



ENERGIA [OD]NOWA

Raport ILF Consulting Engineers Polska
o transformacji energetycznej w Polsce

SPIS TREŚCI

Wstęp	str. 3
Wnioski	str. 5
Skąd ta moc? O energetyce w Polsce	str. 9
Offshore wysuwa się na czoło	str. 23
Czas na ciepło – cała prawda o sektorze ciepłownictwa w Polsce	str. 37
O firmie	str. 49
O autorach raportu	str. 51

WSTĘP

ANDRZEJ DERCZ
PREZES ZARZĄDU ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA

W trakcie tegorocznej konferencji CERAWEEK w Houston powiedziano, że epoka kamienna nie skończyła się z powodu braku kamieni. Podobnie jest w przypadku gospodarki opartej na paliwach kopalnych – nie zbliża się ona do końca z powodu ich niedostatku. W ciągu ostatnich 30 lat ok. 80% energii zużywanej przez ludzkość pochodziło z paliw kopalnych i ich zasoby starczyłyby nam jeszcze na bardzo długo. Wkraczamy jednak w czasy, w których rośnie świadomość bezwzględnej konieczności dekarbonizacji światowej gospodarki, co skutkuje rosnącą presją społeczną i decyzjami politycznymi, które stymulują zwrot w kierunku odnawialnych źródeł energii.

Energetyka jako jeden z znaczących konsumentów paliw kopalnych odgrywa i odgrywać będzie istotną rolę w osiągnięciu neutralności emisyjnej do połowy tego stulecia. Cel ten osiągnąć trzeba, gwarantując stabilne dostawy energii elektrycznej dla wszystkich odbiorców, nie zapominając o tym, że obecnie ok. 1,5 mld mieszkańców globu nie ma w ogóle do niej dostępu. Potrzebne jest wielokierunkowe podejście, dynamiczny rozwój technologii i wreszcie zaangażowanie gigantycznych środków finansowych, które – według ostrożnych prognoz – sięgają 25 bln USD na wytwarzanie i 18 bln USD na przesył, zwiększenie elastyczności systemu i magazynowanie energii. Transformacja energetyczna to mnóstwo rozwiązań, wśród których kluczową rolę odgrywać będą źródła odnawialne, wspierane przez dynamicznie rozwijające się technologie magazynowania energii, energetykę atomową oraz stabilizujące sieć bloki gazowo-parowe pracujące na paliwie ze stałym rosnącym udziałem wodoru.

Opublikowana niedawno „Polityka energetyczna Polski do 2040 roku” (PEP2040) opiera się na trzech filarach, którymi są: sprawiedliwa transformacja, zeroemisyjny system energetyczny i poprawa jakości powietrza.

Nakłady inwestycyjne w branży elektroenergetycznej w latach 2021–2040 wyniosą – według strategii PEP2040 – około 110 mld EUR. W tym na energetykę odnawialną przeznaczono ponad 40 mld EUR.

Transformacja polskiej branży energetycznej jest trudnym wyzwaniem, przede wszystkim z uwagi na istotną – sięgającą obecnie 70% – zależność od stałych paliw kopalnych. Co ważne, obecnie sprawia ona, że hurtowa cena krajowej energii elektrycznej jest najwyższą w UE i przekracza o 50% średnią europejską. Niezbędne są więc inwestycje w farmy wiatrowe, przede wszystkim morskie, które w 2040 r. powinny już dysponować mocą ok. 11 GW. Ponadto w energetykę jądrową i rozproszone źródła odnawialne, głównie fotowoltaikę, która – przy ok. 1600 słonecznych godzin w roku – ma w Polsce znaczne, niedoceniane jeszcze w pełni możliwości. Trzeci filar PEP2040, oprócz mobilności, zwraca uwagę na ciepłownictwo i zeroenergetyczne budynki. Inicjatywa w tym kierunku jest przez wielu analityków widziana nawet jako pilniejsza od redukcji emisji CO₂. Wynika to głównie z faktu, że z 50 najbardziej zanieczyszczonych miast w Europie aż 37 znajduje się na terytorium Polski, a poziom stężeń pyłów zawieszonych i benzo(a)pirenu w wielu z nich wielokrotnie przekracza normy dopuszczone przez WHO.



Najnowsze badania z Uniwersytetu Harvarda i University College London pokazują, że wskutek zanieczyszczenia powietrza przedwcześnie w Polsce umiera około 90 tys. osób rocznie, niemal dwa razy więcej niż szacowano do tej pory. Z tego względu ograniczenie emisji w sektorze bytowo-komunalnym jest zadaniem absolutnie kluczowym. Uwzględniono to w pierwszym filarze strategii PEP2040, stawiającej sobie za cel wycofanie węgla z użycia w ciepłownictwie indywidualnym i podłączenie do sieci ciepłowniczych 1,5 mln gospodarstw domowych.

Transformacja energetyczna będzie pociągać za sobą skutki społeczne, które budzą wiele obaw w regionach zależnych od wydobycia paliw kopalnych. O ile możliwa jest całkowita eliminacja węgla do 2040 r., a nawet do 2035 r., to plany ograniczenia produkcji energii z tego paliwa do 11% w 2040 r. wywołały burzę protestów.

Zawarta ze związkami zawodowymi umowa społeczna stawia sobie za cel wygaszenie kopalń węgla energetycznego do 2049 r.

Z tego powodu niezbędne jest włożenie znacznego wysiłku edukacyjnego i promocję ekologicznych rozwiązań. Likwidacji około 100 tys. miejsc pracy w branży wydobywczej towarzyszyć będzie powstawanie, w przybliżeniu, 300 tys. nowych w sektorach związanych z energetyką odnawialną. Własne środki i wsparcie unijne dla sprawiedliwej transformacji mogą sprawić, że regiony górnicze nie tylko unikną zapaści, lecz zyskają na atrakcyjności jako centra nowych technologii, radykalnie przy tym podnosząc standard życia mieszkańców.

Mam nadzieję, że nasz autorski raport spotka się z Państwa zainteresowaniem – zapraszam do lektury!

WNIOSKI

Dotychczasowe doświadczenia pokazują, że plany rozwojowe polskiego sektora energetycznego, które nie uwzględniają megatrendów i polityki energetyczno-klimatycznej Unii Europejskiej, nawet jeśli są akceptowalne w momencie ich podejmowania, muszą czasami być korygowane. Takim przykładem jest elektrownia Ostrołęka, która wbrew analizom ekonomicznym, a także ogólnoeuropejskiej dekarbonizacji, była planowana jako jednostka zasilana węglem, a dziś jest przeprojektowywana na paliwo gazowe. To pokazuje, że polska energetyka w roku 2040 i później nie może znacząco odbiegać od unijnych i światowych trendów.

Istotną kwestią niezbędną do osiągnięcia celów neutralności klimatycznej naszego kraju do roku 2050 jest energetyka jądrowa. Jednak tempo jej rozwoju będzie znacznie wolniejsze, niż zakłada PEP2040. Obserwując wyzwania organizacyjne związane z wyborem lokalizacji czy technologii, ale również wyzwania polityczne związane z brakiem ponadpartyjnego konsensusu, znacznie bardziej realna jest realizacja bloków o mocy 3 GW do roku 2040 zamiast zakładanych 6–9 GW.

W 2040 roku Polska stanie się dojrzałym rynkiem w zakresie morskiej energetyki wiatrowej wiodącym w basenie Morza Bałtyckiego z 11 GW mocy zainstalowanej na polskich obszarach morskich, ugruntowanym łańcuchem dostaw oraz dostosowanym zapleczem portowym. Warunkiem jest jednak nawiązanie strategicznych partnerstw z firmami zagranicznymi i uruchomienie szeroko zakrojonego programu rozwoju energetyki morskiej obejmującego: rozwój infrastruktury logistycznej i obsługowej, pozyskanie finansowania, budowanie kapitału ludzkiego, rozwój innowacji. Konieczne jest także pogodzenie się z faktem, że udział krajowych dostawców produktów i usług w polskim rynku offshore wartym 130 mld PLN będzie wynosić, przy optymistycznych szacunkach, do 50%.

Do roku 2040 wzrośnie znaczenie wodoru jako brakującego ogniwa w zakresie transformacji trudnych do dekarbonizacji sektorów jak transport, przemysł hutniczy czy produkcja nawozów. Przy zachowaniu odpowiedniej determinacji, wodor może stać się istotną przewagą konkurencyjną i technologiczną Europy. Jako ILF Polska obserwujemy dziś na rynku duże zainteresowanie zwiększeniem udziału wodoru we współpalaniu w blokach gazowych. Wyzwaniem jest jednak infrastruktura do przesyłu i dystrybucji wodoru oraz wytwarzanie zielonego wodoru (biorąc pod uwagę cele neutralności klimatycznej). Skala inwestycji i wdrożeń w zakresie produkcji zielonego wodoru jest w Polsce nadal niewielka, a cele wskazane w projekcie strategii wodorowej niewystarczająco ambitne (50 MW mocy elektrolizerów do roku 2025 i 2 GW do roku 2050).

Szeroko zakrojone inwestycje energetyczne w bloki gazowe w Polsce są dziś technicznie i ekonomicznie zdecydowanie uzasadnione. Trend ten jest w globalnej przestrzeni jedynie fazą przejściową pomiędzy wysokoemisyjną energetyką, z jaką mamy do czynienia dziś, a niskoemisyjną energetyką, do której dążymy. W 2040 roku polska energetyka w dużej mierze będzie oparta na paliwach gazowych, których nie zaliczamy do niskoemisyjnych paliw. Bloki gazowe zbliżają nas do osiągnięcia celów redukcji emisji w roku 2030. W perspektywie roku 2050 będą one pełniły funkcję stabilizacji sieci, a nie narzędzia do osiągnięcia neutralności klimatycznej. Czas eksploatacji bloku gazowego szacuje się na 25–30 lat więc elektrownie uruchomione w 2030 będą wciąż w eksploatacji w roku 2050.

Stworzenie efektywnych systemów ciepłowniczych w skali globalnej w ciągu niespełna 20 lat jest myśleniem życzeniowym. Przy obecnym braku przekonania operatorów sieci ciepłowniczych, braku systemowych rozwiązań promujących efektywność ciepłownictwa i braku wsparcia finansowego, do roku 2040 w Polsce jedynie 60% systemów można będzie uznać za efektywne (zgodnie z PEP2040 do 2030 roku wskaźnik ten ma wynosić 85%).

MIKS PALIW



BIOGAZ

Mieszanina gazów stanowiąca produkt fermentacji metanowej związków pochodzenia organicznego. Produkowany na bazie różnych substratów – zarówno odpadów, jak i roślin specjalnie uprawianych.



BIOMASA

Substancje pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, które ulegają biodegradacji (rozkładowi). Pochodzące z produktów, odpadów i pozostałości z produkcji rolnej, leśnej i powiązanych przemysłów.



GAZ ZIEMNY

Paliwo kopalne w postaci gazu występujące w przestrzeniach skorupy ziemskiej. Zaliczane do pierwotnych i nieodnawialnych źródeł energii. Gaz ziemny dzielimy na wysokometanowy (ok. 98% metanu) i zaazotowany (ok. 71% metanu). Występuje również w postaci sprężonej do 20–25 MPa (CNG) oraz ciekłej (LNG).



ODPADY KOMUNALNE I PRZEMYSŁOWE

Odpady wykorzystywane do celów energetycznych, poddawane procesowi termicznego przekształcania.



OLEJ OPAŁOWY

Paliwo ciekłe będące produktem pochodzącym z procesu destylacji ropy naftowej.



PALIWO JĄDROWE

Paliwo wykorzystywane w reaktorach jądrowych w postaci naturalnego lub wzbogaconego uranu bądź plutonu.



SŁOŃCE

Energia promieniowania słonecznego przetworzona bezpośrednio na energię elektryczną za pomocą ogniw fotowoltaicznych. Wykorzystywana także w kolektorach słonecznych.



WĘGIEL BRUNATNY

Paliwo kopalne o niskiej zawartości węgla (58–78%) i dużej wilgotności. Zaliczane do pierwotnych i nieodnawialnych źródeł energii.



WĘGIEL KAMIENNY

Paliwo kopalne o wysokiej zawartości węgla (75–97%). Zaliczane do pierwotnych i nieodnawialnych źródeł energii.



WIATR

Energia wiatru przetwarzana w turbinach wiatrowych na energię mechaniczną, a następnie elektryczną.



WODA

Energia fal morskich i płynących rzek, przekształcana w turbinach wodnych na energię mechaniczną, a następnie elektryczną.



WODA PRZEPOMPOWANA

Szczególny typ wodnych źródeł energii, w którym energia generowana jest w procesie wypuszczenia wody z górnego do dolnego zbiornika wodnego. To ważny element regulacji mocy w krajowym systemie elektroenergetycznym.

Rozdział 1

Skąd ta moc? O energetyce w Polsce

ENERGIA – CO TO WŁAŚCIWIE JEST?

Energia występuje w przyrodzie w różnych formach. Mówiąc o wytwarzaniu energii elektrycznej czy też ciepła w szeroko pojętym sektorze energetycznym należy opisać pojęcie energii pierwotnej. Pozyskuje się ją bezpośrednio z zasobów naturalnych – odnawialnych i nieodnawialnych. Jest to więc energia chemiczna i jądrowa paliw, ale także m.in. promieniowanie słoneczne, energia wód i wiatrów. Poprzez przetworzenie energii pierwotnej w różnych procesach technologicznych otrzymujemy energię elektryczną i ciepło.

Energia elektryczna odgrywa szczególną rolę we współczesnym świecie. Globalne zapotrzebowanie na nią z roku na rok wzrasta. Należy podkreślić, że warunkuje ono rozwój każdego państwa. Można śmiało stwierdzić, że świat boi się ciemności. Elektryczność to obecnie nie tylko zapalona żarówka, ale również nowe technologie i mobilność. Co istotne, rozwój urządzeń mobilnych, inteligentne miasta, elektryczne samochody stają się powoli naszą codzienną rzeczywistością. Nie są już jedynie modnym trendem. Szybkie tempo zachodzenia ewolucji w przemyśle oraz wzrost liczby ludności – to wyzwania, którym możemy sprostać, wytwarzając coraz więcej energii.

Nie można przy tym zapominać, że nie tylko wspomniany rozwój wymaga elektryczności – jest konieczna do „zwykłego” funkcjonowania świata. Brak prądu w ciągu kilku dni wywołałby światowy kryzys, oznaczałby m.in. brak dostępu do pieniędzy zgromadzonych na kontach bankowych oraz ograniczenia w codziennym życiu, np. brak możliwości chłodzenia żywności, a także niedziałające sprzęty elektroniczne i środki komunikacji. Śmiało można więc stwierdzić, że ludzkość jest w tej chwili absolutnie uzależniona od dostępu do energii elektrycznej.

Przy panującym w Polsce klimacie równie istotną rolę odgrywa branża ciepłownicza – czyli część sektora energetycznego funkcjonująca w celu zapewnienia dostaw ciepła mieszkańcom.

Sektor energetyczny w szerokim ujęciu obejmuje przede wszystkim wytwarzanie, przesyłanie, dystrybucję i handel energią elektryczną, energią cieplną oraz paliwami.

TRANSFORMACJA ENERGETYCZNA WEDŁUG POLITYKI ENERGETYCZNEJ POLSKI DO 2040

Strategia rozwoju polskiego sektora paliwowo-energetycznego oraz ramy krajowej transformacji energetycznej przedstawione są w rządowym dokumencie „Polityka Energetyczna Polski

do 2040 roku” (PEP2040) zatwierdzonym przez Radę Ministrów 2 lutego 2021 r. Jest on odpowiedzią na wyznaczony przez Unię Europejską kierunek przeciwdziałania zmianom klimatu określony w Polityce klimatyczno-energetycznej Unii Europejskiej. Tempo wspomnianych zmian klimatycznych znacznie przyspiesza z powodu emisji gazów cieplarnianych związanych z działalnością człowieka. Jej skutki są i będą coraz bardziej odczuwalne na wszystkich kontynentach. W celu uniknięcia najpoważniejszych konsekwencji zmian klimatu na świecie, 190 krajów, w tym państwa członkowskie UE, przyjęło prawnie wiążące porozumienie, tzw. Porozumienie Paryskie, które określa ramy umożliwiające utrzymanie wzrostu średniej temperatury na świecie na poziomie 2°C powyżej temperatury sprzed epoki przemysłowej.

PEP2040 wyznacza kierunki rozwoju sektora energetycznego oraz zawiera szereg prognoz na najbliższe lata. Odnosi się przede wszystkim do celów postawionych na 2030 rok, ale perspektywnie zakłada dalszą rewizję kluczowych regulacji, szczególnie względem długoterminowej wizji redukcji emisji gazów cieplarnianych w UE do roku 2050.

”

„Jednym ze skutków transformacji energetycznej jest obserwowany wzrost kosztów wytwarzania energii elektrycznej. Związane jest to zarówno z inwestycjami w zielone technologie (droższe od tradycyjnej energetyki cieplnej), jak i ustalonego przez UE podatku od emisji CO₂.

Koszt emisji CO₂ stale rośnie – już teraz przekroczyliśmy granicę 40 EUR za tonę, chociaż jeszcze niedawno taki poziom był szacowany do osiągnięcia za 5 lat. Ten podatek będzie znacząco wpływał na opłacalność produkcji energii z węgla kamiennego, a także brunatnego. Równocześnie koszty wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych systematycznie spadają”.

Rafał Blankiewicz, Dyrektor Działu Rozwoju Biznesu w ILF Polska

Rada Europejska określiła cele klimatyczne krajów członkowskich do 2030 roku.

Są to przede wszystkim:

- ograniczenie o co najmniej 40% emisji gazów cieplarnianych (w stosunku do poziomu z 1990 roku),
- zwiększenie do co najmniej 32% udziału energii ze źródeł odnawialnych w całkowitym zużyciu energii,
- zwiększenie o co najmniej 32,5% efektywności energetycznej.

Dostosowanie się do ambitnych planów UE, to w przypadku polskiego rynku zdominowanego przez węgiel poważne wyzwanie, które według PEP2040 zostanie zrealizowane poprzez proces dekarbonizacji sektora energetycznego.

Polityka Energetyczna Polski do 2040 roku została oparta na trzech filarach:

- **sprawiedliwej transformacji,**
- **zeroemisyjnym systemie energetycznym,**
- **dobrej jakości powietrza.**



Pierwszy filar jest szczególnie ważny w kontekście społecznym, ponieważ ma zapewnić przeprowadzenie transformacji energetycznej przy zachowaniu bezpieczeństwa dla pracowników sektora energetycznego, których miejsca pracy będą ulegać przekształceniu lub likwidacji. Według raportu przygotowanego przez Instytut Badań Strukturalnych (IBS) pt. „Dekarbonizacja i zatrudnienie w górnictwie węgla kamiennego w Polsce” w zależności od tempa dekarbonizacji sektora od 14 do 36 tys. górników będzie potrzebowało wsparcia na rynku pracy do 2030 r. Liczby te obejmują pracowników wymagających relokacji do innych kopalni, rekwalfikacji lub wcześniejszego odejścia na emeryturę. Autorzy raportu podkreślają, że naturalne przejścia na emeryturę w górnictwie nie wystarczą do wdrożenia ambitnych planów dekarbonizacji.

Oprócz wskazanych wyżej trzech filarów przewidziano osiem celów szczegółowych, które obejmują cały łańcuch dostaw energii. Projekt polityki kładzie również nacisk na długoterminowe bezpieczeństwo energetyczne, redukcję emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń powietrza.

**Ograniczenie emisji CO₂
o 30% do 2030 roku
w odniesieniu do roku 1990.**

Na pierwszym planie – zgodnie z PEP2040 – obserwujemy trend odchodzenia od węgla. Udział tego surowca będzie nadal dominujący, jednak w strukturze zużycia energii nie może osiągnąć więcej niż 56% w 2030 roku, a w scenariuszu wysokich cen uprawnień do emisji CO₂ może spaść nawet do poziomu 37,5%.

Nie ma wątpliwości, że odnawialne źródła energii (OZE) będą odgrywać kluczową rolę w procesie transformacji. Udział OZE w strukturze zużycia energii elektrycznej brutto ma wynieść w roku 2030 nie mniej niż 23%.

Cel ten ma zostać osiągnięty poprzez rozwój fotowoltaiki i energetyki wiatrowej oraz zwiększenie roli prosumentów. Szczególną rolę w procesie transformacji sektora ma odegrać wdrożenie morskiej energetyki wiatrowej (offshore) oraz uruchomienie elektrowni jądrowej. Co ważne, uruchomienie pierwszego bloku jądrowego o mocy ok. 1–1,6 GW planowane jest w 2033 roku. Kolejne będą wdrażane co 2–3 lata – łącznie ma powstać 6 bloków jądrowych.

Kolejnym istotnym elementem jest przewidywana poprawa efektywności energetycznej – o 23% do 2030 roku w stosunku do prognoz z 2007 roku oraz ograniczenie emisji CO₂ o 30% do 2030 roku w odniesieniu do roku 1990.

Możliwość skutecznej realizacji powyższych założeń już dziś jest dyskusyjna. Co więcej, w niektórych przypadkach wręcz niemożliwa – jak np. w zakresie uruchomienia pierwszego bloku jądrowego w 2033 roku. Wiąże się to przede wszystkim z tym, że – przy tak skomplikowanym projekcie – procedury administracyjne, przyzwolenie społeczności (jak i samego rządu) oraz same roboty budowlane stanowią niemałe wyzwanie. Przekazanie bloku jądrowego do eksploatacji w 2033 roku wymaga bezbłędnej realizacji w każdym z trzech wymienionych aspektów. W przeciwnym razie projekt budowy pierwszej elektrowni jądrowej w Polsce będzie nabierał kolejnych opóźnień. Przykład lokalizacji projektu w Gąskach pokazał, jak istotne jest współgranie powyższych elementów – mieszkańcy dowiedzieli

się o proponowanym przedsięwzięciu i rozpatrywaniu ich sąsiedztwa jako miejsca przyszłej elektrowni atomowej z mediów, co skazało lokalizację na porażkę w wyniku natychmiastowej reakcji obronnej lokalnej społeczności – procedowanie takiej inwestycji nie może odbywać się bez poszanowania interesów społecznych.

Udział OZE w strukturze zużycia energii elektrycznej brutto ma wynieść w roku 2030 nie mniej niż 23%

”

Energetyka jądrowa stanowi niezbędny element na drodze do wyhamowania coraz szybciej postępujących zmian klimatu. Według raportów IPCC energetyka jądrowa jest konieczna do zrealizowania scenariuszy zakładających realne i skuteczne przeciwdziałanie wzrostowi globalnych temperatur.

Tymczasem niemiecki rząd uznał za słuszne całkowite odejście od energetyki jądrowej, tłumacząc tę decyzję głównie protestami społeczeństwa. Zamknięcie przez Berlin wszystkich niemieckich elektrowni jądrowych to jeden z najbardziej kontrowersyjnych kierunków rozwoju niemieckiej transformacji energetycznej. Co więcej, nasi zachodni sąsiedzi chcą nie tylko zrezygnować z własnych elektrowni jądrowych, ale też zablokować powstawanie podobnych jednostek w całej Europie. Umowa koalicyjna zawarta pomiędzy CDU/CSU i SPD zakłada działania zmierzające do wprowadzenia zakazu wykorzystywania unijnego i państwowego wsparcia finansowego w projektach jądrowych na terenie Unii Europejskiej.

Nie zmienia to faktu, że prawie wszyscy sąsiedzi Niemiec prowadzą politykę atomową i – o ile jeszcze nie mają żadnego źródła jądrowego – sukcesywnie nad tym pracują i nie zamierzają w najbliższej przyszłości z tego zrezygnować.

Rafał Blankiewicz, Dyrektor Działu Rozwoju Biznesu w ILF Polska

Kogeneracja –
jednoczesne
wytworzenie energii
elektrycznej oraz
ciepła.



Kluczowe jest również finansowanie samej inwestycji, które nadal nie jest transparentne. Przejęcie przez rząd spółki PGE EJ zwiększa szansę na realizację tego projektu. Tak ważne i kosztowne przedsięwzięcie powinno być w większości finansowane przez państwo.

Poza odpowiednią ścieżką proceduralną (uwzględniającą m.in. aspekty społeczne), decydujące znaczenie będą miały kolejne wybory parlamentarne – to od nich zależy powodzenie planów związanych z budową bloków jądrowych. Nowy układ sił politycznych może wiązać się ze zmianą podejścia i np. spowodować przesunięcie uwagi w kierunku energetyki OZE – tzn. powrotu do rozwoju np. elektrowni wiatrowych na lądzie, odsuwając politykę atomu na dalszy plan.

Jednym z celów PEP2040 jest również rozwój ciepłownictwa i kogeneracji, a w szczególności ciepłownictwa systemowego. Zasadniczym celem jest zaspokojenie potrzeb ciepłych gospodarstw domowych w sposób zero- lub niskoemisyjny do roku 2040. Wskazano, że odbiorcy powinni korzystać przede wszystkim z ciepła sieciowego, o ile nie znajdą bardziej ekologicznego rozwiązania. „Polityka Energetyczna Polski do 2040 roku” nie określa jednak konkretnego progu, dla którego system uznawany jest za niskoemisyjny. Wskutek tego zapis ten wydaje się martwy, o ile samorządy nie narzucą własnego systemu weryfikacji.

TERAŹNIEJSZOŚĆ I PERSPEKTYWY NA PRZYSZŁOŚĆ – JAK MOŻE KSZTAŁTOWAĆ SIĘ OBSZAR ENERGETYKI W POLSCE?

Obecnie polski sektor energetyczny jest silnie uzależniony od paliw kopalnych, których duże zasoby znajdują się na terenie naszego kraju.

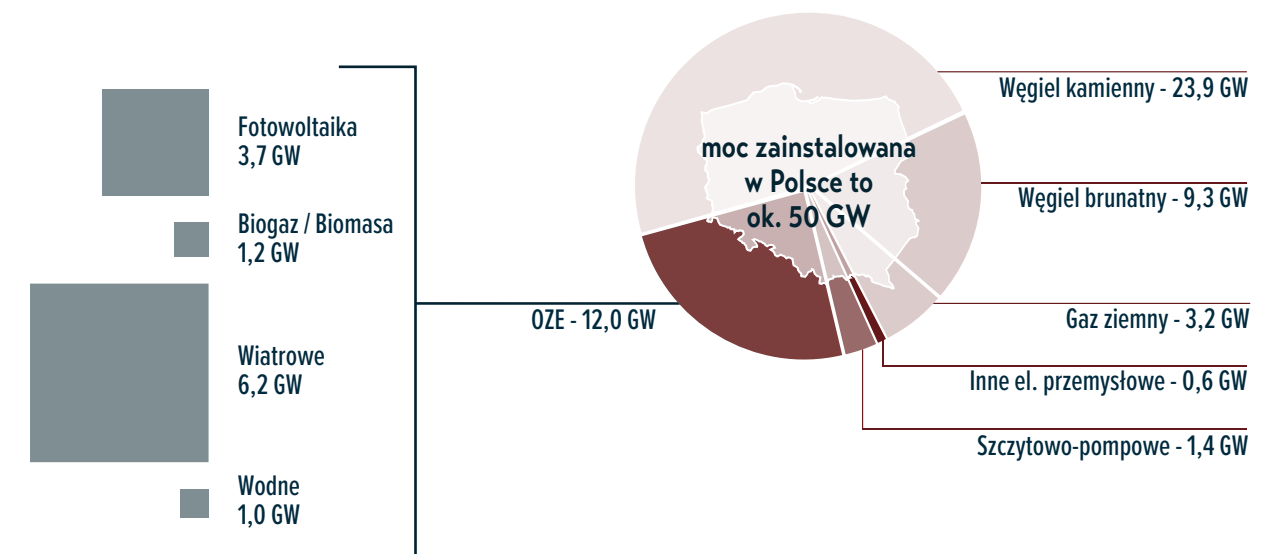
W strukturze mocy elektrycznej zainstalowanej w systemie kluczową rolę odgrywają dwa paliwa – węgiel kamienny i brunatny, mające łącznie udział na poziomie 66% (co odpowiada nieco ponad 33 GW zainstalowanej mocy).

W okresie od stycznia do listopada 2020 roku całkowity udział węgla w produkcji energii elektrycznej wyniósł 69,9%, co oznacza spadek w porównaniu do analogicznego okresu w roku 2019 o 4,2%. Wzrósł natomiast udział produkcji energii elektrycznej z OZE z 15,1% w 2019 roku do 17,7% w roku 2020 (to mniej niż pierwotnie zakładany w „Polityce energetycznej Polski do 2030 roku” z 2009 roku udział na poziomie 18,4%). Znaczący wzrost obserwujemy w przypadku fotowoltaiki, której udział w produkcji w wybranym okresie wyniósł 1,4%, podczas gdy w analogicznym okresie 2019 roku, było to 0,5%. Udział produkcji energii elektrycznej z gazu ziemnego w ostatnich latach systematycznie rośnie i w okresie od stycznia do listopada 2020 r. wyniósł 10% wobec 8,6% w roku 2019.

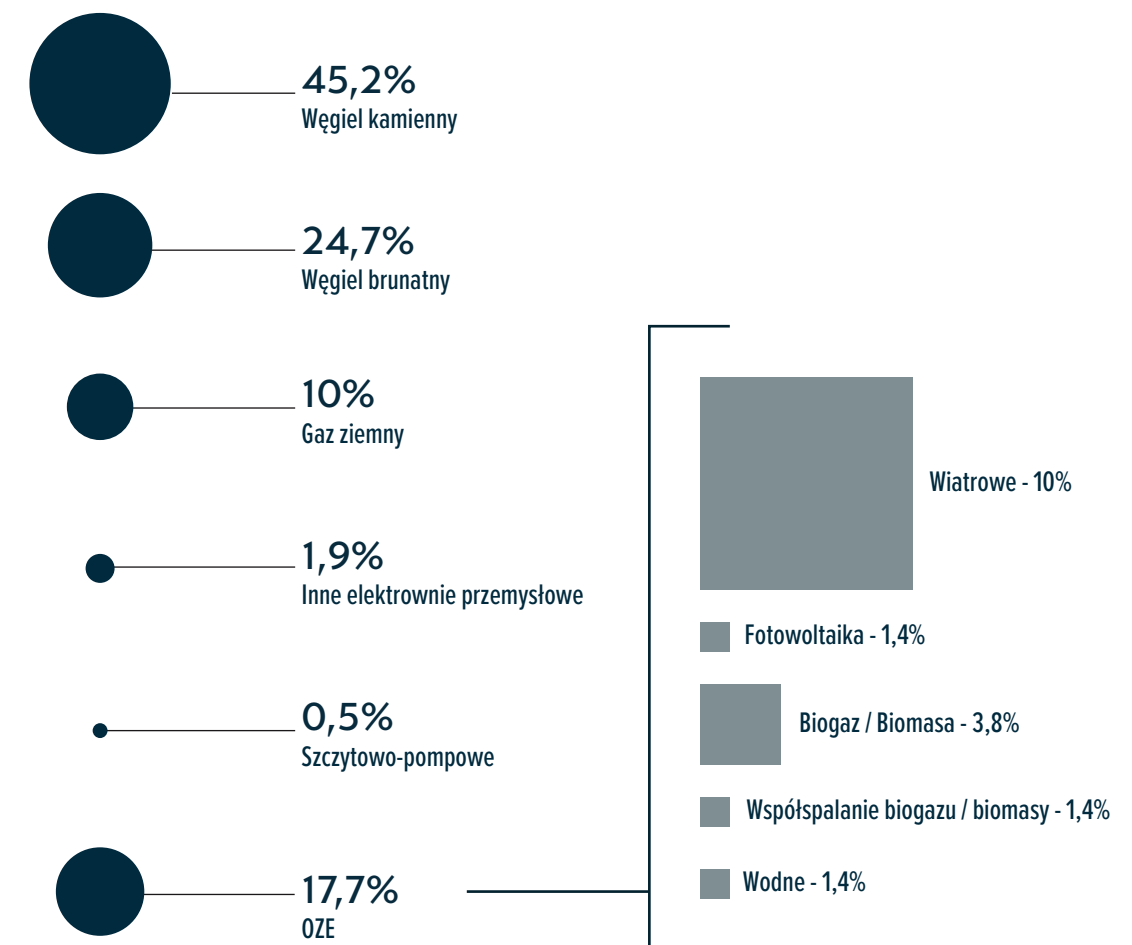
Zobowiązania międzynarodowe, a w szczególności te związane z pakietem klimatycznym oraz zmniejszające się społeczne poparcie dla energetyki węglowej, sprawiają, że obecnie wysoki udział węgla w strukturze produkcji energii elektrycznej stale się obniża. W przyszłości ta tendencja będzie jeszcze bardziej widoczna. Aby ciągłość dostaw energii elektrycznej została zachowana, nie może być to jednak proces gwałtowny – działania te muszą być skoordynowane na poziomie narodowym, dlatego niezwykle istotne są odpowiednie instrumenty stworzone przez Ministerstwo Aktywów Państwowych.

Kraje Unii Europejskiej wdrażają i realizują nową politykę klimatyczną. Co więcej, na forum Wspólnoty powstają nowe pomysły na działania na rzecz ograniczania wpływu człowieka i jego aktywności na środowisko naturalne. Komisja Europejska zaproponowała nowe cele redukcji emisji gazów cieplarnianych na 2030 rok – z 40% do 55% (redukcji w stosunku do poziomu emisji z 1990 roku). Wszystkie podjęte działania mają doprowadzić ostatecznie do jednego celu – osiągnięcia neutralności klimatycznej przez UE do roku 2050 i spełnienia założeń Europejskiego Zielonego Ładu (European Green Deal).

STRUKTURA MOCY ZAINSTALOWANEJ W POLSCE W LISTOPADZIE 2020 ROKU
Źródło: ARE, Informacja statystyczna o Energii Elektrycznej - listopad 2020, Warszawa 2021



STRUKTURA PRODUKCJI ENERGII ELEKTRYCZNEJ W POLSCE W 2020 ROKU (Z WYŁĄCZENIEM GRUDNIA 2020)
Źródło: ARE, Informacja statystyczna o Energii Elektrycznej - listopad 2020, Warszawa 2021

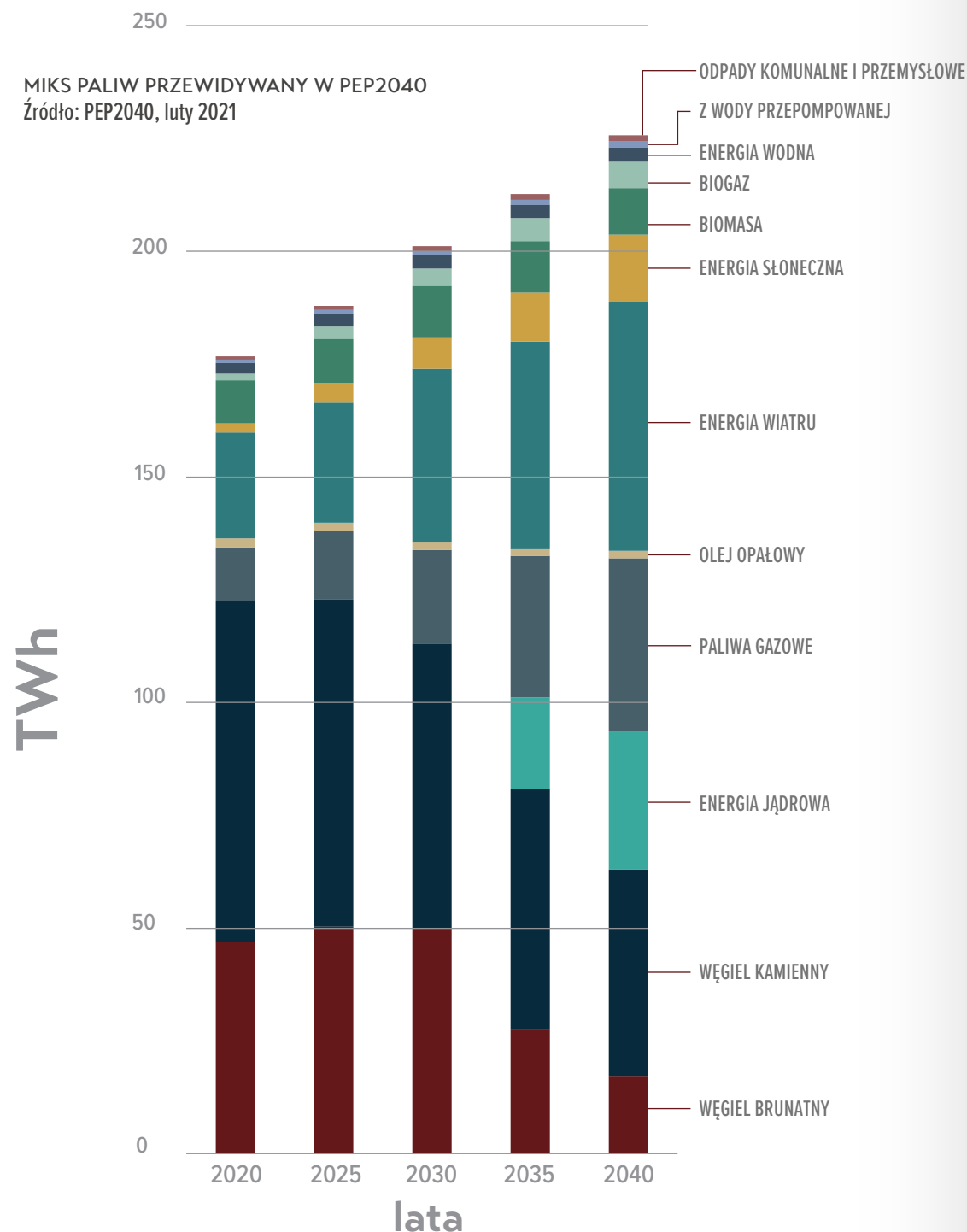


JAK BĘDZIE WYGLĄDAŁ PRZYSZŁY MIKS PALIW W POLSKIM SEKTORZE ENERGETYCZNYM?

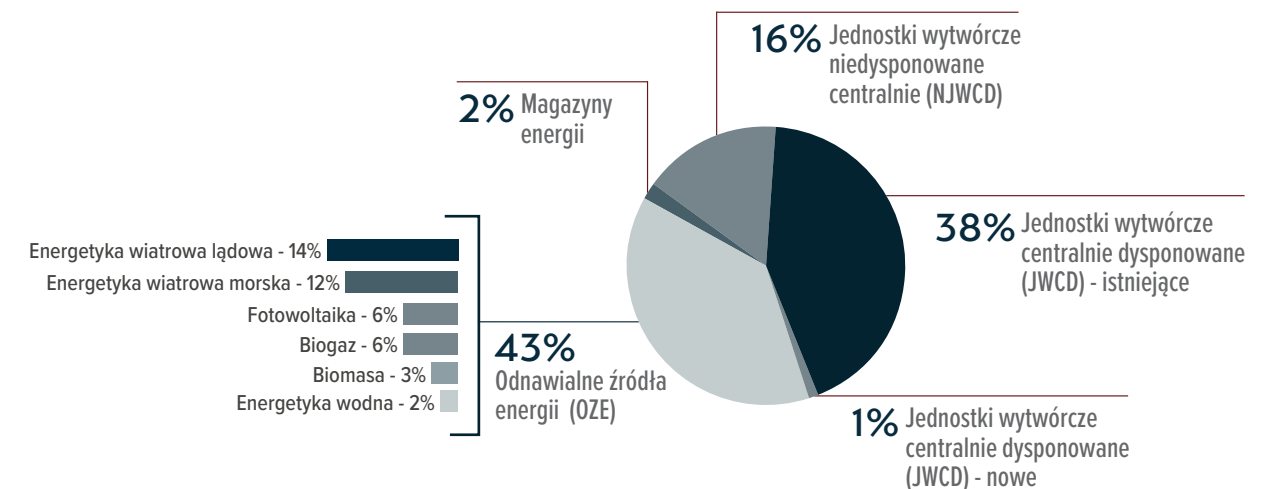
Przyszły miks paliwowy polskiego sektora energetycznego definiują obecne regulacje na poziomie Unii Europejskiej, jak również wzrost cen uprawnień do emisji CO₂, który w niedługiej perspektywie czasowej osiągnie za tonę cenę porównywalną do kosztu wytworzenia 1 MWh energii elektrycznej z węgla. Pytanie stanowi nie to, czy węgiel będzie obecny jako paliwo, bo już dziś wiemy, że tak

nie będzie, natomiast to, kiedy i w jakiej skali zastąpi go gaz, kiedy wodór stanie się paliwem tańszym i wszechstronnym oraz w jakim stopniu Polska może stać się krajem, którego sektor energetyczny bazuje na energii ze źródeł odnawialnych.

Według analiz Forum Energii, osiągnięcie udziału OZE w granicach od 42% do 44% w strukturze produkcji energii elektrycznej jest możliwe już w 2030 roku.



PRODUKCJA ENERGII ELEKTRYCZNEJ W PODZIALE NA TECHNOLOGIE W ROKU 2030
Źródło: Forum Energii, Analiza *Jak wypełnić lukę węglową? 43% OZE w 2030 roku*, październik 2020



Oprócz adaptacji do zmienionego udziału poszczególnych paliw wykorzystywanych do produkcji energii, znaczącej transformacji może ulec struktura obecnego sektora. Od lat obowiązująca scentralizowana struktura sektora energetycznego zostanie zastąpiona rozproszoną. Dotychczasowi odbiorcy energii z sieci być może będą decydować się na budowę własnych źródeł energii – czy to w postaci instalacji fotowoltaicznej, czy mikro-wiatraka w połączeniu z pompami ciepła bądź magazynem energii. Nowoczesne technologie i zwiększająca się świadomość społeczeństwa w zakresie klimatu i środowiska, przyczyniają się do racjonalnego korzystania z zasobów i tym samym mniejszego użycia energii. W konsekwencji pojawiają się rosnące oczekiwania względem przedsiębiorstw, inwestorów i rządu.

Z danych PSE wynika, że już teraz moc zainstalowana fotowoltaiki wg stanu na 1 grudnia 2020 r. wyniosła ~3,7 GW, co stanowi niemal dwukrotny wzrost w porównaniu do grudnia 2019 r.

Energia wykorzystywana na potrzeby ciepła i chłodu stanowi prawie połowę całkowitej konsumpcji energii w UE – wynika z raportu KE „Decarbonising the EU heating sector”.

Jest to bardzo ważna informacja z punktu widzenia transformacji energetycznej, która nie będzie możliwa bez zmiany sektora ciepła.

Analogicznie wygląda struktura paliw w przypadku produkcji ciepła systemowego, gdzie dywersyfikacja surowców zużywanych do produkcji ciepła zachodzi bardzo wolno. Według raportu URE „Energetyka ciepła w liczbach 2019” – 71% paliw wykorzystywanych w ciepłownictwie stanowią paliwa węglowe. Nieco większe zróżnicowanie możemy zaobserwować wśród przedsiębiorstw produkujących ciepło w kogeneracji. W 2019 roku 65% wytworzonego w Polsce ciepła systemowego zostało wytworzone w kogeneracji, co oznacza wzrost w stosunku do roku poprzedniego o 1,5%.

Szansą na zwiększenie tempa dywersyfikacji zużycia paliw są w dużej mierze regulacje europejskie oraz krajowe, które wymuszają poprawę efektywności energetycznej, zwiększenie udziału OZE oraz ograniczenie zanieczyszczeń powietrza. Przy obecnym średniorocznym tempie zmian udział węgla w strukturze paliw wykorzystywanych do produkcji ciepła systemowego zmaleje w roku 2040 do ok. 50%.

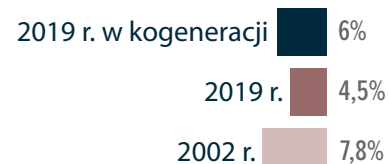
STRUKTURA PALIW ZUŻYWANYCH DO PRODUKCJI CIEPŁA W 2019 ROKU ORAZ DO PRODUKCJI CIEPŁA W KOGENERACJI W 2019 ROKU
Źródło: URE, *Energetyka ciepła w liczbach - 2019*, wrzesień 2020



PALIWA WĘGLOWE



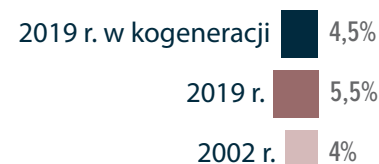
PALIWA GAZOWE



OLEJ OPAŁOWY



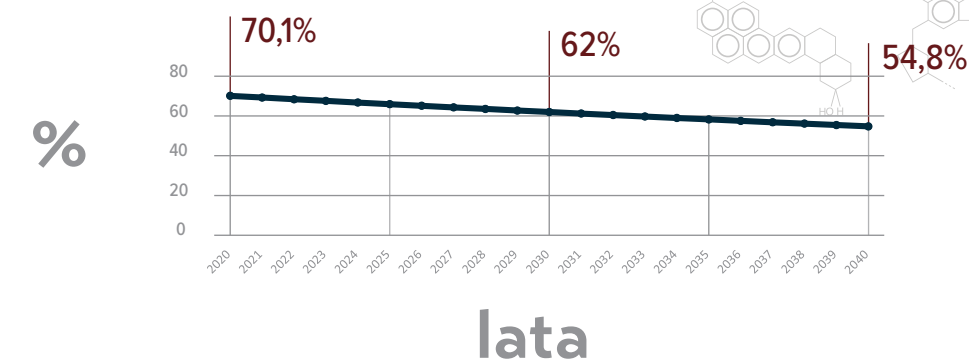
OZE



POZOSTAŁE PALIWA

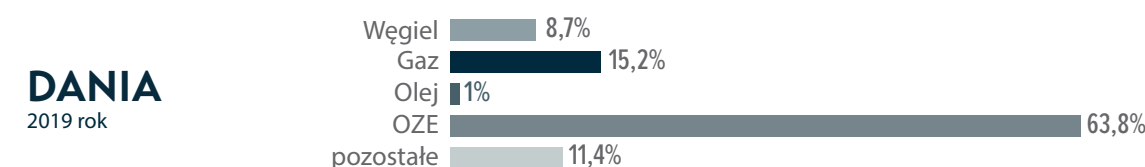
UDZIAŁ WĘGLA W STRUKTURZE PALIW WYKORZYSTYWANYCH DO PRODUKCJI CIEPŁA DO 2040 ROKU

Opracowanie własne na podstawie archiwalnych raportów rocznych URE *Energetyka ciepła w liczbach*



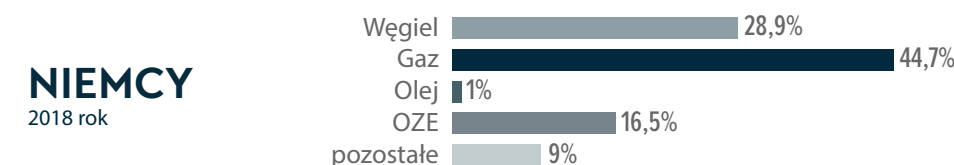
UDZIAŁ ŹRÓDEŁ PALIW W CIEPŁOWNICTWIE W WYBRANYCH KRAJACH UE

Źródło: URE, *Energetyka ciepła w liczbach - 2019*, wrzesień 2020; Publications Office of the UE, *EU energy in figures. Statistical pocketbook 2020*, wrzesień 2020; Danish Energy Agency, *Energy Statistics 2019*, grudzień 2020



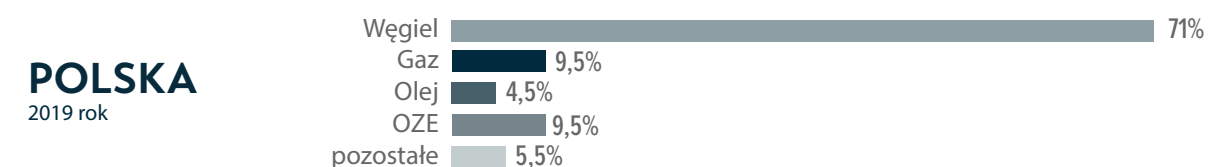
DANIA

2019 rok



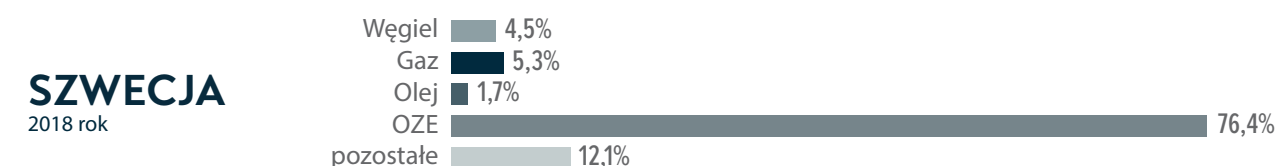
NIEMCY

2018 rok



POLSKA

2019 rok



SZWECJA

2018 rok

Na tle Europy polski sektor ciepłowniczy charakteryzuje się przede wszystkim największym udziałem węgla w strukturze wykorzystywanych paliw.

W dobie transformacji energetycznej wydobycie węgla kamiennego w Polsce systematycznie spada. Pomimo tego nadal przewyższa ono możliwości sprzedaży, tym samym zwiększając ilość posiadanych zapasów. Mogą one obejmować zwały przy kopalniach, place przy elektrowniach i elektrociepłowniach, place u odbiorców prywatnych czy też Centralny Magazyn Węgla stanowiący rezerwę strategiczną. Konieczne jest jednak dopasowanie wydobycia węgla do zachodzących procesów dekarbonizacji, aby nie zwiększać obszarów magazynowych. W przeciwnym razie – przy optymistycznym procesie dekarbonizacji – możemy mieć niespodziewany problem z utylizacją dużej nadwyżki paliwa węglowego.

W odpowiedzi na spadek zużycia węgla, co roku rośnie w Polsce zużycie gazu ziemnego. W praktyce oznacza to, że wzrasta uzależnienie od importu tego paliwa. W celu zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego państwa należałoby kontynuować dywersyfikację dostaw gazu do Polski, a także zwiększyć inwestycje w rozbudowę sieci przesyłowej i dystrybucyjnej. Kierunek transformacji energetycznej UE w stronę Europejskiego Zielonego Ładu wiąże się ze zwiększeniem prac badawczych w dziedzinie gazów o niskiej emisyjności, które w przyszłości mogą stopniowo zastąpić gaz ziemny.

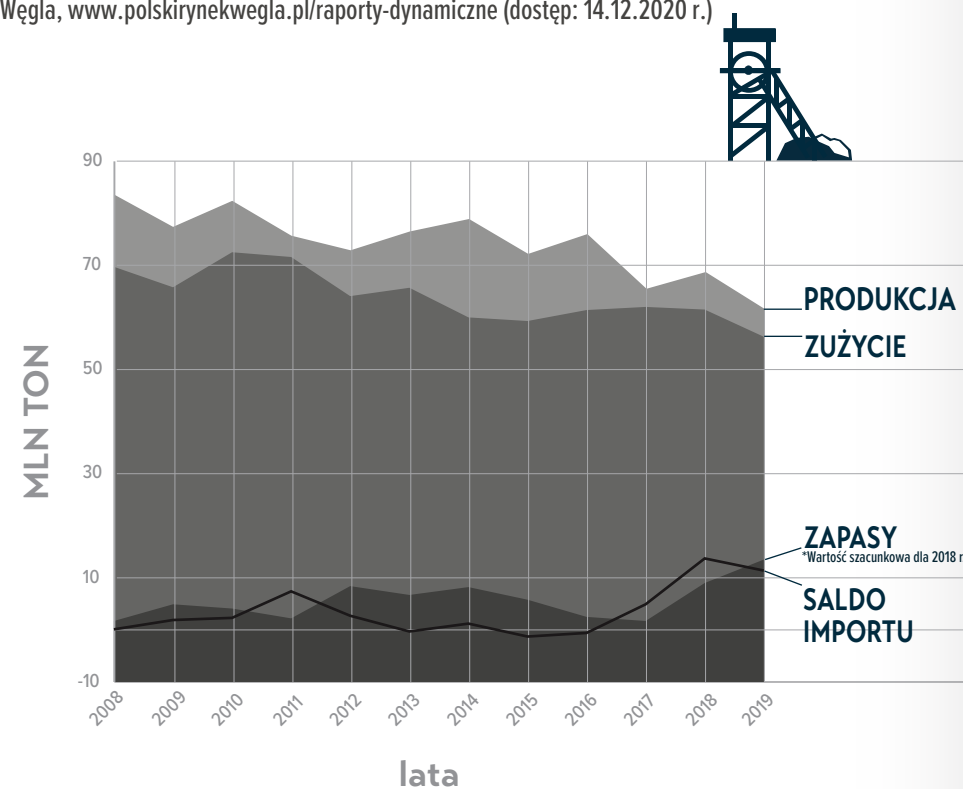
”

„W UE rośnie liczba przeciwników zastosowania gazu do produkcji energii, jako źródła nadal wysokoemisyjnego. Z drugiej strony spalanie gazu powoduje o połowę mniejszą emisję CO₂, w porównaniu z węglem. Zwolennicy gazu mówią więc o postępie i bardziej ekologicznym paliwie. Przeciwnicy – o paliwie, które nadal jest nieekologiczne”.

Rafał Blankiewicz, Dyrektor Działu Rozwoju Biznesu w ILF Polska

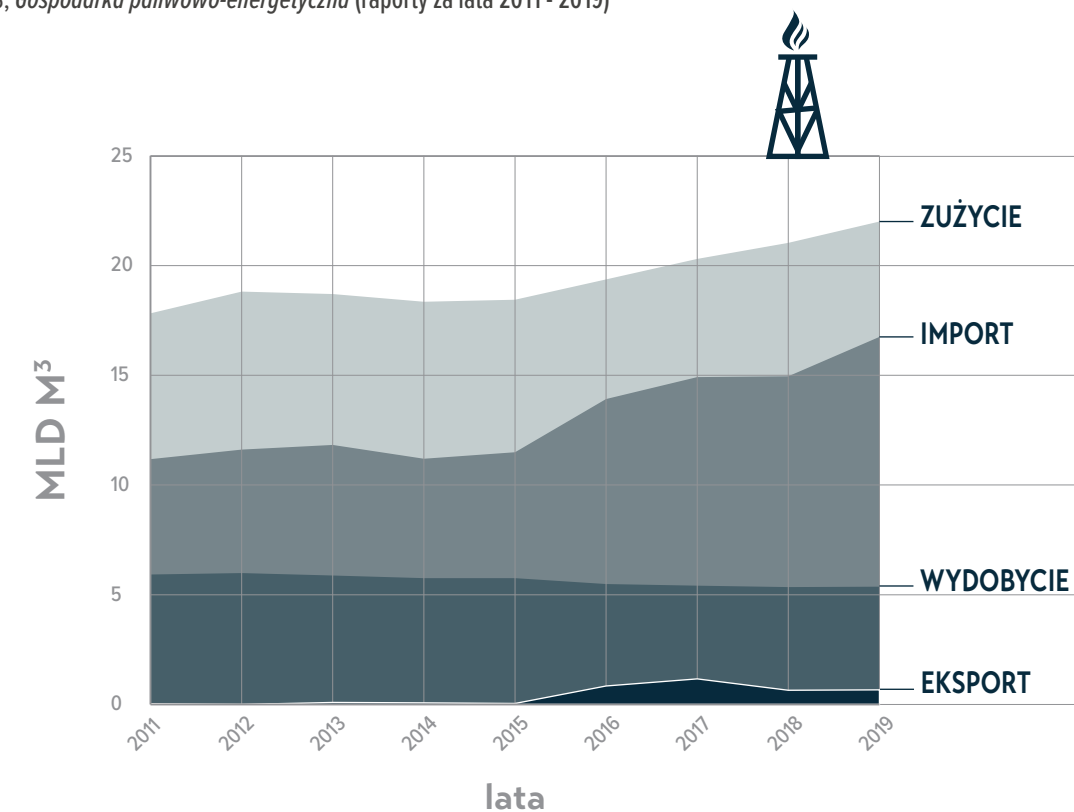
PORÓWNANIE PODSTAWOWYCH DANYCH O WĘGLU

Źródło: GUS, *Gospodarka paliwowo-energetyczna* (raporty za lata 2011 - 2019);
Polski Rynek Węgla, www.polskiirynekwegla.pl/raporty-dynamiczne (dostęp: 14.12.2020 r.)



BILANS GAZU ZIEMNEGO

Źródło: GUS, *Gospodarka paliwowo-energetyczna* (raporty za lata 2011 - 2019)



Rozdział 2

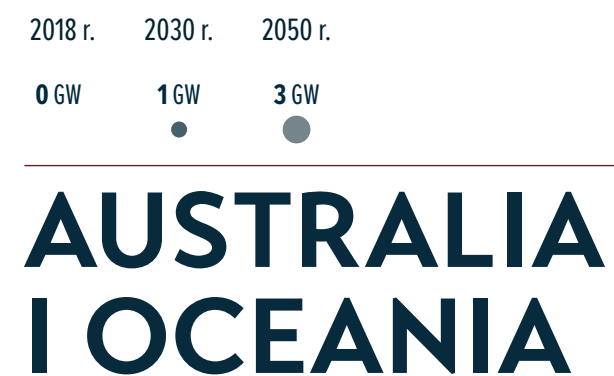
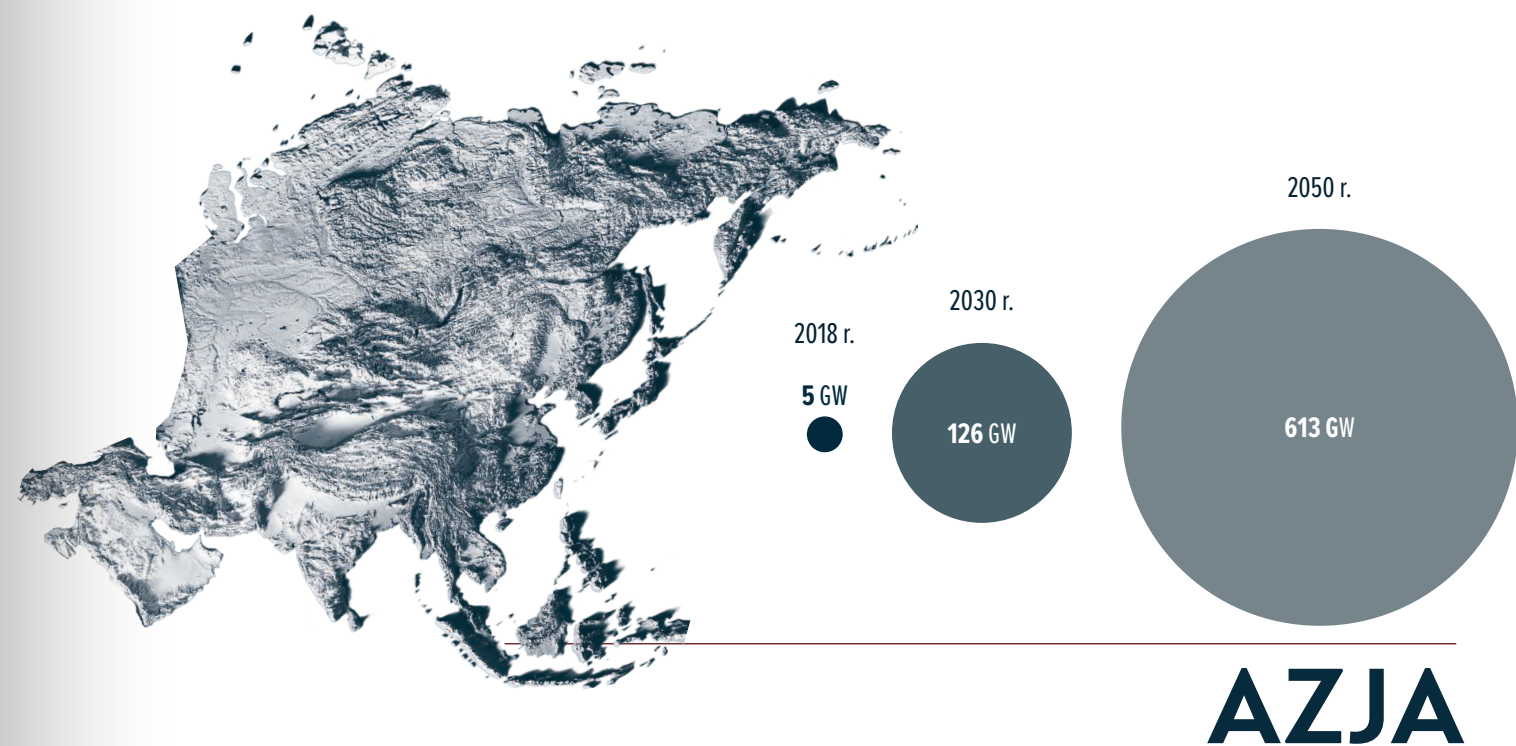
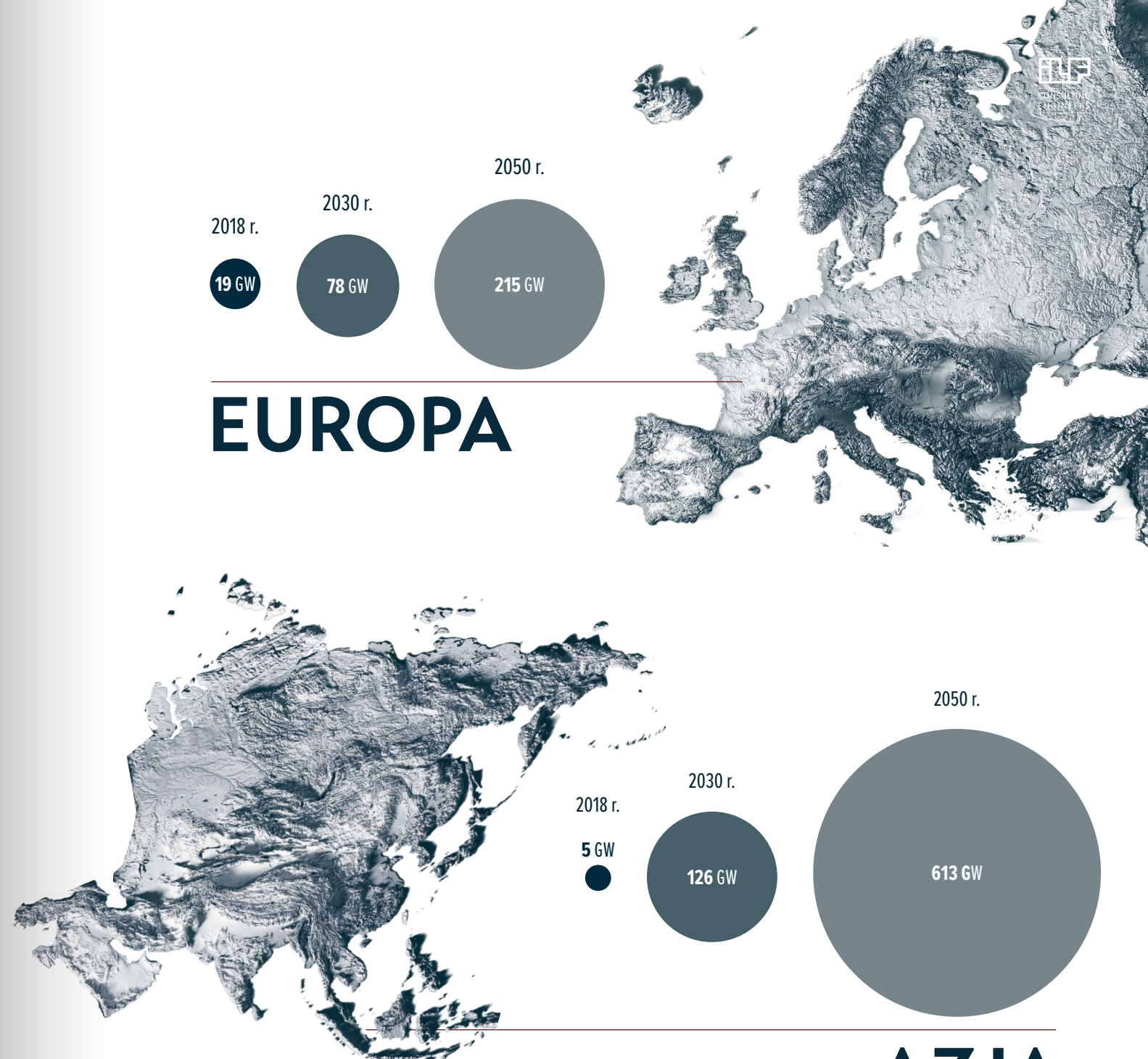
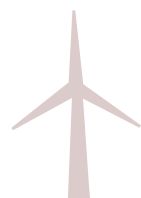
Offshore wysuwa się na czoło

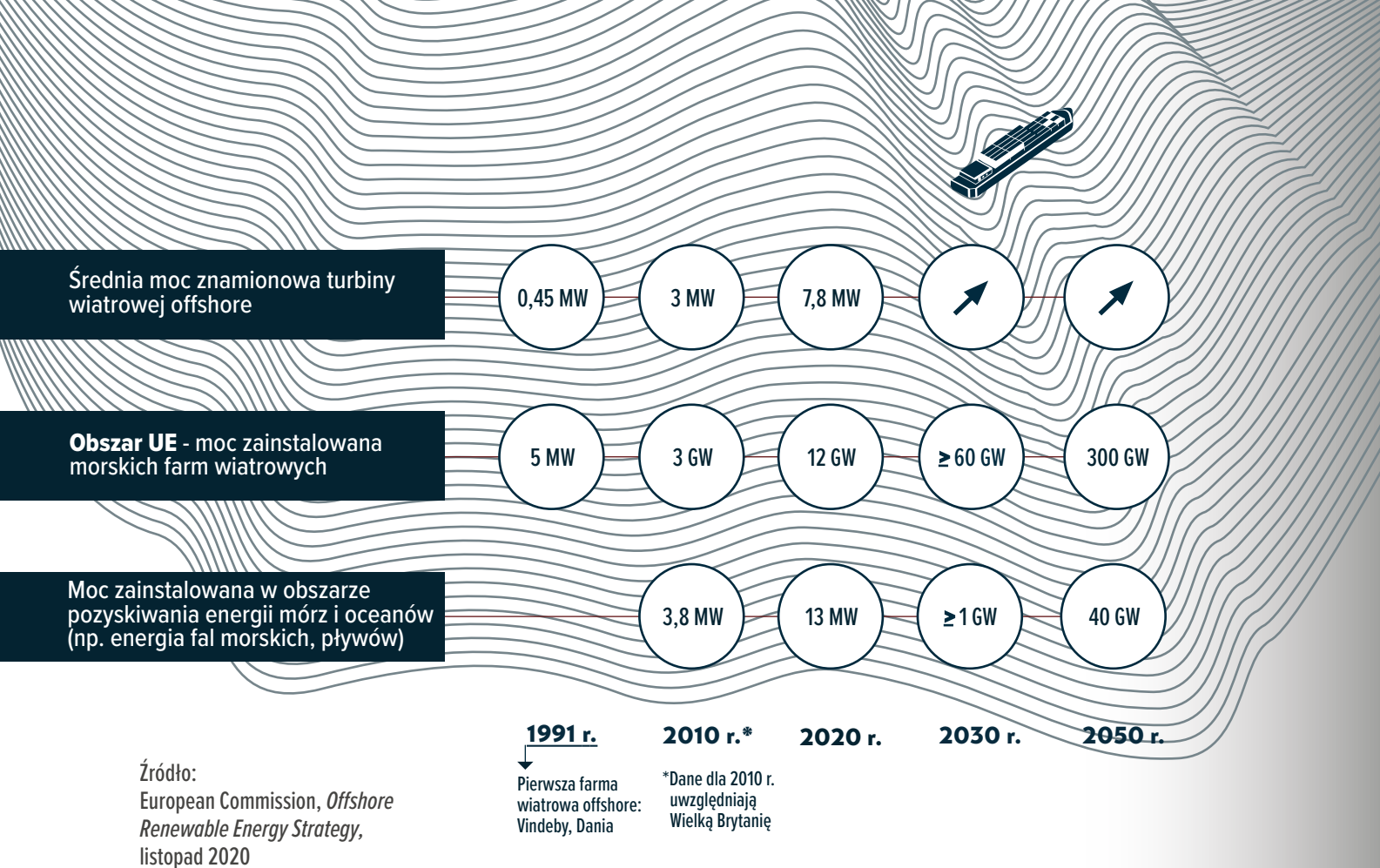
Morska energetyka wiatrowa jest jedną z najszybciej rozwijających się technologii OZE w Europie. Zyskuje również na znaczeniu w Azji i Ameryce Północnej. Warto podkreślić, że jest to jeden z kluczowych elementów redukcji emisji gazów cieplarnianych i transformacji energetycznej naszego kraju.





MOC ZAINSTALOWANA [GW] W MORSKIEJ ENERGETYCE WIATROWEJ WRAZ Z PROGNOZĄ NA KOLEJNE LATA
 Źródło: IRENA, *Future of Wind Deployment, investment, technology, grid integration and socio-economic aspects*, październik 2019





POTENCJAŁ OFFSHORE W REGIONIE MORZA BAŁTYCKIEGO

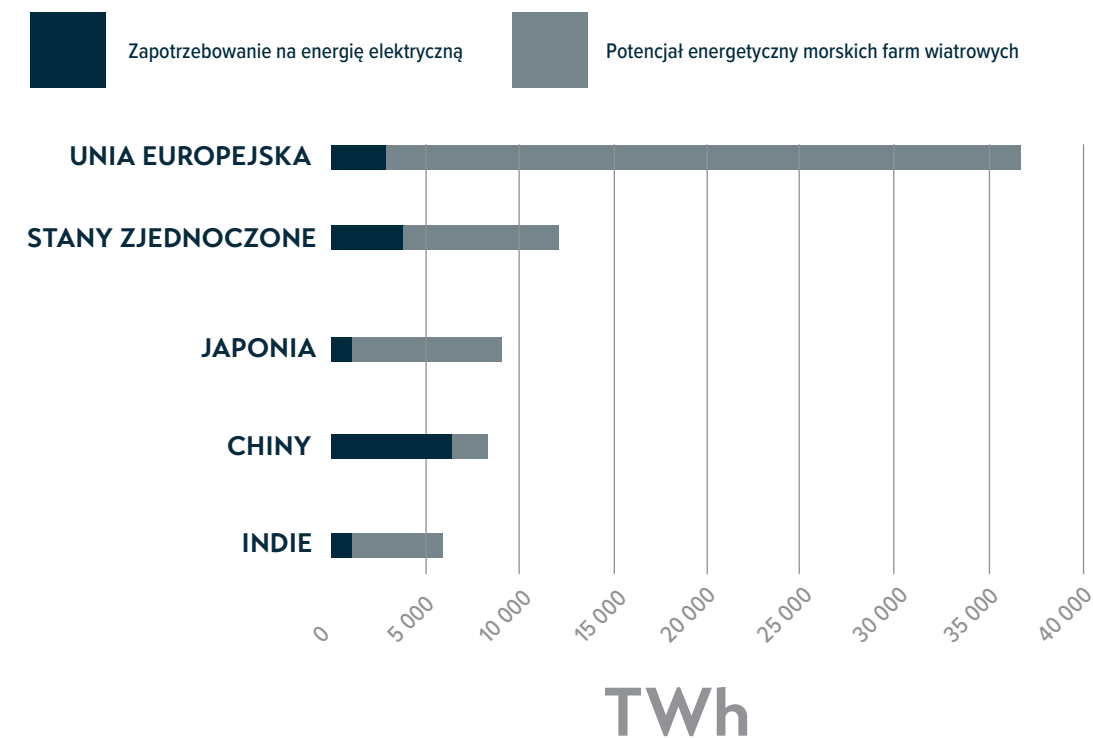
W 2020 r. globalny rynek morskiej energetyki osiągnął poziom 35 GW. Europa wciąż wiodzie prym w technologii farm wiatrowych na morzu z zainstalowaną mocą 25 GW na koniec 2020 roku. Ponad 70% mocy z morskich farm wiatrowych w Europie pochodzi z Morza Północnego, a zaledwie 12% znajduje się na Morzu Bałtyckim. Szacuje się, że przemysł energetyki wiatrowej na morzu generuje 2,1 mld EUR wartości dodanej do gospodarki UE na każdy GW mocy zainstalowanej.

W listopadzie 2020 roku Komisja Europejska wydała strategię rozwoju morskiej energetyki odnawialnej (Offshore Renewable Energy Strategy), która zawiera ambitne cele rozwoju farm wiatrowych na morzu sięgające odpowiednio powyżej 60 GW w 2030 roku i 300 GW w 2050 roku. Jest to element tzw. Europejskiego Zielonego Ładu, który ma umożliwić Europie rozwój w kierunku niskoemisyjnej gospodarki. Aby osiągnąć taki poziom mocy zainstalowanej w technologii offshore w Europie potrzebne będą inwestycje o wartości 800 mld EUR.

(...) potrzebne będą inwestycje o wartości 800 mld EUR.

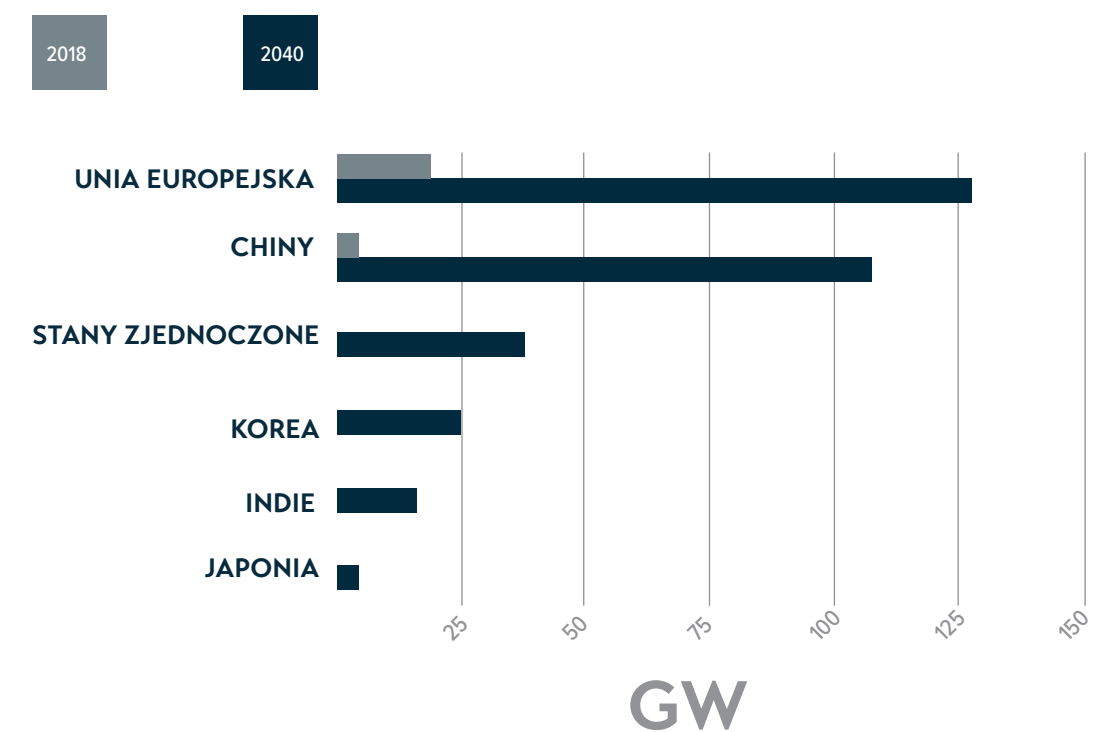
POTENCJAŁ ENERGETYCZNY MORSKIEJ ENERGETYKI WIATROWEJ I ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ [TWh] W ROKU 2018

Źródło: IEA, *Offshore Wind Outlook 2019*, listopad 2019



MOC ZAINSTALOWANA [GW] MORSKICH FARM WIATROWYCH W ROKU 2018 Z PROGNOZĄ NA ROK 2040

Źródło: IEA, *Offshore Wind Outlook 2019*, listopad 2019



Energetyka wiatrowa na polskich obszarach Morza Bałtyckiego zostanie wdrożona od 2025 r.

MOC ZAINSTALOWANA OSIĄGNIĘ :

● ok. 5,9 GW
w 2030 r.

● ok. 8–11 GW
w 2040 r.

Potencjał
morskiej energetyki
wiatrowej
jest niewątpliwie
ogromny zarówno
w Polsce,
jak i w całej
Europie
oraz na świecie.

WIZJA ROZWOJU OFFSHORE

Morska energetyka wiatrowa to nowe możliwości dla polskiej gospodarki, w tym nowe miejsca pracy.

Do roku 2030 morska energetyka wiatrowa może przyczynić się do powstania 77 tys. nowych miejsc pracy oraz zasilić budżet państwa i samorządów kwotą 15 mld PLN. Energetyka morska to również szansa dla polskich przedsiębiorstw, w tym przede wszystkim branży stoczniowej, jako dostawców komponentów lub statków na potrzeby instalacji turbin na morzu.

Patrząc na ścieżkę rozwoju takich krajów jak Wielka Brytania, Dania czy Niemcy, mamy skąd czerpać inspirację. Aby w pełni wykorzystać potencjał offshore w Polsce, konieczne jest stworzenie odpowiedniego zaplecza organizacyjno-produkcyjnego i kadr, a także nabycie doświadczenia.

W naszym kraju nie zostały zainstalowane jeszcze żadne elektrownie wiatrowe na morzu. Niezwykle obiecujące jest to, że polskie obszary morskie odznaczają się bardzo korzystnymi warunkami. Morze Bałtyckie jest płytkie, ma niskie zasolenie, a warunki wietrzne na nim są zbliżone do tych na Morzu Północnym.

Potencjał Morza Bałtyckiego szacuje się na 93 GW do roku 2050, z czego znacząca część przypada na obszar Południowego Bałtyku, w tym polskie obszary morskie. Nasz kraj jako sygnatariusz deklaracji bałtyckiej (Baltic Sea Offshore Wind Declaration) wyznaczył ambitny cel 28 GW do roku 2050. Polski rząd potwierdził swoją determinację, wskazując w PEP2040 morską energetykę wiatrową jako jeden z kluczowych elementów rozwoju krajowej energetyki. W dokumencie wyznaczono cel 5,9 GW do roku 2030 i 8–11 GW do roku 2040.

**Morze Bałtyckie
jest płytkie,
ma niskie zasole-
nie, a warunki
wietrzne na nim
są zbliżone do
tych na Morzu
Północnym.**

W ILF POLSKA WIDZIMY ROZWÓJ POLSKIEGO OFFSHORE
W NASTĘPUJĄCYCH ETAPACH:

ETAP 3:

wzmocnienie pozycji na arenie międzynarodowej – morskie farmy wiatrowe stają się już dojrzałą technologią w Polsce. Na podstawie doświadczeń i referencji w oparciu o projekty krajowe i regionalne polskie podmioty zaczynają konkurować ze światowymi firmami i wchodzą na nowe rynki, m.in. azjatyckie, amerykańskie itd.

ETAP 2:

przygotowanie kolejnych inwestycji morskich farm wiatrowych na polskich obszarach morskich oraz rozpoczęcie współpracy na pozostałych rynkach, m.in. Litwy, Estonii, Łotwy – realizacja kolejnych inwestycji, które dziś znajdują się we wstępnej fazie projektowania. Wypracowanie rozwiązań i zainicjowanie współpracy z partnerami zagranicznymi. Zbudowanie regionalnego (bałtyckiego) łańcucha dostaw z silnym polskim akcentem.

ETAP 1:

(trwający obecnie), **realizacja pierwszych farm wiatrowych na polskich obszarach morskich** – stworzenie pierwszych farm o mocy kilku gigawatów, co umożliwi budowę krajowego łańcucha dostaw (dostosowanego do krajowych możliwości i uwarunkowań). Co więcej, dostosowanie infrastruktury portowej i logistycznej, pozyskanie kompetencji, wykształcenie kadr, stworzenie odpowiednich rozwiązań organizacyjnych.

”

„Rozwój energetyki wiatrowej jest ważny dla całego rynku, ale nie można też zapominać o innych źródłach. Należy pamiętać, że wiatraki należą do grupy źródeł niestabilnych – nawet ich duża ilość nie wygeneruje nam wystarczającej energii, gdy zabraknie siły napędowej – czyli wiatru.

Jak pokazało ostatnie 20 lat, jeśli wiatr nie wieje, to nie wieje w całej zachodniej Europie i zsumowana produkcja wiatraków od Hiszpanii, przez Francję, Wielką Brytanię do Niemiec może spaść poniżej 3% zainstalowanej mocy. Podobnie, jeśli wieje to wieje wszędzie – tutaj jednak pojawia się inny problem, ponieważ wiatraki produkują wówczas zbyt wiele energii, którą trzeba wyeksportować, ale nie ma dokąd. W efekcie ceny energii są negatywne. Obecnie koniecznym rozwiązaniem jest utrzymywanie zapasu 100% mocy w sterowalnych źródłach energii: w gazie, atomie, węglu lub hydraulice. W przyszłości spodziewamy się, że rozwój technologii magazynowania energii ograniczy ten problem.”

Rafał Blankiewicz, Dyrektor Działu Rozwoju Biznesu w ILF Polska

WYZWANIA MORSKIEJ ENERGETYKI WIATROWEJ

Realizacja pierwszych projektów offshore i pełne wykorzystanie krajowego potencjału wiąże się z wieloma wyzwaniami. Główne z nich to:

1. Niepewność prawna (ustawa offshore) – konieczne jest stworzenie przewidywalnego i kompleksowego otoczenia prawnego, które umożliwi rozwój morskiej energetyki wiatrowej. Na początku lutego 2021 roku weszła w życie długo wyczekiwana ustawa o promowaniu wytwarzania energii elektrycznej w morskich farmach wiatrowych (ustawa offshore). Jest to pierwszy, ważny krok niezbędny do stworzenia dalszych ram, w tym rozporządzeń wykonawczych czy też zmian w innych ustawach, np. o przygotowaniu i realizacji strategicznych inwestycji w zakresie sieci przesyłowych.

3. Szereg ekspertyz i analiz, do których nie stosuje się kodeksu postępowania administracyjnego (brak praktyki) – pozwolenia lokalizacyjne (tzw. pozwolenia na wznoszenie i wykorzystywanie sztucznych wysp, konstrukcji i urządzeń) dla morskich farm wiatrowych nakładają na inwestora obowiązek wykonania szeregu analiz, należą do nich np. analizy wpływu na system komunikacji i radiolokacji, analizy nawigacyjne. Ich zakres nie jest wyraźnie sprecyzowany, a uzgadnianie z urzędami nie jest regulowane w ramach kodeksu postępowania administracyjnego, co oznacza, że nie ma ściśle określonych ram czasowych. Wyniki analiz mogą istotnie wpływać na projekt budowlany. Należy zatem wypracować właściwe rozwiązania i ścieżki postępowania z uwzględnieniem: projektanta, inwestora i administracji.

5. Kumulacja oddziaływań na środowisko – pojedyncza farma wiatrowa może nie powodować znaczącego oddziaływania na środowisko, inaczej jest w przypadku kilku podobnych inwestycji w tym samym obszarze. Przy realizacji wielu projektów morskich farm, zwłaszcza w sąsiedztwie obszarów chronionych Natura 2000, może dojść do kumulacji oddziaływań np. na ptaki morskie, dla których elektrownie wiatrowe stanowią barierę migracyjną. Dlatego tak istotne jest właściwe przeanalizowanie oddziaływań ulegających kumulacji w ramach oceny oddziaływania na środowisko, a także zaproponowanie stosownych działań mających na celu zmniejszenie ingerencji w naturę, jak na przykład korytarze migracyjne pomiędzy farmami wiatrowymi wolne od zabudowy.

2. Pozwolenie na budowę – nowa ustawa prawo budowlane (brak praktyki) – do tej pory nie zostało wydane żadne pozwolenie na budowę dla morskiej farmy wiatrowej, jest to jednak kwestia niedalekiej przyszłości. Wyzwanie stanowi – po pierwsze – brak doświadczenia urzędów w zakresie wydawania podobnych decyzji, po drugie – zmiany w przepisach ustawy: Prawo budowlane, które weszło w życie we wrześniu 2020 roku. Na tej podstawie powstaje wiele pytań np. w jaki sposób można podzielić przedsięwzięcie na kilka pozwoleń na budowę, minimalny wymagany zakres badań geologicznych itd. ILF Polska współpracuje już z inwestorami i właściwymi urzędami, w celu wypracowania optymalnego sposobu przygotowania projektu budowlanego do uzyskania pozwolenia na budowę dla morskiej farmy wiatrowej wraz z przyłączem.

4. Wyprowadzenie mocy – jednym z kluczowych elementów realizacji inwestycji energetycznych na morzu jest wyprowadzenie mocy. Większość realizowanych obecnie projektów ma zostać przyłączona do jednego z dwóch specjalnie wyznaczonych miejsc na lądzie. Oznacza to dużą liczbę inwestycji kablowych realizowanych na tym samym obszarze. W przypadku braku koordynacji działań między inwestorami, a także operatorem sieci przesyłowej, istnieje ryzyko realizacji inwestycji w sposób nieoptymalny z punktu widzenia planowania przestrzennego. To z kolei może powodować zwiększenie ryzyka konfliktów społecznych. W ILF Polska staramy się szukać takich rozwiązań, które mają jak najmniejszy negatywny wpływ na środowisko i społeczeństwo.

6. Długie okresy uzyskiwania pozwoleń – mimo obowiązujących przepisów w zakresie długości trwania postępowań administracyjnych, są one wielokrotnie wydłużane. Bywa, że wydanie decyzji środowiskowej dla morskiej farmy lub przyłącza trwa kilka lat, a zatwierdzenie projektu robót geologicznych ponad pół roku. Przekłada się to na wydłużenie procesu inwestycyjnego, który może trwać nawet ponad 10 lat. W ILF Polska koncentrujemy się na ścisłej współpracy z administracją i inwestorem, aby przygotowane dokumenty były czytelne i zapewniły inwestorowi jak najszybsze uzyskanie decyzji.

8. Kadry i kompetencje – szacuje się, że rozwój technologii offshore w Polsce może zapewnić nawet 70 tys. miejsc pracy. Oznacza to jednak konieczność wykształcenia odpowiednich kadr.

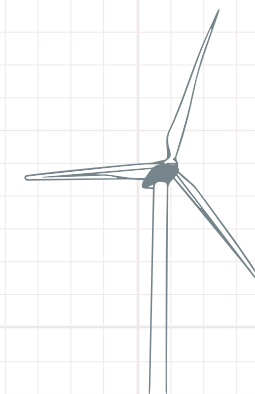
7. Infrastruktura portowa – realizacja projektów wymaga rozbudowanej infrastruktury portowej, zarówno na etapie budowy (porty instalacyjne), jak i na etapie obsługi (porty obsługowe). Dzisiejsze porty nie są przygotowane na rozwój morskich farm, na co wskazują eksperci branżowi. Innym wyzwaniem jest jednoczesna realizacja kilku projektów, gdyż nawet przy zapewnieniu odpowiednich inwestycji, możliwość działań będzie ograniczona.



WYZWANIA MORSKIEJ ENERGETYKI WIATROWEJ

BAŁTYK

1. **NIEPEWNOŚĆ PRAWNA** (ustawa offshore)
2. **POZWOLENIE NA BUDOWĘ** – nowa ustawa prawo budowlane (brak praktyki)
3. **SZEREG EKSPERTYZ I ANALIZ**, do których nie stosuje się kodeksu postępowania administracyjnego (brak praktyki)
4. **WYPROWADZENIE MOCY**
5. **KUMULACJA ODDZIAŁYWAŃ NA ŚRODOWISKO**
6. **DŁUGIE OKRESY UZYSKIWANIA POZWOLEŃ**
7. **INFRASTRUKTURA PORTOWA**
8. **KADRY I KOMPETENCJE**



OFFSHORE, WODÓR I SIECI MORSKIE

Transformacja energetyczna, oprócz wykorzystywania zero- i niskoemisyjnych źródeł wytwórczych, wymaga również sprostania wyzwaniu rosnącej ilości źródeł odnawialnych, które charakteryzują się zmiennym współczynnikiem wykorzystania mocy zależnym od warunków atmosferycznych. Jest to jeden z powodów, dla których wraz z technologią morskich farm wiatrowych w Europie rośnie zainteresowanie rozwojem wodoru jako alternatywnego nośnika energii, a także elektroenergetycznych połączeń transgranicznych i sieci morskich.

Wodór

W ostatnich latach popularność wodoru jako nośnika energii znacznie wzrosła i dotyczy to zarówno sektora transportu, jak i energetyki. Poniżej przedstawiamy kilka kwestii, których rozwiązania upatruje się między innymi w wykorzystaniu technologii wodorowych.

Rozwój morskich farm wiatrowych na morzu będzie oznaczać konieczność wchłonięcia do polskiego systemu elektroenergetycznego wielu GW mocy. Mimo wielu zalet oznacza to także brak sterowania ilością wytwarzanej mocy. Dlatego też w Europie rozwijane są pierwsze projekty zakładające produkcję wodoru z wiatru na morzu, które mogą pomóc w bilansowaniu energii z tego źródła.

Magazynowanie energii z odnawialnych źródeł

Jednym z największych wyzwań XXI wieku jest nieregularna produkcja energii ze źródeł odnawialnych. Ludzkość od wielu lat potrafi zmagazynować energię w postaci baterii, jednak w kontekście rozwiązań wielkoskalowych praktycznie jedyną powszechnie stosowaną opcją są elektrownie szczytowo-pompowe. Wodór jest postrzegany jako jedno z głównych rozwiązań problemu magazynowania energii – czy to w formie zbiornika, czy w kawernie. Najistotniejszymi czynnikami utrudniającymi komercyjne wykorzystywanie wodoru w kontekście magazynowania energii z OZE jest sprawność procesu, koszt technologii oraz w przypadku polskiego rynku za małe różnice w cenach energii w dołkach i szczytach zapotrzebo-

wania. W przypadku zielonego wodoru (czyli takiego, do którego produkcji nie wykorzystuje się źródeł kopalnych) sprawność konwersji energii dla procesu power-to gas-to power – czyli produkcja wodoru w elektrolizerze zasilanym panelami fotowoltaicznymi czy turbiną wiatrową – magazynowanie go w postaci wodoru, a następnie wykorzystanie do produkcji energii elektrycznej nie przekracza 30%. Biorąc pod uwagę taki poziom sprawności, technologiom wodorowym trudno jest konkurować z magazynami bateryjnymi, których sprawność oscyluje w okolicy 90%.

Alternatywa dla gazu ziemnego

Inną ciekawą możliwością wykorzystania wodoru jest użycie go jako paliwa w turbinach gazowych. Główną zaletą wodoru jest to, że w momencie jego spalania jedynym produktem jest woda, z drugiej strony jest on pierwiastkiem trudnym do opanowania. Wiodący producenci turbin gazowych utwierdzają opinię publiczną w przekonaniu, że wodór można spalać w istniejących turbinach, o ile nie przekroczy się jego stężenia w strumieniu paliwa powyżej 30%. Naruszenie tej granicy wiąże się z dodatkowymi wyzwaniami takimi jak zjawisko określane jako „flashback”, oznaczające przemieszczenie się płomienia w palniku, oraz zwiększonymi emisjami. Kolejnym wyzwaniem jest przesył wodoru w sieci gazowej.

Wodór jest substancją, która jest bardzo korozyjna i łatwo przenika przez ścianki i uszczelnienia rurociągów. Obecnie szacuje się, że przesyłanie wodoru w istniejącej infrastrukturze gazowej może się odbywać pod warunkiem, że udział objętościowy wodoru w przesyłanym gazie jest nie większy niż 2–8%.

SAMOCODY WODOROWE

CENA OD: 60 tys. EUR
ZASIĘG: 320-405 km
CZAS TANKOWANIA: 3-4 minuty

SAMOCODY Z NAPĘDEM ELEKTRYCZNYM

CENA OD: 21 tys. EUR
ZASIĘG: 160-500 km
CZAS TANKOWANIA: 30 minut-12 godzin

SAMOCHÓD Z SILNIKIEM ZASILANYM BENZYNĄ LUB DIESLEM

CENA OD: 8 tys. EUR
ZASIĘG: 480-640 km
CZAS TANKOWANIA: 2-3 minuty

Źródło: portal euronews.com, www.euronews.com/living/2020/02/13/hydrogen-fuel-cell-vs-electric-cars-what-you-need-to-know-but-couldn-t-ask (dostęp: 3.03.2021 r.)

Zielony wodór – wodór produkowany z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii.

Elektrolizer – urządzenie do przeprowadzania procesu elektrolizy czyli procesu rozkładu substancji chemicznej z wykorzystaniem zewnętrznego napięcia elektrycznego, w kontekście niniejszego raportu elektroliza oznacza rozkład wody na tlen i wodór.

Zmiana napędów spalinowych na wodorowe lub elektryczne

Przyszłość sektora transportowego zasadniczo już teraz kreśli się w dwóch wariantach: samochody z napędem elektrycznym i napędzane wodorem. Wizja tych drugich, w których bak wypełniamy substancją podobną do oleju napędowego czy benzyny, a w trakcie jazdy z rury wydechowej wylatuje jedynie woda, wpisuje się idealnie w koncepcję ekologicznego transportu. Niemniej, liczby jednoznacznie przemawiają za samochodami elektrycznymi. Na koniec roku 2019, liczba sprzedanych na świecie aut napędzanych wodorem

wynosiła jedynie ok. 7500 sztuk, podczas gdy na koniec roku 2018 było ponad 5 mln samochodów z napędem elektrycznym. Do głównych zalet samochodów napędzanych wodorem należy zaliczyć przede wszystkim krótki czas tankowania w stosunku do samochodów z napędem elektrycznym. Taka przewaga może potencjalnie odegrać dużą rolę w transporcie komercyjnym, głównie ciężarowym, gdzie częste, długie postoje na stacjach mogą być bardzo niekorzystne dla biznesu. Podobnie będzie to wyglądało w sektorze lotniczym, gdzie postoje i tankowanie pomiędzy destynacjami nie są praktykowane.

Sieci morskie

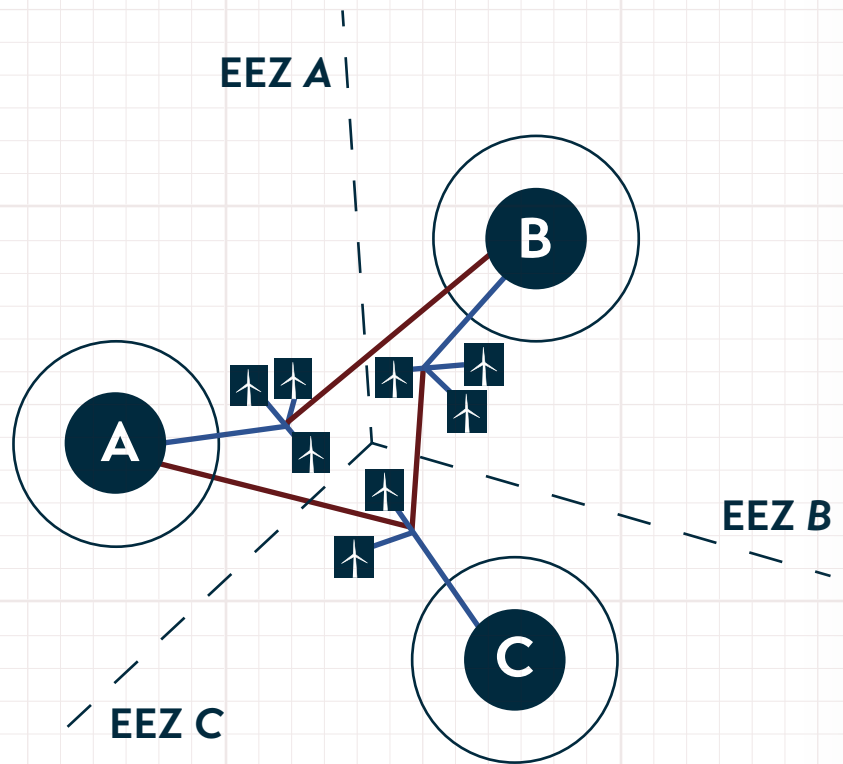
Rozwój technologii offshore stanowi szansę dla rozwoju sieci morskich (czasem zwanych „meshed grid” lub projektami hybrydowymi). Jest to koncepcja, w której elektrownie wiatrowe są integrowane z podmorskimi połączeniami transgranicznymi (interkonektorami).

Pierwsze takie połączenie zrealizowano w 2019 roku ramach projektu Kriegers Flak – morskie farmy na granicy Danii i Niemiec zostały jednocześnie połączone kablem podmorskim.

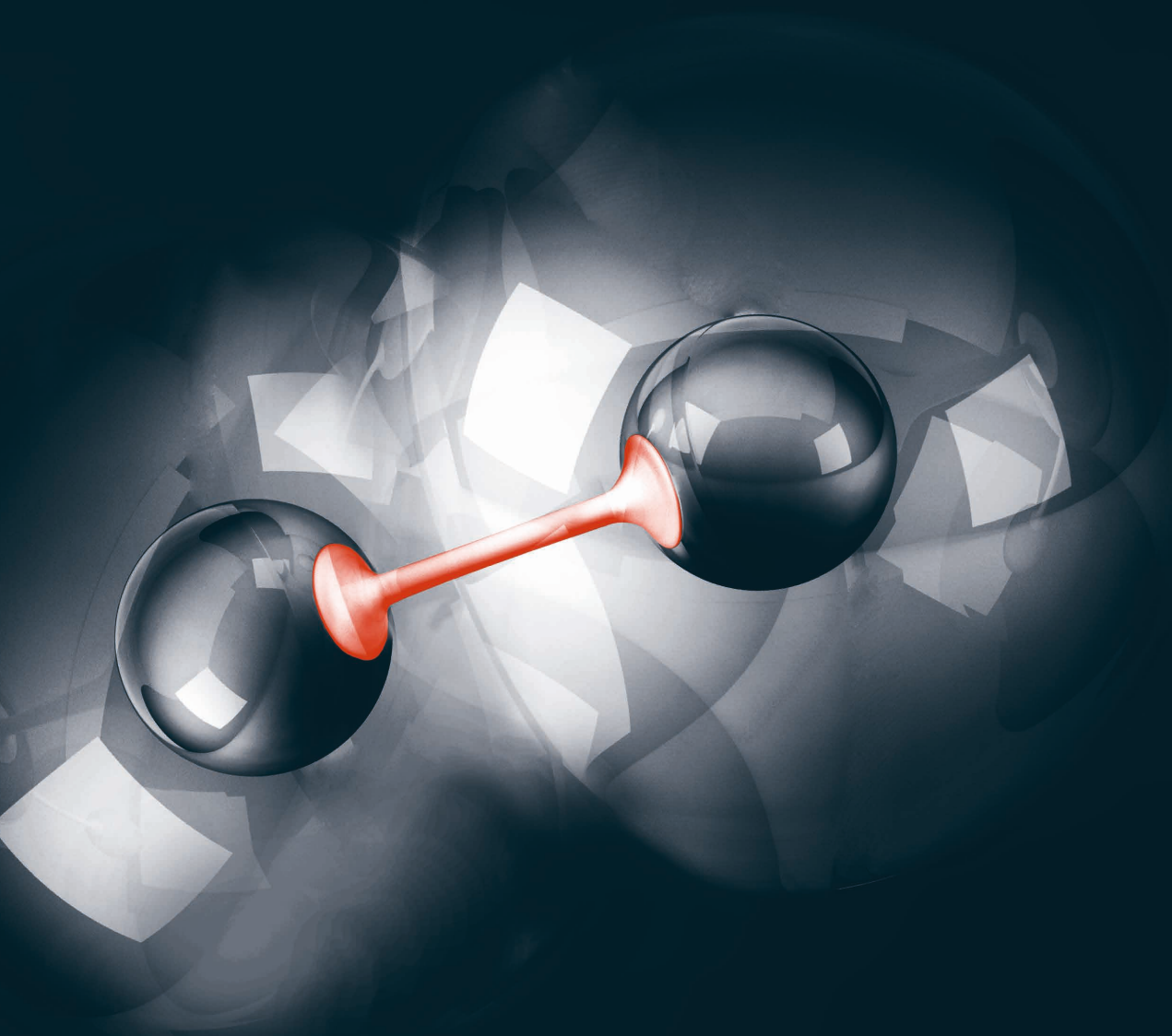
Podobne inwestycje są obecnie planowane zarówno na Morzu Północnym, jak i Morzu Bałtyckim z uwagi na stosunkowo niewielkie odległości pomiędzy krajami.

- Korzyści wynikające z rozwoju sieci morskich:
- zwiększenie wymiany transgranicznej pomiędzy krajami Unii Europejskiej,
 - poprawa bezpieczeństwa dostaw energii elektrycznej (możliwość przesyłu energii do miejsc o zwiększonym zapotrzebowaniu),
 - ograniczenie kosztów inwestycyjnych w porównaniu do oddzielnej realizacji morskich farm i interkonektorów,
 - obniżenie kosztów energii elektrycznej dla konsumentów (zmniejszenie różnic cenowych w danym regionie).

KONCEPCJA SIECI PRZESYŁOWEJ ZINTEGROWANEJ Z MORSKIMI FARMAMI WIATROWYMI „MESHED GRID”
Źródło: Belltheus Avdic D., Ståhl P. Baltic InteGrid: Towards a meshed offshore grid in the Baltic Sea, luty 2019



- | | | | |
|--|--|--|------------------------------------|
| | Kable eksportowe morskich farm wiatrowych | | Kraj z przyległym obszarem morskim |
| | Interkonektor | | Morskie farmy wiatrowe |
| | Granice wyłącznych stref ekonomicznych (EEZ) | | |



Rozdział 3

Czas na ciepło – cała prawda o sektorze ciepłownictwa w Polsce

CIEPŁO JAKO DOMENA PUBLICZNA

Energia wykorzystywana na potrzeby ciepła i chłodu stanowi prawie połowę całkowitej konsumpcji energii w UE. Sektor ciepłownictwa różni się od sektora elektroenergetycznego w wielu aspektach, przede wszystkim swoim lokalnym charakterem wpisującym się w działania komunalne polskich miast. Ze względu na uwarunkowania techniczne, lokalne rynki ciepła w wielu przypadkach pozbawione są konkurencji – ciepła nie da się efektywnie przesyłać na duże odległości. Struktura monopolu na jego dostawy sprawia, że konieczne są mechanizmy regulujące, aby zachowane zostało dobro odbiorców końcowych przy jednoczesnej efektywności sektora.



W szerokim spojrzeniu ciepłownictwo to zaopatrzenie wszystkich gospodarstw domowych w ciepło. Mówimy tu o wytwarzaniu ciepła zarówno w indywidualnych instalacjach grzewczych, jak i o całych systemach ciepłowniczych. Zastosowanie systemu ciepłowniczego jest najczęściej uzasadnione środowiskowo, natomiast względy ekonomiczne zależne są od gęstości zaludnienia. Wytwarzanie ciepła systemowego jest bardziej ekonomiczne niż korzystanie z indywidualnych rozwiązań.

Polska jest liderem w UE, jeśli chodzi o liczbę odbiorców ciepła systemowego – ok. 16 mln odbiorców, wg Euroheat&Power.

W przeszłości systemy ciepłownicze powstawały w większości polskich miast.

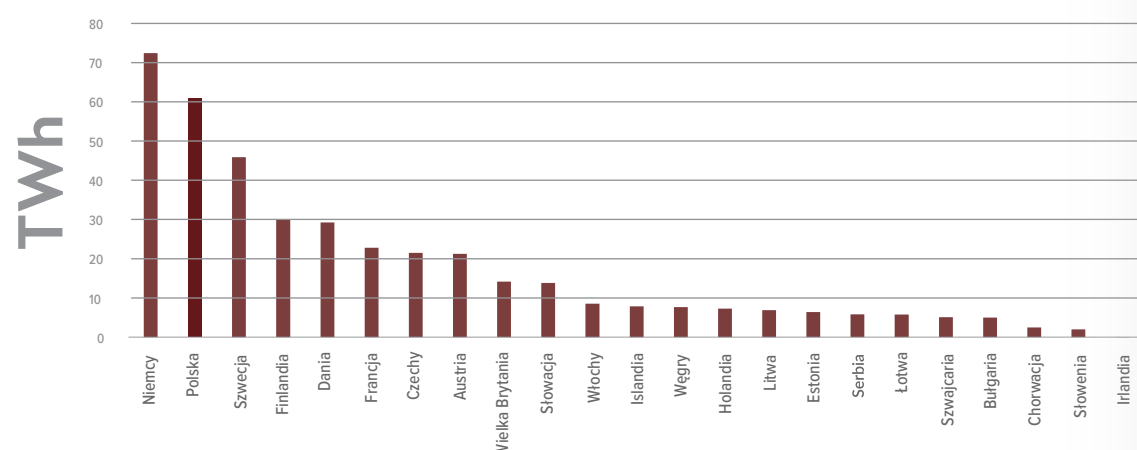
Szczególny przypadek stanowi Warszawa, gdzie całkowita długość sieci ciepłowniczej jest najdłuższa w porównaniu do pozostałych europejskich stolic.

Zaopatrzenie w ciepło w systemach ciepłowniczych w Polsce stanowi ok 24% całkowitego zaopatrzenia w ciepło – wynika z raportu przygotowanego przez Forum Energii. Pozostałe 76% stanowią indywidualne instalacje gospodarstw domowych, handlu, przemysłu i innych branż. Pod względem wolumenu zużytego ciepła systemowego zajmujemy drugie miejsce w UE.

Częściowo przestarzała infrastruktura, wysoka emisyjność oraz duże uzależnienie od węgla i niski udział OZE zmuszają ten sektor do transformacji.

ZUŻYCIE CIEPŁA SYSTEMOWEGO W WYBRANYCH KRAJACH EUROPEJSKICH W 2015 ROKU

Źródło: Forum Energii, *Ciepłownictwo w Polsce*, grudzień 2019



CZYNNIKI, KTÓRE BĘDĄ KSZTAŁTOWAĆ W PRZYSZŁOŚCI POPYT NA CIEPŁO

W dyskusjach o przyszłości sektora ciepłowniczego nieodłącznym elementem jest próba określenia przyszłego popytu na ciepło. Ze względu na rozwój branży w wielu płaszczyznach stanowi to bardzo złożone zagadnienie.

Prognozy określające utrzymanie popytu mogą wynikać przede wszystkim z zakładanego dalszego rozwoju gospodarczego całego kraju, jak i poszczególnych regionów. Migracje do większych miast mogą powodować przyłączenie większej liczby gospodarstw domowych do sieci – jako wybór niskoemisyjnego źródła ciepła. Należy wziąć pod uwagę regulacje UE w tym zakresie, takie jak postanowienia tzw. Pakietu Zimowego. Poprawa efektywności energetycznej budynków zmniejszy zapotrzebowanie na ciepło, co mimo pozytywnego wpływu na cały system energetyczny, może stanowić poważny problem dla przedsiębiorstw wytwarzających i sprzedających ciepło.

Nie bez znaczenia może być również konieczność ograniczenia emisji z dotychczasowych źródeł indywidualnych, a także kwestia termomodernizacji budynków, zwiększenie znaczenia budownictwa pasywnego oraz zmiana uwarunkowań pogodowych – coraz krótsze i cieplejsze zimy. Maleją również koszty związane z budową przydomowych ekologicznych źródeł, takich jak pompy ciepła czy kolektory słoneczne.

Reasumując, globalnie należy spodziewać się wzrostu zapotrzebowania na ciepło, natomiast krzywa zmian zapotrzebowania będzie zależna od liczby powstających mikroinstalacji OZE, co w połączeniu z efektami wdrożenia Pakietu Zimowego może powodować w niektórych sytuacjach nieznaczny spadek zapotrzebowania.

KLUCZOWE WYZWANIA DLA BRANŻY CIEPŁOWNICZEJ W POLSCE

Rozwój ciepłownictwa i kogeneracji został wskazany w dokumencie „Polityka energetyczna Polski do 2040 r.” jako jeden z 8 kierunków długookresowych działań w celu efektywnej poprawy jakości powietrza i wzrostu efektywności energetycznej.

Kluczowe wyzwania są więc związane przede wszystkim z koniecznością dostosowania przedsiębiorstw do regulacji w zakresie ochrony środowiska, w wyniku których Polska osiągnie wyznaczone cele klimatyczne. W pierwszej kolejności wskazać należy konieczność dostosowania instalacji ciepłowniczych do konkluzji dotyczących najlepszych dostępnych technik (tzw. konkluzje BAT), co oznacza zaostrzanie limitów emisji do środowiska, a tym samym – nierzadko – duże nakłady inwestycyjne na przystosowanie instalacji. Znaczna większość modernizacji w tym zakresie już została zakończona. Ostateczny termin na dostosowanie minie 1 stycznia 2023 roku. W dalszej perspektywie (lata 2027–2030) planowane jest opublikowanie następnych konkluzji BAT, które jeszcze bardziej zaostrzą wymogi środowiskowe.

Kolejnym istotnym regulacyjnym czynnikiem w ciepłownictwie są i będą rosnące koszty uprawnień do emisji CO₂, które w grudniu 2020 roku zanotowały wzrost o około 33% w stosunku do początku roku, a w ciągu pierwszego miesiąca 2021 zanotowały 25% wzrost w odniesieniu do zamknięcia roku 2020. Tak drastyczny wzrost cen emisji będzie zmuszał do radykalnego przejścia na źródła nisko- i zeroemisyjne.

Pakiet Zimowy - zestawienie regulacji prawnych w zakresie energetyki, mających na celu przede wszystkim ograniczenie emisji gazów cieplarnianych.

Konkluzje BAT - określają najlepsze dostępne techniki wraz ze wskazaniem możliwych do uzyskania poziomów emisji w powiązaniu do tychże technik.

CENY UPRAWNIEŃ DO EMISJI CO₂ OD 2 STYCZNIA 2020 DO 2 LUTEGO 2021

Źródło: portal CIRE.pl, www.handel-emisjami-co2.cire.pl, (dostęp: 08.04.2021 r.)



lata

(...) w najbliższych latach:
modernizacja istniejących
jednostek wytwórczych oraz budowa
nowych źródeł ciepła.

Regulacje wynikające z polityki klimatycznej UE zakładają też m.in.:

- redukcję emisji CO₂,
- wzrost udziału OZE w ciepłownictwie do poziomu co najmniej 32% (zgodnie z PEP2040 – 27%) – oznacza to wykazywanie w sektorze corocznego wzrostu udziału OZE o 1,3% (lub w odniesieniu do PEP2040 – 1,1%),
- poprawę efektywności energetycznej – poprawa do 2030 o 32,5% w stosunku do 2007 roku – nie mniej niż 0,8% rocznie,
- zmniejszenie zużycia węgla do ogrzewania budynków,
- efektywne systemy ciepłownicze i chłodnicze – jako jedyna forma wspierania rozwoju ciepłownictwa systemowego w przyszłości.

W dalszej perspektywie należy więc sięgnąć po nowe technologiczne rozwiązania, a w szczególności te oparte na odnawialnych źródłach energii. W ten sposób możemy zaobserwować dwójaki charakter rozwoju ciepłownictwa w najbliższych latach: modernizacja istniejących jednostek wytwórczych oraz budowa nowych źródeł ciepła.

Należy również podkreślić rosnące zapotrzebowanie na nowe produkty, takie jak chłód. Na rozwój systemów chłodzenia będą mieć wpływ przede wszystkim wzrastające temperatury czy też poprawa standardów życia, w których systemy klimatyzacji – w budynkach użyteczności publicznej, przemysłowych, biurowych czy ostatecznie mieszkalnych – będą stanowić normę. Najbardziej racjonalnym rozwiązaniem wydaje się dostawa ciepła do odbiorców w celu produkcji chłodu na potrzeby klimatyzacji (przy pomocy np. agregatów absorpcyjnych). Jest to szansa dla sektora ciepłowniczego, który w okresie letnim nie wykorzystuje majątku produkcyjnego. Jednocześnie może stanowić wyzwanie, ponieważ agregaty absorpcyjne wymagają dostarczenia ciepła o parametrach znacznie wyższych niż te potrzebne dla zapewnienia ciepłej wody. Dodatkowo takie rozwiązanie obniżyłoby w lecie zużycie energii elektrycznej koniecznej do pracy klimatyzatorów sprężarkowych. Mówiąc o transformacji sektora energetycznego, rozumiemy również jako sektor ciepłowniczy, a także świadomie podchodząc do potrzeby

zwiększenia efektywności energetycznej, należy na pewno mieć ten aspekt na uwadze.

Aspekty technologiczne wyzwań dla ciepłownictwa

Należy zaznaczyć, że zmiany w obszarze ciepłownictwa będą wiązały się także z różnymi problemami. Odpowiedź na nie będzie miała znaczenie dla rozwoju całego systemu. Warto już teraz przyjrzeć się różnym rozwiązaniom.

Efektywność energetyczna i efektywne systemy ciepłownicze

Szczególnie istotnym wyzwaniem stojącym przed ciepłownictwem jest zwiększenie tzw. efektywności systemowej. System ciepłowniczy uznaje się za efektywny, jeśli do produkcji ciepła lub chłodu wykorzystuje się co najmniej 50% energii z OZE, lub co najmniej 50% ciepła odpadowego, lub co najmniej 75% ciepła pochodzącego z kogeneracji lub w 50% wykorzystującego połączenie ww. energii i/lub ciepła.

W Polsce jedynie 20% systemów ciepłowniczych jest uznawanych za efektywne, według analiz Forum Energii. Prawne ograniczenia, dotyczące regulacji związanych z taryfami na ciepło, mają negatywne skutki ekonomiczne utrudniające modernizację systemów nieefektywnych i przejście na systemy niskoemisyjne lub zeroemisyjne. Zgodnie z PEP2040, celem jest, aby do 2030 roku co najmniej 85% systemów ciepłowniczych (których moc przekracza 5 MW) było systemami efektywnymi. Należy spodziewać się dodatkowych instrumentów finansowych umożliwiających realizację tych zamierzeń.

Ogrzewanie miejskie może być niezwykle elastyczne, jeśli chodzi o wybór źródła ciepła – oprócz paliw kopalnych wykorzystane mogą być również źródła odnawialne pochodzące z energii wiatru, słońca lub z nadmiaru procesów przemysłowych.

Energia z nadmiaru procesów przemysłowych oznacza, iż dzięki skutecznym instalacjom oczyszczania spalin, możemy z powodzeniem wykorzystywać ciepło powstające w czasie termicznego przekształcania odpadów. Inwestycje takie mogą powstawać przy stabilnym otoczeniu prawnym oraz przy wsparciu odpowiednich instrumentów finansowych.

Rozwój kogeneracji

Ważnym aspektem rozwoju ciepłownictwa w Polsce jest połączenie miejskich systemów ciepłowniczych z systemem elektroenergetycznym. Taki efekt możemy uzyskać dzięki wykorzystaniu kogeneracji – skojarzonej produkcji energii elektrycznej i ciepła. Pozwala ona na podwyższenie sprawności energetycznej oraz na zmniejszenie zużycia paliwa o około 30% w stosunku do gospodarki rozdzielonej.

W zintegrowanym systemie energetycznym dostawca ciepła, który dokona modernizacji jednostki ciepłowniczej na kogeneracyjną, może reagować na wahania cen na rynku energii elektrycznej. W ten sposób dostawca zyskuje dodatkowe źródło dochodu i jednocześnie przyczynia się do zrównoważenia sieci elektroenergetycznej poprzez produkcję lub zużycie energii elektrycznej. W drugim przypadku warto rozważyć budowę magazynu energii cieplnej, który może okazać się tańszym rozwiązaniem niż konwencjonalne magazyny energii elektrycznej oraz pozwala na wyłączenie jednostki w przypadku niekorzystnych cen energii elektrycznej.

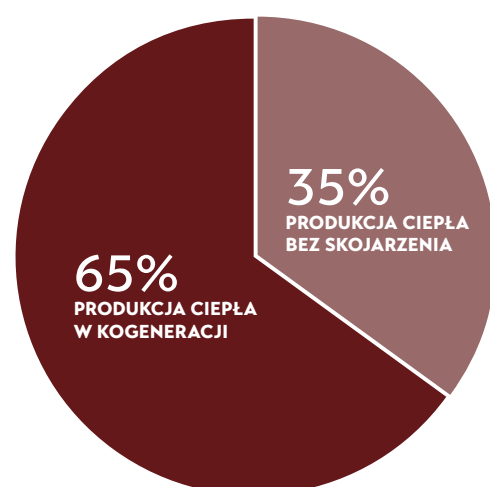
Oczekiwana transformacja sektora energii przy dominującym udziale OZE w przyszłości sprawia, że elastyczność wynikająca ze sprzężenia sektorów ciepła i energii elektrycznej staje się bardzo cenna.

Ze względu na obecną strukturę polskiego sektora wykorzystanie kogeneracji odgrywa kluczową rolę w rozwoju systemów ciepłowniczych.

Poniżej przedstawiono strukturę wytwarzania ciepła w 2019 r. W całkowitym wolumenie produkcji ciepła, który wyniósł w 2019 r. około 400 tys. TJ, aż 140 tys. TJ ciepła wytworzonych było bez skojarzenia. Dalszy rozwój kogeneracji jest wskazany i możliwy do osiągnięcia. Polska pozostaje jednak w tyle pod względem ciepła wytworzonego w kogeneracji na tle krajów Unii Europejskiej. Dla porównania w Niemczech 83% ciepła zostało wytworzone w tego typu jednostkach. Wynika to przede wszystkim z wieku polskich ciepłowni, szczególnie małych, których głównym celem było zaopatrzenie mieszkańców w ciepło, a nie efektywność energetyczna czy osiągnięcie jak najwyższego wskaźnika wykorzystania energii pierwotnej.

STRUKTURA PRODUKCJI
CIEPŁA W 2019 R.

Opracowano na podstawie: URE, *Energetyka ciepła w liczbach - 2019*, wrzesień 2020



Wzrost znaczenia OZE w źródłach ciepła

Zwiększające się znaczenie OZE w ciepłownictwie oznacza konieczność sięgania po nowe dla Polski rozwiązania. Jednym z nich mogą być słoneczne systemy ciepłownicze składające się z wielkopowierzchniowych kolektorów słonecznych oraz sezonowych magazynów ciepła. Współpracujące z magazynami ciepła mogą być również technologie Power-to-Heat, wykorzystujące pompy ciepła dużej mocy. Zaletą takich układów jest zdolność do zagospodarowania energii elektrycznej wyprodukowanej z OZE w okresach najniższych cen. Należy dodać, iż pompy ciepła mogą jednocześnie odzyskiwać energię, która jest bezzwrotnie tracona (tzw. waste energy). W takiej formule znacznie poprawia się efektywność techniczno-ekonomiczna, tzn. odzyskujemy zwykle traconą energię ciepłą kosztem tańszej energii elektrycznej wyprodukowanej z OZE.

Zarówno słoneczne systemy ciepłownicze, jak i technologie Power-to-Heat w ciepłownictwie systemowym mogą stanowić podstawę małych systemów ciepłowniczych lub element wspomagający produkcję ciepła w systemach dla większych miast. Mogą również zapewnić odpowiednią efektywność systemom ciepłowniczym.

Polityka energetyczna przewiduje wzrost znaczenia biomasy, biogazu oraz geotermii w ciepłownictwie systemowym. Biomasa, która obecnie stanowi ok. 3% w strukturze paliw wykorzystywanych w systemach ciepłowniczych to źródło, które może dostarczać ciepło o wysokiej temperaturze, podobnie jak konwencjonalne technologie. Należy się spodziewać, że biomasa będzie jedynie uzupełnieniem miks paliwowy w ciepłownictwie ze względu na ograniczenia związane z rozwojem tego obszaru.

Geotermia może stanowić podstawę systemów ciepłowniczych, jednak wykorzystanie jej jako źródła ciepła jest silnie uzależnione od warunków geologicznych. Wysokie koszty zdecydowanie wpływają na bardzo niski poziom rozwoju tej technologii.

Według Instytutu Energetyki Odnawialnej 37 polskich miast jest korzystnie zlokalizowanych względem zasobów geotermalnych.

Sektor ciepłowniczy może odegrać znaczącą rolę w procesie transformacji energetycznej Unii Europejskiej, również poprzez magazyny ciepła coraz częściej rozpatrywane przez firmy energetyczne – także w Polsce. Magazyny takie mogą być używane w momencie nadprodukcji energii elektrycznej z OZE i konieczności odstawienia konwencjonalnych elektrociepłowni. Odpowiednia ilość magazynów w skali kraju daje odpowiednie narzędzie do regulacji systemu.

W przyszłości systemy ciepłownicze oparte na OZE mogą odegrać ważną rolę w rozwoju inteligentnych miast (ang. Smart Cities). W zintegrowanej strukturze miejskiej wytworzenie energii elektrycznej, ciepła i chłodu będzie optymalizowane poprzez systemy monitorowania wykorzystujące dane cyfrowe. Dzięki temu struktura wytwarzania będzie bardziej rozproszona, a głównym źródłem energii będą odnawialne źródła energii. Wykorzystane narzędzia umożliwią odpowiednie zaspokojenie potrzeb przy jak najniższym wpływie na środowisko, finalnie oszczędzając energię. Przedsiębiorstwa ciepłownicze nie będą dłużej zajmować się jedynie sprzedażą ciepła, a zapewnieniem komfortu termicznego. Świadczone usługi mogą zostać poszerzone o chłód lub świadczenie kompletnie nowej gamy usług, takich jak instalacja, serwis i monitorowanie indywidualnych źródeł OZE.

Rozwój sieci gazu ziemnego – bloki gazowe – jako przejściowe rozwiązanie i rezerwa w systemie

W kontekście odejścia od węgla w sektorze ciepłownictwa atrakcyjnym (i obecnie dominującym) paliwem stał się gaz ziemny. Charakteryzujące się niższą emisyjnością paliwo można traktować jako przejściowe (choć w perspektywie długofalowej będzie częściowym zabezpieczeniem niestabilnych źródeł odnawialnych). Pozostanie także skutecznym elementem walki ze smogiem w miastach.

W perspektywie długoterminowej należy poszukiwać alternatywy dla gazu, ze względu na pojawiający się coraz silniej europejski nurt skierowany na ograniczenie również tego paliwa jako drugiego po węglu najbardziej emisyjnego źródła energii. Trend ten potwierdza fakt, iż Europejski Bank Inwestycyjny – dotąd wspierając tego rodzaju inwestycje – zamierza zaprzestać finansowania projektów gazowych po roku 2021. Gaz ziemny zostanie prawdopodobnie znacznie ograniczony, ustępując miejsca wodorowi, który będzie produkowany ze źródeł odnawialnych.

Gospodarka o obiegu zamkniętym

Technologią wpisującą się doskonale w myśl zrównoważonego rozwoju będzie wykorzystanie

w przyszłości, jako źródeł ciepła, nowoczesnych zakładów przetwarzania odpadów, które będą mogły wytwarzać energię elektryczną oraz dostarczać ciepło systemowe. Gospodarka o obiegu zamkniętym pozwoli na zmniejszenie emisji dwutlenku węgla oraz zapewni większą efektywność środowiskową niż wiele innych metod przetwarzania odpadów. Te, które nie mogą być ponownie wykorzystane lub poddane recyklingowi, są często wyrzucane na odpowiednie składowiska.

W gospodarce obiegu zamkniętego odpady są traktowane jako surowiec do wytwarzania ciepła i energii elektrycznej. Takie rozwiązanie stanowi idealną alternatywę, ponieważ wykorzystuje zasoby, które zostały już spożyte w innej formie, co przyczynia się do efektywnego wykorzystywania zasobów naturalnych. W Polsce konieczne jest wdrożenie kompleksowych zmian w myśleniu o odpadach, które mogą stanowić cenne źródło energii i ciepła. W naszym kraju jest jedynie dwadzieścia pięć instalacji umożliwiających odzysk energii cieplnej oraz sześćdziesiąt osiem z odzyskiem energii elektrycznej. Kierując Polskę w stronę nowoczesnej gospodarki obiegu zamkniętego, możemy sięgać po doświadczenia krajów takich jak Szwecja, która bardzo dobrze radzi sobie z wykorzystaniem odpadów produkcji energii cieplnej, elektrycznej i biogazu. Sieć ciepłownicza w Szwecji zasilana jest w około 20% z zakładów termicznego przekształcania odpadów, a zaawansowana technologia pozwala na uzyskanie z dwóch ton odpadów komunalnych energii przewyższającej wartość tej generowanej z jednej tony węgla. Kolejnym przykładem może być Dania. Jest liderem w wytwarzaniu odpadów w przeliczeniu na jednego obywatela. Jednak dzięki rozwiniętej infrastrukturze do segregacji odpadów oraz edukacji społeczeństwa jedynie 1% odpadów jest składowany. W Polsce istotną rolę będą odgrywać modele biznesowe zmieniające dotychczasowe formy sprzedaży produktów, przy jednoczesnym dostosowaniu procesów produkcyjnych w sposób pozwalający na ograniczenie zużycia zasobów, oraz infrastruktura niezbędna do przetwarzania odpadów wytworzonych przez społeczeństwo w cenne surowce.

Aspekty społeczne wyzwań

Sektor ciepłowniczy w Polsce należy do sektorów wrażliwych społecznie ze względu na końcowe koszty ciepła. Liczne modernizacje oraz inwestycje w nowe technologie mogą spowodować znaczący wzrost cen dostawy ciepła, a co za tym idzie wzrost kosztów dla odbiorców końcowych. Zbyt wysokie ceny ciepła systemowego skutkują sięganiem przez indywidualne gospodarstwa domowe do wysoko-emisyjnych rozwiązań, tj. przestarzałe instalacje grzewcze, których podstawą są węgiel i drewno. Znaczne wzrosty cen ciepła mogą również przyczynić się do przejścia odbiorców końcowych na ogrzewanie gazowe bez skojarzenia, co będzie miało negatywny wpływ na środowisko oraz możliwości rozwoju ciepłownictwa.

Dodatkowo może pojawić się problem ubóstwa energetycznego. Gospodarstwo domowe możemy uznać za ubogie energetycznie, jeśli ma trudności z zaspokajaniem swoich potrzeb energetycznych. Do trzech głównych czynników wpływających na to zjawisko zalicza się: niskie dochody gospodarstw domowych, niską efektywność energetyczną zamieszkałych budynków i urządzeń oraz nieefektywne korzystanie z energii i urządzeń.

Według analiz Instytutu Badań Strukturalnych, w 2017 roku 9,8% gospodarstw domowych w Polsce było dotkniętych wielowymiarowym ubóstwem energetycznym, co w praktyce oznaczało 3,35 mln osób zamieszkujących 1,3 mln gospodarstw domowych.

Transformacja powinna zachodzić w sposób, w którym każde gospodarstwo będzie mogło w niej uczestniczyć. W jej trakcie należy również wyeliminować problem smogu i zatroszczyć się o poprawę jakości powietrza, które bezpośrednio wpływa na zdrowie Polaków.



O ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA

Jesteśmy polską firmą projektowo-doradczą. Posiadamy ugruntowaną pozycję lidera na rynku, którą zdobywaliśmy od samego początku działalności, czyli od 1998 roku.

Dzięki kompetentnemu, ponad 450-osobowemu zespołowi i międzynarodowemu know-how w swoim portfolio mamy już blisko 400 projektów na 5 kontynentach.

Wyróżnia nas szeroki zakres kompetencji. Świadczymy zdywersyfikowane usługi dla inwestycji z czterech obszarów: energetyka i ochrona klimatu, woda i środowisko, transport i przestrzeń miejska, ropa, gaz i przemysł.

Jesteśmy obecni na każdym etapie realizacji inwestycji. Oferujemy doradztwo, projektowanie, zarządzanie i usługi dodatkowe.

Od lat aktywnie uczestniczymy w rozwoju różnych gałęzi sektora energetyki i ochrony klimatu. Swoją pozycję w branży ugruntowaliśmy w 2007 r., świadcząc usługi konsultanta EPCM dla elektrociepłowni w Częstochowie. Realizacja szeregu kontraktów w tym obszarze stworzyła dla nas nową ścieżkę działania, która pozwoliła nam stać się ekspertem w tym obszarze. Wnosimy nasze know-how w transformację energetyczną oraz rozwój energetyki odnawialnej.

Aktualnie realizujemy ponad 100 różnych projektów w tym sektorze! Jesteśmy zaangażowani m.in. w budowę bloków gazowo-parowych w Bangladeszu, czy Uzbekistanie oraz licznych jednostek w Polsce. Wspieramy inwestorów przy budowach instalacji termicznej utylizacji odpadów w Polsce (m.in. w Warszawie i Gdańsku) czy w Zjednoczonych Emiratach Arabskich. Doradzamy prawie wszystkim inwestorom przy projektach farm wiatrowych na Bałtyku. Odpowiadamy również za doradztwo przy podziemnym połączeniu elektroenergetycznym Harmony Link. Pracujemy także przy kilku projektach farm fotowoltaicznych.

Świadczymy usługi w poniższych obszarach działalności:

- farmy wiatrowe,
- bloki energetyczne na biopaliwa,
- energetyka konwencjonalna,
- instalacje termicznego przekształcania odpadów,
- systemy przesyłu i dystrybucji energii elektrycznej,
- elektrownie słoneczne.

Należymy do Grupy ILF – ogólnoświatowej firmy inżynierskiej z ponad 50-letnim doświadczeniem na rynku międzynarodowym, skupiającej ponad 40 oddziałów na pięciu kontynentach.

O AUTORACH RAPORTU



MICHAŁ TOMCZYŃSKI

Kierownik Zespołu Procesowego – Energetyka w ILF Consulting Engineers Polska. Certyfikowany Kierownik Projektów według metodyki PRINCE2. Doświadczenie zawodowe zdobywał uczestnicząc we wszystkich fazach tworzenia projektów – poczynając od koncepcji, studiów wykonalności, poprzez udział w przetargach, aż do projektów wykonawczych. Z ILF Polska związany od 6 lat.

Uczestniczył w kilkudziesięciu projektach dotyczących infrastruktury energetycznej i źródeł wytwórczych zarówno w Polsce, jak i za granicą, takich jak bloki gazowo-parowe, spalarnie odpadów oraz bloki energetyczne zasilane paliwami stałymi. Część z nich prowadził pełniąc funkcję Kierownika Projektu.

Ukończył studia na Politechnice Warszawskiej na Wydziale Mechanicznym Energetyki i Lotnictwa na kierunku Energetyka.

Pasjonuje się zmianami klimatycznymi. W wolnej chwili lubi grać w szachy i uprawiać sport.

MARIUSZ WÓJCIK

Kierownik Zespołu Energetyki Morskiej i Odnawialnej w ILF Consulting Engineers Polska. W zespole ILF od blisko 2 lat. Wcześniej doświadczenie zawodowe zdobywał pełniąc funkcję dyrektora i członka zarządu Fundacji na rzecz Energetyki Zrównoważonej oraz kierownika projektów w firmie konsultingowej SMDI Doradztwo Inwestycyjne.

Specjalizuje się w realizacji projektów OZE, w szczególności morskich farm wiatrowych. W swojej ponad 10-letniej karierze pracował przy realizacji takich projektów jak: morskie farmy wiatrowe, gazowe i elektroenergetyczne podmorskie połączenia transgraniczne, pierwsza polska elektrownia jądrowa.

Absolwent studiów Executive MBA na Politechnice Warszawskiej oraz studiów magisterskich na Uniwersytecie Gdańskim i Institute of Technology Tralee w Irlandii.

Interesuje się odnawialnymi źródłami energii i zagadnieniami geopolityki energetycznej.



Nadzór merytoryczny

ANDRZEJ DERCZ

Prezes Zarządu, Dyrektor Zarządzający ILF Polska. Absolwent Wydziału Mechaniczno – Energetycznego Politechniki Śląskiej. Z Grupą ILF związany od 1990 roku, kiedy rozpoczął pracę w biurze projektowym w Monachium. Uczestniczył w realizacji blisko 100 projektów na całym świecie. W 1998 roku stanął na czele nowo utworzonego biura ILF w Polsce.

Miłośnik fizyki współczesnej, futbolu amerykańskiego, ogrodu oraz książek.

RAFAŁ BLANKIEWICZ

Dyrektor Działu Rozwoju Biznesu, Prokurent, ILF Polska. Ukończył Wydział Inżynierii Środowiska Politechniki Warszawskiej oraz studia podyplomowe z zakresu zarządzania. Pracę w ILF Polska rozpoczął w 2001 roku. Początkowo był odpowiedzialny za rozwój kompetencji w obszarze inżynierii środowiska. W 2007 roku objął stanowisko Dyrektora Działu. Brał udział w badaniach klimatycznych i środowiska naturalnego pracując w Polskiej Akademii Nauk podczas wyprawy badawczej do Arktyki.

Pasjonat wspinaczki górskiej, narciarstwa, triathlonu i swimrunu.

Współpraca merytoryczna:

WOJCIECH BĘDKOWSKI

ALEKSANDRA KŁOS

MATEUSZ ŻUREK

Koordinacja projektu / redakcja:

EWA KULA-PANKAU

Nadzór graficzny / korekta:

MARTA DAŃKÓW

Opracowanie graficzne:

PATRYCJA BULSKA

Redakcja / korekta:

TRIPLE PR

Kontakt dla mediów:

ANETA GAŁKA

570 533 678

aneta.galka@triplepr.pl

maj 2021

ILF Consulting Engineers Polska Sp. z o.o.
ul. Osmańska 12, 02-823 Warszawa
www.poland.ilf.com

