

TRANSFORMACJA ENERGETYCZNA w Polsce



Global Compact
Network Poland



Know-How Hub
Centrum Transferu Wiedzy



TRANSFORMACJA ENERGETYCZNA w Polsce



Global Compact
Network Poland



Know-How Hub
Centrum Transferu Wiedzy



**European
Climate
Foundation**

Niniejszy raport powstał przy wsparciu European Climate Foundation. Odpowiedzialność za informacje i opinie w nim przedstawione spoczywa na autorach. European Climate Foundation nie ponosi odpowiedzialności za wykorzystanie zawartych lub wyrażonych w nim treści.



OUR MISSION:
**MOBILIZE A GLOBAL
MOVEMENT
OF SUSTAINABLE
COMPANIES
AND STAKEHOLDERS
TO CREATE
THE WORLD
WE WANT**

THE TEN PRINCIPLES OF THE UNITED NATIONS GLOBAL COMPACT



HUMAN RIGHTS

- 1 Businesses should support and respect the protection of internationally proclaimed human rights; and
- 2 make sure that they are not complicit in human rights abuses.



LABOUR

- 3 Businesses should uphold the freedom of association and the effective recognition of the right to collective bargaining;
- 4 the elimination of all forms of forced and compulsory labour;
- 5 the effective abolition of child labour; and
- 6 the elimination of discrimination in respect of employment and occupation.



ENVIRONMENT

- 7 Businesses should support a precautionary approach to environmental challenges;
- 8 undertake initiatives to promote greater environmental responsibility; and
- 9 encourage the development and diffusion of environmentally friendly technologies.



ANTI-CORRUPTION

- 10 Businesses should work against corruption in all its forms, including extortion and bribery.

The global energy system is broken and bringing us ever closer to climate catastrophe. Fossil fuels are a dead end – environmentally and economically. The war in Ukraine and its immediate effects on energy prices is yet another wake-up call. The only sustainable future is a renewable one. We must end fossil fuel pollution and accelerate the renewable energy transition, before we incinerate our only home. Time is running out. To keep 1.5 alive and prevent the worst impacts of the climate crisis, the world must act in this decade. The good news is that the lifeline is right in front of us. Transforming energy systems is low-hanging fruit.

António Guterres

Secretary-General of the United Nations, 2021, Remarks by UN Secretary-General António Guterres on the World Meteorological Organization's State of the Global Climate 2021 Report



”

Businesses must increase public-private partnerships to jumpstart the renewable energy transition. They must promote equitable and resilient energy solutions that support the needs of the world's most vulnerable people and ecosystems. And the business community must scale corporate investments in renewables, both in wealthy nations and developing economies.

Sanda Ojiambo

CEO & Executive Director United Nations Global Compact,
2022, UN Private Sector Forum

”



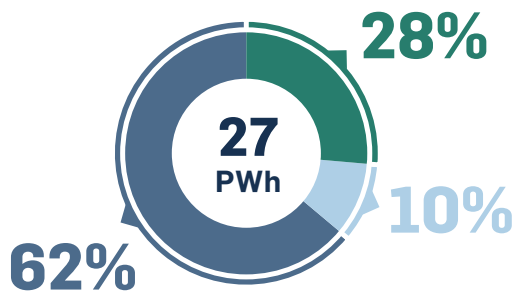
DANE WPROWADZAJĄCE

Gdzie jesteśmy?

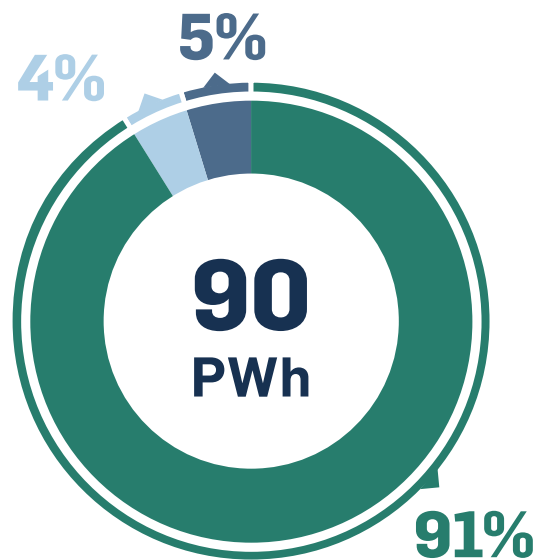
Potrzeby w zakresie wytwarzania energii wzrosną ponad trzykrotnie do 2050r.

Produkcja energii elektrycznej brutto (PWh*)

2020



2050 – gdzie musimy się znaleźć
(Porozumienie Paryskie - 1.5°C)



- Źródła odnawialne
- Paliwa kopalne i inne źródła nieodnawialne
- Energia jądrowa

*1 PWh = 1000 TWh

Źródło: IRENA, 2023

Redukcja emisji do 2050 r. dzięki sześciu ścieżkom technologicznym

Bioenergia z wyłapywaniem i magazynowaniem węgla **14%**

CCS, sekwestracja CO₂ **6%**

Wodór **10%**

Elektryfikacja **20%**

Odnawialne Źródła Energii **25%**

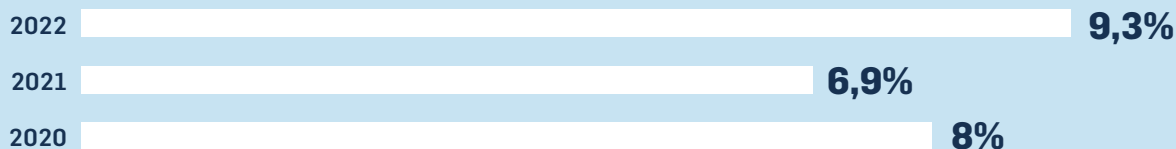
Efektywność Energetyczna (Głównie w budownictwie) **25%**

36,9
Gt CO₂

Źródło: World Energy Transitions Outlook 2022: 1.5°C Pathway, IRENA

Ubóstwo energetyczne

Odsetek europejskich gospodarstw domowych, które nie były w stanie zapewnić sobie odpowiedniego ogrzewania



Źródło: Eurostat, czerwiec 2023 r.

Dane dotyczące ubóstwa energetycznego w Polsce:



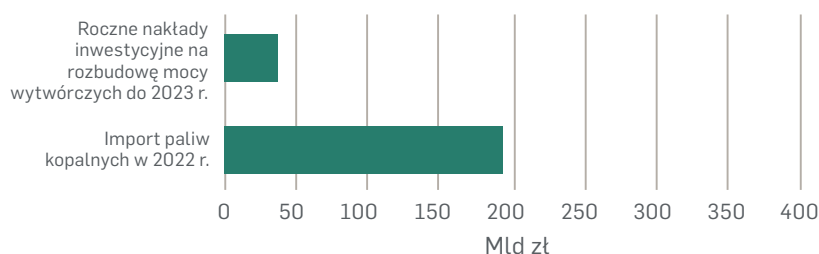
Źródło: Cztery oblicza ubóstwa energetycznego Polskie gospodarstwa domowe w czasie kryzysu 2021-2023, Polski Instytut Ekonomiczny

Prosument

Termin ten pochodzi od wyrazów „producent” oraz „konsument”. W kontekście energetyki pod pojęciem tym rozumiany jest wytwórca energii elektrycznej powstałej za pomocą należącej do niego instalacji odnawialnych źródeł energii, najczęściej mikroinstalacji fotowoltaicznej.

Polska transformacja energetyczna

Koszt transformacji energetycznej a import paliw kopalnych i wsparcia węgla

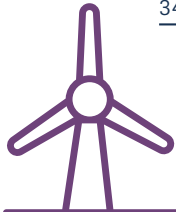
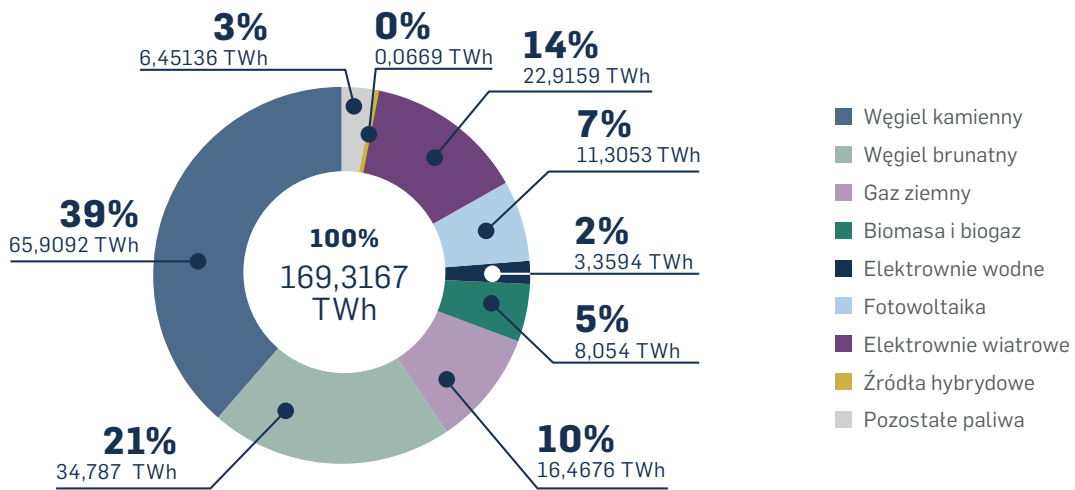


Tylko w jednym roku Polska wydała tyle na import energii, co kosztowałyby nas transformacja na następne sześć lat

Źródło: opracowanie własne na podstawie scenariusza 3. Do prekonsultacji aktualizacji KPEiK/PEP40, analiza sektora energetycznego z uwzględnieniem zmiany sytuacji polityczno-gospodarczej po inwazji Rosji na Ukrainę, Ministerstwo Klimatu i Środowiska oraz raportu finansowego PSE 2022

DANE WPROWADZAJĄCE

Polski miks energetyczny 2023, energia wyprodukowana ze względu na źródło



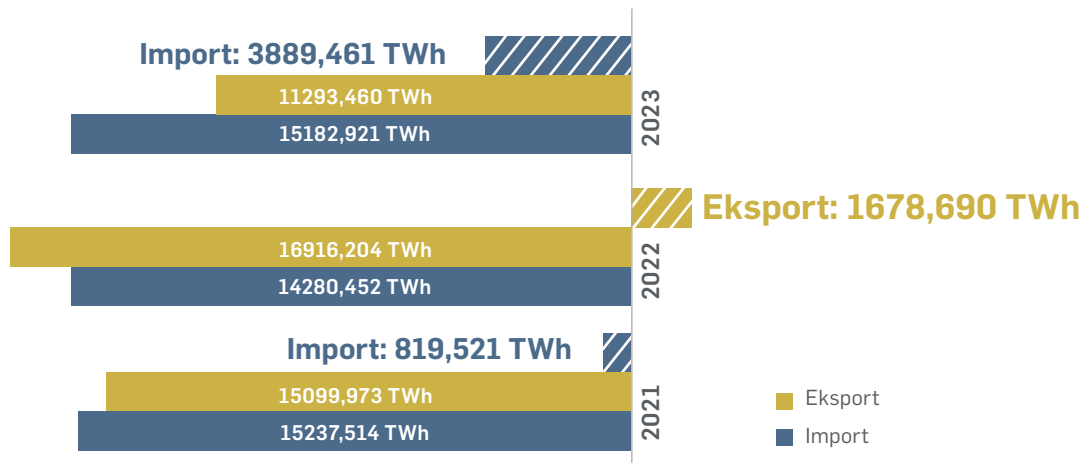
27% tyle wyniósł w 2023 r. w Polsce udział OZE w produkcji energii elektrycznej. Udział węgla to **60%**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych ARE

W latach 2015-2023 udział węgla w polskim miksie energetycznym **spadł o 24%**

Po 2022 roku, który zamknęliśmy pozycją eksportera energii elektrycznej netto, w 2023 roku powróciliśmy na pozycję importera w całym roku import energii o 4 TWh

Wymiana energii elektrycznej z zagranicą w latach 2021-2023, przepływy fizyczne (MWh)



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych PSE

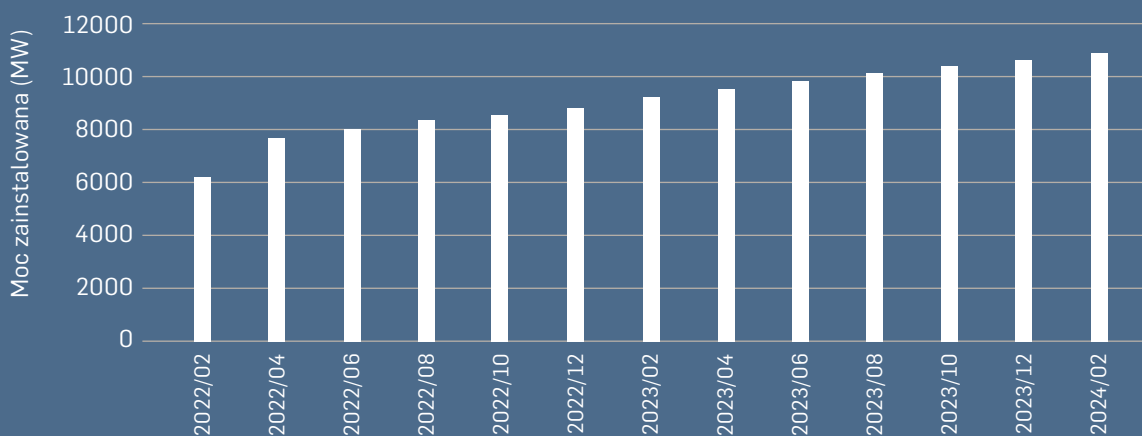
Rośnie moc zainstalowana energii prosumenckiej, ale rośnie również ilość odmów przyłączenia do sieci elektroenergetycznej – URE podaje, że większość była spowodowana brakiem warunków technicznych przyłączenia do sieci



68%

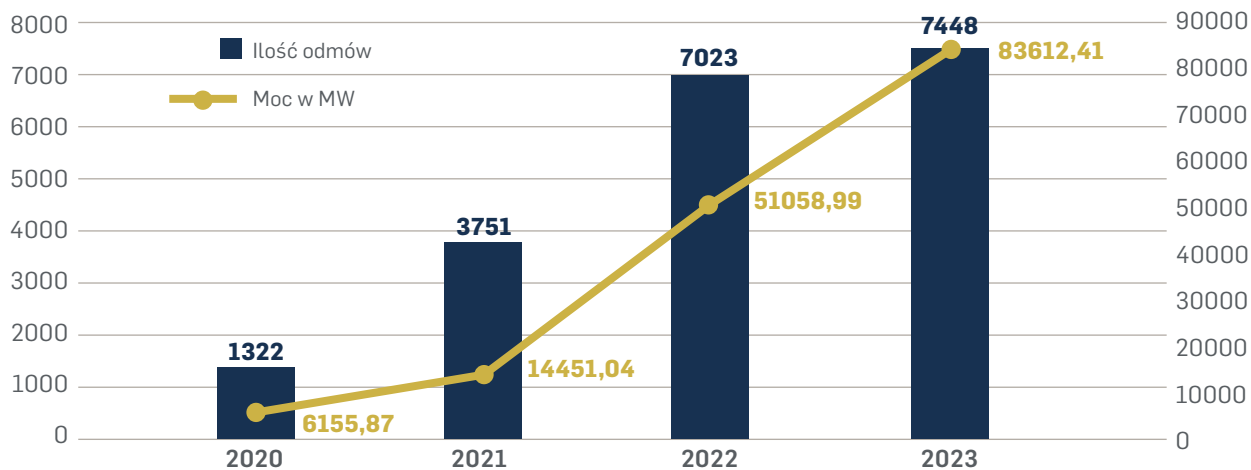
za tyle przyrostu mocy zainstalowanej w fotowoltaice odpowiadają prosumeci (1,2 mln instalacji) w 2022 r.

Prosumenci energii odnawialnej – moc zainstalowana (MW)



Źródło: ARE

Odmowy przyłączenia do sieci elektroenergetycznej w latach 2020-2023



Źródło: URE

PODSUMOWANIE

Raport *Transformacja energetyczna w Polsce*, który mamy przyjemność jako UN Global Compact Network Poland zaprezentować, jest dokumentem holistycznym, opisującym wypracowane przez sektor publiczny i prywatny spojrzenie na zachodzący proces transformacji energetycznej w Polsce. Raport to swoista diagnoza tego, w którym miejscu jesteśmy na drodze transformacji energetycznej w Polsce. Dzięki przekrojowej wiedzy i doświadczeniu naszych partnerów oraz członków Rady Klimatycznej wskazujemy również rozwiązania, które może podjąć rynek kapitałowy, sektor administracji publicznej oraz sektor produkcyjny w celu wykorzystania niskoemisyjnych źródeł energii jako środka dekarbonizacji polskiej energetyki.

Raport obejmuje kilka kluczowych elementów, w tym dogłębną analizę luki emisyjnej w Polsce. Próba scharakteryzowania danych, na których może opierać się jej wyliczenie, stanowi duże wyzwanie, ze względu na ich niewiarygodność i niecelowość. Braki informacyjne stanowią ogromną przeszkodę w procesie zarządzania transformacją energetyczną. W części poświęconej luce emisyjnej raport skupia się na czynnikach kształtujących obecny nieład w ewidencji oraz proponuje rozwiązania, które znacząco wpłyną na kształtowanie precyzyjnych wskaźników transformacji energetycznej.

Kolejnym kluczowym zagadnieniem, które poruszamy w raporcie, jest zbadanie problemu ubóstwa energetycznego. Począwszy od próby definicyjnej, z uwzględnieniem postanowień Światowego Forum Ekonomicznego, Celów Zrównoważonego Rozwoju ONZ (SDG7) czy prawa Unii Europejskiej, szczególnie opierając się na dyrektywie o energii elektrycznej (2019/944), dyrektywie gazowej (2009/73/WE) czy rozporządzeniu w sprawie zarządzania (2018/1999), przechodząc przez sposoby analizowania ubóstwa poprzez wskaźniki ilościowe i jakościowe, wreszcie skończywszy wątek na rozwiązaniach problemu, koncentrując się na energetyce prosumenckiej, indywidualnych źródłach ciepła oraz społecznościach energetycznych i zwiększaniu efektywności energetycznej budynków. Obejmuje to zarówno korzyści, jakie niesie za sobą rozwój prosumeryzmu, jak i wyzwania związane z indywidualnymi systemami grzewczymi i lokalnymi inicjatywami energetycznymi. W Polsce co najmniej 16% gospodarstw domowych deklaruje ubóstwo opałowe (dochodowe) – ciężko przy takiej statystyce zadbać o dobry stan powietrza i wdrażać energię ciepłą, która nie będzie pochodzić ze słabej jakości emisyjnych źródeł. Dlatego tak ważne jest, by problem ubóstwa energetycznego został dobrze zdefiniowany i przeanalizowany, jego redukcja jest kluczem do przeprowadzenia sprawiedliwej transformacji energetycznej.

Drugim obszarem badanym w raporcie jest ciepłownictwo systemowe oraz stabilizacja sieci elektroenergetycznych. W tej części szczegółowo analizujemy potencjał wykorzystania wodoru

jako nośnika energii, zastosowanie nowych technologii w przeprowadzeniu transformacji ciepłowniczej oraz oceniamy rolę magazynów ciepła w stabilizowaniu systemu energetycznego. Ten element raportu ma nam odpowiedzieć na pytanie – dlaczego transformacja ciepłownictwa systemowego w Polsce jest konieczna. Charakteryzujemy wyzwania i rozwiązania, przed którymi stoi polskie ciepłownictwo. Szeroko pochylamy się nad zagadnieniami takimi jak ciepło odpadowe, sector coupling czy zastosowanie innowacyjnych technologii kogeneracyjnych lub takich, które pozwalają na odzysk ciepła. Problematyka dotyczy w dużej mierze sposobów na obniżenie konsumpcji energii w systemach ciepłowniczych, co stanowi odpowiedź na postępującą elektryfikację ciepłownictwa. Polskie ciepłownictwo jest pod ogromną presją, która wynika z kumulacji wielu czynników, takich jak wyczerpywanie się krajowych zasobów węglowych i odchodzenie od nich w ramach zobowiązań międzynarodowych czy nieefektywność systemu energetycznego. Pamiętajmy, że najtańsza energia to taka, której nie wykorzystamy, dlatego redukcja zużycia proporcjonalna do wzrostu rozwoju jest podstawą zielonej transformacji.

Podczas omawiania transformacji sieciowej uwypuklamy problemy wynikające z historii rozwoju sieci elektroenergetycznych wysokich napięć oraz zaniedbań na poziomie sieci dystrybucyjnych. Założona perspektywa rozwoju systemu inteligentnych sieci (*Smart Grid*) wydaje się zbyt optymistyczna względem środków powziętych na ten cel, dlatego tak ważne jest, byśmy zdefiniowali problemy, z którymi borykają się sieci elektroenergetyczne – charakteryzujemy cechy systemu, propozycje finansowania oraz innowacje wprowadzane na rynek.

Ostatni aspekt raportu skupia się na wypełnieniu luki węglowej, czyli transformacji w dużej energii. Zajmujemy się tutaj problematyką przechodzenia od paliw kopalnych do bardziej zrównoważonych źródeł energii, analizując zarówno wyzwania, jak i możliwości, jakie niesie za sobą ta zmiana. Rozważamy możliwe kierunki transformacji energetycznej i skupiamy się na szansach oraz ryzykach związanych z proponowanymi rozwiązaniami problemu luki węglowej, rozkładając na czynniki pierwsze odnawialne i niskoemisyjne źródła energii. Luka węglowa będzie zmienna w czasie, w zależności od wyłączania kolejnych jednostek węglowych, dlatego lepiej działać prewencyjnie i szybciej, niż wymagają tego od nas zobowiązania międzynarodowe/unijne.

Raport Transformacja energetyczna w Polsce ma za zadanie przeprowadzić czytelnika przez założenia tego procesu, opisać wyzwania, które transformacja za sobą niesie. Jest ich ogrom, jednak koszty oraz wymagany nakład pracy są niewspółmiernie niższe niż koszty bierności, która w najlepszym wypadku zostawi nas w tyle za innymi krajami mierzącymi się ze zmianą klimatu, a w najgorszym – doprowadzi nas do nieodwracalnej katastrofy.



Wstęp do raportu

Działalność człowieka, zwłaszcza spalanie paliw kopalnych, wywołało poważną zmianę klimatyczną. Raport Międzyrządowego Zespołu ds. Zmiany Klimatu (IPCC) z 2022 r. podkreśla, że to emisje dwutlenku węgla z ludzkiej działalności przyczyniły się do diametralnego wzrostu globalnej temperatury. Rok 2023 był najcieplejszym w historii, a średnia globalna temperatura powietrza wyniosła 1,45 stopnia Celsjusza powyżej poziomów z okresu przedindustrialnego. Mimo tak drastycznych efektów ludzkiego działania, nadal 62% energii elektrycznej pochodzi z konwencjonalnych, wysokoemisyjnych surowców – ropy, węgla i gazu.

Kontynuując taką politykę energetyczną, zmierzamy w kierunku katastrofy klimatycznej, nie zważając na to, że negatywne skutki zmiany klimatu już dziś są widoczne gołym okiem. W ubiegłym roku około 90% powierzchni oceanów zostało dotknięte przez co najmniej jedną falę upałów, a przeciętnie zjawisko to objęło prawie jedną trzecią ich obszaru. Skutkiem ekstremalnych temperatur w zachodnich regionach Ameryki Północnej oraz w Europie było wyjątkowo intensywne topnienie lodowców, prowadzące do największej utraty ich całkowitej masy od 1950 r. Podobnie dramatyczne zmiany miały miejsce wokół Antarktydy, gdzie zasięg lodu morskiego osiągnął najniższy poziom w historii. Pod koniec zimy powierzchnia lodu była o milion kilometrów kwadratowych mniejsza niż w rekordowym roku 2022, co odpowiada łącznemu obszarowi Francji i Niemiec.

Poza oczywistymi skutkami klimatycznymi spalania paliw kopalnych, inwazja Rosji na Ukrainę oraz związane z nią drastyczne wzrosty cen surowców energetycznych uwypukliły konieczność przeprowadzenia transformacji energetycznej. Biorąc pod uwagę wzrastające wskaźniki ubóstwa energetycznego, przekształcanie systemu energetycznego jest wymogiem absolutnie kluczowym. W obliczu powyższych czynników świat z jeszcze większą determinacją poszukuje niskoemisyjnych i odnawialnych źródeł energii, które mogłyby zastąpić gaz, ropę i węgiel.

Nieodzowność przeciwdziałania zmianom klimatu wymaga od nas działania. Dekarbonizacja polskiej energetyki oraz szeroko pojętego rynku nie jest naszym wyborem, lecz koniecznością. Nie ma możliwości, by osiągnąć neutralność węglową bez transformacji energetycznej, ponieważ to właśnie energetyka odpowiada za prawie 40% emisji gazów cieplarnianych w Polsce. W 2023 r. nasz miks energetyczny nadal jest zdominowany przez węgiel brunatny i kamienny. Udział węgla brunatnego i kamiennego w produkowanej energii elektrycznej w Polsce wynosi łącznie około 60%. Gaz ziemny oraz inne emisyjne źródła energii (o charakterze przejściowym) stanowią w przybliżeniu 10%. Mimo wzrostu o prawie jedną czwartą względem poprzedniego roku niskoemisyjne źródła energii stanowią nadal jedynie 28% miks energetycznego w Polsce.

Czy możemy zatem stwierdzić, że transformacja energetyczna przebiega w Polsce w sposób poprawny? Znowelizowane w 2023 r. rozporządzenie nESR w ramach wspólnego dla całej Unii Europejskiej celu redukcyjnego na 2030 r. przydziela poszczególnym państwom członkowskim ich indywidualne cele krajowe na poziomie od 0% do 50% w stosunku do poziomu z 2005 r. Cel redukcyjny dla Polski na rok 2030 wynosi 17,7% w stosunku do 2005 r. Z analizy aktualnych prognoz emisji GC do 2030 r. wynika, że sumaryczne emisje w tych sektorach non-ETS będą spadać, jednakże tempo tych zmian może nie być wystarczające do wypełnienia zobowiązania. Niestety, cały czas działamy

za wolno, krocząc ścieżką, która nie doprowadzi nas do zrealizowania zobowiązań wynikających z Porozumienia paryskiego.

Na szczęście transformacja energetyczna, którą przeprowadzamy w Polsce, jest też ogromną szansą! Zarówno dla jednostek indywidualnych, przedsiębiorstw, jak i organów publicznych! Nie tylko w perspektywie walki ze zmianą klimatu, lecz także niezależności energetycznej oraz korzyści finansowych! Ów proces musi jednak zostać przeprowadzony w sposób przemyślany i sprawiedliwy, opierający się na tożsamych celach i współpracy rynku kapitałowego, sektora produkcyjnego oraz administracji publicznej i samorządów.

Dekarbonizacja gospodarki będzie trudna i wymagająca. Transformacja energetyczna jest jedyną odpowiedzią na rosnące wskaźniki ubóstwa energetycznego i jedyną znaną nam na ten moment formą ich redukcji. Bez dobrze przeprowadzonej transformacji energetycznej nigdy nie zrealizujemy zobowiązań wynikających z Porozumienia paryskiego oraz polityki klimatycznej Unii Europejskiej. Trzeba powtarzać do skutku – przeprowadzenie jej nie jest naszym wyborem, ale koniecznością, na której zyskają wszyscy. Tylko poprzez mądre i śmiałe decyzje uchronimy stabilność klimatu, powstrzymamy wielkie wymieranie gatunkowe i zanik bioróżnorodności. To od naszych decyzji, tu i teraz, zależy los przyszłych pokoleń.



Kamil Wyszowski
Przedstawiciel i Dyrektor Wykonawczy
UN Global Compact Network Poland







Paulina Hennig-Kloska Minister Klimatu i Środowiska

Transformacja energetyczna stanowi jedno z najważniejszych wyzwań współczesnego świata. W obliczu narastających zagrożeń związanych ze zmianą klimatu, konieczność przejścia na bardziej zrównoważone i ekologiczne źródła energii stała się priorytetem globalnym. W Polsce proces ten nabiera szczególnego znaczenia, gdyż łączy się z niemal całkowitą przebudową systemu elektroenergetycznego i ciepłowniczego, a także z działaniami na rzecz poprawy jakości powietrza, ochrony środowiska naturalnego oraz wzmocnienia niezależności energetycznej Polski.

Zmiany klimatyczne to globalne wyzwanie, które wymaga wspólnych działań. Polska, będąc częścią międzynarodowej społeczności, zobowiązała się kontrybuować w realizacji ambitnych celów w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych, zwiększenia udziału odnawialnych źródeł energii czy poprawy efektywności energetycznej. Transformacja energetyczna jest nie tylko obowiązkiem, stanowi przede wszystkim szansę na rozwój nowoczesnej i innowacyjnej gospodarki, a tym samym poprawę jakości życia obywateli i obywateli naszego kraju.

Jednym z kluczowych elementów transformacji jest zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii, takich jak energia wiatrowa, słoneczna, geotermalna, wodna, a także wszelkie rodzaje bioenergii, do której należy zaliczyć m.in. biogaz i biometan. Te technologie są nie tylko przyjazne środowisku, ale coraz częściej również ekonomicznie opłacalne. W ostatnich latach koszty produkcji energii z odnawialnych źródeł znacząco spadły, co jeszcze powiększa ich przewagę nad produkcją energii z paliw kopalnych. Dodatkowo, rozwój tych technologii wspiera innowacyjność, przyczynia się do tworzenia nowych miejsc pracy i wzmacnia lokalne społeczności. Rząd wspiera rozwój OZE poprzez zmiany przepisów, liczne programy i kierowane dotacje, ułatwiając dostęp do energii odnawialnej obywatelom, jak i przedsiębiorstwom.

Energetyka wiatrowa, zarówno na lądzie, jak i na morzu, odgrywa kluczową rolę w transformacji energetycznej Polski. Farmy wiatrowe mają potencjał dostarczania dużej ilości czystej energii, co jest niezbędne do realizacji naszych celów klimatycznych.

Fotowoltaika, jako jedna z kluczowych technologii w procesie transformacji energetycznej, zyskuje na znaczeniu dzięki swojej wszechstronności i dostępności. Możliwość instalacji paneli fotowoltaicznych na dachach budynków mieszkalnych, jak i w postaci dużych farm fotowoltaicznych, pozwala na decentralizację produkcji energii i zwiększa bezpieczeństwo energetyczne kraju.

Transformacja energetyczna to jednak nie tylko rozwój odnawialnych źródeł energii, ale również rozwój energetyki jądrowej. To także modernizacja istniejącej infrastruktury energetycznej, rozwój sieci przesyłowych i dystrybucyjnych, inwestycje w magazyny energii i inteligentne systemy zarządzania.

Niezwykle istotne jest również zwiększenie efektywności energetycznej w sektorze przemysłowym i gospodarstwach domowych. Efektywność energetyczna odgrywa kluczową rolę w poprawie standardów życia na całym świecie, zapewniając niezawodny i przystępny cenowo dostęp do energii, wspierając wzrost gospodarczy, przyspieszając przejście na czystą energię, utrzymując bezpieczeństwo energetyczne i redukując emisje dwutlenku węgla.

Wprowadzanie nowoczesnych technologii, takich jak magazyny energii czy inteligentne liczniki, umożliwia optymalizację zużycia energii i minimalizację strat. Ochrona klimatu i środowiska naturalnego jest istotnym celem transformacji energetycznej. Nasze działania muszą być zgodne z zasadą zrównoważonego rozwoju, która zakłada równowagę między potrzebami obecnych i przyszłych pokoleń. Dlatego też szczególną uwagę poświęcamy ochronie bioróżnorodności, zasobów leśnych i wodnych oraz poprawie jakości powietrza.

Wodór, jako uniwersalne i czyste paliwo, ma ogromny potencjał w dekarbonizacji przemysłu. Wspieranie technologii wodorowych jest niezbędne z punktu widzenia zagospodarowania nadwyżek energii pochodzącej ze źródeł pogodowo zależnych, co przyczyni się do dalszej redukcji emisji i poprawy jakości powietrza.

Inwestycje w czyste technologie i rozwój zielonej gospodarki przyczyniają się do poprawy stanu środowiska oraz jakości życia obywateli. Transformacja energetyczna nie byłaby możliwa bez zaangażowania społeczeństwa. Dlatego też edukacja i świadomość ekologiczna pełnią kluczową rolę w realizacji celów klimatycznych.

Należy również pamiętać, że transformacja energetyczno-klimatyczna nie będzie możliwa bez skutecznego planu działań, który zapewni równowagę pomiędzy bezpieczeństwem energetycznym, ochroną środowiska i efektywnością energetyczną, pozwalając jednocześnie na rozwój gospodarczy, nie obciążając przy tym społeczeństwa nadmiarowymi kosztami. Takim planem jest zaktualizowany Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030.

Rząd prowadzi liczne kampanie informacyjne i edukacyjne, mające na celu podniesienie świadomości na temat korzyści płynących z odnawialnych źródeł energii i efektywności energetycznej. Współpraca z samorządami, organizacjami pozarządowymi oraz sektorem prywatnym jest niezbędna do osiągnięcia wyznaczonych celów. Przed nami wiele wyzwań, ale także ogromne możliwości. Wierzę, że dzięki wspólnym wysiłkom uda nam się przeprowadzić transformację energetyczną w sposób zrównoważony, przynosząc korzyści zarówno społeczeństwu, środowisku, jak i gospodarce. Wspólne działania na rzecz zrównoważonej przyszłości energetycznej są naszym moralnym obowiązkiem wobec przyszłych pokoleń.





Rafał Gawin
Prezes Urzędu Regulacji Energetyki

Członkostwo Polski w Unii Europejskiej z jednej strony pozytywnie wpłynęło na konkurencyjność naszej energetyki, ale z drugiej strony oznacza konieczność dostosowania się do zasad panujących na europejskim rynku energii oraz do ambitnej unijnej polityki klimatyczno-energetycznej. W okresie minionych dwóch dekad nastąpiła zarazem zmiana paradygmatu polityki energetycznej naszego kraju, której celem obecnie jest nie tylko zapewnienie ciągłości dostaw energii elektrycznej, lecz także ochrona środowiska naturalnego i klimatu oraz zapewnienie społecznej akceptacji dla wprowadzanych zmian.

Nie ulega wątpliwości, że w ostatnich latach proces transformacji energetycznej w całej Europie, ale chyba przede wszystkim w Polsce, znacząco przyspiesza. Intensywny przyrost mocy zainstalowanej oraz generacji z odnawialnych źródeł energii, głównie fotowoltaiki, pierwsze inwestycje w morskie elektrownie wiatrowe, a także konieczność podjęcia decyzji odnośnie do dalszego modelu funkcjonowania energetyki węglowej i prognozowana w związku z tym luka wytwórcza stawiają przed nami szereg wyzwań zarówno na poziomie politycznym, regulacyjnym, jak i technicznym i organizacyjnym. Na przebieg transformacji energetycznej w ostatnim czasie wpłynęła również trudna sytuacja międzynarodowa, w tym kryzys wywołany agresją Rosji na Ukrainę. Wciąż jeszcze odczuwalne skutki agresji rozpoczętej dwa lata temu stawiają nowe pytania o konsekwencje uzależnienia energetyki od surowców pochodzących z różnych części świata, a także o pożądane kierunki zmian w sektorze, dotyczące m.in. wyboru kluczowych technologii i ich dostawców, modelu krajowego systemu elektroenergetycznego i miksu energetycznego, czy zakresu interwencji państwa w rynek energii.

W zarysowanym wyżej kontekście nadrzędnym celem regulatora sektorowego pozostaje umiejętne zarządzanie nabierającym tempa procesem transformacji, a także równoważenie interesów wszystkich jego uczestników. Prezes Urzędu Regulacji Energetyki musi czuwać nad uczciwym podziałem zysków oraz kosztów wynikających z tego procesu, równomiernym rozkładem ryzyka pomiędzy uczestniczące w nim podmioty, a szczególnie nad ochroną najsłabszych uczestników rynku, tak aby nie ponosili oni nadmiernych obciążeń związanych z koniecznymi zmianami, a sama transformacja była akceptowalna społecznie.

Kolejnym kluczowym zadaniem jest integracja oraz maksymalne wykorzystanie rosnącego potencjału odnawialnych źródeł energii. Do osiągnięcia tego celu niezbędna jest kompleksowa modernizacja sieci dystrybucyjnych w kierunku ich uelastycznienia, a także zwiększenie konsumpcji energii na poziomie lokalnym. By sprostać temu zadaniu, konieczna jest koordynacja działań oraz stworzenie stabilnego otoczenia finansowego oraz regulacyjnego. Dlatego w 2022 r. podpisaliśmy niezwykle ważne i bezprecedensowe porozumienie regulatora z pięcioma największymi operatorami systemów dystrybucyjnych, znane jako Karta Efektywnej Transformacji Sieci Dystrybucyjnych Polskiej Energetyki, które ma m.in. zagwarantować odpowiednio wysoki poziom inwestycji w modernizację i rozwój sieci. Jest zarazem unikalną platformą dyskusji i wymiany opinii na temat kierunków zmian w polskiej energetyce.

W tym kontekście warto zwrócić uwagę na konieczność racjonalnego wykorzystania przeznaczonych na transformację energetyczną zasobów i środków. Realizując konieczne inwestycje związane ze zwiększaniem potencjału OZE, przebudową sieci czy modernizacją ciepłownictwa, musimy uważać, aby nie dopuścić do wystąpienia zjawiska przeinwestowania i ponoszenia nieuzasadnionych kosztów, które negatywnie odbiją się na konkurencyjności naszej gospodarki.

Na transformację energetyczną patrzymy również jako na proces w dużej mierze oddolny, zarówno jeśli chodzi o czynnik ją inicjujący, jak i jej cel. Zmiany w polskiej energetyce są wprost konsekwencją dużego zainteresowania obywateli i przedsiębiorców odnawialnymi źródłami energii, przede wszystkim fotowoltaiką. Ponadto finalny model energetyki to właśnie energetyka rozproszona, oparta na małych, lokalnych źródłach energii, także jądrowej, oraz świadomych i aktywnych odbiorcach, którzy będą nie tylko konsumentami, ale podmiotami uczestniczącymi w zarządzaniu systemem i jego stabilizacji.

Jedną z kluczowych zmian niewątpliwie przybliżających nas do tego celu są ubiegłoroczne nowelizacje Prawa energetycznego oraz ustawy o odnawialnych źródłach energii. W obydwu aktach prawnych wprowadzono szereg rozwiązań sprzyjających energetyce odnawialnej i rozproszonej, a także – co niezwykle istotne – aktywizacji odbiorców. Wśród tych nowych narzędzi można wymienić: wprowadzenie do porządku prawnego definicji agregatora, odbiorcy aktywnego oraz usług elastyczności, szersze wsparcie dla nowych i modernizowanych instalacji OZE, ułatwienia w tworzeniu klastrów energii, społeczności energetycznych oraz budowie linii bezpośrednich, a także wprowadzenie sprzyjającego wdrażaniu innowacji narzędzia w postaci piaskownic regulacyjnych.

W debacie na temat polskiego sektora energii i zachodzących w nim zmian na szczególną uwagę w mojej ocenie zasługuje polskie ciepłownictwo systemowe, którego wykorzystanie i szeroki zasięg są ewenementem w skali Europy. Mimo że wciąż jest ono oparte na paliwach kopalnych, to już teraz zapewnia znaczące ograniczenie emisji, która jest jednym z głównych źródeł zanieczyszczeń w obszarach zurbanizowanych. Kluczowym zadaniem regulatora w tym sektorze jest umiejętne zrównoważenie interesów odbiorców i przedsiębiorstw energetycznych poprzez zapewnienie akceptowalnych cen ciepła przy równoczesnym zapewnieniu realizacji potrzeb inwestycyjnych branży, która w ostatnich latach operuje na granicy rentowności, a jednocześnie podejmuje coraz większy wysiłek inwestycyjny.

Transformacja energetyczna jest procesem złożonym, wymagającym uwzględnienia wielu czynników i punktów widzenia, a także znaczącego, rozłożonego na wiele lat, wysiłku inwestycyjnego. Jednak jej efektem będzie konkurencyjny i niezależny od państw trzecich rynek energii, z akceptowalną cenowo i przyjazną środowisku energią oraz świadomymi i aktywnie uczestniczącymi w rynku odbiorcami – konsumentami energii. Dlatego z perspektywy regulatora należy ten proces wspierać, jednocześnie moderując go w taki sposób, by na jego końcu byli wyłącznie wygrani.





1958-2024





Leszek Kuliński

Stowarzyszenie Gmin Przyjaznych Energetyce Odnawialnej

Osiągnięcie neutralności klimatycznej jest największym wyzwaniem naszych czasów. Jest to również okazja do zbudowania nowego modelu społeczno-gospodarczego przyjaznego ludziom, gospodarce i środowisku. Ambitne cele dotyczące transformacji energetycznej w kontekście globalnych zmian klimatycznych i geopolitycznych nie zostaną osiągnięte bez zaangażowania lokalnych samorządów. Samorząd jest podmiotem tworzącym prawne, przestrzenne i inwestycyjne podstawy lokalnego rynku energetycznego.

Bez oddolnego budowania relacji społeczno-gospodarczych oraz lokalnych strategii zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, uwzględniających własne uwarunkowania i potencjały, nie ma możliwości skutecznej i efektywnej implementacji trudnych i wymagających mechanizmów transformacyjnych. Potrzeba lokalnych liderów odznaczających się wysokim poziomem zaufania społecznego, którzy będą w stanie stworzyć społeczności energetyczne, zintegrować wielu interesariuszy do osiągnięcia efektu synergii.

Wspólne projekty realizowane w formule partnerstw publiczno-prywatnych i lokalnych społeczności energetycznych przynoszą wymierne korzyści społeczne, tworzą dobrą atmosferę środowiska lokalnego, widzianego nie tylko w kontekście relacji z mieszkańcami, lecz także samorządów z lokalnym biznesem. Dostęp do tańszej i zielonej energii umożliwi rozwój lokalnej gospodarki i konkurowanie na wymagających rynkach poszukujących towarów i usług bezemisyjnych. Przychylne nastawienie i wsparcie samorządu odgrywa szczególną rolę w procesie integrowania różnych środowisk, również tych wykluczonych społecznie.

Lokalne wytwarzanie energii daje szansę na stworzenie autonomicznego energetycznie regionu. Społeczności energetyczne, pobudzając rozwój lokalnych OZE, przyczyniają się do zrównoważonego rozwoju przedsiębiorczości oraz powstawania nowych miejsc pracy. Sprzyjają wdrażaniu najnowszych technologii, w tym również wykorzystania odpadów z lokalnego przemysłu i produktów ubocznych z rolnictwa lub przetwórstwa spożywczego do celów energetycznych. Gospodarka w obiegu zamkniętym jest istotnym elementem transformacji, niezwykle ważnym z punktu widzenia zadań komunalnych świadomej i odpowiedzialnej wspólnoty samorządowej.

Wśród wielu korzyści lokalnych inicjatyw można wymienić również wpływ na ograniczenie ubóstwa energetycznego poprzez zapewnienie tańszych nośników energii i paliw, możliwości partycypacji w lokalnym rynku energetycznym mieszkańcom i lokalnym wspólnotom, umożliwienie uczestnictwa w prosumeryzmie i pomoc w pozyskiwaniu środków na te cele. Dobra identyfikacja niedoborów i potrzeb pozwala na przygotowanie skuteczniejszej i celowanej interwencji niż w przypadku programów na poziomie krajowym (zasada subsydiarności).

Rozwój kompetencji energetycznych samorządów poprzez zaangażowanie w procesy transformacji pozwoli na lepsze przygotowanie dokumentów strategicznych i projektów inwestycyjnych zgodnych

z realnymi potrzebami oraz zwiększy szansę na pozyskanie środków z programów pomocowych i adaptacyjnych.

Lokalna współpraca koordynowana przez samorzady pozwala w łatwiejszy sposób osiągnąć poszczególnym partnerom określone cele, niż w przypadku, gdyby prowadzili samodzielną inicjatywę. W tym kontekście istotne są działania zmierzające do zarządzania energią w obszarach bilansowania energetycznego uwzględniających wiele lokalnych podmiotów prywatnych i publicznych. Świadomość i zaangażowanie uczestników lokalnej społeczności energetycznej stwarza możliwości elastycznego równoważenia popytu i wytwarzania energii.

Ma to również pozytywny wpływ na współpracę z zawodowym operatorem usług dystrybucyjnych. Lokalne bilansowanie poprawia bezpieczeństwo energetyczne systemu dystrybucyjnego i zmniejsza koszty jego adaptacji do nowych potrzeb wynikających z transformacji energetycznej.

Zdobyte doświadczenia wielu samorządów we wdrażaniu energetyki prosumenckiej oraz tworzeniu klastrów energii wskazują na olbrzymi potencjał rozwoju energetyki w modelu rozproszonym. Ważne jest, aby proces legislacyjny umożliwiający rozwój komunalnego modelu energetyki z udziałem samorządów realizowany był w odpowiednim tempie dającym szansę na prawidłowe przygotowanie projektów i pozyskanie niezbędnych do ich realizacji środków z największego funduszu transformacyjnego w historii – NextGenerationEU.





Spis treści

| | |
|--|----|
| Dane wprowadzające | 10 |
| Podsumowanie | 14 |
| Kamil Wyszowski Przedstawiciel i Dyrektor Wykonawczy UN Global Compact Network Poland Wstęp do raportu..... | 16 |
| Paulina Hennig-Kłoska Minister Klimatu i Środowiska | 20 |
| Rafał Gawin Prezes Urzędu Regulacji Energetyki | 24 |
| Leszek Kuliński Stowarzyszenie Gmin Przyjaznych Energetyce Odnawialnej | 28 |
| | |
| I. Analiza Luki Emisyjnej w Polsce | |
| Kamil Rakocy Ekspert UN Global Compact Network Poland Analiza Luki Emisyjnej w Polsce..... | 41 |
| | |
| II. Czym jest ubóstwo energetyczne? | |
| prof. dr hab. Elżbieta D. Ryńska Wydział Architektury Politechniki Warszawskiej Czym jest ubóstwo energetyczne?..... | 48 |
| Jarek Rot Dyrektor Wykonawczy Obszaru Zrównoważonego Rozwoju BNP Paribas Bank Polska S.A. Od ubóstwa energetycznego do zrównoważonego rozwoju..... | 56 |

Damian Jakowski
starszy specjalista ds. Transformacji Energetycznej, Zespół Ekspertyzy
Technicznej ds. Transformacji Energetycznej, BNP Paribas Bank Polska S.A.
 Energia prosumencka i ciepło indywidualne przeciw ubóstwu energetycznemu.....58

dr Alicja Pawłowska-Piorun
Expert Sustainability, CoE ESG Innowacje, ING BSK SA
 Sprawiedliwa transformacja energetyczna z perspektywy zrównoważonego rozwoju
 i sektora finansowego.....60

dr Joanna Remiszewska-Michalak
Ekspertka UN Global Compact Network Poland,
członkini Rady Klimatycznej przy UN Global Compact Network Poland
 Proces likwidacji ubóstwa energetycznego jest ściśle powiązany z podnoszeniem efek-
 tywności energetycznej budynków.....62

III. Efektywność energetyczna dźwignią zielonej transformacji

dr. Justyna Glusman
Dyrektor Zarządzająca Stowarzyszenia Fali Renowacji
 Efektywność energetyczna dźwignią zielonej transformacji.....68

Anna Bać
dr hab. inż. arch. profesorka uczelni, architektka, IARP, SARP, Zespół ZG SARP
ds. środowiska i ochrony klimatu, Wydział Architektury Politechnika Wrocławska,
Katedra Projektowania i Sztuk Wizualnych
 Polska transformacja energetyczna – warunek *sine qua non*. Spojrzenie architektonicz-
 no-akademickie.....72

Dariusz Świercz
Key Account Manager, 3M
 Jak innowacyjne folie okienne mogą wspierać transformację klimatyczną w budownic-
 twie?.....74

Krzysztof Kowalczyk
Zastępca Dyrektora, Biuro Hestia Corporate Solutions, STU ERGO Hestia SA
Zbigniew Żyra
Dyrektor, Biuro Hestia Corporate Solutions, STU ERGO Hestia SA
 Ciemna strona słońca.....76

Jacek Hutyra
Chief ESG Officer, Leroy Merlin Polska
 Transformacja energetyczna? Po prostu się opłaca!.....80

IV. Transformacja ciepłownictwa systemowego i zastosowanie nowych technologii

Remigiusz Nowakowski

Prezes DISE Energy

Transformacja ciepłownictwa systemowego i zastosowanie nowych technologii.....84

Teresa Aldea

Kierownik ds. zrównoważonego rozwoju, Carlsberg Polska

Innowacyjna kogeneracja w Browarze Okocim: zrównoważona produkcja energii i optymalne wykorzystanie odpadów.....96

Małgorzata Wąsik

Młodszy kierownik ds. komunikacji, Carlsberg Polska

Browar Kasztelan: zrównoważona produkcja dzięki pętli energetycznej.....98

Grupa Żywiec

Po pierwsze redukcja – jak zmierzamy do dekarbonizacji w Grupie Żywiec.....100



Aleksandra Robaszekiewicz

Head of Corporate Communications and CSR, Lidl Polska

Efekty Lidl Polska – w trosce o klimat.....102

Aneta Więcka

Kierownik Projektu, Narodowe Centrum Badań i Rozwoju

Transformacja ciepłownictwa w projektach NCBR.....104

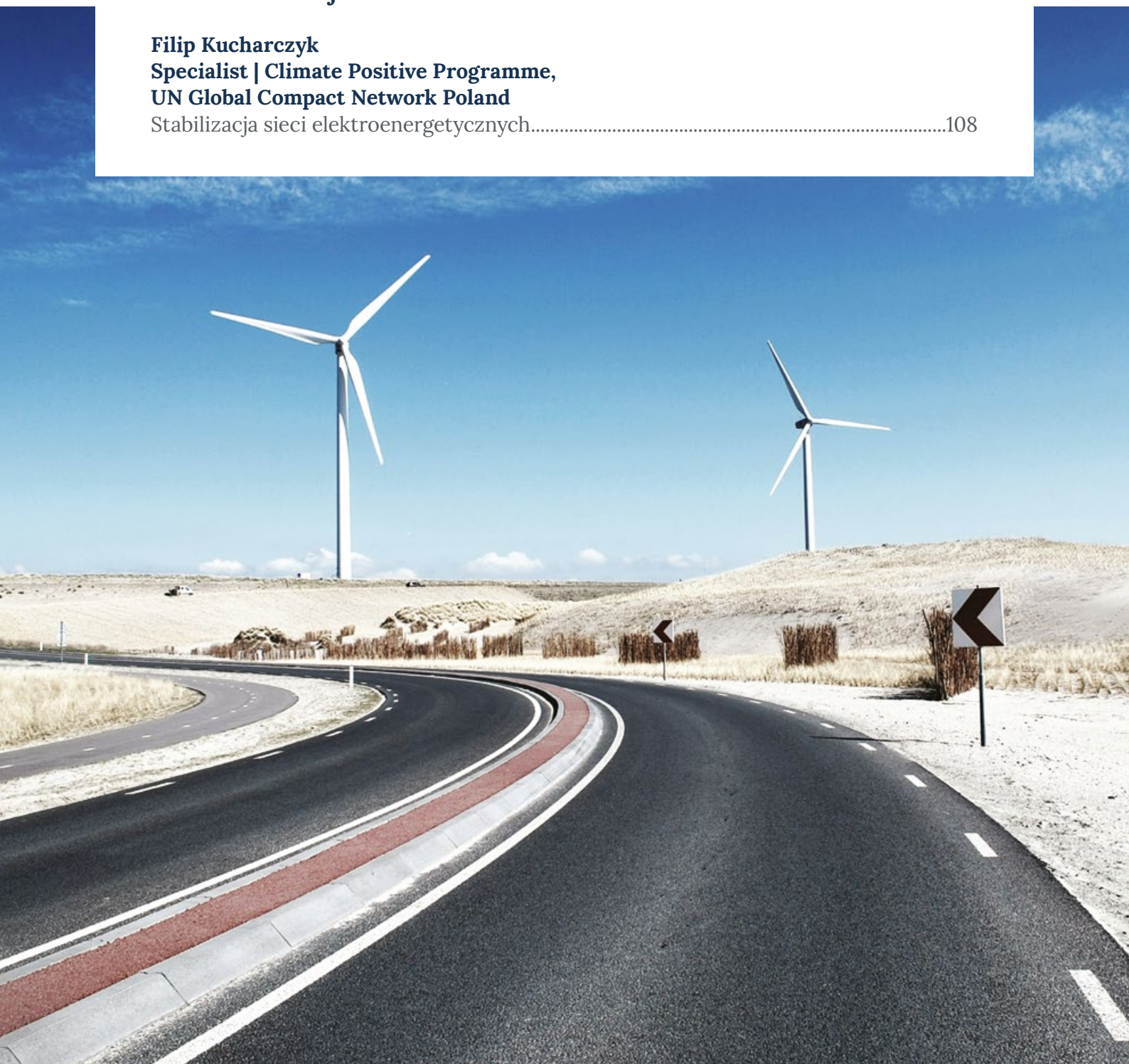
V. Transformacja sieciowa

Filip Kucharczyk

Specialist | Climate Positive Programme,

UN Global Compact Network Poland

Stabilizacja sieci elektroenergetycznych.....108



VI. Wypełnienie luki węglowej, transformacja w dużej energetyce, wyzwania i rozwiązania

Mieczysław Derczyński

Główny Inżynier Ekolog, Bank Ochrony Środowiska SA

Piotr Wątroba

Inżynier Ekolog, Bank Ochrony Środowiska SA

Wypełnienie luki węglowej, transformacja w dużej energetyce, wyzwania i rozwiązania.....118

Mariusz Bartosewicz

Dyrektor Biura Rozwoju Produktów ESG Bank Pekao S.A.

Największy w historii Polski proces transformacji.....128

Kinga Świerad

Specjalistka ds. unijnej strategii w zakresie chemikaliów na rzecz zrównoważności BASF Polska

Wyzwania i perspektywy: sektor energetyczny w obliczu zmian klimatycznych i transformacji w kierunku źródeł energii odnawialnej.....130

Magdalena Andrejczuk

Dyrektorka ds. ESG

Bartłomiej Czuba

Zastępca Dyrektora Departamentu, Departament Finansowania Strukturalnego i Mezzanine

Katarzyna Jędrzejczak

Ekspertka ds. ESG

Maciej Dobrzeńcki,

Maciej Więckowski

mBank

mBank wspiera zrównoważoną transformację gospodarki.....132

Dariusz Stańczak

Energy Efficiency Manager, Orange Polska

Nowoczesny, zielony system energetyczny potrzebuje elastyczności, którą mogą dostarczyć odbiorcy końcowi.....134

Maciej Tarnawski

Dyrektor Departamentu Rynków Kredytowych w Santander Bank Polska SA

Transformacja energetyczna w Polsce.....136

Mariusz Włodarczyk

Dyrektor zarządzający Santander Leasing

Zrównoważone finanse wsparciem dla transformacji energetycznej.....138

CO²



ZERO EMISSION



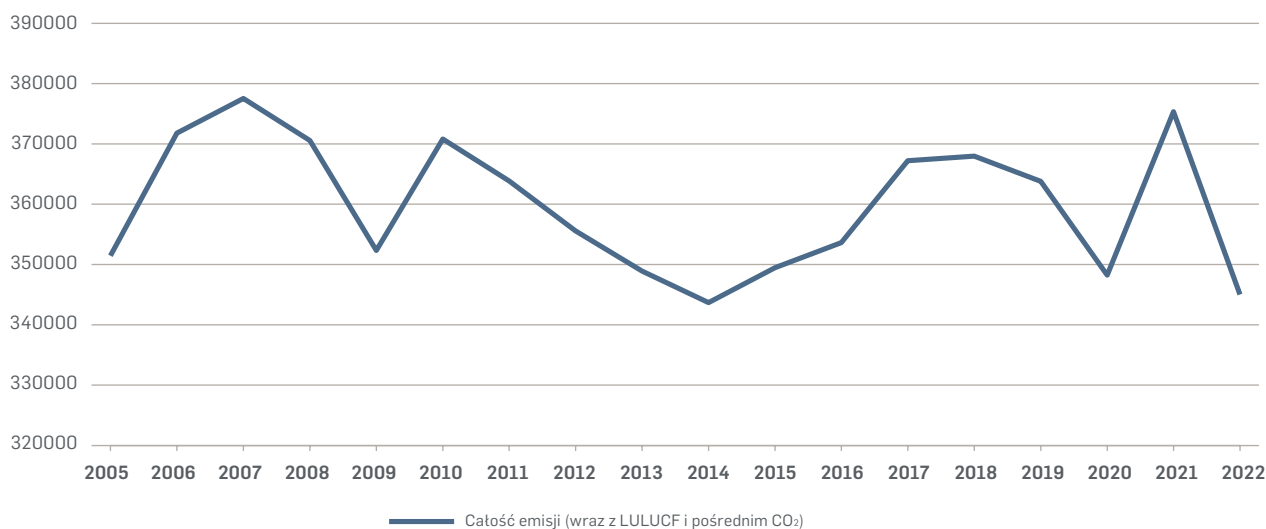
ZERO CO₂

I.

Analiza Luki Emisyjnej w Polsce

DANE WPROWADZAJĄCE

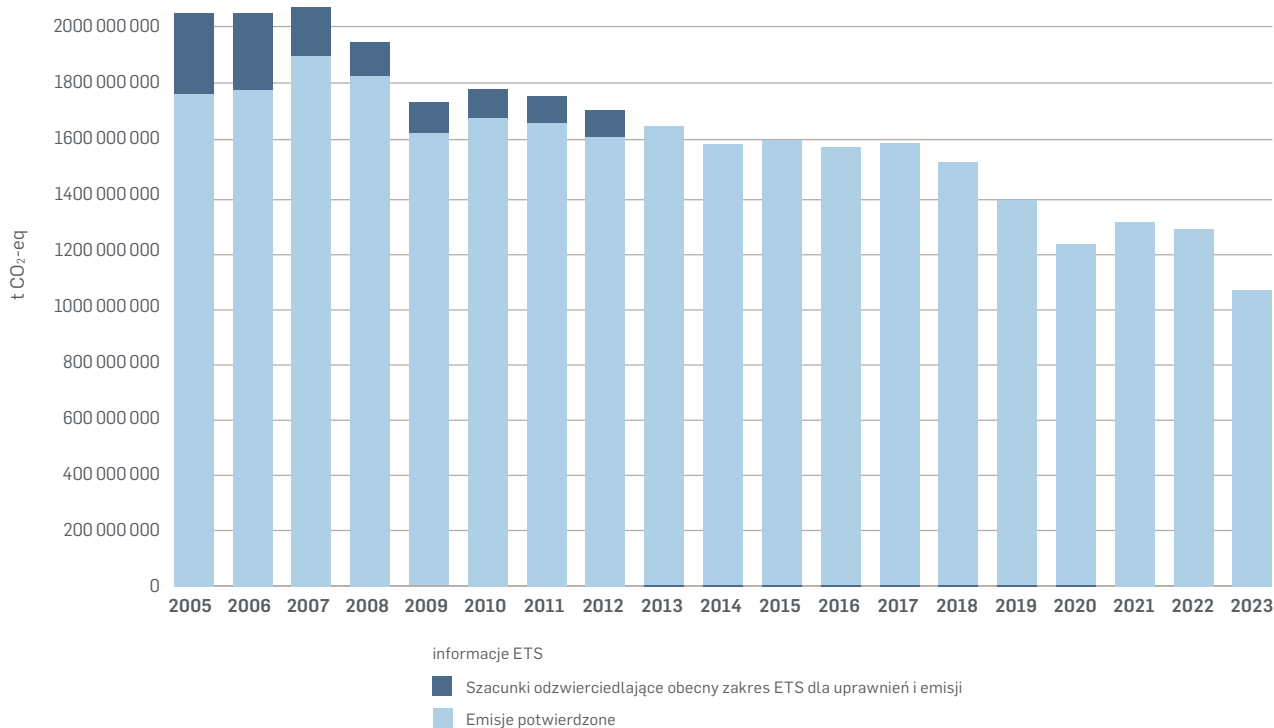
Emisja Gazów Ciepłarnianych (ekwiwalent CO₂ (kt))



Źródło: Kobize

Emisje historyczne

Polska



Źródło: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/dashboards/emissions-trading-viewer-1>

Kamil Rakocy Ekspert UN Global Compact Network Poland

ANALIZA LUKI EMISYJNEJ W POLSCE

Piętnaście lat temu miała miejsce premiera raportu „Polska 2030”, będącego próbą kompleksowego opracowania strategii rozwoju oraz diagnozy wyzwań stojących przed Polską. Analizując konieczność transformacji energetycznej, należy zrezygnować z podejścia polegającego na traktowaniu tego wyzwania jako zbioru odrębnych problemów, którymi zajmują się poszczególne ministerstwa czy departamenty. Zamiast tego, podobnie jak przed piętnastoma laty, należy przyjąć wieloaspektowe podejście w celu wypracowania optymalnej ścieżki transformacji.

Nie da się zbudować strategii bez wiarygodnych danych. Jednak zestawiając dane, którymi dysponowało Ministerstwo Klimatu i Środowiska dla lat 2019 oraz 2020, opierając się na projekcjach z Narodowego Spisu Powszechnego 2011 oraz na publikacji „Zużycie energii w gospodarstwach domowych w 2018 roku”, uzyskamy liczby odpowiednio 14,8 i 15 milionów gospodarstw domowych spośród których, udział gospodarstw wykorzystujących węgiel kamienny do celów grzewczych (z wyłączeniem działalności rolniczej) wynosił odpowiednio 35,5% i 34,4%¹.

Jeżeli te dane posłużyły do oszacowania niezbędnych zakupów węgla kamiennego po wprowadzeniu embarga na import z Rosji, nasuwa się pytanie, ile węgla zamówiono niepotrzebnie. Istnieje również pytanie, czy na podstawie tych danych tworzono Ocenę Skutków Regulacji – zapewne przy wykorzystaniu szacunków liczby gospodarstw domowych z NSP2021 i udziału szacowanego z badania EGD 2018 – aby określić ilość środków na wypłatę przez gminy dodatku węglowego zgodnie z ustawą z 5 sierpnia 2022 r. o dodatku węglowym, która ostatecznie skończyła się wypłatami w latach 2022-2023 dla 4 039 970 gospodarstw domowych².

Zestawiając te dane z danymi oszacowanymi na podstawie raportu „Zużycie nośników energii w gospodarstwach domowych w 2021 r.” z wagami na podstawie Narodowego Spisu Powszechnego 2021³ z wartością 2 614 061 gospodarstw korzystających z węgla, to otrzymujemy następujące szacunki:

Tabela 1.

| | 2019 | 2020 | 2021 | 2022/2023 |
|--|------------|------------|------------|-----------|
| Liczba gospodarstw domowych | 14 812 774 | 15 015 333 | 12 535 765 | |
| Udział korzystających z węgla | 35.54% | 34.40% | 20.85% | |
| Liczba gospodarstw domowych korzystających z węgla | 5 263 722 | 5 165 275 | 2 614 061 | 4 039 970 |
| Udział korzystających z węgla - nośnik podstawowy | 31.97% | 30.86% | 16.54% | |
| Liczba gospodarstw domowych korzystających z węgla - nośnik podstawowy | 4 736 220 | 4 633 732 | 2 073 416 | |

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych GUS, ARE i MKiŚ (2019 i 2020 z dane.gov.pl), 2022 to liczby wypłat dodatku węglowego

¹ <https://dane.gov.pl/pl/dataset/2061, szacunki-danych-o-zuzyciu-energii-w-gospodarstwach>.

² Odpowiedź Minister Klimatu i Środowiska DB-WKB.050.4.2024.MG 3207995.12560948.10115576 Warszawa, 03.06.2024.

³ Odpowiedź Urzędu Statystycznego w Rzeszowie RZE-OPE.601.7.2024, 29.04.2024.

W Narodowym Spisie Powszechnym 2021 nastąpiła zmiana definicji gospodarstwa domowego, która była zgodna z pierwotną treścią ustawy o dodatku węglowym – jeden adres mieszkania odpowiadał jednemu gospodarstwu domowemu z zespołu osób mieszkających i utrzymujących się wspólnie. Wątpliwości dotyczących tych zmian nie udało się wyjaśnić w serii pytań skierowanych do autorów danych za 2021 rok. Dane za 2022/2023 muszą znajdować swoje potwierdzenie w Centralnej Ewidencji

Emisyjności Budynków, gdyż to było podstawą do wypłaty świadczenia.

Niemniej jednak, podczas gdy sprzedaż węgla jest ewidencjonowana i poziom emisji, z pominięciem indywidualnego importu, znajduje potwierdzenie w danych o sprzedaży, dane o emisjach ze spalania biomasy są jedynie szacowane.

Tabela 2.
Udział gospodarstw domowych wykorzystujących poszczególne nośniki energii do ogrzewania pomieszczeń.

| Wyszczególnienie | 2012 | 2015 | 2018 | 2021 |
|------------------|-------|-------|-------|-------|
| Węgiel kamienny | 40,8% | 40,4% | 36,5% | 20,1% |
| Drewno opałowe | 40% | 41,7% | 28,8% | 18,9% |

Źródło: Zużycie nośników energii w gospodarstwach domowych w 2021 r.⁴

Powyższe dane to jedynie wierzchołek góry lodowej, ukazujący braki informacji niezbędnych do skutecznego zarządzania transformacją energetyczną. W badaniu GUS z 2021 roku liczba prosumentów wskazuje na 1,69% z 12,5 mln gospodarstw domowych, czyli 212 378 prosumentów. Tymczasem Ministerstwo Klimatu i Środowiska podawało na koniec 2021 roku liczbę prosumentów wynoszącą 845 505⁵. Te rozbieżności w danych wskazują na konieczność bardziej precyzyjnego i spójnego gromadzenia informacji, co jest kluczowe dla efektywnego planowania i realizacji strategii transformacji energetycznej, jeśli chcemy wyjść poza zbiorcze statystyki.

Liczba prosumentów na koniec marca 2024 wynosiła 1 414 923⁶. Mimo raportów o rekordowych ilościach energii z OZE, to system nie jest w stanie w pełni jej przyjąć – w maju 2024 ograniczono generację o 239,4 GWh energii elektrycznej⁷. Jednak dane dotyczące ilości energii, która nie została wygenerowana przez prosumentów z powodu wyłączenia falownika wskutek zbyt wysokiego napięcia w sieci, nie są raportowane do PSE.

Statystyki generowane w ramach programu badań statystycznych budzą poważne wątpliwości. W aspekcie populacji zostało to przedstawione w raporcie „Czy wiemy, ile nas jest?” opracowanym przez Fundację im. Stefana Batorego i Unię Metropolii Polskich⁸. Podczas debaty

w Fundacji Batorego 12 lipca 2023⁹ przedstawiciele Głównego Urzędu Statystycznego bronili swoich wyliczeń, twierdząc, że jest to kwestia definicji ustawowych. Jednak zestawienie ilości dodatków węglowych, których liczba jest o prawie 55% wyższa niż szacunki GUS, utrudnia wykorzystanie tych danych do budowy jakiegokolwiek strategii. Takie rozbieżności podkreślają konieczność budowy bardziej precyzyjnych i wiarygodnych statystyk, które są niezbędne do skutecznego planowania i realizacji transformacji energetycznej.

Jeśli nie wiadomo – ile, gdzie oraz w jakim tempie, dzięki programom takim jak „Czyste Powietrze”, będzie w Polsce następować dostosowywanie się do ścieżki redukcji źródeł emisyjności i zmniejszania potrzeb energetycznych, to napotykamy poważne trudności w efektywnym planowaniu zarządzaniu całym systemem bez budowy modeli symulujących naszą transformację – w tym przejścia na pompy ciepła czy samochody elektryczne.

Nie wykorzystaliśmy szansy, jak Słowacja, by przy okazji spisu powszechnego przeprowadzić inwentaryzację budynków i ocenić stan ich termomodernizacji.

Nasze świadectwa energetyczne dostarczają znacznie mniej informacji na temat możliwej redukcji potrzeb energetycznych w porównaniu do informacji gromadzonych

⁴ <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/srodowisko-energia/energia/zuzycie-nosnikow-energii-wgospodarstwach-domowych-w-2021-r,-13,1.html>.

⁵ <https://www.gov.pl/web/klimat/prosumenci-statystyka>.

⁶ [https://www.ure.waw.pl/badania-statystyczne/wynikowe-informacje-statystyczne-INFORMACJA-STATYSTYCZNA-O-ENERGII-ELEKTRYCZNEJ-Nr-3-\(363\)-Marzec-2024](https://www.ure.waw.pl/badania-statystyczne/wynikowe-informacje-statystyczne-INFORMACJA-STATYSTYCZNA-O-ENERGII-ELEKTRYCZNEJ-Nr-3-(363)-Marzec-2024).

⁷ <https://www.forum-energii.eu/miesiecznik-z-06.06.2024>.

⁸ https://metropolie.pl/fileadmin/news/2023/06/Czy-wiemy-ile-nas-jest-_raport.pdf.

⁹ https://www.youtube.com/watch?v=1WoRV85A0fk&ab_channel=FundacjaBatorego.

w Wielkiej Brytanii. Na początku czerwca 2024 roku dysponujemy w bazie ponad 1,7 miliona świadectw energetycznych. Mimo że ta liczba pozwala na pewne szacunki, to jednak dostarcza znacznie mniej danych niż mogłaby,

gdyby była bardziej szczegółowa. Brak dokładnych informacji utrudnia tworzenie efektywnych strategii i polityk mających na celu redukcję emisji i poprawę efektywności energetycznej.

Tabela 3.
Mediana wartości wskaźnika rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną budynków mieszkalnych w zależności od przeznaczenia budynku oraz roku oddania do użytkowania [kWh/(m² x rok)]

| Rodzaj domu | < 1994 | 1994-1998 | 1999-2008 | 2009-2013 | 2014-2016 | 2017-2018 | 2019-2020 |
|---------------|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| jednorodzinny | 263,7 | 147,9 | 143,5 | 126,3 | 109,1 | 94,0 | 89,3 |
| wielorodzinny | 258,9 | 139,0 | 110,0 | 142,7 | 97,5 | 87,0 | 84,9 |

Źródło: Długoterminowa strategia renowacji budynków¹⁰.



¹⁰ <https://www.gov.pl/attachment/5720cb23-15d2-473d-829f-ff1010c89ecc>.

Pozostaje pytanie, jak stworzyć ścieżkę dojścia do realizacji celów transformacji energetycznej w obliczu licznych odmów przyłączy OZE, kiedy strategia oparta na „pospolitym ruszeniu” napotykała swoje ograniczenia.

Założenie, że zwiększenie autokonsumpcji dzięki magazynom energii rozwiąże problem, jest niewystarczające. Nie zapewnia ono stworzenia systemu, który pozwoli ogrzewać domy w przypadku nadejścia ekstremalnych warunków pogodowych, takich jak „bestia ze wschodu”. Konsekwencje braku odpowiednich rozwiązań były widoczne w Finlandii w styczniu 2024 roku, kiedy to cena energii wzrosła do 1,9 euro (8,2 zł) za kWh¹¹.

Źródło: Zużycie OZE w sektorach i w finalnym zużyciu energii w porównaniu do KPEiK 2019 z Krajowy Plan w dziedzinie Energii i Klimatu do 2030 r. (aktualizacja KPEiK z 2019 r.) – projekt z 29.02.2024¹².

Ze względu na fakt, że największa ilość energii używana jest na cele ciepłownicze, niezbędnym jest posiadanie szczególnej wiedzy na temat ilości oraz źródeł używa-

nej energii w różnych lokalizacjach, aby osiągnąć powyższe cele. Bez tej wiedzy nie będziemy w stanie ocenić, jak dużym obciążeniem będzie wdrożenie systemu EU-ETS2, zwłaszcza dla najuboższych gospodarstw domowych korzystających z węgla. Problem ten został szczegółowo opisany przez Sonię Buchholtz i Konstancję Ziółkowską w artykule „Finanse gospodarstw domowych w obliczu wprowadzenia ETS2” zamieszczonym w publikacji Zielone Finanse w Polsce 2024¹³.

Jak zintegrować te rozwiązania z mechanizmami wsparcia dla gospodarstw domowych, które nie będą w stanie samodzielnie sfinansować transformacji energetycznej? Jak zbudować konsensus ponad podziałami politycznymi, zważywszy na to, że łatwo jest zdobywać kapitał polityczny, negując potrzebę transformacji energetycznej i podkreślając, że nas na nią nie stać? Ponadto, czy nasz system emerytalny został skonstruowany w sposób, który sprawia, że wykorzystanie tej szansy na ograniczenie wydatków poprzez zwiększenie efektywności energetycznej i OZE staje się koniecznością.

¹¹ <https://businessinsider.com.pl/gospodarka/wzorcowa-dla-polski-energetyka-zawiodla-w-silnym-mrozie-ceny-wystrzelily-w-kosmos/krz52rj>.

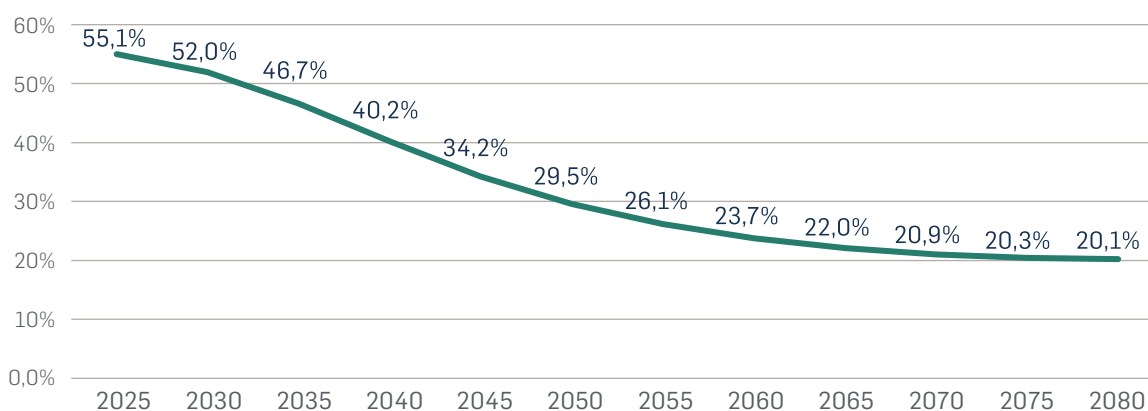
¹² https://commission.europa.eu/document/download/5118b15e-d380-49ae-b8bb-41cc81a28e15_pl?filename=PL_NECUpdate_Projekt_aKPEiK_tekst_ostateczny.pdf.

¹³ https://ungc.org.pl/wp-content/uploads/2024/06/Zielone_finanse_w_Polsce_2024.pdf.



Wariant 1.

Prognozy wpływów i wydatków Funduszu Emerytalnego do roku 2080 (ZUS, Warszawa, październik 2022) – przeciętna miesięczna wysokość emerytury wypłacanej z funduszu emerytalnego wyrażona w procencie przeciętnego wynagrodzenia pomniejszonego o obowiązkową składkę na ubezpieczenia społeczne płaconą przez ubezpieczonego¹⁴



Źródło: ZUS, Warszawa, październik 2022.

Składowe konieczne dla transformacji energetycznej są znane i szczegółowo omawiane w dalszej części raportu. Wyzwanie stanowi określenie kolejności, miejsca i czasu ich wdrożenia, aby zmaksymalizować efekt. Widząc, że obecny system nie jest przygotowany na rozwój fotowoltaiki, musimy zadać sobie pytanie, czy stać nas na dotowanie samochodów elektrycznych bez elementu Vehicle-to-Grid (V2G). Podobnie, przy dotowaniu pomp ciepła i magazynów energii czy rozwiązania rozproszone nie powinny zawierać elementów stabilizacji systemu?

Początkowa faza transformacji energetycznej charakteryzowała się efektem "reguły świętego Mateusza" – osoby, które mogły sobie pozwolić na panele fotowoltaiczne, gruntowe pompy ciepła czy elektryczne samochody, mogły w systemie *net-metering* stać się „jeźdźcami na gapę”.

W obliczu świadomości ograniczeń dostępnych danych, warto rozważyć budowę Digital Twin naszego kraju. Taki

cyfrowy bliźniak pozwoliłby na poziomie algorytmów reinforcement learning znaleźć optymalną ścieżkę transformacji, uwzględniającą wiele zmiennych i umożliwiającą bardziej precyzyjne planowanie oraz wdrażanie działań transformacji energetycznej. Piętnaście lat temu nie było to możliwe, przez brak danych, algorytmów i mocy obliczeniowej, obecnie to chyba jedyne wyjście.

Polsce brakuje 3,6 punktu procentowego do osiągnięcia swojego krajowego celu w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych na poziomie -17,7% do 2030 roku w porównaniu z poziomem z 2005 roku. Jednakże, wartość ta w przedstawionym scenariuszu z istniejącymi środkami (WEM) nie jest zgodna z ambitnymi celami na 2030 rok, ustalonymi zgodnie z zaktualizowanym scenariuszem odniesienia UE. Nowy cel zostanie przedstawiony w ostatecznie zaktualizowanym Krajowym Planie na rzecz Energii i Klimatu (NECP).¹⁵

¹⁴ Dostęp do informacji publicznej „Odpowiedź uzupełniająca organu ZUS – dot. wniosku z 13.03.2024 r. złożonego przez Kamila Rakocy co do wyników prognoz dla Prognozy wpływów i wydatków FUS na lata 2024-2028/Prognozy wpływów i wydatków Funduszu emerytalnego do 2080 roku – spr. 0136-234/202” z dnia 17 kwietnia 2024.

¹⁵ COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT Assessment of the draft updated National Energy and Climate Plan of Poland Accompanying the document COMMISSION RECOMMENDATION on the draft updated integrated national energy and climate plan of Poland covering the period 2021-2030 {C(2024) 2900 final} https://commission.europa.eu/document/download/87125ae9-14dc-4d3d-9952-b0f55f5db0a7_en?filename=SWD_Assessment_draft_updated_NECP_Poland_2024.pdf.pdf.



II. Czym jest ubóstwo energetyczne?



prof. dr hab. Elżbieta D. Ryńska
Wydział Architektury Politechniki Warszawskiej

CZYM JEST UBÓSTWO ENERGETYCZNE?

W 2010 r. Światowe Forum Ekonomiczne zdefiniowało ubóstwo energetyczne jako brak dostępu do zrównoważonych, nowoczesnych usług i produktów energetycznych. Tym samym należy zwrócić uwagę, że nie jest to tylko kwestia podążania ścieżką zrównoważonego rozwoju. Ubóstwo energetyczne można odnaleźć wszędzie, gdzie brakuje odpowiednich, przystępnych cenowo, niezawodnych, wysokiej jakości, bezpiecznych i przyjaznych dla środowiska wspierających rozwój usług energetycznych. Energia jest czynnikiem napędzającym naszą cywilizację, ale dostęp do przystępnych cenowo źródeł nie jest równomierny i uzależniony od rozwoju gospodarczego i społecznego. W efekcie mniej rozwinięte gospodarczo państwa zazwyczaj charakteryzują się najgorszymi usługami energetycznymi, a tym samym mają ograniczoną możliwość rozwoju rolnictwa i produkcji [1].

Cel nr 7 Zrównoważonego Rozwoju ONZ (SDG7) zakłada osiągnięcie powszechnego dostępu do wystarczającej, niezawodnej, przystępnej cenowo i zrównoważonej energii do 2030 r. Obecnie na całym świecie 759 milionów ludzi nie ma dostępu do energii elektrycznej, a 2,8 miliarda nadal polega na tradycyjnych paliwach. W Europie dziesiątki milionów ludzi codziennie walczy o zaspokojenie swoich domowych potrzeb energetycznych, zarówno w celach ogrzewania, jak i chłodzenia oraz możliwości terminowego opłacania rachunków za energię [2].

Ubóstwo energetyczne zostało także zdefiniowane w rozporządzeniu w sprawie Społecznego Funduszu Klimatycznego na 2023 r. oraz w zmienionej dyrektywie w sprawie efektywności energetycznej jako „brak dostępu gospodarstwa domowego do podstawowych usług energetycznych, które zapewniają podstawowy poziom i przyzwoite standardy życia i zdrowia, w tym odpowiednie ogrzewanie, ciepłą wodę, chłodzenie, oświetlenie i energię do zasilania urządzeń, w odpowiednim kontekście krajowym, istniejącej polityce społecznej i innych odpowiednich politykach, spowodowany kombinacją czynników, w tym między innymi brakiem przystępności cenowej, niewystarczającym dochodem rozporządzalnym, wysokimi wydatkami na energię i niską efektywnością energetyczną domów”. Wcześniejsze przepisy, które odnosiły się do pojęcia ubóstwa energetycznego, obejmują dyrektywę (UE) 2019/944 w sprawie wspólnych zasad rynku wewnętrznego energii elektrycznej („dyrektywa

w sprawie energii elektrycznej”), która wspomina o pojęciach „odbiorców wrażliwych” i „ubóstwa energetycznego”. Proponuje się w niej, aby obliczanie liczby gospodarstw domowych dotkniętych ubóstwem energetycznym mogło obejmować kryteria takie jak „niski dochód, wysokie wydatki z dochodu rozporządzalnego na energię i niska efektywność energetyczna” (art. 29). W klauzulach dotyczących ochrony odbiorców wrażliwych stwierdza się również, że państwa członkowskie „definiują pojęcie odbiorców wrażliwych, które może odnosić się do ubóstwa energetycznego” (art. 28) [3]. To ostatnie sformułowanie pojawia się również w art. 3 ust. 3 dyrektywy 2009/73/WE („dyrektywa gazowa”) [4]. Obie dyrektywy są obecnie poddawane aktualizacji, ale nie wprowadzają znaczących zmian do tych przepisów. Ubóstwo energetyczne było również ważnym pojęciem w pakiecie legislacyjnym „Czysta energia dla wszystkich Europejczyków” zaproponowanym w 2016 roku [5]. Rozporządzenie (UE) 2018/1999 w sprawie zarządzania unią energetyczną i działaniami w dziedzinie klimatu („rozporządzenie w sprawie zarządzania”) zobowiązało państwa członkowskie do oceny „liczby gospodarstw domowych dotkniętych ubóstwem energetycznym” i uwzględnienia tej oceny w krajowych planach w zakresie energii i klimatu, przy jednoczesnym uwzględnieniu orientacyjnych wytycznych Komisji dotyczących odpowiednich wskaźników pomiaru ubóstwa energetycznego” (art. 3 ust. 3 lit. d)). Ponadto dyrektywa w sprawie energii elektrycznej wyraźnie zobowiązała Komisję do przedstawienia wytycznych dotyczących definicji „znacznej liczby gospodarstw domowych dotkniętych ubóstwem energetycznym” (art. 29) [3]. Komisja uczyniła to w swoim zaleceniu w sprawie ubóstwa energetycznego dotyczącego 2020 r., które zawiera wytyczne dla państw członkowskich. Zalecenie definiuje ubóstwo energetyczne jako „sytuację, w której gospodarstwa domowe nie mają dostępu do podstawowych usług energetycznych”, tj. „odpowiedniego ciepła, chłodzenia, oświetlenia i energii do zasilania urządzeń”. Wskazuje również, że zasada 20 Europejskiego filaru praw socjalnych obejmuje energię wśród „podstawowych usług, do których każdy ma prawo dostępu”. Dokument roboczy służb Komisji towarzyszący zaleceniu zawiera szczegółową dyskusję na temat wskaźników, czynników leżących u podstaw ubóstwa energetycznego i wsparcia UE.

Zalecenie Komisji z 2020 r. w sprawie ubóstwa energetycznego zawiera również zestaw sugerowanych wskaźników. Chociaż większość z nich opiera się na danych Eurostatu, jednak nie wszystkie są corocznie aktualizowane. Komisja zaleca, aby państwa członkowskie stosowały wskaźniki w swoich ocenach ubóstwa energetycznego, a dokument roboczy towarzyszący zaleceniu zawiera dalsze wskazówki dotyczące interpretacji wskaźników. Wskaźniki zaproponowane przez Komisję obejmują dwa zestawy:

1.

Wskaźniki koncentrujące się na przystępności cenowej usług energetycznych:

- odsetek ludności zagrożonej ubóstwem (poniżej 60% krajowej mediany ekwiwalentnego dochodu do dyspozycji), która nie jest w stanie utrzymać odpowiednio ciepłego domu, na podstawie pytania „Czy Twoje gospodarstwo domowe stać na utrzymanie odpowiednio ciepłego domu?”;
- odsetek ludności ogółem, która nie jest w stanie utrzymać odpowiednio ciepłego domu, na podstawie pytania „Czy Twoje gospodarstwo domowe stać na utrzymanie odpowiednio ciepłego domu?”;
- zaległości w opłatach za media: odsetek ludności zagrożonej ubóstwem (poniżej 60% krajowej mediany ekwiwalentnego dochodu do dyspozycji) posiadającej zaległości w opłatach za media;
- zaległości w opłatach za media: odsetek ludności posiadającej zaległości w opłatach za media;
- wydatki na energię elektryczną, gaz i inne paliwa jako odsetek całkowitych wydatków gospodarstw domowych;
- odsetek gospodarstw domowych, których udział wydatków na energię w dochodach jest ponad dwukrotnie wyższy niż mediana krajowa;
- odsetek gospodarstw domowych, których bezwzględne wydatki na energię są niższe niż połowa krajowej mediany.

2.

Wskaźniki uzupełniające:

- ceny energii elektrycznej dla odbiorców w gospodarstwach domowych – przedział średniego zużycia;
- ceny gazu dla odbiorców w gospodarstwach domowych – przedział średniego zużycia;
- ceny gazu dla odbiorców w gospodarstwach domowych, najniższy przedział zużycia;
- udział ludności zagrożonej ubóstwem (poniżej 60% krajowej mediany ekwiwalentnego dochodu rozporządzalnego) z przeciekami, wilgocią lub zgnilizną w mieszkaniu;
- udział ludności z przeciekami, wilgocią lub zgnilizną w mieszkaniu – ludność ogółem;
- końcowe zużycie energii na metr kwadratowy w sektorze mieszkaniowym, z uwzględnieniem korekty klimatycznej.

Zgodnie z dokumentem roboczym służb Komisji wskaźniki ubóstwa energetycznego można podzielić na cztery grupy:

1.

Wskaźniki porównujące wydatki na energię i dochody;

2.

Wskaźniki oparte na samoocenie (np. dotyczące przystępności cenowej);

3.

Wskaźniki oparte na bezpośrednim pomiarze (np. temperatura w pomieszczeniu); oraz

4.

Wskaźniki pośrednie mierzące powiązane czynniki (np. zaległości w opłatach za media, liczba odłączeń i jakość mieszkań).

Osiągnięcie „sprawdliwej, czystej transformacji energetycznej” jest jednym z priorytetów dla Europejskiego Zielonego Ładu (*European Green Deal* – EGD), gdzie podstawowym celem jest osiągnięcie gospodarki neutralnej pod względem emisji dwutlenku węgla do 2050 r. Zapisy



wskazują także możliwość dodatkowego wsparcia dla tych krajów członkowskich, które stoją przed największymi wyzwaniami restrukturyzacyjnymi. W tym względzie EGD podtrzymuje unijny filar praw socjalnych, gdyż zalicza energię do podstawowych usług, do których każdy ma prawo dostępu, czyli wody, urządzeń sanitarnych, energii, transportu, usług finansowych i łączności cyfrowej. Prawo do energii oznacza, że wszyscy ludzie są uprawnieni do korzystania z dostępu do usług energetycznych niezbędnych dla zdrowia, dobrego samopoczucia i integracji społecznej. Posiadanie prawa oznacza również, że administracja państwowa, ma obowiązek zapewnienia odpowiedniego funkcjonowania przepisów dla wszystkich, w równym stopniu i bez dyskryminacji. Uznając, że ubóstwo energetyczne dotyka od 50 do 80 milionów obywateli UE, EGD rozwija tę kwestię poprzez nałożenie na państwa członkowskie obowiązku opracowania indywidualnych krajowych definicji ubóstwa energetycznego oraz wyznaczenia celów, ram czasowych i polityk mających na celu przeciwdziałanie temu zjawisku. Zakres indywidualnych polityk może odnosić się do płatności rachunków za energię elektryczną, inwestycji w dekarbonizację budynków i rozwiązań zwiększających efektywność energetyczną, projekty energetyczne skierowane do społeczności lokalnych lub środki polityki społecznej.

Analizując ten obszar zagadnień, można zidentyfikować niezliczoną liczbę powiązanych kwestii, w znacznym stopniu koncentrujących się w trzech nadrzędnych kwestiach:

- dostępu do energii – do określonych zasobów lub dostaw;
- usług energetycznych – zaspokajanie codziennych potrzeb związanych ze zdrowiem, dobrostanem i bezpieczeństwem społecznym;
- gwarantowanych minimalnych poziomów usług i dostaw – zminimalizowania ryzyka odłączenia, np. odłączenie wynikające z niezdolności do uiszczenia stanowi naruszenie praw obywatelskich.
- dostępność w odniesieniu do dochodów i rzeczywistych potrzeb można zdefiniować w następujących obszarach:
- energooszczędnych mieszkań, wyposażenia i urządzeń;
- eliminacji dyskryminujących praktyk rozliczeniowych.

Niezbędne jest utrzymanie demokracji energetycznej, w tym: prawa do udziału w podejmowaniu decyzji dotyczących energii i polityki energetycznej; prawa do czynnego udziału w społecznościach energetycznych oraz prawa do informacji o energii i prawach energetycznych oraz dostępu do wymiaru sprawiedliwości. Zgodnie z tym

podejściem prawo do energii obejmuje kilka istotnych elementów, w tym dostęp do społecznie i materialnie niezbędnych:

- minimalnych dostaw energii, które są wystarczające, wysokiej jakości, niezawodne i nieprzerwane;
- źródeł i dostaw energii, które spełniają określone standardy zrównoważonego rozwoju, zdrowia, bezpieczeństwa i czystości;
- urządzeń energetycznych, które skutecznie przetwarzają energię na codzienne potrzeby;
- przystępnych cenowo dostaw, aby zapewnić, że związane z nimi koszty nie ograniczają zdolności danej osoby do zaspokojenia innych podstawowych potrzeb.

W ramach rozważań możliwych procedur należy wspomnieć, że „pozycje wyjściowe” konkretnych osób w odniesieniu do uzyskania takiego prawa mogą być bardzo różne. Podobnie jak czynniki, do których należy zaliczyć źródła podatności na zagrożenia – ponieważ ograniczają dostęp do dostaw energii lub wpływają na zdolność do płacenia za usługi energetyczne – które wymagają szczególnej ochrony. Wspomnieć należy także o rodzajach podatności konsumentów na zagrożenia, do których należą:

- warunki fizyczne, takie jak wiek, choroba lub niepełnosprawność – mogą one wymagać dodatkowego sprzętu zużywającego energię;
- różnice społeczno-ekonomiczne ze względu na pochodzenie etniczne, płeć, klasę, dochód, obywatelstwo lub status mieszkaniowy;
- względy kontekstowe, takie jak położenie geograficzne, klimat, cechy środowiska zabudowanego, styl życia i dziedzictwo kulturowe.

Ogólnie rzecz biorąc, uzgodniono pięć wskaźników pozwalających na określenie minimalnych potrzeb energetycznych użytkowników. Na podstawie tych parametrów możliwe staje się określenie odpowiednich minimalnych zakresów usług energetycznych spełniających wymagania, a także innych standardów w danym regionie lub kraju. Uwzględniają one potrzeby osobiste i domowe oraz wskazują możliwości w zakresie efektywności energetycznej. Decyzje dotyczące minimów mogą być podejmowane w drodze procesów konsultacji i uwzględniają empiryczne standardy dobrobytu [6]. Do wskaźników minimalnego zapotrzebowania na energię zaliczyć należy:

- minimalny zestaw usług energetycznych;
- listę odpowiednich urządzeń;
- minimalny poziom efektywności energetycznej;
- minimalny poziom jakości i regularności dostaw oraz
- minimalną liczbę kilowatogodzin energii elektrycznej, metrów sześciennych gazu lub innego paliwa.

Omawiając kwestię ubóstwa energetycznego, Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) definiuje minimalną temperaturę zapewniającą komfort termiczny w pomieszczeniach na poziomie 18-24°C, w zależności od (między innymi) poziomu wrażliwości mieszkańców. WHO określa również wytyczne dotyczące wilgoci, pleśni i jakości powietrza w pomieszczeniach związanych ze źródłami i metodami energii do gotowania lub ogrzewania [7-9]. Ważnym standardem jest także minimalny poziom lumenów wymagany dla oświetlenia pomieszczeń, umożliwiając bezpieczne wykonywanie różnych zadań. Znajduje to odzwierciedlenie w liczbie żarówek lub mocy przypadającej na pomieszczenie bądź osobę, uwzględniającej wygodę użytkownika oraz założone godziny pracy [10]. Badanie dotyczące ubóstwa energetycznego opublikowane przez Komisję Europejską wymienia rosnące ceny energii, niskie dochody i słabą efektywność energetyczną domów jako główne przyczyny tego problemu [11]. Europejska Sieć Przeciwdziałania Ubóstwu (EAPN) oraz Europejski Związek Usług Publicznych (EPSU) wskazują także na konieczność wprowadzenia minimalnych działań, w tym umożliwienie uzyskania prawa do energii dla wszystkich, poprzez wprowadzenie konkretnych przepisów UE zakazujących odłączania od sieci wrażliwych konsumentów. Ponadto zaprzestania stopniowego wycofywania cen regulowanych w sektorze energetycznym dla gospodarstw domowych i wspierania taryf socjalnych dla osób znajdujących się w trudnej sytuacji. Wskazano również na konieczność przeznaczenia znacznej części inwestycji publicznych promujących efektywność energetyczną na działania skierowane do gospodarstw domowych o niskich dochodach, ograniczając jednocześnie dodatkowe koszty mieszkaniowe. Rozwiązania polityczne muszą koncentrować się nie tylko na wspomnianych 11% Europejczyków już doświadczających ubóstwa energetycznego [12], lecz także powinny objąć podejście prewencyjne. Oznacza to otoczenie opieką 14% populacji europejskiej bezpośrednio i pośrednio zagrożonej ubóstwem energetycznym [13]. Dlatego też newralgicznym punktem propozycji Komisji jest ograniczenie zakresu cen regulowanych wyłącznie do tych konsumentów, którzy obecnie doświadczają ubóstwa energetycznego. Definicja ubóstwa energetycznego może być myląca: gospodarstwa domowe ubogie energetycznie są często w uproszczeniu definiowane jako „te, które wydają więcej niż określony procent dochodu gospodarstwa domowego na paliwo” [14]. Podejście to pomija jednak osoby, które osiągnęłyby próg krytyczny pozwalający na uznanie ich za ubogich energetycznie, gdyby ogrzewały swoje domy w odpowiedni sposób, ale w rzeczywistości wydają mniej, co skutkuje zamieszkiwaniem zimnych domostw. Dlatego też podczas definiowania założeń należy uwzględnić „modelowane ubóstwo energetyczne”, które jest szacowane na podstawie „kwoty, jaką gospodarstwo domowe

musiałoby wydać, aby osiągnąć odpowiedni poziom ciepła”. Biorąc pod uwagę złożoność tego podejścia, również pod względem interpretacji na poziomie poszczególnych krajów, narzędzie regulacji cen w celu pomocy gospodarstwu domowemu powinno uwzględniać taką opcję, aby zapewnić, że nikt z potrzebujących nie zostanie pominięty.

Należy jednak nadmienić, iż nawet jeżeli ogólne rozpoznanie zagadnienia zarówno w UE, jak i w poszczególnych państwach członkowskich, to obecnie poczyniono znaczne postępy w opracowywaniu solidnych ram decyzyjnych pozwalających na złagodzenie ubóstwa energetycznego. Pomimo postępu, jaki dokonał się w naukowym zrozumieniu zagadnienia oraz w ramach politycznego zarządzania w zakresie ubóstwa energetycznego, wiele z kluczowych kwestii pozostaje nierozwiązanych. Istnieje wyraźna potrzeba przełożenia ogólnych zobowiązań podjętych na szczeblu unijnym i krajowym na zdecydowane działania w zakresie polityki energetycznej, a w szczególności na modernizację budynków mieszkalnych. Będzie to wymagało nie tylko środków finansowych przekazanych za pośrednictwem UE lub funduszy państwowych, lecz także współpracy i zaangażowania zainteresowanych stron ze wszystkich odpowiednich sektorów: polityki społecznej, mieszkalnictwa, zdrowia, biznesu, planowania i rozwoju regionalnego [15]. Co więcej, procedury krajowych ram politycznych wykazują brak innowacyjnych mechanizmów partycypacyjnych w celu zaangażowania obywateli znajdujących się w trudnej sytuacji w proces projektowania i wdrażania odpowiednich środków i programów – zwłaszcza w odniesieniu do tzw. osób „trudno dostępnych” [16-17]. Czyli takich, które borykają się z szerokim spektrum instytucjonalnych i społecznie zakorzenionych trudności. Ewentualna przyszła rozbudowa istniejących i ustanowienie nowych krajowych jednostek monitorujących ubóstwo energetyczne może pomóc przezwyciężyć niektóre z tych przeszkód, zwłaszcza jeśli w nadchodzących latach nastąpi poprawa ilości i jakości dostępnych kryteriów ubóstwa energetycznego. Jednym z obszarów, które wymagają szczególnej uwagi, jest związek między nierównościami energetycznymi a dotychczas dość zaniedbywanymi kryteriami, takimi jak płeć, niepełnosprawność, pochodzenie etniczne, transport i letnie chłodzenie mieszkań. Istnieje również wyraźna potrzeba uchwycenia różnic w dostępie do energii i przystępności cenowej na poziomie regionalnym i miejskim. Jest to szczególnie ważne z uwagi na rosnące znaczenie miejskich programów dekarbonizacji w Europie i na świecie.

W 2022 r. ponad 41 milionów Europejczyków nie było w stanie odpowiednio ogrzać swoich domów. Ubóstwo energetyczne jest zjawiskiem wielowymiarowym, którego przyczyn upatruje się w połączeniu niskich dochodów,

wysokich wydatków na energię i niskiej efektywności energetycznej budynków. UE zajmowała się tą kwestią w ramach różnych inicjatyw legislacyjnych i pozalegisłacyjnych, ostatnio w kontekście polityki klimatycznej i transformacji energetycznej, a także kryzysu energetycznego. Dyrektywy w sprawie gazu i energii elektrycznej zapewniają ochronę wrażliwych konsumentów, a te w sprawie efektywności energetycznej i efektywności energetycznej budynków wymagają środków mających na celu złagodzenie ubóstwa energetycznego i zwiększenie potencjału efektywności. Inicjatywa „fali renowacji” w ramach Europejskiego Zielonego Ładu ma na celu pobudzenie renowacji budynków prywatnych i publicznych, podczas gdy Społeczny Fundusz Klimatyczny obejmuje gospodarstwa domowe dotknięte ubóstwem energetycznym. Rozporządzenie w sprawie Społecznego Funduszu Klimatycznego i zmieniona dyrektywa w sprawie efektywności energetycznej definiują ubóstwo energetyczne jako brak dostępu gospodarstwa domowego do podstawowych usług energetycznych, takich jak ogrzewanie, ciepła woda, chłodzenie, oświetlenie i energia do zasilania urządzeń. Zalecenie Komisji Europejskiej na 2020 r. w tej sprawie zawiera zestaw wskaźników odnoszących się na przykład do niemożności utrzymania odpowiedniej temperatury w domu, zaległości w opłacaniu rachunków za media oraz wysokiego udziału dochodów wydawanych na rachunki za energię. Istnieje szereg możliwych opcji politycznych w celu rozwiązania problemu ubóstwa energetycznego w ramach polityki energetycznej, polityki społecznej lub połączenia różnych rozwiązań regulacyjnych. Konkretnie środki obejmują regulację cen i ulgi podatkowe, limity odłączania, taryfy socjalne, poprawę efektywności energetycznej i oszczędności energii. W kontekście obaw o bezpieczeństwo dostaw energii, wysokich cen energii i trwającej transformacji UE w kierunku neutralności klimatycznej kwestia ubóstwa energetycznego będzie miała kluczowe znaczenie w nadchodzących miesiącach i latach [18].

OpenExp, niezależna sieć ekspertów, oferuje alternatywny złożony krajowy wskaźnik ubóstwa energetycznego (EDEPI). Indeks zawiera złożone wyniki zdefiniowane za pomocą czterech wskaźników:

1. Udziału wydatków na energię w całkowitych wydatkach;
2. Udziału ludności z pierwszego kwintyla dochodów, która nie jest w stanie utrzymać swoich domów zimą;
3. Udziału ludności z pierwszego kwintyla mieszkającej w domach, które nie są komfortowo chłodne latem;
oraz
4. Udziału ludności z pierwszego kwintyla mieszkającej w nieszczelnych domach.

Zgodnie z indeksem EDEPI, Szwecja osiąga najwyższe wyniki, podczas gdy Słowacja, Węgry i Bułgaria osiąga najniższe wyniki. Przepaść energetyczna jest również widoczna między krajami Europy Zachodniej i Północnej, a krajami Europy Wschodniej i Południowo-Wschodniej, a także krajami bałtyckimi. Zgodnie z raportem z 2019 r. dotyczącym europejskiego wskaźnika ubóstwa energetycznego, państwa członkowskie UE, w których produkt krajowy brutto (PKB) na mieszkańca jest wyższy niż średnia UE i w których „od dawna obowiązują przepisy budowlane i polityki mające na celu zwalczanie ubóstwa energetycznego”, uzyskują najlepsze wyniki. W raporcie podkreślono również wpływ położenia geograficznego, ponieważ ludność mieszkająca w północnej i zachodniej Europie jest zagrożona głównie zimowym ubóstwem energetycznym, podczas gdy osoby mieszkające w południowej i południowo-wschodniej Europie mogą być narażone zarówno na letnie, jak i zimowe ubóstwo energetyczne. Na przykład Portugalia, Włochy i Hiszpania mają niskie wyniki, ponieważ muszą jednocześnie łagodzić ubóstwo energetyczne latem i zimą. Ten drugi problem można rozwiązać poprzez izolację domów i poprawę efektywności energetycznej systemów grzewczych, podczas gdy pierwszy wymaga połączenia izolacji, pasywnych rozwiązań chłodniczych i wydajnych systemów chłodzenia/wentylacji.

W przypadku Polski 12,2% jej obywateli, tj. 4,6 mln osób (1,3 mln gospodarstw domowych), żyje w ubóstwie energetycznym; mieszkają oni zazwyczaj na wsi i w małych miastach i z reguły nie mają dostępu do sieci ciepłowniczej. 5,6% Polaków, tj. 2,1 mln osób, jest ubogich energetycznie, ale nie dochodowo, 6,6% Polaków, tj. 2,5 mln osób, jest ubogich energetycznie, ale nie dochodowo. Ubogich energetycznie jest 20% osób mieszkających na obszarach wiejskich; w sumie stanowią oni 2/3 wszystkich ubogich energetycznie Polaków. Z kolei 25% osób żyjących w ubóstwie energetycznym to emeryci i renciści. W opracowaniu analitycznym zespół autorów pod kierunkiem K. Sałach zaleca trzy nowe instrumenty: „dodatek paliwowy skierowany do rodzin ubogich energetycznie, usługi doradcze i usprawnienia energooszczędne, termomodernizacja (poprzedzona profesjonalnym doradztwem energetycznym)” [19]. Wdrożenie proponowanych działań wiąże się z identyfikacją gospodarstw domowych ubogich energetycznie, co nie jest prostym zadaniem. Sugeruje się, aby gospodarstwa domowe ubogie energetycznie były identyfikowane poprzez: budowanie sieci informacyjnych z udziałem Ośrodków Pomocy Społecznej i innych agencji, które posiadają informacje na temat dochodów gospodarstw domowych i warunków mieszkaniowych, poprawę obecnego mechanizmu samoidentyfikacji ubogich rodzin oraz ocenę efektywności energetycznej domów przez profesjonalnych doradców energetycznych.

Jednocześnie należy uwzględnić że kolejne zimy spowodują, że gospodarstwa domowe, rodziny i społeczności znajdują się w znacznie trudniejszej sytuacji wyjściowej. Ukierunkowane wsparcie musi priorytetowo traktować potrzeby osób mieszkających w mieszkaniach socjalnych, w prywatnym sektorze wynajmu, a także w biedniejszych regionach i dzielnicach (takich jak właściciele domów jednorodzinnych lub wielorodzinnych w Europie Środkowej i Wschodniej) oraz gospodarstw domowych o niskich dochodach [19].

Oprócz tego niezbędne jest zwiększenie inwestycji długoterminowych mających na celu zwalczanie pierwotnych przyczyn ubóstwa energetycznego, kosztów utrzymania i kryzysów klimatycznych. Należy zagwarantować, że wsparcie w sytuacjach kryzysowych tej zimy zostanie wykorzystane do ratowania potrzebujących gospodarstw domowych, a nie systemu wydobycia i dystrybucji paliw kopalnych. Długoterminowe środki oszczędności energii mogą pomóc obniżyć rachunki za energię i muszą być przede wszystkim skierowane do najbiedniejszych gospodarstw domowych. Przykładowo, rządy krajowe i regionalne powinny rozważyć wdrożenie umów z dostawcami energii, podobnych do tych, które zostały zawarte po wdrożeniu katalońskiej ustawy 24/2015, w celu wynegocjowania umorzenia długów i/lub utworzenia wspólnego funduszu płatności między rządem a dostawcą mediów, aby pokryć koszty niespłaconych długów bezpośrednio z ich zysków.

W krajach, w których niepełne dane statystyczne uniemożliwiają skuteczne działania, taryfy blokowe, w ramach których konsumpcja poniżej pewnego progu jest ograniczona ceną poniżej stawek rynkowych, mogą być znacznie prostsze w zarządzaniu i wdrażaniu. Zawierają one również wyraźne zachęty dla konsumentów klas wyższych i średnich do inwestowania w efektywność energetyczną i ograniczania nadmiernej konsumpcji, jeśli ceny powyżej limitu konsumpcji taryfy blokowej będą zbyt progresywne.



Referencje:

1. What is energy poverty?, <https://www.habitat.org/emea/about/what-we-do/residential-energy-efficiency-households/energy-poverty>.
2. Moving forward on the right to energy in the EU. Engagement Toolkit, European Energy Poverty Agenda Co-Creation and Knowledge Innovation (ENGAGER 2017-2021).
3. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/944 z dnia 5 czerwca 2019 r. w sprawie wspólnych zasad rynku wewnętrznego energii elektrycznej oraz zmieniająca dyrektywę 012/27/UE, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019L0944>.
4. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/73/WE z dnia 13 lipca 2009 r. dotycząca wspólnych zasad rynku wewnętrznego gazu ziemnego i uchylająca dyrektywę 2003/55/WE, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0073>.
5. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/1999 z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie zarządzania unią energetyczną i działaniami w dziedzinie klimatu, zmiany rozporządzeń Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 663/2009 i (WE) nr 715/2009, dyrektyw Parlamentu Europejskiego i Rady 94/22/WE, 98/70/WE, 2009/31/WE, 2009/73/WE, 2010/31/UE, 2012/27/UE i 2013/30/UE, dyrektyw Rady 2009/119/WE i (EU) 2015/652 oraz uchylenia rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 525/2013, <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2018/1999/oj/pol>.
6. Walker G., Simcock N. i Day R., Necessary energy uses and a minimum standard of living in the United Kingdom: Energy justice or escalating expectations?, „Energy Research and Social Science” 2016, 18, 129-138.
7. WHO (2007), Housing, Energy and Thermal Comfort. A review of 10 countries within the WHO European Region, WHO Regional Office for Europe.
8. WHO (2009), Guidelines for indoor air quality: dampness and mould, WHO Regional Office for Europe.
9. WHO (2014). Indoor air quality guidelines: household fuel combustion, World Health Organization.
10. Right To Energy for all Europeans!, Published by EPSU and EAPN, March 2017.
11. European Commission, Energy poverty may affect nearly 11% of the EU population 2015, <https://ec.europa.eu/energy/en/news/energy-poverty-may-affect-nearly-11>.
12. Energy poverty and vulnerable consumers in the energy sector across the EU: analysis of policies and measures, Insight_E, s.l., Policy Report, April 2015. [2]
13. Tackling Fuel Poverty in Europe. Recommendations Guide for Policy Makers, Project EPEE, s.l., September 2009.
14. Watson D., Maitre B., Is Fuel Poverty in Ireland a Distinct Type of Deprivation?, s.l., „Economic and Social Review” 2015, Vol. 46, No. 2, Summer (2015), 267-291.
15. Bouzarovski S., Thomson H., Cornelis M., Confronting Energy Poverty in Europe: A Research and Policy Agenda, „Energies” 2021, 14, 858, <https://doi.org/10.3390/en14040858>.
16. Meyer S., Laurence H., Bart D., Middlemiss L., Maréchal K., Capturing the Multifaceted Nature of Energy Poverty: Lessons from Belgium, „Energy Res Soc. Sci.” 2018, 40, 273-283.
17. Gillard R., Snell C., Bevan M., Advancing an Energy Justice Perspective of Fuel Poverty: Household Vulnerability and Domestic Retrofit Policy in the United Kingdom, „Energy Res Soc. Sci.” 2017, 29, 53-6.
18. Energy poverty in the EU, Briefing, European Parliament, EPRS European Parliamentary Research Service.
19. Rutkowski J., Sałach K., Szpor A., Ziółkowska K., How to reduce energy poverty in Poland?, „IBS Policy Paper” 1/2018.




BNP PARIBAS

BNP Paribas Bank Polska S.A.

Od ubóstwa energetycznego do zrównoważonego rozwoju



Zgodnie z raportem przygotowanym przez Centrum Analiz Klubu Jagiellońskiego we współpracy z Fundacją Polska z Natury od 10 do 20% polskich gospodarstw domowych stoi w obliczu zagrożenia ubóstwem energetycznym, czyli ma trudności w zaspokojeniu podstawowych potrzeb energetycznych w swoim miejscu zamieszkania w rozsądnej cenie. Ubóstwo energetyczne może występować niezależnie od sytuacji finansowej, wśród jego przyczyn wymienia się niską efektywność energetyczną domów, zły stan techniczny budynków, stosowanie przestarzałych pieców i innych źródeł ciepła, korzystanie z nieenergooszczędnych urządzeń oraz problemy z rozsądnym gospodarowaniem energią elektryczną i jej oszczędzaniem.

Ubóstwo energetyczne w Polsce jest traktowane jako element szerszego ubóstwa społecznego. Istnieją inicjatywy wsparcia wobec zaległych i bieżących należności za energię i paliwo gazowe, obejmujące odroczenie płatności i zakaz wstrzymywania dostaw energii w określonych okresach. W latach 2022-2023 wprowadzono Tarczę Energetyczną, która zawiera instrumenty, takie jak ustalenie maksymalnych cen energii, refundacja podatku VAT i ułatwienia spłacania rachunków. Dodatkowo istnieją

programy oferujące dodatki energetyczne i dotacje do termomodernizacji, która przynosi korzyści w postaci poprawy warunków życia, obniżenia rachunków za energię oraz zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego. Termomodernizacja jest też jednym z najtańszych sposobów redukcji gazów cieplarnianych. Warto podkreślić, że prawie 70% domów nadal korzysta z tanich, lecz zanieczyszczających powietrze paliw stałych do ogrzewania, podczas gdy jedynie 17% wybiera bardziej ekologiczne źródła ciepła, takie jak gazowe, elektryczne lub odnawialne.

Znaczącym instrumentem finansowym realizowanym obecnie w Polsce, który ma istotny wpływ na niwelowanie ubóstwa energetycznego, jest program „Czyste Powietrze”, oferujący do 90% dofinansowania dla inwestycji związanych z wymianą źródeł ciepła i termomodernizacją budynków. „Czyste Powietrze” to także największy i najważniejszy w Polsce projekt, który służy skutecznej poprawie jakości powietrza oraz zmniejszeniu emisji gazów cieplarnianych. Dofinansowanie w ramach tego programu przewidziano dla właścicieli i współwłaścicieli domów jednorodzinnych lub wydzielonych w budynkach jednorodzinnych lokali mieszkalnych z wyodrębnioną

księgą wieczystą. Kredyty „Czyste Powietrze” są objęte bezpłatną gwarancją Banku Gospodarstwa Krajowego (BGK), dzięki czemu klienci mogą skorzystać z wyższych maksymalnych kwot kredytów, wydłużonych okresów finansowania i niższego oprocentowania.

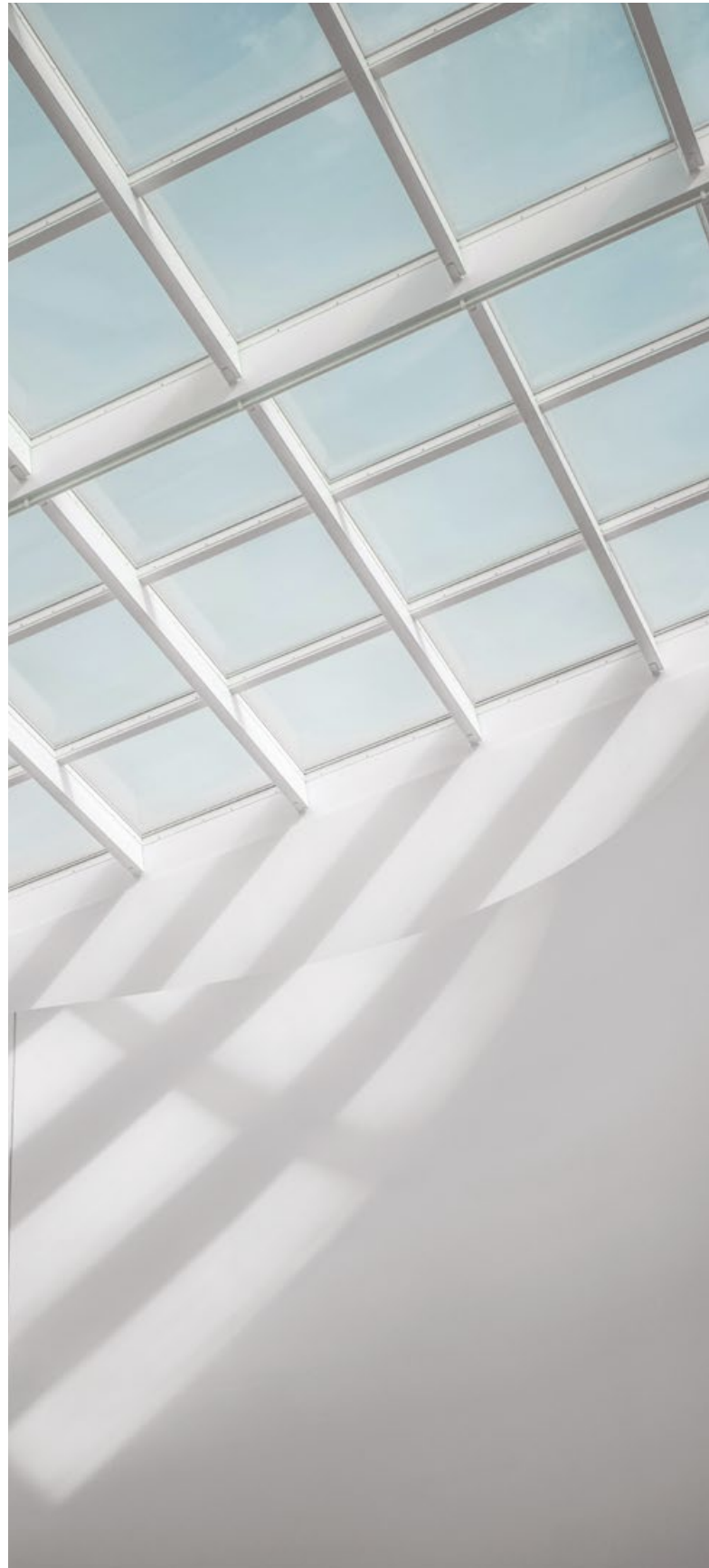
Bank BNP Paribas wspierał ideę włączenia sektora bankowego w dystrybucję programu „Czyste Powietrze”. Uruchomienie dystrybucji tego programu w oddziałach bankowych było możliwe między innymi dzięki zaangażowaniu banku w pracę grup roboczych przy Związku Banków Polskich oraz w rozmowy z Narodowym Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Bankiem Gospodarstwa Krajowego i Bankiem Światowym. Co ważne, w 2023 r. wprowadzono zmiany w programie, które go uatrakcyjniły i uprościły, choć proces powinien być kontynuowany i kolejne zmiany powinny być rozważone, żeby istotnie zwiększyć skalę programu.

W ramach swojej Strategii GOBeyond na lata 2022-2025 oraz zobowiązania do zrównoważonego rozwoju Bank BNP Paribas konsekwentnie oferuje odpowiedzialne i zrównoważone produkty, które pozytywnie wpływają na otoczenie. Bank dba o to, aby te produkty były dostępne dla osób z grup zagrożonych wykluczeniem. Poprzez swoją ofertę produktów i usług bank aktywnie przyczynia się do transformacji energetycznej i promuje rozwiązania sprzyjające ochronie środowiska naturalnego. Walka z ubóstwem energetycznym oraz innymi wyzwaniami współczesnego świata wymaga jednak skoncentrowanej pomocy, która nie ogranicza się jedynie do wsparcia finansowego, lecz obejmuje również edukację. Dlatego Bank BNP Paribas przeprowadza rozległe szkolenia dla doradców klienta, aby skutecznie odpowiadać na potrzeby interesariuszy.

Walka z ubóstwem energetycznym oraz zielona i sprawiedliwa transformacja wymagają kompleksowych i wielowymiarowych działań. Świadomości zarówno wśród konsumentów, jak i firm, a także skutecznych regulacji i narzędzi finansowych do radzenia sobie ze skutkami działań wielu pokoleń. Każdy z nas ma istotną rolę do odegrania w tej walce, a Bank BNP Paribas robi to z pełnym zaangażowaniem.



Jarek Rot
Dyrektor
Wykonawczy Obszaru
Zrównoważonego
Rozwoju,
BNP Paribas Bank
Polska S.A.





BNP PARIBAS

BNP Paribas Bank Polska S.A.

Energia prosumencka i ciepło indywidualne przeciw ubóstwu energetycznemu



Polska, jako największy beneficjent funduszy UE, ma ambicje, by być nowoczesną, ekologiczną, sprawną i cyfrową gospodarką. Zielona transformacja gospodarki, stabilne prawo i systemy wsparcia są niezbędne dla środowiska, bezpieczeństwa energetycznego i konkurencyjności kraju, ale energetyka i ubóstwo energetyczne mogą być największymi wyzwaniem dla nowego Sejmu.

Ubóstwo energetyczne wynika z różnych czynników, takich jak wysokie koszty energii w stosunku do budżetu gospodarstw domowych czy niska jakość energetyczna budynków. Europejski Zielony Ład podkreśla potrzebę sprawiedliwej i społecznie włączającej transformacji, związanej z koniecznością dostosowania do wzrostu zużycia energii w kontekście rozwoju społeczno-gospodarczego. Zgodnie z danymi Instytutu Badań Strukturalnych 12,2% mieszkańców Polski, czyli 4,6 mln osób tworzących razem 1,3 mln gospodarstw domowych, żyje w ubóstwie energetycznym.

W 2023 r. po raz pierwszy państwa UE zobowiązały się do uwzględniania efektywności energetycznej w polityce, planowaniu i inwestycjach w sektorze energetycznym oraz poza nim. Porozumienie wprowadziło pierwszą unijną definicję ubóstwa energetycznego i zobowiązało państwa członkowskie do poprawy efektywności energetycznej, w tym m.in. wśród odbiorców wrażliwych i gospodarstw domowych.

Zmiany społeczne wpływają na obszar energetyki, gdzie rosnąca rola prosumenta wykorzystuje inteligentną infrastrukturę i postęp technologiczny do obniżenia kosztów oraz zwiększenia odpowiedzialności za własną sytuację energetyczną i środowisko. Z kolei efektywność energetyczna, szczególnie w termomodernizacji budynków, jest kluczowym środkiem w realizacji celów zeroemisyjnej przyszłości. Wiąże się z nią cały szereg korzyści, takich jak poprawa warunków życia mieszkańców, obniżenie rachunków za energię czy zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego. Jest też jednym z najtańszych środków redukcji gazów cieplarnianych.

Potencjał oszczędności energii w termomodernizacji wynika z faktu, że około 65% zużycia energii w polskim sektorze komunalno-bytowym przeznaczona jest na ogrzewanie pomieszczeń. Niestety, prawie 70% domów używa tanich i zanieczyszczających powietrze paliw stałych do ogrzewania, podczas gdy jedynie 17% korzysta z bardziej ekologicznych źródeł ciepła, takich jak gazowe, elektryczne lub odnawialne. Dodatkowo ponad 70% budynków jednorodzinnych w Polsce (3,8 mln) nie jest odpowiednio docieplonych, co prowadzi do problemów z wysokim zużyciem energii i często skłania właścicieli do wybierania najtańszych, ale mniej ekologicznych metod ogrzewania.

Na rynku energetyki prosumenckiej obserwowano dalsze mrożenia cen energii dla gospodarstw domowych, spadek cen instalacji fotowoltaicznych oraz rosnącą sprzedaż magazynów energii. Od początku 2019 r. do końca listopada 2023 r. liczba mikroinstalacji przyłączonych do sieci wzrosła ponad 25-krotnie, a moc ponad 31-krotnie.

W 2023 r. nastąpiły również istotne zmiany w polskiej energetyce, obejmujące liberalizację funkcjonowania „linii bezpośredniej”, rozszerzenie cablepooling, tworzenie rynku dla odnawialnego wodoru, rozwój energetyki rozporoszonej i obywatelskiej z zaangażowaniem jednostek samorządu terytorialnego oraz tworzenie rynku dla biometanu. Odnawialne źródła energii zwiększyły swój udział w krajowym miksie energetycznym z 20% do 27%, podczas gdy udział węgla zmniejszył się z 73% do 63%, osiągając najniższy poziom w ponadstuletniej historii polskiej elektroenergetyki.

Analiza danych z 2023 r. wskazuje, że kontynuowane wsparcie dla obszaru ciepła indywidualnego oraz termomodernizacji jest niezbędne dla osiągnięcia celów związanych z redukcją emisji. Energia prosumencka i walka z ubóstwem energetycznym mają potencjał powtórzenia sukcesu rozwoju technologii komórkowej w Polsce. Podobnie jak w 1992 r., kiedy usługi telefonii komórkowej debiutowały na rynku, obecnie mikrogeneracja przeżywa podobny etap rozwoju. Jednakże, aby go przyspieszyć, konieczne są lepsze regulacje i rozbudowa sieci, co można zaobserwować w doświadczeniach sąsiednich krajów.



Damian Jakowski

starszy specjalista ds. Transformacji Energetycznej, Zespół Ekspertyzy Technicznej ds. Transformacji Energetycznej, BNP Paribas Bank Polska S.A.



ING Bank Śląski SA

Sprawiedliwa transformacja energetyczna z perspektywy zrównoważonego rozwoju i sektora finansowego

Wciąż jeszcze w debacie publicznej sektor finansowy najczęściej postrzegany jest przez pryzmat konwencjonalnej działalności, bez pogłębionej refleksji o skutkach podejmowanych działań i realizowanych strategii biznesowych w kontekście zrównoważonego rozwoju i wyzwań gospodarczych okresu transformacji (m.in. sektora energetycznego). Banki jako instytucje finansowe mają przecież możliwości i podejmują konkretne działania zmierzające do transformacji gospodarki. Mogą być to działania wspierające transformację w kontekście realizacji celów zrównoważonego rozwoju (SDG – Sustainable Development Goals). Strategiczne działania biznesowe polegające na wycofaniu się z finansowania nowych elektrowni konwencjonalnych (tak jak ING Bank Śląski) w istotny sposób wpływają więc na sytuację sektora energetycznego w Polsce – i to nie tylko bezpośrednio w obszarze przedsiębiorców, lecz także pośrednio wszystkich odbiorców końcowych, również tych w gospodarstwach domowych. Wspierają także realizację SDG przez Polskę¹.

Skoro więc banki – zarówno samodzielnie, jak i wspólnie z klientami – wpływają na transformację sektora energetycznego, i jednocześnie w ramach strategii biznesowej realizują cele ESG, to czy taka transformacja może być sprawiedliwa i nie pozostawiać nikogo w tyle?

Największym wyzwaniem wydaje się tu kwestia wysokich kosztów transformacji (a co za tym idzie – wzrost cen nośników energii) vs możliwości po stronie odbiorców w gospodarstwach domowych, szczególnie tych dotkniętych ubóstwem energetycznym². Zgodnie z aktualną polityką energetyczną koszty transformacji sektora w latach 2021-2040 wyniosą ok. 1 600 mld zł³. Trudno jednak oczekiwać, że cała wspomniana kwota to pieniądź publiczny, konieczne będzie więc istotne zaangażowanie banków.

Jak więc powinny wyglądać inwestycje, aby (cytuując politykę energetyczną) sposób przeprowadzenia transformacji zapewniał akceptowalne społecznie ceny energii i nie pogłębiał ubóstwa energetycznego?⁴ Obecne systemy wsparcia gospodarstw domowych dotkniętych ubóstwem energetycznym opierają się na dodatkach zmniejszających koszty energii, a nie jej zużycie. Takie punktowe podejście do wyzwania wydaje się petryfikować zjawisko ubóstwa, zamiast dawać bodźce do wychodzenia z tego stanu. Przykładowo, działające w Wielkiej Brytanii End Fuel Poverty Coalition⁵ wskazuje, że problem ubóstwa energetycznego zostanie rozwiązany poprzez połączenie wsparcia finansowego dla dotkniętych gospodarstw domowych, reformy rynku energii i poprawę efektywności energetycznej domów dzięki bezpiecznemu systemowi energetycznemu opartemu na odnawialnych źródłach energii.

W podobną stronę zmierzają działania podejmowane przez ING. Jesienią 2023 r. przyjęliśmy kierunki działania ING BSK w zakresie redukcji emisyjności⁶, zgodnie z którymi zidentyfikowaliśmy kluczowe obszary objęte planem redukcji emisji – nieruchomości mieszkalne, nieruchomości komercyjne i wytwarzanie energii.

Z jednej strony kierujemy inwestycje na poprawę efektywności energetycznej nieruchomości, z drugiej deklarujemy udzielenie finansowania w kwocie 5 mld zł na projekty związane z odnawialnymi źródłami energii w latach 2024-2030 w segmencie korporacyjnym⁷.

A jak to może wpłynąć na kwestie ubóstwa energetycznego? Zjawisko ubóstwa energetycznego nie jest jednolite, w tym znaczeniu, że gospodarstwo domowe może być w bardzo głębokim ubóstwie i potrzebować naprawdę istotnych środków na wyjście z tego stanu. Jednocześnie

¹ www.sdg.gov.pl.

² Zgodnie z Polityką Energetyczną Polski do 2040 r. (PEP) istotne jest, aby sposób przeprowadzenia transformacji zapewniał akceptowalne społecznie ceny energii i nie pogłębiał ubóstwa energetycznego.

³ <https://www.gov.pl/web/klimat/polityka-energetyczna-polski>.

⁴ W podobnym duchu formuluje ten cel Agenda na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030 (w pkt. 7.1) – „do 2030 roku zapewnić powszechny dostęp do przystępnych cenowo, niezawodnych i nowoczesnych usług energetycznych”.

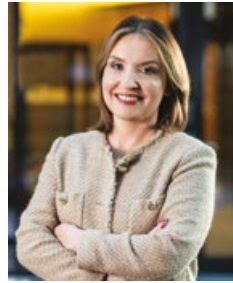
⁵ <https://www.endfuelpoverty.org.uk/about-fuel-poverty/>.

⁶ <https://esg.ing.pl/planredukcjiemisji>.

⁷ <https://esg.ing.pl/produkty-i-uslugi-wspierajace-zrownowazony-rozwoj-i-zdrowie-finansowe>

jest też jednak grupa gospodarstw domowych, którym niewiele brakuje, żeby móc zapewnić sobie wystarczający poziom ciepła, chłodu i energii elektrycznej do zasilania urządzeń i do oświetlenia. I właśnie tu przekierowanie środków komercyjnych ukierunkowane na poprawę efektywności energetycznej/termomodernizację może wspierać cele związane ze zmniejszeniem ubóstwa energetycznego w polskich domach. Nie bez znaczenia pozostaje także kwestia inwestycji w odnawialne źródła energii, które w zbilansowanym systemie energetycznym mogą przyczynić się do obniżki cen energii.

Społeczeństwo przechodzi na gospodarkę niskoemisyjną. Robią to klienci ING, robi to również ING. Bank finansuje wiele zrównoważonych działań, ale wciąż więcej tych, które takie nie są. Przeczytaj więcej – wejdź na esg.ing.pl



**dr Alicja
Pawłowska-Piorun**
Expert Sustainability,
CoE ESG Innowacje,
ING BSK SA



dr Joanna Remiszewska-Michalak

Ekspertka UN Global Compact Network Poland, członkini Rady Klimatycznej przy UN Global Compact Network Poland

PROCES LIKWIDACJI UBÓSTWA ENERGETYCZNEGO JEST ŚCIŚLE POWIĄZANY Z PODNOSZENIEM EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ BUDYNKÓW

Wstęp

Ubóstwo energetyczne jest stosunkowo nowym pojęciem wprowadzonym do powszechnego obiegu na początku XXI wieku. Jest ono definiowane jako niemożność lub trudność w zaspokojeniu podstawowych potrzeb energetycznych gospodarstwa domowego. Potrzeby energetyczne obejmują przede wszystkim ogrzewanie pomieszczeń, ale też ich chłodzenie, oświetlenie czy też energię do zasilania urządzeń. Wydawać by się mogło, że w dobrze rozwiniętej i stosunkowo zamożnej Europie skala tego

zjawiska będzie marginalna. Dane wskazują jednak na coś zupełnie innego. Według danych Eurostat obejmujących rok 2022 około 42 mln ludzi w Europie (9,3% populacji) miało problemy z utrzymaniem komfortowej temperatury w domach [1]. Inwazja Rosji na Ukrainę miała bezpośredni wpływ na rynek nośników energii oraz wzrost ich ceny. Przełożyła się również na wzrost poziomu ubóstwa energetycznego. Przed wojną wynosił on odpowiednio 8% w 2020 r. i 6,9% w 2021 r.

Ubóstwo energetyczne w Polsce

Ubóstwo energetyczne można rozpatrywać w kilku płaszczyznach. Polski Instytut Ekonomiczny w swym ostatnim raporcie [2] wyróżnia cztery główne formy ubóstwa energetycznego w naszym kraju:

1. **Ubóstwo opałowe (dochodowe)** – związane z wysokim udziałem wydatków na energię w budżecie gospodarstwa domowego. Może dotyczyć od 16% do 30% gospodarstw domowych.
2. **Ubóstwo strukturalne** – spowodowane wysokimi wydatkami na nośniki energii przy względnie niskich dochodach. Może dotyczyć od 8-12% gospodarstw domowych.
3. **Ubóstwo komunalne** – dotyka 3-5% gospodarstw domowych, które ulokowane są w budynkach bez odpowiedniej infrastruktury tudzież nieefektywnych energetycznie.
4. **Ukryte ubóstwo energetyczne** – związane ze skrajnym ograniczeniem konsumpcji energii wynikającym z konieczności redukcji kosztów utrzymania gospodarstwa domowego. Zjawisko to może dotyczyć nawet 16% domostw.

Wspomniane powyżej formy ubóstwa energetycznego dotyczą różnych grup społecznych, które nie zawsze się pokrywają. Określenie poziomu analizowanego zjawiska jest zatem bardzo trudne i obciążone istotnym błędem. Warto jednak podkreślić, że jego skala jest znaczna i nieodłącznie związana (dla większości grup) ze stosunkowo wysokim udziałem kosztów nośników energii w budżecie gospodarstw domowych. Dane GUS wskazują, że energia elektryczna oraz ciepło stanowią drugą po żywności kategorię kosztową [3]. Konsekwencje ubóstwa energetycznego są różne. Obejmują one problemy zdrowotne wynikające z niskiej temperatury, w której przebywają ludzie, oraz stres związany z niemożnością pokrycia rachunków domowych. Z drugiej strony zapotrzebowanie na ciepło przez gospodarstwa ubogie energetycznie pokrywane jest przez spalanie niskiej jakości paliwa (bądź śmieci), co z kolei powoduje zwiększenie emisji szkodliwych pyłów do atmosfery oraz niebezpieczne dla zdrowia zjawisko smogu. Jak zatem widzimy, rozwiązanie problemu ubóstwa energetycznego jest bardzo ważną kwestią społeczną, ekonomiczną, a także jednym z elementów transformacji energetycznej, która jest najważniejszym wyzwaniem stojącym przed Polską i Unią Europejską.

Efektywność energetyczna budynków i jej rola w zmniejszeniu ubóstwa energetycznego

Logicznym rozwiązaniem problemu ubóstwa energetycznego jest zmniejszenie kosztów energii lub obniżenie jej zapotrzebowania w budynkach. Biorąc pod uwagę obecny miks energetyczny Polski oparty w dużej mierze na paliwach kopalnych, redukcja opłat za ogólnie pojętą energię jest bardzo trudna do osiągnięcia. W kontekście gospodarstw domowych wiąże się z wprowadzaniem przez państwo mechanizmów osłonowych, które co do zasady są rozwiązaniami czasowymi, a nie systemowymi. Te ostatnie mogą i powinny być oparte na zwiększaniu efektywności energetycznej. Efektywnością energetyczną budynku nazywamy jego sprawność energetyczną, czyli stopień przygotowania budynku do zapewnienia użytkownikom komfortu cieplnego podczas użytkowania przy możliwie najniższym zużyciu energii do jego ogrzania bądź ochłodzenia. Efektywność energetyczna jest jednym z kluczowych filarów globalnej transformacji energetycznej. Oszczędność energii jest również wpisana do polityki energetycznej Unii Europejskiej. W kontekście budynków zasada ta jest bardzo istotna. Obok przemysłu głównymi użytkownikami energii i głównym źródłem emisji są właśnie budynki. Odpowiadają one za około 40% całkowitego zużycia energii w Unii i za 36% unijnej emisji gazów cieplarnianych związanych z zaopatrzeniem w ener-

gię. Zwiększenie efektywności energetycznej tkanki budynkowej może przełożyć się nie tylko na zmniejszenie skali ubóstwa energetycznego, lecz także na osiągnięcie bardzo istotnych celów polityki klimatycznej UE związanej z redukcją emisji gazów cieplarnianych (pakiet „Gotowi na 55”).

Aby spróbować rozwiązać problem ubóstwa energetycznego, niezwykle istotne jest określenie, gdzie mieszkają i jakie potrzeby mają gospodarstwa domowe dotknięte tym zjawiskiem. Zdecydowana ich większość mieszka w domach jednorodzinnych, których w Polsce jest ponad 6,3 mln. Budynków wielorodzinnych jest ponad 558 tysięcy [4]. Większość powstała przed 2000 r., kiedy to nie istniały normy dotyczące efektywności energetycznej. Nie odbiegamy w tym względzie istotnie od średniej europejskiej. Według Komisji Europejskiej w skali całej UE ok. 85% budynków zostało zbudowanych przed 2000 r., a trzy czwarte z nich ma słabą charakterystykę energetyczną. Warto w tym miejscu nadmienić, że dane dotyczące polskiego zasobu budowlanego są jedynie szacunkiem. Nadal brak narzędzi do monitorowania zarówno stanu budynków, jak i szacowania liczby gospodarstw najbardziej zagrożonych ubóstwem energetycznym.



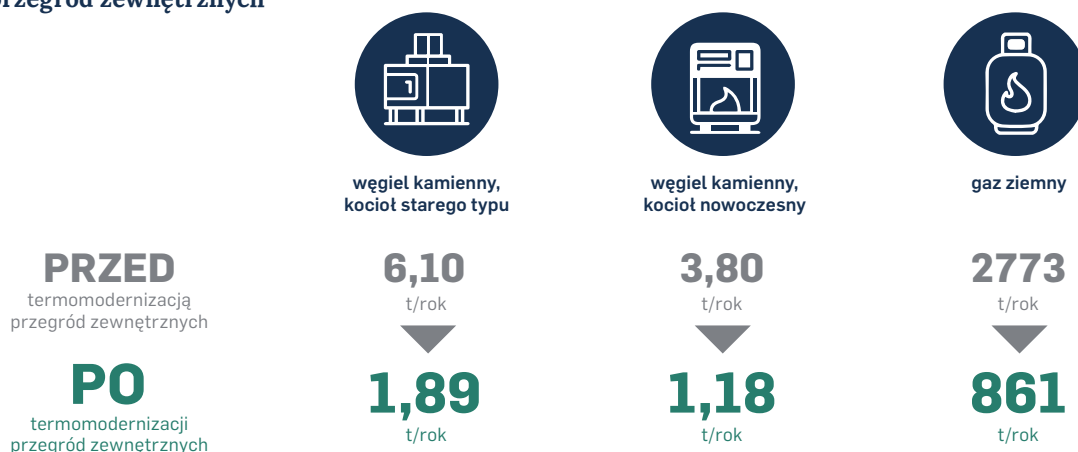
Co zatem należy zrobić, by zwiększyć efektywność energetyczną budynków?

Przede wszystkim ograniczyć straty ciepła poprzez termomodernizację budynku, a następnie w racjonalny sposób dobrać najlepiej odnawialne źródło energii. Pozwala to w istotny sposób ograniczyć koszty eksploatacji budynku, a tym samym zmniejszyć ich udział w domowym budżecie. Działanie to adresuje się do wszystkich czterech zidentyfikowanych wymiarów ubóstwa energetycznego. Tezę tę potwierdzają badania przeprowadzone w ramach kampanii „Szóste Paliwo” [5] mające na celu analizę zużycia węgla kamiennego i gazu dla domu jed-

norodzinne o powierzchni ok. 80 m² przed termomodernizacją i po niej. Wyniki (rysunek 1) wskazują na znaczne redukcje zużycia paliw w każdym analizowanym przypadku. Przekłada się to na ponad 60% zmniejszenie zapotrzebowania na energię na cele grzewcze. Warto przy tym wspomnieć, że około 70% energii zużywanej przez gospodarstwa domowe przypada na ogrzewanie budynków. Najnowsze dane GUS [6] pokazują, że węglem kamiennym ciągle ogrzewa się 20,9% gospodarstw domowych. Udział gazu to odpowiednio 14,6%.

Rysunek 1.

Zużycie wybranych rodzajów paliw dla domu jednorodzinne przed i po termomodernizacji przegród zewnętrznych



Źródło: 6paliwo.pl

Termomodernizacja to nie tylko korzyść w wymiarze ekonomicznym poprzez zmniejszenie kosztów ogrzewania, lecz także działanie poprawiające jakość życia poprzez redukcję smogu. Skalę i tempo modernizacji wyznacza w Polsce Długoterminowa Strategia Renowacji Budynków (DSRB). Zakłada ona 2,4 mln budynków do renowacji do roku 2030. Nadal jednak brak – jak wcześniej wspomniano – narzędzi do monitorowania tempa wykonywanych termomodernizacji.

Termomodernizacja jako sposób na redukcję ubóstwa energetycznego poprzez ulgę dla domowych budżetów wydaje się działaniem ze wszech miar logicznym i pożądanym. Niemniej jednak bardzo często dotyczy ubogich warstw społeczeństwa, które bez wsparcia państwa i środków publicznych nie będą w stanie poprawić stanu zamieszkiwanego budynku. Obecnie w Polsce funkcjonuje bardzo wiele inicjatyw, w ramach których realizowane są, przy udziale znaczących środków publicznych, inwestycje w tkankę mieszkaniową – budowanie nowych budynków/mieszkań oraz ich renowacje, modernizacje i re-

monty, w tym także termomodernizacje, m.in. :

- „Czyste Powietrze”,
- „Ciepłe Mieszkanie 2023”,
- Program „TERMO”,
- ulga termomodernizacyjna,
- „Stop Smog”,
- bezpieczny kredyt mieszkaniowy 2%,
- Narodowy Program Mieszkaniaowy,
- Program „Mieszkanie bez wkładu własnego” Bank BGK,
- bezzwrotne wsparcie budownictwa z Funduszu Dopłat BGK,
- program wspierania społecznego budownictwa czynszowego (SBC),
- Program „Pierwsze Mieszkanie”,
- rządowy fundusz dopłat na rozwój budownictwa komunalnego i socjalnego BSK,
- wszystkie preferencyjne lub zwykłe kredyty mieszkaniowe i inwestycji budowlanych,
- wszystkie preferencyjne lub zwykłe pożyczki na cele budowlane.

Powyższe programy pomimo pozytywnych założeń nie stawiają efektywności energetycznej budynku i zmniejszenia strat energii jako priorytetu. Jest to niewątpliwie krok konieczny w celu redukcji zjawiska ubóstwa energetycznego i jego negatywnych skutków. Analiza programów wsparcia jest szerokim zagadnieniem wykraczającym poza zakres niniejszego opracowania. Niemniej jednak warto zasygnalizować i zaakcentować potrzebę

instytucjonalnego wsparcia dla osób najuboższych, które powinny otrzymywać dodatkowe wsparcie w postaci pełnego finansowania renowacji energetycznych budynków z obowiązkiem zachowania odpowiedniej kolejności prac zgodnie z audytem energetycznym. Wszystkie działania mają w efekcie zapewnić jak najniższe koszty utrzymania budynku w przyszłości.

Podsumowanie

Ubóstwo energetyczne jest zagadnieniem wielowymiarowym. Niesie za sobą szereg negatywnych konsekwencji nie tylko ekonomicznych, lecz także zdrowotnych. Jednym z najskuteczniejszych sposobów na walkę z tym zjawiskiem jest inwestycja w efektywność energetyczną budynków zamieszkiwanych przez gospodarstwa domowe. Termomodernizacja przynosi wymierne efekty w postaci zmniejszenia zapotrzebowania na paliwa oraz energii potrzebnej do zapewnienia komfortu termicznego. Działania te wpisują się również w szerszy kontekst transformacji energetycznej będącej filarem polityki klimatycznej UE. Ustabilizowanie oraz odpowiednie zmniejszenie zapotrzebowania i zużycia energii przy jednocze-

snym zapewnieniu komfortu w budynkach jest również kwestią bezpieczeństwa energetycznego krajów UE. Masowa i efektywna modernizacja budynków nie może odbyć się bez wsparcia państwa i środków publicznych. Powinny one być kierowane na działania, które w znaczący sposób zwiększają efektywność energetyczną budynków, zwłaszcza tych zamieszkiwanych przez osoby najuboższe, dotknięte ubóstwem energetycznym. Monitorowanie skali zjawiska ubóstwa energetycznego oraz powiązanych z nim obszarów (tj. stan budynków) jest niezbędne do realizacji oraz planowania przyszłych polityk zmierzających ku jego eliminacji.

Materiały źródłowe:

1. Energy poverty – 42 million people in the EU cannot afford to heat their homes adequately, press release, 19 July 2023, [pr_-_conference_on_energy_poverty_-_19_jul_2023_-_en.docx](#) (live.com).
2. Lipiński K., Juszcak A., Cztery oblicza ubóstwa energetycznego. Polskie gospodarstwa domowe w czasie kryzysu 2021-2023, Polski Instytut Ekonomiczny, Warszawa 2023.
3. Czysta i tania energia w polskich domach, Forum Energii, Warszawa 2024.
4. Główny Urząd Statystyczny, Narodowy Spis Powszechny Ludności i Mieszkań 2021.
5. Raport „Termomodernizacja budynków jednorodzinnych kluczem do rozwiązania problemu smogu w Polsce. Korzyści dla właścicieli budynków oraz dla gmin i kraju” (2021), <https://6paliwo.pl/raport-termomodernizacja-budynkow-jednorodzinnych-kluczem-do-rozwiazania-problemu-smogu/>.
6. Główny Urząd Statystyczny, / Obszary tematyczne / Środowisko. Energia / Energia / Zużycie energii w gospodarstwach domowych w 2021 roku, <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/srodowisko-energia/energia/zuzycie-energii-w-gospodarstwach-domowych-w-2021-roku,2,5.html>.



III.

Efektywność energetyczna dźwignią zielonej transformacji



dr. Justyna Glusman

Dyrektor Zarządzająca Stowarzyszenia Fali Renowacji

EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA DŹWIGNIĄ ZIELONEJ TRANSFORMACJI

Opublikowany pod koniec marca 2023 r. kompleksowy raport Międzyrządowego Zespołu ds. Zmiany Klimatu¹, podsumowujący wiedzę naukową na temat przyczyn, konsekwencji i sposobów radzenia sobie ze zmianami klimatu, nie pozostawia złudzeń – realizowane obecnie przez poszczególne kraje polityki i zobowiązania do redukcji emisji są niewystarczające do osiągnięcia celów Porozumienia paryskiego. Raczej zmierzamy w kierunku ocieplenia o około 3°C, co będzie mieć katastrofalne skutki dla życia na Ziemi.

Chociaż od lat znane są dostępne, skuteczne i tanie rozwiązania kryzysu klimatycznego w postaci zwiększenia efektywności energetycznej, zastąpienia energii z paliw kopalnych energią ze słońca i wiatru, ograniczanie wylesiania, czy przyjazne klimatowi rolnictwo, wciąż nie wykorzystujemy dostępnych możliwości. Pomimo rozwoju technologicznego i innowacji, korzystamy w pełni z ich potencjału, nie tylko dla walki z kryzysem klimatycznym, lecz także uzyskania innych korzyści dla społeczeństwa i gospodarki. Zmiany postępują zbyt wolno, a koszty alternatywne, w postaci utrzymywania scenariusza „business as usual”, gwałtownie rosną wraz z rosnącymi cenami paliw kopalnych, ze wszystkimi tego konsekwencjami dla gospodarki i mieszkańców, chociażby w postaci pogłębiającego się zjawiska ubóstwa energetycznego, według niektórych badań² dosięgającego już prawie jednej czwartej europejskich rodzin.

Planując ambitne, wielkoskalowe przedsięwzięcia, możliwe do wdrożenia za kilka lub kilkanaście lat, kreujące polityki klimatyczne państw rządy pomijają często nie tak spektakularne, ale wymagające konsekwencji i ekonomicznie opłacalne działania, które mogą obniżyć emisje tu i teraz, przynosząc dodatkowo szereg innych korzyści. Co więcej, szukając sposobów na załagodzenie społecznie wrażliwych problemów, takich jak ubóstwo energetyczne, decydenci dość łatwo podejmują decyzje o wydatkowaniu ogromnych środków na działania doraźne, przy czym pomijane są zbyt często takie, które przy takich samych kosztach mogłyby przynieść trwałą zmianę.

Doskonałym przykładem są chociażby dopłaty do paliw i kosztów energii, które rządy krajów europejskich wyasygnowały, aby zapobiec niezadowoleniu lub wręcz buntom społecznym w odpowiedzi na drastyczny wzrost kosztów utrzymania i prowadzenia biznesu. Od początku kryzysu energetycznego we wrześniu 2021 r. w całej Europie rozdysponowano prawie 700 mld euro na dopłaty bezpośrednio do gwałtownie rosnących kosztów paliw. Polska, tylko w sezonie zimowym 2022/2033, wydała ponad 12 mld euro na tego rodzaju działania, podczas gdy budżet przeznaczony na modernizację budynków w latach 2018-2022 wyniósł niewiele więcej niż 1 mld euro (przy zaciągniętych zobowiązaniach na około 2 mld euro), a na wsparcie remontów domów jednorodzinnych w ramach Krajowego Planu Odbudowy przewidziano jedynie 3,2 mld euro.

Mieszkańcom znajdującym się w trudnej sytuacji ekonomicznej należy się wsparcie, niemniej warto równoległe zaplanować wdrażanie rozwiązań trwale rozwiązujących ich problemy, a nie jedynie odsuwających je w przyszłość. Pozwoliłoby to na stopniowe wycofywanie się z dopłat do kosztów paliw i energii przy jednoczesnym obniżeniu rachunków. Kwoty wydatkowane na działania doraźne powinny w coraz większym stopniu być zastępowane budżetem na działania długofalowe. Takim rozwiązaniem jest poprawa efektywności energetycznej gospodarki w ogóle, ze szczególnym uwzględnieniem sektora budowlanego, który zużywa średnio 40% energii końcowej w Unii Europejskiej, przy czym na terenie miast te udziały są dużo większe.

Kolejne raporty Międzynarodowej Agencji Energii (IEA) wskazują na efektywność energetyczną jako „pierwsze paliwo” w zakresie czystej energii. Efektywność energetyczna zapewnia jedno z najszybszych i jednocześnie, co niezmiernie istotne, także najbardziej opłacalnych możliwości obniżania emisji gazów cieplarnianych, przy jednoczesnym obniżaniu rachunków za energię i wzmocnieniu bezpieczeństwa energetycznego. To największy pojedynczy środek pozwalający znacząco zmniejszyć zapotrzebowanie na energię w scenariuszu zerowej emisji netto do roku 2050 – wraz ze ściśle powiązanymi dzia-

¹ Tzw. Sixth Assessment Report łączący wyniki sześciu raportów publikowanych przez IPCC w latach 2018-2022.

² Energy Poverty Advisory Hub, Bringing Energy Poverty Research into Local Practice: Exploring Subnational Scale Analyses, 2022; IBS, Measuring energy poverty using data from the Polish Household Budget Survey (BBGD) – methodology and application, 2018.

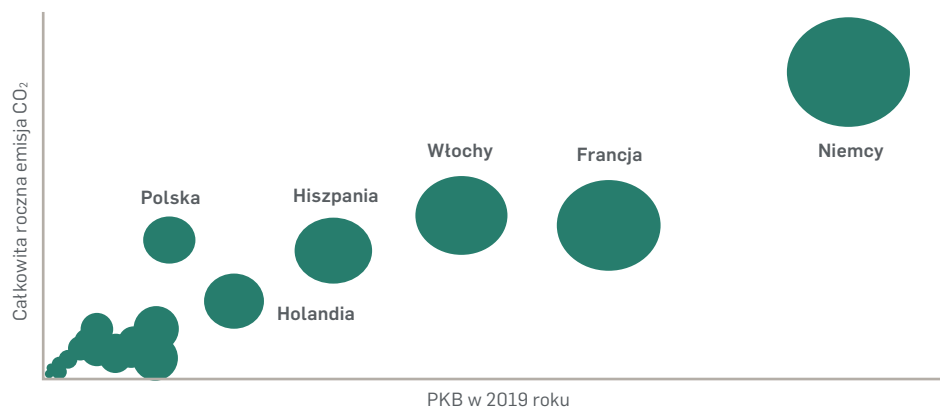
laniami w dziedzinie elektryfikacji, zmiany zachowań, digitalizacji i efektywności materiałowej³. Jak wskazuje raport WiseEuropa z 2021 r.⁴, poprawa efektywności energetycznej jest najbardziej efektywnym kosztowo sposobem zaspokojenia zapotrzebowania na energię wobec zachodzącej transformacji energetycznej. Dotyczy to porównania inwestycji w efektywność energetyczną zarówno ze wzrostem produkcji energii z czystych źródeł, jak i z brakiem działań i dalszym korzystaniem z węgla do produkcji energii elektrycznej i ciepła. Dla przykładu, koszt obniżenia zużycia energii o 1 TWh jest niższy o 72% niż koszt wyprodukowania tej samej ilości energii z węgla i o 68% przy wyprodukowaniu jej ze źródeł odnawialnych⁵. Natomiast, jak wskazuje jeden z ostatnich raportów think tanku – raport *Buildings Performance Institute Europe* (BPIE), renowacja domów mieszkalnych przy zastosowaniu odpowiedniej izolacji spowodowałaby zmniejszenie o 44% ilości gazu ziemnego używanego do ogrzewania. Co więcej, takie renowacje pozwoliłyby ostatecznie zaoszczędzić 45% końcowego zużycia energii, które obecnie jest wykorzystywane do ogrzewania europejskich budynków mieszkalnych⁶. Zważywszy na ograniczenia wynikające ze zdolności przesyłowych istniejącej sieci elektroenergetycznej, to bardzo ważny element transformacji energetycznej. Energia zaoszczędzona w sektorze budynków mogłaby być wykorzystana na potrzeby innych sektorów, bez dodatkowego obciążenia sieci.

W związku z tymi zależnościami, które kształtują globalną energochłonność, kluczowym wskaźnikiem staje się energochłonność gospodarki. Określa on ilość energii

potrzebną do wytworzenia jednostki PKB, a tym samym zarówno skalę transformacyjnego wyzwania, jak i – patrząc z innej perspektywy – szanse, które poprawa tego wskaźnika stwarza. Według ekspertów IEA, aby wejść na drogę realizacji scenariusza zerowego netto, tempo poprawy globalnej energochłonności musi być dwu- lub trzykrotnie wyższe od historycznego i wzrosnąć do nieco ponad 4% rocznie w latach 2020–2030. Poprawę energochłonności możemy uzyskać dzięki stosowaniu wszystkich środków pozwalających na uniknięcie zbędnego zapotrzebowania na energię, a optymalizacja zużycia energii pozwoli też na zastąpienie niezbędnych jej wolumenów źródłami odnawialnymi. Tym samym kolejność działań transformacyjnych powinna przebiegać według schematu zakładającego w pierwszej kolejności ograniczenie zużycia energii, następnie wykorzystanie całego potencjału już wyprodukowanej energii, czyli np. ciepła odpadowego, oraz zmianę źródeł energii na źródła zero-emisyjne (reduce – re-use – re-source).

Warto spojrzeć z tej perspektywy, jak kształtuje się pozycja Polski na tle innych państw Unii Europejskiej. Dobrze obrazuje tę sytuację wykres opracowany przez firmę Siemens. Polska wyraźnie emituje najwięcej gazów cieplarnianych w stosunku do wypracowanego PKB ze wszystkich krajów przedstawionych na grafice. Podczas gdy PKB Polski jest około cztery razy niższe niż PKB Francji, emitujemy do atmosfery prawie taką samą ilość gazów cieplarnianych rocznie, a emisyjność Polski w porównaniu do Szwecji jest prawie 10 razy wyższa.

Wykres 1.
Całkowita roczna emisja CO₂ w UE w 2019 r.



Źródło: Opracowanie własne Siemens Sp. z o.o. na podstawie danych www.climatewatchdata.org; www.countryeconomy.com

³ Energy Efficiency, <https://www.iea.org/reports/energy-efficiency>.

⁴ P. Chrzanowski, A. Śniegocki, I. Zygmunt, Mniej znaczy więcej. Rola efektywności energetycznej w transformacji do neutralności klimatycznej, WiseEuropa, 2021, <https://wise-europa.eu/wp-content/uploads/2021/09/Mniej-znaczy-wi%C4%99cej.pdf>.

⁵ Ibidem.

⁶ BPIE, Putting a stop to energy waste: How building insulation can reduce fossil fuel imports and boost EU energy security, May 2022, <https://www.bpie.eu/publication/putting-a-stop-to-energy-waste-how-building-insulation-and-reduce-fossil-fuel-imports-and-boost-eu-energy-security-2/>.

Dane te potwierdzają, że w indywidualnym przypadku Polski podstawową dźwignią transformacji energetycznej jest efektywność energetyczna. Budynki, jako sektor zużywający bardzo dużą ilość energii (zgodnie z metodologią GPC zaliczamy do niej także energię wyprodukowaną na potrzeby budynków, czyli Zakres 1 i Zakres 2), zasługują na szczególną uwagę. Także ze względu na fakt, że poprawa efektywności energetycznej zasobu budowlanego niesie ze sobą szereg korzyści, zarówno dla społeczeństwa, jak i dla gospodarki⁷. Poprawa efektywności energetycznej to najskuteczniejsze rozwiązanie problemu smogu oraz ubóstwa energetycznego, które wbrew pozorom są nierozdzielnie połączone z tematem zmian klimatu. Ponad 70% polskich domów jednorodzinnych ma niski i bardzo niski standard energetyczny, a tym samym wysokie zapotrzebowanie na ciepło. Ich ogólnokrajowa kompleksowa modernizacja przyczyniłaby się nie tylko do redukcji toksycznych substancji, jak benzo(a)piren, lecz także pyłów zawieszonych.

Dlatego też należy patrzeć na perspektywę modernizacji budynków jako kluczowe działanie w kontekście transformacji energetycznej Polski, które uwolni potencjał rozwoju i możliwości wykorzystania zaoszczędzonej energii w innych sektorach, ale także inwestycję, której koszty zwrócą się nie tylko w postaci niższych rachunków za utrzymanie domu, ale przede wszystkim lepszego zdrowia i jakości życia mieszkańców. Reformy UE wdrażane w ramach pakietu „Fit for 55”, w tym ustanowienie norm energetycznych dla budynków zaproponowane w nowelizacji dyrektywy o charakterystyce energetycznej budynków (EPBD) to ogromny potencjał obniżenia ubóstwa energetycznego na szeroką skalę.

Unijna strategia „Fala renowacji” zakłada co najmniej podwojenie tempa renowacji budynków w UE i wspieranie głębokich modernizacji energetycznych. Do 2030 r. renowację ma przejść 35 mln budynków w całej Unii, dzięki czemu do 2030 r. emisje gazów cieplarnianych generowane przez budynki zmniejszą się o 60%. Wykorzystanie potencjału efektywności energetycznej jest więc warunkiem koniecznym do przeprowadzenia transformacji energetycznej w sposób i w tempie, które pozwolą na wypełnienie unijnych celów klimatycznych.

⁷ Fala Renowacji, Wielowymiarowe korzyści dla polskiej gospodarki z kompleksowej modernizacji energetycznej budynków, 2020, https://falarenowacji.com/wp-content/uploads/2021/01/Raport_Fala_Renowacji.pdf.





Anna Bać**dr hab. inż. arch. profesorka uczelni, architektka, IARP, SARP,
Zespół ZG SARP ds. środowiska i ochrony klimatu,
Wydział Architektury Politechnika Wrocławska,
Katedra Projektowania i Sztuk Wizualnych**

POLSKA TRANSFORMACJA ENERGETYCZNA – WARUNEK SINE QUA NON. SPOJRZENIE ARCHITEKTONICZNO-AKADEMICKIE

Pełna polska transformacja energetyczna wymaga nie tylko oczywistej dekarbonizacji sektora energetycznego oraz towarzyszących jej głębokich przemian systemowych i sieciowych. Wymaga ona zdecydowanie innego społecznego i profesjonalnego podejścia do światowych dążeń osiągnięcia neutralności klimatycznej. Jednym z trybów tych przemian i wzrostu świadomości jest oczywiście społeczność akademicka i szczególnie – w moim przypadku – społeczność architektoniczna.

Jak wiadomo, dokumentem przewodnim wyznaczającym kierunki światowej polityki klimatycznej są Cele Zrównoważonego Rozwoju 2030 ONZ z 2015 r. – SDGs. Towarzyszą mu kolejne akty prawne stanowiące ramy dla wycelowanej zielonej transformacji, jak Paryskie porozumienie klimatyczne (2015) z nowym pakietem „Gotowi na 55”, „Czysta planeta dla wszystkich” (2018), Europejski Zielony Ład – EZŁ (2019). Równie ważne są rynkowe mechanizmy wsparcia dla transformacji gospodarki i sektora budowlanego, jak ESG, Taksonomia UE, Dyrektywa CSRD czy system Level(s). Kolejne etapy przemian manifestują się np. w kolejnej nowelizacji unijnej Dyrektywy EPDB, która niebawem powinna znaleźć odzwierciedlenie w polskich przepisach budowlanych.

Wszystkie wymienione (i te niewymienione) dokumenty zmierzają do osiągnięcia SDGs w możliwie jak najkrótszym czasie. I choć transformacja energetyczna koncentruje się głównie na produkcji, dostarczaniu, a także magazynowaniu energii, to nie sposób pominąć głębokiego społecznego odbioru wymaganych zmian. Z jednej strony obowiązek posiadania świadectw charakterystyki energetycznej wpłynął pozytywnie na wzrost świadomości konsumentów energii i ogólnie na rynek nieruchomości. Choć obowiązuje od 2014 r., to wydaje się, że dopiero w ostatnich latach nasiliła się jego społeczna akceptacja, a także praktyczna realizacja. Od bieżącego roku (2024) obowiązuje wymóg obliczania operacyjnego śladu węglowego dla dużych przedsiębiorstw. A zgodnie z nowelizacją

Dyrektywy EPDB (2024) wartość całkowitego śladu węglowego dla każdego nowobudowanego budynku będzie obligatoryjną częścią wspomnianych świadectw od stycznia 2027 r. Oznacza to, że jednym z elementów procesu inwestycyjnego – budynków nowych czy objętych renowacją – staje się ich swoista rachunkowość klimatyczno-energetyczna.

Z drugiej strony – sięgając po badania poziomu świadomości studentek i studentów wybranej wyższej uczelni w Polsce – stwierdzam, że większość z nich nie zna założeń SDGs ani nie wie, jak te odnoszą się do studiowanych kierunków. Żadna osoba z przebadanej losowo grupy studenckiej przez okres ostatnich 9 lat nie była świadoma swojego osobistego śladu ekologicznego (*ecological footprint*)... Badania szczegółowe 346 prac dyplomowych inżynierskich i magisterskich, przeprowadzone w roku 2023, wykazały, że jedynie (lub aż) połowa prac odnosiła się w jakikolwiek sposób do SDGs 2030. Gros z nich znalazło się w tej grupie tylko dlatego, że projekty obejmowały rewitalizacje czy adaptacje budynków. Samo to klasyfikuje je w puli obiektów tzw. cyrkularnych, ale kwestia ich faktycznej zrównoważoności pozostaje nadal wątpliwa. Na podstawie przytoczonych badań ośmielię się uogólnić, że wiedza absolwentów studiów w zakresie zmian klimatu i ich związku z architekturą i szerszej budownictwem jest niska i/lub pobieżna.

Oczywiście usprawiedliwień takiego stanu rzeczy może być wiele. Na przykład brak zharmonizowanych norm w zakresie LCA i GWC czy metodologia obliczania świadectw, generujące niepokój co do samych narzędzi wspomnianej rachunkowości. Ponadto uzasadnieniem dla występowania dużego poziomu ogólności w projektowaniu architektonicznym na studiach jest mentalność cedowania odpowiedzialności za parametry i osiągi budynków na inne branże. W efekcie może się zdarzyć, że absolwentki i absolwenci studiów architektury nie skonfrontują się z danymi nt. izolacyjności cieplnej prze-



gród budowlanych czy o EP, o śladzie węglowym projektowanych budynków nie wspominając. Zatem kończąc studia, są niejako klimato-energetycznie obojętni.

Istotnym problemem wydaje się także obowiązujące Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 18 lipca 2019 r. w sprawie standardu kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu architekta (Dz.U. 2019 poz. 1359). To ona zasadniczo warunkuje poziom edukacji architektonicznej w Polsce (zawiera m.in. wymagane efekty uczenia się). Jej zapisy wydają się zbyt liberalne w stosunku do realiów aktualnej polityki światowej. I choć zawierają punkt odnoszący się bezpośrednio do znajomości i rozumienia przepisów prawa i procedur niezbędnych do realizacji projektów budynków (Rozdz. III, pkt 1, ppkt 1.1.6), oraz wiele innych ważnych sformułowań, np. „metody i środki wdrażania ekologicznie odpowiedzialnego projektowania zrównoważonego

oraz ochrony i konserwacji otaczającego środowiska” (Rozdz. III, pkt 1, ppkt 1.1.7), to mają one zbyt ogólny charakter. Wskazana jest lepsza synchronizacja zakładanych efektów kształcenia z celami światowych polityk. Moje sugestie dotyczą wprowadzenia literalnie adekwatnej nomenklatury, jak np. cele klimatyczne, neutralność klimatyczna, łagodzenie i adaptacja do zmian klimatu, gospodarka obiegu zamkniętego czy cały cykl życia. Zakładam, że jest to punkt wyjścia do głębszej transformacji systemu edukacyjnego – zwłaszcza architektów i projektantów innych branż.

Reasumując, powstało wiele mechanizmów, w tym rynkowych, mających na celu wsparcie transformacji sektora energetycznego i budowlanego. Niemniej warunkiem koniecznym osiągnięcia szczytnych politycznych założeń neutralności klimatycznej i energetycznej jest przede wszystkim przemiana systemów edukacji.



3M

Jak innowacyjne folie okienne mogą wspierać transformację klimatyczną w budownictwie?

Świat stoi w obliczu bezprecedensowych wyzwań klimatycznych. Unia Europejska postawiła sobie ambitny cel: w 2050 r. Europa ma być pierwszym neutralnym klimatycznie kontynentem na świecie. Jednym z priorytetów, który wspierać będzie te cele, jest strategia modernizacji budynków pod kątem zwiększania ich efektywności energetycznej. Zastosowanie folii okiennych firmy 3M pozwala znacząco zredukować zużycie energii w starszych budynkach bez ingerencji w ich konstrukcję i tym samym znacząco ograniczyć emisję CO₂. Jest to rozwiązanie, które w prosty i szybki sposób może wspierać dekarbonizację w budownictwie.

Ograniczenie emisji i poprawa efektywności energetycznej

Dlaczego modernizacja budownictwa jest tak ważna? Na poziomie globalnym zużycie energii w budynkach stanowi aż 17,5% całkowitej emisji gazów cieplarnianych. W UE te liczby są jeszcze większe: budynki zużywają 40% całkowitej energii. Co więcej, 75% obecnych budynków zostało postawionych, zanim wprowadzono jakiegokolwiek przepisy dotyczące charakterystyki energetycznej. Należy też pamiętać, że aż 80% obecnej zabudowy kubaturowej będzie nadal istnieć za 30 lat. Obecnie zapotrzebowanie na energię w nowych budynkach jest o około 50% niższe niż w budynkach postawionych 20 lat temu.

Potrzeba jest oczywista: pomiar i aktywne zmniejszanie zużycia energii. Nigdy wcześniej nie było to tak istotne, zarówno w budownictwie, jak i w modernizacji już istniejących obiektów. Modernizacja jest jednym z najbardziej efektywnych modeli zielonej transformacji. Można ją przeprowadzić w krótszym okresie i daje szybsze efekty, m.in. niższe zużycie energii.

Zgodnie z analizami działaniami modyfikacyjnymi należy objąć wszystkie rodzaje budynków mieszkalnych i komercyjnych, ze szczególnym uwzględnieniem mieszkań socjalnych i budynków użyteczności publicznej.

Innowacje 3M w służbie renowacji budynków

Za znaczną część strat energetycznych związanych z nadmiernym obciążeniem układu chłodzenia w budynku odpowiadają okna. Aby temu zapobiec, w tym segmencie budownictwa od dawna stosowane są folie okienne 3M™. Pierwszy patent na nasze przeciwsłoneczne folie okienne uzyskaliśmy w 1966 r. i od tego czasu nie przestajemy wprowadzać innowacji. W 1998 r. wynaleźliśmy pierwszą wielowarstwową konstrukcję, a w 2006 r. nasza technologia osiągnęła nowy poziom dzięki wprowadzeniu pierwszej spektralnie selektywnej folii przeciwsłonecznej, która znacząco poprawia parametry izolacji cieplnej szkła. Nasze folie okienne, oparte na nanotechnologii, przynoszą dodatkowe korzyści w przeszklonych budynkach. Nie tylko odbijają ciepło, oszczędzają energię i zmniejszają emisję CO₂, lecz także poprawiają komfort w pomieszczeniach dzięki lepszej regulacji temperatury i zapewnieniu optymalnej ilości naturalnego światła dziennego.

Folie okienne 3M™ są szeroko stosowane w budynkach mieszkalnych, szpitalach, placówkach edukacyjnych, infrastrukturalnie transportowej oraz – oczywiście – w budynkach komercyjnych i publicznych. Na całym świecie zainstalowano folie okienne 3Mw ponad 5 milionach budynków.

Produkty 3M zostały opracowane i wielokrotnie przetestowane zgodnie z odpowiednimi normami europejskimi i międzynarodowymi, w tym EN 410 (określanie charakterystyki świetlnej i słonecznej dla oszkleń), EN 12898 (określanie emisyjności), EN 15752-1 i EN 15755-1 (testowanie trwałości i wydajności folii polimerowych i szkła powlekanego polimerami).

Rozwiązania 3M – zielone budynki i mniejsza emisja CO₂

Folie okienne 3M zarejestrowane są w Environmental Product Declaration (EPD), dokumencie, który przedstawia dane środowiskowe zgodnie z międzynarodową normą ISO 14025. Dzięki temu – pracując z produktami 3M



zarejestrowanymi w EPD – właściciele budynków mogą uzyskać punkty w takich systemach oceny budynków jak BREEAM®, HQE™ i LEED®. Są to systemy klasyfikacji, które oceniają obiekt i jego wpływ na środowisko według kryteriów związanych z projektowaniem, budową i eksploatacją budynków ekologicznych.

3M w swoim portfolio oferuje szeroką gamę okiennych folii przeciwsłonecznych. Wśród nich znajduje się nasze najbardziej efektywne rozwiązanie – folie okienne 3M™Prestige™ – zarejestrowane w EPD. Oznacza to, że zoptymalizowaliśmy wpływ tego produktu na środowisko w całym cyklu życia, począwszy od etapu produkcji aż po fazę ostatecznego użytkowania.

W polskich warunkach, z uwagi na strukturę źródeł pozyskiwania energii, w której brakuje tych neutralnych środowiskowo, korzyści z zastosowania folii są spektakularne. Przykładowo w ciągu 10 lat użytkowania w budynku zlokalizowanym w Warszawie każdy m² powierzchni okna oklejony folią 3M™ Prestige™ przyczynia się do ograniczenia emisji, w zależności od typu folii, od 134 do 203 kg CO₂. Dla budynku referencyjnego (725 m² okien) odpowiada to ograniczeniu emisji 147,3 t CO₂, co jest równoważne z przejechaniem przeciętnym samochodem 37 razy dookoła świata.



Powyższe przykłady poparte wyliczeniami dają nam obraz korzyści, jakie jesteśmy w stanie uzyskać w istniejących budynkach prywatnych oraz publicznych. Ze względu na rosnącą skalę inwestycji w budownictwie wielopiętrowym, coraz częściej możemy zaobserwować ograniczenia wydajności urządzeń klimatyzacyjnych. Dodatkowo gwałtownie rosnące ceny energii elektrycznej i ocieplenie klimatu zwiększają zainteresowanie rozwiązaniami proekologicznymi, które umożliwiają oszczędności w zużyciu energii elektrycznej, jak również zwiększają komfort użytkowników.



Dariusz Świercz
 Key Account Manager,
 3M



ERGO Hestia SA

Ciemna strona słońca

Coraz częściej występujące i przedłużające się upały, rosnące prawdopodobieństwo powodzi, gwałtowne sztormy oraz inne ekstremalne zjawiska pogodowe – to tylko część skutków ocieplenia klimatu. Globalne ocieplenie prowadzi między innymi do topnienia lodowców, pustynnienia i degradacji gleb, nawracających susz. Główną przyczyną wzrostu średniej rocznej temperatury na świecie są emisje gazów cieplarnianych, wśród których dominuje dwutlenek węgla. Za tzw. efekt cieplarniany odpowiada również energetyka konwencjonalna.

Więcej energii z wiatru i słońca

Powszechnym rozwiązaniem na ograniczenie ilości gazów cieplarnianych w atmosferze jest zwiększenie produkcji energii ze źródeł odnawialnych, tj. wiatru i promieniowania słonecznego.

Warunkiem bilansowania mocy systemu energetycznego jest zapewnienie, że energia jest produkowana w tym samym czasie, kiedy jest zużywana. Zagospodarowanie nadwyżek mocy, generowanej np. przez instalacje fotowoltaiczne czy turbiny wiatrowe, stanowi obecnie wyzwanie dla energetyki.

Jednym ze sposobów stabilizowania pracy systemu energetycznego jest magazynowanie energii oparte na akumulatorach elektrochemicznych, które pozwalają na gromadzenie nadwyżek wyprodukowanej energii elektrycznej i oddawanie jej do systemu w czasie zwiększonego zapotrzebowania.

To jednak wiąże się z szeregiem działań prewencyjnych i stworzeniem procesów zapobiegających destabilizacji systemów energetycznych.

Odnawialne źródła

Według raportu Agencji Rynku Energii na koniec listopada 2023 r. udział krajowych odnawialnych źródeł energii (OZE) w całkowitej zainstalowanej mocy elektrycznej stanowił prawie 43%. Wśród OZE udział mocy fotowoltaiki wynosił 58,5%.

Instalacje fotowoltaiczne mogą jednak stwarzać zagrożenia w miejscach ich montażu. Występują zarówno na dachach obiektów, jak i na gruncie. Sporadycznie można je również zauważyć na ścianach budynków.

Uwaga, pożar!

Instalacja fotowoltaiczna na dachu budynku stanowi dodatkowy element ryzyka, ponieważ jej pożar może doprowadzić do zniszczenia całego obiektu wraz ze zgromadzonym w środku majątkiem.

Odnotowano kilka szczególnych przypadków pożarów instalacji zamontowanych na dachach budynków (magazyn w Delanco – USA, 2013 r., warsztat z samochodami w Norderney – Niemcy, 2013 r.), w których wartość szkód szacowana była w milionach euro.

Magazyn w Delanco (USA, 2013)



Źródło: Commercial Roof-Mounted Photovoltaic System Installation Best Practices Review and All Hazard Assessment, February 2014 Fire Protection Research Foundation

Dynamiczny rozwój branży OZE stawia przed branżą ubezpieczeniową obowiązek opracowania systemu oceny zagrożeń oraz kwalifikacji jakości stosowanych zabezpieczeń, odnoszących się do systemów fotowoltaicznych.

Największe zagrożenia związane z ich eksploatacją wynikają przede wszystkim z faktu, że instalacje te w ciągu dnia są pod napięciem prądu stałego, którego wartości mogą przekraczać 1000 V.

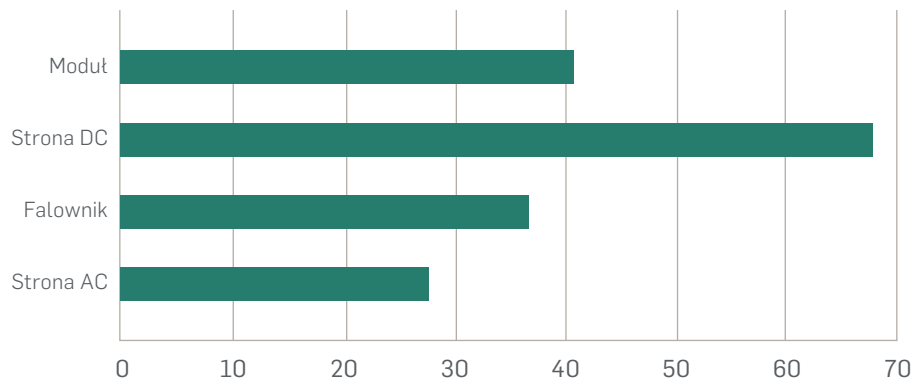
Jedną z bardziej rzetelnych i powszechnie dostępnych analiz bezpieczeństwa pożarowego instalacji fotowoltaicznych przeprowadził TÜV Rheinland Energy GmbH we współpracy z Instytutem Fraunhofera.

Analiza 213 zdarzeń, w których przyczyną pożaru była instalacja fotowoltaiczna, wykazała, że aż w 67 przypadkach (ponad 30% wszystkich zdarzeń) uszkodzone zostały

obiekty, a 12 budynków (ok. 5% wszystkich zdarzeń) zostało całkowicie zniszczonych wskutek pożaru.

Najczęściej zidentyfikowanymi miejscami uszkodzenia są instalacje prądu stałego DC, których zużycie spowodowane jest narażeniem na działanie czynników pogodowych, takich jak deszcz, wiatr, zmieniające się temperatury.

Miejsca powstania awarii



Największe zagrożenie pożarem systemu fotowoltaicznego stwarza łuk elektryczny. Jego powstanie może doprowadzić do zniszczenia modułów.

W uproszczeniu łuk elektryczny to przepływ energii elektrycznej w powietrzu. Jego występowanie wywala znaczne ilości energii przy bardzo wysokich temperaturach, rzędu kilku tysięcy stopni Celsjusza. Energia powoduje stopienie miedzi, szkła i aluminium, by w konsekwencji doprowadzić do zapalenia sąsiednich materiałów.

Łuk elektryczny szczególnie niebezpieczny jest w okablowaniu prądu stałego DC. Przyczyną powstania łuku może być między innymi uszkodzenie izolacji przewodu DC lub zwiększona oporność na styku złącza.

Kolejnym współistniejącym zagrożeniem jest zdolność paneli do wytwarzania energii elektrycznej przy niskim natężeniu promieniowania słonecznego. Samo wyłączenie falownika nie spowoduje minimalizacji ryzyka wystąpienia łuku elektrycznego. Wykrywanie i wygaszanie łuku elektrycznego może być realizowane przez urządzenia zgodne ze standardami:

- IEC 63027:2023 (AFPE) – falownik przerywa przepływ prądu w części DC,
- UL 1699B (AFCI) – układ tworzony przez optymalizatory mocy oraz falownik.

Z kolei zastosowanie mikroinwerterów redukuje ryzyko wystąpienia łuku elektrycznego.

Minimalizacja zagrożeń

Jednym z ważnych środków bezpieczeństwa jest stosowanie na przewodach prądu stałego szybkozłaczy tego samego typu i producenta. Bardzo istotne jest wykonywanie połączeń DC przeznaczonymi do tego narzędziami. Oprócz wspomnianych urządzeń do wykrywania i wygaszania łuku optymalne bezpieczeństwo instalacji fotowoltaicznej zamontowanej na dachu budynku zapewniają między innymi:

- stosowanie właściwych kabli po stronie DC – podwójna izolacja i odporność na promieniowanie UV,
- trwałe mocowanie kabli ramki modułu lub konstrukcji wsporczej,
- montaż falownika na podłożu z materiału niepalnego,
- zapewnienie właściwej wentylacji pomieszczenia z falownikiem,
- brak materiałów palnych w pomieszczeniu falownika,
- zabezpieczenie instalacji PV przed skutkami wyładowań łącznie ze stosowaniem odpowiednich zabezpieczeń przeciwprzepięciowych,
- przeprowadzanie czynności konserwacyjnych zgodnie z wymaganiami dostawcy urządzeń oraz zasadami dobrej praktyki technicznej.



W 2023 r. kilka razy odłączono krajowe instalacje PV i elektrownie wiatrowe od systemu energetycznego, ze względu na zbyt dużą podaż energii elektrycznej wytwarzanej przez elektrownie ciepłone. Odpowiednia i dostępna moc baterii pozwoliłaby w tamtym czasie na zagospodarowanie wytworzonej energii, a także skutecznie wpływałaby na bilansowanie mocy w systemie. W Polsce największymi magazynami energii są elektrownie szczytowo-pompowe w Żarnowcu oraz na górze Żar. Jednak budowa podobnych obiektów może zająć nawet kilka lat.

Stabilizacja pracy systemu energetycznego

Do najbardziej popularnych typów baterii stosowanych w magazynach energii należą ogniwa litowo-jonowe. W zależności od wielkości magazynu może znajdować

się w nim od kilku do kilku tysięcy ogniw. Konstrukcja ogniwa opiera się na dwóch elektrodach: katodzie o dodatnim ładunku, zbudowanej z tlenków metali (np. tlenek litu), oraz anodzie, czyli węglowej elektrodzie (grafit) o ładunku ujemnym. Kluczowym aspektem budowy baterii jest rozdzielenie katody i anody separatorem z cienkiego, perforowanego tworzywa, które ma zapobiegać stykaniu się elektrod. Akumulatory litowo-jonowe mogą stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa, ponieważ zawierają łatwopalny elektrolit.

Jeśli temperatura wewnętrzna baterii wykracza poza zakres roboczy, elementy wewnętrzne baterii stają się niestabilne i mają tendencję do generowania dodatkowego ciepła, przyspieszając proces wydzielania ciepła, prowadząc do tzw. ucieczki termicznej (*thermal runaway*).

Ponadto jeśli są uszkodzone lub nieprawidłowo ładowane, mogą prowadzić do przegrzania pojedynczego ogniwa, akumulatora, a następnie w wyniku reakcji łańcuchowej do eksplozji i pożaru całego magazynu energii.

Pełny nadzór nad pracą magazynu realizowany jest przez system zarządzania bateriami (BMS). Jednym z najważniejszych zabezpieczeń jest stały pomiar napięcia na poziomie ogniwa. Ważny jest również monitoring temperatury baterii oraz system detekcji par elektrolitu. W przypadku przekroczenia parametrów bezpieczeństwa system musi wyłączyć pracę magazynu. W przypadku montażu baterii w obiektach ważne jest przeciwpożarowe oddzielenie magazynu od pozostałej części budynku. Dodatkowo negatywnym aspektem jest fakt, że stosowanie wody jako środka gaśniczego może spowodować wydzielanie toksycznego fluorowodoru, który w kontakcie z litem może wytwarzać palny wodór.

Nowoczesne technologie pomagają w monitoringu ryzyka. Tradycyjne systemy bezpieczeństwa, np. przeciwpożarowe czy antywłamaniowe, alarmują o już zaistniałym incydencie. W takiej sytuacji możemy jedynie podjąć działania zmierzające do ograniczenia skutków zdarzenia. Nowoczesne technologie, takie jak Internet Rzeczy (IoT) czy termowizja, pozwalają na więcej – na predykcję, czyli przewidywanie przyszłych zdarzeń szkodowych, np. pożaru czy awarii silnika.

Wzrost temperatury w rozdzielniczy elektrycznej, spowodowany np. poluzowaniem połączeń, może świadczyć o zbliżającym się problemie. To nie jest jeszcze szkoda, ale stan „przedpożarowy” i tylko kwestią czasu pozostaje, kiedy ta sytuacja zamieni się w incydent szkodowy. Rozprzestrzenianie się ognia poza rozdzielnicę na część produkcyjną lub magazynową to bardzo prawdopodobny scenariusz, którego możemy uniknąć dzięki zastosowaniu sensorów IoT monitorujących na bieżąco temperaturę wewnątrz rozdzielnic elektrycznych. Dokładną identyfikację krytycznych miejsc może zapewnić badanie kamerą termowizyjną, która jednoznacznie wskaże nam miejsce „zarzewia”.

Dlatego warto „osensorować” wszystko, co możliwe, i prowadzić cykliczne audyty termowizyjne farm fotowoltaicznych i magazynów energii.

Co dalej?

Żywotność paneli fotowoltaicznych wynosi ok. 25 lat, baterii litowo-jonowych ok. 10-15 lat (w zależności od liczby cykli ładowania i rozładowywania), natomiast cykl „życia” turbin wiatrowych to 20 lat.

Ogromne wyzwanie stanowi recykling instalacji OZE. Technologie odzyskiwania i przetwarzania elementów instalacji fotowoltaicznych, takich jak metale, szkło, tworzywo sztuczne, są już dostępne. Natomiast odzyskiwanie litu, kobaltu i niklu z baterii wymaga udoskonalenia. Zgodnie z rozporządzeniami unijnymi do 2030 r. powinno się odzyskiwać z baterii 95% kobaltu i niklu oraz 80% litu. Kolejnym wyzwaniem jest utylizacja łopatek turbin wiatrowych. Za granicą próbuje się wykorzystać je do budowy wież telefonii komórkowej, wiat na rowery. W kraju zaproponowano zastosowanie łopatek do budowy ekranów dźwiękochłonnych wzdłuż dróg.

Podsumowanie

W obliczu rosnących wyzwań związanych z globalnym ociepleniem oraz zmianami klimatycznymi priorytetem staje się transformacja energetyczna oparta na odnawialnych źródłach energii. Wspomniane podejście obejmuje zarówno unowocześnienie istniejących systemów, jak i opracowywanie nowych rozwiązań mających na celu zminimalizowanie wpływu na środowisko i poprawę bezpieczeństwa. Redukcja emisji gazów cieplarnianych, innowacyjne technologie magazynowania energii oraz recykling wykorzystywanych materiałów stanowią kluczowe elementy tej transformacji. Prócz rozwoju i szukania nowych wyzwań istotne będzie też wprowadzenie nowych standardów i regulacji, które pozwolą na efektywne i bezpieczne wdrażanie tych technologii, jednocześnie dbając o długotrwałe korzyści dla ludzi i planety.



Krzysztof Kowalczyk

Zastępca Dyrektora,
Biuro Hestia
Corporate Solutions,
STU ERGO Hestia SA



Zbigniew Żyra

Dyrektor,
Biuro Hestia
Corporate Solutions,
STU ERGO Hestia SA



Leroy Merlin Polska

Transformacja energetyczna? Po prostu się opłaca!

Polska musi zdecydowanie przyspieszyć swoją transformację energetyczną – przede wszystkim z powodów klimatycznych, ale również gospodarczych, bo niedostatki środowiskowe odbijają się na kosztach (w tym społecznych) i na konkurencyjności. Według danych Our World In Data przeciętne emisje gazów cieplarnianych na osobę mieszkającą w Polsce są obecnie o 1/3 wyższe niż średnio w Unii Europejskiej i różnica ta systematycznie powiększa się na niekorzyść Polski. Najistotniejszą częścią problemu jest właśnie energia.

Wśród dużych krajów UE Polska ma najbardziej uzależniony od paliw kopalnych miks produkcji elektryczności. Również Chiny wyprzedziły Polskę, jeśli chodzi o udział OZE w produkcji prądu (ponad 30% vs nasze nieco ponad 20%). Równie słabo wypada udział odnawialnych źródeł w całościowym miksie energetycznym – wynosi on w Polsce zaledwie 10%, czyli dwa razy mniej niż w Czechach czy na Węgrzech, trzy razy mniej niż w Słowacji, o nordyckich liderach z udziałem ponad 70% nawet nie wspominając.

Niewesoło wygląda też stan polskich budynków pod kątem ich efektywności energetycznej. Nawet na tle sytuacji unijnej (3/4 budynków nieefektywnych energetycznie) Polska wygląda źle ze swoimi ponad 90% energetycznych „wampirów”. To oczywiście problemy klimatyczno-środowiskowe, bo marnujemy bardzo wysokoemisyjną energię,

która dodatkowo do indywidualnych celów grzewczych pochodzi często ze spalania w domach węgla (węglowych kotłów pracuje wciąż w polskich domach grubo ponad 3 miliony). Ale w połączeniu z rosnącymi cenami energii oznacza to również rosnące problemy ekonomiczne dla mieszkańców i nasilające się ubóstwo energetyczne.

Rozwiązanie problemu jest więc oczywiście dwutorowe – z jednej strony optymalizacja zużycia energii, z drugiej zaś transformacja źródeł jej pochodzenia. Niezbędne są szybkie działania systemowe, w tym regulacyjne: poprawiające i unowocześniające stan polskiej sieci elektroenergetycznej; ułatwiające budowę, wykorzystywanie czy rozliczanie OZE; czy wspierające wysiłki termomodernizacyjne. Ogromną rolę do odegrania ma również biznes.

Po pierwsze, optymalizacja zużycia. Okazuje się, że połączenie relatywnie prostych inwestycji (choćby wymiana źródeł światła na efektywne LED, czujniki ruchu, wyłączniki czasowe) z promowaniem pozytywnych zachowań (stare dobre wyłączanie urządzenia czy światła, gdy nie jest potrzebne!) może dać imponujące wyniki. W Leroy Merlin Polska program efektywności energetycznej opierający się na tych dwóch filarach przyniósł ponad 20% oszczędności energii. To zdecydowana redukcja emisji – w naszym przypadku rządu 10 tysięcy ton CO₂e w skali roku – ale też uniknięcie niepotrzebnych kosztów przy rosnących cenach energii.





Po drugie, transformacja źródeł energii. W zależności od rodzaju i skali działalności (w tym zwłaszcza stopnia jej rozproszenia) przed firmami stoją różne możliwości zmiany struktury pochodzenia energii. Najprostszym rozwiązaniem, dostępnym praktycznie każdej firmie, jest zmiana dostawcy na takiego, który ma w strukturze sprzedawanej energii większy udział OZE. Dla dużych firm, dostępne są też długoterminowe umowy zakupu energii ze źródeł odnawialnych (tzw. PPA – *power purchase agreements*), pozwalające na wieloletnie zabezpieczenie dostaw czystej i taniej energii z konkretnych odnawialnych źródeł w Polsce. Można wreszcie inwestować we własne instalacje do produkcji energii odnawialnej. W Leroy Merlin Polska w pierwszej kolejności postawiliśmy na takie rozwiązanie – na koniec 2023 r. mieliśmy już 11 instalacji fotowoltaicznych przy naszych sklepach (a kolejne w planach), o łącznej mocy 600 kWp. To nie tylko świetne, niskoemisyjne uzupełniające źródło energii, ale też inwestycja, która się zwraca!

Po trzecie wreszcie – klienci. Bardzo ważnym elementem układanki jest to, co sprzedajemy. Czy możemy współpracować z naszymi dostawcami, żeby poprawić efektywność energetyczną produkcji lub źródła energii w niej wykorzystywane? Czy da się zmniejszyć konsumpcję energii w procesach logistycznych? A jeśli nasze produkty wymagają zużycia energii przez klientów, czy są efektywne pod tym kątem? Czy wyjaśniamy klientom, jak mogą korzystać z produktów, żeby minimalizować zużycie, a więc i koszt?

Na koniec należy wspomnieć o biznesowym potencjale transformacji energetycznej. W niektórych branżach, w tym zwłaszcza budowlanej, remontowej czy wyposażenia domów, możemy proaktywnie wspierać klientów w ich transformacji energetycznej, umożliwiając mniejsze zużycie energii czy jej własną produkcję ze źródeł odnawialnych. Mamy w ofercie Leroy Merlin Polska kompleksowe rozwiązania Oszczędnego Domu. To produkty z montażem i niezbędnym wsparciem pozwalające na zdecydowane oszczędności energii w domach (od izolacji termicznej ścian, okien i drzwi, poprzez elementy inteligentnego domu, aż po rekuperację czy najbardziej efektywne systemy grzewcze – pompy ciepła w połączeniu z ogrzewaniem powierzchniowym), ale też samodzielne wytwarzanie i magazynowanie energii odnawialnej ze słońca. Aktywne odpowiadanie na potrzeby środowisko-społeczne jest nie tylko świetne dla klimatu, ale może być też kluczowym elementem strategii rozwoju – i po prostu się opłaca!



Jacek Hutyra
Chief ESG Officer,
Leroy Merlin Polska



IV. Transformacja ciepłownictwa systemowego i zastosowanie nowych technologii



Remigiusz Nowakowski
Prezes DISE Energy

TRANSFORMACJA CIEPŁOWNICTWA SYSTEMOWEGO I ZASTOSOWANIE NOWYCH TECHNOLOGII

Wprowadzenie – ciepłownictwo systemowe w Polsce

Definicja ciepłownictwa jest szeroka – obejmuje zarówno ciepłownictwo systemowe, czyli systemy ciepłownicze wraz ze źródłami wytwarzania, jak i ciepłownictwo niesystemowe, czyli indywidualne instalacje grzewcze w gospodarstwach domowych. Niniejszy artykuł koncentruje się na wybranych zagadnieniach transformacji systemów ciepłowniczych.

Zgodnie ze stanem na koniec 2020 r. koncesje wydane przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki (URE) na prowadzenie działalności w zakresie wytwarzania, przesyłania i dystrybucji oraz obrotu ciepłem posiadało 387 przedsiębiorstw (łącznie 797 poszczególnych koncesji na dany rodzaj działalności w zakresie zaopatrzenia odbiorców w ciepło).

Ciepłownictwo systemowe w Polsce kształtowało się w okresie, gdy praktycznie jedynym paliwem używanym do produkcji energii w Polsce był węgiel. Stąd też udział węgla w produkcji ciepła dostarczanego do systemów ciepłowniczych w Polsce jest nadal bardzo wysoki i wynosi ponad 70%. Aktualnie w sektorze ciepłownictwa koncesjonowanego nadal dominują paliwa węglowe, których udział w 2020 r. stanowił 68,9% paliw zużywanych w źródłach ciepła (2019 r. – 71%, 2018 r. – 72,5%, 2017 r. – 74%). Od 2002 r. udział paliw węglowych obniżył się o 12,8 p.p., zaobserwowano natomiast wzrost udziału paliw gazowych – o 6,9 p.p. i odnawialnych źródeł energii (OZE) – o 7,2 p.p. W obecnych realiach z jednej strony oznacza to olbrzymie wyzwanie, aby sprostać celom polityki klimatycznej UE, ale z drugiej strony stanowi olbrzymią szansę dla przeprowadzenia transformacji w oparciu o najnowsze dostępne technologie produkcji zielonego ciepła.

Tabela 1.
Potencjał ciepłownictwa koncesjonowanego w latach 2002-2020.

| Wyszczególnienie | 2002 r. | 2019 r. | 2020 r. | Dynamika 2020/2002 (%) | Dynamika 2020/2019 (%) |
|--|------------|------------|------------|------------------------|------------------------|
| Liczba koncesjonowanych przedsiębiorstw ciepłowniczych | 894 | 396 | 387 | 43,29 | 97,73 |
| Liczba przedsiębiorstw biorących udział w badaniu | 849 | 404 | 399 | 47,00 | 98,76 |
| Moc zainstalowana w MW | 70 952,80 | 53 560,90 | 53 271,10 | 75,08 | 99,46 |
| Moc zamówiona* w MW | 38 937,00 | 34 408,00 | 34 665,54 | 89,03 | 100,75 |
| Długość sieci** w km | 17 312,50 | 21 701,20 | 22 123,11 | 127,79 | 101,94 |
| Zatrudnienie w etatach | 60 239 | 29 037 | 28 737 | 47,70 | 98,97 |
| Sprzedaż ciepła ogółem*** w TJ | 469 355,50 | 344 712,64 | 343 690,65 | 73,23 | 99,70 |
| Ciepło oddane do sieci*** w TJ | 336 043,00 | 258 909,40 | 257 377,29 | 76,59 | 99,41 |
| Ciepło dostarczone do odbiorców przyłączonych do sieci*** w TJ | 298 938,10 | 226 671,83 | 224 500,80 | 75,10 | 99,04 |

* Moc zamówiona w 2003 r., w 2002 r. nie zbierano danych dotyczących mocy zamówionej.

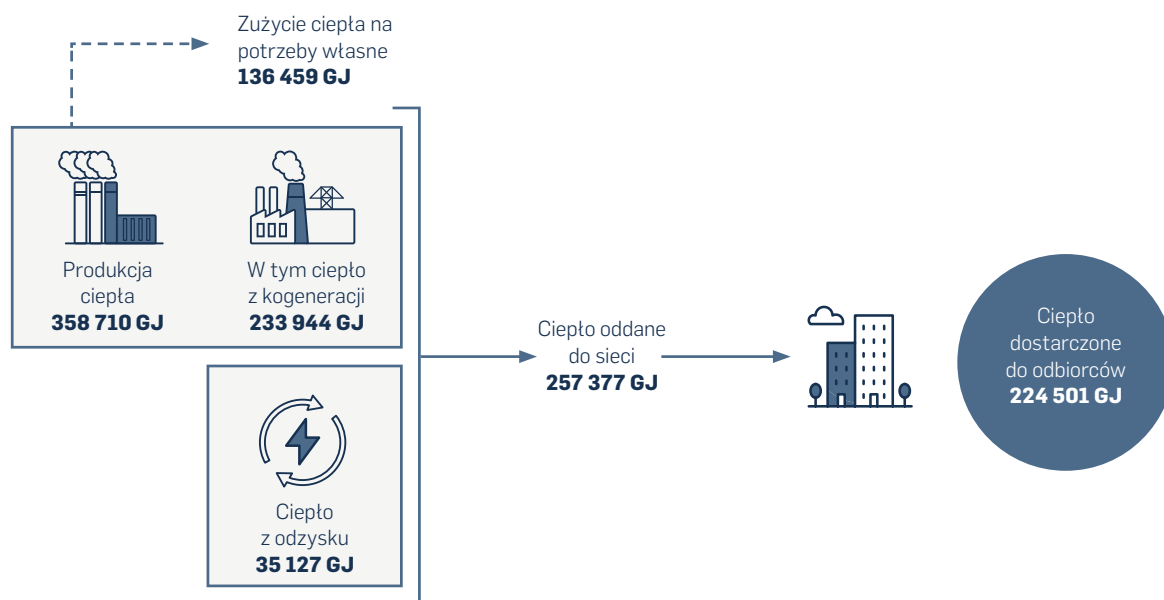
** Od 2004 r. długość sieci obejmuje również sieci niskoparametrowe (tzw. zewnętrzne instalacje odbiorcze).

*** Definicje tych kategorii zamieszczone zostały w rozdziale Uwagi Metodyczne.

Koncesjonowane przedsiębiorstwa ciepłownicze dysponują zróżnicowaną i rozdrobnioną infrastrukturą techniczną, która jest określana przez dwie podstawowe wartości: zainstalowaną moc cieplną oraz długość sieci ciepłowniczej. W 2020 r. zainstalowana moc cieplna wynosiła 53 271,1 MW, a osiągalna – 52 593 MW. W 2020 r. koncesjonowane przedsiębiorstwa ciepłownicze dysponowały sieciami ciepłowniczymi o długości 22 123,1 km (względem 21 701,2 km w roku 2019).

Przedsiębiorstwa energetyczne prowadzące działalność w zakresie wytwarzania ciepła wyprodukowały w 2020 r., łącznie z ciepłem odzyskanym w procesach technologicznych, 393,8 tys. TJ ciepła. Szczegółowe informacje w zakresie produkcji ciepła koncesjonowanego, a także wolumenów ciepła dostarczonego do sieci oraz odbiorców zostały przedstawione na rysunku 1.

Rysunek 1.
Produkcja ciepła w Polsce w 2020 roku



Źródło: Dekarbonizacja ciepłownictwa systemowego w Polsce w świetle pakietu „Fit for 55”, Polskie Towarzystwo Elektrociepłowni Zawodowych, kwiecień 2022 r.

Z całkowitej produkcji ciepła w koncesjonowanych przedsiębiorstwach energetycznych w roku 2020, udział ciepła produkowanego w kogeneracji wyniósł 65,2%. Spośród 370 przedsiębiorstw wytwarzających ciepło w 2020 r. 34,6% z nich wytwarzało ciepło również w kogeneracji.

W latach 90. prywatyzacja przedsiębiorstw ciepłowniczych przyniosła falę modernizacji elektrociepłowni i sieci ciepłowniczych. Dziś duże przedsiębiorstwa, dzięki

efektowi skali oraz sprzedaży dwóch produktów (prądu i ciepła), wykazują sporą rentowność pozwalającą zmierzyć się z przyszłymi wyzwaniami. Tymczasem małe systemy ciepłownicze, odpowiadające za dostawę około 40% krajowego ciepła systemowego, są nieefektywne (według definicji prawnej). Ich rentowność jest niska, w dodatku rośnie ryzyko braku dostępu do pomocy publicznej chroniącej przed dalszą dekapitalizacją, a nawet upadkiem¹.

¹ Czyste ciepło 2030. Strategia dla ciepłownictwa, Forum Energii, kwiecień 2019.

Dlaczego transformacja ciepłownictwa systemowego w Polsce jest konieczna

Polskie ciepłownictwo znajduje się pod ogromną presją, która wynika z kumulacji wielu czynników, z których najważniejsze to:

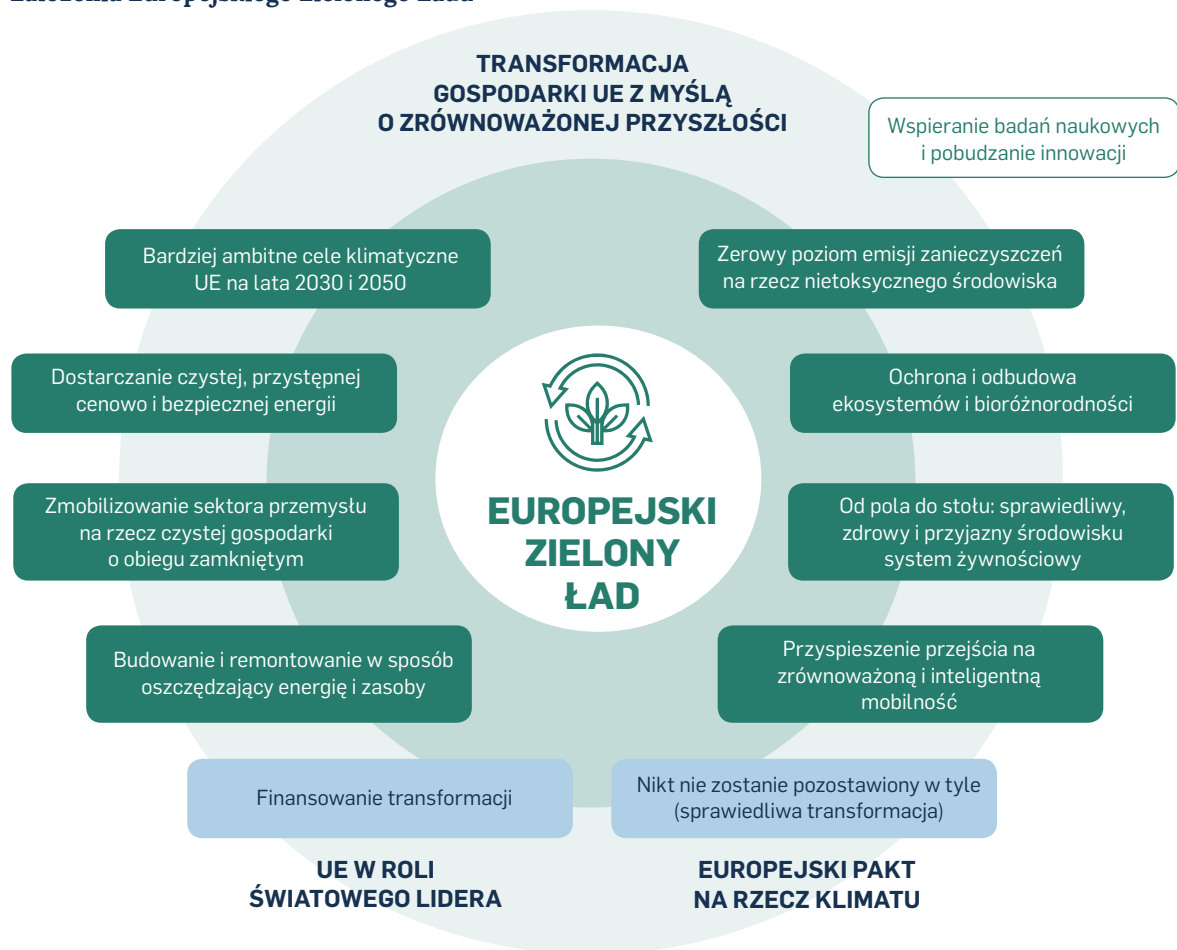
- najgorsza jakość powietrza w Unii Europejskiej – ogromne koszty zdrowotne,
- wyczerpywanie się krajowych zasobów węgla,
- stare urządzenia i nieefektywne systemy,
- niska efektywność energetyczna budynków,
- rosnące zapotrzebowanie na czyste ciepło systemowe,
- rozwój i dostępność nowych technologii,
- wymogi regulacyjne.

Tempo transformacji energetycznej zależy od wielu z powyższych czynników. Niewątpliwie jednak to czynniki regulacyjne i prawne stanowią ramy, które narzucają określone obowiązki związane z dostosowaniem instalacji

ciepłowniczych do wymogów emisyjnych, udziału „zielonego ciepła” w miksie energetycznym, czy osiągnięcia określonego poziomu efektywności energetycznej zarówno w stosunku do źródeł ciepła, systemów ciepłowniczych, jak i instalacji odbiorczych, w tym klasy energetycznej budynków. Dlatego też w dalszej części przyjęto założenie, że proces transformacji ciepłownictwa w Polsce będzie determinowany przez wymogi regulacyjne, natomiast zastosowanie nowych technologii będzie narzędziem do osiągnięcia wynikających z nich celów.

Wymogi dot. transformacji ciepłownictwa wynikają zarówno z przepisów krajowych, jak i implementowanych do polskiego prawa regulacji Unii Europejskiej, które bazują na założeniach *European Green Deal*, które syntetycznie prezentuje poniższa grafika.

Rysunek 2.
Założenia Europejskiego Zielonego Ładu



Do 2030 r. Unia Europejska, jako całość, planuje osiągnąć następujące cele:

- redukcja emisji gazów cieplarnianych o minimum 40% w stosunku do 1990 r. – w sektorach objętych dyrektywą EU ETS (w tym w energetyce i ciepłownictwie) redukcja ma wynieść 43% w stosunku do 2005 r.,
- poprawa efektywności energetycznej o 32,5% w stosunku do prognozy z 2007 r.,
- wzrost udziału energii odnawialnej w końcowym zużyciu energii brutto w państwach Unii Europejskiej do 32%.

Kluczowe akty prawne, które dotyczą ciepłownictwa, można podzielić na trzy grupy:

1.

W pakiecie legislacyjnym „Czysta energia dla wszystkich Europejczyków”

- Dyrektywa w sprawie charakterystyki energetycznej budynków,
- Dyrektywa o efektywności energetycznej (EED),
- Dyrektywa OZE w sprawie promowania energii ze źródeł odnawialnych (RED).

2.

W zakresie dotyczącym ograniczenia emisji gazów cieplarnianych: obszar ETS i obszar non-ETS

- Dyrektywa ETS w sprawie systemu handlu uprawnieniami do emisji CO₂,
- Rozporządzenie w sprawie włączenia emisji z użytkowania gruntów i leśnictwa do ram polityki klimatyczno-energetycznej do roku 2030.

3.

W zakresie ochrony jakości powietrza:

- Dyrektywa CAFE (*Clean Air for Europe*) w sprawie jakości powietrza w Europie,
- Dyrektywa NEC (*National Emission Ceilings*) o krajowych pułapach emisji na lata 2020-2030,
- Dyrektywa IED (*Industrial Emissions Directive*) w sprawie emisji przemysłowych,
- Dyrektywa MCP (*Medium Combustion Plants*) w sprawie ograniczenia emisji ze średnich obiektów energetycznych.

Obok regulacji dotyczących ochrony powietrza oraz ograniczania emisji GHG, dla ciepłownictwa systemowego zasadnicze znaczenie mają wymogi odnoszące się do ich efektywności zawarte w dyrektywie EED.

Realizacja celów redukcji emisji możliwa jest poprzez zwiększanie udziału źródeł odnawialnych. Artykuł 23 Dyrektywy RED II ustala coroczny poziom wzrostu udziału ciepła i chłodu z OZE, który wynosi minimum 1,1 p.p. jako średnia wyliczona dla okresów 2021-2025 i 2026-2030,

w stosunku do udziału energii odnawialnej w sektorze ogrzewania i chłodzenia osiągniętego w 2020 r., lub 1,3 w przypadku, gdy uwzględnia się wykorzystanie ciepła odpadowego. Zgodnie z celem zapisanym w PEP 2040 udział OZE w polskim ciepłownictwie w roku 2030 powinien wynosić 28,4%.

Wyznaczony udział OZE odnosi się do całości wytwarzanego ciepła, co jest warte odnotowania w kontekście trudności wdrażania ciepła odnawialnego do istniejących systemów ciepłowniczych. Dodatkowym narzędziem stymulującym rozwój technologii odnawialnych w ciepłownictwie są przyjęte limity zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną dla nowych i głęboko zmodernizowanych budynków. Powoduje to konieczność dostosowania projektów budowlanych do nowych norm, których spełnienie będzie możliwe wraz ze wzrostem udziału OZE. Wybór ogrzewania w technologiach niskoemisyjnych, powiązanych ze źródłami OZE, stanie się naturalnym wyborem inwestorów².



² Strategia dla ciepłownictwa do 2030 r. z perspektywą do 2040 r., Biuletyn Informacji Publicznej Ministerstwa Klimatu i Środowiska, mos.gov.pl.

System efektywny energetycznie – wyzwania i bariery

W Polsce wciąż zdecydowana większość systemów ciepłowniczych, szczególnie tych małych (od 1 MWt do 100 MWt), jest nieefektywna w myśl dyrektywy o efektywności energetycznej (EED). Oznacza to, że w dłuższej perspektywie nie będą one mogły korzystać z pomocy publicznej, a to z kolei może przełożyć się na wzrost cen ciepła, który spowoduje spadek konkurencyjności ciepła systemowego w stosunku do indywidualnych źródeł ciepła i odłączenia odbiorców od sieci.

Zgodnie z obecnie obowiązującą definicją efektywny system ciepłowniczy i chłodniczy to taki system, w którym do produkcji ciepła lub chłodu wykorzystuje się:

- co najmniej 50% energii ze źródeł odnawialnych lub
- co najmniej w 50% ciepło odpadowe, lub
- co najmniej w 75% ciepło pochodzące z kogeneracji, lub
- co najmniej w 50% połączenie takiej energii i ciepła.

Dane z 2019 r. wskazują na udział systemów efektywnych wyłącznie na poziomie ok. 10–20% ogólnej liczby systemów ciepłowniczych. Systemy efektywne funkcjonują głównie w dużych aglomeracjach miejskich. Podstawowym czynnikiem powodującym taki właśnie punkt startowy jest charakter polskich sieci ciepłowniczych. W Polsce aglomeracje miejskie są ogrzewane oraz zasilane w ciepło na potrzeby ciepłej wody użytkowej przez dysponujące wysokimi mocami wytwórczymi duże systemy ciepłownicze. Praktycznie niemożliwe jest dzielenie dużych systemów ciepłowniczych na mniejsze, zwłaszcza w dużych miastach, ze względu na zwartą zabudowę, duże zagęszczenie infrastruktury budynkowej, strukturę właścicielską gruntów.

Zastosowanie technologii w procesie transformacji ciepłownictwa³

Jak wynika ze wskazanych powyżej uwarunkowań regulacyjnych oraz technicznych, transformacja ciepłownictwa systemowego będzie obejmowała modernizację źródeł ciepła oraz sieci ciepłowniczych na wielką skalę. Dlatego też istotny jest dobór odpowiednich technologii, które zapewnią w przyszłości osiągnięcie wymogów regulacyjnych, ale również zapewnią konkurencyjność, efektywność kosztową i wykonalność techniczną.

Generalnie można powiedzieć, że dwa podstawowe trendy, które będą miały wpływ na przyszły kształt ciepłownictwa, to dekarbonizacja oraz wzrost udziału źródeł odnawialnych w miksie energetycznym, a więc produkcja tzw. zielonego ciepła. Z tego wynika konieczność dostępu do technologii, które kwalifikowane są jako „odnawialne”.

Zgodnie z zaproponowanym brzmieniem Załącznika III projektu dyrektywy EED, w zakresie spełnienia kryterium wysokosprawnej kogeneracji, wśród dotychczasowych kryteriów pojawia się nowe, polegające na wprowadzeniu limitu bezpośrednich emisji CO₂ (dla jednostek wykorzystujących paliwa kopalne), wynoszących mniej niż 270 g CO₂ na 1 kWh energii wytworzonej w skojarzeniu (łącznie ciepło, energia elektryczna i mechaniczna). Limit bezpośrednich emisji będzie miał zastosowanie od dnia wejścia w życie przekształconej dyrektywy, natomiast jego rola będzie szczególnie istotna od dnia 1 stycznia 2026 r., gdy kryteria w definicji efektywnego systemu ciepłowniczego i chłodniczego będą odnosiły się wprost do wysokosprawnej kogeneracji.

Przepisy te uniemożliwiają kogeneracji węglowej utrzymanie statusu wysokosprawnej i jednocześnie wprowadzają limit emisyjny dla jednostek gazowych. Wejście nowego kryterium spowoduje, że kogeneracyjne jednostki węglowe, które nie zostaną zmodernizowane do końca 2025 r., utracą status wysokosprawnej kogeneracji, co w przeważającej liczbie systemów przełoży się również na utratę statusu efektywnego systemu ciepłowniczego i chłodniczego. Projekt dyrektywy EED nie określa wprost metodyki obliczania nowego kryterium emisyjności. Ma to znaczenie w kontekście warunków pracy jednostek kogeneracji, w tym sezonowej zmiany krzywej cieplnej oraz usług systemowych realizowanych na rzecz systemu elektroenergetycznego – czynników mających wpływ na poziom emisji bezpośredniej CO₂.

W przypadku ciepłownictwa systemowego do tej pory dominującymi rozwiązaniami było wytwarzanie ciepła ze spalania lub współspalania biomasy, która uznawana jest za źródło odnawialne w 100%, lub spalanie zmieszanych odpadów komunalnych w instalacjach typu ITPOK (instalacje termicznego przekształcania odpadów komunalnych), gdzie udział frakcji biodegradowalnej został określony na poziomie 42%.

W dużych systemach ciepłowniczych, ze względu na konieczność instalowania jednostek wytwórczych o bardzo dużej mocy, transformacja źródeł w kierunku OZE stanowi znaczące wyzwanie techniczne i logistyczne (np. dostawa bardzo dużych ilości biomasy, wymagana temperatura wody w sieci itp.). Nie wyklucza to jednak

³ Dekarbonizacja ciepłownictwa systemowego w Polsce w świetle pakietu „Fit for 55”. Polskie Towarzystwo Elektrociepłowni Zawodowych, kwiecień 2022 r.

konieczności podejmowania wysiłków na rzecz budowy systemów hybrydowych, w których centralne jednostki wytwórcze będą uzupełniane przez odnawialne źródła wytwarzania ciepła. Rozwiązaniami, które mogą być rozpatrywane w przywołanym powyżej kontekście, są m.in.:

- pompy ciepła, które ze względu na stosunkowo niewielką moc zainstalowaną mogą pracować jako uzupełnienie innego źródła ciepła, a rozwiązaniem powiększającym udział OZE w systemie jest dedykowana do napędu takiej pompy energia elektryczna pochodząca z OZE;
- geotermia – w wybranych lokalizacjach, gdzie występują odpowiednie warunki geologiczne;
- energia odpadowa z procesów przemysłowych;
- wielkoskalowe kolektory słoneczne;
- instalacje termicznego przekształcania odpadów komunalnych (ITPOK) oraz osadów ściekowych z oczyszczalni ścieków;
- źródła zasilane paliwem alternatywnym RDF (*Refuse Derived Fuel*) jako sposób zagospodarowania wysoko kalorycznej frakcji odpadów i wykorzystanie ich jako paliwa;
- wykorzystanie gazów odnawialnych (zielony wodór, biometan, biogaz), a także lokalnej biomasy w szczególności w małych i średnich systemach ciepłowniczych.

Ograniczeniem dla szybkiego wdrażania OZE (poza biomasą i biogazem) i ciepła odpadowego w systemach ciepłowniczych jest temperatura pracy sieci, która jest znacząco wyższa, niż wymaga tego efektywna praca źródeł niskotemperaturowych.

Wytwarzanie ciepła z użyciem kolektorów słonecznych, pomp ciepła lub geotermii skutkuje uzyskaniem niższych temperatur nośnika. Natomiast obniżona temperatura czynnika w sieci ciepłowniczej wymaga dostosowania zarówno infrastruktury sieciowej, jak i instalacji wewnętrznych budynków służących do ogrzewania pomieszczeń, co z kolei wymaga działań po stronie odbiorców. Rozwiązania te są więc łatwiejsze do wdrożenia w nowo budowanych budynkach, zwłaszcza z indywidualnymi źródłami ciepła, gdzie od podstaw można zaprojektować i wykonać cały system ogrzewania. Ponadto niezbędne jest utrzymanie w podstawie systemu ciepłowniczego sterowanej jednostki kogeneracji, biorąc pod uwagę zależność pogodową części technologii OZE, w kontekście dotrzymania zmiennej dobowej mocy cieplnej i parametrów pracy sieci ciepłowniczej.

W odniesieniu do największych systemów ciepłowniczych, w długim horyzoncie czasowym, należy rozważyć adaptację i rozwój technologii jądrowych do produkcji



ciepła i chłodu. Realizacja ucieplonych elektrowni jądrowych powiązana jest z realizacją Polskiego Programu Energetyki Jądrowej (po 2033 r.). Dedykowane do systemów ciepłowniczych wielkich miast elektrociepłownie jądrowe (po 2040 r.) mogą wykorzystywać reaktory o małej i średniej mocy (SMR po ich certyfikacji), mogą stać się uzasadnionym ekonomicznie wyborem dla zapewnienia dostaw ciepła o określonych parametrach (ciepło wysokotemperaturowe), przy zachowaniu wymagań gospodarki neutralnej klimatycznie po 2050 r.

Zapotrzebowanie na ciepło w miastach powinno być realizowane przede wszystkim przez ciepło systemowe. Nowoczesne systemy ciepłownicze zapewniają wysoką sprawność wykorzystania paliwa, komfort użytkowników, atrakcyjne ceny oraz czyste powietrze. Nowo budowane jednostki kogeneracji umożliwią wzrost OZE w elektroenergetyce poprzez stabilizację krajowego systemu elektroenergetycznego – zwłaszcza w połączeniu z magazynami ciepła pozwalającymi na uelastycznienie pracy. Postępująca urbanizacja i suburbanizacja wymaga, aby liczba budynków przyłączanych do sieci systematycznie się zwiększała.

Mając na uwadze wielkość systemów ciepłowniczych w Polsce, dostępne do zastosowania technologie są częściowo ograniczone. W przypadku wykorzystania biomasy urządzenia wytwórcze należałoby przystosować do zużycia tego paliwa lub dokonać ich wymiany. Bardzo dużym problemem byłoby jednakże pozyskanie odpowiedniej ilości właściwej biomasy, duże prawdopodobieństwo występowania problemów technicznych (tj. korozji chlorowej) oraz stworzenie infrastruktury do jej przechowywania i transportu, co stanowi szczególne utrudnienie w przypadku dużych aglomeracji miejskich.

Próba dokonania podziału istniejących sieci ciepłowniczych na mniejsze układy, wiązałaby się z szeregiem wyzwań natury technicznej, logistycznej oraz formalnoprawnej, do których można zaliczyć:

- pozyskanie terenu pod zabudowę rozproszonych instalacji OZE – uwzględniając wysoki stopień zurbanizowania, może to być niemożliwe lub napotykać problemy społeczne;
- dostosowanie wydzielonej sieci oraz dostosowanie instalacji wewnętrznych budynków do pracy na parametrach niskotemperaturowych. Prace takie powinny być prowadzone równolegle. Prace w obrębie sieci ciepłowniczej mogą wiązać się z przeprowadzeniem ponownych prac w miejscach niedawno rewitalizowanych przez władze miasta. Wydzielone obszary zasilania potencjalnie mogłyby powstać na obszarach o potencjalnych problemach z dyspozycją ciśnienia bądź temperatury na tzw. końcówkach sieci. Może to

dotyczyć kilku procent całej sieci, co przy systemach powyżej 50 MW stanowi niewielki ich udział;

- konieczność uwzględnienia rozbudowy dodatkowej sieci elektroenergetycznej w mocno zurbanizowanym terenie w celu wykorzystania ciepła odpadowego, geotermii i zastosowania pomp ciepła. Wynika to z konieczności obniżenia temperatury wody zasilającej w sieci ciepłowniczej do 90°C i niżej, co wiąże się z koniecznością znacznego zwiększenia przepływu wody jako nośnika ciepła. Zamiana parametrów tej wody wiąże się z koniecznością wymiany wszystkich węzłów ciepłowniczych i wewnętrznych instalacji grzewczych budynków. W zurbanizowanym obszarze miejskim modernizacja sieci ciepłowniczej jest bardzo dużym wyzwaniem organizacyjnym, a przede wszystkim długotrwałym procesem;
- modernizację sieci ciepłowniczej na zurbanizowanych terenach, która stanowi duże wyzwanie logistyczne z uwagi na konieczność długotrwałego zamykania traktów komunikacyjnych i długotrwały proces uzyskiwania zgód administracyjnych. Ponadto w niektórych obszarach miasta nie ma technicznej możliwości poprowadzenia nowych sieci ciepłowniczych lub zwiększenia średnic istniejących.

Proces dostosowywania sieci ciepłowniczej napotyka również problemy związane z układem właścicielskim infrastruktury sieciowej, która najczęściej jest podzielona pomiędzy przedsiębiorstwa wytwórcze i przedsiębiorstwa dystrybucyjne. Skutkuje to wydłużeniem okresu modernizacji, dotyczy to również wewnętrznych instalacji w budynkach.

Niemniej jednak skala wyzwań i brak możliwości dalszego przesuwania w czasie decyzji inwestycyjnych w zakresie modernizacji źródeł ciepła i sieci ciepłowniczych wymaga podjęcia strategicznych decyzji implikujących wybór rozwiązań, w oparciu o które przeprowadzona zostanie transformacja ciepłownictwa systemowego. Poniżej zaprezentowane zostały kluczowe technologie oraz rozwiązania, które powinny mieć zastosowanie do obniżenia emisyjności, zwiększenia efektywności oraz udziału zielonego ciepła w Polsce.

Biorąc pod uwagę megatrendy wpływające na przebieg transformacji energetycznej oraz rozwój dostępnych technologii, założyliśmy, że to integracja sektorów i ich elektryfikacja, wykorzystanie ciepła odpadowego oraz zwiększanie efektywności energetycznej budynków będą trzema głównymi strategiami dekarbonizacji całego sektora ciepłownictwa, zarówno systemowego, jak i indywidualnego.

Sector coupling i elektryfikacja ciepłownictwa

W wielu przypadkach transformacja energetyczna wiąże się z tzw. elektryfikacją, czyli zastępowaniem stosowanego paliwa energią elektryczną, ze względu na dostępność zeroemisyjnych źródeł energii. W efekcie powiązanie sektora ciepłownictwa i elektroenergetyki będzie się zwiększało w nadchodzących latach. Zauważalny jest istotny wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną ze względu na elektryfikację ciepłownictwa i wzrost liczby pomp ciepła wykorzystywanych obecnie głównie na potrzeby indywidualnych odbiorców.

Współpraca systemów ciepłowniczych z elektroenergetyką będzie się odbywała na dwóch płaszczyznach. W przypadku niedoboru energii elektrycznej poprzez produkcję energii w jednostkach wytwórczych wysoko- i niskosprawnej kogeneracji, a w przypadku nadmiaru tej energii poprzez jej odbiór i wykorzystanie w technologii P2H (Power to Heat) za pomocą kotłów elektrodowych lub pomp ciepła, zainstalowanych w węzłach ciepłych. Jest to koncepcja przekształcenia nadwyżek energii elektrycz-

nej w ciepło, które następnie można magazynować. Wykorzystanie tej technologii wymaga zmian regulacyjnych pozwalających na opłacalność tego typu inwestycji oraz wsparcie szerokiego wykorzystania dobowych magazynów ciepła. Magazynowanie energii w tej postaci jest prostsze technologicznie oraz tańsze od magazynowania energii elektrycznej np. w akumulatorach chemicznych.⁴ Magazyny ciepła pozwalają na uelastyczenie produkcji poprzez możliwość wytwarzania energii elektrycznej w jednostkach kogeneracji i jednocześnie magazynowanie wytworzonego ciepła do czasu wystąpienia zapotrzebowania. Obecnie funkcjonują na szeroką skalę magazyny krótkookresowe, bilansujące względnie niewielkie ilości ciepła na potrzeby cyklu dobowego. Konieczna jest ich dalsza popularyzacja, aż do momentu, w którym każda jednostka kogeneracyjna o mocy powyżej 5 MW będzie mogła współpracować z magazynem ciepła. Ideę współpracy zintegrowanych systemów elektroenergetycznego i ciepłowniczego przedstawia poniższy rysunek.

Rysunek 3.
Schemat sector coupling w ciepłownictwie



Źródło: Xx

Wzrost powiązania ciepłownictwa i elektroenergetyki wynika również ze wzrostu mocy wytwórczych w kogeneracji (aktualne zapotrzebowanie na ciepło wskazuje, że w Polsce możliwy jest dwukrotny wzrost produkcji energii elektrycznej w wysokosprawnej kogeneracji, w porównaniu do obecnej produkcji na poziomie około 30 TWh).

Wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła w ramach wysokosprawnej kogeneracji jest najbardziej efektywnym sposobem konwersji energii pierwotnej – pozwala na uzyskanie niemal 40% oszczędności wykorzystania paliwa, a tym samym na zmniejszenie emisji CO₂ i zanieczyszczeń⁵.

⁴ Strategia dla ciepłownictwa do 2030..., op. cit.

⁵ Dekarbonizacja ciepłownictwa... op. cit.

Transformacja energetyczna wymusza modernizację systemów ciepłowniczych, a co za tym idzie – podejmowanie strategicznych decyzji o wyborze odpowiedniej technologii, aby zagwarantować, że inwestycja zapewni oczekiwany zwrot zainwestowanego kapitału. W przeciwnym wypadku oczekiwane jest wsparcie ze środków dotacyjnych lub uruchomienie mechanizmu wsparcia (np. w postaci kontraktu różnicowego lub feed-in tariff).

Wybór odpowiedniej technologii wytwarzania ciepła zależy jednak od większej liczby czynników. Należy wziąć pod uwagę aspekty społeczne, środowiskowe, ekonomiczne oraz jej wpływ na sektor energetyczny. Kluczem wyboru optymalnej technologii są następujące kryteria:

- wysoka efektywność energetyczna procesu wytwarzania ciepła,
- konkurencyjny koszt ogrzewania gospodarstwa domowego,
- ograniczenie wpływu na środowisko i klimat,
- potencjał współpracy z KSE i bilansowania wpływu zmiennych OZE,
- duży potencjał rozwoju i chłonność rynkowa,
- możliwość wykorzystania efektu skali dla poprawy konkurencyjności rynkowej,
- prostota technologii, a zarazem ciągle duży potencjał innowacyjności.

Spośród wielu istniejących technologii wytwarzania ciepła w zasadzie tylko sprężarkowe pompy ciepła w pełni wpisują się w powyższe kryteria. Trendy ilościowe instalowanych pomp wskazują na to, że rynek zaczyna doceniać walory tego typu ogrzewania w gospodarstwach domowych.

Pompy ciepła to urządzenia grzewcze zasilane ciepłem otoczenia. Źródłem energii może być ciepło odpadowe (ścieki, woda w systemach ciepłowniczych), wody powierzchniowe, ciepło gruntu lub powietrze. Według technologii zasilania pompy ciepła można podzielić na:

- sprężarkowe,
- absorpcyjne,
- adsorpcyjne.

Dokumenty strategiczne Komisji Europejskiej wskazują na potencjał pomp ciepła, które już w perspektywie 2030 r. miałyby zostać zainstalowane w ok. 40% budynków mieszkalnych i 65% budynków komercyjnych na terenie Wspólnoty.

Inny rodzaj urządzeń wytwarzających ciepło z energii elektrycznej to kotły elektryczne, które dzielą się na rezystancyjne i elektrodowe. Te pierwsze przeznaczone są do rozwiązań małoskalowych dla gospodarstw domowych

i budynków użyteczności publicznej. Współpracują z krótkoterminowymi magazynami ciepła. Rozwiązaniem, które pozwala na zasilanie osiedli lub mniejszych miast, mogą być kotły elektrodowe. Ich moce cieplne wahają się w przedziale 5-50 MWt. Aby uzyskać najwyższe sprawności, kotły powinny współpracować z magazynami ciepła. Urządzenia te wykorzystywane są głównie w okresach ujemnych cen energii elektrycznej, co pozwala na obniżenie kosztów produkcji ciepła systemowego. Przykładem zastosowania kotłów elektrodowych dużej skali w Polsce może być inwestycja PGE Energia Ciepła zrealizowana w 2012 r. w elektrociepłowni Gdańsk. Idealnym jednak rozwiązaniem jest sytuacja, w której kotły elektrodowe zasilane są energią elektryczną ze źródła OZE, a nie, jak w tym przypadku, z elektrociepłowni wykorzystującej paliwa kopalne.

Szacuje się, że elektryfikacja ciepłownictwa w Polsce oznacza wzrost popytu na energię elektryczną rządu 20-30 TWh do 2050 r. Głównym wyzwaniem będzie dostosowanie sieci dystrybucyjnych do tych dodatkowych strumieni energii oraz zapewnienie odpowiednich zdolności wytwórczych w KSE. Wykorzystanie elektrycznych źródeł grzewczych zdolnych do reagowania na bieżący bilans podaży i popytu energii może istotnie ograniczyć koszty funkcjonowania systemu elektroenergetycznego oraz koszty związane z absorpcją coraz większych ilości energii ze zmiennych OZE. Elastyczność odbiorców i efektywne zarządzanie popytem (DSR) zmniejsza zapotrzebowanie na moce szczytowe, a zatem i wydatki na rozbudowę sektora wytwarzania, jak również na modernizację sieci elektroenergetycznych. Pozwala to również na ograniczenie kosztów całego procesu elektryfikacji ciepłownictwa⁵.

Elementem strategii transformacji energetycznej na poziomie UE oraz w Polsce jest również wdrożenie technologii wodorowych. W ciepłownictwie wodór może być wykorzystany w instalacjach kogeneracyjnych i tym samym może zastąpić wykorzystanie gazu ziemnego, który traktowany jest jako paliwo przejściowe. Ponadto wyzwania związane z masową instalacją pomp ciepła sprawiają, że zielony wodór może również odegrać istotną rolę w dekarbonizacji ciepłownictwa, stopniowo zastępując gaz ziemny i węgiel. Zastosowanie wodoru będzie istotne w szczególności w dużych systemach ciepłowniczych, gdzie utrudniona jest integracja OZE w stopniu odpowiadającym potrzebom takich systemów. Jednak również w tym przypadku konieczna jest odpowiednia podaż energii elektrycznej z OZE w polskim miksie energetycznym, która obecnie jest niewystarczająca, jak wynika z dotychczasowych analiz⁷.

⁵ Dekarbonizacja ciepłownictwa... op. cit.

⁶ Elektryfikacja ciepłownictwa w Polsce. Droga do czystego ciepła, Raport Forum Energii, 2021.

⁷ Zielony wodór z OZE w Polsce. Wykorzystanie energetyki wiatrowej i PV do produkcji zielonego wodoru jako szansa na realizację założeń Polityki Klimatyczno-Energetycznej UE w Polsce, raport opracowany przez DISE Energy oraz PSEW, Dolnośląski Instytut Studiów Energetycznych, Wrocław, październik 2021.



Ciepło odpadowe

Ciepłem odpadowym jest energia w postaci ciepła powstająca przy okazji innych procesów, która nie jest odbierana i wykorzystywana, a najczęściej rozpraszana. Ciepłem odpadowym jest na przykład ciepło spalin, pary wylotowej czy powstające w efekcie pracy procesorów. Jest nim też energia towarzysząca przemysłowym procesom chemicznym. Ilość ciepła odpadowego może dochodzić nawet do 70% energii przetwarzanej⁸.

Ciepło odpadowe jest wytwarzane w instalacjach przemysłowych, energetycznych, w sektorze usług jako produkt uboczny. Nadaje się do dalszego wykorzystania w sposób ekonomicznie opłacalny. Jest traktowane analogicznie jak odnawialne źródła energii. Ciepło odpadowe wlicza się także do kryteriów uznania systemu ciepłowniczego za efektywny system ciepłowniczy, który może ubiegać się o środki unijne na modernizację i rozbudowę. Technologia ta jest jednak ograniczona, jeśli chodzi o skalę. W badaniu przeprowadzonym w warunkach polskich przez amerykański Instytut Gospodarki Energetycznej i Analiz Finansowych IEEFA wskazano dostępne źródła odpowiadające około jednej trzeciej zdolności wytwórczej jednego bloku elektrociepłowni węglowej. Jednak według autorów raportu odzysk ciepła odpadowego mógłby stworzyć platformę dla portfela niskoemisyjnego ciepłownictwa, włączając w to inne odnawialne

źródło ciepła, takie jak skoncentrowana energia słoneczna i energia geotermiczna, a także odnawialna energia wiatrowa i słoneczna, w celu obniżenia kosztów operacyjnych i poprawienia wydajności⁹.

Przykładem wielkoskalowej pompy ciepła współpracującej z miejskim systemem ciepłowniczym może być prowadzona aktualnie inwestycja Fortum we Wrocławiu. Nowe źródło zasili sieć ciepłowniczą, zwiększając udział ciepła odnawialnego w miksie energetycznym miasta. Inwestycja obejmuje budowę pompy ciepła o mocy 12,5 MW wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą, co umożliwi pozyskiwanie ekologicznego ciepła ze ścieków komunalnych i deszczowych głównie z centralnej i południowej części Wrocławia. Kolejnym przykładem tego typu rozwiązania jest inwestycja Veolii Term w Miasteczku Śląskim, gdzie do produkcji ciepła wykorzystywany jest gaz odpadowy z procesu produkcji cynku w hucie. Następnie ciepło jest dystrybuowane przy wykorzystaniu niskoparametrowej sieci ciepłej poprzez układy pompowe do budynków. Veolia zarządza siecią ciepłowniczą i jest odpowiedzialna za dystrybucję ciepła na terenie całego miasta. Realizacja projektu wymagała podjęcia trójstronnej współpracy pomiędzy Veolią, Hutą Cynku i gminą.

⁸ Encyklopedia PWN, hasło „ciepło odpadowe”, <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/cieplo-odpadowe;3886572.html>.

⁹ M. Skłodowska, Ciepło z fabryk i biur ogrzeje nasze domy. Albo uleci w powietrze, <https://wysokienapiecie.pl/34407-cieplo-z-fabryk-biur-ogrzejemy-nasze-domy-albo-uleci-w-powietrze/>.

Efektywność energetyczna budynków i obniżenie konsumpcji energii w systemach ciepłowniczych

Jednym ze środków zaradczych, który powinien zmniejszyć zapotrzebowanie na energię i koszty z tym związane, jest – obok modernizacji systemów ciepłowniczych – zakrojona na szeroką skalę poprawa efektywności energetycznej budynków. Pełna dekarbonizacja ciepła wykorzystywanego do ogrzewania budynków nie będzie możliwa bez ich termomodernizacji. Analizy m.in. Międzynarodowej Agencji Energetycznej jasno wskazują, że aby zapewnić poprawny rozwój sieci elektroenergetycznych i ich nadmiernie nie obciążać, trzeba przeprowadzić zarówno termomodernizację, jak i dekarbonizację budynków za pomocą pomp ciepła oraz innych technologii.

W Polsce w zdecydowanej większości są to budynki nieefektywne energetycznie, źle lub słabo zaizolowane, przestarzałe technologicznie i, co za tym idzie, marnujące ogromne ilości energii. Według opracowania Polskiego Alarmu Smogowego aż 1 mln 778 tys. domów jednorodzinnych w Polsce nie ma żadnej izolacji cieplnej ścian, a kolejnych 347 tys. ma bardzo niski standard ocieplenia przy ogólnej liczbie domów jednorodzinnych 6,3 mln (dane GUS za 2021 r.). Tymczasem w całej UE to właśnie budynki odpowiadają aż za 1/3 emisji szkodliwych gazów cieplarnianych do atmosfery¹⁰.

Charakterystyka systemów ciepłowniczych i ich wielkość pod względem mocy zainstalowanej w źródłach w istotnej mierze determinuje możliwość i tempo wykorzystywania źródeł odnawialnych. Instalacje OZE nie są alternatywą w rozległych systemach ciepłowniczych, które zasilają w Polsce duże miasta. Dystrybucja ciepła jest utrudniona, ponieważ infrastruktura nie jest kompatybilna ze źródłami niskotemperaturowymi opartymi na OZE – efektywne wykorzystanie energii z OZE i odpadowej wymaga obniżenia temperatury wody w sieci ciepłowniczej z obecnego poziomu 135/70°C na 65/40°C. Z kolei kluczowym elementem realizacji systemu niskotemperaturowego jest termomodernizacja budynków i modernizacja instalacji wewnętrznych budynków, która, biorąc pod uwagę tempo wprowadzania i zakres zmian legislacyjnych powiązanych z tym obszarem, generowałaby ogromne koszty, w tym koszty utopione, tzw. *sunk costs*. Dodatkowo sektor energetyczny nie ma wpływu na tempo realizacji procesów termomodernizacji, która co do zasady znajduje się w zakresie odpowiedzialności właścicieli i zarządców budynków¹¹.

W przypadku dużych systemów ciepłowniczych priorytetem powinno być inwestowanie w zmniejszenie strat sieciowych oraz wykorzystanie ciepła odpadowego, nato-

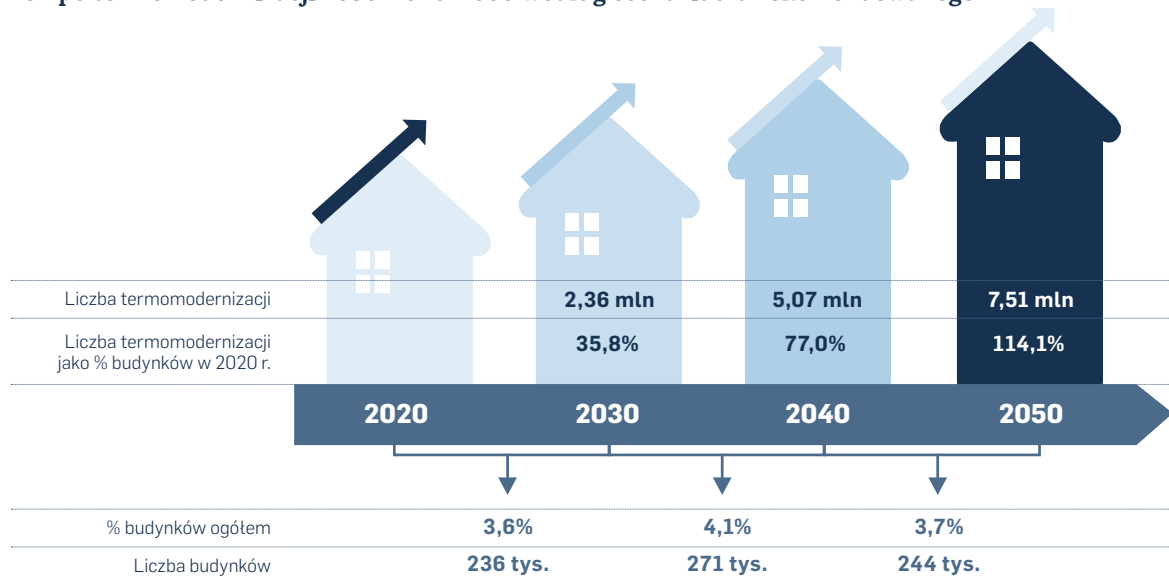
miast w mniejszych, zwłaszcza wydzielonych systemach ciepłowniczych, kluczowym kierunkiem działań powinno być przejście na niższe parametry temperaturowe pracy sieci, co w konsekwencji umożliwi większe zastosowanie technologii do produkcji odnawialnego ciepła zarówno z wykorzystaniem pomp ciepła, jak i kolektorów słonecznych.

Budynki odpowiadają za prawie 40% europejskiego zapotrzebowania na energię. W ciągu ostatnich 10 lat ich zużycie energii spadło o 14%, w dużej mierze dzięki poprawie efektywności energetycznej. Dzięki temu obniżono rachunki dla konsumentów, zmniejszono emisję CO₂ oraz uzyskano szereg innych korzyści.

Efektywność energetyczna jest istotą transformacji energetycznej. Chodzi zarówno o efektywność technologii, jak i systemową. W nowelizacji tzw. dyrektywy budynkowej (ang. *Energy Performance of Buildings Directive*) zapisano zasadnicze wymagania odnoszące się do charakterystyki energetycznej budynków znajdujących się na terenie UE. Nowelizacja uwzględnia zalecenia unijnego planu REPowerEU, ogłoszonego przez Komisję Europejską w maju 2022 r. Zmiany w dyrektywie EPBD zaproponowane w planie REPowerEU mają zwiększyć tempo renowacji energetycznej budynków, zwłaszcza tych najbardziej energochłonnych. Zmiany te mają również spowodować, że wszystkie nowo wznoszone budynki w krajach UE będą spełniać ten warunek już od 2026 r., a budynki publiczne mają spełniać ten warunek już od 2026 r. Zgodnie z projektem tej regulacji od 2035 lub 2040 r. – w zależności od decyzji Komisji Europejskiej – ma obowiązywać całkowity zakaz używania paliw kopalnych do ogrzewania budynków nowych i podlegających odpowiednio głębokiej renowacji.

W lutym 2022 r. przyjęta została w Polsce *Długoterminowa strategia renowacji budynków*, która powinna stać się kompasem dla administracji państwowej, przedsiębiorców, samorządu lokalnego i obywateli w zakresie modernizacji użytkowanych budynków w kierunku niskoemisyjnym i efektywnym energetycznie. Unia Europejska udostępniła natomiast fundusze na rzecz „Fali Renowacji”, co stwarza realną możliwość inwestowania w europejskie zasoby budowlane i efektywność energetyczną.

Rysunek 4.
Tempo termomodernizacji 2030-2040-2050 według scenariusza rekomendowanego



Źródło: Długoterminowa strategia renowacji budynków

Choć przedmiotowa strategia powstawała w rzeczywistości geopolitycznej odmiennej od dzisiejszej, to nabiera ona dużego znaczenia w obecnym czasie, a prezentowany

na powyższym rysunku oczekiwany scenariusz tempa termomodernizacji wskazuje na skalę działań, które musimy jeszcze wykonać, aby uzyskać finalny efekt.

Podsumowanie

Priorytetem dla transformacji ciepłownictwa w Polsce powinno być możliwie szybkie odejście od spalania najbardziej emisyjnych paliw kopalnych i szybkie zwiększenie udziału OZE w systemach ciepłowniczych. Kluczowymi technologiami powinny być zeroemisyjne źródła odnawialne, gwarantujące praktycznie całkowite wyeliminowanie emisji CO₂. Gaz ziemny powinien pełnić rolę jedynie przejściową i być wykorzystywany tylko w technologii kogeneracji zasilającej głównie duże systemy, gdzie implementacja technologii odnawialnych sprawia największe trudności i wymaga najwięcej czasu, a wykorzystanie źródeł gazowych powinno mieć charakter pracy szczytowej lub podszczytowej domykającej bilans zapotrzebowania na ciepło.

Poza źródłami odnawialnego ciepła ważne będzie wykorzystanie lokalnie dostępnych źródeł ciepła odpadowego, a także wykorzystanie do produkcji ciepła paliw lokalnych, takich jak biomasa lub odpady komunalne, których dalszy recykling jest niemożliwy lub nieopłacalny.

Zdecydowanie dominującym trendem dekarbonizacji ciepłownictwa będzie wykorzystanie pomp ciepła zasilanych energią z OZE, a integracja systemów elektroenergetycznego i ciepłowniczego umożliwi elektryfikację na dużą skalę.

Pełna transformacja ciepłownictwa nie będzie możliwa bez dalszej redukcji zapotrzebowania na ciepło w budynkach i zwiększenia efektywności jego wykorzystania. Dlatego oba procesy – dekarbonizacji i termomodernizacji – muszą przebiegać równolegle, a ich dynamika będzie wyznaczana poprzez cele wynikające z kolejnych, coraz ambitniejszych regulacji europejskich.



Carlsberg Polska

Innowacyjna kogeneracja w Browarze Okocim: zrównoważona produkcja energii i optymalne wykorzystanie odpadów

W Brzesku Browar Okocim wprowadził nowatorski projekt kogeneracji, czyli jednoczesnego wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej, który zwiększa efektywność energetyczną przybrowarnianej oczyszczalni ścieków. Kluczowym elementem tego projektu jest wykorzystanie biogazu, powstającego jako produkt uboczny w procesie oczyszczania ścieków. Co roku oczyszczalnia produkuje ponad 600 tys. m³ biogazu, który od 2020 r. jest efektywnie odzyskiwany i wykorzystywany do generowania ciepła ogrzewającego obiekt oczyszczalni, a teraz jednocześnie można wytwarzać z niego energię elektryczną.

Jak szacuje Carlsberg Polska, całkowite wykorzystanie produktu ubocznego z oczyszczalni ścieków ma pokrywać 73% jej zapotrzebowania na energię cieplną i 36% na prąd. To znaczące osiągnięcie w zakresie efektywnego wykorzystania zasobów i jednoczesnego ograniczenia wpływu na środowisko.

Innym projektem odzysku odpadów powstających wskutek oczyszczania ścieków realizowanym na wspomnianej oczyszczalni ścieków jest wykorzystanie osadów ściekowych. Osady poddawane są obróbce termicznej w zamkniętych komorach, w których zachodzi proces fermentacji metanowej, w wyniku którego m.in. zwiększa się zawartość substancji mineralnych w osadach. Tak powstaje 5400 ton tzw. ustabilizowanego osadu ściekowego, który po dodatkowym przetworzeniu na poletkach osadowych staje się wartościowym nawozem wykorzystywanym w rolnictwie.

Projekt kogeneracji stanowi istotny element realizacji strategii zrównoważonego rozwoju Carlsberg Polska pn. „Together Towards ZERO and Beyond” i jest wyrazem świadomego oraz zrównoważonego podejścia do produkcji i zarządzania zasobami. Działanie wpisuje się w realizację celu „ZERO śladu węglowego” i kolejny krok w kierunku osiągnięcia pełnej neutralności klimatycznej.

W dzisiejszym środowisku gospodarczym kluczowym elementem dla powodzenia przedsiębiorstw jest umie-

jętność dostosowywania się do szybko zachodzących zmian na rynku. W związku z tym istnieje pilna potrzeba, aby wszyscy gracze, czy to po stronie biznesu, samorządu czy ustawodawcy, nadążali za ewolucją. Jest to istotny warunek konieczny dla skutecznego wdrażania prośrodowiskowych projektów biznesowych. Wydolna infrastruktura przesyłowa wspiera rozwój zrównoważonych inwestycji zwiększających efektywność energetyczną wytwórców.

Browar Okocim należący do Carlsberg Polska napotkał na znaczne trudności podczas próby podłączenia instalacji kogeneracyjnej do sieci energetycznej. Pomimo posiadania umowy na zakup energii elektrycznej firma energetyczna nie zgadza się podpisać umowy na odkupienie nadwyżki produkowanej energii. Dystrybutor energii elektrycznej wydał zgodę na podłączenie elektrowni do sieci dystrybucyjnej, jednak podłączenie wciąż nie nastąpiło.

Blokada w dostępie do sieci energetycznej jest istotnym hamulcem dla pełnej realizacji potencjału kogeneracyjnego. W chwili obecnej instalacja kogeneracyjna funkcjonuje na poziomie 70%, pełniąc rolę alternatywnego źródła zasilania.

Próby przebrnięcia Browaru Okocim przez problem podłączenia instalacji rzucają światło na istniejące wyzwania w zakresie regulacyjnym i biurokratycznym, z jakimi przedsiębiorstwa mogą się borykać w dążeniu do zastosowania nowoczesnych i zrównoważonych technologii energetycznych. Problem ten nie tylko wpływa na funkcjonowanie konkretnej instalacji kogeneracyjnej, lecz także stawia pod znakiem zapytania skuteczność regulacji dotyczących samodzielnego wykorzystywania produkowanej energii przez przedsiębiorstwa w kraju.

Przyjęcie przez firmy innowacyjnych rozwiązań energetycznych, takich jak kogeneracja, powinno być wspierane przez elastyczne regulacje, które ułatwiają racjonalne wykorzystanie wytworzonej energii, zwłaszcza gdy jest



ona przeznaczona głównie na cele własne przedsiębiorstwa. W przeciwnym razie barierą dla postępu w dziedzinie zrównoważonej energetyki mogą stać się nie tylko techniczne czy finansowe wyzwania, lecz także biurokratyczne przeszkody utrudniające rozwój nowoczesnych rozwiązań.



Teresa Aldea
Kierownik ds.
zrównoważonego
rozwoju, Carlsberg Polska



Carlsberg Polska

Browar Kasztelan: zrównoważona produkcja dzięki pętli energetycznej

W 2022 r. firma Carlsberg Polska wprowadziła przełomowe rozwiązania w Browarze Kasztelan, inwestując w efektywność energetyczną. Kluczowym elementem tego projektu jest innowacyjna pętla energetyczna, która nie tylko przyczynia się do zrównoważonej produkcji piwa, lecz także pozytywnie wpływa na zmniejszenie kosztów energii i ciepła.

Pętla energetyczna pozwala na efektywne wykorzystanie ciepła pochodzącego z gorącego młota – składającego się z łusek i kielków ziaren zbóż, produktu ubocznego procesu warzenia piwa.

Wdrażając pętlę energetyczną, Browar Kasztelan nie tylko skutecznie wykorzystuje ciepło pochodzące z gorącego młota, lecz także osiąga realne oszczędności energetyczne. Pozyskana z ciepła energia jest używana w wielu procesach technologicznych, m.in. do podgrzania piwa pasteryzowanego na linii rozlewniczej czy do podgrzewania wody produkcyjnej na warzelnii. Pętla energetyczna jako sposób odzyskania ciepła zastępuje konwencjonalne źródła energii, ale również redukuje koszty związane z zakupem gazu ziemnego. W rezultacie przedsiębiorstwo doświadcza znaczącego obniżenia wydatków na energię, co ma pozytywny wpływ na jego bilans finansowy. Jest to istotnym czynnikiem w obliczu wzrastających kosztów produkcji i zmieniających się warunków rynkowych.

Skala oszczędności jest imponująca – dzięki zainstalowanej pętli energetycznej Browar Kasztelan redukuje zużycie gazu ziemnego aż o 3% rocznego zużycia.

W perspektywie długoterminowej inwestycja w efektywność energetyczną może mieć istotne znaczenie dla stabilności przedsiębiorstwa. W miarę rosnących cen energii możliwość jej kontrolowania i ograniczania zużycia staje się kluczowym elementem strategicznego zarządzania zasobami. Carlsberg Polska, poprzez wprowadzenie nowoczesnych rozwiązań, pokazuje, że zrównoważona produkcja nie musi generować większych kosztów.

Warto również podkreślić, że taka inwestycja wpisuje się w globalne dążenia do ograniczenia emisji gazów

cieplarnianych i walki ze zmianami klimatu. Przekazywanie zebranego ciepła odpadowego do obszaru pakowania pozwala na zmniejszenie zużycia pary, co przekłada się na mniejsze zużycie gazu ziemnego w kotłowni, a więc i mniejszą emisję CO₂. Projekt ten wpisuje się w firmową strategię ESG (Environmental, Social, Governance) „Together Towards ZERO and Beyond”, przybliżając przedsiębiorstwo do celu „ZERO śladu węglowego”.

Mimo ograniczeń wynikających z lokalnych planów zagospodarowania przestrzennego, które nie pozwalają browarowi na stworzenie instalacji OZE, takich jak fotowoltaika czy biogazownia, Browar Kasztelan udowadnia, że istnieje wiele innowacyjnych sposobów na poprawę efektywności energetycznej bez konieczności instalacji OZE. Firma wykazuje, że dzięki innowacyjnemu myśleniu i zaangażowaniu pracowników można osiągnąć zrównoważoną produkcję, respektując jednocześnie lokalne regulacje urbanistyczne.



Małgorzata Wąsik
Młodszy kierownik
ds. komunikacji,
Carlsberg Polska





Grupa Żywiec

Po pierwsze redukcja – jak zmierzamy do dekarbonizacji w Grupie Żywiec

Zgodnie z szacunkami CDP około 39% firm z sektora dóbr konsumenckich ustanowiło krótkoterminowe cele dekarbonizacyjne. Jednakże zaledwie 18% tych firm znajduje się na właściwej drodze do realizacji tych celów¹. Dane te wyraźnie wskazują, że konieczne jest przyspieszenie procesów dekarbonizacyjnych, zarówno na poziomie gospodarki światowej, jak i firm, które zobowiązały się do ograniczenia własnych emisji gazów cieplarnianych.

Grupa Żywiec, która jest częścią globalnej Grupy HEINEKEN, również znajduje się w gronie firm, które wyznaczyły sobie ambitne cele dekarbonizacyjne.

– *Zamierzamy osiągnąć zerowe emisje netto w Zakresach 1 i 2 do 2030 roku (vs 2018) oraz w całym łańcuchu wartości do 2040 roku. Cele te zostały wytyczone zgodnie z metodologią Science Based Targets Initiative – mówi Oliwia Tran, Sustainability Manager Grupy Żywiec.*
– *Jesteśmy dziś na dobrej drodze do realizacji swoich ambicji, odnotowując spadek emisji o 46% w 2023 roku (vs 2018).*

Osiągnięcie tego wyniku było możliwe dzięki ciągłemu podnoszeniu efektywności w browarach spółki, zamianom obiegu oraz inwestycjom. Przed Grupą Żywiec wciąż jednak stoi wyzwanie pełnej dekarbonizacji, co będzie wymagało odpowiednich nakładów finansowych oraz zmian w technologiach wykorzystywanych w browarach. Na szczęście spółka jest przygotowana na to wyzwanie i stopniowo realizuje kolejne kroki własnej dekarbonizacyjnej mapy drogowej.

Jednym z przykładów inicjatyw, które przyczyniły się do redukcji emisji, jest zamknięty obieg ciepła funkcjonujący m.in. w browarze w Żywcu. Zasada jest prosta – ciepło, które uwalnia się w wyniku różnych procesów technologicznych (np. opary powstające w trakcie gotowania brzożki), jest odzyskiwane za pomocą wymienników, a uzyskaną w ten sposób energię można następnie wykorzystać na innym etapie produkcji. Takie układy pozwalają zminimalizować zużycie pary technicznej używanej do podgrzewania, tym samym redukując zużycie energii na hektolitr produktu gotowego.



¹ Most consumer companies are not on track to meet their decarbonization targets, McKinsey Sustainability, <https://www.mckinsey.com/capabilities/sustainability/our-insights/sustainability-blog/most-consumer-companies-are-not-on-track-to-meet-their-decarbonization-targets>.



Innym przykładem jest instalacja wieży chłodniczej do schładzania pobieranej wody, której projekt został nagrodzony podczas ostatniej edycji konkursu Ekoinwestor.

– Proces chłodzenia podczas produkcji piwa zużywa około 25% całej energii elektrycznej potrzebnej w browarze. Celem inwestycji było obniżenie zużycia energii chłodniczej potrzebnej do schłodzenia wody pobieranej z rzeki na potrzeby produkcyjne – tłumaczy technologię Łukasz Szorek, Dyrektor Browaru w Żywcu. – Wieża do schładzania pobieranej wody wraz z instalacją zasilającą została zaprojektowana tak, aby wykorzystać siłę grawitacji wody, która napływa do stacji uzdatniania z ujęcia powierzchniowego, znajdującego się około 12 m powyżej zasilania stacji.

Wysokość konstrukcji, na której usytuowana jest wieża, została obliczona tak, aby przy maksymalnym otwarciu zaworu płynęło przez nią jak najwięcej wody. Dzięki wdrożonemu rozwiązaniu podniesiono efektywność energetyczną instalacji chłodniczej o 3%.

Nasze podejście do dekarbonizacji

Realizacja zaplanowanych programów dekarbonizacyjnych to złożony proces. Wymaga ustalenia priorytetów oraz współpracy wielu podmiotów w ramach organizacji, szczególnie w firmach o zdecentralizowanym modelu operacyjnym. Choć Grupa Żywiec jest częścią globalnej firmy, tylko współpraca na wszystkich szczeblach pozwala osiągać zakładane rezultaty. Na czym polega ta współpraca? Globalny zespół ds. dekarbonizacji wspiera lokalne struktury w przygotowaniu mapy drogowej, doborze właściwych technologii oraz partnerów zewnętrznych. W Polsce pierwszym browarem, w którym toczą się zaawansowane prace w tym zakresie, jest browar w Żywcu. Mamy nadzieję, że już wkrótce będziemy mogli poinformować o efektach tej pracy.

Grupa Żywiec



Lidl Polska

Efekty Lidl Polska – w trosce o klimat

W Lidl Polska zrównoważony rozwój i społeczna odpowiedzialność są wpisane w kulturę organizacyjną oraz tożsamość firmy. Strategia CSR sieci opiera się na sześciu filarach: zaangażowaniu w dialog, promocji zdrowia, uczciwym działaniu, ochronie zasobów, klimatu oraz poszanowaniu bioróżnorodności. Fundamentem odpowiedzialnego zarządzania jest wnikliwa analiza wpływów społecznych, gospodarczych oraz środowiskowych. Według nas takie podejście przynosi korzyści zarówno samej firmie, jak i jej otoczeniu.

W 2021 r. przyjęliśmy politykę klimatyczną, której celami są redukcja emisji gazów cieplarnianych – zarówno w naszej działalności, jak i w łańcuchu dostaw – oraz osiągnięcie neutralności klimatycznej. W wyniku podjętych działań w lutym 2023 r. Lidl Polska przeszedł w 100% na użycie zielonej energii elektrycznej w działalności operacyjnej (poprzez zakup z sieci energii elektrycznej pochodzącej z OZE oraz wytwarzanie własnej energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznych). Na tym jednak nie poprzestajemy – do 2030 r. planujemy zredukowanie emisji operacyjnych o 80% względem 2019 r. oraz użycie naturalnych czynników chłodniczych na poziomie 100% w naszych centrach dystrybucji i sklepach.

Stosowane w naszych budynkach ekologiczne technologie pozwalają na znaczne zminimalizowanie wpływu na środowisko naturalne i dekarbonizację produkcji ciepła. Podstawowe przemysłowe instalacje chłodnicze oddają ciepło skraplania do atmosfery. W magazynach Lidl zaawansowane technologicznie instalacje chłodnicze i grzewcze są połączone, dzięki czemu odzyskujemy ciepło wytworzone w procesie chłodzenia i wykorzystujemy je do ogrzewania obiektów. Dzieje się to dzięki zastosowaniu wymienników ciepła amoniak/woda oraz zaawansowanych systemów automatyki. Produktem wymiany ciepła jest woda grzewcza o temperaturze około 35°C, wartość ta idealnie łączy się z niskotemperaturową koncepcją ogrzewania magazynów instalacją podłogową. Dzięki realizacji opisanej wyżej koncepcji instalacji kotły gazowe stanowią drugie uzupełniające źródło ciepła. Proces spalania gazu ziemnego jest dzięki temu bardzo mocno ograniczony. Dzięki zastosowaniu odzysku ciepła z instalacji chłodniczej w dziesięciu centrach dystrybucji redukujemy zużycie gazu ziemnego aż o 2 mln

metrów sześciennych rocznie. Rozwiązanie to stosujemy również w 865 sklepach naszej sieci, co pozwala nam na redukcję zużycia gazu ziemnego o kolejne 3,4 mln metrów sześciennych na rok. Ponadto 300 sklepów Lidl wyposażonych jest w gruntowe pompy ciepła, dzięki którym ograniczamy zużycie gazu o kolejne 3 mln metrów sześciennych. Całkowita redukcja zużycia gazu ziemnego w sklepach i centrach dystrybucji dzięki zastosowaniu odzysku ciepła z instalacji chłodniczych oraz technologii pomp ciepła wynosi 8,4 mln metrów sześciennych gazu ziemnego rocznie. Jest to ilość, która wystarczałaby na pokrycie rocznego zapotrzebowania 5600 domów jednorodzinnych ogrzewanych paliwem gazowym! Nieustannie inwestujemy również w fotowoltaikę – łącznie wszystkie instalacje fotowoltaiczne Lidl w Polsce w 2023 r. wyprodukowały 7 182 MWh – to z kolei odpowiada rocznemu zapotrzebowaniu energetycznemu blisko 1500 domów jednorodzinnych!

Doskonałym przykładem wykorzystania wielu zielonych technologii w jednym miejscu jest Centrum Dystrybucji w Dobroszycach. W obiekcie zastosowano instalację fotowoltaiczną, która jest w stanie pokryć około 20% całorocznego zapotrzebowania magazynu na energię elektryczną. Znajduje się tam także jedna z większych w Polsce instalacji chłodniczych napełnionych wyłącznie naturalnym czynnikiem chłodniczym – amoniakiem. Ponadto wprowadzono system odzysku ciepła z instalacji chłodniczych wraz z ogrzewaniem płaszczyznowym podposadzkowym – rozwiązanie przyjęte od wielu lat jako standard dla wszystkich obiektów sieci Lidl Polska. Magazyn ma także własne ujęcie wody dla celów technologicznych oraz system wykorzystania wody deszczowej w instalacjach sanitarnych. Zastosowano również dodatkowe naświetlenia w ścianach zewnętrznych, znacznie zwiększające udział światła naturalnego w magazynie.

Oprócz wprowadzania nowych technologii szukamy również rozwiązań logistycznych. Dzięki gęstej sieci centrów dystrybucji (którą z roku na rok powiększamy) nasze pojazdy ciężarowe mają do pokonania mniejszą liczbę kilometrów. Skrócony dystans wiąże się z mniejszą emisją dwutlenku węgla, a pojazdy dystrybuujące towary do naszych sklepów zużywają mniej paliwa. Dbamy również o to, aby przestrzeń ładunkowa wszystkich

ciężarówek była optymalnie wypełniona. Ponadto całkowicie zrezygnowaliśmy z dostaw transportem lotniczym zagranicznych warzyw i owoców.

Do komunikacji zrealizowanych działań CSR oraz strategii na kolejne lata podchodzimy z dużym zaangażowaniem, dlatego raz na dwa lata publikujemy Raport Zrównoważonego Rozwoju Lidl Polska zgodnie ze standardem GRI. W 2023 r. podczas Forum Ekonomicznego w Karpaczu prezentowaliśmy już trzeci raport, przygotowany za lata obrotowe 2021-2022.



**Aleksandra
Robaszkiewicz**
Head of Corporate
Communications and
CSR, Lidl Polska

NCBR

Narodowe Centrum Badań i Rozwoju

Narodowe Centrum Badań i Rozwoju

Transformacja ciepłownictwa w projektach NCBR

Ciepłownictwo w Polsce znajduje się obecnie w bardzo trudnej sytuacji, a nadchodzące lata przyniosą nieuniknioną potrzebę transformacji sektora. Era prostych i łatwych rozwiązań dla ciepłownictwa definitywnie minęła. Wyzwaniem jest skalowanie systemów ciepłowniczych oraz nadal istniejące opóźnienie technologiczne (70% ciepła w Polsce generowane jest poprzez spalanie węgla).

W 2020 r. Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBR), widząc potrzebę zmian w sektorze ciepłowniczym, zainicjowało dwa ważne przedsięwzięcia mające na celu znalezienie rozwiązań umożliwiających dekarbonizację polskiego ciepłownictwa: „Ciepłownia Przyszłości, czyli system ciepłowniczy z OZE” oraz „Elektrociepłownia w lokalnym systemie energetycznym”. Głównym celem obu projektów jest wykazanie, że możliwe jest osiągnięcie ponad 80% udziału OZE w systemie ciepłowniczym bez konieczności spalania biomasy.

Przed ogłoszeniem tych inicjatyw przeprowadzono dogłębny dialog techniczny z rynkiem: przedsiębiorstwami

branży ciepłowniczej oraz firmami wykonawczymi działającymi w sektorze energetycznym. Dzięki dialogowi ustalono warunki konkursów oraz wymagania stawiane wykonawcom.

Przygotowania innowacji dla ciepłownictwa podjęło się kilkunastu wykonawców. Demonstrator technologii najlepszego rozwiązania opracowanego w ramach przedsięwzięcia „Ciepłownia Przyszłości, czyli system ciepłowniczy z OZE” został wykonany w Lidzbarku Warmińskim, na północy Polski, przez przedsiębiorstwo Euros Energy Sp. z o.o. na terenie ciepłowni należącej do Veolia Północ. Koncepcja opiera się na wykorzystaniu współpracy pomp ciepła z systemem trójstopniowego magazynowania ciepła oraz wykorzystania energii z instalacji fotowoltaicznych. Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w tym systemie wynosi 100%. Rozwiązanie składa się z następujących elementów: sezonowego magazynu ciepła o objętości 15 tys. m³ wraz z niskotemperaturowym magazynem gruntowym, którym jest 300 odwiertów (każdy głęboki na 100 m), bufora ciepła 100 m³, instalacji foto-



woltaicznej o mocy 1,3 MW oraz maszynowni pomp ciepła o mocy 2,6 MW. Wszystkie węzły ciepłownicze i poszczególne instalacje są opomiarowane oraz sterowane i nadzorowane systemem SCADA.

W projekcie bliźniaczym, dotyczącym modernizacji systemu ciepłowniczego w Sokołowie Podlaskim, demonstrator technologii został wykonany przez konsorcjum, którego liderem jest ECN SA. Instalacja, w której udział OZE przekroczy 95%, składa się z biogazowni rolniczej, stacji uzdatniania/uszlachetniania biogazu, biogazociągu, linii SN 15 kV oraz Zintegrowanego Systemu Wytwarzania Ciepła OZE: blok bio-kogeneracji (bCHP zasilany biometanem, który będzie doprowadzany z biogazowni), kocioł na biogaz i pompy ciepła. W celu uszlachetnienia biogazu do biometanu zaprojektowano technologię adsorpcji zmiennociśnieniowej. W ten sposób uzyskano biometan o zawartości 94% metanu CH₄. System na bazie odnawialnych źródeł energii wytwarza 40% ciepła systemowego w Sokołowie Podlaskim.

Oba demonstratory technologii, czyli pełnoskalowe instalacje ciepłownicze zostały wybudowane pod koniec 2023 r. w rekordowo krótkim czasie, tj. 18 miesięcy.

NCBR przygotowuje nowe projekty dla obszaru ciepłownictwa i poszukuje technologii, które są innowacyjne i wyprzedzają aktualny stan rynku. Trwa obecnie dialog z rynkiem dotyczący tematów nowych konkursów. NCBR zaproponował następujące tematy projektów:

- **„Ciepłownictwo w modelu ESCO”** – celem konkursu jest opracowanie w modelu ESCO (*Energy Saving Company*), zintegrowanego rozwiązania: technicznego, organizacyjnego i ekonomicznego. Rozwiązanie ma polegać na opracowaniu i budowie systemu ciepłowniczego dla budynków oraz na przygotowaniu modelu biznesowego, umożliwiającego rozliczanie z odbiorcą za zapewnienie komfortu cieplnego (zamiast standardowego rozliczania za zużyte ciepło) przy zachowaniu co najmniej 80% OZE (bez spalania biomasy).
- **„Ciepłownictwo 5G”** – celem konkursu jest opracowanie rozwiązania dla systemu ciepłowniczego niskotemperaturowego z udziałem co najmniej 80% OZE (bez spalania biomasy).
- **„Ciepłownia Przyszłości 2”** – celem konkursu jest opracowanie innowacyjnego, uniwersalnego, uzasadnionego ekonomicznie i wzorcowego systemu ciepłowniczego, dostarczającego odbiorcom ciepło pozyskane z OZE o udziale co najmniej 80% (bez

spalania biomasy). Konkurs będzie dedykowany systemom ciepłowniczym o mocy zainstalowanej do 50 MW.

- **„Duży system ciepłowniczy OZE”** – celem konkursu jest wykonanie studium modernizacji systemu ciepłowniczego o mocy zamówionej nie mniejszej niż 300 MW w celu przekształcenia istniejącego systemu opartego na spalaniu paliw kopalnych i/lub biomasy w zeroemisyjny system ciepłowniczy, w którym udział OZE w produkcji ciepła wynosić będzie nie mniej niż 80% (bez spalania biomasy). W opracowanym studium modernizacji Wykonawcy mogą wykorzystywać urządzenia i technologie OZE, takie jak: pompy ciepła, instalacje fotowoltaiczne, kolektory słoneczne i inne.
- **„Nowe magazyny w ciepłownictwie i energetyce”** – celem konkursu jest opracowanie rozwiązań technicznych umożliwiających magazynowanie energii elektrycznej w cieple/chłodzie. Podczas procesu rozładowywania zmagazynowane ciepło/chłód będą ponownie przekształcane w energię elektryczną.

NCBR ogłosił konsultacje rynkowe również dla biogazu i biometanu, magazynowania energii elektrycznej, a także nowoczesnych technologii pomp ciepła. Konkursy zostaną uruchomione jeszcze w tym roku.

Aby ułatwić dobre zrozumienie potencjału każdej z technologii i jej udziału w transformacji energetycznej, NCBR uruchomił narzędzie edukacyjne. Symulator Polskiego Systemu Energetycznego pozwala na analizę różnych scenariuszy transformacji energetycznej w Polsce, uwzględniając sposób wykorzystania energii po stronie odbiorcy. Zawarty w nim model numeryczny umożliwia wprowadzenie predefiniowanych scenariuszy, ich swobodną modyfikację oraz weryfikację własnych rozwiązań. Symulator pozwala na określenie, co jest istotne w kontekście transformacji energetycznej oraz jakie technologie są potrzebne do tego procesu. Symulator jest narzędziem wskazującym kierunek rozwoju transformacji sektora energetycznego z uwzględnieniem sektorów gospodarki takich jak: ciepłownictwo, transport i przemysł.

Symulator jest dostępny na stronie NCBR pod adresem: <https://symulatorsystemuenergetycznego.ncbr.gov.pl/>.

Aneta Więcka

Kierownik Projektu,
Narodowe Centrum Badań i Rozwoju





V.
Transformacja
sieciowa

Filip Kucharczyk
Specialist | Climate Positive Programme,
UN Global Compact Network Poland

STABILIZACJA SIECI ELEKTROENERGETYCZNYCH

Początki

Prąd stanowi nieodłączny składnik funkcjonowania naszego świata. Zarówno jednostki prywatne, tj. każdy z nas, jak i znaczące podmioty na rynku kapitałowym są od niego zależne w wielu aspektach.

Pierwszą elektrownię użyteczności publicznej na ziemiach polskich zbudowano w Szczecinie pod koniec XIX wieku. Następnie rozpoczęto lawinowe wdrażanie kolejnych instalacji zasilających w industrialnym krajobrazie polskich miast. Oczywiście prąd wytworzony w procesie energetycznym musiał być dostarczany do domów, fabryk i budynków użyteczności publicznej, dlatego równoległe z rozwojem elektrowni węglowych powstawały sieci przesyłowe – specyficzne, odmienne od tych, które obecnie odpowiadają za przesył elektroenergii.

Współczesne systemy elektroenergetyczne opierają się głównie na układach trójfazowego prądu przemiennego. Na początku rozwijano lokalne sieci prądu stałego, które obecnie stosuje się głównie w specjalnych warunkach technicznych i środowiskowych, przy przesyłaniu dużych mocy.

Początkowe napięcie nie zaspokoiłoby potrzeb współczesnego społeczeństwa w Polsce. Pierwsze sieci trójfazowego prądu przemiennego miały napięcie rzędu 60 kV, później wzrosło ono do 150 kV. Dopiero w latach pięćdziesiątych wprowadzono napięcie 220 kV i połączono sieci o różnych napięciach w jeden krajowy system elektro-

energetyczny. Do 1964 r., gdy zbudowano pierwszą linię o napięciu 400 kV, kluczowe dla systemu pozostawały linie o znacznie niższych napięciach. Obecnie nadal rozwija się obszar 400 kV, mimo otwarcia linii, która osiągnęła napięcie 750 kV w 1984 r.

Dlaczego przywołuję te wszystkie informacje? Z perspektywy odbiorcy historia rozwoju sieci przesyłowej elektroenergii w Polsce może nie wydawać się istotna. Jednak problematyka sieci przesyłowych i ich stabilizacji w naszym kraju wynika głównie ze zróżnicowania sieci opartych na modelu centralnym oraz zaniedbań w ich wcześniejszej modernizacji. Straty w przesyśle, stanowiące duże wyzwanie w kontekście transformacji energetycznej w Polsce, mają swoje korzenie właśnie w tym „bałaganie” wynikającym z chęci jak najszybszego rozwoju sieci elektroenergetycznej oraz braku planowania ewentualności energetyki rozproszonej. Jak mówi przysłowie, dobrymi chęciami jest piekło wybrukowane, jednakże piekło energetyczne w Polsce musi się skończyć, a sieci muszą zostać ustabilizowane. Bez tego ani energia jądrowa, ani odnawialne źródła energii nie uratują polskiego miksu energetycznego, jak również nie wypełnią luki pozostawionej po węglu. Jak możemy przełamać ten impas? Nie będzie to zadanie łatwe, należy pamiętać, że przerwienie produkcji energii docelowo w większości na OZE niesie za sobą potrzebę elektryfikacji praktycznie każdej dziedziny funkcjonowania kraju. Pytanie, z jakich źródeł będziemy korzystać, jest kluczowe w perspektywie rozwoju sieci.

Sieci dystrybucyjne a wysokie napięcia

Rozwój sieci, który opisywałem wyżej, dotyczy tylko jednego z dwóch elementów środowiska elektroenergetycznego, czyli sieci wysokiego napięcia, inaczej sieci przesyłowych. Do czego one służą?

Ich podstawowym zadaniem jest przekazanie ogromnych ilości energii na znaczne odległości, które łączą jednostki produkujące energię, czyli elektrownie z obszarami dys-

trybucyjnymi. Sieci muszą cechować się też dużą optymalizacją efektywności – czyli odpornością na utraty energii w jej przesyśle. W ramach systemu sieci przesyłowej wyróżniamy dwa warianty: Wariant Wysokiego Napięcia (WN) oraz Wariant Sieci Najwyższych Napięć (NN). Oczywiście sieci dzielą się jeszcze ze względu na charakterystykę ich budowy czy innych czynników, ale skupmy się na podziale ze względu na napięcie znamionowe, czyli

maksymalną wartość napięcia prądu elektrycznego, które może być trwale przyłożone do żył przewodu (w tym przypadku sieci).

Mamy zatem energię elektryczną w sieciach przesyłowych; jak już wiemy, ich adresatami są obszary dystrybucyjne. W pobliżu obszarów odbiorców znajdują się stacje rozdzielcze, gdzie napięcie jest stopniowo obniżane do poziomów bezpiecznych dla sieci dystrybucyjnej, czyli drugiego kluczowego dla środowiska sieci elektroenergetycznych elementu.

Sieci dystrybucyjne odpowiadają za odbiór energii elektrycznej ze stacji rozdzielczej do odbiorcy końcowego, jednak by uchronić nas przed pożarem i porażeniami prądem, nie mówiąc o doszczętnym zniszczeniu sprzętów domowych zasilanych prądem, napięcie musi zostać drastycznie zmniejszone, i to właśnie następuje w stacjach rozdzielczych. Można stwierdzić, że przesył energii przez sieci dystrybucyjne jest ostatnim etapem jej podróży.

Sieci dystrybucyjne rozdzielamy na: (1) sieci średniego napięcia (SN), które przesyłają energię z mniejszych jednostek wytwórczych lub stacji rozdzielczych przesyłowych do stacji rozdzielczych, które obejmują swoimi mikrosystemami elektroenergetycznymi obszar np. osiedla mieszkaniowego czy konkretnego terenu przemysłowego, oraz (2) sieci niskiego napięcia (NN), które z tych stacji finalnie dostarczają energię do naszych domów. Podsumowując ten dość rozbudowany wstęp, wypunktowałem najważniejsze liczby:

1.

Sieć Najwyższych Napięć (BWN) – różnica między potencjałami pomiędzy przewodami fazowymi wynosi 200 kV lub więcej.

2.

Sieci Wysokiego Napięcia (WN) – napięcie międzyfazowe wynosi od 60 do 200 kV.

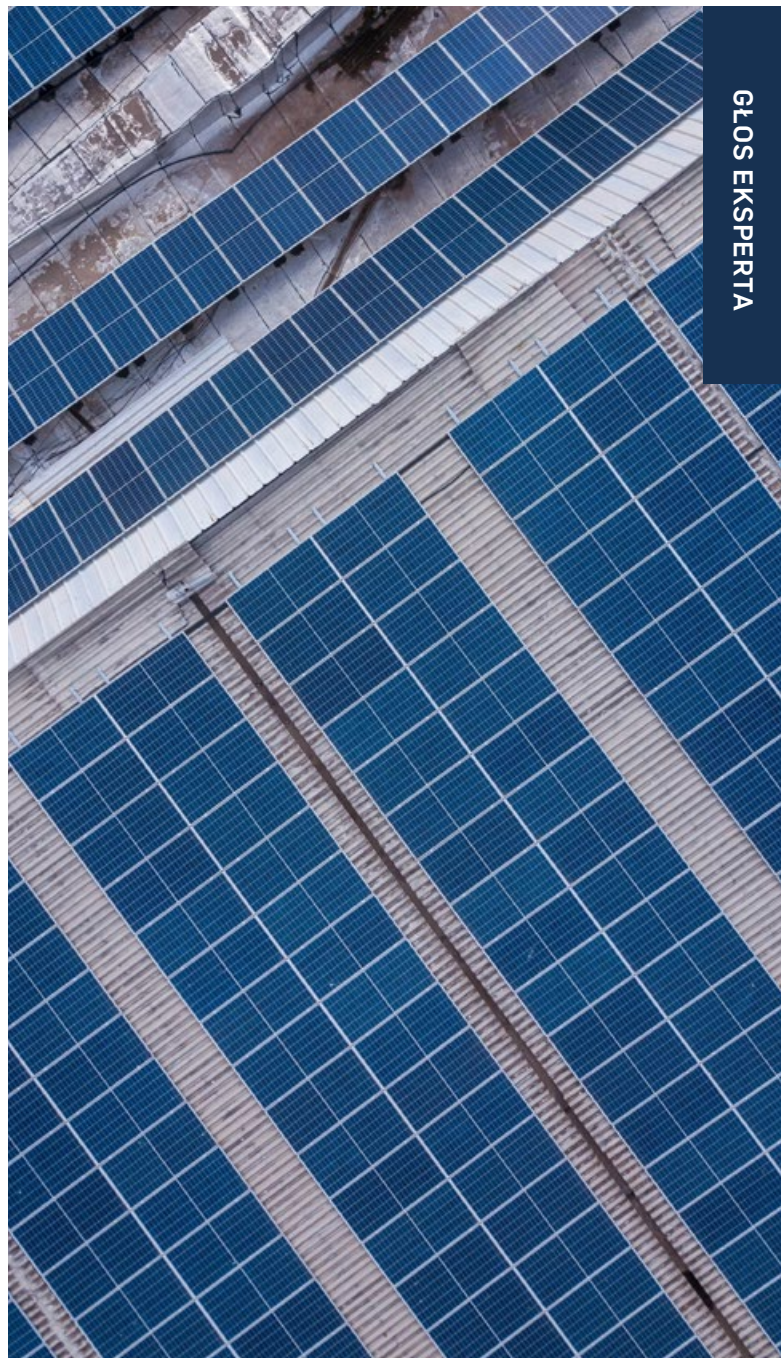
3.

Sieci Średniego Napięcia (SN) – w tym przypadku zbliżamy się do najniższych wartości, bowiem napięcie międzyfazowe wynosi od 1 do 60 kV.

4.

Sieci Niskiego Napięcia (NN) – standardowe napięcie fazowe wynosi 230 V.

Zarówno sieci przesyłowe wysokiego napięcia, jak i sieci dystrybucyjnych średnich i niskich napięć pełnią kluczową rolę w infrastrukturze energetycznej Polski. Niestety wyzwania, jakie stawia przed nami transformacja energetyczna, nie są dla nich tożsame. Ważne jest, byśmy traktowali owe sieci jako uzupełniające się i zależne od siebie składniki systemu elektroenergetycznego, z uwzględnieniem tego, że jednak są to dwa osobne byty.



To, do czego dąży transformacja sieciowa polegająca na modernizacji sieci, to przede wszystkim zapewnienie niezawodności dostaw. Krajobraz energetyczny naszego kraju zmienia się z dnia na dzień – przede wszystkim dzięki wzrastającej obecności OZE (odsylam do wykresu zamieszczonego poniżej). W obliczu tych zmian niezawodność dostawy energii stoi pod wielkim znakiem zapytania. Odpowiedzmy sobie zatem na pytania, jakie czynniki stanowią przeszkody i wyzwania dla rozwoju sieci w Polsce, zarówno tych przesyłowych, jak i dystrybucyjnych?

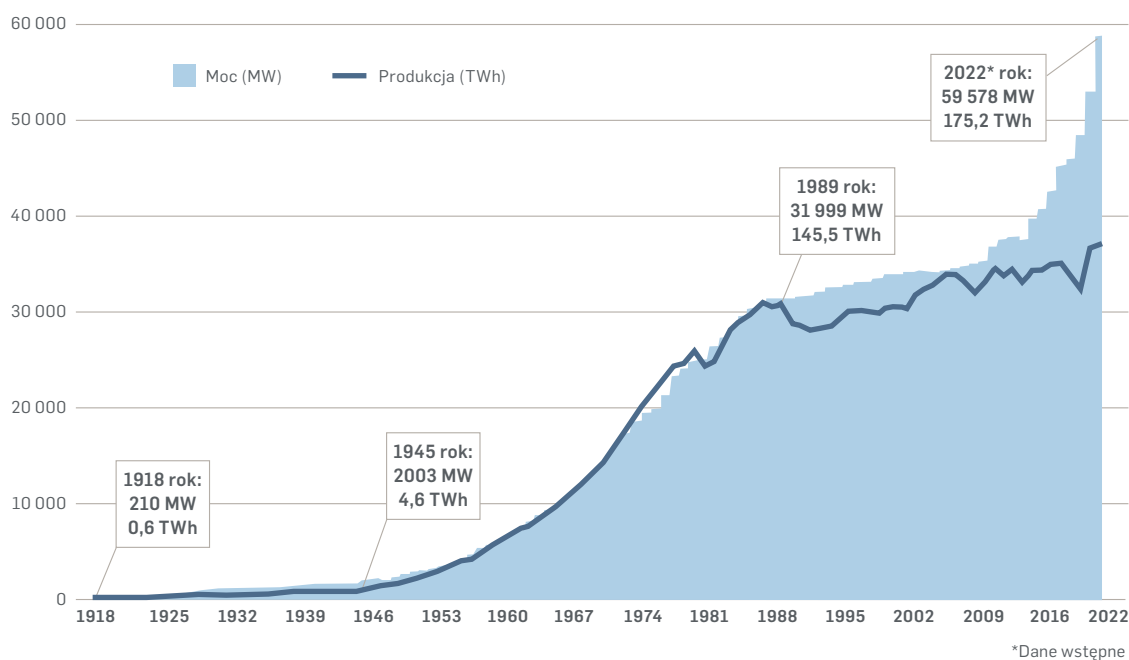
Sieciowe wyzwania i rozwiązania – system rozproszony

Rozwój infrastruktury sieciowej jest konieczny, by umożliwić adaptację systemu do elektryfikacji kolejnych sektorów, a także do wchłonięcia energii z OZE i atomu. Oczywiście istnieją sposoby na zwiększanie efektywności energetycznej czy rozwijające się magazyny energii, które spowolnią wzrost zapotrzebowania, by wykładniczo nie „szybował” on ku górnym wartościom wraz ze wzrostem wskaźnika elektryfikacji sektorów gospodarki. Niemniej jednak Międzynarodowa Agencja Energetyczna (MAE) podaje, że przynajmniej do 2026 r. światowe zapotrzebowanie na energię elektryczną będzie rosło o około 4% rocznie.

Na początku obecnego roku, 9 stycznia padł rekord zapotrzebowania na energię elektryczną – wyniósł on 28 216 MW. Mówimy oczywiście o średnim godzinowym krajowym zapotrzebowaniu na moc. Na tak istotny wzrost zapotrzebowania wpłynęła przede wszystkim niska temperatura powietrza. Sceptycy mogą twierdzić, że to tylko chwilowe zapotrzebowanie na energię elektryczną. Spójrzmy zatem na porównanie zapotrzebowania rocznego z ostatnich lat.

Rysunek 1.


Moc elektrowni i produkcja energii elektrycznej w Polsce w latach 1918-2022



Źródło: PSE, „Wiek energetyków”, styczeń 2023

Z ciekawą sytuacją mieliśmy do czynienia w 2023 r., bowiem roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną w Polsce było wtedy niższe niż rok wcześniej i osiągnęło wielkość 166 082,923 TWh wobec 172 382,311 TWh w 2022 r. Na spadek poboru z sieci wpływa rosnąca auto-konsumpcja prosumentów, ale to tłumaczy tylko niewielką część zjawiska. Ewidentne jest zmniejszenie zużycia energii przez odbiorców końcowych. Przyczyną są najpewniej zarówno skuteczne działania na rzecz efektywności energetycznej, jak i przede wszystkim sytuacja ekonomiczna (odsylam do części raportu dot. ubóstwa energetycznego). Natomiast by zarysować szerszy pro-

blem, wróćmy do roku 2022, kiedy to produkcja energii elektrycznej wyniosła 175,2 TWh. Wzrosła ona mimo spadku generacji w elektrowniach węglowych i gazowych. Względem 2021 r. dostarczyły one o 7 TWh mniej. To znaczy, że OZE się sprawdza! O niemal 9 TWh wzrosła produkcja z niskoemisyjnych, odnawialnych źródeł energii. To świetna wiadomość, wyznaczająca ścieżki inwestycyjne dla rynku kapitałowego; ma ona jednak swoją „ciemną stronę”, czyli wyzwania idące w parze ze zmianą charakterystyki elektroenergetycznej ze scentralizowanej na rozproszoną oraz ze sterowalnej na pogodozależną.



Na dzień 31 marca 2024 r. funkcjonowało w Polsce 1 432 917 mikroinstalacji podłączonych do sieci o łącznej mocy ponad 11,5 GW¹. OZE to w większości właśnie takie mikroinstalacje, charakteryzujące się niewielką generacją jednostkową, dlatego są to źródła energii rozproszone. W gruncie rzeczy, patrząc na historię energetyczną, jest to ogromna rewolucja. Dotychczas energia elektryczna była produkowana w scentralizowanym systemie opierającym się na ogromnych jednostkach generujących, tj. elektrowniach zawodowych. Była potem dostarczana siecią przesyłową do stacji rozdzielczych, a następnie do gospodarstw domowych (schemat już znany). Koncepcja zdecentralizowanej energetyki, opierającej się na rozproszonych instalacjach w całym kraju, jest nieodłącznie związana z rozwojem OZE – czyli z przyszłością naszej energetyki. Można zatem ze spokojem powiedzieć, że rozproszone sieci są również naszą najbliższą przyszłością.

W generacji rozproszonej główną rolę odgrywają jednostki o niskiej, względem emisyjnej energetyki, mocy znamionowej. Są one przyłączane bezpośrednio do stacji rozdzielczych lub zlokalizowane z możliwością podpięcia do sieci niskiego/średniego napięcia. Jak zarządzać taką rozproszoną siecią elektroenergetyczną? Innowacje w zakresie magazynowania ciepła i energii są ważnym składnikiem przyszłej infrastruktury zarządzania energetyką w Polsce, jednak kolejnym kluczowym elementem, na którym chciałbym się skupić, jest Smart Grid.

Smart Grid to inteligentny system elektroenergetyczny, który opiera się na bardzo dobrze rozwiniętym systemie pomiarowym. Ma on w założeniu stanowić podstawę poprawy efektywności energetycznej, by zminimalizować straty energii za pomocą integracji wszystkich podmiotów partycypujących w systemie elektroenergetycznym – począwszy od generujących energię, po dystrybucję i transmitentów, by wreszcie docierać do odbiorców i użytkowników. System pomiarowy w Smart Grid oparty jest na inteligentnych algorytmach informacyjnych i prognozowych, które następnie ukazywane są w „punktach decyzji”, również działających na podstawie algorytmów. Inteligentna sieć pozwala określić, ile energii zużywamy w danym momencie i miejscu. Dzięki temu w przejrzysty sposób możemy zobaczyć, kiedy występują okresy maksymalnego i minimalnego zużycia energii elektrycznej. Kluczową cechą Smart Grid jest zdolność do dwukierun-

kowej komunikacji między producentem energii a jej odbiorcą. Dzięki temu możliwe jest dostosowanie dostaw energii do rzeczywistych potrzeb odbiorców, co skutkuje brakiem lub znacznym ograniczeniem konieczności utrzymywania dużych jednostek generujących energię elektroenergetyczną w pełnej gotowości do pokrywania zmienności obciążeń. Oprócz tego sieci Smart Grid mają wiele dodatkowych zalet, takich jak zdalny odczyt liczników energii, możliwość obserwacji stanu odbioru oraz strat energetycznych, zdalne przyłączanie i odłączanie odbiorców, przełączanie taryf czy wreszcie zdalne fakturowanie odczytanych wartości.

Zagadnieniem inherentnie związanym z rozwojem sieci i zarządzaniem systemem elektroenergetycznym jest również zapewnienie rezerwy wirującej. Jest to termin stosowany w zarządzaniu systemami elektroenergetycznymi. Rezerwa wirująca oznacza moc, którą mogą natychmiast dostarczyć generatory już pracujące na sieci, ale działające poniżej swojej maksymalnej mocy. Jest to kluczowy komponent zapewniający stabilność i niezawodność systemu elektroenergetycznego.

Generatory w rezerwie wirującej są w stanie natychmiast zwiększyć produkcję energii, ponieważ już pracują i są zsynchronizowane z siecią. Owa rezerwa może być dostarczana przez różne źródła energii, w tym OZE, jeśli zostaną wyposażone w odpowiednie technologie magazynowania energii. Jej ogromną zaletą jest ciągłość dostaw, ponieważ pochodzi z jednostek już działających.

Jak wiemy, źródła takie jak energia wiatrowa i PV są pogodozależne. Rezerwa wirująca jest niezbędna do kompensowania nagłych spadków produkcji energii odnawialnej. Ponadto w przypadku nagłych zakłóceń lub awarii może ona szybko dostarczyć brakującą moc, co jest kluczowe dla utrzymania stabilności częstotliwości sieci, nie mówiąc już o tym, że jest ona niezbędna w realizacji polityki przeciwdziałania przerwom w dostawie energii.

W przyszłości, rezerwa wirująca będzie musiała ewoluować, aby sprostać wyzwaniom związanym z większym udziałem odnawialnych źródeł energii. Technologie magazynowania energii, takie jak baterie litowo-jonowe czy elektrownie szczytowo-pompowe, mogą stać się integralną częścią rezerwy wirującej.

¹ Dane PTPIREE.

Północ-południe, wschód-zachód

W czasach, gdy nasza energetyka opierała się całkowicie na węglu kamiennym i brunatnym (oraz gazie, ale w tym akapicie nie jest on istotny), sieci były podporządkowane pod jej scentralizowanie. Duże jednostki wytwórcze mieściły się głównie na Śląsku, czyli na południu Polski, generując energię elektryczną, wyprowadzając ją do obszarów przemysłowych (również głównie na południu Polski) oraz do północnych terenów kraju (mapa 2)².

Wraz ze wzrostem OZE do pozycji głównego źródła energii w Polsce, co z pewnością nastąpi na przestrzeni najbliższych kilkunastu lat, dynamika geograficzna sieci ulegnie diametralnej zmianie (zresztą ten proces już się rozpoczął). OZE w postaci lądowych elektrowni wiatrowych, dużych farm PV i elektrowni offshore ma znacznie lepsze warunki do funkcjonowania i instalacji na północy Polski. Dodając do tego, że dyspozycyjnie będziemy uzupełniać się elektrownią jądrową, która ma zostać wybudowana w Choczewie (woj. pomorskie, powiat wejherowski), widzimy, że naszym obszarem o największej generacji stają się północne województwa Polski (mapa 1).

Nawet przy dużym stopniu uprzemysłowienia tych terenów nie możemy oczekiwać, że cała gałąź gospodarki się tam przenieś – głównie to tereny rolnicze, o znacznie mniejszym poziomie zurbanizowania niż południe Polski. Dochodzimy zatem do wniosku, że produkowana energia będzie musiała być przetransferowana na południe Polski. Dostosowanie sieci do nowej rzeczywistości wymaga ich modernizacji.

Mówimy tutaj głównie o sieciach przesyłowych, czyli sieciach wysokich i najwyższych napięć. Ich operatorem są Polskie Sieci Elektroenergetyczne, które między innymi na poczet zmiany orientacji sieci zaplanowały około 30 mld wydatków do 2032 r.³, oczywiście jest to jedynie mała część budżetu odpowiedniego do przeprowadzenia transformacji sieciowej, ale owa modernizacja stanowi dosyć kluczową kwestię.

Mapa 1.

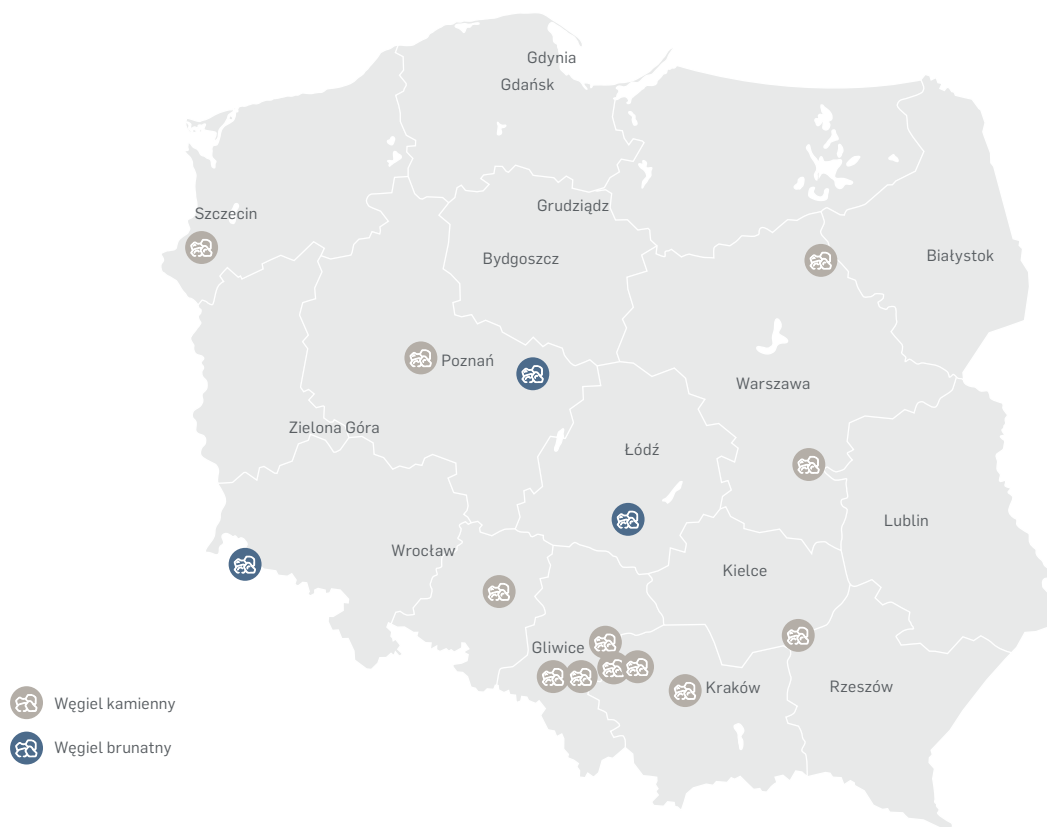


Źródło: Xx

² <https://emp.pw.edu.pl/mapa>.

³ „Plan rozwoju w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną na lata 2023–2032” (PRSP).

Mapa 2.



Źródło: Xx

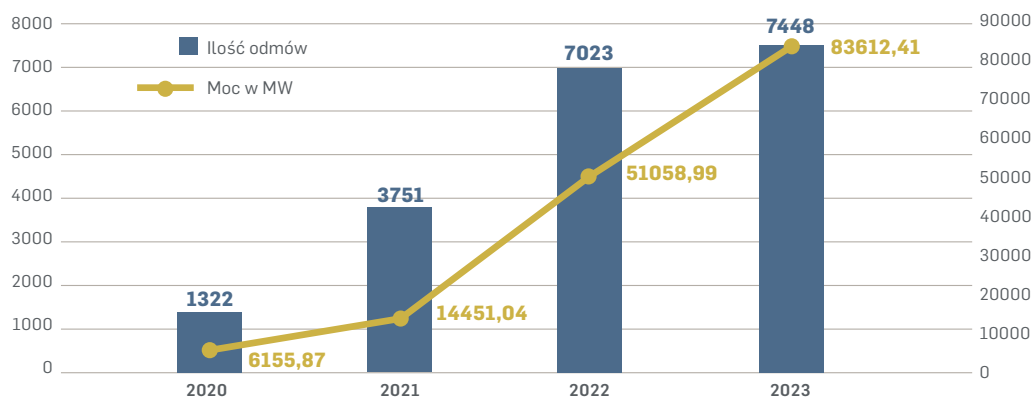
Odmowy przyłączeń

Z opublikowanego w maju tego roku sprawozdania podsumowującego działalność URE w 2023 r. wynika, że w minionym roku przedsiębiorstwa energetyczne wydały

7,4 tys. odmów na przyłączenie do sieci odnawialnych źródeł energii o łącznej mocy 83,6 GW⁴.

Rysunek 2.

Odmowy przyłączenia do sieci elektroenergetycznej w latach 2020-2023



Źródło: URE

⁴ Sprawozdanie z działalności URE za 2023 r.

W większości przypadków operatorzy sieci dystrybucyjnych tłumaczą decyzję brakiem spełnienia kryterium zapasu łącznej planowanej mocy wytwórczej z zapotrzebowaniem w danym węźle sieciowym, do którego miałyby nastąpić przyłączenie.

Operatorzy twierdzą, że podmioty zainteresowane instalacją OZE wnoszą o wydanie warunków przyłączenia do sieci dystrybucyjnej w miejscach oddalonych od potencjalnych odbiorców zdolnych wykorzystać produkowaną przez nich energię elektryczną lub w miejscach, gdzie sieć dystrybucyjna jest słabo rozwinięta.

Jako jedno z rozwiązań, które mogłyby zniwelować problem, OSD podają wprowadzenie regulacji zachęcających prosumentów do dopasowywania mocy instalowanych OZE do ich zapotrzebowania na energię elektryczną.

Inwestycje w OZE wymagają terenu, który z punktu widzenia inwestora musi mieć atrakcyjną cenę. Ze względu na wartość gruntów, najczęściej pod budowę instalacji wybierane są tereny nisko zaludnione i nieprzemysłowe. Powoduje to, że możliwość przyłączenia instalacji do sieci jest ograniczona – pojawia się brak dużych odbiorców energii.

Kolejnym składnikiem problemu przyłączeń jest brak zgód na inwestycje w energetykę odnawialną na terenach przeznaczonych pod zamieszkanie. Często Miejscowe Plany Zagospodarowania Przestrzennego nie zakładają lokalizacji tego typu inwestycji – zniechęca to inwestorów do instalowania OZE tam, gdzie zapotrzebowanie na energię elektryczną jest większe.

Jak my to sfinansujemy?

Transformacja sieciowa, kluczowy element modernizacji sektora energetycznego, wiąże się z olbrzymimi kosztami. Dokument „Karta Efektywnej Transformacji Sieci Dystrybucyjnych Polskiej Energetyki”, stworzony przez URE i największych operatorów dystrybucji, ma na celu rozwój sieci umożliwiający Polsce osiągnięcie 50% udziału OZE w miksie energetycznym do 2030 r.

Komisja Europejska szacuje, że realizacja celów z pakietu „Fit for 55”, z dodatkowym akcentem na zastąpienie rosyjskiego gazu, będzie wymagać inwestycji rzędu 584 miliardów euro w sieci energetyczne na przestrzeni tej dekady. Z tej sumy aż 400 miliardów euro ma zostać przeznaczona na rozwój infrastruktury dystrybucyjnej. Z kolei stowarzyszenie IIGCC wskazuje, że zgodność rozwoju sieci z unijnymi celami klimatycznymi może wymagać dodatkowych nakładów przekraczających 800 miliardów dolarów.

Niestety operatorzy często wykraczają poza swoje kompetencje. Są oni zobowiązani do zawarcia umowy z podmiotem wnoszącym o przyłączenie na zasadzie równego traktowania i przyłączenia, jeżeli podmiot spełnia techniczne i ekonomiczne warunki. URE donosi, że przynajmniej w jednej ze spółek w 2023 r. doszło do kilkudziesięciu zdarzeń noszących znamiona nierównoprawnego traktowania w obszarze związanym z przyłączeniem wytwórców do sieci dystrybucyjnej.

Jako rozwiązanie powyższego problemu URE rekomenduje:

- wzmocnienie pozycji regulatora poprzez przyznanie mu prawnych instrumentów oddziaływania na przedsiębiorstwo energetyczne w sprawach spornych;
- regulacje związane z transparentnością procesów przyłączeniowych np. poprzez ich digitalizację;
- aukcje na dostępne moce przyłączeniowe;
- rozwiązania polegające na stworzeniu instrumentów prawnych określających mapy drogowe dla realizacji inwestycji OZE;
- zwiększenie efektywności sieci, niekoniecznie inwestycje w nowe źródła;
- walkę z wnioskami przyłączeniowymi składanymi w celu handlu warunkami przyłączeniowymi;
- współdzielenie infrastruktury sieciowej pomiędzy różne technologie OZE – tzw. *cable pooling*.

Oczywiście rozwiązań jest znacznie więcej, operatorzy i regulatorzy chcą ich jak najszybszego wdrożenia. Wy różniłem te z mojego punktu widzenia najważniejsze.

Prezes URE Rafał Gawin zaznaczył w wywiadzie, że głównym źródłem finansowania niezbędnych inwestycji będą taryfy dystrybucyjne zawarte w rachunkach za prąd, a środki unijne będą stanowić jedynie dodatkowe wsparcie. Podkreślił jednak, że realizacja tak wielkich inwestycji wyłącznie z funduszy pochodzących z taryf może doprowadzić do znacznych podwyżek rachunków, co może być społecznie nieakceptowalne.

Priorytetem w tej dekadzie powinny być inwestycje w sieci energetyczne, szczególnie w kontekście, w którym sektor prywatny intensywnie inwestuje w nowe źródła wytwórcze. Wsparcie infrastruktury niezbędnej do integracji odnawialnych źródeł energii jest zatem kluczowe.

Międzynarodowa Agencja Energetyczna (MAE) rekomenduje Polsce stopniowe zniesienie regulowanych opłat za energię dla gospodarstw domowych. MAE uważa, że

obecny system taryfowy zniechęca konsumentów do dokonywania świadomych wyborów dostawców energii, co ogranicza rozwój rynku. Organizacja zaleca wprowadzenie mechanizmów zwiększających świadomość konsu-

mencką oraz narzędzi ułatwiających porównywanie cen, co mogłoby pobudzić konkurencję i zmniejszyć koncentrację na rynku energetycznym.

Podsumowanie

Rozwój sieci elektroenergetycznych w Polsce przeszedł długą drogę od pierwszych instalacji w XIX wieku, jednak wiele wyzwań pozostaje nierozwiązanych. Przystarzała infrastruktura i zaniedbania modernizacyjne z przeszłości sprawiają, że obecny system elektroenergetyczny boryka się z problemami stabilności i efektywności przesyłu energii. Transformacja energetyczna wymaga znacznych inwestycji i modernizacji, aby sprostać rosnącemu zapotrzebowaniu na energię, zwłaszcza w kontekście rozwoju odnawialnych źródeł energii (OZE).


Sieci przesyłowe wysokiego i najwyższego napięcia odgrywają kluczową rolę w dostarczaniu energii na duże odległości, podczas gdy sieci dystrybucyjne średniego i niskiego napięcia są odpowiedzialne za końcowy etap dostarczania energii do odbiorców. Efektywność i niezawodność tych sieci są niezbędne dla stabilności całego systemu elektroenergetycznego. Modernizacja tych sieci jest konieczna, aby umożliwić integrację rosnącej liczby mikroinstalacji OZE oraz zagwarantować, że energia jest dostarczana tam, gdzie jest najbardziej potrzebna.

Zwiększające się zapotrzebowanie na energię elektryczną i rosnąca liczba mikroinstalacji OZE wymagają nowoczesnych rozwiązań, takich jak inteligentne sieci Smart Grid. Systemy te umożliwiają lepszą kontrolę i zarządzanie przepływem energii, minimalizując straty i zwiększając efektywność energetyczną. Smart Grid pozwala na dwukierunkową komunikację między producentami a konsumentami energii, co umożliwia lepsze dostosowanie produkcji do zapotrzebowania i zmniejsza potrzebę utrzymywania dużych rezerw energetycznych.

Kluczowym wyzwaniem dla rozwoju sieci elektroenergetycznych w Polsce jest dostosowanie infrastruktury do nowej rzeczywistości, w której dominującą rolę odgrywać będą OZE. Wymaga to znacznych inwestycji, zarówno w sieci przesyłowe, jak i dystrybucyjne, aby zapewnić niezawodność dostaw i efektywne wykorzystanie energii. Finansowanie tych inwestycji stanowi duże wyzwanie, zwłaszcza w kontekście rosnących kosztów i społecznej akceptacji podwyżek rachunków za energię. Rozwiązania takie jak zwiększenie transparentności procesów przyłączeniowych i wzmocnienie pozycji regulatora mogą pomóc w przewycięciu tych wyzwań.







VI.
Wypełnienie
luki węglowej,
transformacja
w dużej energetyce,
wyzwania
i rozwiązania



Mieczysław Derczyński

Piotr Wątroba

WYPEŁNIENIE LUKI WĘGLOWEJ, TRANSFORMACJA W DUŻEJ ENERGETYCE, WYZWANIA I ROZWIĄZANIA

W przestrzeni medialnej bardzo często pojawiają się hasła: efektywność energetyczna, ślad węglowy, neutralność klimatyczna czy zielona transformacja. Bez przesady można pokusić się o stwierdzenie, że stały się one zwyczajnie modne, a nawet stanowią formę tzw. clickbaitów na portalach internetowych.

Na wstępie doprecyzujmy pojęcia, którymi będziemy się często posługiwać w dalszej części artykułu, tj. co to znaczy luka węglowa, czym jest duża energetyka i na czym ma polegać jej transformacja.

Czym jest **luka węglowa** i jaka jest jej geneza? Aby odpowiedzieć na powyższe, musimy zdać sobie sprawę, że obecnie według PSE w Polsce produkcja energii elektrycznej z węgla stanowi około 66% całego miks energetycznego kraju (47% – węgiel kamienny, 19% – węgiel brunatny). Generacja energii z czarnego złota odbywa się w wiekowych blokach energetycznych, których sprawność wytwarzania energii wynosi ok. 35%. Produkcja energii z węgla obciążona jest szeregiem opłat, z systemem EU ETS na czele. Niedawne wahania cen certyfikatów EUA, ze swoimi pikami oscylującymi na poziomie ok. 90 EUR/t CO₂e (wraz z ich prognozowanymi wzrostami), a także krajowe i unijne strategie dążące do neutralności klimatycznej UE w roku 2050 wymuszają konieczność stopniowego wygaszania tych elektrowni. Również zakaz wsparcia węgla na rynku mocy sprawia, że energetyka węglowa staje się coraz mniej opłacalna. W miarę wygaszania kolejnych bloków zasilanych węglem muszą powstawać alternatywne źródła stabilnej mocy wytwórczej, aby nie doszło do powstania tzw. *luki węglowej*, czyli sytuacji, gdy z miks wyłączone zostaną elektrownie węglowe i nie będzie ich substytutów. *Luka węglowa*, będąca wysoce prawdopodobnym scenariuszem, stwarza istotne wyzwania dla polskiego sektora energetycznego. Antycypowane zamknięcie nierentownych kopalń oraz nieuchronne wyczerpywanie się dostępnych złóż węgla w Polsce pozo-

stawiają branżę w sytuacji nieuniknionej transformacji. W kontekście tego wyzwania niejasne pozostaje, w jaki sposób skutecznie zappełnić powstałą przestrzeń – *lukę węglową*.

Transformacja energetyczna stanowi globalny przełom w sposobie wytwarzania, dystrybucji i konsumpcji energii. Kluczowym elementem tego procesu jest substytucja tradycyjnych źródeł energii, głównie paliw kopalnych, na korzyść odnawialnych źródeł energii. Wiodącą motywacją do podjęcia działań transformacyjnych jest obawa przed negatywnym wpływem emisji gazów cieplarnianych, związanych z użytkowaniem paliw kopalnych, na zmiany klimatu. Dodatkowym czynnikiem motywacyjnym transformacji energetycznej jest wzmocnienie bezpieczeństwa energetycznego. Transformacja polskiego sektora energetycznego realizowana jest w trudnych warunkach. Do niezmiennie występujących obciążeń historycznych doszły w ostatnich latach problemy związane z nadmiernym wpływem spekulacyjnym na rynkach EUA, paliw i energii elektrycznej.

Termin **duża energetyka** odnosi się do wielkoskalowych, scentralizowanych systemów produkcji energii. W kontekście transformacji energetycznej w Polsce duża energetyka odnosi się do projektów, takich jak: budowa farm wiatrowych na morzu, farm słonecznych, elektrowni jądrowych i bloków gazowych.

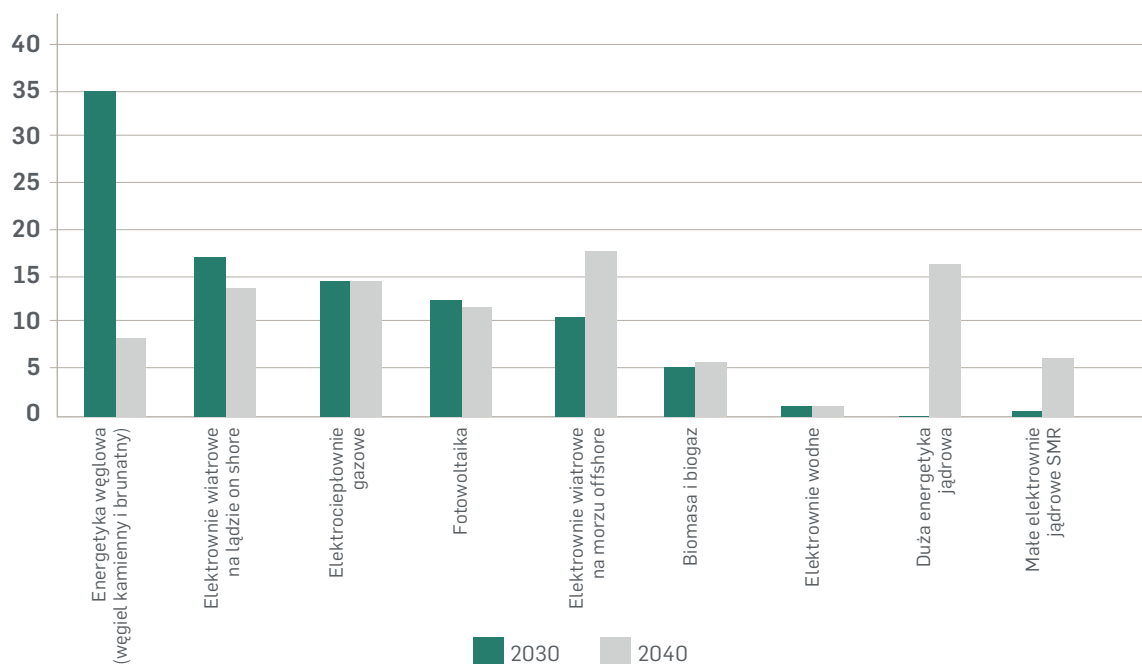
Zgodnie ze scenariuszem nr 3 do prekonsultacji aktualizacji KPEiK (Krajowy plan na rzecz energii i klimatu) oraz PEP2024 produkcja energii w roku 2030 ma wynieść 199,9 TWh, natomiast w roku 2040 – 243,6 TWh. Procentowy rozkład udziału poszczególnych źródeł wytwarzania energii elektrycznej przedstawiono w tabeli 1 oraz na wykresie 1.

Tabela 1.
Procentowy udział poszczególnych źródeł wytwórczych w wytwarzaniu energii elektrycznej w roku 2030 oraz 2040

| Źródło wytwórcze energii elektrycznej | 2030 | | 2040 | |
|---|------|--------|------|--------|
| | TWh | % miks | TWh | % miks |
| Energetyka węglowa (węgiel kamienny i brunatny) | 69,4 | 34,7 | 20 | 8,2 |
| Elektrownie wiatrowe na lądzie on shore | 34,4 | 17,2 | 34,1 | 14,0 |
| Elektrociepłownie gazowe | 29,4 | 14,7 | 36 | 14,8 |
| Fotowoltaika | 25,1 | 12,6 | 29 | 11,9 |
| Elektrownie wiatrowe na morzu off shore | 21,6 | 10,8 | 43,7 | 17,9 |
| Biomasa i biogaz | 10,1 | 5,1 | 14,3 | 5,9 |
| Elektrownie wodne | 2 | 1,0 | 2,5 | 1,0 |
| Duża energetyka jądrowa | 0 | 0,0 | 39,6 | 16,3 |
| Małe elektrownie jądrowe SMR | 1 | 0,5 | 15,4 | 6,3 |

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: SCENARIUSZ 3. do prekonsultacji aktualizacji KPEiK/PEP2040

Wykres 1.
Procentowy udział poszczególnych źródeł wytwórczych w wytwarzaniu energii elektrycznej w roku 2030 oraz 2040



Źródło: Opracowanie własne na podstawie: SCENARIUSZ 3. do prekonsultacji aktualizacji KPEiK/PEP2040

Wyraźnie widać powstającą lukę po zaprzestaniu produkcji energii z węgla i jej głównym zamienniku w postaci energetyki jądrowej i wiatrowej na morzu.

Tym samym zakłada się, że w 2040 r. polski system energetyczny będzie się opierał głównie na źródłach zeroemisyjnych: odnawialnych źródłach energii (OZE) w 50,8% i energii jądrowej w 22,6%.

Pakiety legislacyjne ukierunkowane na transformację energetyczną

Unia Europejska przyjęła w 2019 r. strategię rozwoju, nazywaną Europejskim Zielonym Ładem, która ma być odpowiedzią na stale postępujące zjawisko efektu cieplarnianego. Jej głównym założeniem jest osiągnięcie neutralności klimatycznej państw Unii Europejskiej nie później niż w roku 2050 oraz rozdzielenie wzrostu gospodarczego od zużywania zasobów naturalnych.

Przyspieszeniem działań Komisji Europejskiej miał być cel klimatyczny redukcji emisji gazów cieplarnianych o 55% w 2030 r. w odniesieniu do roku 1990, czyli „Fit for 55”. Pakiet legislacyjny obejmujący szereg zmian i nowych dyrektyw ma stanowić dla państw członkowskich swoisty drogowskaz i zbiór wytycznych ukierunkujących wspólnotę na poprawę jakości powietrza i klimatu. W jego skład wchodzi np. wprowadzony mechanizm dostosowywania

cen na granicach (CBAM) czy nowelizacja systemu EU ETS (Europejski System Handlu Uprawnieniami do Emisji). Z punktu widzenia transformacji energetycznej kluczowa jest Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/2001 – RED II mówiąca o udziale energii z OZE w miksie energetycznym na poziomie min. 32% do 2030 r. Kolejna nowelizacja dyrektywy – RED III podnosi pożądany poziom wytwarzania energii z OZE do 42,5% do roku 2030, jednocześnie nakładając w tym zakresie obowiązki na poszczególne sektory. Na przykład w sektorze budowlanym energia z odnawialnych źródeł ma mieć min. 49% udział w ogólnym zużyciu energii w budynkach. W sektorze transportu dyrektywa daje dwie drogi dojścia do unijnych celów obniżenia emisji gazów cieplarnianych. Pierwsza z nich to osiągnięcie minimalnej redukcji o 14,5% do 2030 r. dzięki wykorzystaniu zielonej energii.

Możliwe kierunki transformacji energetycznej

Zgodnie z Polityką energetyczną Polski do 2040 r. Polska zamierza ograniczyć wykorzystanie jednostek węglowych na rzecz technologii o niskim lub zerowym poziomie emisji. Dodatkowo trwają prace nad realizacją pierwszej elektrowni jądrowej w kraju o mocy 3 750 MWe, planowanej do oddania do eksploatacji w 2033 r. Kolejne bloki mają być uruchamiane co 2-3 lata, osiągając łączną moc 6-9 GW.

W dążeniu do większej dywersyfikacji źródeł energii elektrycznej Polska planuje również zwiększenie roli gazu ziemnego (zwłaszcza w kogeneracji) oraz rozwój energetyki wiatrowej morskiej. Pomimo działań na rzecz efektywności energetycznej przewiduje się wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną, głównie z powodu rosnącej popularności samochodów elektrycznych i pomp ciepła. Planowany jest wzrost mocy szczytowej z 24,5 GW do 31,3 GW

oraz produkcji energii ze 160 do 204 TWh netto do 2040 roku.

Zgodnie z dokumentami strategicznymi dla polskiej energetyki, z PEP2040 na czele, zmiany miksu energetycznego kraju i odejście od węgla energetycznego realizowane będą przez:

- a) budowę nowych źródeł OZE,
- b) rozwój magazynów energii, koniecznych do zapewnienia ciągłości dostaw energii elektrycznej,
- c) budowę elektrowni jądrowych,
- d) wykorzystanie wodoru jako paliwa (po opracowaniu technologii i upowszechnieniu infrastruktury produkcji, magazynowania i transportu),
- e) nowe wytwórcze źródła gazowe z uwzględnieniem ich przejścia na biometan.

Utrzymanie źródeł energii konwencjonalnej – szanse i ryzyka

Przyjrzyjmy się zatem, jak wygląda potencjał opłacalności i dostępności węgla energetycznego w Polsce w odniesieniu do celów polityki energetycznej, a także kwestii ekonomicznych.

Zaczynając od kwestii ekonomicznych, jak podają autorzy raportu Polskiego Instytutu Ekonomicznego pt. *Koszty braku dekarbonizacji gospodarki*, inwestycje w odnawialne źródła energii przynoszą ok. 150% zwrotu dla gospodarki. Natomiast zysk dla gospodarki z inwestycji

w energetykę konwencjonalną jest niższy od poniesionych na nią kosztów. Wzrost produkcji ze źródeł nieodnawialnych o 1% przekłada się na spadek PKB o 0,13% w dłuższym okresie, w porównaniu z OZE, które zwiększają PKB o 0,03-0,4%. Koszt wydobycia węgla kamiennego w Polsce wzrósł w latach 2016-2023 o 283%, z 246 PLN do 942 PLN za tonę ekwiwalentu węgla. Ceny miałow energetycznych w 2024 r. mają natomiast kosztować 20-23 PLN/GJ, czyli 450-520 PLN/t. Z jednej strony oznacza to stabilizację cen energii elektrycznej, ale z drugiej problemy finansowe sektora górniczego.

Polskie górnictwo wyróżnia się niższą produktywnością w porównaniu do innych krajów wydobywczych. Według danych Global Energy Monitor z 2023 r. w Polsce do wydobycia 1 mln ton węgla rocznie konieczne jest zatrudnienie 822 górników. W Indiach liczba ta wynosi 431, czyli prawie o połowę mniej. W Stanach Zjednoczonych i Australii 1 mln ton węgla rocznie wydobywa się przy udziale mniej niż 100 górników. Ten kontekst ilustruje istotne różnice w efektywności górnictwa pomiędzy Polską a innymi krajami, co stanowi wyzwanie dla krajowego sektora wydobywczego.

Kolejnym aspektem są ceny uprawnień do emisji CO₂. Koszty EUA ponoszone przez największe polskie spółki energetyczne, takie jak PGE, Enea, Tauron, ZE PAK i Energa, wzrosły z 3,6 mld PLN w 2018 r. do 31 mld PLN w 2022 r.

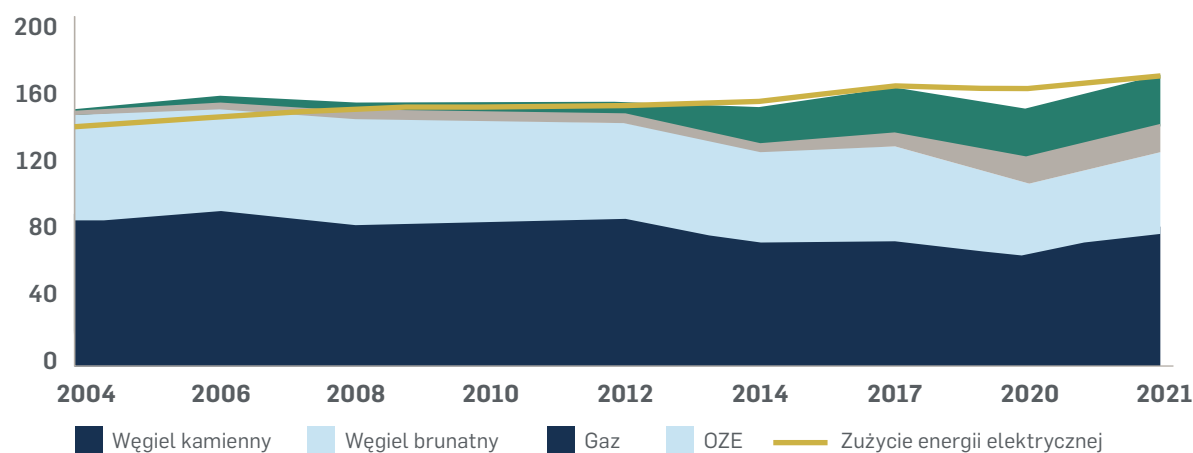
Wydatki te na uprawnienia związane z sektorem energetycznym przekroczyły 1% PKB, co świadczy o istotnym obciążeniu finansowym dla tych przedsiębiorstw.

Od 2005 r. Polska systematycznie rozwijała sektor OZE, korzystając z różnorodnych instrumentów wsparcia, takich jak system opustów, zielone certyfikaty, system aukcyjny, FiT i FiP. Te mechanizmy generowały dodatkowe przychody dla producentów energii z OZE oraz wspierały rozwój energetyki prosumenckiej, przyczyniając się do stabilnego wzrostu udziału OZE w produkcji energii elektrycznej.

W latach 2010-2020 zaobserwowano intensywny rozwój technologii gazowych, zastosowanych zarówno w sektorze energetyki zawodowej, jak i przemysłowej. Produkcja energii elektrycznej z jednostek gazowych w tym okresie wzrosła ponad trzykrotnie. W sektorze energetyki zawodowej produkcja z gazu ziemnego zwiększyła się o ok. 66%.

Wpływ pandemii COVID-19 w 2020 r. był znaczący dla zużycia energii i w konsekwencji produkcji energii elektrycznej. Pomimo uwarunkowań rynkowych produkcja z OZE utrzymała się na relatywnie stałym poziomie, przy jednoczesnym spadku produkcji energii elektrycznej w jednostkach konwencjonalnych.

Wykres 2.
Rozwój produkcji i zużycia energii elektrycznej w Polsce [TWh]



Źródło: Polski Komitet Energii Elektrycznej, Polska ścieżka transformacji energetycznej, Warszawa, październik 2022

W ciągu ostatniej dekady w Polsce obserwuje się gwałtowny spadek produkcji węgla energetycznego, z 64,5 mln ton w 2013 r. do prawdopodobnie ok. 36 mln ton w br., co stanowi spadek o 44%. W 2023 r. kopalnie PGG zakończyły produkcję o ok. 2,5 mln ton mniejszą, niż pierwotnie

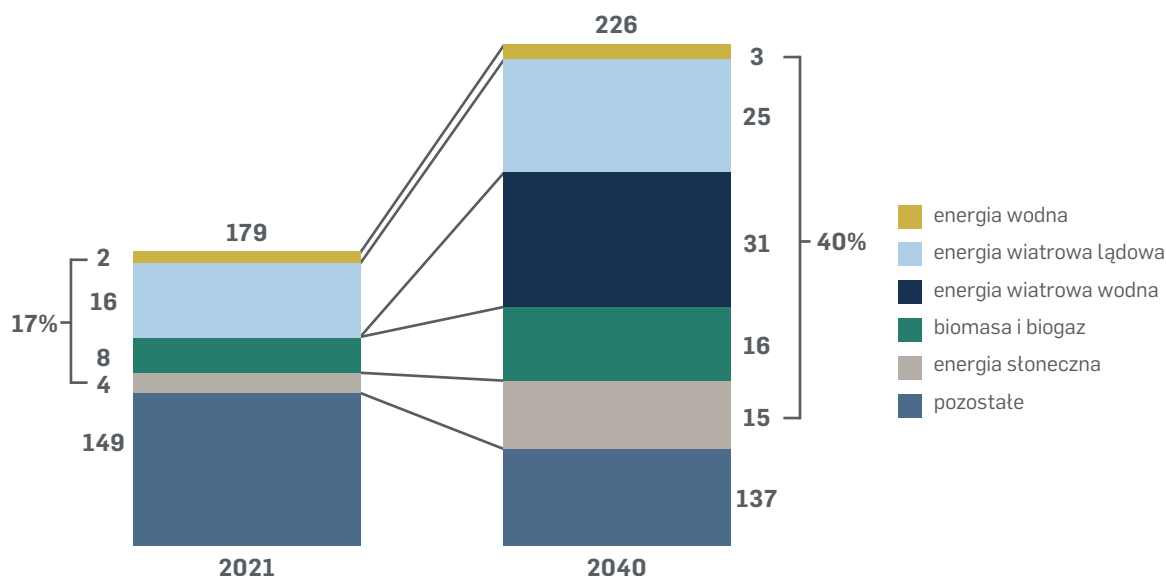
planowano – 21 mln ton, w porównaniu do ponad 22,5 mln ton rok wcześniej. Przewiduje się, że w br. może nastąpić dalszy spadek wydobycia do ok. 20 mln ton, głównie z powodu szybszego niż prognozowano spadku zapotrzebowania na węgiel.

Możliwe rozwiązania problemu luki węglowej

Obecny kryzys klimatyczny i zanieczyszczenie środowiska silnie oddziałują na odejście od tradycyjnych paliw kopalnych. Ostatnie 10 lat przyniosło nowe możliwości

w zakresie rozwoju odnawialnych źródeł energii, magazynowania energii i digitalizacji.

Wykres 3.
Planowany udział produkcji energii elektrycznej z OZE w 2040 r. zgodnie z PEP 2040 [TWh]



Źródło: Polski Komitet Energii Elektrycznej, Polska ścieżka transformacji energetycznej, Warszawa, październik 2022

Nowe technologie zmieniają krajobraz energetyczny, kładąc nacisk na zmianę priorytetów, wyzwań i bezpieczeństwa sektora energetycznego.

A) ELEKTROWNIE JĄDROWE DUŻEJ I MAŁEJ MOCY

Zgodnie z obowiązującym konsensusem społecznym, elektrownie jądrowe są uznawane za najbardziej efektywne źródło energii, kluczowe dla stabilności i bilansowania systemu elektroenergetycznego. Ich rola staje się niezbędna w kontekście transformacji energetycznej, zwłaszcza dla Polski, która obecnie jest silnie uzależniona od paliw kopalnych, głównie węgla. Rozwój technologii nuklearnych stanowi kluczowy warunek powodzenia tej transformacji.

Energetyka jądrowa nie tylko umożliwia bilansowanie i stabilizowanie systemu, lecz także otwiera drogę do rozbudowy mocy odnawialnych. Ponadto rozwój tej technologii jest kluczowy dla budowania pozycji geopolitycznej kraju, wzmacniając relacje transatlantyckie. UE uznała technologię jądrową za niskoemisyjną i wspierającą procesy transformacyjne.

Rozwój energetyki jądrowej w Polsce napotyka na wyzwania związane z koniecznością pozyskania środków na gigantyczne inwestycje. Kluczową kwestią staje się aktualizacja programu energetyki jądrowej, zwłaszcza w kontekście weryfikacji możliwości budowy elektrowni o mocy zainstalowanej 6–9 GWe, opartej na wielkoskalowych reaktorach typu PWR w ciągu dwóch dekad, jak przewidziano w ramach programu.

B) ELEKTROWNIE WIATROWE NA MORZU

W podpisanym w 2021 r. Porozumieniu sektorowym określono planowaną do przyłączenia do Krajowego Systemu Energetycznego moc morskich farm wiatrowych (MFW) na poziomie 5,9 GW do 2030 r. i 11,0 GW do końca 2040 r. Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej bardziej optymistycznie oszacowało potencjał mocy zainstalowanej w energetyce wiatrowej na morzu – dla 2030 r. to 8,6 GW, a dla 2040 r. to 33 GW, przy najlepszych scenariuszach rozwoju tej technologii. Wyzwaniem dla sektora MFW będzie zapewnienie w polskich portach morskich zaplecza do realizacji projektów w postaci infrastruktury portowej i dostępowej umożliwiającej ich budowę

i obsługę serwisową (w tym: terminala instalacyjnego funkcjonującego od 2025 r. i co najmniej dwóch portów serwisowych gotowych od 2026 r.).

C) ELEKTROWNIE WIATROWE NA ŁĄDZIE

Na koniec listopada 2023 r. moc zainstalowana farm wiatrowych wyniosła 9412,8 MW. W porównaniu do listopada 2022 r. wielkość ta wzrosła o 14,9%. Potencjał rozwoju łącznej mocy projektów wiatrowych na lądzie w Polsce do 2030 r. szacowany jest od 12,7GW do 18 GW. W perspektywie do 2040 r., zgodnie z danymi wynikającymi z raportów PSEW, przy najlepszych scenariuszach rozwoju tej technologii i wykorzystaniu maksymalnego potencjału lądowej energetyki wiatrowej możemy osiągnąć 36 GW. Wyzwaniami dla farm wiatrowych na lądzie są uregulowania prawne, dostępność urządzeń i wyspecjalizowanych wykonawców, jak również scenariusz rozwoju branży przyjęty przez rząd.

D) HYBRYDOWE INSTALACJE OZE JAKO SKUTECZNE ZWIĘKSZENIE WYKORZYSTANIA PRZEPUSTOWOŚCI ISTNIEJĄCYCH SIECI PRZESYŁOWYCH

W październiku 2023 r. weszła w życie ustawa umożliwiająca zastosowanie hybrydowej instalacji odnawialnego źródła energii, będącej odpowiednikiem anglojęzycznego cable pooling. Dzięki temu będzie można zwiększyć efektywność wykorzystania mocy przyłączeniowych poprzez podłączenie do już istniejących przyłączy źródeł OZE, nowych instalacji OZE oraz poprawę trudności z przyłączeniem nowych źródeł OZE do sieci elektroenergetycznej. Wyzwaniem dla hybrydowej instalacji OZE będzie wypracowanie rozwiązań technicznych pozwalających na dostosowanie wielkości produkcji energii elektrycznej z poszczególnych źródeł w hybrydowej instalacji OZE do zmiennych warunków atmosferycznych. Celem jest zapewnienie jej prawidłowej pracy i spełnienie wymagań operatora sieci dystrybucyjnej, do której zostanie przyłączona hybrydowa instalacja OZE.

E) FARMY FOTOWOLTAICZNE

Dynamiczny rozwój fotowoltaiki stał się możliwy dzięki wprowadzeniu dedykowanych systemów wsparcia oraz postępowi technologicznemu, który wpłynął bezpośrednio na efektywność i koszty wytwarzania energii elektrycznej ze słońca. Zgodnie z PEP2040 moc zainstalowana w fotowoltaice powinna osiągnąć około 16 GW w 2040 r. Już w 2022 r. zainstalowana moc przekroczyła 10 GW, wyprzedzając założenia PEP2040 o ponad 10 lat (według planu miało to nastąpić ok. 2035 r.).

Dalszy postęp technologiczny w energetyce słonecznej może prowadzić do elastyczniejszych warunków pracy i lepszej integracji paneli słonecznych z różnymi powierzchniami, takimi jak pokrycia dachowe, elewacje czy szyby.

Aby zniwelować techniczne wyzwania związane z integracją niestabilnej pracy rozproszonych źródeł do sieci dystrybucyjnych, istotne może być wsparcie dla prosumentów i przedsiębiorców, korzystających z energii produkowanej we własnych źródłach, w budowie magazynów energii. Rynek sygnalizuje pilną konieczność modernizacji sieci i dostosowania ich do nadchodzących zmian.

F) MAGAZYNY ENERGII

Po trzech latach prac legislacyjnych magazyn energii elektrycznej został ujęty w polskim prawodawstwie. Definiowany jest on jako instalacja umożliwiająca magazynowanie energii elektrycznej i wprowadzenie jej do sieci elektroenergetycznej. Tym samym stworzono możliwość wykorzystania magazynów energii w systemie elektroenergetycznym. Posiadacze magazynów energii elektrycznej zostali ujęci w grupie usługodawców świadczących usługi na rzecz operatora systemu dystrybucyjnego elektroenergetycznego, których instalacje lub urządzenia są przyłączone do sieci dystrybucyjnej elektroenergetycznej z wyłączeniem koordynowanej sieci 110 kV. Ustawa wprowadza wymóg posiadania koncesji przez magazyny o łącznej mocy zainstalowanej większej niż 10 MW oraz obowiązek wpisu do rejestru magazynów energii elektrycznej dla magazynów o łącznej mocy zainstalowanej większej niż 50 kW. Ustalony w ustawie próg mocy, dla którego niezbędne jest uzyskanie koncesji, wynika z potrzeby zagwarantowania pewności świadczenia usług na rzecz Krajowego Systemu Elektroenergetycznego.

Należy podkreślić, iż w transformacji dużej energetyki, stawiającej duży nacisk na odnawialne źródła energii, magazyny energii odegrają niebagatelną rolę.

Brak dostosowania podaży energii do jej popytu doprowadził na rynku do wystąpienia ujemnych cen energii z OZE. Doskonałym instrumentem pozwalającym przeciwdziałać tym niekorzystnym sytuacjom są magazyny energii elektrycznej. Magazyny energii elektrycznej mogą być pomocne w obszarze zapewnienia ciągłości dostaw energii elektrycznej niezależnie od pory doby oraz warunków atmosferycznych.

Polskie Stowarzyszenie Magazynowania Energii w 2022 r. przedstawiło opracowanie określające możliwy wpływ rozbudowy infrastruktury magazynów energii na rozwój gospodarczy Polski do 2040 r. dla różnych scenariuszy rozwoju. Dla scenariusza PEP2040 potencjał rozwoju magazynów energii przemysłowych i wielkoskalowych do 2030 r. określono na 6400 MWh nowej pojemności zainstalowanej, a do 2040 r. odpowiednio 17 600 MWh. Aktualnie nie dysponujemy programem budowy magazynów energii elektrycznej. W przepisach prawa obowiązek wyposażenia urządzeń wytwórczych w magazyn energii



został nałożony w przypadku hybrydowych instalacji OZE.

Wyzwaniem w zakresie budowy magazynów energii elektrycznej jest ich wysoki koszt inwestycyjny oraz okres eksploatacji odbiegający od większości pozostałych elementów źródeł energii elektrycznej.

G) ENERGETYKA ROZPROSZONA OZE

Może rodzić się pytanie: co energetyka rozproszona ma wspólnego z transformacją w dużej energetyce? Otóż ma, jeżeli zauważymy bardzo dynamiczny rozwój instalacji prosumenckich. W listopadzie 2023 r. w Polsce funkcjonowało już 1,4 mln prosumenckich instalacji PV o łącznej mocy 10 533,54 MW, podczas gdy – dla porównania – obecnie łączna moc osiągalna Elektrowni Bełchatów wynosi 5102 MW.

Rozwój energetyki rozproszonej przyspieszył w 2015 r., w dużej mierze dzięki programowi Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej „Prosument”, w którego dystrybucji aktywnie uczestniczył Bank Ochrony Środowiska. Kolejnym programem wspierającym rozwój energetyki rozproszonej jest „Mój Prąd”. Zgodnie z informacjami zawartymi na stronie programu w pierwszych 5. naborach udzielono dotacji na zakup i instalację odnawialnych źródeł energii o mocy niespełna 3 GW, ich suma wyniosła 2,42 mld zł.

Energetyka lokalna i obywatelska jest elementem II filaru PEP2040. Widać zatem konieczność dokonania inwestycji wspierających przekształcenie istniejących sieci pasywnych, charakteryzujących się jednokierunkowym przepływem energii, w sieci aktywne umożliwiające dwukierunkowy przepływ energii. Taka modyfikacja systemu funkcjonowania stwarza dodatkowe wyzwania w obszarze bilansowania produkcji i zapotrzebowania, wymagając jednocześnie inwestycji w rozwinięte systemy pomiarowe oraz rozwiązania informatyczne. Przeprowadzenie tych transformacji, wraz z implementacją usług elastyczności sieci, jest niezbędne w celu zapewnienia ciągłego postępu w dziedzinie energetyki rozproszonej.

Należy zaznaczyć, że aktualnie obok prosumenta indywidualnego dodatkowo mamy do dyspozycji również prosumenta zbiorowego i jego odmianę – prosumenta lokatorskiego.

H) BIOGAZOWNIE

W odróżnieniu od elektrowni wiatrowych i słonecznych, które ze względu na swoją charakterystykę nie są sterowalne, biogazownie i biometanownie są zdolne do pracy niezależnie od warunków atmosferycznych i pory dnia. Biomasa i biogaz mogą być wykorzystywane w układach

kogeneracyjnych o wysokiej sprawności do produkcji energii elektrycznej i ciepła.

Potencjał polskiej gospodarki, głównie rolnictwa i przemysłu rolno-spożywczego, wynosi ok. 120-150 mln ton użytecznych biogazowo odpadów. Potencjał produkcji biogazu z odpadów wynosi niemal 13-15 mld m³ biogazu rocznie, co odpowiada ok. 8 mld m³ biometanu rocznie. Z biogazu pochodzi aktualnie ok. 1% prądu w Polsce, co odpowiada zużyciu wszystkich gospodarstw domowych w Warszawie. Mamy potencjał, aby zbudować w Polsce łącznie kilka tysięcy biogazowni i biometanowni, z których można uzyskać ponad 10 razy więcej prądu niż obecnie.

Wyzwaniami dla inwestorów są wysokie koszty budowy biogazowni i brak zainteresowania polskich rolników tworzeniem spółdzielni, zrzeszających zazwyczaj od 10 do 20 lokalnych rolników, do produkcji biogazu na wzór duński.

I) BIOMETANOWNIE

Według danych Państwowego Instytutu Ekonomicznego roczne zużycie gazu w Polsce w 2020 r. wyniosło ok. 20 mld m³. W kontekście wskazanego powyżej potencjału produkcji biogazu w Polsce, na poziomie ok. 8 mld m³ biometanu rocznie, nasz kraj posiada znaczącą możliwość dokonania istotnego kroku w kierunku osiągnięcia niezależności energetycznej.

Biometan pochodzący z biogazu, będący klimatycznie neutralnym źródłem energii, pełni istotną rolę w procesie dekarbonizacji rynku gazu w państwach członkowskich UE, w tym w Danii i Niemczech. Rządy tych państw dostrzegły kluczową rolę biometanu w transformacji gospodarki, a jego stosowanie jest systematycznie promowane od wielu lat.

W październiku 2023 r. weszła w życie nowela ustawy o OZE, wdrażająca rozwiązania, które mają stworzyć rynek biometanu w Polsce tak, aby mógł on być wprowadzany do sieci gazowych i wykorzystywany w transporcie.

Wyzwania w wypełnieniu luki węglowej i transformacji dużej energetyki

Transformacja energetyczna to szereg szans i możliwości uniezależnienia się od wyczerpujących się i obciążających środowisko paliw kopalnych na rzecz źródeł nisko lub bezemisyjnych. To też szereg wyzwań, którym trzeba sprostać, aby działania wskazane wcześniej były w ogóle możliwe. Pierwszym z nich jest obecnie stan sieci przesyłowych.

Utrzymywanie, modernizacja i rozwój infrastruktury przesyłowej i dystrybucyjnej w sektorze elektroenergetycznym stanowią kluczowy element poprawy bezpieczeństwa energetycznego Polski, szczególnie z uwagi na potrzebę większej integracji OZE w sieci. Obecnie w Polsce istnieje ponad 15 tys. km sieci przesyłowej o napięciach 400 kV i 220 kV. Zgodnie z planami Polskich Sieci Elektroenergetycznych (PSE) do 2030 r. planowane jest dodanie kolejnych ponad 3,5 tys. km, co stanowi rozwój o niemal jedną czwartą obecnej infrastruktury. Dodatkowo zaplanowana jest modernizacja ponad 1,6 tys. km linii o najwyższych napięciach oraz budowa 44 stacji elektroenergetycznych. Rozwój połączeń transgranicznych ma na celu wspieranie operacyjności polskiego systemu elektroenergetycznego oraz tworzenie nowych możliwości w zakresie wymiany handlowej.

W kontekście dynamicznych zmian na rynku energii, takich jak wzrost udziału OZE, rozwój elektromobilności, zapewnienie łączności i cyberbezpieczeństwa, a także perspektywa przyłączania magazynów energii, większość inwestycji spółek dystrybucyjnych należy traktować jako priorytetowe. Są one kluczowe dla transformacji i rozwoju rynku. W związku z tym konieczne jest dodatkowe wsparcie na poziomie regulacyjnym i prawnym, a także

uruchomienie dedykowanego finansowania zewnętrznego, korzystając ze środków pomocowych, co umożliwi efektywne osiągnięcie celów transformacji energetycznej.

Kolejnym wyzwaniem na drodze do „zielonej transformacji” w energetyce jest zapewnienie finansowania projektów. Aby sprostać wysokim potrzebom inwestycyjnym, konieczna jest integracja finansowania z różnych źródeł, obejmująca dostępne środki z funduszy europejskich, sektora prywatnego i finansowego. Według szacunków Polskiego Funduszu Rozwoju (PFR) na realizację inwestycji w sektorze elektroenergetycznym w ciągu najbliższych 10 lat planuje się przeznaczyć około 100-150 mld PLN z funduszy unijnych. Całkowite zapotrzebowanie na kapitał szacowane jest na blisko 800 mld PLN. W związku z tym istnieje potrzeba poszukiwania dodatkowych źródeł finansowania, zarówno ze strony sektora prywatnego, jak i instytucji finansowych, aby zaspokoić potrzeby inwestycyjne w sektorze elektroenergetycznym. Oprócz kapitału prywatnego to właśnie banki i pozostałe instytucje finansowe będą odgrywać istotną rolę w wypełnieniu luki inwestycyjnej i przejściu na nisko- lub zeroemisyjną gospodarkę. Tym samym inwestowanie postarżane jako nieproporcjonalnie może napotykać bariery w pozyskiwaniu finansowania.

Wsparcie finansowe transformacji, zarówno ze środków UE, jak i budżetu państwa, powinno równoważyć lukę inwestycyjną pomiędzy zdolnościami inwestycyjnymi sektora a potrzebami związanymi z transformacją i realizacją polityki klimatycznej. Polska, będąc jednym z głównych beneficjentów funduszy unijnych, może spodziewać się znacznego wsparcia finansowego w ramach polityki spó-



jności (z uwzględnieniem Funduszu Sprawiedliwej Transformacji) oraz Funduszu Modernizacyjnego w nowej perspektywie finansowej 2021-2027. Należy jednak zaznaczyć, że tylko część środków z instrumentów unijnych będzie dostępna dla podmiotów z sektora energetyki zawodowej. W wielu przypadkach nie jest możliwe jednoznaczne określenie udziału alokacji środków dla tego sektora z uwagi na różnorodne ograniczenia, w tym związane z warunkami udzielania pomocy publicznej. Niemniej jednak wykorzystanie pełnej dostępnej puli środków jest kluczowe dla skutecznej transformacji sektora energetycznego.

Wśród wyzwań, z którymi musimy się zmierzyć, należy wymienić również m.in. skomplikowane i czasochłonne procedury administracyjne, dostępność niezbędnych do realizacji urządzeń i podzespołów – zapewnienie łańcucha dostaw z udziałem rodzimych podmiotów i dostępność doświadczonych wykonawców.

Podsumowanie

Luka węglowa będzie zmienna w czasie, w zależności od wyłączania węglowych jednostek wytwórczych, spowodowanego ich fizycznym zużyciem, koniecznością dostosowania się do regulacji prawnych oraz możliwością zastąpienia ich przez niskoemisyjne źródła energii (w ramach rozwijających się technologii). Wpływ na lukę węglową mogą mieć także: sytuacja międzynarodowa oraz inne możliwe, ale trudne do przewidzenia dzisiaj okoliczności. Dlatego konieczne jest prowadzenie bieżącego monitoringu i elastyczne reagowanie na zmiany w miarę potrzeb.



Mieczysław Derczyński
Główny Inżynier
Ekolog, Bank Ochrony
Środowiska SA



Piotr Wątroba
Inżynier Ekolog, Bank
Ochrony Środowiska SA





Bank Pekao SA

Największy w historii Polski proces transformacji

Najpierw kryzys wywołany pandemią, następnie – od momentu agresji na Ukrainę – kryzys wzniecony przez Rosję. W obliczu wyzwań makroekonomicznych, geopolitycznych i społecznych, skumulowanych na taką skalę, jakiej sektor bankowy w Polsce dotąd nie widział, coraz odważniejsze decyzje inwestorów i dużych przedsiębiorstw, a także obowiązki raportowania nakładane na banki, pozwalają postawić tezę, iż spór o polską drogę do zrównoważonej i zielonej gospodarki powoli zastępujemy konsensusem, że od takiej drogi nie ma odwrotu. Jednocześnie polskie przedsiębiorstwa zaczynają coraz szerzej dostrzegać w obszarze ESG istotny czynnik stabilnego wzrostu.


Dla transformacji energetycznej Polski to ważna wiadomość. Z punktu widzenia Banku Pekao, a także z punktu widzenia całego sektora i wszystkich instytucji finansowych, istotna wydaje się dyskusja – toczona nie tylko na gruncie bankowości korporacyjnej – na temat źródeł i kierunków finansowania tej największej przemiany w historii Polski.

Nie da się ukryć, że nakłady na finansowanie transformacji energetycznej w dużej mierze pochodzić muszą z sektora finansowego. Szacunkowe kwoty niezbędne do efektywnej i skutecznej transformacji robią ogromne wrażenie: 600 mld zł w 7 lat (wedle szacunków EY z końca 2022 r., pochodzących z raportu PKEE)¹ na inwestycje w zmiany na rynku energetycznym; nawet 500 mld zł na inwestycje w rozwój infrastruktury pozwalającej na magazynowanie i dystrybucję energii, a także ponad 726 mld zł na inwestycje w moce wytwórcze (w tym około 60% związanych z technologiami OZE), to z kolei szacunki, jakimi jesienią ubiegłego roku dzieliło się Ministerstwo Klimatu i Środowiska.

Bank Pekao angażuje się w te procesy nie od dziś. W 2023 r. był wyłącznym organizatorem dwóch emisji euroobligacji Europejskiego Banku Inwestycyjnego, w tym emisji zielonych obligacji „Climate Awareness Bonds” o wartości 400 mln zł. Kredyty EBI, finansowane ze środków pozyskanych z emisji zielonych obligacji, nie tylko przyczynią się do ograniczenia zmian klimatycznych, lecz przede



¹ Polska ścieżka transformacji energetycznej, Polski Komitet Energii Elektrycznej, Warszawa 2022, <https://pkee.pl/publikacje/raport-ey-i-pkee-polska-sciezka-transformacji-energetycznej/>.



wszystkim trafią na rozwój projektów, za którymi stoją innowacje procesowe lub innowacje produktowe.

Bank znalazł się w gronie aż dwudziestu pięciu polskich i międzynarodowych instytucji, które sfinansują łączną kwotą do 4,4 mld euro Baltic Power, farmę wiatrową o mocy 1,14 GW, powstającą na wodach Bałtyku.

Pekao SA pełni też rolę globalnego koordynatora i agenta zabezpieczeń kredytu inwestycyjnego dla Grupy Polsat Plus na 8,2 mld zł. Jednym z czynników, od których będzie uzależniona marża kredytu, jest osiągnięcie określonych celów związanych z produkcją oraz zużyciem czystej, zeroemisyjnej energii przez spółki należące do Grupy.

Tym, co od razu rzuca się w oczy, kiedy mowa o sposobach finansowania transformacji energetycznej, jest fakt, iż nie istnieje jeden i najlepszy mechanizm albo instrument finansowy – mogą być nimi pożyczki, kredyty, gwarancje czy dopłaty, a wybór tego, który jest akurat najbardziej adekwatny, zależy od rozmaitych czynników, poczynając od czasu, w jakim inwestycja jest prowadzona, a także środków niezbędnych do jej realizacji.

Tym bardziej cieszę się, że w 2023 r. portfolio banku powiększyło się o historyczną dla Pekao, międzynarodową, benchmarkową oraz – co najważniejsze – bardzo udaną (przy rekordowo niskiej marży i dużym zainteresowaniu ze strony inwestorów) emisję euroobligacji. Inwestorzy zgłosili popyt o wartości ponad 1,5 mld euro. Dług trafił do ponad stu podmiotów. Co istotne, bank opublikował też Sustainable Finance Framework, dokument określający, na jakie kategorie projektów trafią środki z zielonych lub zrównoważonych obligacji emitowanych przez bank.

Nasze myślenie o ESG wykracza jednak poza programy i instrumenty bankowe. W minionym roku w ofercie Pekao pojawiła się nowa, ekologiczna karta wielowalutowa dla klientów korporacyjnych MasterCard Corporate Debit FX. Metoda pozyskiwania surowca, z którego wykonane są Eko Karty Pekao, w procesie ich produkcji zmniejsza ślad węglowy o 75% oraz całkowite zużycie energii o 54%. Z kolei ilość materiałów nienadających się do recyklingu, z których karta jest zrobiona, spada o 98%.

Kiedy zatem mówimy, że zależy nam, aby Bank Pekao szedł z duchem czasu, mamy na myśli zarówno produkty dbające o środowisko, jak i produkty cyfrowe – takie, dzięki którym nie tylko innym pomagamy w transformacji, lecz także sami ograniczamy emisje do środowiska i dokładamy kolejną cegiełkę do realizacji unijnych zobowiązań dla Polski.

Czy nasze inicjatywy się sprawdzają? Niech odpowiedzią na to pytanie będzie fakt, że Bank Pekao to nie tylko lider na polskim rynku bankowości korporacyjnej, ale zostaliśmy też ponownie nagrodzeni przez międzynarodowy magazyn „Global Finance”.



Mariusz Bartosewicz
Dyrektor Biura Rozwoju
Produktów ESG,
Bank Pekao SA



BASF Polska

Wyzwania i perspektywy: sektor energetyczny w obliczu zmian klimatycznych i transformacji w kierunku źródeł energii odnawialnej

W obliczu narastających wyzwań związanych ze zmianami klimatycznymi sektor energetyczny mierzy się z koniecznością przeprowadzenia transformacji, której jednym z głównych aspektów jest wypełnienie luki węglowej, czyli zastąpienie tradycyjnych źródeł energii opartych na węglu przez bardziej zrównoważone i odnawialne alternatywy.

Wraz z rozwojem innowacyjnych systemów równie ważne staje się skoncentrowanie na efektywności energetycznej, której celem jest minimalizacja utraty energii poprzez optymalizację procesów produkcyjnych, dostosowanie budynków o niskim zużyciu energii oraz wykorzystanie energooszczędnych urządzeń lub systemów.

Alternatywne źródła energii, takie jak elektrownie wiatrowe, słoneczne, wodne, geotermalne, wykorzystanie biomasy oraz rozwijanie technologii wodorowych, stają się coraz bardziej popularne. Są one nie tylko przyjazne dla środowiska, ale również coraz bardziej konkurencyjne pod względem ekonomicznym.

OZE – wykorzystanie potencjału energii wiatrowej

Dążąc do neutralności klimatycznej oraz utrzymania konkurencyjności na rynkach globalnych, Unia Europejska wprowadza szereg inicjatyw legislacyjnych mających na celu przyspieszenie transformacji energetycznej. W październiku ubiegłego roku Komisja Europejska opublikowała Pakiet dotyczący energetyki wiatrowej (*Wind Power Action Plan*), który wskazuje 15 pilnych działań, koniecznych do wdrożenia i mających na celu wzmocnienie europejskiego łańcucha wartości energetyki wiatrowej. Niemniej jednak konieczne jest przełożenie ogólnych działań na lokalne inicjatywy, które docelowo skutkować będą zwiększeniem zainstalowanych mocy. Pomimo iż rok 2023 był rekordowym pod kątem zainstalowanych mocy w energetyce wiatrowej, jedynie 19% energii

elektrycznej w Unii Europejskiej pochodzi z wiatru, co wciąż nie jest wystarczające, aby osiągnąć założone cele.

Aby sprostać ambitnym założeniom w zakresie wypełnienia luki węglowej, konieczne jest rozwijanie projektów takich jak morska farma wiatrowa *Hollandse Kust Zuid* o mocy 1,5 GW – obecnie największa na świecie, zrealizowana przez szwedzki koncern *Vattenfall* we współpracy z *BASF* i *Allianz*. Szacowany potencjał tego przedsięwzięcia to produkcja energii elektrycznej w ilości odpowiadającej zużyciu 1,5 mln gospodarstw domowych.

Co istotne, z punktu widzenia produkcyjnej firmy chemicznej, prawie połowa energii elektrycznej z *Hollandse Kust Zuid* będzie wykorzystana do zmniejszenia śladu węglowego produktów *BASF*.

Podczas budowy farmy wiatrowej *Hollandse Kust Zuid* zastosowano innowacyjne techniki, które mają na celu także minimalizowanie wpływu na środowisko morskie. Wykorzystano podwójny ekran bąbelkowy w celu tłumienia hałasu podwodnego i ochrony morświnów. Dodatkowo, powiększone otwory uzupełniania wody w fundamentach zapewniają schronienie dla innych organizmów morskich. To pierwszy taki przypadek, gdy samo projektowanie turbiny uwzględnia potrzeby ochrony środowiska. W celu przeciwdziałania erozji wykorzystano różne rozmiary głazów, a także dodano sztuczne rafy z kamieni, które przyciągają większą liczbę ryb, krabów i skorupiaków. Mając na uwadze aspekt obiegu zamkniętego, trzy turbiny zostały wyposażone w nowo opracowane, nadające się do recyklingu łopatk. Żywica wykorzystywana do „sklejania” łopatek będzie łatwiej rozpuszczalna po zakończeniu eksploatacji turbin, co pozwoli na ponowne wykorzystanie różnych ich elementów. Wszystkie te działania wskazują na dbałość o środowisko w myśl zasady bezpiecznego i zrównoważonego projektowania produktu lub rozwiązywania w całym cyklu jego życia.

Zielony wodór

Poza inwestycjami w farmy wiatrowe, do najważniejszych projektów realizowanych w strategii zielonej transformacji firmy BASF należą: produkcja wodoru poprzez piroлизę metanu i elektrolizę wody, opracowanie technologii pieców do procesu krakingu parowego zasilanych energią z odnawialnych źródeł oraz wychwyty i magazynowanie dwutlenku węgla.

BASF otrzymał zatwierdzenie finansowania na budowę elektrolizera wody o mocy 54 megawatów, który będzie produkował do 8000 ton wodoru rocznie. Elektrolizer z membraną do wymiany protonów (PEM) ma na celu znaczące zmniejszenie emisji dwutlenku węgla, aż o 72 000 ton rocznie. Wodór ten będzie wykorzystywany głównie jako surowiec do produkcji wyrobów o mniejszym śladzie węglowym.

Uruchomienie elektrolizera planowane jest w 2025 r. Co istotne, Niemieckie Federalne Ministerstwo Gospodarki i Ochrony Klimatu przyczynia się do finansowania projektu w wysokości 124,3 miliona euro, z czego dofinansowanie ze strony Nadrenii-Palatynatu wynosić będzie do 37,3 miliona euro. Wsparcie finansowe jest niezwykle istotnym aspektem dla inwestujących w nowoczesne technologie i przyspiesza proces wypełniania luki węglowej.

Na drodze do transformacji – czego potrzebujemy?

Transformacja energetyczna, oparta na wypełnianiu luki węglowej, ma na celu nie tylko ograniczenie emisji gazów cieplarnianych i zmniejszenie wpływu na środowisko, lecz także zapewnienie zrównoważonego i bezpiecznego źródła energii dla przyszłych pokoleń. Przesunięcie od

węgla ku zrównoważonym źródłom energii staje się coraz bardziej nieodzowne, a innowacje w sektorze energetycznym odgrywają elementarną rolę w realizacji tego celu.

Kluczowymi potrzebami na drodze do zielonej transformacji są: infrastruktura w zakresie energii, wodoru i obiegu zamkniętego, dostęp do inwestycji i finansowania, skuteczne, spójne prawodawstwo i legislacja, rozwój i komercjalizacja nowych technologii, postęp technologiczny, zrównoważony pod względem gospodarczym, a także działania wspierające w zakresie cyfryzacji.

Wprowadzenie transformacji energetycznej jest kluczowe dla ochrony środowiska i przeciwdziałania zmianom klimatycznym, a jednocześnie otwiera nowe możliwości rozwoju gospodarczego i tworzenia miejsc pracy w sektorze energii ze źródeł odnawialnych. Dodatkowo inwestowanie w zrównoważone źródła energii nie tylko przyniesie korzyści środowisku, lecz także zwiększy niezależność energetyczną kraju i zminimalizuje ryzyko związane z wahaniami cen surowców energetycznych. Niezwykle ważne jest, by świadomie podchodzić do wyzwań stawianych przez Europejski Zielony Ład, które w efekcie mogą skutkować długotrwałymi korzyściami zarówno dla biznesu, jak i społeczeństwa oraz środowiska naturalnego.



Kinga Świerad
Specjalistka ds. unijnej strategii w zakresie chemikaliów na rzecz zrównoważoności, BASF Polska





mBank

mBank wspiera zrównoważoną transformację gospodarki

Rynek odnawialnej energii w Polsce rozwija się bardzo dynamicznie, ze względu na coraz większą potrzebę niezależności energetycznej oraz ograniczenia emisji. Wpływa to znacząco na rozwój energetyki wiatrowej i fotowoltaicznej, chociaż pojawiają się również projekty w postaci elektrowni wodnych. W 2023 r. pomimo występujących ograniczeń o charakterze regulacyjnym, technicznym i rynkowym inwestorzy podtrzymali swoją aktywność w produkcji nowej mocy. Jak podaje Agencja Rynku Energii, w 2023 r. Polska wyprodukowała niemal 166 TWh energii elektrycznej. W tym aż 44 TWh (26,5%) pochodziło z odnawialnych źródeł energii, z czego połowę dostarczyły lądowe farmy wiatrowe.

Odnawialne źródła energii są kluczowym elementem zielonej transformacji zarówno przedsiębiorstw, jak i sektora energetycznego. Zakładamy dynamiczny rozwój tego rynku przy jednoczesnym utrzymaniu stosunkowo dużego tempa zmian. Transformacja energetyczna polskiej gospodarki, a także wzrost wymogów rynkowych i regulacyjnych mają wpływ na rosnący popyt na zieloną energię ze strony podmiotów gospodarczych, co w efekcie pozwoli utrzymać tempo wzrostu powstających mocy w energetyce odnawialnej.

Jako mBank skupiamy się na proaktywnym modyfikowaniu swojej oferty dotyczącej finansowania projektów OZE. Staramy się dostosować swoje podejście do zmieniających się regulacji oraz sytuacji rynkowej. Otwarty dialog z rynkiem pozwala nam wypracowywać rozwiązania, które są atrakcyjne dla inwestorów.

mBank finansuje OZE w Polsce

Strategia Grupy mBanku na lata 2021–2025 zakłada mobilizację kapitału o wartości 10 mld zł na finansowanie zrównoważonych inwestycji oraz kredytów. Dotyczą one m.in. transformacji energetycznej, gospodarki obiegu zamkniętego, elektromobilności, realizacji strategii ESG oraz planów dotyczących dekarbonizacji naszych klientów. Jednym z głównych działań w tym obszarze jest finansowanie inwestycji w odnawialne źródła energii

(OZE). Już w 2007 r. finansowaliśmy farmy wiatrowe, działające w systemie zielonych certyfikatów. W 2017 r. zostaliśmy pierwszym bankiem, który sfinansował w Polsce pierwszy projekt OZE działający w ramach systemu aukcyjnego.

Od wielu lat konsekwentnie zwiększamy swój udział w finansowaniu tych projektów. W grudniu 2018 r. wprowadziliśmy politykę kredytową dotyczącą finansowania instalacji odnawialnych źródeł energii i przeznaczaliśmy na ten cel 500 mln zł. Od tego czasu limit rośnie i od 2023 r. wynosi 5 mld zł. Na koniec grudnia 2023 r. portfel OZE w mBanku osiągnął poziom blisko 4 mld zł i składał się z kilkudziesięciu projektów. Poziom wykorzystania limitu OZE osiągnął zaś 80%. Suma mocy produkcyjnych energetyki odnawialnej sfinansowanej przez mBank to 904,4 GWh. Odpowiada to 712 365 tonom uniknionej emisji CO₂ (według wskaźnika KOBiZE).

W portfelu mBanku znajdują się farmy wiatrowe, farmy fotowoltaiczne oraz projekty hybrydowe (wiatr + fotowoltaika) czy hydroelektrownie. Finansowanie odbywa się kredytami bilateralnymi oraz konsorcjalnymi przy udziale innych banków komercyjnych oraz Europejskiego Banku Odbudowy i Rozwoju. W kredytach konsorcjalnych i emisjach zielonych obligacji mBank pełni funkcję: aranzera, agenta kredytu/ agenta zabezpieczeń oraz agenta ESG.

Zrównoważone finansowanie mBanku

Aktywność na rynku OZE to także obligacje korporacyjne: mBank był aranzorem pierwszej w Polsce emisji zielonych obligacji dla R.Power w 2021 r. Dwa lata później bank zaaranżował kolejną emisję zielonych obligacji dla Ghelamco. Łączna kwota pozyskanego kapitału przez te firmy z tytułu emisji obligacji to 970 mln zł. Z tej sumy ponad 840 mln zł uplasowano wśród inwestorów instytucjonalnych. mBank zmobilizował 840 mln zł kapitału w wyniku aranżacji tych emisji obligacji.



W sumie w 2023 r. mBank przeznaczył 5,3 mld zł na zrównoważone kredyty oraz ponad 4,3 mld zł mobilizacji kapitału na zrównoważone finansowanie. W tej puli znalazło się blisko 1,1 mld zł w ramach zrównoważonych i zielonych obligacji. Z kolei kwota sfinansowanych Sustainability Linked Loans wyniosła 1,0 mld zł.

mBank współpracuje z największymi graczami na polskim rynku: globalnymi, regionalnymi oraz krajowymi. mBank wspiera też małe inwestycje OZE do 5 MW. Przykładem jest budowa farmy fotowoltaicznej o mocy ok. 2MW dla spółki oferującej tunele aerodynamiczne. mLeasing oferuje również leasing fotowoltaiki oraz leasing na samochody elektryczne z dopłatami z programu „Mój elektryk”. Z kolei spółka z grupy mBank mInvestment Banking w ostatnich trzech latach pozyskała także ponad 1,125 mln zł kapitału. Został on skierowany na rynku prywatnym dla firm działających w sektorze energii odnawialnej i transformacji energetycznej.

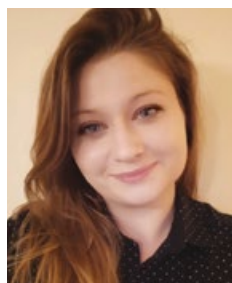
Przed polską gospodarką wiele wyzwań związanych z transformacją energetyczną. Jesteśmy w gronie najbardziej energochłonnych krajów rozwiniętych pod względem paliw kopalnych. Skumulowana luka inwestycyjna w latach 2028-2050 wynosi według WISE-Europe 1 904 mld zł, aby osiągnąć neutralność klimatyczną do 2050 r. Będzie to również wyzwanie dla sektora bankowego i finansowego, w które mBank z pewnością się włączy.



Magdalena Andrejczuk
Dyrektorka ds. ESG



Bartłomiej Czuba
Zastępca Dyrektora
Departamentu,
Departament
Finansowania
Strukturalnego
i Mezzanine



Katarzyna Jędrzejczak
Ekspertka ds. ESG

Współpraca:
Maciej Dobrzeński, Maciej Więckowski
mBank



Orange Polska

Nowoczesny, zielony system energetyczny potrzebuje elastyczności, którą mogą dostarczyć odbiorcy końcowi

Co to jest elastyczność

Elastyczność systemu elektroenergetycznego zgodnie z definicją to zdolność tego systemu do reakcji na zmiany zapotrzebowania i wytwarzania energii elektrycznej. Oznacza to, że w każdej godzinie, minucie, sekundzie zapotrzebowanie na energię musi być pokryte poprzez produkcję. System powinien zareagować zarówno na zwiększenie lub zmniejszenie zapotrzebowania przez użytkowników, jak i na zmiany po stronie wytwarzania, w szczególności na awarie źródeł wytwórczych czy zwiększenie i zmniejszenie produkcji przez odnawialne źródła energii (OZE).

Dlaczego potrzebujemy elastyczności

Elastyczność zapewnia bezpieczeństwo systemu, a jej brak grozi blackoutem. Coraz większa potrzeba elastyczności wynika z trzech czynników:

1.

Zmniejszania się mocy konwencjonalnych jednostek wytwórczych w systemie. W związku z wątpliwościami co do możliwości wspierania konwencjonalnych elektrowni węglowych w ramach polskiego rynku mocy było bardzo duże ryzyko utraty tych mocy w krótkim czasie. Wynegocjowanie przez Polskę derogacji w tym zakresie do 2028 r. odsuwa problem w czasie, ale na pewno go nie rozwiązuje.

2.

Zwiększania się zapotrzebowania na moc w systemie. Wraz z dekarbonizacją gospodarki i elektryfikacją w sektorach ogrzewania (pompy ciepła) oraz transportu (ładowarki do samochodów elektrycznych) będzie zwiększało się chwilowe zapotrzebowanie na moc w systemie. Już teraz jest to widoczne w okresach niskich temperatur, przy bardzo wysokim zapotrzebowaniu na energię na potrzeby ogrzewania. W dniu 9.01.2024 padł rekord zapotrzebowania na moc. Potrzebowaliśmy 28,6 GW, podczas gdy poprzedni rekord z 12.02.2021 wynosił 27,6 GW. Czyli

w okresie dwóch lat szczytowe zapotrzebowanie wzrosło o 1 GW. Zapewnianie takiej mocy w tych momentach będzie coraz większym wyzwaniem.

3.

Zwiększania mocy pogodozależnych OZE w systemie. Źródła te, ze względu na minimalne koszty zmienne, dostarczają energię do systemu w pierwszej kolejności. Inne źródła muszą się do nich niejako dostosować. Wyzwaniem stają się szczególnie:

a. słoneczne godziny południowe od wczesnej wiosny od jesieni, z dużą produkcją z PV i niskim zapotrzebowaniem odbiorców, szczególnie w weekendy czy święta. Produkcja ta bywa już na tyle duża, że powoduje ujemne ceny energii na giełdzie lub konieczność wyłączenia instalacji OZE w ramach tak zwanego nierynkowego redysponowania (eng. *curtailing*). Powoduje to utratę zielonej energii, która mogłaby zasilać odbiorców,

b. letnie popołudnia, gdy jednocześnie wzrasta zapotrzebowanie na energię oraz niejako znika moc w systemie z PV wraz ze zbliżaniem się zmroku; w tej sytuacji system musi bardzo szybko reagować na te zmiany,

c. jesienne wietrzne weekendy, w których z jednej strony jest stosunkowo niskie zapotrzebowanie odbiorców, a z drugiej wysoka produkcja energii z wiatru; podobnie jak w przypadku słonecznych dni powoduje to ujemne ceny i zlecenie wyłączenia tych instalacji.

Źródła elastyczności

Źródłami elastyczności w systemie energetycznym mogą być:

- a. konwencjonalne jednostki wytwórcze,
- b. elektrownie szczytowo-pompowe,
- c. hybrydowe instalacje OZE z magazynem energii, zarówno wielkoskalowe, przemysłowe, jak i prosumenckie,
- d. wielkoskalowe magazyny energii elektrycznej instalowane w sieci,
- e. magazyny energii elektrycznej u odbiorców przemysłowych,
- f. wodór i inne gazy,
- g. magazyny ciepła,
- h. elastyczna strona popytowa, czyli aktywni odbiorcy końcowi.

Odbiorcy końcowi jako źródło elastyczności

Jak widać, nie tylko podmioty profesjonalne zajmujące się zawodowo energetyką mogą być źródłem elastyczności, lecz także odbiorcy końcowi, którzy mają możliwość zmienić swój profil zużycia w odpowiedzi na sygnały. Zmiana profilu może dotyczyć redukcji, czyli chwilowego zmniejszenia zapotrzebowania, ale również wzrostu zapotrzebowania. Sygnałami, na które mogą reagować odbiorcy, mogą być ceny energii elektrycznej, a także wezwania Operatora Systemu Przesyłowego czy Operatora Systemu Dystrybucyjnego. Działaniami, jakie mogą podejmować odbiorcy biznesowi, aby zmienić swój profil, mogą być między innymi: zaplanowanie pracy magazynów energii wykorzystywanych w przedsiębiorstwie, inteligentne sterowanie systemami chłodzenia i ogrzewania, okresowe wyłączanie urządzeń, które nie zaburza ciągłości pracy przedsiębiorstwa, na przykład chwilowe zmniejszenie oświetlenia przy produkcji warzyw.

Z punktu widzenia odbiorcy rynkami, na których już można uzyskać przychody lub oszczędności dzięki elastyczności, są rynek mocy i hurtowy rynek energii. W czerwcu 2024 r. na takich uczestników otwiera się rynek bilansujący, a w przyszłości można też liczyć na rynek elastyczności.

Elastyczność w Orange Polska

W Orange Polska realizujemy projekt zwany „Time Shifting”, dzięki któremu jako taki odbiorca aktywny zapewnia systemowi elastyczność. W projekcie tym na części naszych obiektów wykorzystujemy magazyny energii służące do zapewnienia ciągłości świadczenia usług, także do zmiany profilu zużycia. Zbudowany w projekcie

system, reagując na ceny energii, każdego dnia ustala indywidualny harmonogram pracy każdego z takich magazynów. System umożliwia też redukcję zużycia na wezwanie, dzięki czemu część takich obiektów wchodzi w skład jednostki redukcji mocy w ramach rynku mocy. Chcemy również świadczyć usługi w ramach rynku bilansującego.

Dzięki temu projektowi zaprzęgamy do pracy zasoby, które standardowo wykorzystane są w bardzo krótkich momentach czasu. Praca tych zasobów pozwala nam zmniejszyć koszty energii elektrycznej, jednocześnie wspierając integrację kolejnych OZE w systemie, a w konsekwencji dekarbonizację całej gospodarki.



Dariusz Stańczak
Energy Efficiency
Manager, Orange Polska





Santander Bank Polska S.A.

Transformacja energetyczna w Polsce

Wsparcie naszych klientów w obszarze transformacji energetycznej jest bardzo ważną częścią strategii Santander Bank Polska. Koncentrujemy się głównie na finansowaniu projektów, które ten cel realizują, oraz na kwestii doradztwa. W ten sposób pomagamy klientom w odpowiednim doborze wskaźników lub struktury finansowania, aby spełniała kryteria i standardy rynkowe. Zrównoważone finansowanie oferujemy zarówno przedsiębiorstwom i konsumentom, jak i sektorowi publicznemu i JST. W każdej z tych grup przyjmuje ono różną formę. Główną zaletą takiego finansowania nie jest tylko uzyskanie preferencyjnych warunków, lecz umożliwienie realizacji ich strategii transformacyjnych, która zwiększy ich konkurencyjność na rynku.

Transformacja polskiej gospodarki nie jest możliwa bez zaangażowania sektora finansowego. Wsparcie dotyczy zarówno energetyki i rozbudowy odnawialnych mocy produkcyjnych, jak i transformacji energetycznej oraz sposobu funkcjonowania klientów z innych sektorów.

Jednak w obszarach nowych technologii, które nie osiągnęły jeszcze poziomu komercyjnej opłacalności, niezbędne są także fundusze publiczne lub wsparcie regulacyjne. Do tych obszarów należą m.in. technologie wodorowe, projekty magazynowania i zarządzania stabilnością energii, niskoemisyjne paliwa i środki transportu. Finansowanie bankowe i fundusze publiczne nie konkurują ze sobą, ale mają efekt synergii. Umożliwia to realizację projektów, które bez takiego wsparcia nie mogłyby uzyskać komercyjnego finansowania bankowego. Jest to szczególnie widoczne w zakresie termomodernizacji budynków mieszkalnych, w tym systemów ciepłowniczych oraz wymiany infrastruktury trwałej takich nieruchomości. Nie należy również zapominać o wymiarze społecznym powiązanych zmian i konieczności wdrożenia programów sprawiedliwej transformacji, także w wymiarze finansowym.

Zapotrzebowanie polskiej gospodarki na finansowanie transformacji energetycznej będzie nadal wysokie. Już dziś obserwujemy, jak zmieniają się obszary tych potrzeb w kierunku finansowania morskich farm wiatrowych czy projektów wodorowych. Jako jeden z największych banków w kraju Santander Bank Polska jest od lat w pełni

przygotowany do finansowania projektów związanych z transformacją energetyczną i jest jednym z liderów w tym obszarze. W Pionie Bankowości Korporacyjnej i Inwestycyjnej, który obsługuje największe spółki i instytucje finansowe, koncentrujemy się na aranżowaniu, koordynacji i udzielaniu zrównoważonego finansowania zarówno w formule finansowań celowych, kredytów na cele ogólne, jak i produktów wspierających bieżące potrzeby handlowe, które wspomagają łańcuchy dostaw naszych klientów. W pierwszej kategorii nasza działalność polega na finansowaniu inwestycji w odnawialne źródła energii i w tym obszarze jesteśmy w czołówce rynkowej. W drugiej kategorii udzielamy kredytów i emitujemy obligacje w formule sustainability-linked. Byliśmy pierwszym bankiem w Polsce, który zaoferował finansowanie tego typu.

Z perspektywy małych i średnich przedsiębiorstw oraz klientów indywidualnych oferujemy produkty finansowe, które wspierają zrównoważoną transformację. Ponieważ najtańsza energia to ta zaoszczędzona, finansujemy termomodernizację budynków, alternatywne źródła energii i systemy jej magazynowania, także z partnerami zewnętrznymi, np. poprzez dedykowany portal zielonepanele.pl.

Aktywnie angażujemy się w projekty z dziedziny morskiej energetyki wiatrowej, a także przygotowujemy się do rozpoczęcia finansowania projektów z obszaru nowych technologii energetycznych, takich jak magazyny energii czy instalacje wodorowe. Równocześnie pracujemy nad dalszym rozwojem dedykowanych produktów termomodernizacyjnych budynków i alternatywnych źródeł energii wraz z rozwojem potrzeb klientów.

Deklarujemy swoje ambicje i cele w obszarze neutralności energetycznej oraz realizujemy swoją strategię w tym obszarze. Dysponujemy narzędziami wewnętrznymi wypracowanymi m.in. w celu ochrony przed tzw. greenwashingiem. Klasyfikację danego produktu jako zrównoważonego poprzedza nasz szczegółowy proces weryfikacji, który zapewnia ich rzetelną ocenę pod kątem kryteriów środowiskowych. W analizie bierzemy pod uwagę wytyczne grupy Banco Santander oraz takie aspekty jak np. zgodność celu finansowania z unijną Taksonomią.

Ponadto nasze finansowania ESG-linked/sustainability-linked oraz dedykowane finansowania projektowe są zgodne z odpowiednimi standardami międzynarodowymi, takimi jak ICMA i LMA.

Działamy zgodnie z Globalną Strategią Net Zero, która zakłada, że w 2050 r. cała Grupa Banco Santander będzie zeroemisyjna. Dotyczy to całego łańcucha wartości Grupy. Do 2030 r. zakończymy świadczenie usług kredytowych wobec producentów węgla energetycznego, a także przestaniemy finansować spółki energetyczne, w których przychód pochodzący z produkcji energii z węgla przekracza 10%.



Maciej Tarnawski
Dyrektor Departamentu
Rynków Kredytowych
w Santander Bank
Polska S.A.





Santander Leasing

Zrównoważone finanse wsparciem dla transformacji energetycznej

Zielony kierunek zmian w obszarze energetycznym obserwujemy co najmniej od kilku lat. W obliczu odchodzenia od węgla i dążenia Polski do bycia neutralną klimatycznie do 2050 r., bez jednoczesnego przyspieszenia rozwoju odnawialnych źródeł energii, luka węglowa jest realnym zagrożeniem. W szeroko pojętym sektorze energetycznym okres od 2020 r. upływał pod znakiem ogłoszenia przez państwowe koncerny energetyczne „zielonych zwrotów” ku źródłom odnawialnym. Tak więc największe spółki w swoich strategiach jasno wskazały przyszłościowe kierunki, jakimi są chociażby wiatr, słońce, wodór czy biometan. W miarę jak ta transformacja energetyczna lub „Zielony Green Deal” nabiera tempa, tworzą się nowe ekosystemy i pojawiają się nowe technologie. Pamiętajmy również, że wspomniany Zielony Ład wyznacza cel redukcji emisji CO₂ o co najmniej 55% do 2030 r. Jest to wyzwanie wymagające zarówno holistycznej strategii dekarbonizacji państw czy też przedsiębiorstw, jak i znaczących środków. Powyższe cele mają zostać osiągnięte m.in. poprzez zwiększenie inwestycji w odnawialne źródła energii, rozwój technologii w obszarze magazynowania energii, wykorzystania wodoru, ogniw paliwowych i paliw alternatywnych, wychwytywania, składowania i utylizacji dwutlenku węgla oraz wzrostu efektywności energetycznej firm. Dla konsumentów oraz MŚP jedną z ważniejszych odpowiedzi na podwyżki energii w momencie transformacji energetycznej jest właśnie posiadanie własnych, odnawialnych źródeł energii.

W pierwszej połowie 2023 r. mogliśmy zaobserwować wzrost liczby wybudowanych elektrowni fotowoltaicznych, w których produkcja energii wzrosła o 41,5% r/r. Temu pomaga fakt, że jednostkowe koszty fotowoltaiki spadły, a ich użycie rośnie.

Wskazane wcześniej cele odzwierciedlone są w priorytetach poszczególnych programów, w ramach których można ubiegać się o wsparcie w perspektywie finansowej UE 2021-2027 (program FEnIKS). Również środki z krajowego budżetu ukierunkowane są na transformację energetyczną przemysłu czy też gospodarstw domowych. W tym przypadku w ramach oferty NFOŚiGW (program „Energia Plus” i „Mój Prąd”) realizowane są programy

wspierające m.in. wzrost wykorzystania OZE w działalności firm czy podnoszenie efektywności energetycznej. Nie bez znaczenia w procesie podejmowania działań związanych z rozwojem inwestycji w zielone środki trwałe jest wspieranie tych kroków przez sektor prywatny, szczególnie banki i spółki leasingowe. Już wiele lat temu uruchomiliśmy pierwszą ofertę na finansowanie pojazdów elektrycznych, którą kontynuujemy poprzez udzielanie leasingu na ekopojazdy, w tym z dotacją z programu „Mój elektryk”. Pierwsze programy finansowania przedmiotów efektywnych energetycznie wdrażaliśmy z międzynarodowymi instytucjami, jak: CEB, EBRD, EFI, w ramach takich programów jak: PolSeff, GEF Leasing Framework czy też linii kredytowych przeznaczonych w znacznym stopniu na finansowanie proekologicznych inwestycji ponad 11 lat temu. Finansowanie inwestycji, które wspierają transformację energetyczną oraz przyjaznych środowisku, jest dla nas ważne nie tylko pod względem sprzedażowym, ale także spójne z kulturą naszej organizacji. W tym kontekście w 2023 r. udział tzw. zielonego finansowania dla całego portfela wyniósł ponad 5%. Realizowane przez nas nieprzerwanie od 2016 r. badanie Leasing Index potwierdza, iż skłonności do podejmowania proekologicznych działań przez przedsiębiorców utrzymują się na stabilnym poziomie. Firmy deklarują chęć do inwestowania, tam gdzie potrzebne są znaczące nakłady, w efektywny energetycznie sprzęt, panele fotowoltaiczne, hybrydowe i elektryczne samochody.

Chęć przedsiębiorców do inwestowania w czyste technologie, wyrażona poprzez podjęte decyzje zakupowe, spowodowała, że r/r odnotowujemy bardzo dynamiczny rozwój elektromobilności. W 2023 r. zawarliśmy o 55% więcej umów finansowania na ekopojazdy niż w 2022 r., spośród których blisko połowa sfinansowana została z dotacją „Mój elektryk”. Pokazuje to, jak ważnym instrumentem stymulującym transformację są dopłaty do czystych technologii, po które może sięgnąć praktycznie każda firma.

Aby dokonać efektywnej transformacji, potrzebujemy inwestycji w ramach UE w stabilny system energetyczny, który zapewni odpowiednią infrastrukturę i umożliwi



rozwój OZE. Co ważne, potrzebujemy również myślenia całościowego i szukania rozwiązań, które nie będą zero-jedynkowymi zamiennikami węgla, ale – w obliczu rosnącej konsumpcji – również będą zapobiegały traceniu tej energii. Mówimy tu m.in. o termomodernizacji budynków (jak np. stosowanie izolacji termicznej czy montaż pomp ciepła), korzystaniu z transportu publicznego lub pojazdów elektrycznych zamiast wysokoemisyjnych aut spalinowych.

Firmy energochłonne coraz częściej decydują się inwestować w produkcję własnej energii. Obserwujemy wzmożone zainteresowanie segmentu MŚP własnymi instalacjami fotowoltaicznymi, w szczególności dotyczy to firm, których zapotrzebowanie energetyczne jest zdecydowanie większe niż prosumentów. W 2023 r. portfel takich inwestycji wzrósł o blisko 44% r/r. Zgodnie z raportem Fundacji Instrat tylko w I poł. 2023 r. zużycie energii

elektrycznej w Polsce, która wciąż w dużej mierze generowana jest z węgla, spadło o 4% r/r. Z kolei w przemyśle zanotowano spadek rzędu 11%. Zdaniem analityków niższe zapotrzebowanie wynika częściowo ze zwiększonej autokonsumpcji prosumentów, skutecznych działań na rzecz efektywności energetycznej, a także sytuacji na rynku i polityki państwa.



Mariusz Włodarczyk
Dyrektor zarządzający
Santander Leasing



UNITED NATIONS GLOBAL COMPACT

Największa na świecie inicjatywa skupiająca biznes działający na rzecz zrównoważonego rozwoju. Zainaugurowana przez Sekretarza Generalnego ONZ w 2000 r. Skupia firmy tworzące strategię i działania w oparciu o dziesięć uniwersalnych zasad (10 Principles) w obszarach praw człowieka, standardów pracy, ochrony środowiska, przeciwdziałania korupcji oraz podejmowania działań pomagających osiągnąć Cele Zrównoważonego Rozwoju ONZ (SDGs).

UN GLOBAL COMPACT NETWORK POLAND

Sieć krajowa z niezależnym sekretariatem prowadzonym oraz zarządzanym przez Fundację Global Compact Poland. Stanowi biuro projektowe oraz lokalny punkt kontaktowy i informacyjny dla polskich członków oraz sygnatariuszy UN Global Compact. Identyfikuje wyzwania i możliwości w zakresie zrównoważonego rozwoju. Zapewnia praktyczne wskazówki oraz promuje działania na rzecz realizacji celów ONZ. Dodatkowo UN GCNP wspiera merytorycznie polskich członków UN Global Compact w wypełnianiu rocznego obowiązku raportowania niefinansowego, z podejmowanych przez firmę działań i osiągniętych rezultatów.

KNOW-HOW HUB

Think-thank i ośrodek naukowy założony w 2011 r. jako element składowy UNDP w Polsce. Know-How Hub to platforma wiedzowa gromadząca szereg ekspertów, którzy tworzą oraz wdrażają projekty rozwojowe na poziomie krajowym. Think-thank jako niezależny komitet doradczy sprawuje funkcję Rady Naukowej przy Global Compact Network Poland.

PROGRAM CLIMATE POSITIVE

Działa na rzecz realizacji Celów Zrównoważonego Rozwoju ONZ, a w szczególności celu 13 związanego z ochroną środowiska i działaniami w dziedzinie klimatu oraz komplementarnych z nim celów: 6, 7, 9, 11, 12, 14 i 15. Projekty w ramach programu obejmują szerokie działania proklimatyczne, w tym szczególnie nastawione na zmniejszenie emisji CO₂ i rozwój alternatywnych źródeł energii, a także utrzymanie bioróżnorodności, innowacyjne rozwiązania w transporcie, rolnictwie oraz przemyśle, zmniejszanie zanieczyszczenia wód i powietrza, wspieranie zielonych inwestycji oraz zrównoważonego rozwoju miast.



Global Compact
Network Poland



Know-How Hub
Centrum Transferu Wiedzy

WYDAWCA:



Network Poland

UN Global Compact
Network Poland
ul. Emilii Plater 25/64
00-688 Warszawa



Know-How Hub
Centrum Transferu Wiedzy

REDAKCJA:

Kamil Wyszkowski
Filip Kucharczyk
Zuzanna Pałejko

DRUK:

Druk-Intro

KOREKTA:

Marta Tuszyńska

PROJEKT GRAFICZNY I SKŁAD:

Agnieszka Skopińska
www.rebelzoo.eu

ZDJĘCIA:

unsplash.com
vecteezy.com
materiały własne partnerów

Warszawa, czerwiec 2024

Niniejszy raport został przygotowany na podstawie danych i materiałów źródłowych w czerwcu 2024 r., chyba że sam raport w swej treści wskazuje inną datę w odniesieniu do opisywanego zjawiska, danych lub aktów prawnych.

Autorzy prowadzili prace niezależnie, opisując zjawiska oraz opracowując rekomendacje bazujące na danych i materiałach źródłowych, których prawdziwości i kompletności nie weryfikowali. W związku z tym autorzy nie odpowiadają za nie i nie udzielają gwarancji w zakresie poprawności i kompletności niniejszego Raportu.

Żaden z autorów niniejszego raportu w jakikolwiek sposób nie może być odpowiedzialny za wykorzystanie informacji w nim zawartych bez ich wiedzy i zgody. Autorzy nie ponoszą żadnej odpowiedzialności za czyny i konsekwencje ponoszone przez osoby trzecie ani żadne decyzje podjęte lub nie na podstawie niniejszego raportu.

Opinie przedstawione w publikacji przez autorów tekstów odzwierciedlają indywidualne poglądy. Zdjęcia oraz grafiki pochodzą z zasobów autorów tekstów bądź publicznych źródeł. Wszelkie prawa zastrzeżone®

Uniting business for a better world!

ISBN 978-83-967970-9-4



9 78839 797094



ul. Emilii Plater 25/64
00-688 Warszawa
www.ungc.org.pl