



Foresight energetyczny Unii Europejskiej

Składamy podziękowania Panom Pawłowi Skowrońskiemu i Pawłowi Maciasowi za dodatkowe konsultacje kwestionariusza ankiety oraz Ekspertom wymienionym na liście w niniejszym raporcie za udział w badaniu ankietowym.

Cytowanie:

Dębowska, K., Juszcak, A., Maj, M., Szymańska, A. (2021), *Foresight energetyczny Unii Europejskiej*, Szpor, A. (współpr.), Polski Instytut Ekonomiczny, Warszawa.

Warszawa, wrzesień 2021 r.

Autorzy: Katarzyna Dębowska, Adam Juszcak, Magdalena Maj, Anna Szymańska

Współpraca: Aleksander Szpor

Komitet Sterujący: Jan Bondaruk, Wojciech Myślecki, Paweł Skowroński, Jan Witajewski-Baltvilks,
Tomasz Żylicz

Redakcja: Jakub Nowak, Małgorzata Wieteska

Projekt graficzny: Anna Olczak

Współpraca graficzna: Joanna Cisek, Liliana Gałązka, Tomasz Gałązka, Sebastian Grzybowski

Polski Instytut Ekonomiczny

Al. Jerozolimskie 87

02-001 Warszawa

© Copyright by Polski Instytut Ekonomiczny

ISBN 978-83-66698-45-1

Spis treści

Kluczowe wnioski.....	4
Kluczowe liczby.....	5
Kluczowe lata	6
Znaczenie tez.....	7
Wprowadzenie	8
Metodyka badań.....	9
Realizacja celów redukcji emisji CO ₂	13
Zmiana struktury produkcji i zużycia energii.....	22
Podsumowanie	35
Bibliografia	37
Spis infografik, rysunków i wykresów	39
Lista ekspertów.....	41

Kluczowe wnioski

- **Realizacja pakietu „Fit for 55” to największe wyzwanie dla europejskiej gospodarki okresu po pandemii.** Szacowane roczne koszty inwestycji w sektorze energetyki konieczne do poniesienia dla redukcji emisji CO₂ o 55 proc. są o 350 mld EUR większe niż w latach 2011-2020. Łącznie do 2030 r. inwestycje pochłoną prawie 5 bln EUR. Takie pobudzenie kapitału przyczyni się do odbudowy gospodarki po obecnym kryzysie związanym z COVID-19 i przyspieszy transformację w kierunku gospodarki neutralnej dla klimatu.
- **Spośród tez delfickich za najbardziej znaczące dla transformacji energetycznej w Unii Europejskiej polscy eksperci uznali tezę dotyczącą redukcji wielkości emisji CO₂ o 55 proc. w stosunku do poziomu z 1990 r.** (wskaźnik znaczenia tezy na poziomie 96 pkt.) i tezę o wzroście udziału energii z OZE w końcowym zużyciu energii brutto do powyżej 40 proc. (91 pkt.). Za najmniej istotną eksperci uznali tezę dotyczącą spadku udziału energetyki jądrowej w produkcji energii do poniżej 20 proc. (wskaźnik znaczenia na poziomie 58 pkt.). Argumenty ekspertów dotyczą korzyści związanych ze stabilnym udziałem źródeł jądrowych w systemie elektroenergetycznym. Według ekspertów w bogatszych krajach Unii może dojść do zastąpienia części mocy jądrowych przez OZE. Natomiast w krajach, w których udział elektrowni węglowych jest ciągle wysoki, będą one częściowo zastępowane elektrowniami jądrowymi.
- **Jedyna teza, co do realizacji której eksperci z Polski biorący udział w badaniu nie byli zgodni, dotyczyła obniżenia udziału energii jądrowej w produkcji energii do poniżej 20 proc. Aż 1/3 ekspertów uznała, że takie zdarzenie nie będzie mieć miejsca.** Sceptycy wobec tezy eksperci wskazywali, że wycofaniu bloków jądrowych towarzyszy budowa nowych, a odwrót od energetyki jądrowej ma w wielu przypadkach charakter koniunkturalny. Zastosowanie energetyki jądrowej będzie konieczne, aby zastąpić elektrownie węglowe.
- **W opinii ekspertów realizacji tez delfickich sprzyjają przede wszystkim wysokie nakłady – zarówno unijne, jak i krajowe.** Wśród najważniejszych barier stojących na przeszkodzie realizacji badanych tez eksperci wskazywali na kwestie finansowania oraz wysokie koszty wdrożeń technologii innowacyjnych.

Kluczowe liczby

89 proc.

polskich ekspertów uznało, że redukcja wielkości emisji CO₂ o 55 proc. w stosunku do poziomu z 1990 r. ma duże znaczenie dla transformacji energetycznej Unii Europejskiej

2032 rok

wskazywali eksperci jako datę osiągnięcia celu redukcji emisji CO₂ o 55 proc. w stosunku do poziomu z 1990 r. (mediana wskazań). Oficjalny cel unijny to 2030 r.

33 proc.

ekspertów uznało, że udział energetyki jądrowej w produkcji energii elektrycznej w UE nigdy nie spadnie poniżej 20 proc.

86 punktów

w skali od 0 do 100 wynosił wskaźnik znaczenia najwyższej ocenianego przez ekspertów czynnika wspierającego realizację przedstawionych tez delfickich *Wysokie nakłady na zielone inwestycje w ramach funduszy UE*

18 proc.

ekspertów oceniło, że osiągnięcie neutralności klimatycznej przez przynajmniej 10 krajów UE nastąpi do 2040 r.

30 proc.

ekspertów wskazało, że paliwa kopalne zostaną wyeliminowane ze spalania na terenie miast UE do 2030 r.

Kluczowe lata

**2045**

→ Przynajmniej 10 krajów UE osiągnie neutralność klimatyczną (zerowa emisja netto gazów cieplarnianych)

**2044**

→ Udział energetyki jądrowej w produkcji energii elektrycznej w UE spadnie poniżej 20 proc. (obecnie jest to 27 proc.)

**2041**

→ Paliwa kopalne zostaną wyeliminowane ze spalania na terenie miast UE

**2035**

→ Udział energii z OZE w końcowym zużyciu energii brutto dla UE przekroczy 40 proc. (według definicji celu unijnego)

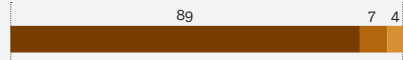
**2032**

→ Unia Europejska zredukuje wielkość emisji CO₂ o 55 proc. w stosunku do poziomu z 1990 r.

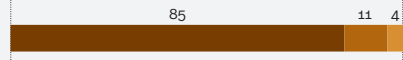
Znaczenie tez



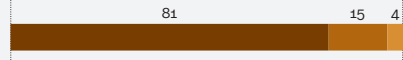
Unia Europejska zredukuje wielkość emisji CO₂ o 55 proc. w stosunku do poziomu z 1990 r.



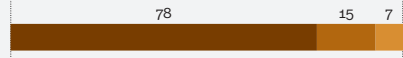
Udział energii z OZE w końcowym zużyciu energii brutto dla Unii Europejskiej przekroczy 40 proc. (według definicji celu unijnego)



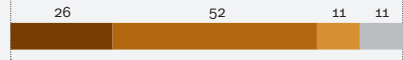
Przynajmniej 10 krajów UE osiągnie neutralność klimatyczną (zerowa emisja netto gazów cieplarnianych)



Paliwa kopalne zostaną wyeliminowane ze spalania na terenie miast UE



Udział energetyki jądrowej w produkcji energii elektrycznej w Unii Europejskiej spadnie poniżej 20 proc. (obecnie jest to 27 proc.)



■ Duże
 ■ Średnie
 ■ Małe
 ■ Trudno określić

UE

Wprowadzenie

Unia Europejska wiezie światowy prym w zakresie zaangażowania w zapobieganie zmianom klimatycznym. W planach do 2050 r. UE ma stać się pierwszym neutralnym klimatycznie terytorium (www1). By to osiągnąć Komisja Europejska zaproponowała zwiększenie celu redukcji emisji CO₂ o 55 proc. w 2030 r. (w stosunku do 1990 r.). Będzie to wymagać ogromnych inwestycji, szacowanych na ok. 500 mld EUR rocznie do 2030 r. (o 350 mld EUR więcej niż w latach 2011-2020) (www2; www3). Do tego czasu potrzebna jest strategia z krokami na lata pośrednie. W połowie lipca Komisja Europejska (KE) przedstawiła pakiet „Fit for 55”, w którym zaprezentowała 13 wniosków ustawodawczych koniecznych do podjęcia w celu redukcji emisji o 55 proc¹. do 2030 r. (www4). Wśród proponowanych rozwiązań jest także wprowadzenie Społecznego Funduszu Klimatycznego, aby wesprzeć obywateli w finansowaniu inwestycji związanych z transformacją. Ma być utworzony z 25 proc. środków pochodzących z systemu ETS w nowych sektorach i zapewnić państwom członkowskim 72,2 mld EUR na lata 2025-2032 (www5). Wśród państw członkowskich są takie, które nie zgadzają się ze wszystkimi propozycjami KE (www6). Pojawiają się także głosy zwątpienia dla samej realizacji celu neutralności klimatycznej do 2050 r. przy założonych inicjatywach (www7). Niewątpliwie zmiany zawarte w pakiecie są największym wyzwaniem dla europejskiej gospodarki osłabionej pandemią COVID-19 i wynikającym z niej kryzysem ekonomicznym. Cel osiągnięcia neutralności klimatycznej pozostanie jednak niezmienny.

Odbudowa po recesji ma posłużyć jako swego rodzaju dźwignia do rozwoju bardziej odpornego i konkurencyjnego przemysłu europejskiego na podstawie zasad ochrony środowiska.

Poniżej przedstawiamy wyniki badania wykonanego metodą Delphi, w którym pytaliśmy zewnętrznych ekspertów o opinie na temat 5 kluczowych – naszym zdaniem – tez dla transformacji energetycznej w Unii Europejskiej. Tezy zostały skonstruowane w drodze konsultacji z wybraną wąską grupą ekspertów, zwaną dalej Komitetem Sterującym. 27 polskich ekspertów w dziedzinie energetyki i klimatu wzięło udział w badaniu foresight². Pytania przedstawione w elektronicznej ankiecie dotyczyły pięciu tez delfickich. Zadaniem ekspertów, oprócz oceny znaczenia danej tezy dla transformacji energetycznej, było określenie czasu, czynników i barier dla jej realizacji. W raporcie zamieściliśmy analizę wyników badania delfickiego, w postaci zestawień tabelarycznych i graficznych odpowiedzi ekspertów, ale również w postaci analizy komentarzy i opinii badanych ekspertów.

Z pierwszym badanym obszarem wiążą się tezy dotyczące podstawowych dążeń UE w dziedzinie energii i klimatu. W drugim obszarze pytamy ekspertów o naszym zdaniem podstawowe źródła i technologie konieczne do uwzględnienia przy realizacji celów wspomnianych w pierwszym obszarze. Podobne obszary omówiliśmy w pierwszej części badania Foresight energetyczny Polski. Z uwagi na formę badania i możliwości ekspertów, w części dotyczącej Europy ograniczyliśmy się do mniejszej liczby tez niż w badaniu o Polsce.

¹ W porównaniu z poziomem emisji z 1990 r.

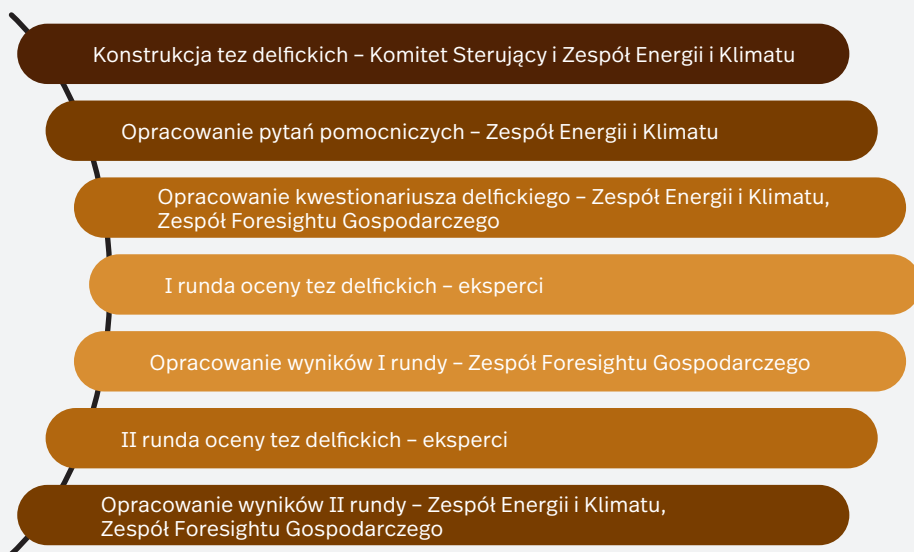
² Pierwsza część badania dotyczyła wyłącznie Polski, która jako kraj członkowski UE jest zobowiązana do realizacji celów w polityce energetycznej w kontekście zrównoważonego rozwoju. Stąd druga część naszego badania dotyczy też na poziomie całej Unii.

Metodyka badań

Badanie zaprezentowane w raporcie zostało oparte na metodzie delfickiej, która jest rodzajem badania eksperckiego, gdzie intuicyjne opinie ekspertów traktuje się jako prawomocny wkład w formułowanie wizji przyszłości przedmiotu badań. Metodę tę stosuje się do przewidywania rozwoju długoterminowych zjawisk w sytuacji niepewności, szczególnie wówczas, gdy:

(I) przewidywane zjawiska nie poddają się technikom analitycznym charakterystycznym dla prognozowania, (II) na temat antycypowanych procesów nie istnieją wiarygodne dane bądź (III) determinujący wpływ na przewidywane zjawiska mają czynniki zewnętrzne (Nazarko, 2013, s. 46). Szczegółowa metodyka badawcza składała się z siedmiu etapów (rysunek 1).

➤ Rysunek 1. Metodyka postępowania badawczego



Źródło: opracowanie własne PIE.

Na pierwszym etapie postępowania, analitycy PIE wraz z Komitetem Sterującym składającym się z 5 członków, opracowali 5 tez delfickich odnoszących się do przyszłości rozwoju energetyki w Europie.

Na drugim etapie opracowane tezy zostały poddane ostatecznej weryfikacji, a eksperci

Zespołu Energii i Klimatu PIE opracowali do nich pytania pomocnicze, w szczególności w odniesieniu do czynników sprzyjających realizacji tez oraz barier ich realizacji. Prace te pozwoliły na opracowanie kwestionariusza delfickiego (etap trzeci), który był narzędziem do przeprowadzenia I rundy oceny tez delfickich (etap czwarty) wśród

27 ekspertów – w formie badania ankietowego techniką CAWI (Computer Assisted Web Interviewing). Wybrana technika ma wiele zalet, a do najważniejszych należy zaliczyć:

- automatyczne weryfikowanie poprawności logicznej wprowadzonych danych,
- automatyczne zapisywanie na serwerze wyników badań,
- możliwość realizacji badań w przypadku grup respondentów rozproszonych na dużym obszarze geograficznym.

Ekspertów do badania delfickiego wybrano za pomocą doboru celowego. Przyjęto, że grono ekspertów będą tworzyć wybitni przedstawiciele: nauki, biznesu, organizacji pozarządowych i administracji publicznej.

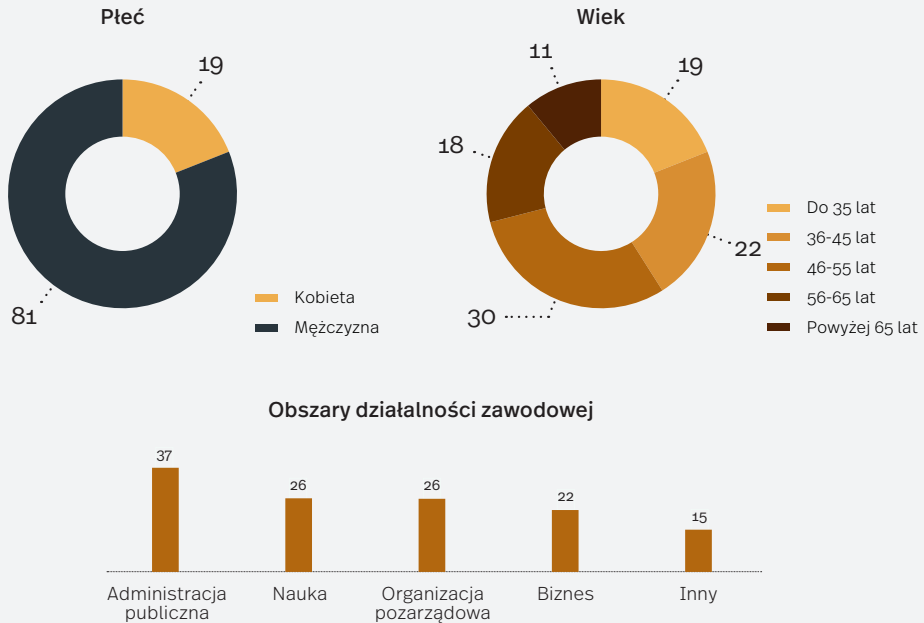
Wybranim 114 przedstawicielom tych grup wysłano zaproszenie do badania, a zgodę na uczestnictwo udzieliło 27 ekspertów (lista w załączniku). Należy podkreślić, że udział w badaniu realizowanym metodą delficką wymaga od ekspertów sporego zaangażowania pracy i czasu. Z pewnością te czynniki niejednokrotnie były powodem odmowy udziału.

Piąty etap zaprezentowanej metodyki polegał na opracowaniu wyników I rundy badania delfickiego i zaprezentowania ich grupie tych samych badanych ekspertów w rundzie II (etap szósty). Wielokrotność ankietyzacji w badaniach delfickich ma na celu uzyskanie w miarę możliwości jednoznacznych wyników. Druga runda pozwoliła ekspertom na weryfikację swoich opinii po zapoznaniu się z rozkładami odpowiedzi z pierwszej rundy. Ostateczne rezultaty, uzyskane w tej rundzie badania, zostały szczegółowo przeanalizowane podczas siódmego etapu postępowania badawczego.

Grupę respondentów tworzyło 5 kobiet oraz 22 mężczyzn w różnym wieku (infografika 1). Blisko 1/3 stanowiły osoby w wieku od 46 do 55 lat. Wśród najmłodszych respondentów (do 35. roku życia) znalazło się 19 proc. badanych, zaś najstarszych (powyżej 65. roku życia) – 11 proc. Eksperti reprezentowali różne obszary działalności zawodowej, a niektórzy wskazywali na kilka takich obszarów. Ostatecznie naukę reprezentowało 7 osób, biznes – 6, organizacje pozarządowe – 7, a administrację publiczną – 10. Cztery osoby wskazały inne obszary działalności, w tym consulting oraz instytucje badawcze.



▼ **Infografika 1.** Struktura próby ze względu na płeć, wiek oraz reprezentowany obszar działalności zawodowej (w proc.)



Źródło: opracowanie własne PIE.

Na potrzeby raportu i analizy dużych zbiorów danych przedstawiliśmy niektóre zmienne kwestionariusza w raporcie w postaci wskaźników, które syntetyzują i porządkują wyniki większej liczby szczegółowych obserwacji.

Aby określić znaczenie strategiczne poszczególnych tez dla rozwoju energetyki w Europie wyznaczono wskaźniki znaczenia (W_Z) według wzoru:

$$W_Z = \frac{100 \cdot n_D + 50 \cdot n_S + 0 \cdot n_M}{n - n_{TO}} \quad (1)$$

gdzie:

- n_D liczba odpowiedzi „duże”,
- n_S liczba odpowiedzi „średnie”,
- n_M liczba odpowiedzi „małe”,
- n_{TO} liczba odpowiedzi „trudno określić”,
- n liczba wszystkich odpowiedzi.

Wskaźnik przyjmuje wartości z zakresu od 0 do 100; im wartość bliższa 100, tym większe znaczenie strategiczne badanego obszaru przypisywane danej tezie.

Ponadto wyznaczono wskaźniki odnoszące się do stopnia wpływu czynników (W_C) na realizację zjawiska opisanego w tezie. Wskaźniki zostały wyliczone według wzoru:

$$W_C = \frac{100 \cdot n_{BD} + 75 \cdot n_D + 50 \cdot n_S + 25 \cdot n_M + 0 \cdot n_{BM}}{n - (n_{CO} + n_{NZ})} \quad (2)$$

gdzie:

- n_{BD} liczba odpowiedzi „bardzo duży”,
- n_D liczba odpowiedzi „duży”,
- n_S liczba odpowiedzi „średni”,
- n_M liczba odpowiedzi „mały”,
- n_{BM} liczba odpowiedzi „bardzo mały”,
- n_{NZ} liczba odpowiedzi „czynnik nie ma związku z tezą”,
- n_{CO} liczba odpowiedzi „nie mam zdania”,
- n liczba wszystkich odpowiedzi.

Wyznaczono również wskaźniki odnoszące się do stopnia wpływu barier na realizację zagadnień poruszanych w tezie (W_B). Wskaźniki zostały wyliczone według wzoru:

$$W_B = \frac{100 \cdot n_{BD} + 75 \cdot n_D + 50 \cdot n_S + 25 \cdot n_M + 0 \cdot n_{BM}}{n - (n_{NZ} + n_{CO})} \quad (3)$$

gdzie:

- n_{BD} liczba odpowiedzi „bardzo duży”,
- n_D liczba odpowiedzi „duży”,
- n_S liczba odpowiedzi „średni”,
- n_M liczba odpowiedzi „mały”,
- n_{BM} liczba odpowiedzi „bardzo mały”,
- n_{NZ} liczba odpowiedzi „bariera nie ma związku z tezą”,
- n_{CO} liczba odpowiedzi „nie mam zdania”,
- n liczba wszystkich odpowiedzi.

Wskaźniki przyjmują wartości z zakresu od 0 do 100. Poziom liczbowy wskaźnika powyżej 50 świadczy o wysokim stopniu sprzyjania czynnika w przypadku W_C , a w przypadku W_B utrudniania realizacji tezy. Wskaźniki poniżej 50 oznaczają niski stopień sprzyjania danego czynnika lub utrudniania realizacji tezy.



Realizacja celów redukcji emisji CO₂

Unijny Zielony Ład (*European Green Deal*) to zbiór inicjatyw politycznych Komisji Europejskiej podejmowanych w celu zapobiegania skutkom zmian klimatu. Jego rezultatem ma być stworzenie nowoczesnej i konkurencyjnej gospodarki o wysokiej efektywności wykorzystania zasobów. Jego założenia to: zero emisji netto gazów cieplarnianych do 2050 r., oddzielnie wzrostu gospodarczego od zużycia zasobów oraz równość społeczna i regionalna. Europejski Zielony Ład to także sposób na wyjście z kryzysu pandemicznego. Finansowanie tego planu w ponad 30 proc. będzie pochodzić z funduszu NextGeneration i z budżetu UE na lata 2021-2027 (KE, 2021).

Kraje członkowskie są zobowiązane do przedstawiania co dziesięć lat długoterminowych strategii krajowych, co odpowiada zobowiązaniom zawartym w Porozumieniu Paryskim i deklaracji utworzenia unii energetycznej. Transformacja

ma objąć wszystkie emisyjne dziedziny gospodarki – łącznie z sektorem elektroenergetycznym – przemysł, transport, sektor ciepłowniczo-chłodniczy i mieszkalnictwo, rolnictwo, gospodarkę odpadami i użytkowania gruntów, zmiany użytkowania gruntów i leśnictwa (*Land use, land-use change, and forestry, LULUCF*) (www8).

Neutralność klimatyczna oznacza balans między emisją gazów cieplarnianych a ich absorpcją z powietrza. Z jednej strony zatem kluczowe jest ograniczanie emisji, a z drugiej stosowanie pochłaniaczy dwutlenku węgla. KE dostrzega możliwość rozwoju technologii wychwytu i sekwestracji dwutlenku węgla, szczególnie dla krajów o znacznych pokładach geologicznych paliw kopalnych i charakteryzujących się wzrostem produkcji energii (www9). Lasy i gleby są także naturalnym biotopem obniżającym zawartość dwutlenku węgla.

Tezy delfickie dotyczące redukcji emisji CO₂ przez kraje Unii Europejskiej przedstawione ekspertom:

- Przynajmniej 10 krajów UE osiągnie neutralność klimatyczną (zerowa emisja netto gazów cieplarnianych)
- Unia Europejska zredukuje wielkość emisji CO₂ o 55 proc. w stosunku do poziomu z 1990 r.



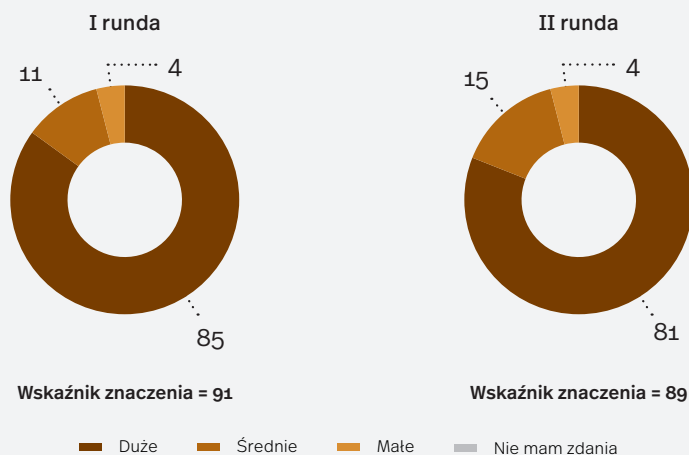
Teza: Przynajmniej 10 krajów UE osiągnie neutralność klimatyczną (zerowa emisja netto gazów cieplarnianych)

W ramach realizacji celów Europejskiego Zielonego Ładu Komisja Europejska (KE) chce, aby do 2050 r. Unia Europejska stała się neutralna dla klimatu. W 2018 r. przedstawiła długoterminową strategię pokazującą drogę dojścia do neutralności klimatycznej. Strategia zakłada inwestycje w nowe technologie, wzmocnienie pozycji obywateli i dostosowanie działań politycznych w ważnych obszarach, takich jak polityka przemysłowa, finanse i badania naukowe. Wizja KE jest zgodna z celem porozumienia paryskiego, czyli utrzymaniem wzrostu temperatury

znacznie poniżej 2°C i próbą obniżenia tego wzrostu poniżej poziomu 1,5°C (KE, 2018). Niektóre kraje europejskie określiły własne cele neutralności klimatycznej. Przed 2050 r. jej osiągnięcie zadeklarowały Szwecja (2045 r.), Austria (2040 r.) oraz Finlandia (2035 r.).

Znaczna większość ekspertów w obu rundach badania oceniła, że osiągnięcie neutralności klimatycznej przez przynajmniej 10 krajów UE ma bardzo duże znaczenie dla transformacji energetycznej (wykres 1). Uznano tak 81 proc. badanych, a wskaźnik znaczenia wynosił 89.

▼ Wykres 1. Znaczenie tezy: Przynajmniej 10 krajów UE osiągnie neutralność klimatyczną (zerowa emisja netto gazów cieplarnianych) – porównanie dwóch rund badania delfickiego (w proc.)



Źródło: opracowanie własne PIE.

Eksperti wskazujący duże znaczenie tezy zwrócili uwagę na fakt, że osiągnięcie neutralności klimatycznej przez dziesięć państw będzie stanowiło dobry przykład dla innych krajów członkowskich. Zwrócili też uwagę, że wśród 27 państw członkowskich UE prawie wszystkie

ogłosiły już termin osiągnięcia neutralności klimatycznej. Wchodząc głębiej w sam proces transformacji energetycznej zauważyli, że największym wyzwaniem na drodze do osiągnięcia tego celu będzie transformacja rolnictwa i transportu, a transformacja energetyczna

do zeroemisyjnego systemu energetycznego jest warunkiem niezbędnym do osiągnięcia neutralności klimatycznej. Przykładowe argumenty ekspertów brzmią następująco:

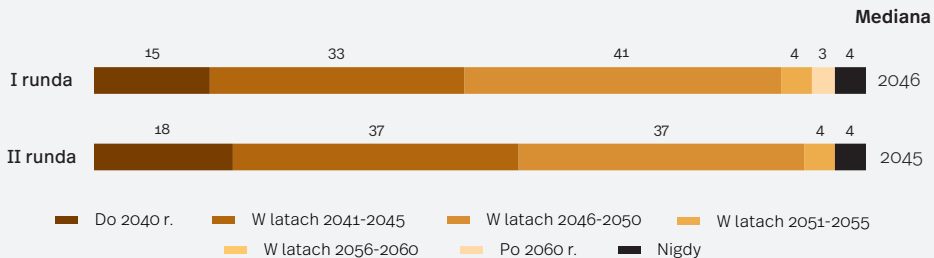
- “ Stanowi to mocny sygnał, że neutralność klimatyczna nie jest tylko zapisana na papierze, ale faktycznie się dzieje. ”
- “ Pokazanie świadomości społecznej i odpowiedzialności za otoczenie. ”
- “ Jeżeli 10 krajów (37 proc. ogółu krajów UE) osiągnie neutralność klimatyczną to zwiększy się nacisk na pozostałe kraje w celu przyspieszenia transformacji energetycznej i skrócenia czasu, w stosunku do obecnie obowiązującego 2050 r., osiągnięcia neutralności klimatycznej UE. ”

Wybrane komentarze ekspertów

Eksperci wskazujący na małe znaczenie osiągnięcia neutralności klimatycznej przez 10 krajów UE zwrócili natomiast uwagę, że ważniejsze od liczby krajów, które osiągną neutralność jest to, ile emisji uda się zredukować.

Według połowy ekspertów osiągnięcie neutralności klimatycznej przez przynajmniej 10 krajów UE będzie miało miejsce nie wcześniej niż w 2045 r. (wykres 2). Największa część ekspertów uważała, że nastąpi to w latach 2041-2045 (37 proc.) lub w latach 2046-2050 (37 proc.). Jedynie niewielka część (4 proc.) uznała, że nie nastąpi to nigdy.

» Wykres 2. Czas realizacji tezy: Przynajmniej 10 krajów UE osiągnie neutralność klimatyczną (zerowa emisja netto gazów cieplarnianych) – porównanie dwóch rund badania delfickiego (w proc.) i mediana czasu realizacji (w latach)



Źródło: opracowanie własne PIE.

Eksperci wskazujący wcześniejsze przedziały osiągnięcia neutralności klimatycznej uważają, że mają na to szansę te kraje, które intensywnie rozwijają energetykę odnawialną.

Jednocześnie pomocny jest znaczny udział energetyki jądrowej w krajowym miksie energetycznym. Eksperci, którzy wskazywali dalsze przedziały czasowe, zwrócili uwagę

na to, że celem unijnym jest rok 2050, a poza tym pociąga to za sobą ogromne koszty.

Przykładowe argumenty ekspertów przedstawiały się następująco:

“ Szereg państw ma szansę na osiągnięcie neutralności klimatycznej jeszcze przed 2040 rokiem. Niemniej przeważająca większość zacznie uzyskiwać ten cel dopiero od 2041 roku. ”

“ Wiele krajów może osiągnąć redukcję emisji >90 proc. do 2040 roku, ale usunięcie końcowych kilku procent paliw kopalnych z miks energetycznego jest najtrudniejsze. To samo dotyczy emisji procesowych z rolnictwa i przemysłu. ”

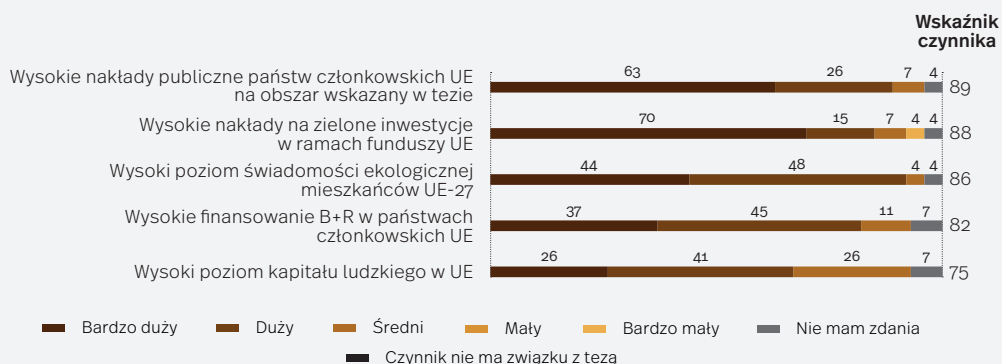
“ Będzie to zależne od rozumienia tego procesu - wydaje się, że kluczowe tu będzie umożliwienie zakupu czegoś w rodzaju jednostek pochłaniania emisji. ”

Wybrane komentarze ekspertów

Ekspertcy sądzą, że osiągnięciu neutralności klimatycznej przez przynajmniej 10 krajów UE będą sprzyjać przede wszystkim wysokie nakłady publiczne państw członkowskich UE na ten cel (wykres 3). Na bardzo duże i duże znaczenie tego czynnika wskazało aż 89 proc. respondentów, a wskaźnik czynnika wynosił 89 pkt. Bardzo ważne będą również wysokie nakłady na zielone inwestycje w ramach funduszy UE (wskaźnik

czynnika na poziomie 88 pkt.) oraz wysoki poziom świadomości ekologicznej mieszkańców UE-27 (86 pkt.). Najmniejszy wpływ będzie mieć wysoki poziom kapitału ludzkiego w UE, który uzyskał wskaźnik czynnika na poziomie 75 pkt. Ekspertcy zwrócili też uwagę na wpływ cen paliw kopalnych, stabilność geopolityczną, świadomość społeczną i środki pomocowe oraz presję ze strony społeczności międzynarodowej.

» Wykres 3. Wpływ czynników na realizację tezy: Przynajmniej 10 krajów UE osiągnie neutralność klimatyczną (zerowa emisja netto gazów cieplarnianych) wg ekspertów (w proc.) i wskaźniki czynników

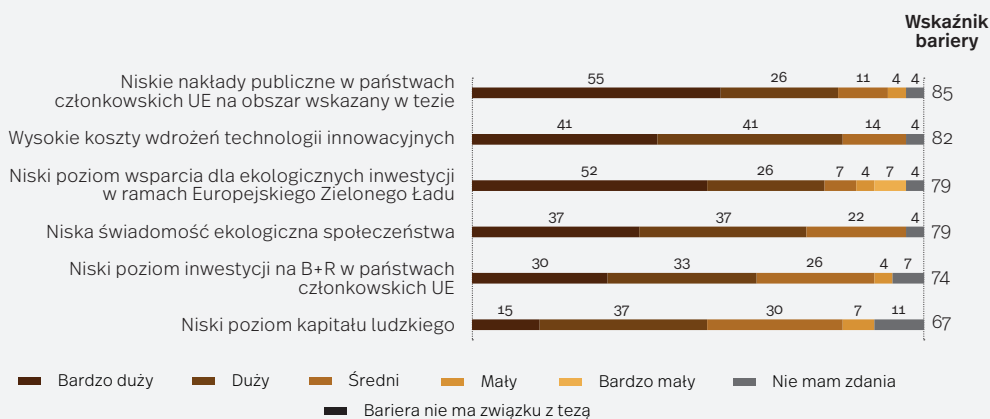


Źródło: opracowanie własne PIE.

Największymi barierami utrudniającymi osiągnięcie neutralności klimatycznej przez przynajmniej 10 krajów UE są według ekspertów niskie nakłady publiczne w państwach członkowskich UE na obszar wskazany w tezie (wskaźnik bariery 85 pkt.) i wysokie koszty wdrożeń technologii innowacyjnych (82 pkt.)

– wykres 4. Najmniejszym problemem jest natomiast niski poziom kapitału ludzkiego (67 pkt.). Eksperti dodali też, że przeszkodą może być przywiązanie do paliw kopalnych, zwłaszcza gazu ziemnego, a także silne rozgrywki polityczne, zarówno w poszczególnych krajach, jak i na poziomie UE.

➤ **Wykres 4. Wpływ barier na realizację tezy: Przynajmniej 10 krajów UE osiągnięcie neutralność klimatyczną (zerowa emisja netto gazów cieplarnianych) (w proc.) i wskaźniki barier**



Źródło: opracowanie własne PIE.

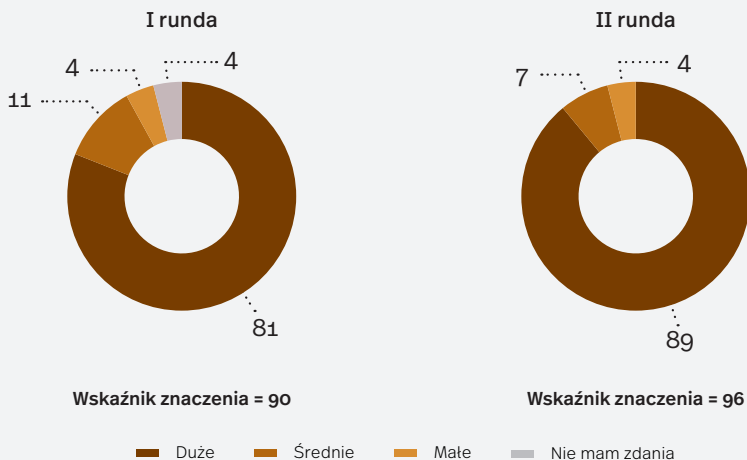
Teza: Unia Europejska zredukuje wielkość emisji CO₂ o 55 proc. w stosunku do poziomu z 1990 r.

W ramach Europejskiego Zielonego Ładu jednym z celów jest neutralność klimatyczna, do której osiągnięcia niezbędna jest redukcja wielkości emisji CO₂. 14.07.2021 r. KE przyjęła pakiet wniosków ustawodawczych, które mają dostosować unijną politykę klimatyczną, energetyczną, transportową i podatkową do potrzeb realizacji celu polegającego na ograniczeniu emisji gazów cieplarnianych netto do 2030 r. o co najmniej 55 proc. w porównaniu z poziomem z 1990 r. (KE, 2021). Rok 1990 – ustalony jako bazowy – jest zgodny z przyjętym w protokole z Kioto. W systemie ETS zmiana celu redukcyjnego będzie skutkowałą zmniejszeniem podaży uprawnień

emisji, co z kolei spowoduje wzrost ich ceny i w efekcie spadek emisji gazów cieplarnianych (Luboińska, 2020).

Zdecydowana większość ekspertów (89 proc.) uznała, że redukcja wielkości emisji CO₂ o 55 proc. w stosunku do poziomu z 1990 r. ma bardzo duże znaczenie dla transformacji energetycznej (wykres 5). Bardzo wysokie wartości osiągnął też wskaźnik znaczenia tezy (aż 96 pkt.). Eksperti, którzy wskazali na duże znaczenie tezy argumentowali, że redukcja emisji gazów cieplarnianych wraz ze znaczącą poprawą efektywności energetycznej oraz rozwojem OZE, stanowią istotę transformacji energetycznej w wymiarze klimatycznym. Tak duża

Wykres 5. Znaczenie tezy: Unia Europejska zredukuje wielkość emisji CO₂ o 55 proc. w stosunku do poziomu z 1990 r.– porównanie dwóch rund badania delfickiego (w proc.)



Źródło: opracowanie własne PIE.

redukcja emisji spowoduje zmianę technologii wytwarzania energii elektrycznej, tj. w pierwszej kolejności z węgla na gaz oraz źródła odnawialne,

a w dalszej perspektywie całkowite odejście od wszelkich paliw kopalnych. Przykładowe opinie ekspertów przedstawiały się następująco:

“ Osiągnięcie tego celu wymaga znaczącej redukcji emisji tam, gdzie to najłatwiej osiągnąć. Sektor energetyczny jest jednym z posiadających największy potencjał do redukcji emisji i wdrożenia gospodarki zeroemisyjnej. ”

“ Redukcja CO₂ jest jednoznacznie związana z transformacją energetyczną. ”

Wybrane komentarze ekspertów

Eksperti wskazujący na średnie lub małe znaczenie redukcji wielkości emisji CO₂ dla transformacji energetycznej zwrócili natomiast uwagę, że ta redukcja stanowi cel klimatyczny, natomiast

w procesie transformacji energetycznej niezwykle istotne jest również zagwarantowanie nieprzerwanych dostaw energii po akceptowalnej cenie.

“ To tylko kwestia cyfr, ważne aby znaleźć skuteczny sposób na osiągnięcie neutralności klimatycznej. ”

Wybrany komentarz eksperta

Według połowy ekspertów redukcja wielkości emisji CO₂ nastąpi nie później niż w 2032 r. 45 proc. z nich wskazało, że stanie się to w latach 2026-2030, a 37 proc., że w latach 2031-2035 (wykres 6). Jedyne kilka procent wskazywało bardziej odległe daty lub uważało, że nie nastąpi to nigdy.

Eksperci wskazujący na najwcześniejszy przedział realizacji (lata 2026-2030) argumentowali, że wdrożone w tej chwili narzędzia, w tym EU ETS,

pozwalają na uzyskanie stosownej redukcji emisji w wyznaczonym terminie, jeśli podjęte zostaną stosowne działania po stronie państw członkowskich. Jednak może to skutkować kosztami społecznymi, czyli zwiększeniem się ubóstwa energetycznego lub zapaścią regionów z dominującym przemysłem wydobywczym. Przykładowe opinie ekspertów prezentowały się następująco:

“ Szybka rezygnacja z paliw kopalnych (zwłaszcza węgla) w przemyśle i ogrzewnictwie będzie równoważona wolniejszą redukcją emisji z transportu i rolnictwa. ”

“ W przypadku Polski kluczowe jest ograniczenie użycia węgla, co już spowoduje istotny wkład w redukcję CO₂. ”

Wybrane komentarze ekspertów

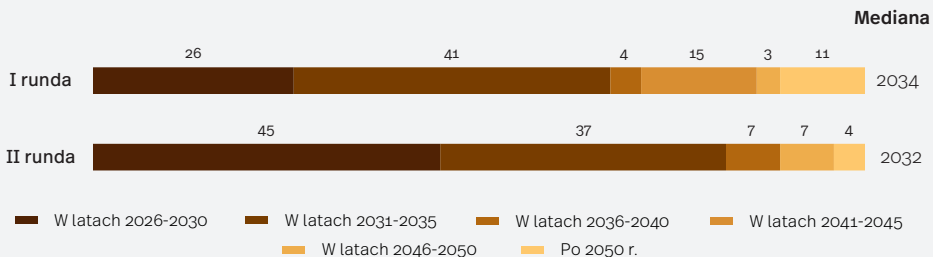
Eksperci, którzy wskazali przedział 2031-2035 jako najbardziej prawdopodobny czas realizacji tezy zwrócili uwagę, że istnieje poważne ryzyko, iż cel ten zostanie zrealizowany „z lekkim

poślizgiem” czyli na początku lat 30. Jest bowiem bardzo ambitny, a niezbędna intensyfikacja działań będzie przynosiła efekty z dużym opóźnieniem. Przykładowa wypowiedź:

“ Istnieje szansa realizacji tego celu do roku 2030, ale może zdarzyć się lekkie opóźnienie. Ważnym są już przewidziane środki finansowe, rozwiązania prawno-instytucjonalne, które moim zdaniem przyspieszą ten proces. Jak to się stanie, to będziemy mieli efekt kuli śnieżnej ”

Wybrany komentarz eksperta

» **Wykres 6. Czas realizacji tezy: Unia Europejska zredukuje wielkość emisji CO₂ o 55 proc. w stosunku do poziomu z 1990 r. – porównanie dwóch rund badania delfickiego (w proc.) i mediana czasu realizacji (w latach)**



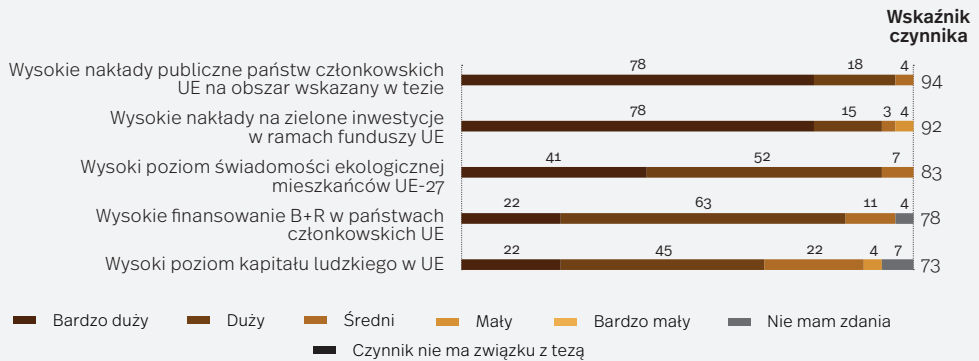
Źródło: opracowanie własne PIE.

Niewielka część ekspertów wskazujących późniejsze etapy redukcji emisji, stwierdziła że w UE jest co najmniej 10 krajów które mogą mieć problemy z tym celem, dlatego Unia może zredukować wielkość emisji CO₂ o 55 proc. w stosunku do poziomu z 1990 r. najwcześniej po 2050 r.

Eksperci uważają, że redukcji wielkości emisji CO₂ będą sprzyjać przede wszystkim: wysokie nakłady publiczne państw członkowskich UE na ten obszar (96 wskazań na bardzo duże i duże zna-

czenie, wskaźnik czynnika 94 pkt.) i wysokie nakłady na zielone inwestycje w ramach funduszy UE (92 pkt.) – wykres 7. Nieco mniejsze znaczenie będzie mieć wysoki poziom świadomości ekologicznej mieszkańców Unii (83 pkt.), wysokie finansowanie B+R w państwach członkowskich UE (wskaźnik 78 pkt.), a najmniejsze – wysoki poziom kapitału ludzkiego w UE (73 pkt.). Eksperci wskazali też, że na redukcję emisji mają wpływ ceny paliw kopalnych i ceny uprawnień do emisji gazów cieplarnianych.

» **Wykres 7. Wpływ czynników na realizację tezy: Unia Europejska zredukuje wielkość emisji CO₂ o 55 proc. w stosunku do poziomu z 1990 r. wg ekspertów (w proc.) i wskaźniki czynników**



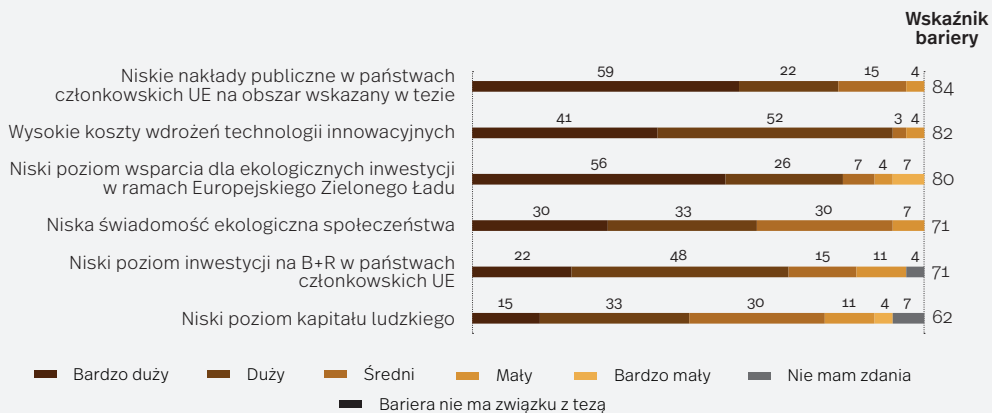
Źródło: opracowanie własne PIE.

Zdaniem ekspertów największe bariery redukcji emisji CO₂ to niskie nakłady publiczne w państwach członkowskich UE na obszary wskazane w tezie (81 proc. wskazań o bardzo dużym i dużym znaczeniu, wskaźnik bariery 84 pkt.), wysokie koszty wdrożeń technologii innowacyjnych (82 pkt.) i niski poziom wsparcia dla

ekologicznych inwestycji w ramach Europejskiego Zielonego Ładu (80 pkt.) – wykres 8. Najmniejsze znaczenie będzie mieć niski poziom kapitału ludzkiego (wskaźnik 62 pkt.). Jako przykład dodatkowej bariery eksperci podali przywiązanie do paliw kopalnych, zwłaszcza gazu ziemnego.



Wykres 8. Wpływ barier na realizację tezy: Unia Europejska zredukuje wielkość emisji CO₂ o 55 proc. w stosunku do poziomu z 1990 r. wg ekspertów (w proc.) i wskaźniki barier



Źródło: opracowanie własne PIE.



Zmiana struktury produkcji i zużycia energii

Ogólne zużycie energii w UE w ostatnich latach spada. W całości dostępnej energii na obszarze UE dominującym paliwem jest nadal ropa naftowa i gaz ziemny. Odnawialne źródła energii wykazują stały wzrost udziału, a od 2018 r. przekroczyły udział stałych paliw kopalnych. Zużycie energii jądrowej jest nieznacznie mniejsze niż stałych paliw

kopalnych. W przypadku energii elektrycznej udział OZE w UE wzrósł ponad dwukrotnie od 2000 r. i ma największy udział w strukturze produkcji energii. Na drugim miejscu jest energia jądrowa i stałe paliwa kopalne (Eurostat, 2020). Trzy rodzaje źródeł: OZE, energia jądrowa i paliwa kopalne zostały ujęte w tezach, o które pytaliśmy ekspertów.

Tezy delfickie dotyczące zastępowania paliw kopalnych oraz struktury produkcji i zużycia przedstawione ekspertom:

- Udział energetyki jądrowej w produkcji energii elektrycznej w UE spadnie poniżej 20 proc. (obecnie jest to 27 proc.)
- Udział energii z OZE w końcowym zużyciu energii brutto dla UE przekroczy 40 proc. (według definicji celu unijnego)
- Paliwa kopalne zostaną wyeliminowane ze spalania na terenie miast UE

Teza: Udział energetyki jądrowej w produkcji energii elektrycznej w Unii Europejskiej spadnie poniżej 20 proc. (obecnie jest to 27 proc.)

Mimo kontrowersji, jakie wzbudza energetyka jądrowa – szczególnie na arenie unijnej – część ekspertów nie wyobraża sobie zahamowania zmian klimatycznych bez zwiększonego udziału energetyki jądrowej. Nowy prezydent Stanów Zjednoczonych, Joe Biden, w swoim programie dla przyszłości zrównoważonej i czystej energii – szacowanym na 2 bln USD – znaczną rolę przypisuje źródłom jądrowym. Szczególne miejsce w tym planie zajmują małe reaktory jądrowe (SMR – *small modular reactors*) (www10). Zainteresowanie tym rodzajem technologii przejawia także Komisja

Europejska (www11). Postęp w tej dziedzinie może zaowocować popularyzacją energetyki jądrowej dla celów klimatycznych i dla rozwoju energetyki rozproszonej.

Większość ekspertów (52 proc.) uznała, że spadek udziału energetyki jądrowej w produkcji energii elektrycznej w UE poniżej 20 proc. ma średnie znaczenie dla transformacji energetycznej (wykres 9). Wskaźnik znaczenia dla tej tezy również był niższy niż przypadku innych tez dotyczących zastępowania paliw kopalnych i wyniósł 58 pkt. Eksperti, którzy wskazali na średnie znaczenie

uzasadniali to tym, że energetyka jądrowa będzie stabilnie obecna w miksie energetycznym. W krajach, w których udział energetyki jądrowej spadnie, zostanie ona zastąpiona innymi

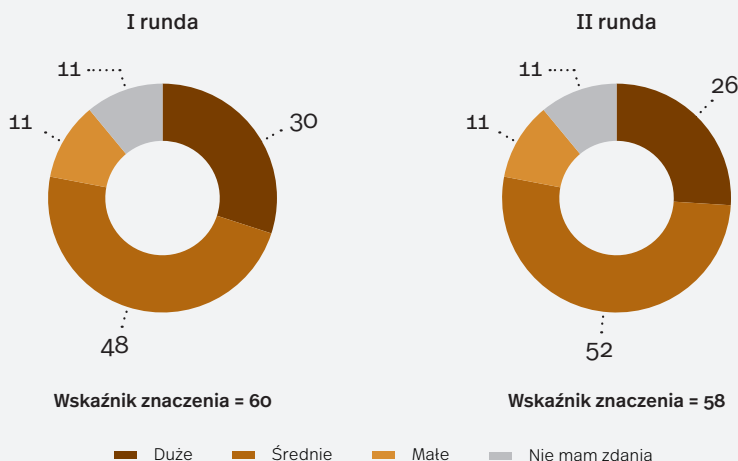
niskoemisyjnymi źródłami, a w krajach, w których energetyka jądrowa będzie zastępowała węgiel, nastąpi obniżenie emisji. Przykładowe opinie ekspertów prezentowały się następująco:

“ Tanie OZE będą zwłaszcza w krajach o wysokim udziale energetyki jądrowej, będą ją wypierały.

”

Wybrany komentarz eksperta

» **Wykres 9.** Znaczenie tezy: Udział energetyki jądrowej w produkcji energii elektrycznej w UE spadnie poniżej 20 proc. (obecnie jest to 27 proc.) wg ekspertów – porównanie dwóch rund badania delfickiego (w proc.)



Źródło: opracowanie własne PIE.

Na duże znaczenie spadku udziału energetyki jądrowej w miksie energetycznym wskazało jedynie 26 proc. ekspertów. Uznali oni, że bez energetyki jądrowej osiągnięcie neutralności wydaje się mało prawdopodobne, ale nie stanowi ona alternatywy

dla transformacji energetycznej. Energetyka jądrowa jest droga i mało elastyczna, a budowa infrastruktury do jej wytwarzania trwa długo. Istnieją też problemy z odpadami radioaktywnymi. Przykładowe opinie ekspertów prezentowały się następująco:

“ Dla wycofywanych bloków jądrowych należy znaleźć „zieloną” alternatywę.

”

“ Wymusi to (ale i umożliwi) szybszy rozwój OZE.

”

Wybrane komentarze ekspertów

Niewielu ekspertów (11 proc.) wskazało natomiast na małe znaczenie spadku udziału energetyki jądrowej w OZE. Argumentowali to przede wszystkim tym, że technologie jądrowe, według obecnego stopnia rozwoju technologii

wytwarzania energii elektrycznej, stanowią realną alternatywę dla technologii węglowych i gazowych w stabilizacji pracy systemu. Przykładowe opinie ekspertów prezentowały się następująco:

“ *Skrajnym scenariuszem rozwoju energetyki (bez technologii jądrowych) jest rozwój mikrosystemów (energetyka rozproszona) działających niezależnie od siebie.* ”

“ *Nie ma alternatywy dla podstawowych źródeł energii elektrycznej innych niż energia jądrowa. Dlatego udział energetyki jądrowej w produkcji energii elektrycznej w UE nie powinien spaść poniżej 20 proc.* ”

Wybrane komentarze ekspertów

W opiniach na temat znaczenia energetyki jądrowej zwraca też uwagę większy niż w innych tezach udział ekspertów, którzy nie potrafili określić jej znaczenia. 11 proc. ekspertów, którzy wybrali tę opcję, uzasadniało że udział energii jądrowej w produkcji energetycznej UE jest wypadkową wielu czynników, m.in. wzrostu udziału OZE w miksie energetycznym, wyłączenia części bloków jądrowych, czy woli politycznej w poszczególnych państwach. Nie ma zatem bezpośredniej korelacji między energetyką jądrową w UE a transformacją energetyczną.

Według połowy ekspertów spadek udziału energetyki jądrowej w produkcji energii

elektrycznej w UE poniżej 20 proc. nastąpi nie wcześniej niż w 2044 r. (wykres 10). Spadek udziału energetyki jądrowej w produkcji energii elektrycznej po 2040 r. przewiduje 39 proc. ekspertów. Uważają, że wiele krajów UE będzie dążyło do utrzymania jak najdłuższej energetyki jądrowej w produkcji energii elektrycznej. Ponadto do momentu opracowania efektywnych i tanich magazynów energii, energetyka jądrowa stanowi jedyne źródło stabilizujące systemy energetyczne, po rezygnacji z paliw kopalnych wykorzystywanych do produkcji energii elektrycznej. Przykładowe wypowiedzi ekspertów prezentowały się następująco:

“ *Energetyka jądrowa jest droższa i mało elastyczna, a jej budowa trwa długo. Ciągłe istnieją także problemy z odpadami radioaktywnymi. Dlatego nie stanowi ona alternatywy w sytuacji szybkiego rozwoju rynku rozproszonej generacji, energetyki obywatelskiej i znaczącego potencjału poprawy efektywności energetycznej.* ”

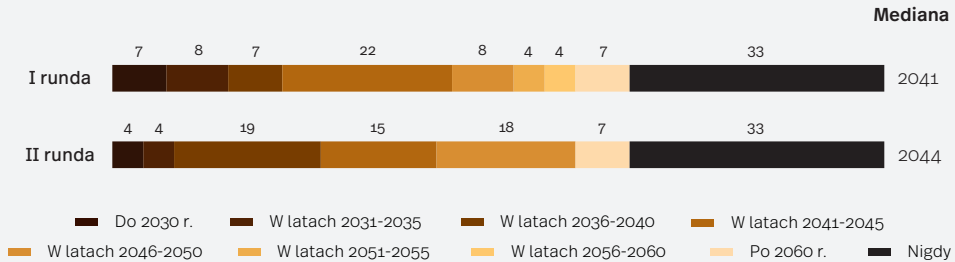
“ *Skoro nie ma alternatywy dla podstawowych źródeł energii elektrycznej innych niż energia jądrowa, to nie widzę w bliskiej perspektywie, by udział energetyki jądrowej w produkcji energii elektrycznej w UE nie powinien spaść poniżej 20 proc.* ”

Wybrane komentarze ekspertów

Jedynie 27 proc. ekspertów uznało, że spadek udziału energetyki jądrowej ma szansę na realizację wcześniej niż w 2040 r. Uzasadniali to tym, że zostanie ona wyparta przez źródła

odnawialne, ale zwrócili też uwagę, że wiele krajów UE będzie dążyło do utrzymania większego udziału energetyki jądrowej jak najdłużej.

» **Wykres 10. Czas realizacji tezy: Udział energetyki jądrowej w produkcji energii elektrycznej w UE spadnie poniżej 20 proc. (obecnie jest to 27 proc.) wg ekspertów – porównanie dwóch rund badania delfickiego (w proc.) i mediana czasu realizacji (w latach)**



Źródło: opracowanie własne PIE.

Co ciekawe, aż 1/3 ekspertów uważa, że nigdy nie dojdzie do spadku udziału energetyki jądrowej w produkcji energii elektrycznej poniżej 20 proc. Uzasadniali to tym, że wycofywaniu bloków jądrowych towarzyszy budowa nowych, a odwrót

od energetyki jądrowej ma w wielu przypadkach charakter koniunkturalny. Energetyka jądrowa będzie konieczna, aby zastąpić elektrownie węglowe. Przykładowe wypowiedzi ekspertów prezentowały się następująco:

“ Niektóre kraje nigdy nie zrezygnują z energetyki jądrowej będącej stabilizatorem systemów energetycznych w przypadku odejścia od energetyki opartej na paliwach kopalnych. ”

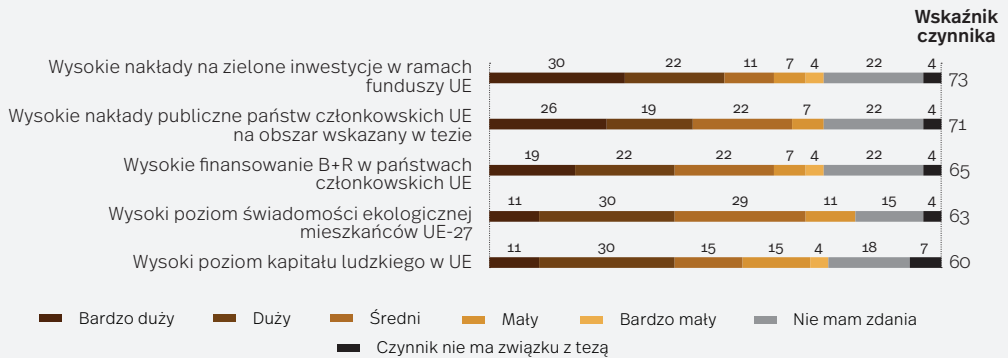
“ Oczekuję rozwoju energetyki jądrowej w technologiach SME (small modular reactors – przyp. PIE). ”

Wybrane komentarze ekspertów

Ekspertci uważali, że spadkowi udziału energetyki jądrowej w produkcji energii elektrycznej w UE poniżej 20 proc. będą sprzyjały przede wszystkim wysokie nakłady na zielone inwestycje w ramach funduszy UE (52 proc. wskazań na bardzo duże i duże znaczenie oraz wskaźnik czynnika 73 pkt.) oraz wysokie nakłady publiczne państw członkowskich UE na obszar wskazany w tezie (71 pkt.) – wykres 11. Mniejsze

będzie znaczenie wysokiego finansowania B+R w państwach członkowskich UE (65 pkt.) i wysokiego poziomu świadomości ekologicznej mieszkańców UE-27 (63 pkt.), a najmniejsze – wysokiego poziomu kapitału ludzkiego w UE (wskaźnik 60 pkt.). Ekspertci wskazali też na wpływ polityki energetyczno-klimatycznej na szczeblu unijnym i krajowym oraz ceny uprawnień EU ETS i paliw kopalnych.

➤ **Wykres 11. Wpływ czynników na realizację tezy: Udział energetyki jądrowej w produkcji energii elektrycznej w UE spadnie poniżej 20 proc. (obecnie jest to 27 proc.) wg ekspertów (w proc.) i wskaźniki czynników**



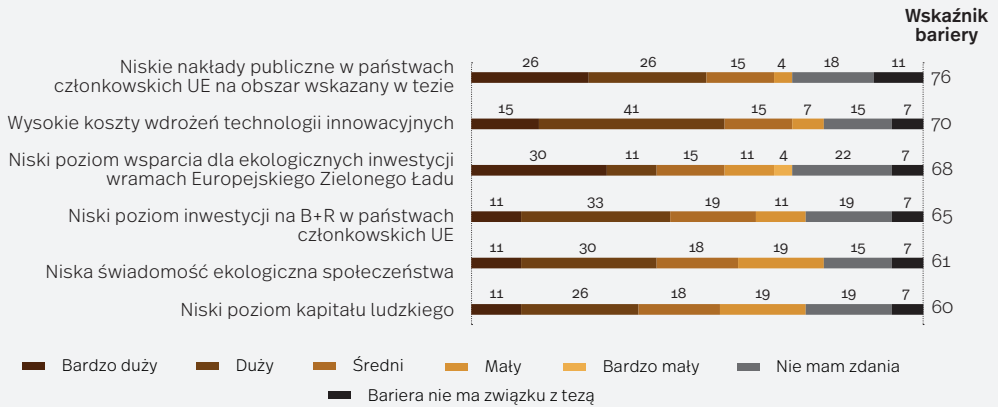
Źródło: opracowanie własne PIE.

Według ekspertów bariery, które najbardziej utrudniają spadek udziału energetyki jądrowej to niskie nakłady publiczne w państwach członkowskich UE na energetykę jądrową (52 proc. wskazań na bardzo duże i duże znaczenie oraz wskaźnik bariery 76 pkt.), wysokie koszty wdrożeń technologii innowacyjnych (70 pkt.) oraz niski

poziom wsparcia dla ekologicznych inwestycji w ramach Europejskiego Zielonego Ładu (68 pkt.) – wykres 12. Inne czynniki będą miały nieco mniejszy wpływ, a eksperci wskazali dodatkowo na wagę polityki poszczególnych państw Unii Europejskiej i poziom inwestycji koniecznych do utrzymania działania energetyki jądrowej.



» Wykres 12. Wpływ barier na realizację tezy: Udział energetyki jądrowej w produkcji energii elektrycznej w UE spadnie poniżej 20 proc. (obecnie jest to 27 proc.) wg ekspertów (w proc.) i wskaźniki bariery



Źródło: opracowanie własne PIE.

Teza: Udział energii z OZE w końcowym zużyciu energii brutto dla Unii Europejskiej przekroczy 40 proc. (według definicji celu unijnego)

W pakiecie „Fit for 55” KE zaproponowała podwyższenie celu udziału OZE w unijnym miksie z 32 proc. do 40 proc. do 2030 r. (www12). Oprócz sektora energetyki, wytyczne dotyczą także transportu, ogrzewania i chłodnictwa oraz budynków i przemysłu. Wszystkie kraje członkowskie w zadanym zakresie będą przyczyniać się do realizacji zadanego celu. Tak ambitne plany wymagają wsparcia finansowego i regulacyjnego.

Większość ekspertów uznała, że wzrost udziału OZE w końcowym zużyciu energii ma duże znaczenie dla transformacji energetycznej (85 proc.).

Wskaźnik znaczenia dla tej tezy również był bardzo wysoki i wynosił 91 pkt. (wykres 13). Eksperti uzasadniali swoje stanowisko tym, że wzrost udziału OZE jest kluczowy dla transformacji energetycznej i osiągnięcia neutralności klimatycznej. Pozwoli to wyeliminować w znacznym stopniu z miksu paliwa stałe (oprócz atomu, który będzie drugim filarem miksu UE jako źródło bezemisyjne). Energetyka ze źródeł odnawialnych – wraz z magazynami energii – stanowi podstawę dla transformacji energetycznej. Przykładowe opinie ekspertów przedstawiały się następująco:

“ OZE jest kluczowe dla transformacji i osiągnięcia neutralności klimatycznej. ”

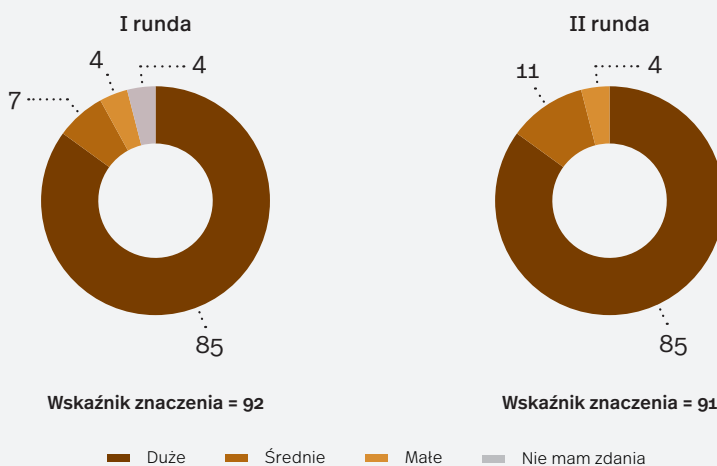
“ Tak znaczący udział OZE w zużyciu energii skorelowany będzie silnie z wielkością produkcji z OZE, co powiązane jest z ograniczeniem udziału węgla w energetyce. ”

Wybrane komentarze ekspertów

Na średnie lub małe znaczenie wzrostu udziału energii z OZE wskazało jedynie 15 proc. ekspertów, którzy argumentowali to tym, że wzrost

konsumpcji energii elektrycznej przy ograniczonej możliwości produkcji energii z biomasy pozwala wątpić w możliwość osiągnięcia tego celu.

» **Wykres 13.** Znaczenie tezy: Udział energii z OZE w końcowym zużyciu energii brutto dla UE przekroczy 40 proc. (według definicji celu unijnego) wg ekspertów – porównanie dwóch rund badania delfickiego (w proc.)



Źródło: opracowanie własne PIE.

Połowa ekspertów uznała, że udział energii z OZE w końcowym zużyciu energii w UE przekroczy 40 proc. nie później niż 2035 r. (wykres 14). Aż 44 proc. uznało, że stanie się to w latach 2031-2035. Uzasadniali to tym, że rosnące ceny uprawnień do emisji będą dynamizowały rozwój

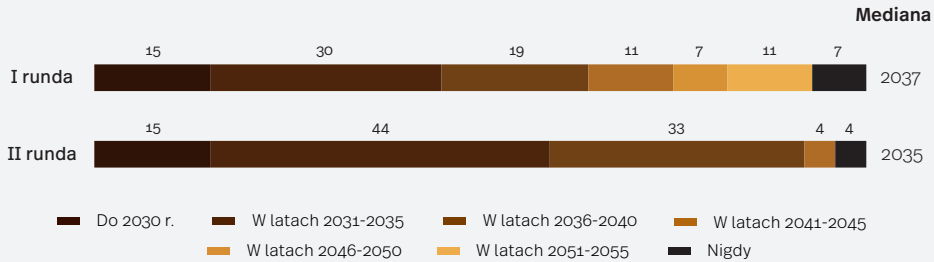
energii z OZE. Postęp technologiczny, rozwój taniejącego magazynowania energii i digitalizacja zarządzania energią stanowią istotne przesłanki do szybkiego rozwoju OZE. Przykładowe opinie ekspertów brzmiały następująco:

“ Postęp technologiczny jest znaczący, koszty spadają szybko, następuje rozwój taniejącego magazynowania energii, jak i digitalizacja zarządzania energią - to istotne przesłanki do szybkiego rozwoju OZE.

“ Do tego okresu rozwiną się technologie magazynowania energii, które pozwolą na stopniowe wyłączenie energetyki opartej o paliwa kopalne.

Wybrane komentarze ekspertów

Wykres 14. Czas realizacji tezy: Udział energii z OZE w końcowym zużyciu energii brutto dla UE przekroczy 40 proc. (według definicji celu unijnego) wg ekspertów – porównanie dwóch rund badania delfickiego (w proc.) i mediana czasu realizacji (w latach)



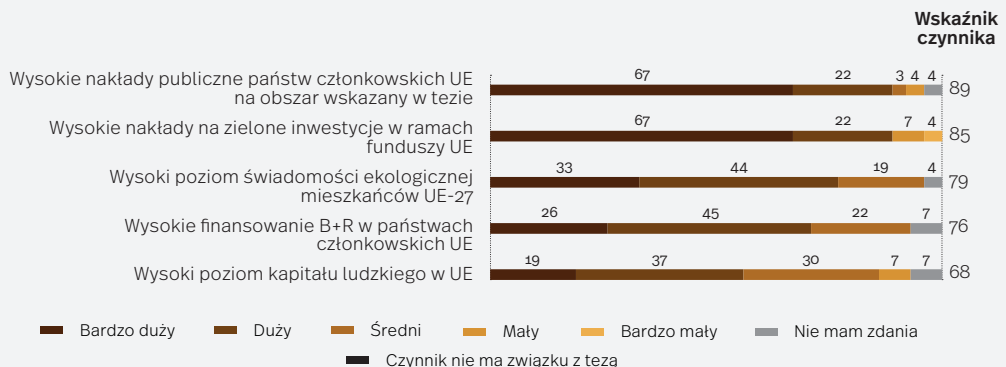
Źródło: opracowanie własne PIE.

Dość duża część ekspertów (33 proc.), uznała że tak znaczący wzrost udziału OZE będzie możliwy dopiero w latach 2036-2040, co uzasadniali polityką UE. Jednocześnie 4 proc. ekspertów, którzy nie wierzą w realizację tego zjawiska, sądzą że wzrost konsumpcji energii elektrycznej przy ograniczonej możliwości produkcji energii z biomasy pozwala wątpić w możliwość osiągnięcia tego celu.

Według ekspertów czynnikami, które w największym stopniu sprzyjają wzrostowi udziału OZE w miksie energetycznym są wysokie nakłady publiczne państw członkowskich UE na obszar

wskazany w tezie (89 proc. wskazań na bardzo duże i duże znaczenie oraz wskaźnik czynnika 89 pkt.) oraz wysokie nakłady na zielone inwestycje w ramach funduszy UE (85 pkt.) – wykres 15. Istotny będzie też wysoki poziom świadomości ekologicznej mieszkańców UE-27 (79 pkt.) oraz wysokie finansowanie B+R w państwach członkowskich (76 pkt.), a nieco mniej ważny – wysoki poziom kapitału ludzkiego w UE (68 pkt.). Eksperti dodatkowo zwrócili uwagę na znaczenie cen EU ETS, politykę klimatyczną poza sektorami EU ETS, ceny paliw kopalnych i model działania transportu.

Wykres 15. Wpływ czynników na realizację tezy: Udział energii z OZE w końcowym zużyciu energii brutto dla UE przekroczy 40 proc. (według definicji celu unijnego) wg ekspertów (w proc.) i wskaźniki czynników

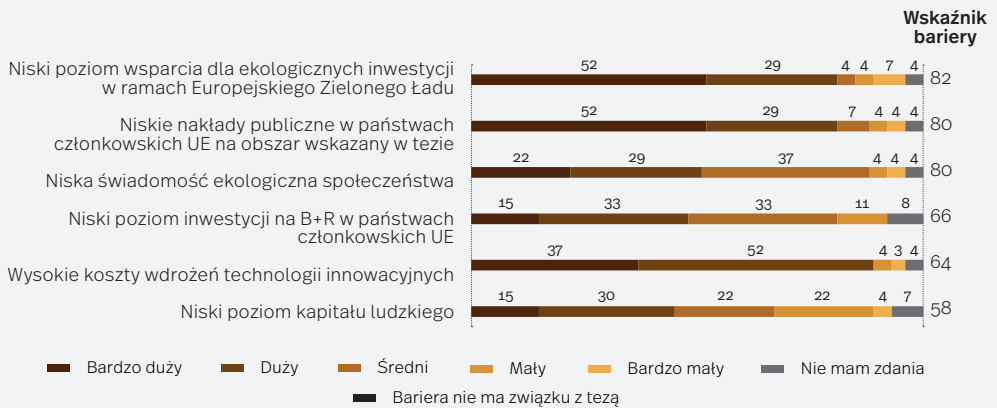


Źródło: opracowanie własne PIE.

Ekspertcy uznali, że barierami, które w największym stopniu utrudniają wzrost udziału OZE w końcowym zużyciu energii są: niski poziom wsparcia dla ekologicznych inwestycji w ramach Europejskiego Zielonego Ładu (81 proc. wskazań na bardzo duże i duże znaczenie oraz wskaźnik 82 pkt.), niskie nakłady publiczne w państwach członkowskich UE na obszar wskazany w tezie

(81 proc. i wskaźnik 80 pkt.) oraz niska świadomość ekologiczna społeczeństwa (51 proc. i wskaźnik 80 pkt.) – wykres 16. Najmniejsze znaczenie będzie mieć natomiast niski poziom kapitału ludzkiego (45 proc. i wskaźnik 58 pkt.). Dodatkowo eksperci zwrócili uwagę na poziom cen EU ETS, politykę klimatyczną poza sektorami EU ETS, ceny paliw kopalnych i model działania transportu.

➤ **Wykres 16. Wpływ barier na realizację tezy: Udział energii z OZE w końcowym zużyciu energii brutto dla UE przekroczy 40 proc. (według definicji celu unijnego) wg ekspertów (w proc.) i wskaźniki bariery**



Źródło: opracowanie własne PIE.

Teza: Paliwa kopalne zostaną wyeliminowane ze spalania na terenie miast UE

Żadnego ze współczesnych większych miast, nie tylko przez zużycie paliw kopalnych, ale też poziom i sposób konsumpcji oraz liczbę ludności, nie można nazwać zrównoważonym. Unijna inicjatywa Porozumienie Burmistrzów na rzecz klimatu i energii skupia tysiące samorządów lokalnych, które dobrowolnie zobowiązały się do realizacji celów UE w zakresie klimatu i energii (www13). Siedem unijnych miast, w tym Bratysława, Rotterdam i Wiedeń, już podjęły inicjatywę w celu wyeliminowania paliw kopalnych, w tym gazu ziemnego, z użytku dla celów grzewczych. Systemy grzewczo-chłodnicze w tych

miastach mają stać się zeroemisyjnymi do 2050 r. (www14). Działania na poziomie lokalnym wraz z inicjatywami na poziomie unijnym oraz krajowym dają nadzieję, na ograniczenie, a w późniejszym okresie całkowitą eliminację spalania paliw kopalnych na terenie miast w Unii Europejskiej.

Większość ekspertów (78 proc.) uznała, że eliminacja paliw kopalnych ze spalania na terenie miast UE ma duże znaczenie dla transformacji energetycznej, a wskaźnik znaczenia dla tego zjawiska wynosił 85 pkt. (wykres 17). Ekspertcy zwracali uwagę, że jest to jeden z celów obecnej transformacji energetycznej, mający znaczenie

przede wszystkim dla czystości powietrza i zdrowia mieszkańców miast UE, ale też dla redukcji emisji gazów cieplarnianych. Duże znaczenie wyeliminowania paliw kopalnych ze spalania na

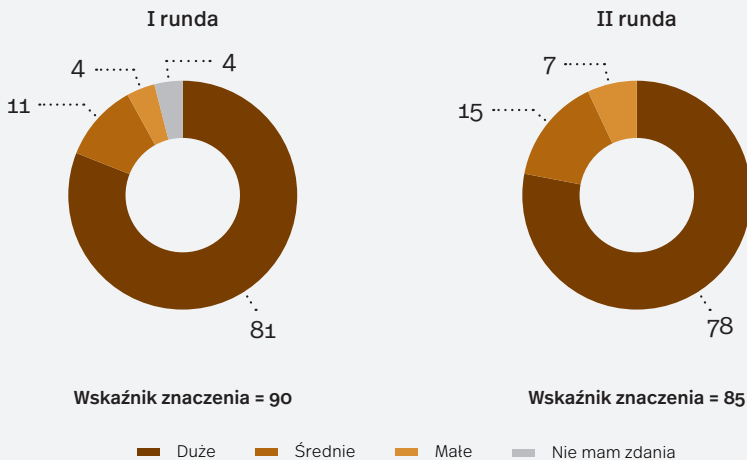
terenie miast UE dotyczy ich zdaniem głównie krajów, w których ciągle stosuje się paliwa kopalne w znaczącej skali. Przykładowe opinie ekspertów prezentowały się następująco:

“ Dynamika zmian będzie różna w zależności od wielkości miast.

“ Kluczowym do przeprowadzenia transformacji energetycznej i osiągnięcia neutralności klimatycznej w wymaganym czasie jest odejście od spalania gazu ziemnego, a to paliwo często wykorzystywane jest w miastach.

Wybrane komentarze ekspertów

» Wykres 17. Znaczenie tezy: Paliwa kopalne zostaną wyeliminowane ze spalania na terenie miast UE wg ekspertów – porównanie dwóch rund badania delfickiego (w proc.)



Źródło: opracowanie własne PIE.

Na średnie lub małe znaczenie eliminacji paliw kopalnych ze spalania na terenie miast wskazało 22 proc. ekspertów. Argumentowali to tym, że do paliw kopalnych zaliczają się też ropa naftowa

i gaz ziemny, które w miastach są używane na dużą skalę. W związku z tym nie wydawało się im możliwe, aby paliwa kopalne zostały całkowicie wyeliminowane ze spalania na terenie miast UE.



Półowa ekspertów uznała, że eliminacja paliw kopalnych ze spalania na terenie miast UE nastąpi nie wcześniej niż w 2041 r. (wykres 18). Uzasadniali to tym, że wyeliminowanie paliw kopalnych ze

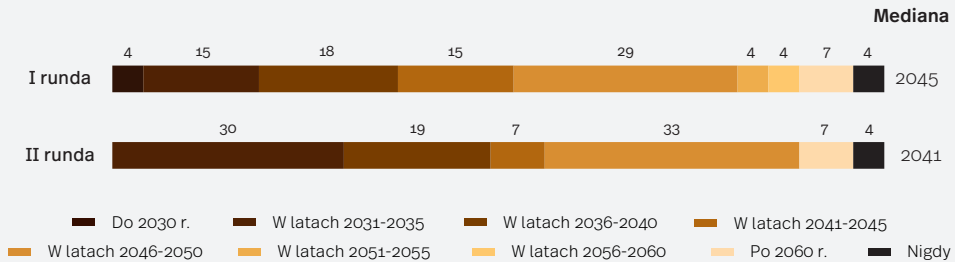
spalania na terenie miast UE wiąże się z dużymi inwestycjami, na które nie stać biedniejszych krajów UE. Przykładowe opinie ekspertów prezentowały się następująco:

“ W pierwszej kolejności wyeliminowane zostać powinny piece korzystające z paliw stałych, docelowo czeka to jednak również gaz. ”

“ Rok 2035 jest realny w Polsce, więc pewnie też w całej UE. ”

Wybrane komentarze ekspertów

» **Wykres 18.** Czas realizacji tezy: Paliwa kopalne zostaną wyeliminowane ze spalania na terenie miast UE wg ekspertów – porównanie dwóch rund badania delfickiego (w proc.) i mediana czasu realizacji (w latach)



Źródło: opracowanie własne PIE.

Aż 47 proc. ekspertów uważa, że do eliminacji paliw kopalnych ze spalania na terenie unijnych miast dojdzie dopiero po 2040 r. Ich zdaniem paliwa tego rodzaju zostaną wyeliminowane ze spalania na terenie miast UE najpierw w ogrzewaniu, a dopiero później w transporcie. Późne odejście od gazu ziemnego prawdopodobnie

będzie związane z podejmowanymi (obecnie i w przyszłości) inwestycjami w przesył gazu ziemnego, co będzie skutkowało dłuższym utrzymaniem jego spalania w miastach. Podkreślili też wagę świadomości społecznej mieszkańców miast dla powodzenia tego procesu. Przykładowe opinie ekspertów były następujące:

“ Aby osiągnąć cel neutralności klimatycznej do 2050 r., to paliwa kopalne powinny zostać wyeliminowane ze spalania na terenie miast UE, ale również na terenie obszarów wiejskich. ”

“ Eliminacja nastąpi po całkowitym zastąpieniu gazu ziemnego wodorem. ”

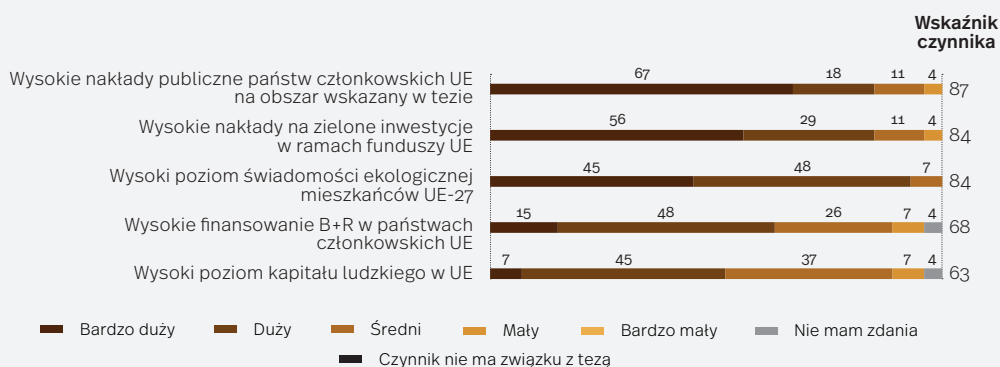
Wybrane komentarze ekspertów

Jedynie nieliczni eksperci (4 proc.) nie wierzyli, że kiedykolwiek nastąpi rezygnacja z paliw kopalnych na terenie miast Unii.

Ekspertsi uznali, że czynnikami najbardziej sprzyjającymi eliminacji paliw kopalnych ze spalania na terenie miast UE są wysokie nakłady publiczne państw członkowskich UE na ten obszar (85 proc. wskazań na bardzo duże i duże znaczenie oraz wskaźnik czynnika 87 pkt.), wysokie

nakłady na zielone inwestycje w ramach funduszy UE (85 proc. i wskaźnik 84 pkt.) oraz wysoki poziom świadomości ekologicznej mieszkańców UE-27 (93 proc. i wskaźnik 84 pkt.) – wykres 19. Inne czynniki będą mieć według nich mniejszy wpływ. Dodatkowo eksperci zwrócili uwagę na wpływ polityki klimatycznej UE i dążenie do uniezależnienia się krajów UE od dostaw surowców energetycznych z importu, w którym dominuje gaz i ropa naftowa.

➤ **Wykres 19. Wpływ czynników na realizację tezy: Paliwa kopalne zostaną wyeliminowane ze spalania na terenie miast UE wg ekspertów (w proc.) i wskaźniki czynników**



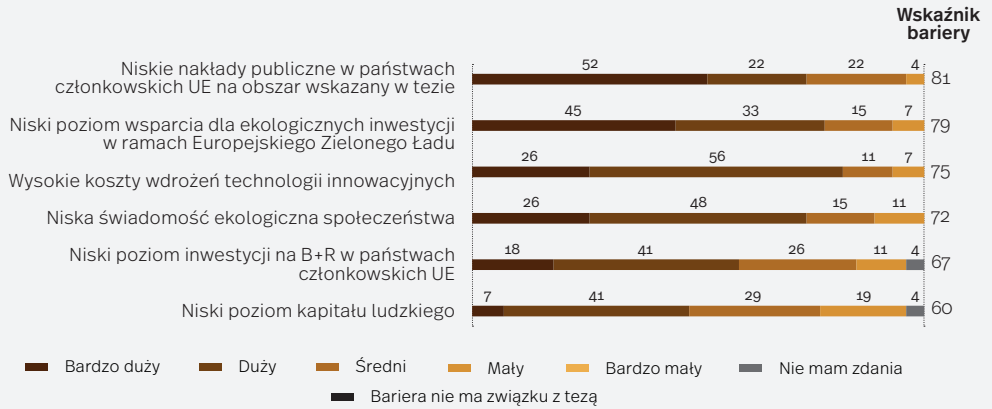
Źródło: opracowanie własne PIE.

Zdaniem ekspertów barierami utrudniającymi eliminację paliw kopalnych ze spalania na terenie miast są przede wszystkim niskie nakłady publiczne w państwach członkowskich UE na ten obszar (74 proc. wskazań na bardzo duże i duże oraz wskaźnik 81 pkt.) a także niski poziom wsparcia dla ekologicznych inwestycji w ramach

Europejskiego Zielonego Ładu (78 proc. i wskaźnik 79 pkt.) – wykres 20. Najmniejsze znaczenie ma natomiast niski poziom kapitału ludzkiego (60 pkt.). Ekspertsi dodatkowo wymienili też brak odpowiednio dynamicznego rozwoju gospodarki wodorowej i przywiązanie do paliw kopalnych, zwłaszcza do gazu ziemnego i paliw silnikowych.



Wykres 20. Wpływ barier na realizację tezy: Paliwa kopalne zostaną wyeliminowane ze spalania na terenie miast UE wg ekspertów (w proc.) i wskaźniki barier



Źródło: opracowanie własne PIE.



Podsumowanie

Transformacja energetyczna w Unii Europejskiej pozostaje jednym z kluczowych punktów agendy Komisji Europejskiej na przyszłe dekady, co pokazuje niedawno zaprezentowany pakiet „Fit for 55”. Badani przez nas eksperci byli zgodni, że osiągnięcie głównego celu pakietu, jakim jest redukcja emisji CO₂ o 55 proc. w 2030 r. w porównaniu z 1990 r. jest niezwykle istotne – wskaźnik znaczenia tezy wyniósł 96 punktów, co jest najwyższym wynikiem wśród tez dotyczących Unii Europejskiej. Według mediany odpowiedzi cel ten zostanie osiągnięty z niewielkim opóźnieniem w stosunku do planów Komisji Europejskiej – w 2032 r. Sektor energetyczny został w tym kontekście uznany za najważniejszy ze względu na bardzo duży potencjał ograniczania emisji i dostępność technologii niskoemisyjnych. Eksperci ostrzegają jednak przed potencjalnymi negatywnymi skutkami społecznymi, jakimi są zwiększenie ubóstwa energetycznego i zapaść regionów wydobywczych, przed czym należy zapobiegać wprowadzając odpowiednie programy na poziomie unijnym i krajowym.

Działania opisane powyżej mają prowadzić do osiągnięcia przez kraje UE neutralności klimatycznej. Według ekspertów, dla pierwszych 10 krajów będzie to możliwe już w 2045 r. Przede wszystkim są to państwa, które już dziś intensywnie rozwijają odnawialne źródła energii i posiadają znaczny udział energetyki jądrowej w strukturze miks energetycznego. Osiągnięcie neutralności klimatycznej przez pierwsze kraje UE, poza ograniczeniem emisji gazów cieplarnianych, ma także istotne skutki polityczne. Unia w ten sposób wyraźnie zaznacza, że kwestia transformacji energetycznej jest realnym priorytetem, co przełoży się na zwiększenie nacisku nie tylko wewnątrz Wspólnoty, ale i na kraje spoza niej. Jednocześnie jednak eksperci

wskazują, że o ile wiele krajów może osiągnąć poziom redukcji powyżej 90 proc., to usunięcie końcowych kilku procent paliw kopalnych z miks energetycznego będzie bardzo dużym wyzwaniem.

Jednym z najważniejszych środków do osiągnięcia celu – jakim jest ograniczanie emisji – pozostaje OZE. Aż 85 proc. ekspertów uznało, że przekroczenie 40 proc. udziału odnawialnych źródeł energii w zużyciu energii brutto będzie mieć duże znaczenie dla transformacji energetycznej w Unii Europejskiej. Pozwoli to znacząco ograniczyć spalanie paliw kopalnych i wraz z rozwojem magazynów energii będzie podstawą zmiany struktury miks energetycznego. Według mediany wskazań ekspertów cel ten będzie możliwy do osiągnięcia już w 2035 r. przez rosnące ceny uprawnień do emisji CO₂, a także dzięki postępowi technologicznemu, w tym taniejącej technologii magazynowania energii i digitalizacji zarządzania energią.

Duże rozbieżności wśród ekspertów pojawiły się przy tezie dotyczącej ograniczania energetyki jądrowej. Na wysokie znaczenie spadku jej udziału w strukturze miks energetycznego wskazywało jedynie 26 proc. badanych. Osiągnięcie neutralności klimatycznej bez udziału elektrowni jądrowych ma zdaniem ekspertów niewielkie szanse powodzenia. Mimo to energetyka jądrowa nie powinna stanowić alternatywy dla innych działań w kierunku transformacji energetycznej. Udział energetyki jądrowej będzie maleć w krajach bogatszych, gdzie będzie ona zastępowana tanimi odnawialnymi źródłami energii, ale jednocześnie będzie wzrastać w krajach, które ciągle dużą część energii elektrycznej pozyskują z paliw kopalnych i potrzebują technologii stabilizującej działanie systemu energetycznego. Mimo że według mediany wskazań ekspertów spadek udziału energetyki jądrowej poniżej 20 proc. może być

możliwy w 2044 r., to aż 33 proc. z nich uznało, że takie zdarzenie nie będzie mieć miejsca. Eksperti wskazywali też na niepewność woli politycznej poszczególnych państw członkowskich. Istotny jest tu zwłaszcza konflikt między Niemcami, które są przeciwnikiem energetyki jądrowej, a Francją, której miks energetyczny jest ciągle w blisko 70 proc. oparty na tym źródle energii. Konieczne jest wypracowanie stabilnego stanowiska Komisji Europejskiej. Przedłużająca się niepewność w sprawie ewentualnego włączenia energetyki jądrowej do kategorii zielonej energii nie sprzyja realizacji celów transformacji energetycznej.

Do przeprowadzenia transformacji energetycznej istotna jest też eliminacja emisji poza energetyką. 78 proc. ekspertów uznało, że duże znaczenie będzie mieć zakończenie spalania paliw kopalnych na terenie miast w Unii Europejskiej.

Jest to ważne nie tylko z punktu widzenia ograniczenia emisji gazów cieplarnianych, ale także w celu ograniczenia szkód zdrowotnych mieszkańców. Kluczowe do osiągnięcia celu jest wyeliminowanie z powszechnego użytkowania pieców opalanych paliwami stałymi, a w dalszej perspektywie zaprzestanie wykorzystywania gazu ziemnego i paliw kopalnych w transporcie. Według mediany wskazań ekspertów osiągnięcie tego celu będzie możliwe dopiero około 2041 r. Wśród naszych rekomendacji istotne są tu przede wszystkim programy mające wspomóc termomodernizację budynków mieszkalnych oraz rozwój szybkiego i niezawodnego transportu publicznego. Konieczne jest także wsparcie w wymianie wysokoemisyjnej floty samochodowej opartej na silnikach benzynowych i wysokoprężnych, na pojazdy hybrydowe i elektryczne bateryjne, a w przyszłości także wodorowe.



Bibliografia

- Eurostat (2020), *Energy data*, Publications Office of the European Union, Luxembourg, <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3217494/11099022/KS-HB-20-001-EN-N.pdf/bf891880-1e3e-b4ba-0061-19810ebf2c64?t=1594715608000> [dostęp: 06.08.2021].
- Kuhlman, A., Geden, O. (2020), *To achieve climate-neutrality, the EU needs a carbon sink strategy. Here's why*, World Economic Forum, <https://www.weforum.org/agenda/2020/11/heres-why-the-eu-needs-a-strategy-for-carbon-sinks/> [dostęp: 26.07.2021].
- KE (2018), *Długoterminowa strategia do roku 2050*, https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2050_pl [dostęp: 20.07.2021].
- KE (2021), *Europejski Zielony Ład*, https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_pl [dostęp: 20.07.2021].
- Luboińska, U. (2020), *Emisja gazów cieplarnianych. Wybrane zagadnienia dotyczące emisji CO₂ w Polsce*, Kancelaria Senatu, Warszawa, <https://www.senat.gov.pl/gfx/senat/pl/senatopracowania/192/plik/ot-683.pdf> [dostęp: 20.07.2021].
- Nazarko, J. (2013), *Regionalny foresight gospodarczy. Metodologia i instrumentarium badawcze*, Związek Pracodawców Warszawy i Mazowsza, Warszawa, <https://depot.ceon.pl/bitstream/handle/123456789/7507/Regionalny%20foresight%20gospodarczy.%20Metodologia%20i%20instrumentarium%20badawcze.pdf?sequence=1&isAllowed=y> [dostęp: 21.07.2021].
- (www1) https://ec.europa.eu/clima/policies/eu-climate-action_en. [dostęp: 26.07.2021].
- (www2) <https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/society/20200109STO69927/europe-s-one-trillion-climate-finance-plan> [dostęp: 23.08.2021].
- (www3) https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/qanda_20_1598 [dostęp: 23.08.2021].
- (www4) https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_21_3541 [dostęp: 23.08.2021].
- (www5) <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/fit-for-55/> [dostęp: 26.07.2021].
- (www6) <https://www.france24.com/en/europe/20210714-eu-launches-bold-green-revolution-proposes-ban-on-new-petrol-cars-by-2035> [dostęp: 26.07.2021].
- (www7) https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en [dostęp: 27.07.2021].
- (www8) https://ec.europa.eu/info/energy-climate-change-environment/implementation-eu-countries/energy-and-climate-governance-and-reporting/national-long-term-strategies_en [dostęp: 27.07.2021].
- (www9) https://ec.europa.eu/clima/policies/innovation-fund/ccs_en [dostęp: 27.07.2021].
- (www10) <https://joebiden.com/climate-plan/> [dostęp: 13.08.2021].
- (www11) <https://www.iaea.org/newscenter/news/development-of-smrs-european-experts-explore-strategies-for-stakeholder-involvement> [dostęp: 06.08.2021].
- (www12) <https://fsr.eui.eu/fit-for-55-eu-rolls-out-largest-ever-legislative-package-in-pursuit-of-climate-goals/#:~:text=Fit%20for%2055%20aims%20to,Deal%20and%20EU%20Climate%20Law> [dostęp: 06.08.2021].

(www13) <https://energy-cities.eu/project/covenant-of-mayors-for-climate-energy/>
[dostęp: 06.08.2021].

(www14) <https://decarbcitypipes2050.eu/about/> [dostęp: 06.08.2021].



Spis infografik, rysunków i wykresów

- **Infografika 1.** Struktura próby ze względu na płeć, wiek oraz reprezentowany obszar działalności zawodowej (w proc.) 11

- **Rysunek 1.** Metodyka postępowania badawczego 9

- **Wykres 1.** Znaczenie tezy: Przynajmniej 10 krajów UE osiągnie neutralność klimatyczną (zerowa emisja netto gazów cieplarnianych) – porównanie dwóch rund badania delfickiego (w proc.) 14
- **Wykres 2.** Czas realizacji tezy: Przynajmniej 10 krajów UE osiągnie neutralność klimatyczną (zerowa emisja netto gazów cieplarnianych) – porównanie dwóch rund badania delfickiego (w proc.) i mediana czasu realizacji (w latach) 15
- **Wykres 3.** Wpływ czynników na realizację tezy: Przynajmniej 10 krajów UE osiągnie neutralność klimatyczną (zerowa emisja netto gazów cieplarnianych) wg ekspertów (w proc.) i wskaźniki czynników 16
- **Wykres 4.** Wpływ barier na realizację tezy: Przynajmniej 10 krajów UE osiągnie neutralność klimatyczną (zerowa emisja netto gazów cieplarnianych) (w proc.) i wskaźniki barier 17
- **Wykres 5.** Znaczenie tezy: Unia Europejska zredukuje wielkość emisji CO₂ o 55 proc. w stosunku do poziomu z 1990 r. – porównanie dwóch rund badania delfickiego (w proc.) ... 18
- **Wykres 6.** Czas realizacji tezy: Unia Europejska zredukuje wielkość emisji CO₂ o 55 proc. w stosunku do poziomu z 1990 r. – porównanie dwóch rund badania delfickiego (w proc.) i mediana czasu realizacji (w latach) 19
- **Wykres 7.** Wpływ czynników na realizację tezy: Unia Europejska zredukuje wielkość emisji CO₂ o 55 proc. w stosunku do poziomu z 1990 r. wg ekspertów (w proc.) i wskaźniki czynników. 20
- **Wykres 8.** Wpływ barier na realizację tezy: Unia Europejska zredukuje wielkość emisji CO₂ o 55 proc. w stosunku do poziomu z 1990 r. wg ekspertów (w proc.) i wskaźniki barier. 21
- **Wykres 9.** Znaczenie tezy: Udział energetyki jądrowej w produkcji energii elektrycznej w UE spadnie poniżej 20 proc. (obecnie jest to 27 proc.) wg ekspertów – porównanie dwóch rund badania delfickiego (w proc.) 23
- **Wykres 10.** Czas realizacji tezy: Udział energetyki jądrowej w produkcji energii elektrycznej w UE spadnie poniżej 20 proc. (obecnie jest to 27 proc.) wg ekspertów – porównanie dwóch rund badania delfickiego (w proc.) i mediana czasu realizacji (w latach) 25

- ✎ **Wykres 11.** Wpływ czynników na realizację tezy: Udział energetyki jądrowej w produkcji energii elektrycznej w UE spadnie poniżej 20 proc. (obecnie jest to 27 proc.) wg ekspertów (w proc.) i wskaźniki czynników26
- ✎ **Wykres 12.** Wpływ barier na realizację tezy: Udział energetyki jądrowej w produkcji energii elektrycznej w UE spadnie poniżej 20 proc. (obecnie jest to 27 proc.) wg ekspertów (w proc.) i wskaźniki barier27
- ✎ **Wykres 13.** Znaczenie tezy: Udział energii z OZE w końcowym zużyciu energii brutto dla UE przekroczy 40 proc. (według definicji celu unijnego) wg ekspertów – porównanie dwóch rund badania delfickiego (w proc.)28
- ✎ **Wykres 14.** Czas realizacji tezy: Udział energii z OZE w końcowym zużyciu energii brutto dla UE przekroczy 40 proc. (według definicji celu unijnego) wg ekspertów – porównanie dwóch rund badania delfickiego (w proc.) i mediana czasu realizacji (w latach)29
- ✎ **Wykres 15.** Wpływ czynników na realizację tezy: Udział energii z OZE w końcowym zużyciu energii brutto dla UE przekroczy 40 proc. (według definicji celu unijnego) wg ekspertów (w proc.) i wskaźniki czynników29
- ✎ **Wykres 16.** Wpływ barier na realizację tezy: Udział energii z OZE w końcowym zużyciu energii brutto dla UE przekroczy 40 proc. (według definicji celu unijnego) wg ekspertów (w proc.) i wskaźniki barier30
- ✎ **Wykres 17.** Znaczenie tezy: Paliwa kopalne zostaną wyeliminowane ze spalania na terenie miast UE wg ekspertów – porównanie dwóch rund badania delfickiego (w proc.)31
- ✎ **Wykres 18.** Czas realizacji tezy: Paliwa kopalne zostaną wyeliminowane ze spalania na terenie miast UE wg ekspertów – porównanie dwóch rund badania delfickiego (w proc.) i mediana czasu realizacji (w latach)32
- ✎ **Wykres 19.** Wpływ czynników na realizację tezy: Paliwa kopalne zostaną wyeliminowane ze spalania na terenie miast UE wg ekspertów (w proc.) i wskaźniki czynników33
- ✎ **Wykres 20.** Wpływ barier na realizację tezy: Paliwa kopalne zostaną wyeliminowane ze spalania na terenie miast UE wg ekspertów (w proc.) i wskaźniki barier34

Lista ekspertów

- Dr Beata Barszczowska, Wicedyrektor, Agencja Rozwoju Przemysłu S.A. Oddział w Katowicach, Katowice
- Przemysław Bielecki, Kierownik Działu Regulacji i Relacji Międzynarodowych, Grupa Lotos, Uniwersytet Warszawski, Warszawa
- Paweł Czyżak, Członek Zarządu, Fundacja InStrat, Warszawa
- Dr hab. inż. Tomasz Gałka, prof. IEn, Dyrektor, Instytut Energetyki – Instytut Badawczy, Warszawa
- Dr inż. Rafał Gawin, Prezes Urzędu Regulacji Energetyki, Warszawa
- Ewaryst Hille, Ekspert niezależny
- Dr Andrzej Kassenberg, Instytut na rzecz Ekorozwoju, Ekspert Koalicji Klimatycznej, Warszawa
- Dr Daniel Kiewra, Research Fellow – Ekspert ds. sprawiedliwej transformacji, Fundacja InStrat, Warszawa
- Robert Kołakowski, Główny specjalista w Departamencie Inspekcji, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Warszawa
- Marcin Kowalczyk, Kierownik zespołu klimatycznego, Fundacja WWF Polska, Warszawa
- Małgorzata Kwiatkowska, Kierownik działu Rolnictwa i Ochrony środowiska, Urząd Miasta i Gminy Proszowice, Proszowice
- Szymon Liszka, Prezes, Fundacja na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii, Katowice
- Dr Andrzej Modzelewski, Prezes Zarządu, Innogy Polska, Warszawa
- Prof. Janina Molenda, Kierownik Katedry Energetyki Wodorowej, Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica, Kraków
- Dr Łukasz Młynarkiewicz, Prezes, Państwowa Agencja Atomistyki, Warszawa
- Jerzy Muzyk, II Zastępca Prezydenta Miasta Krakowa ds. Rozwoju Miasta Krakowa, Urząd Miasta Krakowa, Kraków
- Paweł Mzyk, Zastępca Dyrektora ds. Zarządzania Emisjami, Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa
- Dr inż. Andrzej Sikora, Prezes Zarządu, Instytut Studiów Energetycznych Sp. z o.o., Warszawa
- Maciej Sytek, Prezes Zarządu, Agencja Rozwoju Regionalnego w Koninie, Konin
- Dr Kacper Szulecki, Instytut Nauk Politycznych, Uniwersytet w Oslo oraz Centrum Badań Energetycznych, Norweski Instytut Spraw Zagranicznych.
- Bernard Swoczyna, Specjalista ds. Magazynowania Energii, Fundacja WWF Polska, Warszawa
- Piotr Szlagowski, Dyrektor Departamentu Strategii, PGNiG, Warszawa
- Dr Piotr Ważniewski, Starszy analityk, Polski Instytut Ekonomiczny, Warszawa
- Marek Wąsiński, Kierownik zespołu Handlu Zagranicznego, Polski Instytut Ekonomiczny, Warszawa
- Grzegorz Wiśniewski, Prezes Zarządu, Instytut Energetyki Odnawialnej, Warszawa
- Miroslaw Żółtański, Kierownik Delegatury w Lesznie, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Poznaniu, Poznań
- Anonim, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Warszawa

Polski Instytut Ekonomiczny

Polski Instytut Ekonomiczny to publiczny *think tank* gospodarczy, którego historia sięga 1928 roku. Obszary badawcze Polskiego Instytutu Ekonomicznego to przede wszystkim handel zagraniczny, makroekonomia, energetyka i gospodarka cyfrowa oraz analizy strategiczne dotyczące kluczowych obszarów życia społecznego i publicznego Polski. Instytut zajmuje się dostarczaniem analiz i ekspertyz do realizacji Strategii na Rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju, a także popularyzacją polskich badań naukowych z zakresu nauk ekonomicznych i społecznych w kraju oraz za granicą.

