Declaration on Solidarity and Just Transition*. Odwołuje się ona również do chlubnej tradycji Polski, wkładu w światowy rozwój społeczny, poprzez przywołanie



aspektu solidarności, tak ważnego ze względu na nieustanny konflikt towarzyszący rozwojowi. Zarówno w skali geopolitycznej, jak i społecznej – polskie środowiska związków zawodowych i Solidarność przyczyniły się do pokojowej transformacji w regionie Europy Środkowej oraz zakończenia Zimnej Wojny, która dzieliła kontynent od Szczecina po Triest.¹⁴

Główne wątki Śląskiej Deklaracji Solidarnej i Sprawiedliwej Transformacji to osiągnięcie poparcia społecznego wobec celów Porozumienia paryskiego, przyjęcie kamienia milowego w ochronie pracowników w działaniach redukujących globalne emisje (nawoływanie do tworzenia jakościowych i godnych miejsc pracy), udział dialogu społecznego w wypracowywaniu dalszych postanowień.

Wśród istotnych organizacji zainteresowanych lub wspierających deklarację pozostają światowe i europejskie związki

Ważne aby podkreślić, iż moment, w którym Śląska Deklaracja została przyjęta, stanowi również moment rozpoczęcia obowiązywania Porozumienia paryskiego. Przyjęte kluczowe porozumienie klimatyczne, poprzedzone wieloletnimi negocjacjami, adresuje fundamentalny problem walki ze zmianami klimatu.

zawodowe (ITUC, ETUC oraz IndustriAll), Komisja Europejska i Rada Unii Europejskiej, wiodące *think tanki* i media. Deklaracja z Katowic uzupełnia wymiar społeczny walki o zmiany klimatu, bierze pod uwagę koszty i wysiłek, który poniosą poszczególne grupy społeczne i jednostki. W wymiarze politycznym zapewnia tak ważne poparcie społeczne i polityczne dla działań rządów i organizacji międzynarodowych. Od tego momentu wdrażanie Porozumienia paryskiego zyskuje wymiar solidarnościowy, który powraca na kolejnych COPach w nowych odmianach i uzupełnieniach. Będzie on również obecny w czasie spotkań w Baku oraz Belem.

Konsensus ZEA oraz bieżące wątki energetyczne

Szczyt w Dubaju w 2023 r. zakończył się przyjęciem tzw. Konsensusu z ZEA (The UAE Consensus). Jest to dosyć innowacyjna formuła, jednak odzwierciedla typowy sposób procedowania w negocjacjach ONZ gdzie decyzje zapadają przy porozumieniu wszystkich paktujących Stron.

Uzyskanie takiej zgodności jest bardzo wymagające dla tego proces czasami jest krytykowany za jego powolność. Arabska Prezydencja COP dbała jednak o to, by wszystkie Strony były autorami Konsensusu. Potocznie mówimy również o energetycznym *dealu*, gdyż po raz pierwszy w historii międzynarodowych negocjacji klimatycznych, prawie wszystkie kraje zgodziły się na „przejsie od paliw kopalnych” jako głównego czynnika zmian klimatycznych.

Paragraf 28 Konsensusu, przyjętego w Zjednoczonych Emiratach Arabskich, podkreśla zobowiązanie do stopniowego odchodzenia od paliw kopalnych w systemach energetycznych w sposób **sprawiedliwy**, uporządkowany i równy.

Transformacja ujęta w Konsensusie obejmuje potrojenie mocy odnawialnych źródeł energii i podwojenie efektywności energetycznej do 2030 roku, zatrzymanie wylesiania oraz redukcję emisji gazów innych niż CO₂. Konsensus ma na celu osiągnięcie szczytu emisji do 2025 roku, aby utrzymać cel ograniczenia wzrostu temperatury do 1,5°C oraz dostosowanie przepływów finansowych do tych celów klimatycznych. Ponadto, podkreśla operacjonalizację (osiągnięcie pierwszych efektów) Funduszu na rzecz Strat i Szkód, aby wspierać tych, którzy są najbardziej dotknięci zmianami klimatycznymi.

United Arab Emirates Just Transition Work Programme

Program Pracy na rzecz Sprawiedliwej Transformacji przyjęty w Zjednoczonych Emiratach Arabskich jest inicjatywą przyjętą podczas COP28 w Dubaju, która ma na celu wspieranie sprawiedliwej transformacji w kierunku niskoemisyjnej gospodarki zgodnie z celami Porozumienia paryskiego.

Kluczowe Założenia Programu dotyczą właśnie **Sprawiedliwej Transformacji** - program kładzie nacisk na sprawiedliwe i równe przejście od paliw kopalnych do odnawialnych źródeł energii. Zakłada organizację co najmniej **dwóch dialogów rocznie**, aby umożliwić wymianę doświadczeń i najlepszych praktyk między krajami oraz zainteresowanymi Stronami.

Pierwszy dialog odbył się w czerwcu 2024 roku, a kolejny będzie miał miejsce przed COP29 w Baku. Zasadniczo bazuje na Deklaracji Just Transition z Katowic. Zjednoczone Emiraty Arabskie zobowiązały się do wspierania finansowego i technicznego krajów rozwijających się w ich dążeniach do osiągnięcia celów klimatycznych i **Sprawiedliwej Transformacji**.

Program Pracy na rzecz Sprawiedliwej Transformacji w Zjednoczonych Emiratach Arabskich jest istotnym krokiem w globalnych wysiłkach na rzecz zrównoważonego rozwoju i walki ze zmianami klimatu, podkreślającym konieczność równoczesnego uwzględniania aspektów społecznych i gospodarczych transformacji energetycznej.





Z Dubaju do Baku – główne wątki energetyczne

Porozumienie zawarte w Dubaju co do paliw kopalnych, stanowi przełom, na którym planują budować kolejne prezydencje COP. Nie wszystkie wątki zostały jednak zaadresowane w czasie COP28, dlatego w Azerbejdżanie będą kontynuowane niedokończone kwestie. Zagadnienia finansowe zatem mogą stać się głównym tematem.

Główne wątki dotyczące energetyki podczas COP29 w Baku

- **Nowy cel finansowania klimatycznego**
Konferencja przygotowała grunt pod nowy cel finansowania klimatycznego, który zastąpi zobowiązanie do przekazywania 100 miliardów dolarów rocznie krajom rozwijającym się, pierwotnie uzgodnione w 2009 roku.
- **Zobowiązania dotyczące redukcji emisji i odnawialnych źródeł energii**
Pojawiły się nowe międzynarodowe zobowiązania¹⁵ do redukcji emisji przez firmy naftowe i gazowe - BP, Shell, ExxonMobil, TotalEnergies, Chevron i Saudi Aramco – w tym emisji metanu i większej transparentności.
- **Współpraca regionalna i małe państwa wyspiarskie**
Prezydent Azerbejdżanu Ilham Aliyev podkreślił znaczenie wsparcia dla małych wyspiarskich państw rozwijających się (SIDS), które są szczególnie narażone na skutki zmian klimatu. Zobowiązał się do uczynienia ich problemów centralnym punktem COP29.
- **Inicjatywy**
Wśród planowanych projektów są korytarze zielonej energii, czysty wodór, zielone magazynowanie energii oraz przyspieszenie działań klimatycznych w turystyce. Te inicjatywy mają na celu zwiększenie udziału sektora prywatnego w finansowaniu działań klimatycznych.
- **Promowanie pokoju poprzez „COP rozejmowy”**
W ramach inspiracji pochodzących od igrzysk olimpijskich, Azerbejdżan wezwał do globalnego rozejmu na czas trwania konferencji, aby skupić się na działaniach klimatycznych i zmniejszeniu emisji związanych z działaniami militarnymi.

15 Zobowiązania sektora paliwowego <https://www.ogci.com/news/ogci-cop28-oil-gas-decarbonization-charter-an-important-milestone-for-the-industry>



Zastosowanie zielonej energii i transformacji w Baku

To co się wydarzy w Baku – będzie budowane na rozwiązaniach poprzednich COPów. Negocjatorzy będą koncentrowali swoją uwagę na kolejnym cyklu ambicji oraz wdrożeniu elementów światowego handlu emisjami, czyli rynków CO₂ oraz na:

- **Funduszu strat i szkód:**
Potrzeba zwiększenia finansowania do 2030 roku.
- **Globalnym celem adaptacyjnym:**
Potrzeba skonkretyzowania celów i zobowiązań finansowych.
- **Systemach żywnościowych i rolnictwie:**
Ponad 134 kraje zobowiązały się do budowania bardziej odpornych systemów żywnościowych, wspieranych przez plan działania FAO ONZ na rzecz osiągnięcia bezpieczeństwa żywnościowego w ramach ograniczenia wzrostu temperatury do 1,5°C.

Prezydencja azerska z kolei będzie promowała elementy zielonej transformacji, zwiększenia udziału OZE w skali światowej oraz sprawiedliwej transformacji, która jest ważna dla wszystkich państw, niezależnie od ich kondycji finansowej i gospodarczej.

Azerbejdżan korzystając z dobrych praktyk, podkreślił już swoją koncentrację **na energii odnawialnej i zielonej transformacji**: Azerbejdżan zobowiązał się do rozwijania swojego potencjału energii odnawialnej w ramach strategii redukcji emisji gazów cieplarnianych o 40% do 2050 roku. Kraj ten planuje zwiększyć

zdolność wytwarzania energii odnawialnej do 30% do 2030 roku i podczas COP zaprezentuje swoje inicjatywy w zakresie zielonej energii, w tym projekty związane z energią wiatrową, wodną, słoneczną i zielonym wodorem. Punkt startowy tego kraju bazuje przede wszystkim na gazie w produkcji energii elektrycznej oraz eksporcie ropy. Obecnie emisje CO₂ Azerbejdżanu są w tendencji wzrostowej względem roku bazowego 2000¹⁶.

Tym bardziej należy docenić, zarówno sam fakt goszczenia COP w Azerbejdżanie jak i szerokie zrozumienie stanowisk uczestników negocjacji. Planowane w trakcie COP29 spotkania polityczne na wysokim szczeblu mają na celu ocenę barier w rozwoju NDC i omówienie wsparcia potrzebnego do zapewnienia sprawiedliwej transformacji klimatycznej.

12-13 listopada będzie mieć miejsce Szczyt Przywódców Państw, natomiast na zakończenie COP, ministrowie zwyczajowo będą obradowali w ramach segmentu wysokiego szczebla. Niezależnie od oficjalnych dokumentów COP kończących prace w poszczególnych ścieżkach negocjacyjnych¹⁷, prezydencja podejmie przyjęcie deklaracji wzorowanej na Konsensusie z Dubaju. Ma to szczególne znaczenie gdyż odejście od paliw kopalnych jest szczególnie dotkliwe w skutkach dla państw producentów ropy i gazu oraz powoduje rewolucyjne zmiany w sposobie funkcjonowania gospodarek tych państw.

¹⁶ Dane emisyjne Azerbejdżan <https://www.iea.org/countries/azerbaijan>

¹⁷ Sesje negocjacyjne ONZ <https://unfccc.int/cop29#sessions>

Handel emisjami i luka przemysłowa

Państwa członkowskie UE wspólnie zdecydowały o przedstawianiu swoich zobowiązań klimatycznych w perspektywie 10 lat. Podczas COP30 w 2025 r. Strony będą deklarować zaktualizowane wkłady krajowe. Prace w UE koordynuje Komisja Europejska i w 2024 roku przedstawiła propozycję celu klimatycznego na rok 2040. W czasie polskiej prezydencji w Radzie UE zostanie zaproponowana nowelizacja Europejskiego Prawa Klimatycznego, gdzie aktualnie jest wpisany cel na rok 2030. Do czasu COP30, UE będzie mogła przedstawić zakres prac wynikający z wdrożenia Zielonego Ładu, który stanowił najbardziej kompleksowy na świecie zestaw instrumentów prawno-ekonomicznych zbliżających gospodarkę całego kontynentu w stronę radykalnego ograniczenia emisji.

Unia Europejska koordynuje swoje działania oraz każdorazowo przygotowuje swoje stanowisko na COP. W tym roku główne punkty negocjacyjne dotyczą finansowania, wdrożenia handlu emisjami na świecie oraz pełnej implementacji Porozumienia paryskiego. Uwaga została poświęcona również Sprawiedliwej Transformacji ze względu na jej znaczenie zarówno między państwami na świecie, jak i wewnątrz Unii. UE może pochwalić się wdrożeniem prawa, zarówno jeśli chodzi o redukcję emisji w poszczególnych obszarach gospodarki, adaptację do zmian klimatu, pomoc finansową innym państwom, jak również Pakt Klimatyczny i społeczny wymiar walki ze zmianami klimatu.¹⁸ Finansowanie zielonej transformacji wymaga ogromnych inwestycji ze strony sektora publicznego i prywatnego. Ważnym źródłem finansowania będą także dochody z systemu handlu emisjami (ETS).

Industrial Green Deal i Deklaracja z Antwerpii

20 lutego 2024 r. 73 liderów biznesu z 17 sektorów przedstawiło przewodniczącej Komisji Europejskiej Ursuli von der Leyen i premierowi Belgii Alexandrowi De Croo Deklarację z Antwerpii w sprawie Europejskiego Ładu Przemysłowego. Dziś ponad 1000 organizacji z 25 sektorów przyłącza się do jej wsparcia¹⁹.



źródło: EC - Audiovisual Service

Deklaracja z Antwerpii wzywa do ustanowienia Europejskiego Ładu Przemysłowego, który uzupełni Zielony Ład UE i zapewni wysokiej jakości miejsca pracy w Europie. Przemysł europejski stoi w obliczu najgor-

18 European Climate Fund https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets/social-climate-fund_en#about-the-social-climate-fund-scf

19 Deklaracja z Antwerpii tekst

szego od dekady spowolnienia gospodarczego, w okresie, w którym inwestycje są niezbędne do osiągnięcia neutralności klimatycznej Europy. Potrzebne są pilne działania aby przywrócić uzasadnienie biznesowe dla inwestycji w Europie.

Rzeczywistość międzynarodowa po Porozumieniu paryskim nie tylko nakłania do współpracy w dziedzinie rozwoju nowych technologii niskoemisyjnych, lecz również do zwiększonej konkurencji o zasoby finansowe oraz rozwiązania technologiczne, które zwiększają przewagi strategiczne regionów i gospodarek. Działania USA oraz Chin w skali globalnej uświadamiają istnienie Luki Przemysłowej, która zastąpiła problem związany z istnieniem Luki Emisyjnej, wynikającej z rozbieżności pomiędzy zobowiązaniami do redukcji emisji a stanem faktycznym. **Luka Przemysłowa wykracza poza pojęcie Autonomii Strategicznej, oznacza, iż przemysł lokalny nie otrzymuje wsparcia, które równoważyłoby wysiłek redukcji emisji oraz transformacji klimatycznej.**

Przewodnicząca Komisji Europejskiej Ursula von der Leyen, proponując Europejski Zielony Ład, wskazywała na to, że ma on prowadzić do osiągnięcia przez Unię Europejską neutralności klimatycznej do 2050 roku. Ale przedstawiała go jednocześnie jako europejską strategię wzrostu gospodarczego. Oczywiście było, iż stymulacja gospodarcza UE wymaga pobudzenia inwestycji klimatycznych, zanim reszta świata zacznie wdrażać Porozumienie paryskie. Zasadność instrumentu była także wykorzystana w przypadku budowania niezależności energetycznej po wybuchu wojny w Ukrainie – na co odpowiedzią było przyjęcie pakietu RePowerEU.

Wzorem amerykańskiej IRA (*Inflation Reduction Act*), UE może stworzyć Europejski Fundusz Wspierania Konkurencyjności Przemysłu wspierający zieloną transformację gospodarki. Zarówno pozytywne doświadczenie w implementacji mechanizmu NextGenEU, jak i wsparcie transformacji regionów górniczych i przemysłowych – daje szansę na przeprowadzenie transformacji gospodarki w kluczowej dekadzie do roku 2040. Fundusz mógłby zacząć funkcjonować od roku 2027.

Negocjacje kolejnego siedmioletniego budżetu UE na lata 2028–2035 będą trudne, biorąc pod uwagę choćby kryzys gospodarczy wywołany agresją Rosji na Ukrainę, potrzebę zwiększenia wydatków na cele obronne, koszty zielonej transformacji, perspektywę członkostwa Ukrainy w UE i potrzeby związane z odbudową Ukrainy.

Cel na 2040 r. oraz globalny handel emisjami

UE najpóźniej w 2025 r. zdecyduje o nowym celu klimatycznym na 2040 r. Względem propozycji KE z lutego 2024 roku, najczęściej mowa o 90% redukcji emisji (względem 1990 r.).

Przyjęcie takiego celu będzie oznaczać, że elektroenergetyka w perspektywie 2040 r. ma ulec niemal całkowitej dekarbonizacji, odchodząc zupełnie od węgla i zmniejszając rolę gazu. Jednocześnie w dyskusji europejskiej pojawiają się coraz silniej wątki związane kompensowaniem emisji CO₂ (*offset*) oraz emisjami negatywnymi (czy to pochłanianiem w sposób naturalny czy technologiczny poprzez wychwyt CO₂ z powietrza lub spalin). Pojawia się też przestrzeń dla nowych, wprowadzonych na rynek rozwiązań (elektryfikacja, *heat to power*, cyfryzacja, amoniak / *hydrogen to power*, CCU/CCS).

Cel UE na rok 2040 zostanie złożony jako kontrybucja UE do Porozumienia paryskiego. W tym kontekście istotny jest zawsze aspekt międzynarodowy. W roku 2014 UE zadeklarowała przynajmniej 40% redukcji emisji w roku 2030. Ten cel został następnie podnie-

siony do ponad 55%, jako część Europejskiego Zielonego Ładu. Dyskusja o celu roku 2040 będzie wynikiem kolejnego przeglądu globalnych zobowiązań (*Global Stocktake 2024-2029*). Służy on porównaniu, ile państwa zadeklarowały względem celu globalnego.

Globalne rynki węglowe oraz mechanizm CBAM

Uruchomienie europejskiego mechanizmu korekty emisyjności na granicy UE - CBAM (*climate border adjustment mechanism*), zmotywowało szereg państw do podjęcia działań dot. wyrównania kosztów handlu emisjami na swoim terytorium²⁰. Przyspieszenie podejścia do nałożenia ceny na rynkach CO₂ ma miejsce w Ameryce Północnej, Azji (Region Metropolitalny Tokio) oraz poszczególnych krajach rozwijających się.

Postęp w tym obszarze jest szczególnie śledzony przez agencje międzynarodowe – Bank Światowy, Komisję Europejską²¹, instytucje analityczne i finansowe typu Bloomberg, KOBIZE CAKE, etc. Interesująca jest mapa światowych systemów handlu emisjami (ETS) robiona przez ICAP²².

Zwłaszcza przy rozróżnieniu na podejście stanowe w państwach federalnych (obejmujące część terytorium, np. USA), możemy zaryzykować stwierdzenie, iż niebawem większość obszarów intensywnej gospodarki będzie w jakiś sposób adresować aspekt ceny CO₂ – z systemem handlu lub bez. Trudno nie widzieć związku z regulacją CBAM, nawet jeśli jest to jedynie narzędzie dyplomacji klimatycznej i handlowej.

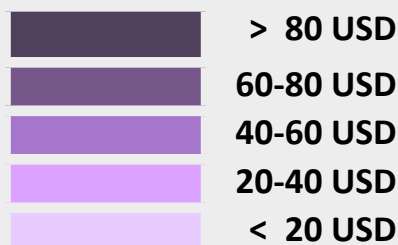
20 ERCST Overview of CBAM in regional jurisdictions <https://z7r689.n3cdn1.secureserver.net/wp-content/uploads/2021/10/20211025-international-BCAs-update-part-6-1.pdf>

21 EC overview on carbon markets global https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets/international-carbon-market_en

22 ICAP global ETs <https://icapcarbonaction.com/en/ets>

Ceny emisji CO₂ na świecie w 2024 r.

Źródło: <https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/compliance/price>



- Mapa pokazuje poziom głównej ceny ustalonej przez systemy handlu uprawnieniami do emisji lub podatki węglowe w każdej jurysdykcji (dolar amerykański/tCO₂e).
- Im ciemniejszy kolor tym wyższa cena CO₂. Przedział cenowy na świecie wynosi obecnie od 0,46 do ponad 100 USD/tCO₂.

W ramach dyskusji o celu klimatycznym 2040 roku, w kolejnej rundzie negocjacyjnej, kompensowanie emisji (*offsets*) i handel uprawnieniami na skalę światową mogą wreszcie wejść w fazę realizacji. Presja na cenę CO₂, w zależności od wypracowanego mechanizmu, będzie oddziaływała na UE i rynek EU ETS.

O ile coraz większe obszary świata są objęte jakąś formą ceny za emisje, to jej wysokość bardzo się różni. Jak

pokazuje coroczne zestawienie Banku Światowego – ceny różnią się w poszczególnych regionach – od kilku do ponad 100 EUR za tonę CO₂. Przy czym różne mogą być również podejścia do wyznaczenia ceny – podatek, system handlu, podłoga cenowa, etc.

SIECI ELEKTRO- ENERGETYCZNE



Wątek, który zdominuje dyskusję europejską i globalną w nadchodzącej dekadzie to kwestia zaadresowania zmian w zakresie dystrybucji energii elektrycznej.







Radykalna zmiana sposobów wytwarzania energii elektrycznej

Reorganizacja regionów z zasobami słonecznymi czy wiatrowymi jest niejako konsekwencją sukcesu polityki klimatycznej. Europa, jak też pozostałe regiony świata zdecydowały się na zwiększenie inwestycji w tym zakresie. W tym raporcie analizujemy jakie są obecnie największe wyzwania technologiczne oraz potrzeby finansowe. Nie wszystkie sposoby magazynowania i przesyłania energii potrzebne do pełnej dekarbonizacji są jeszcze dostępne. Dlatego luka przemysłowa i technologiczna będzie towarzyszyła decydom jako temat na forum COP i innych formatach gospodarczo-energetycznych.

Europejska sieć energetyczna składa się z około 18 milionów kilometrów sieci dystrybucyjnych²³, które są kluczowe dla dostarczania niezawodnej energii elektrycznej do przedsiębiorstw i gospodarstw domowych. Operatorzy Systemów Dystrybucyjnych (OSD) zarządzają tymi sieciami i zapewniają bezpieczeństwo

dostaw energii. Eurelectric, europejska organizacja sektora elektroenergetycznego podkreśla rolę OSD w kontekście transformacji Europy w kierunku gospodarki neutralnej pod względem emisji oraz potrzebę modernizacji infrastruktury elektrycznej, aby sprostać celom dekarbonizacji. Dla porównania sieci przesyłowe to około 300 tysięcy km. Dlatego różnica jest znaczna również, jeśli chodzi o potrzeby inwestycyjne.

Przejście na system elastycznej sieci, dwukierunkowego przepływu energii – wymaga rozbudowy i digitalizacji. Dzięki temu sieci dystrybucyjne stają się podmiotem umożliwiającym elastyczne odbieranie/dostarczanie /magazynowanie energii. Wśród analityków panuje zgoda, że koszty budowy europejskiego systemu energii nie mogą być w całości przerzucone na konsumentów. Jednocześnie wspólny rynek energii elektrycznej jest wyzwaniem wynikającym z technologicznych potrzeb nowych źródeł energii²⁴.

IRENA oraz MAE

Międzynarodowa Agencja Energii Odnawialnej (IRENA) oraz Międzynarodowa Agencja Energii (MAE) od wielu lat prowadziły badania nad współpracą systemów przesyłu i dystrybucji energii²⁵. Wśród

23 Eurelectric <https://www.eurelectric.org/policy-areas/power-distribution/>

24 Georg Zachmann <https://www.bruegel.org/podcast/one-grid-rule-them-all-future-european-single-electricity-market>

25 IRENA TSOs DSOs https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2020/Jul/IRENA_TSO-DSO_co-operation_2020.pdf?la=en&hash=5D78444F4339DC130204A0F9A99A30753368AABC

filarów przygotowania sieci dystrybucji do rozwoju OZE wymieniają: zarządzanie danymi, inteligentne sieci oraz opomiarowanie, ramy prawne, komunikację z prosumentami. Jeśli chodzi o ramy prawne to obecnie uregulowania są najbardziej rozwinięte w Unii Europejskiej, Wielkiej Brytanii oraz USA.

Założenia gospodarki zero emisyjnej na skalę globalną do 2050 roku wymagają podwojenia dotychczasowej skali inwestycji

Jest to zgodny wniosek z badań MAE oraz IRENA, powtarzany w corocznych raportach. Historyczne inwestycje oraz tzw. *business as usual*, pozwalają odpowiedzieć na minimum potrzeb dekarbonizacji. Natomiast założenia neutralności klimatycznej wprowadzają potrzebę inwestycyjnej rewolucji. W niektórych obszarach nakłady powinny być zwiększone kilkukrotnie. Potencjał obszaru morskiego (zarówno nawodnego, jak i podwodnego) nie jest jeszcze wykorzystany nawet w połowie.

Inwestycje w magazynowanie energii i zapewnienie elastyczności sieci elektroenergetycznych powinny być wielokrotnie większe niż obecnie. Część rozwiązań wymaga jeszcze udoskonalenia technologicznego i jest to proces bardzo wymagający finansowo. Elastyczność sieci oraz sposoby magazynowania energii w obecnej dekadzie stały się priorytetem. Zmianie ulega cały ekosystem wytwarzania i magazynowania energii. Źródła odnawialne, w tym te niestabilne, wymagają większej obecności rozwiązań inteligentnych oraz dwukierunkowych (wytwórczo- odbiorczych).

Poza magazynowaniem energii, MAE wyróżnia²⁶ zestaw środków w zakresie elastyczności energetycznej:

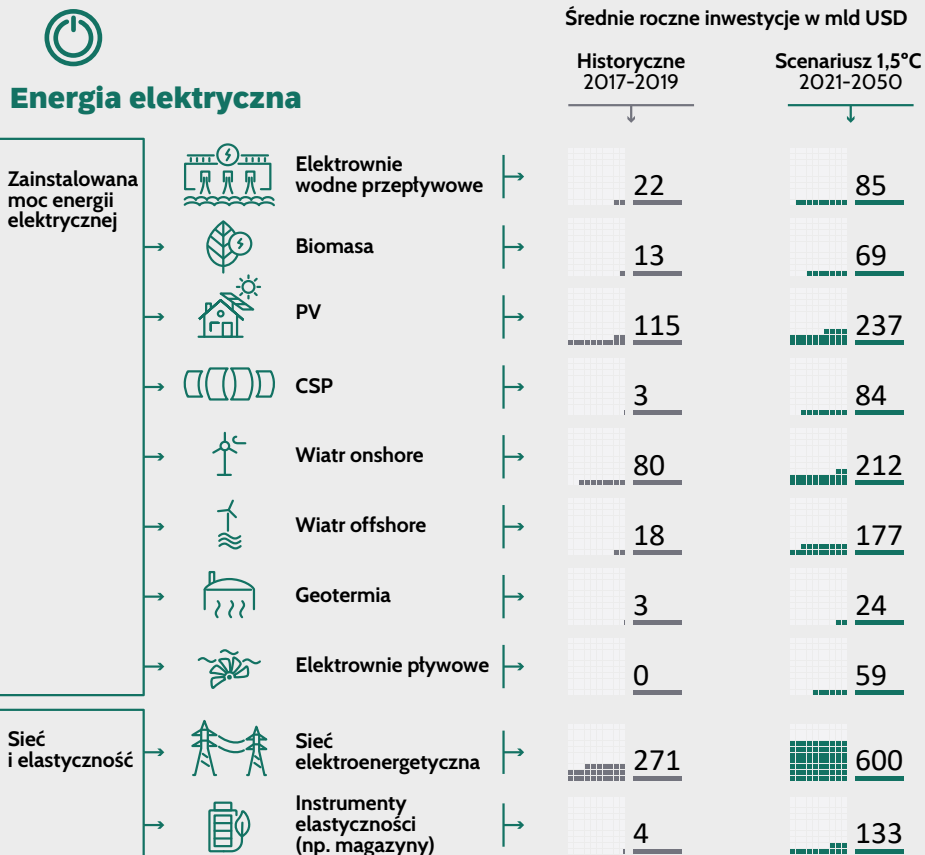
1. Odpowiedź odbioru (*Demand-Side Response*, DSR)
2. Elastyczna generacja mocy – ze stabilnych źródeł konwencjonalnych i elastycznych (kontrolowanych)
3. Integracja międzyregionalna i międzysystemowa (*Interconnectivity*)
4. Elastyczność w zakresie OZE – dynamiczny przepływ energii
5. Innowacyjne technologie cyfrowe (AI, IoT)
6. Planowanie i modelowanie systemu energetycznego.

Elektryfikacja transportu stwarza dodatkowe możliwości, szczególnie w zakresie wykorzystania potencjału magazynowania energii w bateriach pojazdów (technologia V2G pozwala na oddawania energii z powrotem do sieci).

Skala niezbędnych inwestycji za WORLD ENERGY TRANSITIONS OUTLOOK, IRENA 2021:

Na całość transformacji energetycznej, w tym zmiany źródeł zasilania oraz eliminację emisji CO₂, potrzeba rocznie 4,4 biliona USD (ang. trillion) w latach 2021 - 2050, co jest ponad dwukrotnością poziomu inwestycji z 2019 roku (2,1 biliona USD) i o jedną trzecią więcej niż 3,3 biliona USD rocznie przewidziane w Scenariuszu Planowanej Energii (PES).

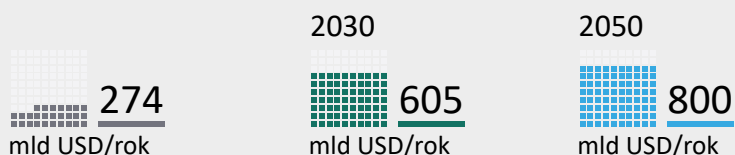
Roczne średnie inwestycje w sektor wytwarzania energii oraz w sieci elektroenergetyczne i elastyczność



Jak pokazuje model inwestycji zaczerpnięty z publikacji *WORLD ENERGY TRANSITIONS OUTLOOK, IRENA 2021*, rysunek 3.2 wskazuje roczne średnie inwestycje w sektor wytwarzania energii oraz w sieci elektroenergetyczne i elastyczność – historycznie w latach 2017-19 oraz w scenariuszu 1,5°C – wyrażone w mld USD rocznie (dane światowe).

Podobnie na poniższym rysunku z *IRENA RES transitions outlook* – Potrzeby inwestycyjne dla sieci elektroenergetycznych oraz elastyczności - widzimy 274 mld USD gotowe do inwestowania rocznie na świecie, podczas gdy zidentyfikowane potrzeby wymagają inwestycji rzędu 605 mld USD rocznie w perspektywie roku 2030 i 800 mld USD rocznie w perspektywie

Potrzeby inwestycyjne dla sieci elektroenergetycznych oraz elastyczności



Źródło: IRENA RES transitions outlook 2023

2050²⁷. Przy czym oczywiście realne nakłady będą się zwiększały w perspektywie roku 2050 i jest szansa, że przekroczą połowę obecnego wyliczenia.

Na poziomie europejskim ponad 40 proc. sieci dystrybucyjnych ma ponad 40 lat. Tylko do końca obecnej dekad inwestycje w dystrybucję pochłoną 375-425 mld EUR w UE. Kluczowe jest wzmocnienie i unowocześnienie elektroenergetycznych sieci niskich i średnich napięć, do których średnio w Europie podłączane jest ok. 75 proc. wszystkich mocy OZE. Obecnie w UE projekty OZE muszą czekać od 4 do 10 lat na przyłączenie do sieci.²⁸ Problem elektryfikacji, rozwoju OZE oraz rozlokowania geograficznego źródeł generacji, dotyczy zarówno Unii Europejskiej, jak i obecnie oraz w niedalekiej przyszłości również innych regionów świata.

Do roku 2040, w ciągu dwóch „trwających” (*current not any more upcoming*) dekad ma nastąpić drastyczny wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną, co ma związek z postępującą elektryfikacją branż, takich jak transport czy sektor ciepłowniczy. W 2040 r. w UE to zapotrzebowanie sięgnie ponad 5000 TWh, by w 2050 r. dojść do prawie 7000 TWh. Dla porównania w 2022 r. zapotrzebowanie na energię elektryczną w UE wyniosło ok. 2800 TWh.²⁹

System energetyczny to system, w którym wszystkie elementy powinny rozwijać się równomiernie, czyli wtedy gdy jednocześnie inwestycje w generację, dostarczanie energii, magazynowanie i elektryfikację kolejnych sektorów napędzają się wzajemnie. Konwencjonalne oraz innowacyjne rozwiązania w sposobach wytwarzania energii potrzebują odzwierciedlenia w rozwiązaniach w sieci elektroenergetycznej, a w szczególności dystrybucyjnej. Te ostatnie muszą być również gotowe na potrzeby ze strony nowych sektorów /odbiorców energii

elektrycznej. Dochodzi również do zmiany lokalizacji geograficznej pomiędzy centrami przemysłu, nowymi intermodalnymi hubami transportowo – przemysłowymi oraz źródłami wytwarzania. Jednocześnie transformacja jednego kraju wpływa na sąsiednie, jak choćby w Europie poprzez rozbudowany system połączeń transgranicznych. Niektóre rozwiązania wykraczają poza obszar jednego państwa, szczególnie gdy porównamy potencjał słoneczny i wiatrowy poszczególnych obszarów, łatwo zauważyć jego zróżnicowane rozlokowanie.

ENTSO-E (*European Network of Transmission System Operators for Electricity*) przewiduje, że Europa będzie musiała zainwestować około 150 miliardów EUR w rozwój sieci przesyłowych do 2030 roku. Część funduszy będzie pozyskana z Unii Europejskiej i przyczyni się do zabezpieczenia transformacji energetycznej całego kontynentu.

Koszt rozbudowy i przystosowania sieci elektroenergetycznej, w tym dystrybucyjnej oraz rozwoju magazynowania energii

Na podstawie corocznego Raportu OECD World Energy Investment można zaobserwować, iż istnieje luka inwestycyjna pomiędzy potrzebami a inwestycjami, które są obecnie w fazie planowania i wykonania³⁰. Zwłaszcza w obszarze inwestycji w magazynowanie energii, istnieje jeszcze spory niedobór dedykowanych środków oraz technologii, zarówno na poziomie krajowym, jak i globalnym.

27 IRENA RES transitions outlook <https://www.irena.org/Digital-Report/World-Energy-Transitions-Outlook-2023>

28 KOBIZE CAKE https://climatecake.ios.edu.pl/wp-content/uploads/2022/06/CAKE_Transformacja-sektora-energetycznego_27.06.2022_final.pdf

29 Forum Energii <https://www.forum-energii.eu/transformacja-edycja-2024>

30 OECD Raport https://www.oecd.org/en/publications/world-energy-investment-2023_e0e92e98-en.html

POTRZEBY INWESTYCYJNE DO ROKU 2030/2050, W TYM W POLSCE

Kraj/Region	Potrzeby	W tym potrzeby magazynowania	Inwestycje już zaplanowane
UE	375-425 mld EUR do 2030	30-50 mld EUR do 2030	50-100 mld EUR (poziom UE oraz państw członkowskich)
Polska	30 mld EUR do 2030	2-4 mld EUR (10 lat) 10 mld EUR (2040)	ok. 3 mld EUR rocznie (PSE) na sieci przesyłowe ok. 13 mld USD na dystrybucję i magazynowa- nie w spółkach wytwarzania (do 2030)
USA	338 mld USD (2030) 1 bln USD (2050)	35-50 mld USD (2030) 200-600 mld USD (2050)	ok. 65 mld USD (program federalny) ponad 100 mld od firm
Australia	65 mld USD do 2050	13-19 mld USD do 2050	ok. 5,5 mld USD w przewodzie inwestycyjnym
UK	25-38 mld USD do 2030	ok. 12-25 mld USD do 2030	ok. 30 mld GBP na rozbudowę sieci i integrację OZE (38 mld USD)
Japonia	ok. 100 mld USD	15-23 miliardów USD do 2030	ok. 3,4 mld USD w sieci 15-23 mld USD w technologii
Chiny	200-300 mld USD (10/15 lat), w tym: • 50-100 mld USD w infrastrukturę • 80-120 mld USD w rozbudowę sieci dystryb. • 30-60 mld USD w sieci inteligentne • 20-40 mld USD w integrację OZE	120-220 mld USD do 2030	200 do 300 mld USD do 2035/40
Brazylia	50-100 mld USD (średniookresowo)	10-20 miliardów USD (średniookresowo)	ok. 20-35 mld USD w sieci ok. 2-6 mld USD w magazyny
Świat	600 mld USD rocznie	133 mld USD rocznie	271 mld USD rocznie + 4 mld USD w elastyczność sieci np. w magazynowanie

Potrzeby inwestycyjne w sieć elektroenergetyczną i elastyczność do roku 2030 / 2050, w tym w Polsce

Mld USD rocznie –
wydawane aktualnie
vs. potrzeby roczne
do 2050



Źródło: IRENA RES transitions outlook 2023

Powyższy wybór krajów (UE, USA, UK, Japonia, Brazylia, Chiny, Australia) stanowi wypadkową najbardziej rozwiniętych gospodarek oraz największych potrzeb dostosowania systemu elektroenergetycznego. Oczywiście gospodarki, które dopiero wkraczają w fazę intensywnego rozwoju sieci elektroenergetycznych, w czasach dostępności rozwiązań OZE i magazynowania energii, będą ponosiły podobne nakłady, choć możliwe, że skorzystają z rozwiązań już istniejących w przypadku nowych inwestycji.

Ciekawy jest przypadek Wielkiej Brytanii, która wydała się znalazła własny sposób na pogodzenie potrzeb z możliwościami, gdyż przewidziane inwestycje odpowiadają potrzebom. Może wynikać to z dosyć wczesnego przyjęcia regulacji klimatycznych oraz zastosowania ram regulacyjnych ustalonych przez Ofgem - brytyjskiego regulatora energetycznego. Określają one dochody, jakie operatorzy sieci dystrybucyjnych mogą uzyskiwać w latach 2023-2028, stosując regułę: *Revenue = Incentives + Innovation + Outputs*, czyli Dochody = Zachęty + Innowacje + Wyniki.

Równie ciekawy wydaje się przypadek Japonii, która pomimo sporych potrzeb inwestycyjnych na ogólną modernizację sieci, zamierza przeznaczyć sporą część środków na technologie magazynowania i dostarczania energii. Może tym samym zrównoważyć krajowe zapotrzebowanie, jednocześnie wypracowując rozwiązania,

które też będą stosowane w innych regionach świata. Jako producent technologii magazynowania i dostarczania energii, Japonia chce odegrać rolę na światowych rynkach, zaspokajając przy tym własne potrzeby i uwzględniając wymagającą sytuację geopolityczną.

Odrębny przypadek stanowią Chiny, które planują znaczne inwestycje w obszarze całej sieci elektroenergetycznej i magazynowania energii – z wykorzystaniem technologii: pompowo - szczytowych, wodorowych, termicznych oraz baterii. Centralny sposób planowania inwestycji pozwala również na zbliżenie szacunkowych potrzeb do planowanych inwestycji, które wydają się pokrywać, jeśli chodzi o ich wielkość (200-300 mld USD w perspektywie do 2035/40).

Jeszcze jedną ilustrację, tego jaki wczesny etap integracji OZE przedstawiają poszczególne systemy elektroenergetyczne, stanowi klasyfikacja Międzynarodowej Agencji Energii. MEA wyróżnia 6 stopni integracji OZE. Obecnie najbardziej zaawansowany stopień integracji występuje w Danii, gdzie nie tylko okresowo, lecz przez większość czasu zapotrzebowanie na energię elektryczną jest generowane przez OZE. Dla większości systemów krajowych zatem wyzwania pozostają ogromne, jeśli chodzi o wybudowanie oraz odbiór mocy z nowych źródeł niestabilnych.

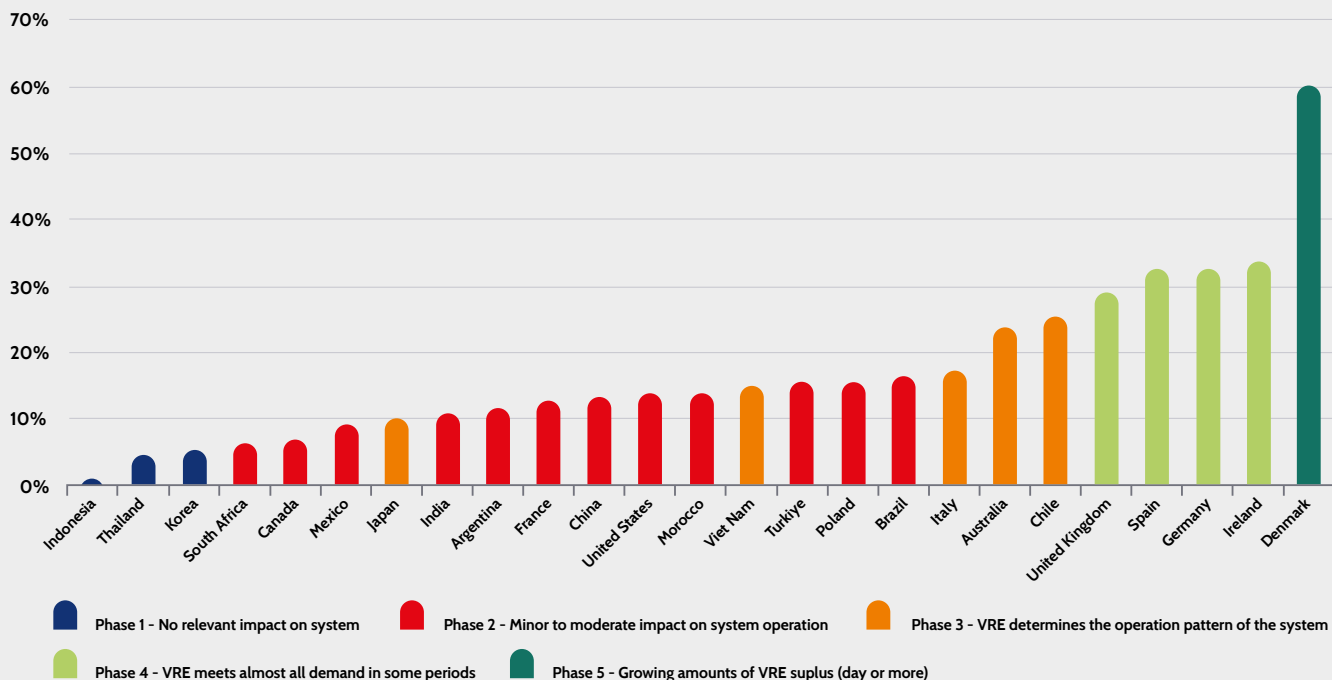
Rozwiązania z różnych regionów świata

Do celów prześledzenia potrzeb inwestycyjnych w celu dekarbonizacji na bazie wybranych gospodarek, naturalną konsekwencją była chęć spojrzenia na indywidualne przykłady w poszczególnych państwach. W najbliższej dekadzie kluczowe będzie znalezienie

rozwiązań technologicznych, które zapewnią stabilność sieci oraz sposób na magazynowanie nadwyżek energii. W czasie konferencji klimatycznej powstaje przestrzeń do dzielenia się doświadczeniami, tak aby poprawić efektywność redukcji emisji w skali globalnej. Poniższe przykłady inwestycji posiadają charakter ilustracyjny, nie stanowią wyczerpującej listy wszystkich prowadzonych inwestycji. Więcej szczegółów znalazło się poza główną treścią Raportu.

Roczny, średni udział OZE i powiązany poziom integracji systemu w wybranych krajach/regionach, 2022 r.

% VRE annual electricity generation



Źródło: <https://www.iea.org/topics/renewable-integration>

ZESTAWIENIE INWESTYCJI W POSZCZEGÓLNYCH REGIONACH ŚWIATA, KTÓRE SĄ JUŻ ZAPLANOWANE

Podmiot / projekt	Obszar geograficzny	Wielkość inwestycji	Przesył/dystrybucja/magazynowanie
Pacific Gas and Electric (PG&E)	USA	7,1 mld USD rocznie	Modernizacja sieci oraz działania mające na celu zapobieganie pożarom
Consolidated Edison (Con Edison)	USA	3 mld USD rocznie	Systemy elektryczne, gazowe i ciepłe
Duke Energy	USA	56 mld USD w okresie 2022-2030	Modernizacja sieci oraz projekty związane z czystą energią
Tokyo Electric Power Company (TEPCO)	Japonia	7 mld USD	Smart Grid i modernizacja sieci
JERA	Japonia	1,5 mld USD	Magazynowanie energii, amoniak jako paliwo w produkcji prądu
BYD Company Limited	Chiny	ok. 20 mld USD (krótkookresowo)	Magazynowanie energii, pojazdy
State Grid Corporation of China (SGCC)	Chiny	ok. 350 mld juanów (48 mld USD) w 2024 roku	Modernizacja sieci elektroenergetycznych, rozwój inteligentnych sieci oraz integracja OZE; Sieci Ultra-High Voltage
China National Nuclear Corporation (CNNC)	Chiny	ok. 500 mld juanów (68 mld USD) w ciągu najbliższych pięciu lat	Magazynowanie energii, szczególnie w kontekście integracji energii jądrowej z siecią elektroenergetyczną
Energy Connect	Australia	2,3 mld AUD (około 1,5 mld USD)	Połączenie regionów oraz integracja OZE
HumeLink	Australia	3,3 mld AUD (około 2,1 mld USD)	Integracja OZE, linia przesyłowa
VNI West (Victoria-New South Wales Interconnector West)	Australia	1,5 mld AUD (około 1 mld USD)	Połączenie regionów oraz integracja OZE
Belo Monte Hydroelectric Dam	Brazylia	18 mld USD	Stabilność dostaw energii, integracja z siecią krajową oraz poprawa efektywności energetycznej

W zależności od lokalnych uwarunkowań gospodarczych i prawnych, mogą różnić się wielkości kwot inwestycji. Kierunek prowadzonych projektów jest natomiast zbieżny. We wszystkich przypadkach mówimy o integracji OZE, poprawie stabilności systemu oraz rozbudowie systemów magazynowania.

Szczegóły mogą być różne co do warstwy badań i rozwoju. Ciekawym przypadkiem są Chiny, które dążą do silnego zintegrowania całego systemu na dużym obszarze geograficznym oraz poza źródłami odnawialnymi, inwestując również w technologie nuklearne. Natomiast Japonia szuka rozwiązań, które byłyby niezależne geograficznie i pomogły w transporcie nośników energii (pochodnych wodoru) na duże odległości. Tym sposobem nadwyżki energii z Australii czy Ameryki Południowej mogłyby być przedmiotem handlu na rynku globalnym energii, który do tej pory posiadał znaczne ograniczenia.

Osobnym wątkiem są inwestycje w sektor transportu. Powiązanie magazynowania energii z systemem dostarczania energii może nie było dotychczas oczywiste, lecz np. w przypadku elektryfikacji transportu kołowego, okazuje się, iż jest to czynnik zmieniający dotychczasowe relacje (tzw. game changer). Podobnie, jeśli chodzi o rozwiązania inteligentne, wszyscy gracze zdają sobie sprawę z faktu, że energia, technologie informatyczne (transfer i przechowywanie danych) oraz sektor transportu (elektryfikacja, autonomizacja) są w znacznym stopniu dotknięte rewolucją, która wkroczyła już w fazę transformującą dotychczasowe relacje.





Podsumowanie

Raport przedstawia zagadnienia związane z przystosowaniem do transformacji energetycznej w różnych międzynarodowych jurysdykcjach. Oczekiwania najbliższej dekady, gdy znamy już ramy wdrożenia Porozumienia paryskiego, skupiają się na integracji odnawialnych źródeł energii oraz odnowieniu potencjału sieci przesyłowych i dystrybucyjnych. Coraz częstszym zagadnieniem będzie połączenie regionów z nadwyżkami energii z miejscami jej wykorzystania – oraz transformacją zagłębi przemysłowych i hubów energetycznych. Kolejne *Global Stocktake* w latach 2028 oraz 2033 będą skupiały się na zagadnieniach zwiększonej dekarbonizacji poszczególnych sektorów gospodarki. Ich celem będzie ocena potencjału neutralności klimatycznej na świecie w długim horyzoncie.

Polski sektor energii elektrycznej jest jednym z najbardziej obciążonym kosztami transformacji na świecie. Stanowi zarówno wyzwanie, jak i przykład radzenia sobie z dekarbonizacją w kontekście Sprawiedliwej Transformacji. Bycie członkiem Unii Europejskiej wzmacnia w pewnym stopniu presję, by kontrybuować do osiągnięć

w zakresie pierwszego neutralnego klimatycznie kontynentu na świecie. Polska może być przykładem dla gospodarek rozwijających się, gdyż sama przechodziła intensywną transformację od gospodarki centralnie planowanej i nie odpornej na globalne trendy i koniunktury.

Jeśli popatrzymy na DNA procesu UNFCCC, zauważymy kilka decyzji oraz instrumentów, które noszą polskie nazwy. Jest to wynik logiki negocjacyjnej, którą prezentowali polscy negocjatorzy, jako część delegacji UE oraz jako gospodarze COPów. Szczególne znaczenie było przypisywane właśnie Sprawiedliwej Transformacji (*Just Transition*) oraz procesowi tworzenia NDCs jako kluczowym instrumentom mitygacji oraz adaptacji do zmian klimatu. Ważne były dla Polski również miasta i regiony, jako wykonawcy polityki klimatycznej rządów. Tzw. aktorzy poza państwowi (*non state actors*) pojawili się w procesie w celu jego stabilizacji, na wypadek zawirowań po stronie samych państw.

Polska nadal pozostaje aktywnym uczestnikiem procesu ONZ i chętnie dzieli się swoimi doświadczeniami (transfer technologii, budowa potencjału oraz pomoc klimatyczna i adaptacja do zmian klimatu).

Na przestrzeni 29 konferencji klimatycznych – Polska zajmuje szczególne miejsce jako gospodarz trzech konferencji. Kontynuacja tematu Sprawiedliwej Transformacji wydaje się szczególnie ważna w dorobku państw ONZ. Dlatego kontynuacja tego tematu jest widoczna zarówno na COP28 w Dubaju, jak i na tegorocznym szczycie w Baku. Trzy silne prezydencje prowadzą proces do Belem w roku 2025.

Lista odniesień

1. Raport M. Draghi https://commission.europa.eu/topics/strengthening-european-competitiveness/eu-competitiveness-looking-ahead_en
2. Platforma climate action <https://unfccc.int/climate-action/tracking-and-recognition/global-climate-action-portal>
3. Pakiet z Katowic informacja ONZ <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/katowice-climate-package>
4. Cykle ambicji Porozumienia paryskiego <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement>
5. UAE Just Transition work programme <https://unfccc.int/documents/636589>
6. Dane emisyjne Azerbejdżan <https://www.iea.org/countries/azerbaijan>
7. Sesje negocjacyjne ONZ <https://unfccc.int/cop29#sessions>
8. ITUC on the JT Work Program in Egypt <https://www.ituc-csi.org/COP27-work-program>
9. European Climate Fund https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets/social-climate-fund_en#about-the-social-climate-fund-scf
10. Eurelectric <https://www.eurelectric.org/policy-areas/power-distribution/>
11. Georg Zachmann <https://www.bruegel.org/podcast/one-grid-rule-them-all-future-european-single-electricity-market>
12. IRENA TSOs DSOs https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2020/Jul/IRENA_TSO-DSO_co-operation_2020.pdf?la=en&hash=5D78444F4339DC130204A0F9A99A30753368AABC
13. Zobowiązania sektora paliwowego <https://www.ogci.com/news/ogci-cop28-oil-gas-decarbonization-charter-an-important-milestone-for-the-industry>
14. IRENA RES transitions outlook <https://www.irena.org/Digital-Report/World-Energy-Transitions-Outlook-2023>
15. Raport PolitykaInsight <https://www.politykainsight.pl/bibliotekaraportow/2260641,co-dalej-z-europejskim-zielonym-ladem-piec-dylematow-energetycznych-przyszlej-komisji-i-nowego-parlamentu-europejskiego.read>
16. PSE <https://www.pse.pl/web/pse-eng>
17. OECD Raport https://www.oecd.org/en/publications/world-energy-investment-2023_e0e92e98-en.html
18. Jera investments <https://fuelcellsworks.com/news/renew-partners-with-jera-to-evaluate-joint-development-of-green-ammonia-project-in-india/>

19. Deklaracja z Antwerpii https://antwerp-declaration.eu/?utm_campaign=message%20from%20Marco%20to%20Antwerp&utm_medium=email&utm_source=Mailjet
20. KE o propozycji redukcji CO na rok 2040 https://climate.ec.europa.eu/eu-action/climate-strategies-targets/2040-climate-target_en
21. ERCST Overview of CBAM in regional jurisdictions <https://z7r689.n3cdn1.secureserver.net/wp-content/uploads/2021/10/20211025-international-BCAs-update-part-6-1.pdf>
22. EC overview on carbon markets global https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets/international-carbon-market_en
23. KOBIZE CAKE https://climatecake.ios.edu.pl/wp-content/uploads/2022/06/CAKE_Transformacja-sektora-energetyczne-go_27.06.2022_final.pdf
24. ICAP global ETSs <https://icapcarbonaction.com/en/ets>
25. EP Katowice outcome <https://epthinktank.eu/2019/01/14/cop24-climate-change-conference-outcomes/>
26. Consensus UAE <https://www.cop28.com/>
27. WIM mechanism for Loss and Damage <https://unfccc.int/topics/adaptation-and-resilience/workstreams/loss-and-damage/war-saw-international-mechanism#First-10-years-of-WIM>
28. UNFCCC How to COP https://unfccc.int/resource/docs/publications/how_to_cop_unfccc.pdf
29. Jan Szyszko forestry <https://unfccc.int/event/cop5-president-mr-jan-szyszko-forests-for-poland-poland-for-the-world>
30. MCK Katowice COP host <https://www.spodekkatowice.pl/pl/wiadomosci/cop-24-oficjalnie-zainaugurowany-w-miedzynarodowym-centrum-kongresowym-i-spodku-w-katowicach,1214.html>
31. Oficjalna strona gospodarzy COP24 jest niedostępna https://pl.wikipedia.org/wiki/Konferencja_Narod%C3%B3w_Zjednoczonych_w_sprawie_Zmian_Klimatu,_Katowice_2018
32. Miasta C40 <https://www.c40.org/what-we-do/green-just-transition/>
33. OECD Raport https://www.oecd.org/en/publications/world-energy-investment-2023_e0e92e98-en.html

Zestawienie inwestycji w wybranych regionach świata



USA

Podobnie jak w innych regionach świata, charakter inwestycji wynika zarówno z czynników zewnętrznych (prawo, transformacja systemu energii) oraz wewnętrznych – poprawa struktury inwestycyjnej, konkurencja. W przypadku USA, systemy energetyczne operują na poziomie stanowym. Wymienić można kilka wiodących spółek, które inwestują w tym obszarze:

▪ Pacific Gas and Electric (PG&E)

Firma ta ogłosiła plany zainwestowania około 7,1 miliarda USD rocznie przez kilka kolejnych lat w modernizację sieci oraz działania mające na celu zapobiega-

nie pożarom. Inwestycje mają charakter adaptacji do zmian klimatu. Zapewniają również bezpieczeństwo dostaw energii.

▪ Consolidated Edison (Con Edison)

Firma planuje zainwestować około 3 miliardy USD rocznie w systemy elektryczne, gazowe i ciepłne, z dużą częścią tych środków przeznaczoną na modernizację sieci elektroenergetycznych oraz technologie inteligentnych sieci (*smart grid*).

▪ Duke Energy

Firma zobowiązała się do wydania 56 miliardów USD w okresie 2022-2030 na modernizację sieci oraz projekty związane z czystą energią. Duke Energy operuje głównie w południowo-wschodnich oraz środkowo-zachodnich Stanach Zjednoczonych. Obsługuje około 7,7 miliona odbiorców elektrycznych i ponad 1,6 miliona odbiorców gazowych na tych obszarach.





JAPONIA

Wśród championów rozwiązań cyfrowych oraz metod magazynowania energii należy wyróżnić Japonię. Przykładowe projekty w obszarze sieci elektroenergetycznych i magazynowania energii prowadzone na wyspach Dalekiego Wschodu.

- **Projekt: Tokyo Electric Power Company (TEPCO) – sieci inteligentne i modernizacja sieci.**

Inwestycje

Ponad 7 miliardów dolarów na inteligentne liczniki, systemy zarządzania dystrybucją energii i technologie magazynowania energii. Efekt - Poprawa efektywności energetycznej, redukcja strat w dostarczaniu energii oraz lepsza integracja odnawialnych źródeł energii.

Planowane inwestycje

Japonia planuje inwestycje o wartości **około 500 mi-**

liardów JPY (około 3,4 miliardów USD) do 2030 roku w rozwój magazynów energii i technologii związanych z magazynowaniem energii.

Osobny rozdział dedykowanych inwestycji w Japonii stanowi obszar magazynowania energii. Objęty jest on programami rządowymi: Japonia planuje inwestycje w rozwój technologii magazynowania energii w ramach strategii energetycznej i polityki ochrony środowiska. Część z tych inwestycji jest wspierana przez rząd w ramach planu rozwoju technologii i innowacji.



Inwestycje prywatne oraz duże firmy energetyczne:

Wiodące firmy, takie jak Toshiba, Panasonic i Hitachi, inwestują w rozwój zaawansowanych technologii magazynowania energii, w tym baterii litowo-jonowych i systemów magazynowania energii na dużą skalę.

Przykłady projektów

▪ Panasonic

Inwestycje w rozwój baterii do magazynowania energii, z planami budowy nowych zakładów produkcyjnych.

▪ Toshiba

Realizacja projektów związanych z systemami magazynowania energii i integracją z odnawialnymi źródłami energii.

▪ JERA

JERA, będąca największym japońskim producentem energii elektrycznej, prowadzi prace nad wykorzystaniem amoniaku jako paliwa w elektrowniach węglowych. Firma realizuje projekty współspalania węgla z amoniakiem, aby zmniejszyć emisję CO₂ z istniejących elektrowni³¹.



CHINY

Dwa wiodące projekty rządowe dotyczą inwestycji w tzw. „Megagrid” oraz rozwój sieci inteligentnych. Budowa Sieci Ultra-High Voltage (UHV): Chiny są liderem w rozwijaniu technologii ultra-wysokiego napięcia (UHV), które pozwalają na przesyłanie dużych ilości energii na znaczne odległości z minimalnymi stratami. Inwestycje w UHV są kluczowe dla przesyłania energii z regionów o dużym potencjale odnawialnych źródeł energii (takich jak zachodnie Chiny) do centrów przemysłowych i miejskich na wschodzie kraju.

Chiński „Megagrid” to ambitny projekt sieci elektroenergetycznej, mający na celu stworzenie zintegrowanego, krajowego systemu przesyłu energii o bardzo wysokim napięciu (UHV - *Ultra High Voltage*). Projekt ten ma na celu połączenie różnych regionów Chin, umożliwiając efektywny przesył energii z obszarów o dużym potencjale odnawialnych źródeł energii (takich jak energia wiatrowa i słoneczna) do obszarów o dużym zapotrzebowaniu na energię. „Megagrid” ma zwiększyć stabilność sieci, zmniejszyć straty przesyłowe oraz wspierać transformację energetyczną Chin.

Wśród indywidualnych firm wyróżniają się:

▪ BYD Company Limited

BYD, znana głównie jako producent samochodów elektrycznych, również działa w obszarze magazynowania energii. Firma produkuje systemy magazynowania energii, które są wykorzystywane w projektach związanych z odnawialnymi źródłami energii. BYD rozwija także technologie bateryjne oraz integruje swoje systemy z infrastrukturą sieciową, aby wspierać stabilność dostaw energii.

▪ State Grid Corporation of China (SGCC):

Jest to największa firma energetyczna na świecie pod względem przychodów. SGCC odpowiada za zarządzanie i rozwój sieci elektroenergetycznych na większości terytorium Chin. Firma intensywnie inwestuje w modernizację sieci elektroenergetycznych, rozwój inteligentnych sieci (smart grid), oraz integrację odnawialnych źródeł energii. SGCC również realizuje projekty związane z technologią ultra-wysokiego napięcia (UHV), które pozwalają na przesyłanie energii na duże odległości z minimalnymi stratami.

▪ China National Nuclear Corporation (CNNC)

CNNC prowadzi projekty związane z magazynowaniem energii, szczególnie w kontekście integracji energii jądrowej z siecią elektroenergetyczną. Firma pracuje nad rozwiązaniami dotyczącymi magazynowania energii, które mogą stabilizować dostawy energii z elektrowni jądrowych.



AUSTRALIA

▪ Energy Connect

Duży projekt przesyłowy, który połączy Australię Południową i Nową Południową Walię, poprawiając niezawodność sieci i umożliwiając większą integrację odnawialnych źródeł energii. Szacowany koszt: 2,3 miliarda AUD (około 1,5 miliarda USD)

▪ HumeLink

Proponowana linia przesyłowa mająca na celu połączenie projektu Snowy 2.0 (duży projekt elektrowni szczytowo-pompowej) z siecią, co ułatwi integrację odnawialnych źródeł energii. Szacowany koszt: 3,3 miliarda AUD (około 2,1 miliarda USD).

▪ VNI West (Victoria-New South Wales Interconnector West)

Projekt mający na celu zwiększenie połączeń między

Wiktoria i Nową Południową Walię, aby wspierać integrację odnawialnych źródeł energii. Szacowany koszt: 1,5 miliarda AUD (około 1 miliarda USD).



BRAZYLIA

▪ **Projekt: Belo Monte Hydroelectric Dam** Lokalizacja: Pará, Brazylia.

Inwestycje ponad 18 miliardów dolarów. Efekt: Zapewnienie stabilnych dostaw energii, integracja z siecią krajową oraz poprawa efektywności energetycznej. Zapora generuje około 11,233 MW, co wspiera stabilność systemu energetycznego.

Dodatkowo Brazylia realizuje duży projekt integracji odnawialnych źródeł energii, który obejmuje rozwój energetyki słonecznej, wiatrowej oraz biomasy. Projekt ma na celu poprawę stabilności pracy sieci energetycznej i zwiększenie udziału OZE w krajowym miksie energetycznym. Szacowany koszt: 150 miliardów BRL (około 30 miliardów USD).



POLSKA

Główne inwestycje w obszarze dystrybucji, które są już przygotowywane (pipeline):

▪ **PGE Dystrybucja**

Plan inwestycyjny na lata 2021-2030 obejmuje znaczące środki na modernizację sieci, integrację odnawialnych źródeł energii oraz technologie inteligentnych sieci (smart grid).

Szacowane inwestycje: ponad 25 miliardów PLN (ponad 5 miliardów EUR).

▪ **Energa Operator**

Plan inwestycyjny koncentruje się na poprawie niezawodności sieci, integracji odnawialnych źródeł energii oraz zwiększeniu odporności infrastruktury.

Szacowane inwestycje: około 10 miliardów PLN (około 2,2 miliarda EUR lub 2,5 miliarda USD).

▪ **Enea Operator**

Firma zaplanowała inwestycje mające na celu modernizację sieci dystrybucyjnej i wsparcie transformacji energetycznej.

Szacowane inwestycje: około 8 miliardów PLN (około 1,7 miliarda EUR lub 2 miliarda USD).

▪ **Tauron Dystrybucja**

Inwestuje w modernizację sieci, technologie inteligentnych sieci oraz integrację odnawialnych źródeł energii.

Szacowane inwestycje: około 12 miliardów PLN (około 2,6 miliarda EUR lub 3 miliardy USD).



Marcin Korolec

Autor Rozdziału o Polityce Przemysłowej

Minister Środowiska (2011-13), dyrektor warszawskiego Instytutu Zielonej Gospodarki, Prezes Fundacji na rzecz Promocji Pojazdów Elektrycznych. Członek Komitetu Doradczego Europejskiego Banku Inwestycyjnego ds. Środowiska i Zmian Klimatu. Jest członkiem Rady Instytutu Zrównoważonego Rozwoju i Relacji Międzynarodowych (IDDRI), MeveEnergy, InnoEnergy oraz Wice-Prezydentem Rady Transport i Środowisko. W roku 2024 został członkiem Rady Nadzorczej Europejskiej Fundacji Klimatycznej.



Dariusz Dybka

Autor Raportu

Ekspert ds. Zrównoważonego rozwoju, pracował nad Europejskim Zielonym Ładem, handlem emisjami, dekarbonizacją oraz wpływem polityk klimatycznych na zachowania konsumentów. Posiada doświadczenie w pracy w administracji publicznej, dyplomacji, *think tankach* oraz przy procesie ONZ. Członek Komitetu ds. Zgodności Protokołu z Kioto (2012-2016). Stypendysta Lantosa w roku 2007. Pracował przy Konferencji UNFCCC w Poznaniu w roku 2008, brał udział w pierwszej polskiej prezydencji UE w roku 2011. Od 2018 doradca sektora prywatnego ds. energii i klimatu. W 2024 roku dołączył do Business Science Poland w Brukseli.

Raport analizuje bieżącą dynamikę przygotowań do COP w Baku

Przedstawia główną argumentację, która pojawi się w obszarze negocjacji

Uzasadnia potrzebę obecności sektora energetycznego na spotkaniach w formacie międzynarodowym

Stanowi dobrą podstawę pojęciową oraz historyczną procesu

Umożliwia szybkie zorientowanie się w warstwie interesów głównych graczy oraz przyszłości ewolucji wątków polityczno - ekonomicznych

Ugruntowuje dokonania Polski i jej przedstawicieli

Wszystkie prawa zastrzeżone

Von Kietz