Green is good

2025

GREEN BOOK

Zielona transformacja

Zielona transformacja – za wszystko trzeba płacić

● Gospodarka musi przejść zieloną transformację, bo ponad połowa światowego PKB – dokładnie 44 bln dol. – jest w dużym lub umiarkowanym stopniu uzależniona od natury. Takie wyliczenie w przedstawiło Światowe Forum Ekonomiczne (WEF) wspólnie z firmą doradczą PWC.

● Z kolei Międzynarodowa Agencja Energii na 48 mld dolarów rocznie oszacowała koszty, jakie branży energetycznej przysparzają zmiany klimatyczne. To niemal dwa i pół raza więcej niż straty ponoszone w latach 90'.

● Za każdy 1 st. C wzrostu temperatury gospodarka światowa zapłaci utratą 12 proc. PKB, a ignorując politykę klimatyczną do końca wieku, możemy utracić połowę wzrostu gospodarczego. Takie obliczenia przedstawiło amerykańskie National Bureau of Economic Research (NBER).

● Rocznie prywatni inwestorzy wydają około 5 bln dol. na działania o negatywnym wpływie na przyrodę. To 140 razy więcej niż obecne kwoty na rozwiązania oparte na przyrodzie (NbS). Tymczasem NbS ma potencjał, aby zaspokoić blisko jedną trzecią potrzeb związanych z łagodzeniem skutków zmian klimatycznych i do 2030 r. zaoszczędzić 104 mld dol. na kosztach adaptacji.

● W ubiegłym roku wydatki na technologie czystej energii sięgnęły 2 bln dol. To dwa razy więcej niż na paliwa kopalne.

● Znaczącym zjawiskiem jest wzrost inwestycji w czystą energię dokonanych lub podejmowanych przez prywatne gospodarstwa domowe: w ciągu dekady ich udział się podwoił z 9 proc. do 18 proc.

● 2 bln dol., jakie świat wydał na zielone technologie w 2024 r., to jednak i tak za mało. Jeśli chcemy powstrzymać zmiany klimatu i ograniczyć wzrost temperatury o 1,5 st. C do 2050 roku, już teraz powinniśmy wydawać około 5,4 bln dol.

● Dużych inwestycji nie unikniemy nie ważne, czy dokonamy zielonej transformacji czy nie. Według BNEF przy obecnych, ograniczonych ambicjach do połowy wieku na wytwarzanie i wykorzystanie energii i tak musimy wydać około 181 bln dolarów, podczas gdy stawiając na czyste technologie, które pozwolą ograniczyć temperaturę do 1,5 st. C kwota ta okaże się wyższa o niespełna 19 proc. i sięgnie 215 bln dolarów.

● Mimo wysiłków podjętych na rzecz transformacji energetyki to w gruncie rzeczy nie odeszliśmy daleko od paliw kopalnych - w 2011 roku zaspokajały 83 proc. naszych potrzeb energetycznych, a dziś około 80 proc.

● Do paliw kopalnych dopłacamy 58 razy więcej niż do przyrody: roczne inwestycje w bioróżnorodność sięgają 121 mld dol, podczas gdy wg. wyliczeń Międzynarodowego Funduszu Walutowego dotacje do paliw kopalnych sięgają aż 7 bln dol. To 7,1 proc. światowego PKB.

● Za sprawą Chin, a przede wszystkim Indii, w ubiegłym roku poziom wydobycia węgla sięgnął rekordowych 8,77 mld ton (Bt). Oznacza to jednak wzrost o tylko 1 proc., znacznie niższy niż w poprzednich latach – 7,7 proc. w 2021 r. po kryzysie covidowym, 4,7 proc. w 2022 r., gdy wybuchła wojna w Ukrainie i 2,4 proc. w 2023 r.

● Po zapaści, jaka nastąpiła w wyniku inwazji Rosji na Ukrainę, rynek gazu zaczyna odżywać i nie ma rychłych perspektyw na spadek jego zużycia. Międzynarodowa Agencja Energii szacuje, że w 2024 r. popyt na niebieskie paliwo wzrósł o 2,5 proc. (nieco ponad 100 mld m sześc.), czyli znacznie więcej niż w 2023 r., gdy wynosił 0,5 proc.

● Niższe ceny paliwa, chłodniejsza pogoda na półkuli północnej i obfitość surowców w połączeniu ze zwiększającą się konsumpcją sprawiły, że w 2024 r. zużycie ropy wzrosło o blisko 1 proc. Pobity został więc rekord z 2023 r., a w związku z poprawieniem się perspektyw gospodarczych IEA przewiduje, że tegoroczny wzrost będzie nawet większy.

Na szczycie klimatycznym

Fot. Dean Calma / IAEA

Ubiegłoroczny szczyt klimatyczny COP29 odbywał się w cieniu narastających klęsk żywiołowych – huraganów i powodzi – oraz większej presji na przyspieszenie zielonej transformacji, a mimo to nie osiągnął zbyt ambitnych celów. Co trzeba wiedzieć o jego rezultatach?

1. Priorytety ustawione od początku: był to trzeci z rzędu COP, który odbył się w kraju produkującym paliwa kopalne, a zarówno sekretarz generalny OPEC, jak i prezydent kraju przyjmującego, czyli Azerbejdżanu, powiedzieli na szczycie, że zasoby ropy i gazu były „darem od Boga". To na wstępie ustawiło oczekiwania wobec tegorocznego spotkania. Stąd od razu w niepamięć można było puścić zeszłoroczne zobowiązanie COP28 do przejścia od paliw kopalnych i potrojenia mocy energii odnawialnej w tej dekadzie. Podczas tegorocznego szczytu skupiono się na mechanizmach, które przyniosą korzyści krajom uboższym: kredytom węglowym oraz podwyższeniu kwoty dofinansowania od krajów najbogatszych.

2. Handel kredytami węglowymi, czyli optymalizacja polityki klimatycznej: pierwszym ważnym osiągnięciem było ustalenie, w jaki sposób kraje będą zezwalać na handel kredytami węglowymi i jak będą działać śledzące to rejestry. Mechanizm ten przewidywał art. 6 porozumienia paryskiego i zakładał, że państwa swoje zobowiązania do zmniejszenia emisji mogą niejako scedować na inne. Z założenia chodzi o to, aby bogatsze kraje, dla których krańcowe koszty redukcji robią się szczególnie wysokie (albo dalsze postępy w transformacji z różnych względów stają się trudne), swoje niedociągnięcia mogły uzupełnić, kupując kredyty węglowe od państw, w których zmniejszenie emisji okazuje się tańsze i łatwiejsze. Rzecz jasna chodzi tylko o handel nadwyżkami redukcji powyżej własnych celów klimatycznych krajów sprzedających kredyty. Dzięki temu zieloną transformację na poziomie globalnym można będzie prowadzić w sposób bardziej efektywny.

Podczas wielu kolejnych szczytów wypracowanie porozumienia w tej sprawie nastręczało bardzo wielu trudności. W tym roku temat jednak najwyraźniej dojrzał, bo już w pierwszym dniu COP29 kraje uzgodniły standardy dla scentralizowanego rynku kredytów węglowych działającego w ramach ONZ (mechanizm art. 6.4). W ocenie UNFCCC (Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie Zmian Klimatu – United Nations Framework Convention on Climate Change) to „dobra wiadomość dla krajów rozwijających się, które skorzystają z nowych przepływów finansowych, a szczególnie dobra dla krajów najsłabiej rozwiniętych, które otrzymają wsparcie w budowaniu potencjału, którego potrzebują, aby zdobyć przyczółek na rynku". Z drugiej strony w ocenie UNFCCC krajom zamożniejszym umowy te pomogą szybciej i taniej zrealizować swoje plany klimatyczne oraz umożliwią szybsze postępy w zmniejszaniu

globalnych emisji o połowę w tej dekadzie, zgodnie z wymogami nauki.

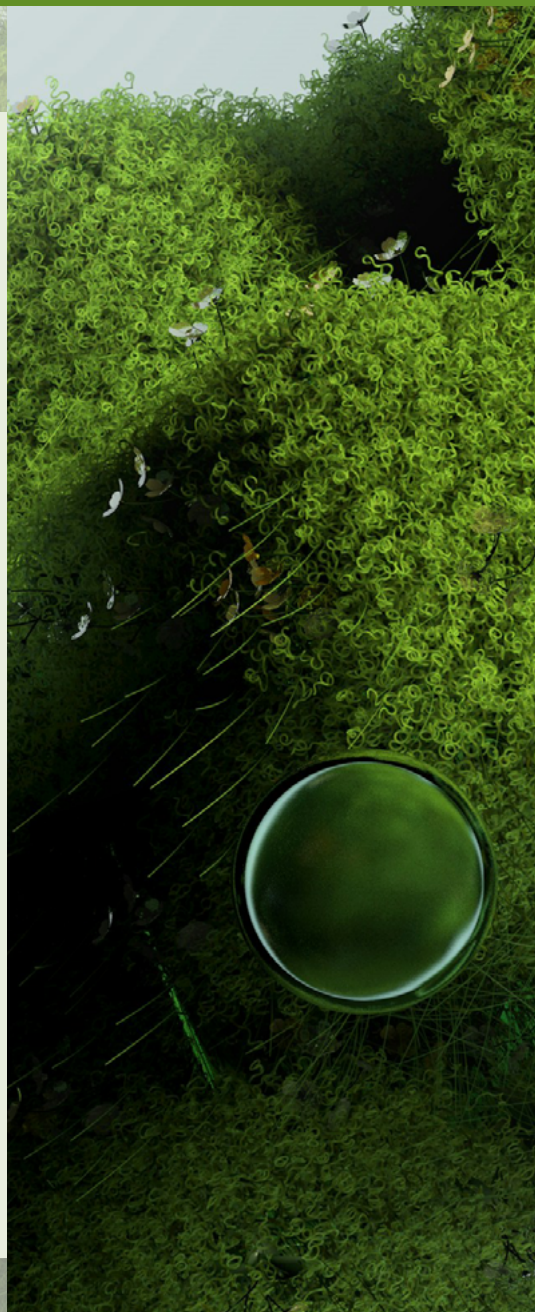
3. Targowanie się o wsparcie: podobnie jak na każdym poprzednim szczycie najbardziej kontrowersyjnym tematem były pieniądze, a dokładnie te, które kraje bogate mają przekazywać corocznie krajom rozwijającym się, aby wesprzeć ich transformację i politykę klimatyczną. Dotychczas była to kwota 100 mld dol. ustalona już 15 lat temu (obowiązuje do 2025 r.). Od początku szczytu pojawiły się jednak ogromne rozbieżności w oczekiwaniach obu stron, jaka ma być nowa wartość. Kraje bogate chciały, aby ten tzw. New Collective Quantified on Climate Finance (NCQG) zwiększyć o 2,5 razy, do 250 mld dol., a kraje rozwijające się oczekiwały aż 1,3 bln dol. (tzw. panel ekspercki szacował tę wartość na 1 mld dol.).

Tak duże różnice w stanowisku spowodowały przejściowy kryzys. Kraje rozwijające się, z Indiami na czele, wyraziły swoją dezaprobatę wobec postawy najbogatszych, a reprezentująca Dehli Chandni Raina określiła propozycję jako marną sumę. „To niewiele więcej niż złudzenie optyczne. Naszym zdaniem nie sprosta ogromowi wyzwań, przed którymi wszyscy stoimy", skomentowała. Spór o kwotę dofinansowania sprawił, że szczyt przedłużył się o niemal dwa dni – miał zakończyć się w piątek 22 listopada, a ostatecznie obrady przeciągnęły się do szóstej rano w niedzielę 24 listopada. Finalnie ustalono, że co roku kraje najbogatsze przekażą krajom rozwijającym się 300 mld. Kwota ta ma obowiązywać do 2035 r.

„Ten nowy cel finansowy jest polisą ubezpieczeniową dla ludzkości, która musi się mierzyć z coraz gorszymi skutkami kryzysu klimatycznego dotykającego każdy kraj" – powiedział Simon Stiell, sekretarz wykonawczy ONZ ds. zmian klimatu. „Ale jak każda polisa ubezpieczeniowa działa tylko wtedy, jeśli składki są opłacane w całości i na czas. Obietnice muszą być dotrzymywane, aby chronić miliardy istnień ludzkich". Osiągnięto również ważne porozumienia w sprawie przejrzystego raportowania i adaptacji klimatycznej, o czym można więcej przeczytać w relacji UNFCCC.

4. Kompromis bez sukcesu: Simon Stiell przyznał przy tym, że porozumienie osiągnięte w Baku nie spełniło oczekiwań wszystkich stron, a w przyszłym roku nadal potrzeba znacznie więcej pracy w kilku kluczowych kwestiach: „Żaden kraj nie dostał wszystkiego, czego chciał, a my opuszczamy Baku z górą pracy do wykonania. Wiele innych problemów, które musimy rozwiązać, może nie wydaje się pierwszoplanowych, ale są linami ratunkowymi dla miliardów ludzi. Nie jest to więc jeszcze czas na rundę honorową. Musimy określić nasze cele i podwoić nasze wysiłki w drodze do Belem". Tam odbędzie się kolejny szczyt klimatyczny.

5. Rozmowy z Trumpem i wojną w tle: Atmosferę spotkania dodatkowo zagęścił wynik wyborów w USA. Nowy prezydent jest przeciwnikiem porozumienia paryskiego i w czasie swojej pierwszej kadencji wycofał Amerykę ze zobowiązań klimatycznych. Także podczas drugiej kadencji chce utrzymać tę linię. Nie należy się więc spodziewać, że największa gospodarka świata, która ma kluczowy wkład w emisje, będzie partycypować w polityce klimatycznej. To też sprawiło, że kraje bogate tak mocno ograniczyły swoje ambicje, jeśli chodzi o transfer środków na politykę klimatyczną w krajach rozwijających się.
Te ostatnie obawiają się zresztą, że ich wysiłki na rzecz zielonej transformacji padną ofiarą coraz mocniej rozkręcającej się wojny handlowej. Jak donosi Reuters, „kraje rozwijające się naciskały na COP29, aby otworzyć dyskusje na temat barier handlowych związanych z klimatem, argumentując, że ich zdolność do inwestowania w ekologizację gospodarki została podważona przez kosztowną politykę handlową narzuconą przez najbogatsze gospodarki świata.
W centrum uwagi był planowany przez Europę węglowy podatek graniczny (CBAM). Równie niepokojąca jest perspektywa wprowadzenia przez Trumpa szerokich ceł na cały import". Ostatecznie przedstawiciele Narodów Zjednoczonych obiecali, że temat ten podjęty zostanie na kolejnym szczycie.



Eko-nomia, głupcze: większość gospodarki jest zależna od natury

Fot. Unsplash

● Ponad połowa światowego PKB – dokładnie 44 bln dol. – jest w dużym lub umiarkowanym stopniu uzależniona od natury. Takie wyliczenie w raporcie Nature Risk Rising przedstawiło Światowe Forum Ekonomiczne (WEF) wspólnie z firmą doradczą PWC. To ważne memento dla świata.

● Ludzkość ma już sporo na sumieniu. Jej działalność odpowiada za utratę 83 proc. wszystkich gatunków dzikich ssaków i połowy wszystkich roślin. Co gorsza, obecne tempo wymierania jest dziesiątki, a nawet setki razy wyższe niż średnia z ostatnich 10 mln lat i stale przyspiesza. U podstaw tego zjawiska leżą obecne wzorce produkcji i konsumpcji, użytkowanie gruntów i urbanizacja, dynamika populacji, handel, przemysł i modele zarządzania – przekonują autorzy raportu, wzywając do radykalnego resetu w relacjach ludzkości z przyrodą.

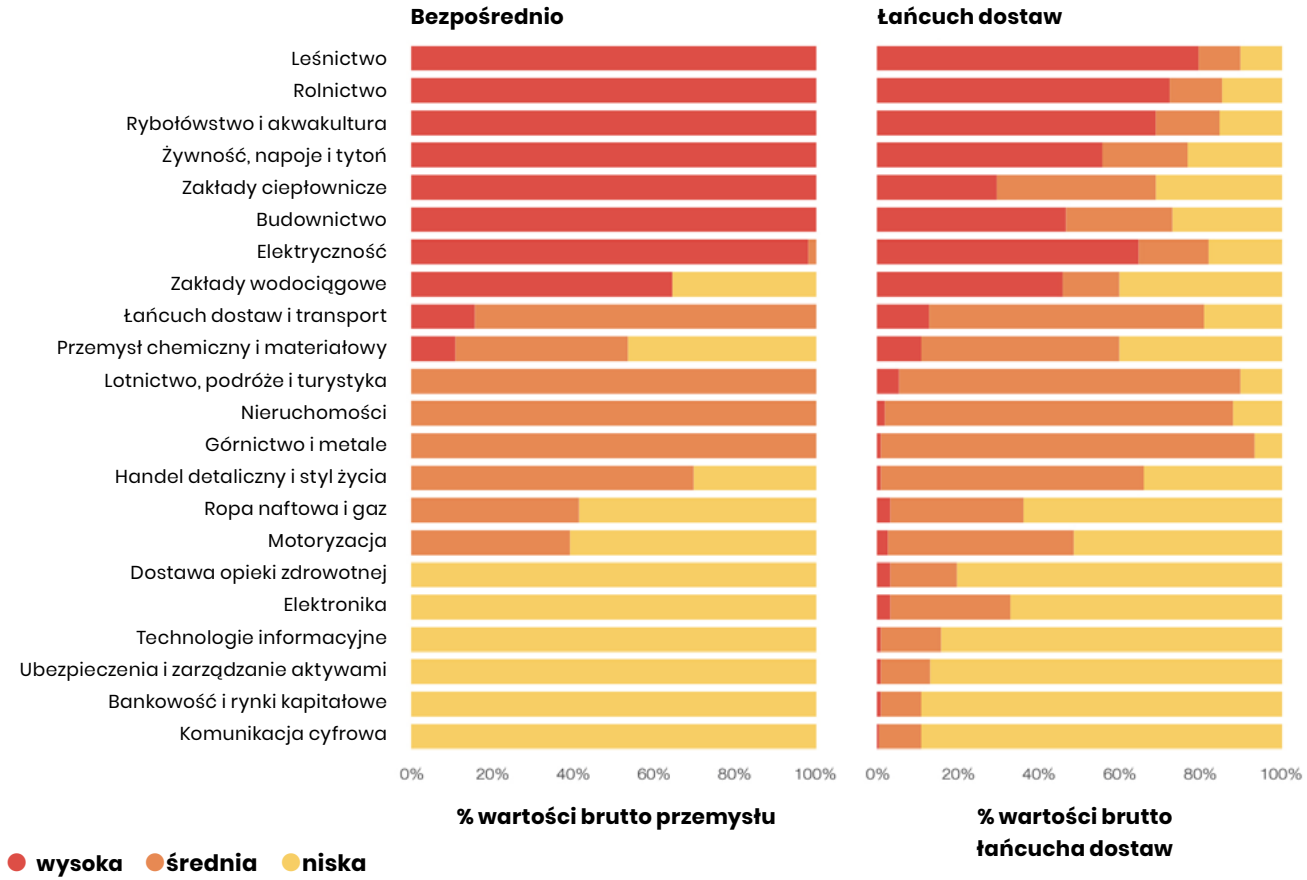
● Utratę różnorodności biologicznej i załamanie ekosystemu uznali za jedno z pięciu najważniejszych zagrożeń pod względem prawdopodobieństwa i skutków w nadchodzących 10 latach. Aby zmotywować ludzkość do podjęcia odpowiednich działań, pokazali przy tym, jak bardzo może to uderzyć w gospodarkę i jak bardzo ludzkość ryzykuje tak ceniony dobrobyt. Analizę przeprowadzili w 22 sektorach gospodarki. Trzy największe sektory w dużym stopniu zależne od przyrody generują łącznie blisko 8 bln dol. wartości dodanej brutto (WDB): budownictwo (4 bln dol.); rolnictwo (2,5 bln dol.) oraz produkcja żywności i napojów (1,4 bln dol.). To blisko dwukrotnie więcej niż wielkość niemieckiej gospodarki.

● „Ryzyko dla gałęzi przemysłu pierwotnego jest łatwe do zrozumienia, znaczące mogą być jednak również konsekwencje dla gałęzi przemysłu wtórnego. Tak jest w przypadku sześciu branż takich jak chemikalia i materiały; lotnictwo, podróże i turystyka; nieruchomości; górnictwo i metale; łańcuch dostaw i transport; handel detaliczny, towary konsumpcyjne i styl życia. Tu tylko 15 proc. bezpośredniej wartości

dodanej brutto jest w dużym stopniu zależne od przyrody, ale w całych łańcuchach dostaw ponad 50 proc. wartości dodanej brutto jest w dużym lub umiarkowanym stopniu uzależnione od przyrody", przekonują autorzy raportu.

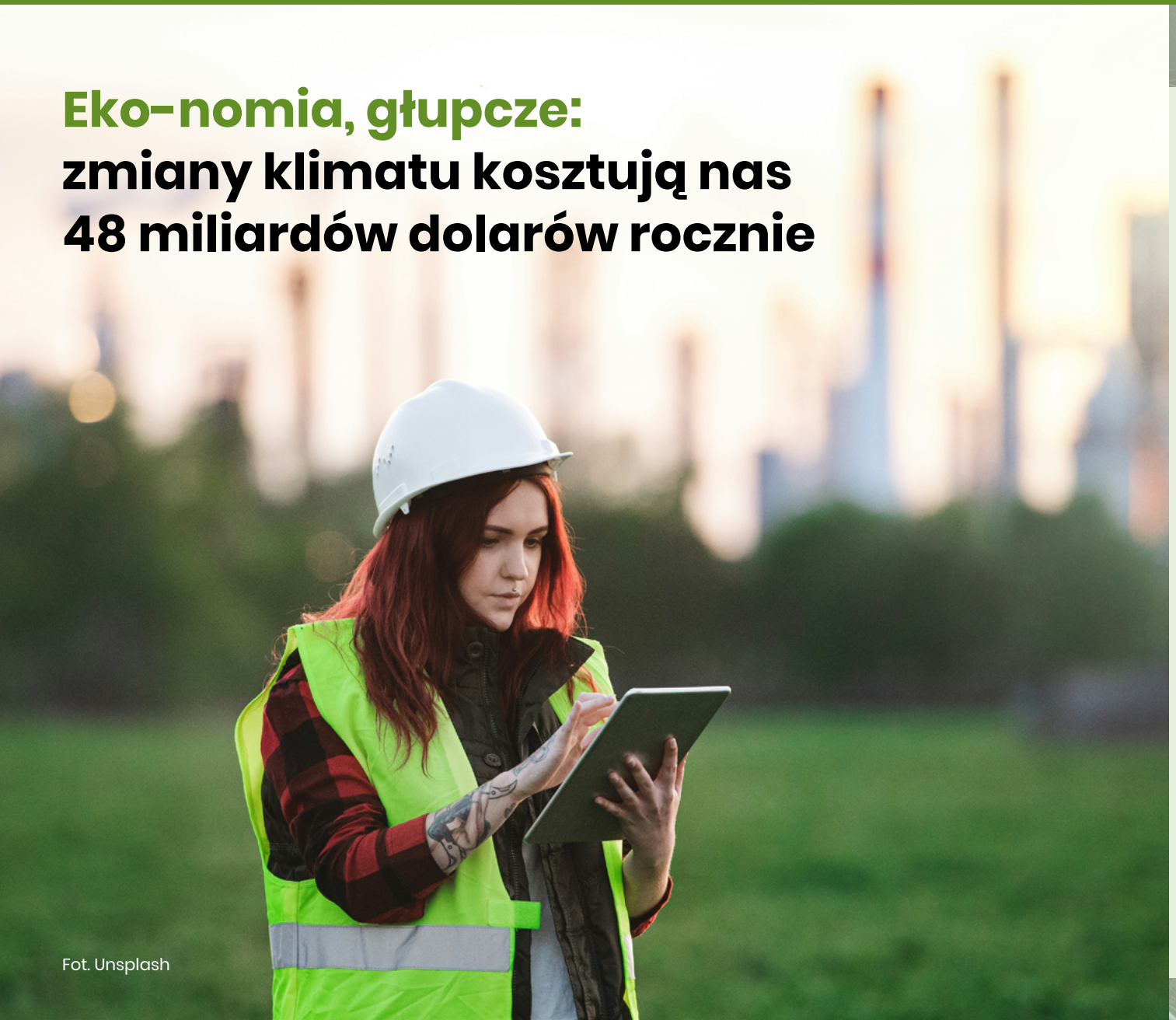
● Z ich analiz wynika, że istnieją trzy sposoby, w jakie utrata przyrody stwarza znaczące ryzyko dla przedsiębiorstw: zależność biznesu od natury, skutki wpływu biznesu na przyrodę i wpływ utraty przyrody na społeczeństwo. Raport Nature Risk Rising przedstawia kluczowe zalecenia dotyczące tego, w jaki sposób ryzyka związane z naturą firma może zintegrować ze swoją strategią zarządzania ryzykiem: poprzez umieszczenie natury w centrum swoich procesów i podejmowania decyzji, a także systematyczne identyfikowanie, ocenę, łagodzenie i ujawnianie ryzyka związanego z naturą, co pozwoli uniknąć poważnych konsekwencji.

Procent bezpośredniej wartości dodanej brutto i łańcucha dostaw o wysokiej, średniej i niskiej zależności od natury, według branży



Źródło: PwC

Eko-nomia, głupcze: zmiany klimatu kosztują nas 48 miliardów dolarów rocznie



Fot. Unsplash

● Na tyle Międzynarodowa Agencja Energii oszacowała koszt zmian klimatycznych w branży energetycznej. To niemal dwa i pół raza więcej niż straty ponoszone w latach 90'. IEA pod uwagę wzięła jednak tylko wydatki na klimatyzację w czasie fal upałów oraz spadek mocy w elektrowniach wodnych. Zmiany klimatyczne na energetykę wpływają jednak na cztery sposoby, z czego tylko jeden jest pozytywny: zmniejszają efektywność elektrowni, zwiększają straty na przesyle, zwiększają zapotrzebowania na energię do chłodzenia i zmniejszają zapotrzebowanie na ciepło w łagodne zimy.

● Kwestia chłodzenia jest w tym względzie najbardziej doskwierająca: podczas ekstremalnych upałów w 2023 roku na chłodzenie zużyto 800 terawatogodzin (TWh) podczas gdy w latach 90' wartość ta nie przekraczała 300 TWh. Całkowity koszt zaspokojenia zapotrzebowania na chłód w tym czasie wzrósł z około 10 miliardów dolarów rocznie w latach 90. do prawie 30 miliardów dolarów rocznie w ostatniej dekadzie. “Nieco ponad jedna czwarta tej zwyżki wynika ze wzrostu liczby ekstremalnych upałów na całym świecie, podczas gdy reszta jest przypisywana rosnącemu wykorzystaniu klimatyzacji w pozostałych okresach roku. Liczby obejmują tylko wydatki na energię i dlatego nie odzwierciedlają wszystkich kosztów ponoszonych przez sieci elektroenergetyczne w celu rozszerzenia wytwarzania i dostarczania energii.”, piszą eksperci IEA.

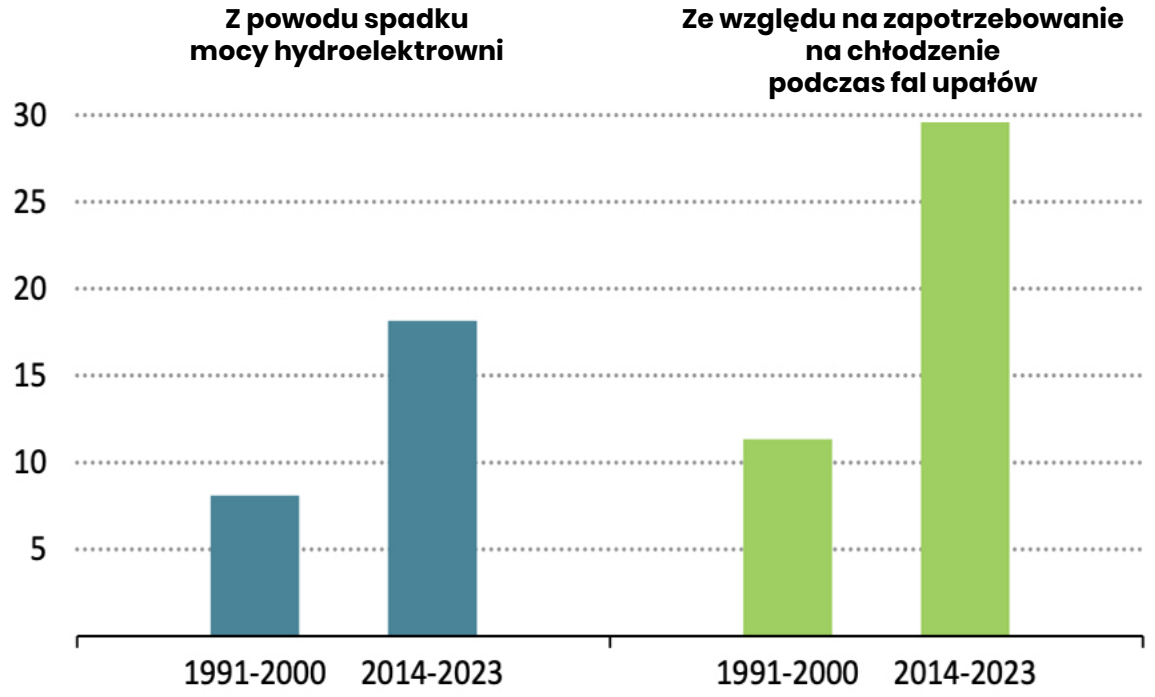
● Spadek produkcji w elektrowniach wodnych to w znacznym stopniu także efekt upałów i susz, a precyzyjnie rzecz ujmując zmian we wzorcach opadów i zwiększonej zmienności przepływów wody, a do tego fizycznych uszkodzeń zapór spowodowanych ekstremalnymi zjawiskami pogodowymi. Czynniki te przyczyniły się do zmniejszenia współczynnika wykorzystania mocy hydroelektrycznej z 44 proc. w latach 90' do 41 proc. w tej dekadzie. Oznacza to stratę około 330 TWh rocznej produkcji energii, co mniej więcej odpowiada produkcji wszystkich nowych instalacji fotowoltaicznych

na świecie zainstalowanych w 2023 roku. IEA szacuje, że konieczność zrekompensowania utraty produkcji wynikającej z obniżenia mocy hydroelektrycznej (także instalacji szczytowo-pompowych) w ostatniej dekadzie kosztowała około 18 miliardów dolarów rocznie.

Agencja zastrzega się, że koszty te niedoszacowują wszystkich wydatków spowodowanych przez zmiany klimatu. Ekstremalne zjawiska pogodowe, takie jak fale upałów, powodzie, susze i burze doprowadziły do uszkodzeń różnego rodzaju infrastruktury energetycznej oraz przerw w dostawach prądu i zakłóceń w łańcuchach dostaw energii, powodując tymczasowe wzrosty cen i utratę produkcji gospodarczej. IEA spodziewa się zresztą, że rachunek będzie stale rósł, zwłaszcza jeśli ocieplenie będzie dalej postępować.

Roczne koszty wpływu zmian klimatycznych na moc hydroenergetyczną i zwiększone zapotrzebowanie na chłodzenie

mld dol. (2023, MER)



Roczne koszty związane ze zmianami klimatycznymi wynikającymi ze zmniejszonej produkcji energii wodnej i większego zapotrzebowania na chłodzenie wzrosły od lat 90. XX wieku o około 30 miliardów dolarów.

IEA. CC BY 4.0.

Eko-nomia, głupcze: przez zmiany klimatyczne świat mocno zbiednieje

Fot. Pixabay

● Za każdy 1 st. C wzrostu temperatury gospodarka światowa zapłaci utratą 12 proc. PKB, a ignorując politykę klimatyczną do końca wieku, możemy utracić połowę wzrostu gospodarczego. Takie obliczenia przedstawiło amerykańskie National Bureau of Economic Research (NBER) w opracowaniu The Macroeconomic Impact of Climate Change: Global vs. Local Temperature.

● Ekonomiści z Uniwersytetu Harvarda i Northwestern University, którzy są autorami raportu, oszacowali, że szkody makroekonomiczne spowodowane zmianą klimatu są sześć razy większe, niż wcześniej sądzono. „Nasze wyliczenia znacznie wyższe od dotychczasowych wynikają z faktu, że na poziomie globalnym temperatura silnie koreluje z ekstremalnymi zjawiskami klimatycznymi, w przeciwieństwie do stosowanej w poprzednich pracach temperatury w ujęciu krajowym. Wykorzystujemy te dowody do oszacowania funkcji szkód w neoklasycznym modelu wzrostu. Ocieplenie typu business-as-usual oznacza 29-procentową utratę dobrobytu i społeczny koszt węgla wynoszący 1065 dolarów za tonę emisji CO_2. Jednostronna polityka dekarbonizacji jest więc opłacalna dla dużych krajów, takich jak Stany Zjednoczone”, podkreślają ekonomiści.

● Poprzednie obliczenia wskazywały, że społeczny koszt węgla waha się od 51 do 190 dol. za tonę CO_2. Przy utrzymaniu obecnego kursu grozi nam wzrost temperatury o 3 st. C do końca wieku, co według raportu NBER spowoduje gwałtowny spadek produkcji, kapitału i konsumpcji, które przekroczą 50 proc. do 2100 r. „Nadal będziemy odnotowywać pewien wzrost gospodarczy, ale pod koniec wieku ludzie mogą być o połowę biedniejsi, niż gdyby zmian klimatycznych nie było”, mówi współautor opracowania Adrien Bilal z Uniwersytetu Harvarda.

● Z kolei naukowcy z politechniki w Zurychu oszacowali, że wzrost temperatury o 3 st. C sprawi, iż

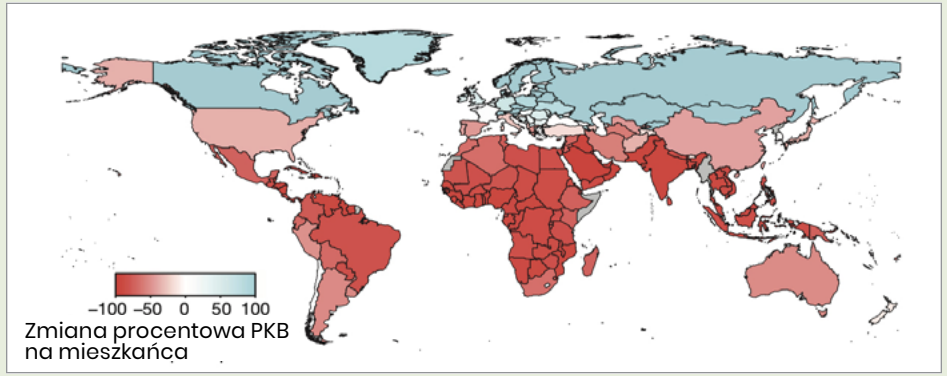
globalny PKB spadnie co najmniej o 10 proc. – z najgorszymi skutkami w krajach słabiej rozwiniętych. Poza kijem jest jednak także marchewka: jeśli uda nam się ograniczyć globalne ocieplenie do 1,5 st. C, koszty ekonomiczne zmian klimatu możemy zmniejszyć o dwie trzecie.

● W swoim badaniu ekipa z ETH Zurich zastosowała pionierską metodę. Szacunki dotyczące wpływu zmian klimatycznych na gospodarkę bazujące na skutkach rocznych zmian temperatury uzupełniła o dodatkowe skutki coraz większej chwiejności pogody określanej mianem Weather Whiplash (patrz rozdział: Kryzys klimatyczny: Czasem słońce, czasem deszcz). „Jeśli weźmiemy pod uwagę, że cieplejsze lata wiążą się również ze zmianami opadów i zmienności temperatur, okazuje się, że szacowany wpływ sytuacji ekstremalnych jest gorszy, niż wcześniej sądzono. Dlatego pominięcie zmienności i skrajności grozi niedoszacowaniem szkód spowodowanych zmianami temperatury" – wyjaśnia doktorant i ekonomista Paul Waidelich.

● Globalne ocieplenie o 3 st. C zwiększa również ryzyko ekstremalnych opadów deszczu na całym świecie, co zmniejsza globalny PKB średnio o 0,2 proc. – przy obecnej wielkości globalnej gospodarki równałoby się to 200 mld dol. Znacznie większe znaczenie mają jednak wysokie temperatury. „Wyższe temperatury mogą wydawać się korzystne dla chłodniejszych krajów, takich jak Kanada, ale jak widzieliśmy w 2021 r., przynoszą one również znacznie poważniejsze fale upałów, które szkodzą gospodarce", wyjaśnia Fulden Batibeniz, doktor habilitowany w ETH Zurich i na Uniwersytecie w Bernie.

● Dokonując wyliczeń, naukowcy wykorzystali prognozy z 33 globalnych modeli klimatycznych. Zastrzegają jednak, że istnieje spora niepewność dotycząca przede wszystkim efektów społeczno-ekonomicznych: jak długo utrzymują się skutki i jak dobrze społeczeństwo może się dostosować. Lepiej zrozumiane musi być także to, w jaki sposób będą ewoluować będą opady deszczu i ekstremalne warunki klimatyczne. Ponieważ badanie nie obejmuje skutków pozaekonomicznych, susz, wzrostu poziomu morza i punktów krytycznych dla klimatu, autorzy przekonują, że całkowity koszt zmian klimatu jest prawdopodobnie znacznie wyższy.

● Z nieprzewidywalnością, jaką niesie ze sobą kryzys klimatyczny, zmierzyć się zdecydowali także naukowcy z Berkeley, podejmując temat nieliniowego wpływu, jaki globalna temperatura ma na produkcję ekonomiczną. „Coraz więcej dowodów pokazuje, że warunki klimatyczne mogą mieć głęboki wpływ na funkcjonowanie współczesnych społeczeństw ludzkich, ale wpływ na działalność gospodarczą wydaje się niespójny. Podstawowe elementy produkcyjne nowoczesnych gospodarek, takie jak pracownicy i rośliny, wykazują wysoce nieliniowe reakcje na lokalną temperaturę nawet w bogatych krajach. W przeciwieństwie do tego zagregowana produktywność makroekonomiczna całych bogatych krajów nie reaguje na



temperaturę, podczas gdy kraje biedne reagują tylko liniowo", zwracają uwagę autorzy opracowania.

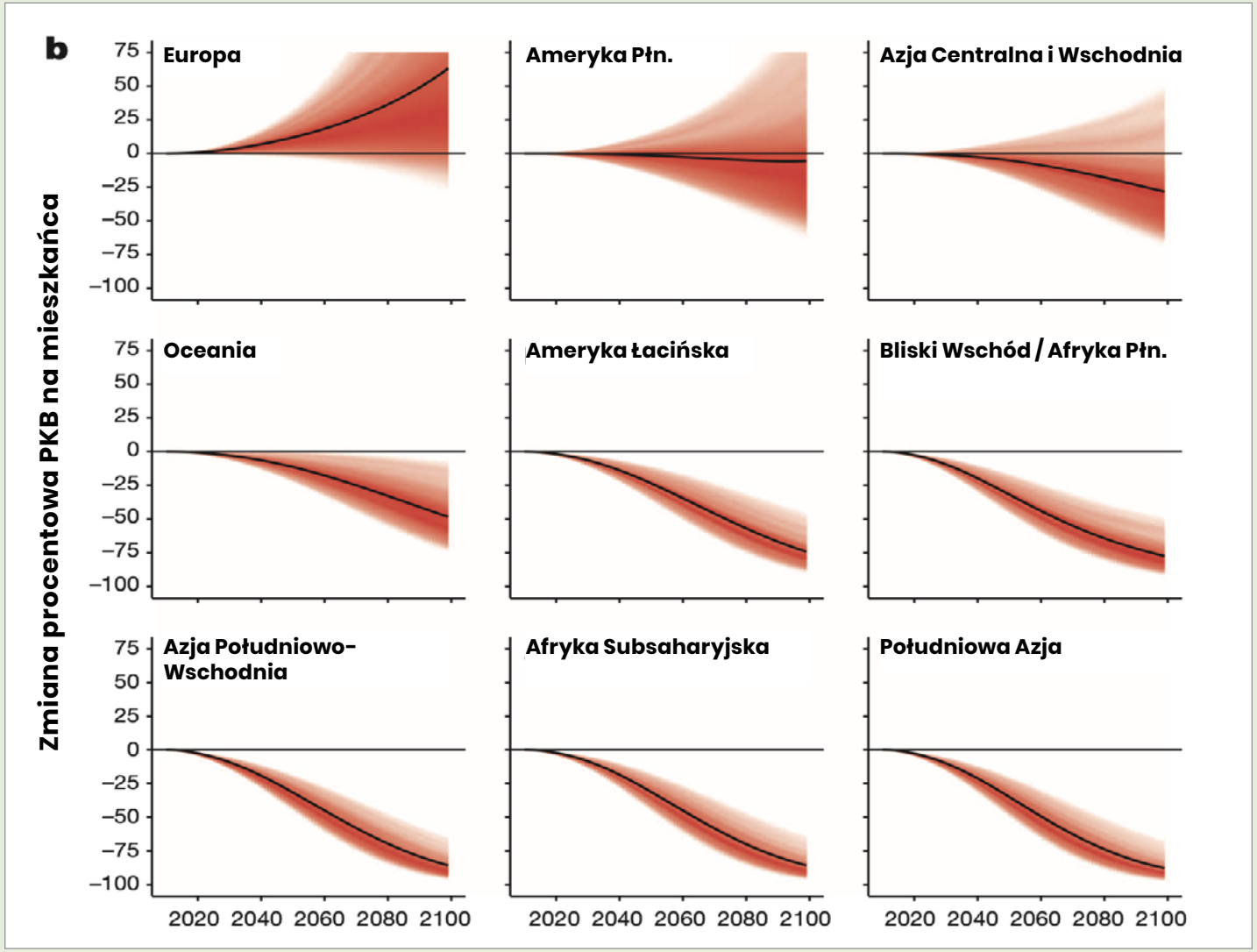
● Stąd rozwiązanie tego konfliktu – między obserwacjami mikro i makro – ma kluczowe znaczenie dla zrozumienia roli bogactwa w sprzężonych systemach człowiek – natura oraz dla przewidywania globalnego wpływu zmian klimatycznych. Naukowcy pokazują, że ogólna produktywność gospodarcza dla wszystkich krajów jest nieliniowa wobec zmian temperatury – szczytową wydajność udaje się osiągnąć przy średniej rocznej temperaturze 13 st. C i silnym spadku przy wyższych temperaturach.

● Relacja ta sprawdza się na całym świecie, jest niezmieniona od 1960 r. oraz widoczna dla działalności rolniczej i pozarolniczej we wszystkich krajach – zarówno bogatych, jak i biednych. Wyniki te dostarczają pierwszych dowodów na to, że aktywność gospodarcza we wszystkich regionach jest powiązana z globalnym klimatem, i ustanawiają nową empiryczną podstawę do modelowania strat ekonomicznych w odpowiedzi na zmiany klimatyczne, z ważnymi konsekwencjami. Jeśli przyszła adaptacja naśladuje przeszłą adaptację, oczekuje się, że gwałtowne ocieplenie bardzo mocno uderzy w gospodarki świata, o 23 proc. zmniejszając średnie globalne

dochody do 2100 r. Towarzyszyć temu będzie pogłębienie globalnych nierówności dochodów w stosunku do scenariuszy bez zmian klimatycznych", przestrzegają naukowcy.

● Widać to na mapie przedstawionej obok. Im bliżej równika, tym skutki ocieplenia klimatu będą bardziej dotkliwe. W najgorszej sytuacji znajdą się kraje Afryki, Bliskiego Wschodu, Indie, Indochiny oraz Ameryka Łacińska. W ich przypadku mowa jest o spadku PKB per capita nawet o 75 proc. i więcej. Na istotną utratę bogactwa narażone są też dwie największe gospodarki świata – chińska oraz amerykańska. Inaczej jest z Europą, gdzie poszkodowane będą kraje południa – Portugalia, Hiszpania, Włochy i Grecja – ale zyskuje cała reszta, także Polska. Trzeba bowiem pamiętać, że obecnie średni poziom temperatur na terenie naszego kraju to 10 st. C. Do optymalnych 13 st. C brakuje nam dokładnie tyle, ile ma przynieść globalny wzrost temperatury. Stąd na zmianach klimatycznych Europa może zyskać średnio nawet 60 proc. PKB per capita.

● Własne szacunki kosztów zmian klimatycznych przedstawiło także Światowe Forum Ekonomiczne (WEF), szacując, że do połowy wieku szkody spowodowane zmianami klimatu mogą kosztować od 1,7 do 3,1 bln dol. rocznie. Naukowcy z Poczdamskiego Instytutu Badań Wpływu na Klimat szacują za to, że sama ekstremalna pogoda do 2050 r. bezpośrednio spowoduje 38 bln euro zniszczeń rocznie. Badanie opublikowane w czasopiśmie „Nature" wykazało, że w ciągu najbliższych 26 lat zmiany klimatyczne mogą zmniejszyć średnie dochody o prawie 19 proc. Przewidywano również koszt łagodzenia emisji dwutlenku węgla na blisko 6 bln dol. – to jedna szósta kosztów zniszczeń spowodowanych ekstremalnymi warunkami pogodowymi w wyniku zmian klimatu. Nieco inne podejście do kalkulacji kosztów wykorzystane zostało w badaniu przeprowadzonym przez ICF for Consumer Reports, według którego przeciętne dziecko urodzone w 2024 r. zmiany klimatyczne będą kosztować od 0,5 do 1 mln dol. w ciągu całego jego życia.



Eko-nomia, głupcze: inwestowanie w przyrodę się opłaca

Fot. Unsplash

● Na całym świecie przybywa inwestycji, które mają powstrzymać wylesianie, a rozwiązania oparte na przyrodzie (NbS) stają się coraz bardziej opłacalne, przekonuje Razan al-Mubarak, prezes Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody (IUCN). Ramowa konwencja ONZ w sprawie zmian klimatu (UNFCCC) jest wyraźnym wezwaniem dla globalnej społeczności – umieść naturę w centrum działań na rzecz klimatu lub ryzykuj wykolejenie znaczących wysiłków w celu ograniczenia globalnego ocieplenia do 1,5 st. C. Potrzeba działania nigdy nie była bardziej pilna. Dzięki prawie 2 mld dol. na projekty ekosystemów leśnych, oceanicznych i przybrzeżnych, a także pełnej zgodzie, że wszystkie kraje powinny powstrzymać oraz odwrócić wylesianie i degradację lasów do 2030 r., krytyczna rola przyrody w rozwiązaniu problemu kryzysu klimatycznego jest teraz mocno ugruntowana.

● Co to oznacza dla inwestorów? Pomimo rosnącego nacisku regulacyjnego na ryzyko, wpływy i zależności związane z naturą pieniądze nadal płyną w niewłaściwym kierunku. W 2022 r. co najmniej 5 bln dol. w prywatnych środków wydano na działania o negatywnym wpływie na przyrodę. To 140 razy więcej niż obecne kwoty na rozwiązania oparte na przyrodzie (NbS). Tymczasem NbS ma potencjał, aby zaspokoić blisko jedną trzecią potrzeb związanych z łagodzeniem skutków zmian klimatycznych i do 2030 r. zaoszczędzić 104 mld dol. na kosztach adaptacji.

● Degradacja ekosystemów oceanicznych i morskich rodzi ryzyko, że globalna gospodarka w ciągu najbliższych 15 lat będzie musiała ponieść koszty sięgające 8,4 bln dol., a ocean jest najbardziej niedofinansowanym

celem zrównoważonego rozwoju. Co więcej, źle przygotowani inwestorzy ryzykują, że zostaną zaskoczeni tempem oraz skalą nowych polityk mających na celu powstrzymanie i odwrócenie strat natury, których liczba podwoiła się w ciągu ostatnich 12 miesięcy.

● Dobrą wiadomością jest to, że inwestycje NbS, w tym zrównoważone rolnictwo, okazują się dziś opłacalne i skalowalne oraz mają potencjał do stworzenia ponad 390 mln miejsc pracy do 2030 r. Przeciwdziałanie wylesianiu to podstawowy element wiarygodnych planów neutralności emisyjnej, a firmy i inwestorzy lepiej niż kiedykolwiek są przygotowani na to aby usytuować naturę w centrum swoich procesów decyzyjnych. Stało się to możliwe dzięki takim inicjatywom jak Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework, Taskforce on Nature-Related Financial Disclosures (TNFD), Science Based Targets Network, Financial Sector Deforestation Initiative oraz inicjatywa Nature Action 100. Bazując na tym, inwestorom, którzy chcą wykorzystać tę szansę, zalecam trzy rodzaje działań:

1. Zatrzymanie i odwrócenie wylesiania

Neutralność emisyjna nie może zostać osiągnięta bez działań w zakresie wylesiania, ale wiele kluczowych firm i instytucji finansowych uporczywie ignoruje swoją rolę w zaostrzeniu problemu. To musi się zmienić, a inicjatywy takie jak Tropical Forest Alliance odgrywają kluczową rolę w pobudzaniu sektora finansowego w tej krytycznej kwestii.

W ramach Finance Sector Deforestation Action 35 wiodących instytucji finansowych zarządzających aktywami o wartości ponad 8 bln dol. (AUM) jest zaangażowanych w wyeliminowanie ryzyka wylesiania związanego z towarami rolnymi oraz zwiększenie inwestycji w rozwiązania oparte na przyrodzie. Tych wytycznych trzymają się, tworząc portfele inwestycyjne i pożyczkowe.

Ponadto Investor Policy Dialogue on Deforestation, inicjatywa wspierana przez 81 instytucji finansowych z 21 krajów z około 10,5 bln dol. (AUM), ma na celu powstrzymanie wylesiania w najbardziej wrażliwych biomach świata. Z kolei Glasgow Financial Alliance for Net Zero (GFANZ) wzywa członków do włączenia wylesiania do planowania transformacji, a wytyczne Investor Agenda Action Plan podkreślają, w jaki sposób działania inwestorów będą wspierać różnorodność biologiczną i bezpieczeństwo żywnościowe, jednocześnie minimalizując ryzyko w obliczu przyszłych zmian regulacyjnych.

2. Wspieraj inicjatywę Nature Positive for Climate Action

Od czasu uruchomienia na COP28 ponad 150 instytucji finansowych i firm odpowiedziało na wezwanie do działania, jakim jest Nature Positive for Climate Action, i włącza przyrodę do planów transformacji klimatycznej. Przyjmuje oparte na nauce cele dla przyrody i klimatu (SBT FLAG) i zobowiązując się do ujawniania informacji związanych z przyrodą za pośrednictwem TNFD. To wezwanie odnosi się również do obecnego nieefektywnego, niewystarczającego i niesprawiedliwego systemu finansowania przyrody w krajach podatnych na zagrożenia, które borykają się z potrójnym wyzwaniem zmian klimatycznych, różnorodności biologicznej i kryzysem zadłużenia. Grupa Taskforce on Sustainability-Linked Sovereign Financing for Nature and Climate ma na celu rozwiązanie tego problemu poprzez rozwój ściśle sprofilowanych instrumentów finansowych. Obejmują one dług na konwersje dla natury, które zaciągnęły już m.in. Belize, Ekwador i Gabon, oraz obligacje państwowe związane ze zrównoważonym rozwojem wspierające zmiany w Urugwaju i Chile.

3. Zwiększ inwestycje w rozwiązania oparte na przyrodzie

Rozwiązania oparte na naturze (NbS) są najbardziej opłacalnym dostępnym narzędziem, które może pomóc wrażliwym społecznościom dostosować się do rzeczywistości zmian klimatycznych. Dobrym przykładem są namorzyny, trawy morskie i koralowce, które zapewniają ochronę ludzi i dzikiej przyrody zarówno przed przyczynami, jak i skutkami zmian klimatu. COP28 podkreślił ich istotną rolę w przeciwdziałaniu zmianom klimatycznym oraz zainicjował Mangrove Finance Roadmap. Z kolei inicjatywa The Mangrove Breakthrough wyznaczyła sobie cel ochrony i przywrócenia do 2030 r. 15 mln hektarów lasów namorzynowych, jednocześnie zakładając pozyskanie 4 mld dol. ze zrównoważonego finansowania.

NAUKOWCY MAJĄ GŁOS: przyznanie naturze osobowości prawnej nie jest dziwactwem

Fot. James Marvin Phelps

● Różnorodność biologiczna maleje w tempie bezprecedensowym w historii ludzkości. Sugeruje to, że sposoby, jakich obecnie używamy do zarządzania naszym środowiskiem naturalnym, zawodzą. Jedna z pojawiających się koncepcji koncentruje się na przyznawaniu praw naturze, przekonuje Viktoria Kahui wykładająca ekonomię środowiska na University of Otago.

● Wielu rdzennych mieszkańców od dawna podkreśla wewnętrzną wartość natury. W 1972 r. zmarły profesor prawa Uniwersytetu Południowej Kalifornii Christopher Stone zaproponował coś, co wtedy wydawało się ekstrawaganckie: nadanie praw obiektom naturalnym. Ekwador był pierwszym krajem, który zapisał prawa natury w swojej konstytucji z 2008 r. Od tego czasu coraz więcej krajów przyznaje prawa naturze. Dotyczy to m.in. Nowej Zelandii, gdzie osobowość prawną przyznano rzece Whanganui, dawnemu parkowi narodowemu Te Urewera, a wkrótce też górze Taranaki. Istotą ruchu praw natury jest to, aby dać możliwość podejmowania działań prawnych w imieniu naturalnych ekosystemów. Ekosystemy mogą stać się odrębnymi podmiotami z własną agencją w ten sam sposób, w jaki inne podmioty nieludzkie, takie jak trusty i organizacje charytatywne, mogą istnieć jako odrębne podmioty w prawie.

Pytanie, czy pomoże to powstrzymać utratę różnorodności biologicznej. Nie ma łatwej odpowiedzi. Nasze nowe badania pokazują, że pojawiło się wiele przykładów praw natury, ponieważ obecne systemy nie były wystarczające, aby chronić przyrodę przed ciągłą presją społeczno-ekonomiczną. Uważamy, że jedną z kluczowych cech dobrze zaprojektowanych ram praw natury jest określenie, kto i za co jest ostatecznie odpowiedzialny.

● Projekty ram prawnych natury różnią się znacznie pod względem aspektów geograficznych, statusu prawnego, sposobu ochrony i tego, kto ponosi odpowiedzialność. Zbadaliśmy 14 globalnych przykładów praw natury i skategoryzowaliśmy je według sposobów ochrony. Na przykład w 2008 r. Ekwador zapisał prawa natury w swojej konstytucji z powodu dziesięcioleci nacisków ze strony dużych firm wydobywczych. Stanowi to rodzaj opieki publicznej, w której każdy obywatel ma prawo do podjęcia działań prawnych w imieniu natury.

Z drugiej strony w Nowej Zelandii dawny park narodowy Te Urewera otrzymał osobowość prawną z powiernikami w postaci maoryskiej społeczności Tūhoe jako opiekunami prawnymi. Osoba prawna jest

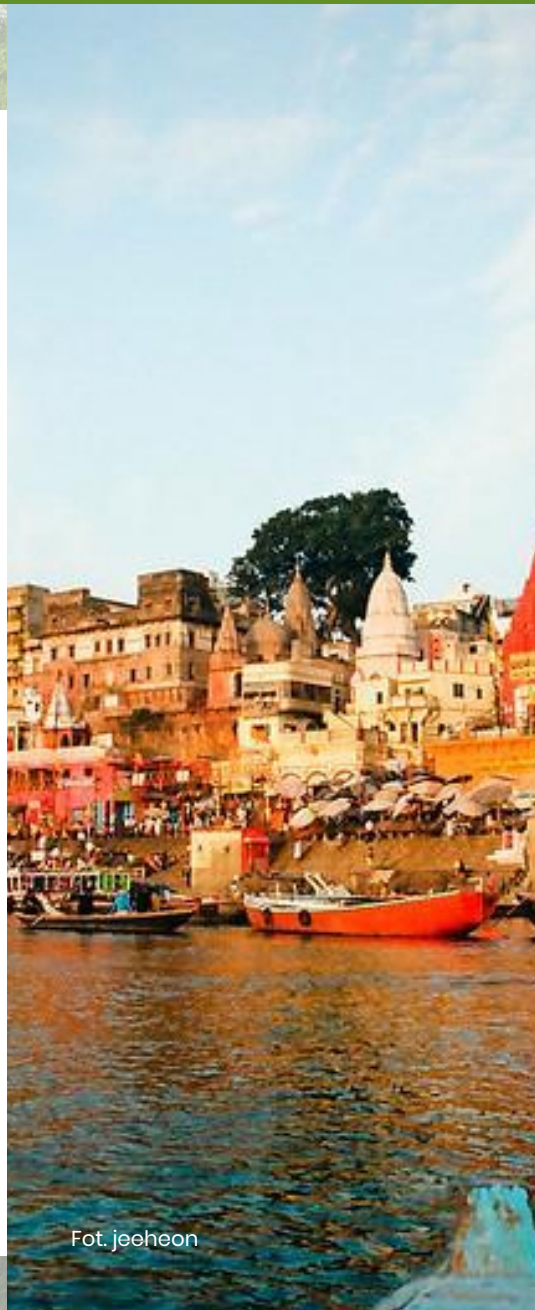
definiowana jako podmiot, który ma zdolność do zawierania umów, zaciągania długów, pozywania i bycia pozwanym na własny rachunek oraz do ponoszenia odpowiedzialności za nielegalną działalność. Przypadki praw natury z wyznaczonymi opiekunami definiujemy jako „środowiskowe osobowości prawne".

● Następnie porównaliśmy te przypadki, aby zbadać, dlaczego się pojawiły i jak są zaprojektowane. Kto wypowiadał się w imieniu środowiska? Jaki rodzaj degradującej działalności wywierał presję na ekosystem? Jaki jest status odpowiedzialności opiekunów? Odkryliśmy, że jako rzecznicy w przeważającej większości występują rdzenni mieszkańcy i lokalne społeczności. Na przykład rzeka Whanganui w Nowej Zelandii otrzymała osobowość prawną w 2017 r. w wyniku setek lat oporu, jaki rdzenni Maorysi wykazywali wobec agresywnej kolonizacji. Od 1848 r. władze, wprowadzając przewozy parowcami, prowadziły wycinkę lasów z brzegów rzek, wydobycie piasku i żwiru oraz spowodowały przekierowanie wody do systemu energetycznego. Doprowadziło to do konfliktu z maoryską społecznością Whanganui, która miała obawy o zdrowie rzeki i możliwość zachowania zasobów dla przyszłych pokoleń.

● W 2022 r. po drugiej stronie kuli ziemskiej hiszpańska laguna Mar Menor została uznana za osobę prawną ze względu na protesty społeczności lokalnej przeciwko zanieczyszczeniu pochodzącemu z rolnictwa, górnictwa i ścieków. Wnioski z naszych badań wskazują na fundamentalny rozdźwięk między lokalnymi społecznościami a zewnętrznymi interesami gospodarczymi. Ruch na rzecz praw natury był odpowiedzią na utrzymującą się presję, jaką wywołuje aktywność gospodarcza (miejska, rolnicza i przemysłowa). Cechy projektu różnią się jednak znacznie.

Z kolei rząd stanu Wiktoria w Australii na mocy stanowej ustawy o wodzie z 1989 r. jako osobę prawną ustanowił niezależny organ statutowy Victorian Environmental Water Holder, który zarządza uprawnieniami do wody w celu poprawy zdrowia rzek i mokradeł. Jednostka działa pośrednio w imieniu ekosystemów, co nie jest dokładnie tym samym co tworzenie praw dla samych rzek. Z drugiej strony rzeka Whanganui została uznana za osobę prawną, a wyznaczeni dla niej opiekunowie mają status podmiotu charytatywnego. W skład tej grupy wchodzą przedstawiciele lokalnej społeczności Whanganui i rządu, wspierani przez członków rad, mieszkańców oraz użytkowników rekreacyjnych i komercyjnych.

● Na znaczenie odpowiedzialności za ekosystemy szczególne światło rzuca niedawne uchylenie dwóch decyzji dotyczących praw natury. W 2020 r. w Stanach Zjednoczonych farmerzy zakwestionowali Kartę Praw Jeziora Erie, która przyznała mu prawo do „istnienia, rozkwitu i naturalnej ewolucji". Rolnicy argumentowali, że ustawa była zbyt niejasna i naraziłaby ich na odpowiedzialność z powodu spływu nawozów. Za to w Indiach zakwestionowany został status osoby żywej, jaką otrzymały rzeki Ganges oraz Yamuna – szkody im wyrządzone miały być traktowane na równi z krzywdzeniem ludzi. Decyzja została podważona z powodu niepewności co do tego, kim są opiekunowie i kto byłby zobowiązany do zapłaty odszkodowania rodzinom tych, którzy utonęli w rzekach. Zwraca to uwagę na prawne zdefiniowanie, kto ponosi odpowiedzialność za to, co może być ważnym budulcem dla ruchu na rzecz ochrony różnorodności biologicznej w przyszłości. Zalecamy, aby przyszłe ramy praw natury miały dobrze zdefiniowane uprawnienia i obejmowały wyznaczonych opiekunów, ustanowionych jako odrębne podmioty prawne o ograniczonej odpowiedzialności, a także wsparcie przedstawicieli grup interesu.



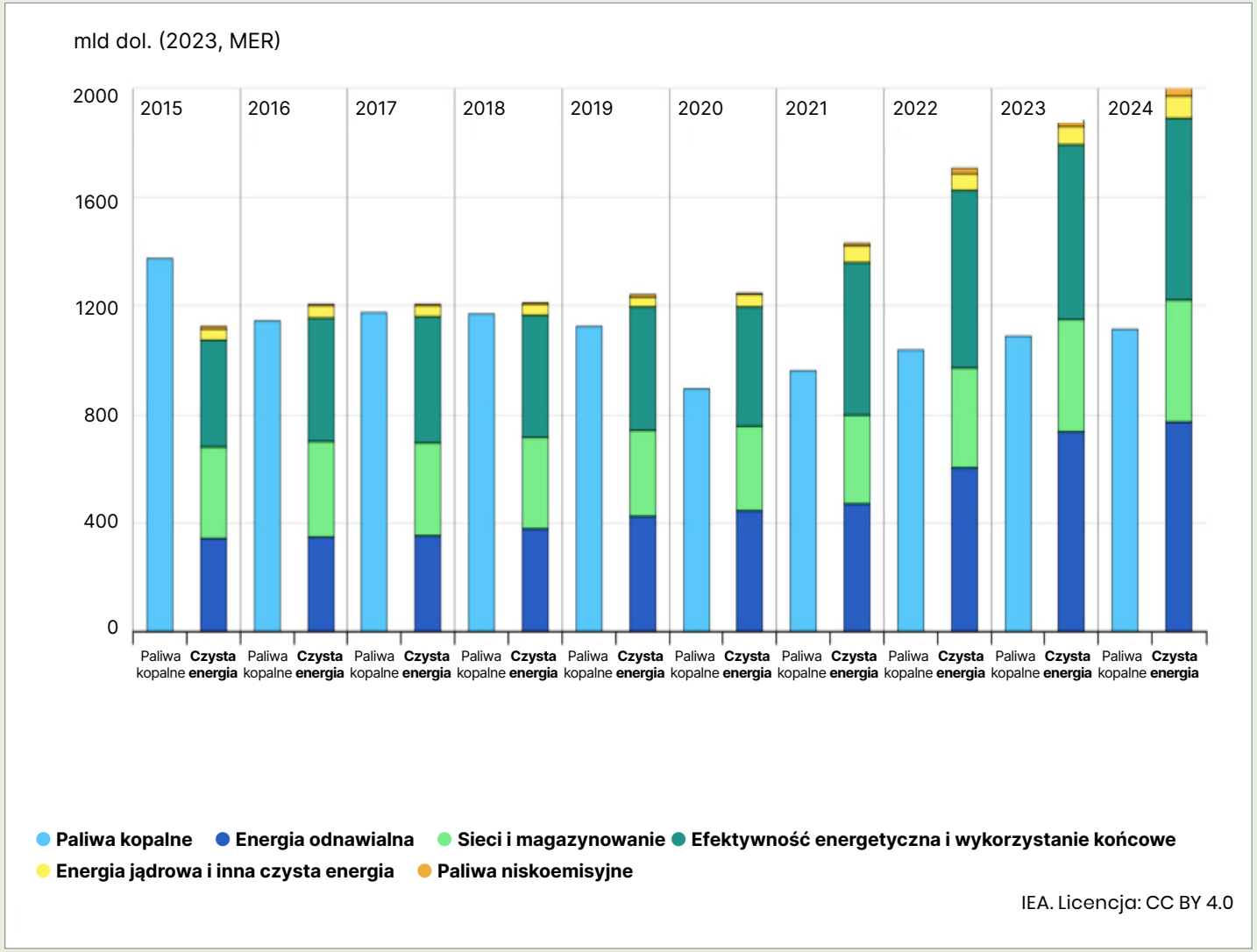
Fot. jeeheon

Inwestycje w czystą energię dwa razy większe niż w paliwa kopalne

● Wydatki na technologie czystej energii w 2024 r. sięgnęły 2 bln dol., szacuje Międzynarodowa Agencja Energii (IEA) w swoim raporcie „World Energy Investment". Mocno z tyłu pozostają jednak kraje rozwijające się, gdzie jednocześnie wzrost popytu na energię elektryczną jest bardzo duży.

● Oznacza to wzrost zielonych inwestycji o 6,3 proc. Niemal trzy razy większy niż w przypadku paliw kopalnych, gdzie sięgać będzie 2,4 proc. Wieści są jednak słodko-gorzkie, bo osiągnięcie pułapu 2 mld dol. inwestycji oznacza, że tempo ich wzrostu słabnie. W ubiegłym roku sięgało 10,4 proc., a dwa lata temu 19,3 proc. Co więcej, mamy nawet nominalnie niższy wzrost niż w poprzednich dwóch, a nawet trzech latach. Podobnie jest zresztą w paliwach kopalnych, co oznacza, że generalnie spadają inwestycje w energetykę.

● IEA podkreśla zresztą niski poziom wydatków na czystą energię w gospodarkach wschodzących i rozwijających się, na czele z Indiami oraz Brazylią. Szczególnie duże zapóźnienie mają Indie, gdzie już w 2023 r. spadły inwestycje w odnawialne źródła energii. Według danych Institute for Energy Economics and Financial Analysis uruchomiono wówczas 13,7 GW mocy, podczas gdy w 2022 r. było to 16,3 GW. Pipeline inwestycji jest daleko poza celem środowiskowym: do końca dekady powinno być tu 500 GW mocy z OZE, wystarczająco dużo do zasilania 51 mln domów. Oznacza to, że średnio rocznie powinno ich



IEA. Licencja: CC BY 4.0

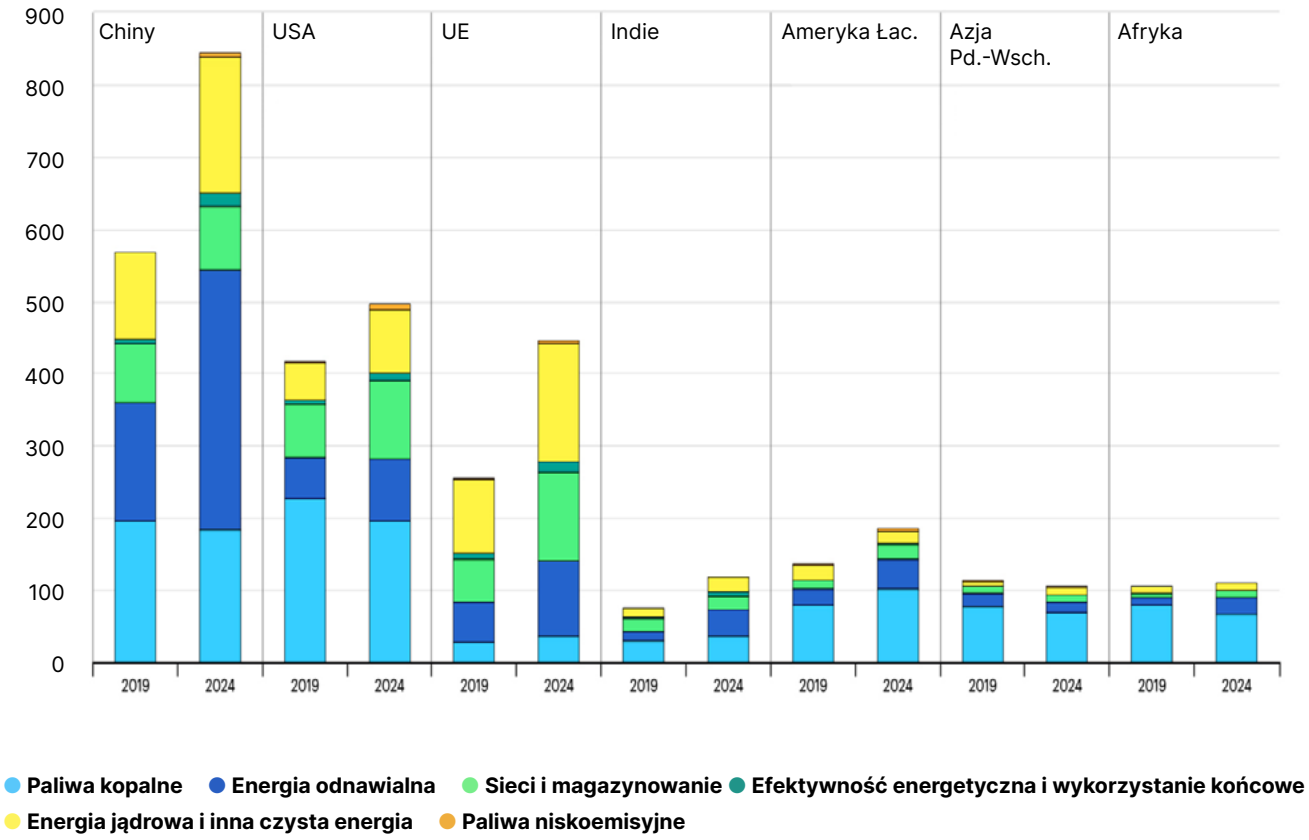
przybywać 40 GW. Indie zaliczają spadki mimo coraz tańszych technologii, zwłaszcza solarnych, za co odpowiada rząd, który przejściowo wprowadził wysokie cła importowe.

● Z badania Azjatyckiego Banku Rozwoju wynika zresztą, że cały kontynent jest mocno niedoinwestowany. Według jego wyliczeń, aby poradzić sobie ze zmianami klimatu, potrzeby finansowe w rozwijających się krajach azjatyckich wahają się od 102 mld do 431 mld dol. rocznie. To znacznie więcej niż 34 mld dol. przeznaczone na te cele w latach 2021-2022. ABR zwraca przy tym uwagę, że lokalne rządy same utrudniają zieloną transformację, rocznie oferując 600 mld dol. wsparcia dla paliw kopalnych, takich jak ropa naftowa, gaz i węgiel (dane z 2022 r.). Dotacje te sprawiają, że paliwa węglowodorowe są tańsze, zniechęcając do przejścia na czystszą energię.

● Spowolnienie nie dotyczy za to Chin, które z 675 mld dol. wydatków są dziś największym inwestorem w zieloną energię, na którą wydają przeszło dwa razy więcej niż pozostałe kraje rozwijające się – 300 mld dol. Stanowi to tylko około 15 proc. globalnych inwestycji w czystą energię, znacznie poniżej tego, co jest wymagane do zaspokojenia rosnącego zapotrzebowania na energię w wielu tych krajach, gdzie wysoki koszt kapitału powstrzymuje rozwój nowych projektów.

● „Wzrost wydatków na czystą energię jest wspierany przez silną ekonomię, ciągłą redukcję kosztów i względy bezpieczeństwa energetycznego. Istnieje jednak również silny element polityki przemysłowej, ponieważ główne gospodarki rywalizują o przewagę w nowych łańcuchach dostaw czystej energii. Należy zrobić więcej, aby zapewnić, że inwestycje docierają do miejsc, w których są najbardziej potrzebne, w szczególności do rozwijających się gospodarek, w których dostęp do niedrogiej, zrównoważonej i bezpiecznej energii jest dziś poważnie niewystarczający", powiedział dyrektor wykonawczy IEA Fatih Birol.

Roczne inwestycje w czystą energię według wybranego kraju i regionu, 2019 i 2024
mld dol. (2023, MER)



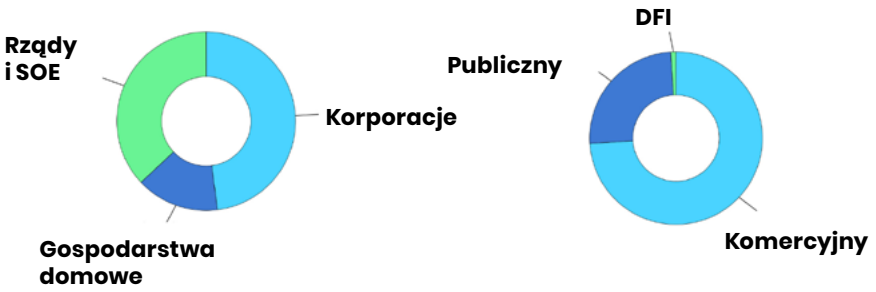
IEA. Licencja: CC BY 4.0

● Z biegiem lat nie zmienia się znacząco sama struktura prowadzenia inwestycji w czyste technologie. Trzy czwarte globalnych inwestycji energetycznych jest obecnie finansowane ze źródeł prywatnych i komercyjnych, około 25 proc. z finansów publicznych, a tylko 1 proc. z krajowych i międzynarodowych instytucji finansowania rozwoju (DFI). Większość nakładów w sektorze energetycznym jest dokonywana przez korporacje, przy czym firmy odpowiadają za największy udział inwestycji zarówno w sektorze paliw kopalnych, jak i czystej energii. Istnieją jednak znaczące różnice w poszczególnych krajach: połowa wszystkich inwestycji energetycznych w krajach rozwijających się (EMDE) jest dokonywana przez rządy lub przedsiębiorstwa państwowe (SOE), w porównaniu z zaledwie 15 proc. w gospodarkach rozwiniętych. Inwestycje przedsiębiorstw państwowych pochodzą głównie z krajowych firm naftowych, zwłaszcza na Bliskim Wschodzie i w Azji, gdzie znacznie wzrosły w ostatnich latach, oraz niektórych przedsiębiorstw użyteczności publicznej. W opinii ekspertów IEA zrównoważony rozwój finansowy, strategie inwestycyjne i zdolność SOE do przyciągania prywatnego kapitału stają się zatem centralnym zagadnieniem dla bezpiecznej i przystępnej cenowo transformacji.

● Bardziej interesującym i znaczącym zjawiskiem jest fakt, że udział całkowitych inwestycji energetycznych dokonanych lub podejmowanych przez prywatne gospodarstwa domowe (niekoniecznie bezpośrednio przez nie finansowane) podwoił się z 9 proc. w 2015 r. do 18 proc. obecnie. Wiąże się to ze wzrostem instalacji solarnych na dachach domów, inwestycjami w efektywność budynków i zakupami pojazdów elektrycznych. Wg IEA w tej chwili inwestycje te są dokonywane głównie przez bogatsze gospodarstwa domowe – a dobrze zaprojektowana polityka jest niezbędna, aby technologie czystej energii były bardziej dostępne dla wszystkich. Porównanie pokazuje, że gospodarstwa domowe przyczyniły się do ponad 40 proc. wzrostu inwestycji w wydatki na czystą energię od 2016 r. – to zdecydowanie największy wkład. Było to szczególnie widoczne w gospodarkach rozwiniętych, gdzie dzięki silnemu wsparciu politycznemu gospodarstwa domowe odpowiadały za prawie 60 proc. wzrostu inwestycji energetycznych.

Decyzje inwestycyjne w energię są napędzane i finansowane przede wszystkim przez sektor prywatny, ale rządy odgrywają istotną bezpośrednią i pośrednią rolę w kształtowaniu przepływów kapitału.

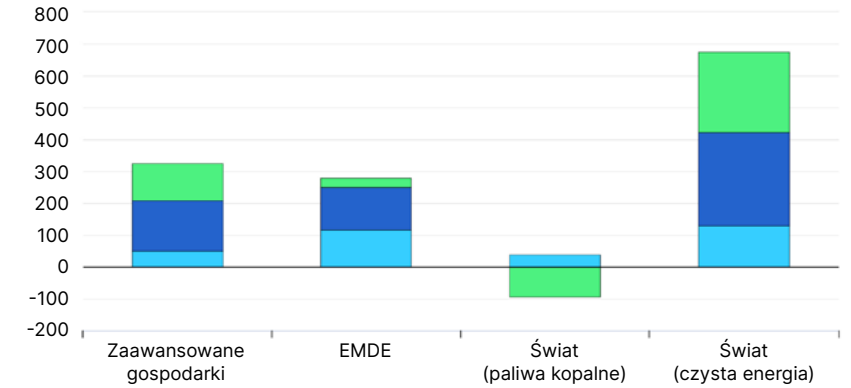
Źródła inwestycji w sektorze energetycznym, średnia 2018-2023 (proc.)



IEA. Licencja: CC BY 4.0

Gospodarstwa domowe stają się ważnymi podmiotami w inwestycjach w czystą energię skierowanych do konsumentów, podkreślając znaczenie przystępności cenowej i dostępu do kapitału.

Zmiana wielkości inwestycji energetycznych według regionu i kategorii paliw, 2016 w porównaniu z 2023
mld dol. (2023, MER)



IEA. Licencja: CC BY 4.0

Wydawać trzeba dużo – lepiej na zielono

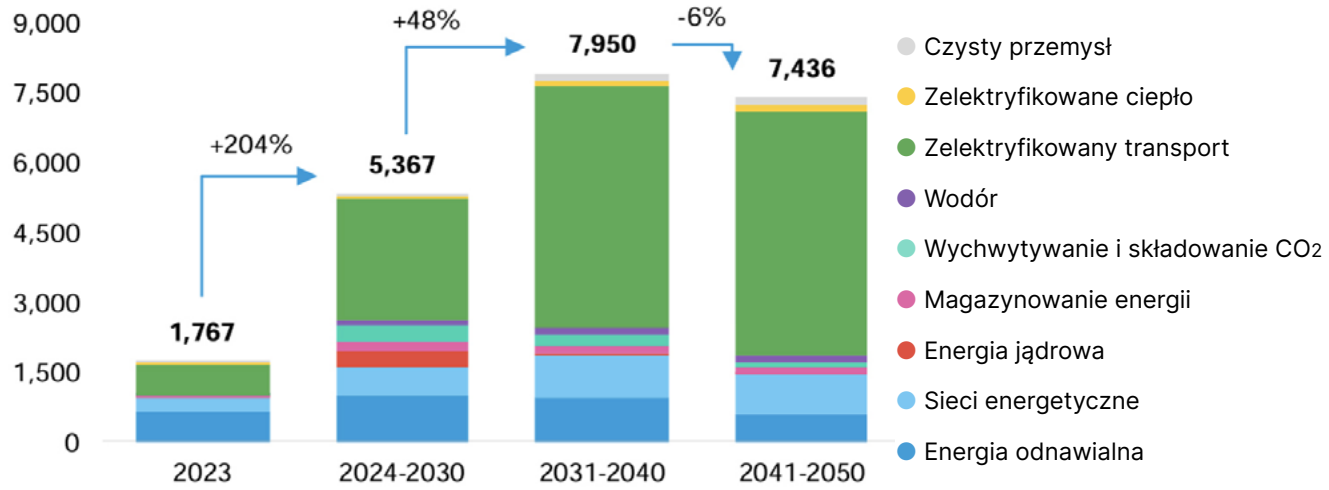
● 2 bln dol., jakie świat wydał na zielone technologie w 2024 r., to jednak i tak za mało. Jeśli chcemy powstrzymać zmiany klimatu i ograniczyć wzrost temperatury o 1,5 st. C do 2050 r. (Net Zero Scenario), już teraz powinniśmy wydawać około 5,4 bln dol. (każdemu dolarowi zainwestowanemu w paliwa kopalne powinien towarzyszyć wydatek 4,5 bln dol. na technologie niskoemisyjne). A to dopiero początek, od kolejnej dekady suma rocznych inwestycji powinna wzrosnąć niemal o połowę – do prawie 8 bln dol. Biorąc pod uwagę obecne tempo wzrostu wydatków, na poziomie ćwierć miliarda dolarów rocznie (od początku tej dekady), będzie to bardzo trudne.

● Jak widać z przedstawionego oszacowania, relatywnie dużo inwestujemy w same odnawialne źródła energii, ale do poprawy jest każdy kolejny aspekt. W energetyce przede wszystkim inwestycje w sieci, a także magazyny energii, elektrownie atomowe oraz systemy do wychwytywania CO2. Największym wyzwaniem pozostaje jednak transformacja w motoryzacji. Dziś rocznie wydajemy na nią niespełna 0,8 bln dol., a według Net Zero Scenario już teraz powinniśmy mówić o inwestycjach na poziomie 2,6 bln dol. To skala przeszło trzykrotnie wyższa i nie jest to już tylko kwestia odpowiednich środków, ale możliwości. Obecnie na całym świecie nie ma takiej mocy wytwórczej aut elektrycznych, aby móc zrealizować tak duże zakupy.

● Cały program inwestycji konieczny do realizacji Net Zero Scenario Bloomberg NEF (BNEF) w perspektywie roku 2050 oszacował na 215 bln dol. Większość tego budżetu miałaby trafić do branży motoryzacyjnej

Inwestycje w transformację energetyczną – rzeczywisty i wymagany poziom roczny w latach 2023–2050, scenariusz Net Zero Emission (NZS)

mld dol. (2023)



Źródło: Bloomberg NEF. Uwaga: 2023 pokazuje rzeczywiste dane. Nie obejmuje inwestycji w procesy paliw kopalnych oraz energię i energię konwencjonalną, a także wydatków na pojazdy spalinowe, które nie są ujęte w rzeczywistych danych inwestycyjnych z 2023 r. podanych w raporcie BNEF Energy Transition Investment Trends.

i zostać spożytkowana przede wszystkim przy produkcji aut elektrycznych. Drugi kluczowy obszar to inwestycja w sieci energetyczne, wymagające modernizacji wraz ze wzrostem odnawialnych, ale niezbyt stabilnych źródeł mocy. Same OZE znajdują się tu na trzeciej pozycji.

● Ścieżka, która ograniczy globalny wzrost temperatury do 1,5 st. C do 2050 r., wydaje się coraz bardziej poza zasięgiem. „Nasze modelowanie sugeruje, że emisje muszą spadać o 30 proc. do 2030 r. i ogólnie o 6 proc. rocznie do 2040 r. Jeśli to się uda, ta uporządkowana transformacja doprowadzi do zerowej emisji w 2050 r. i osiągnięcia celu, jakim jest ograniczenie zmian klimatu do 1,77 st. C do 2050 r.", opisują analitycy BNEF. Coraz bardziej realistyczny robi się jednak scenariusz transformacji gospodarczej (Economic Transition Scenario), w którym emisje spadają średnio o 0,9 proc. każdego roku, co skutkuje ociepleniem klimatu o 2,6 st. C do końca stulecia. To scenariusz zmian dyktowanych wyłącznie przez względy ekonomiczne, bez żadnych dodatkowych czynników politycznych.

● Przedstawiony przez BNEF Economic Transition Scenario przede wszystkim jest też dużo mniej ambitny, jeśli chodzi o zielone inwestycje, ale tańszy tylko o niespełna 16 proc. Cały budżet do 2050 r. sięga 181 bln dol. Wcześniej, w 2022 r., BNEF publikował bardziej zróżnicowane szacunki: 194 bln dol. w Net Zero Scenario i 119 bln dol. w Economic Transition Scenario. Różnica sięgała więc 39 proc. Wówczas BNEF podawał jednak wyłącznie inwestycje w czyste technologie, a teraz zmienił metodologię i zlicza wszystkie wydatki, także np. na energetykę nieodnawialną oraz samochody spalinowe. To sprawia, że porównanie obu scenariuszy jest bardziej miarodajne, bo te pieniądze i tak trzeba wydać – jeśli nie na OZE, to na konwencjonalną energetykę, i jeśli nie na elektryki, to na auta spalinowe.

● W ten sposób BNEF pokazuje, że mniej ambitne podejście wcale nie będzie nas o wiele mniej kosztować. Najlepiej widać to w obszarze inwestycji w urządzenia wykorzystujące energię (demand-side), czyli przede wszystkim samochody. W Economic Transition Scenario wydamy na nie około 127 bln dolarów, z czego około 40 proc. na tradycyjne pojazdy spalinowe. W Net Zero Scenario ich udział będzie znikomy – około 7 proc. – ale ogólne wydatki na motoryzację niewiele większe: około 131 bln dol., czyli zaledwie 3 proc. I tak trzeba czymś jeździć, a różnica jest niewielka, bo koszty pojazdów elektrycznych i spalinowych są coraz bardziej zbliżone.

● Większa różnica jest po stronie wytwarzania i dostaw energii (supply-side). Sięga 32 proc., ale wyższe koszty nie pojawiają się na poziomie samej produkcji energii. Jak widać w zestawieniu, w obu scenariuszach łączne wydatki na źródła odnawialne i nieodnawialne są bardzo podobne. W Net Zero Scenario, w którym OZE ma znacznie większy udział, potrzeba jednak zainwestować w odpowiednią infrastrukturę dostaw, która poza samymi sieciami obejmuje również m.in. magazynowanie energii. Istotnym kosztem dodatkowym byłyby też systemy do wychwytywania CO_2 oraz produkcja wodoru.

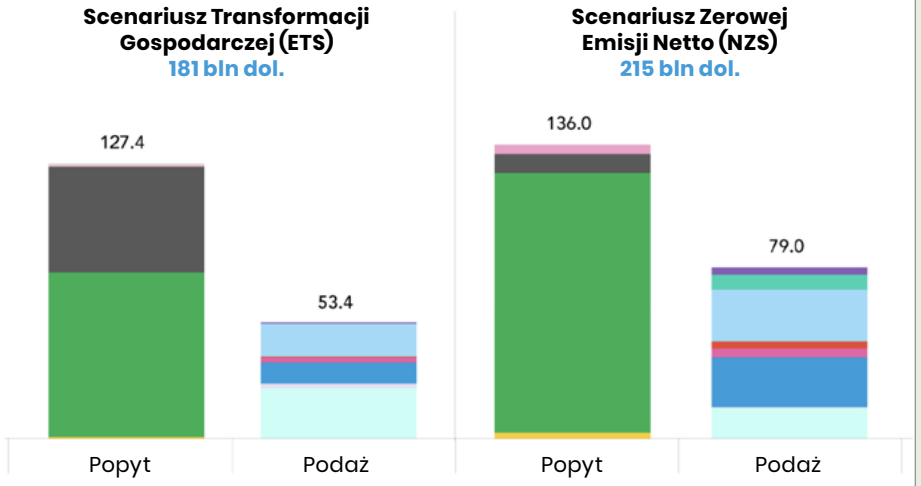
Globalne inwestycje i wydatki na energię w latach 2024–2050, Scenariusz Transformacji Gospodarczej (ETS) i Scenariusz Zerowej Emisji Netto (NZS)

Po stronie podaży:

- Przemysł konwencjonalny
- Przemysł czysty
- Sprzedaż pojazdów spalinowych
- Sprzedaż pojazdów elektrycznych
- Pompy ciepła

Po stronie popytu:

- Wodór
- Wychwytywanie i składowanie CO_2
- Sieci energetyczne
- Energia jądrowa
- Magazynowanie energii
- Odnawialne źródła energii
- Energia paliw kopalnych
- Procesy paliw kopalnych



Eksperci mają głos: Europa musi przestać być jedynie regulatorem, a stać się graczem gospodarczym

Grenevia działa na styku przemysłu i energetyki – w sektorze, który znajduje się dziś w samym środku geopolitycznych napięć i regulacyjnych zawirowań. O tym, co naprawdę decyduje dziś o konkurencyjności europejskiego przemysłu, dlaczego nie warto demonizować węgla i jak rozsądnie podejść do transformacji energetycznej, rozmawiamy z Beatą Zawiszowską, prezes zarządu Grenevia S.A.

Europejski przemysł nieustannie mówi o presji regulacyjnej. Z perspektywy Grenevii – co dziś najmocniej ogranicza konkurencyjność?

Dziś największym wyzwaniem dla europejskiego przemysłu są nierówne zasady gry. Firmy w Unii Europejskiej inwestują ogromne środki w redukcję emisji i zieloną transformację, a jednocześnie na wspólny rynek trafiają towary z krajów, które nie ponoszą podobnych kosztów. To jest niesprawiedliwość ekonomiczna i klimatyczna. Dlatego tak ważne jest, żeby mechanizm CBAM – czyli graniczny podatek węglowy – jak najszybciej zaczął działać w pełnej skali i objął jak najszerszy zakres sektorów.

Na jakim etapie jest dziś CBAM?

Kończy się faza przejściowa. Od 2026 roku nastąpi pełne wdrożenie – importerzy spoza Unii będą kupować certyfikaty odpowiadające kosztowi emisji CO_2 w systemie EU ETS. Początkowo CBAM obejmie sześć sektorów: stal, cement, aluminium, nawozy, wodór i energię elektryczną. Ale to nie wystarczy. Lista musi być sukcesywnie rozszerzana inaczej mechanizm nie będzie skuteczny.

Polska transformacja energetyczna często bywa postrzegana jako spóźniona. Z czego to wynika?

Z rzeczywistości, której nie da się zadekretować. Polskie firmy działają w realiach miksu energetycznego opartego na paliwach kopalnych – z historycznych i infrastrukturalnych powodów. W dodatku płacimy coraz więcej za emisję CO_2 – obecnie ok. 65 euro za tonę, czyli dziesięć razy więcej niż jeszcze dekadę temu. To ogromne obciążenie, które podnosi ceny energii i produktów końcowych. Jeśli w takich warunkach mamy konkurować z producentami z Azji, gdzie nie ma opłat za emisję, to wiadomo, kto wygra.

Czy to znaczy, że Polska powinna porzucić ambicje transformacyjne?

Absolutnie nie. Tylko musimy to robić rozważnie. W Polsce dyskusja o węglu jest emocjonalna: jedni go demonizują, inni chcą go bronić za wszelką cenę. A tymczasem potrzebujemy podejścia pragmatycznego. Węgiel – pod warunkiem efektywnego i ekologicznego wykorzystania – może być pomostem między obecnym stanem energetyki a przyszłością z atomem i OZE. Węgiel daje bezpieczeństwo energetyczne i stabilność w czasie kryzysu. I nie chodzi tylko o Polskę. Niemcy rozpoczęli ponowne uruchamianie swoich elektrowni węglowych z perspektywą ich funkcjonowania aż do 2035 roku. Z czegoś to wynika.

Grenevia to przykład firmy, która stawia na lokalność. Dlaczego „local content" staje się tak ważny?

Bo bez niego po prostu biedniejemy. Jeśli nie budujemy łańcuchów dostaw w oparciu o lokalnych dostawców, eksportujemy pieniądze, miejsca pracy i podatki. A przecież mamy potencjał – technologie, ludzi, zaplecze przemysłowe. W ramach naszej grupy rozwijamy np. projekt polskiej turbiny wiatrowej – nie jesteśmy zależni od dostaw z Azji. Produkujemy przekładnie, a wkrótce trafią na rynek kompletne turbiny. Chcemy, żeby 75% komponentów pochodziło z Polski. Naprawdę możemy to robić u siebie.

Podobnie wygląda sytuacja z magazynami energii?

Dokładnie. Obecnie dynamicznie rośnie zapotrzebowanie na wielkoskalowe magazyny energii – prognozy mówią o 2 GW zainstalowanej mocy w Polsce już w 2025 roku. I również tutaj możemy bazować na polskich fabrykach i know-how. Ale do tego potrzebujemy impulsu inwestycyjnego, przewidywalnych regulacji i wsparcia dla lokalnych łańcuchów wartości.

Jak na tym tle ocenia Pani ostatnie wystąpienie premiera Tuska o końcu „naiwnej globalizacji"?

To ważny sygnał. Odbudowa gospodarki musi się zacząć od realnego wspierania krajowych firm – poprzez mechanizmy zakupów publicznych, systemy preferencyjne, ale też równe zasady konkurencji. Dziś mamy do czynienia z sytuacją, w której publiczne środki – np. z KPO – idą na zakup sprzętu z Chin, podczas gdy nasze firmy walczą o przetrwanie. To nieakceptowalne. Potrzebujemy systemowych rozwiązań, nie doraźnych interwencji. Wzorem mogą być np. działania PKP PLK, które powołały się na wyrok TSUE i wykluczyły z przetargu firmy spoza UE.

A jak wygląda sytuacja w OZE? Co najbardziej blokuje rozwój?

Niestety, wciąż jest bardzo dużo barier. Nie mamy krajowej mapy potencjału energetycznego, procedury przyłączeniowe są długie i nieprzejrzyste, brakuje transparentnych zasad oceny projektów. Rozwijamy sieć, ale nie w takim tempie, które odpowiadałoby potrzebom rynku. Oczekujemy rozwiązań, które uproszczą, skrócą i zdigitalizują procesy. Bo dziś OZE to nie tylko klimat, to też niższe ceny energii, większa niezależność i realna przewaga konkurencyjna dla firm. Jeśli tego nie zrozumiemy, przegramy kolejne dekady rozwoju.

Czy Europa jeszcze ma szansę odwrócić te trendy?

Tak, ale pod warunkiem, że będzie działać szybko i odważnie. Potrzebujemy realnej polityki przemysłowej, ochrony własnego rynku przed dumpingiem i mechanizmów wspierających innowacje u siebie, a nie gdzieś daleko. Europa musi przestać być jedynie regulatorem, a stać się graczem gospodarczym. I nie chodzi o protekcjonizm, chodzi o uczciwe zasady. Bo dziś, niestety, przegrywamy właśnie przez ich brak.

Beata Zawiszowska – Prezes Zarządu Grenevia S.A.

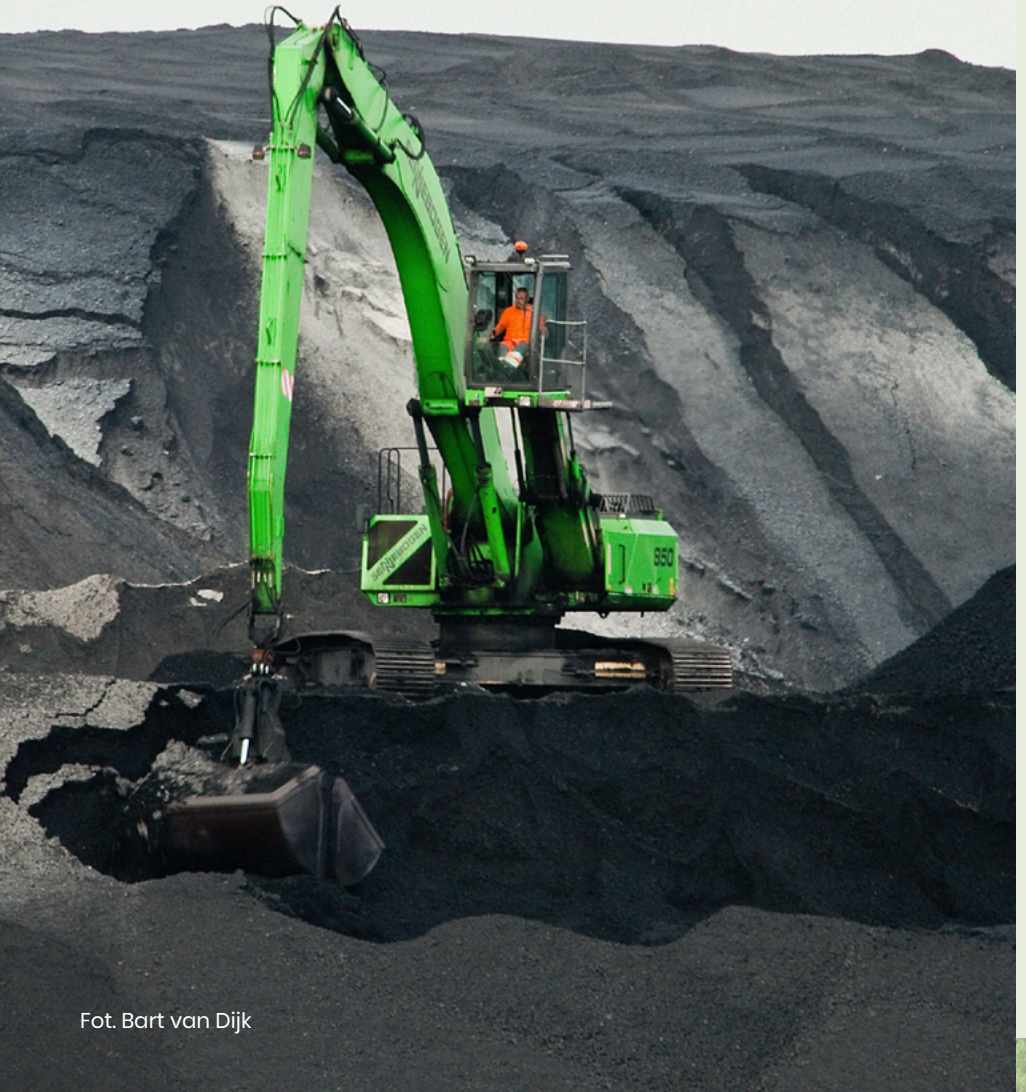
Beata Zawiszowska jest doświadczoną menedżerką z ponad dwudziestoletnim stażem w zarządzaniu i nadzorowaniu spółek z sektora przemysłowego. Związana z Grenevia S.A. (dawniej FAMUR S.A.) od 2002 roku, od 2005 roku nieprzerwanie pełniła funkcję członka zarządu odpowiedzialnego za koordynowanie obszaru finansowego całej Grupy. W lipcu 2023 roku objęła stanowisko prezesa zarządu Grenevia S.A., przejmując stery w kluczowym momencie transformacji spółki w kierunku zielonej gospodarki. W ramach swojej kariery zawodowej uczestniczyła również w organach spółek portfelowych TDJ, co pozwoliło jej zdobyć szerokie doświadczenie w różnych segmentach rynku. Jej kompetencje obejmują zarówno zarządzanie finansami, jak i strategiczne planowanie rozwoju przedsiębiorstw. Jako prezes Grenevia S.A., Beata Zawiszowska odpowiada za rozwój segmentów biznesowych spółki zgodnie ze strategicznym założeniem bycia aktywnym inwestorem wspierającym zieloną transformację gospodarki. Pod jej kierownictwem Grenevia koncentruje się na inwestycjach w obszarach takich jak odnawialne źródła energii, magazynowanie energii oraz elektromobilność, dążąc do budowy niskoemisyjnej gospodarki przyszłości.

Materiał partnerski

Segmenty biznesowe Grupy Grenevia

Grenevia

Paliwa kopalne

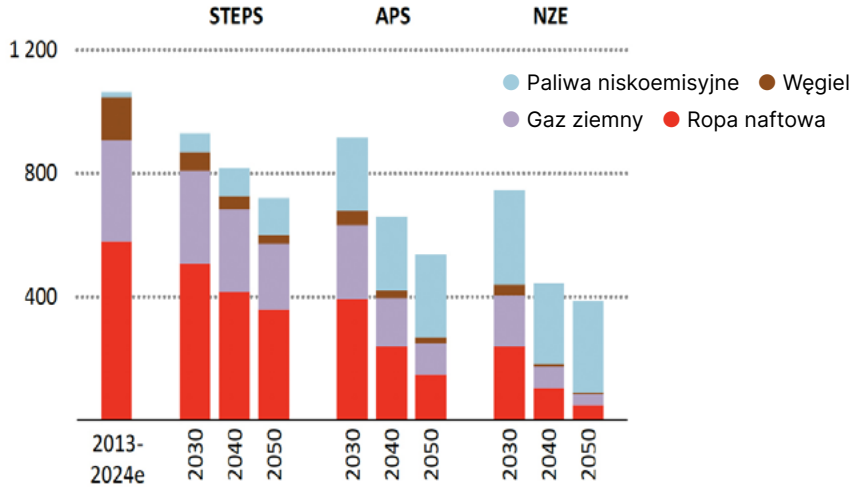


Fot. Bart van Dijk

● Świat bardzo niespiesznie odchodzi od paliw kopalnych, które wciąż pokrywają niemal 80 proc. globalnego zapotrzebowania. Mimo wysiłków podjętych na rzecz transformacji energetyki to niewiele mniej niż przeszło dekadę temu – w 2011 r. ich udział wynosił 83 proc. Niesłabnący popyt na węglowodory to przede wszystkim efekt niesłabnącego wzrostu gospodarczego, zwłaszcza krajów rozwijających się. W ciągu ostatnich dziesięciu lat populacja tych krajów wzrosła o 720 mln ludzi, PKB zwiększyło się o połowę, produkcja przemysłowa o 40 proc., a zużycie paliw kopalnych wzrosło o 25 proc. Zgoła odmienną sytuację mamy w krajach rozwiniętych, których gospodarki w tym czasie wzrosły o 20 proc., a dzięki inwestycjom w technologie czystej energii i poprawie efektywności zużycie paliw kopalnych zmniejszyło się o prawie 10 proc. Niemniej korelacja między globalnym PKB a zużyciem paliw kopalnych obserwowana w poprzednich dekadach w nadchodzących latach będzie słabła, a wg Międzynarodowej Agencji Energii popyt na każde z paliw kopalnych osiągnie szczyt do 2030 r., i to w najbardziej pesymistycznym scenariuszu (STEPS). W tej wersji przyszłości do połowy wieku roczne inwestycje w paliwa kopalne spadną z nieco ponad 1 bln dol. obecnie do 650 mld dol. Jeśli jednak świat zdecydowanie pójdzie w kierunku gospodarki bezemisyjnej (scenariusz NZE), skurczą się nawet do 90 mld dol.

Średnie roczne inwestycje w dostawy paliw według rodzaju i scenariusza, 2013-2050

mld dol. (2023, MER)



Inwestycje w paliwa spadają we wszystkich scenariuszach; duży wzrost paliw niskoemisyjnych częściowo zrównoważył gwałtowny spadek inwestycji w węgiel, gaz ziemny i ropę naftową.

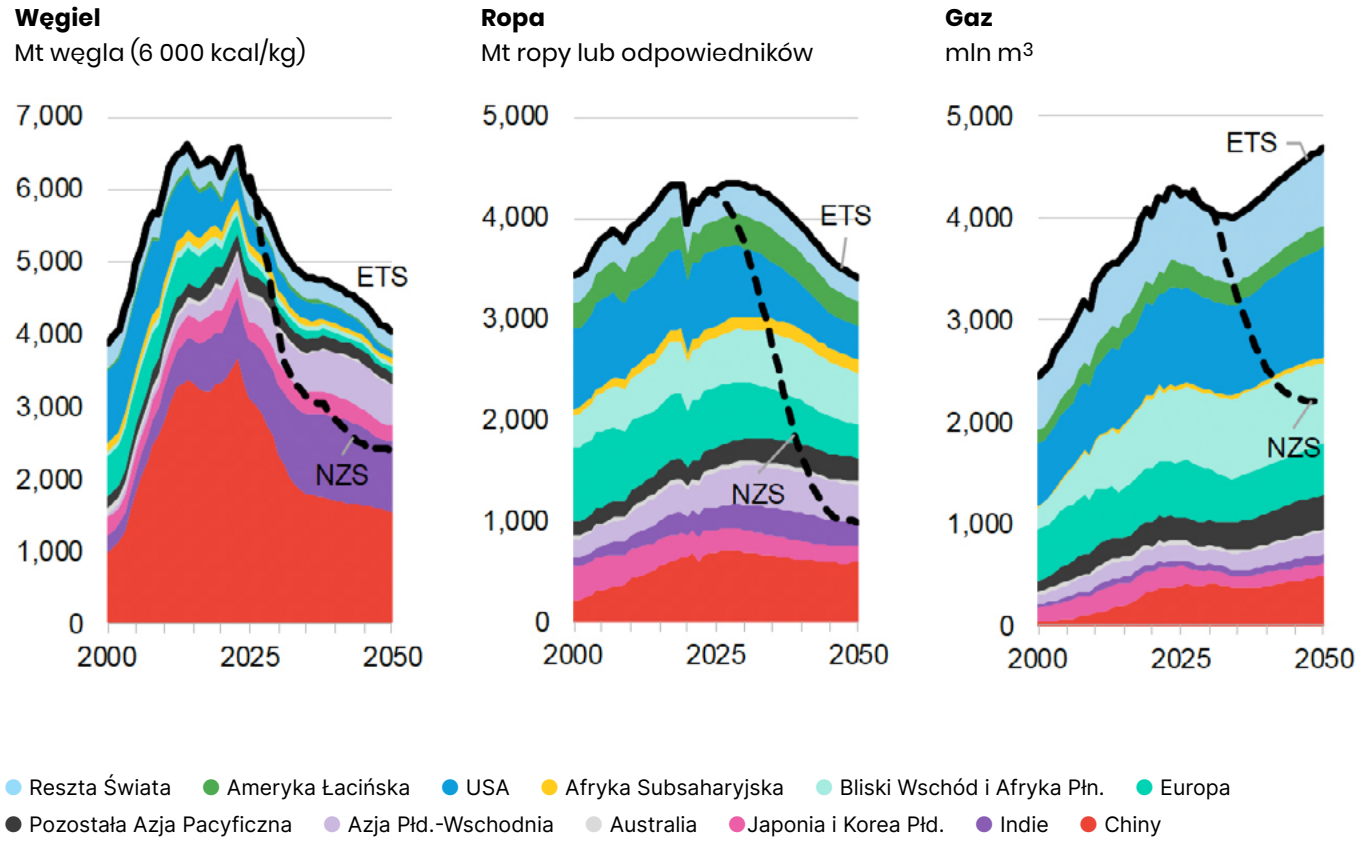
Uwagi: MER = kurs wymiany rynkowej; 2024e = szacunkowa wartość na 2024 r. Średnie roczne wartości są podane dla lat 2013-2024e. Paliwa niskoemisyjne obejmują wodór, paliwa na bazie wodoru i nowoczesną bioenergię.

IEA. CC BY 4.0.

● Przyszły popyt na paliwa kopalne będzie więc uzależniony od tego, jaki kurs w walce z klimatem obierze świat. Gdy postawi na transformację w kierunku gospodarki bezemisyjnej (tzw. Net Zero Scenario – NZE), spadek wykorzystania wszelkiego rodzaju węglowodorów będzie bardzo szybki. Eksperci Bloomberg NEF mają jednak w zanadrzu także bardziej pragmatyczny – i bardziej prawdopodobny – scenariusz transformacji gospodarczej (Economic Transition Scenario – ETS) odzwierciedlający świat, w którym decydenci dążą do transformacji energetycznej, opierając się wyłącznie na historycznych trendach w zakresie efektywności oraz ekonomicznie konkurencyjnych, komercyjnie skalowalnych technologiach czystej energii. Jeśli świat pójdzie tą trajektorią, szybki spadek zużycia będziemy mieć tylko w przypadku węgla. Łagodniej będzie wycofywana ropa naftowa, a gaz ziemny po przejściowym spadku zacznie zyskiwać na znaczeniu jako najczystszy z węglowodorów i surowiec przemysłowy.

● Globalny popyt na węgiel osiąga szczyt już obecnie, napędzany spadkiem popytu w Chinach, które są jego największym konsumentem. Niekonkurencyjny węgiel w sektorze energetycznym coraz bardziej wypierają odnawialne źródła energii i przejście na gaz, zwłaszcza w regionie Azji i Pacyfiku. Elektryfikacja transportu drogowego sprawia, że w scenariuszu ETS popyt na ropę naftową osiągnie szczyt już w latach 2028-2029. Do 2050 r. popyt zarówno na węgiel, jak i ropę naftową powróci do poziomu z początku XXI wieku. Popyt na gaz ziemny w ETS osiągnie plateau w latach 2023-2025, na poziomie około 4300 mld m sześc., co oznacza koniec prawie dwóch dekad nieprzerwanego wzrostu. Następnie popyt umiarkowanie zacznie spadać do połowy lat 30., po czym ponownie wzrośnie, kończąc w 2050 r. o 9 proc. powyżej obecnego poziomu. Większość nowego zużycia gazu będzie pochodzić z przemysłu, w szczególności z produkcji chemikaliów. Globalny popyt na gaz ze strony sektora energetycznego zmniejszy się o blisko 19 proc. w stosunku do obecnego poziomu.

Popyt na paliwa kopalne według regionu, Scenariusz Transformacji Gospodarczej (ETS)



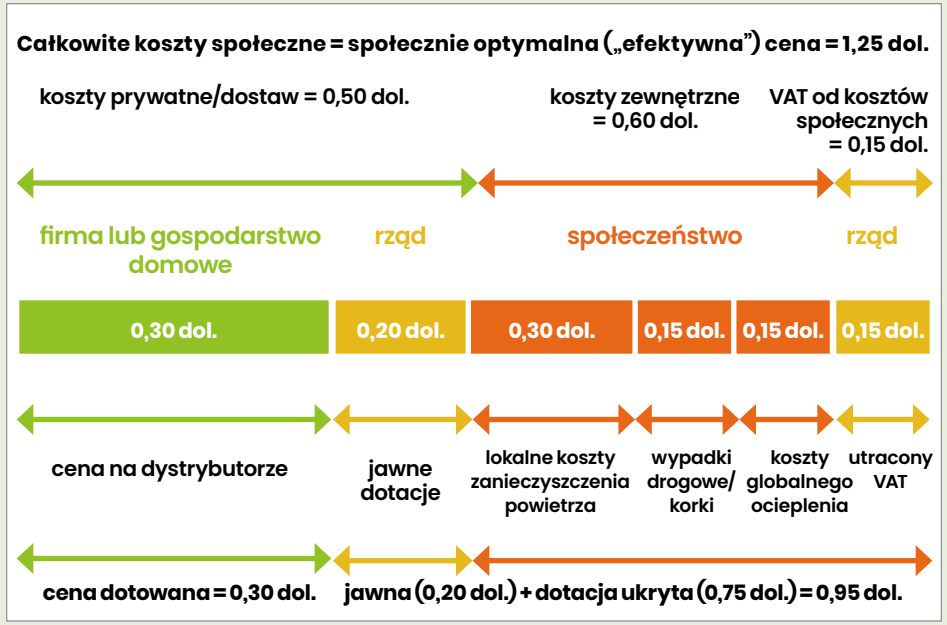
Źródło: Bloomberg NEF. Uwaga: Economic Transition Scenario pokazuje obecny harmonogram wdrażania projektów, podczas gdy Net Zero Scenario jest scenariuszem osiągnięcia neutralności klimatycznej w 2050 r.

Do paliw kopalnych dopłacamy 58 razy więcej niż do przyrody

Fot. Unsplash

● Roczne inwestycje w bioróżnorodność sięgają 121 mld dol. Dużo tylko z pozoru. Znacznie więcej dopłacamy do paliw kopalnych. Z wyliczeń Międzynarodowego Funduszu Walutowego to aż 7 bln dol., czyli 7,1 proc. światowego PKB. Dotacje te są utrzymywane, aby paliwa kopalne sprzedawać w cenie, na którą są w stanie sobie pozwolić odbiorcy. Tylko jednak 18 proc. to łatwo dostrzegalne dotacje jawne (ang. explicit subsidies), które sprawiają, że cena detaliczna jest niższa niż rzeczywiste koszty dostawy paliw. Znacząca większość – 82 proc. – to jednak dotacje ukryte (ang. implicit subsidies), które występują, gdy cena detaliczna nie obejmuje kosztów zewnętrznych, takich jak podatki. Należą do nich także koszty zmian klimatycznych wynikających z emisji gazów cieplarnianych czy szkody zdrowotne, głównie przedwczesne zgony wywołane pogorszeniem się jakości powietrza (m.in. przez emisję spalin w mieście). Stąd według MFW uzyskanie właściwych cen energii wiąże się z odzwierciedleniem tych niekorzystnych skutków dla społeczeństwa w cenach i stosowanie ogólnych podatków konsumpcyjnych, gdy paliwa są zużywane przez gospodarstwa domowe.

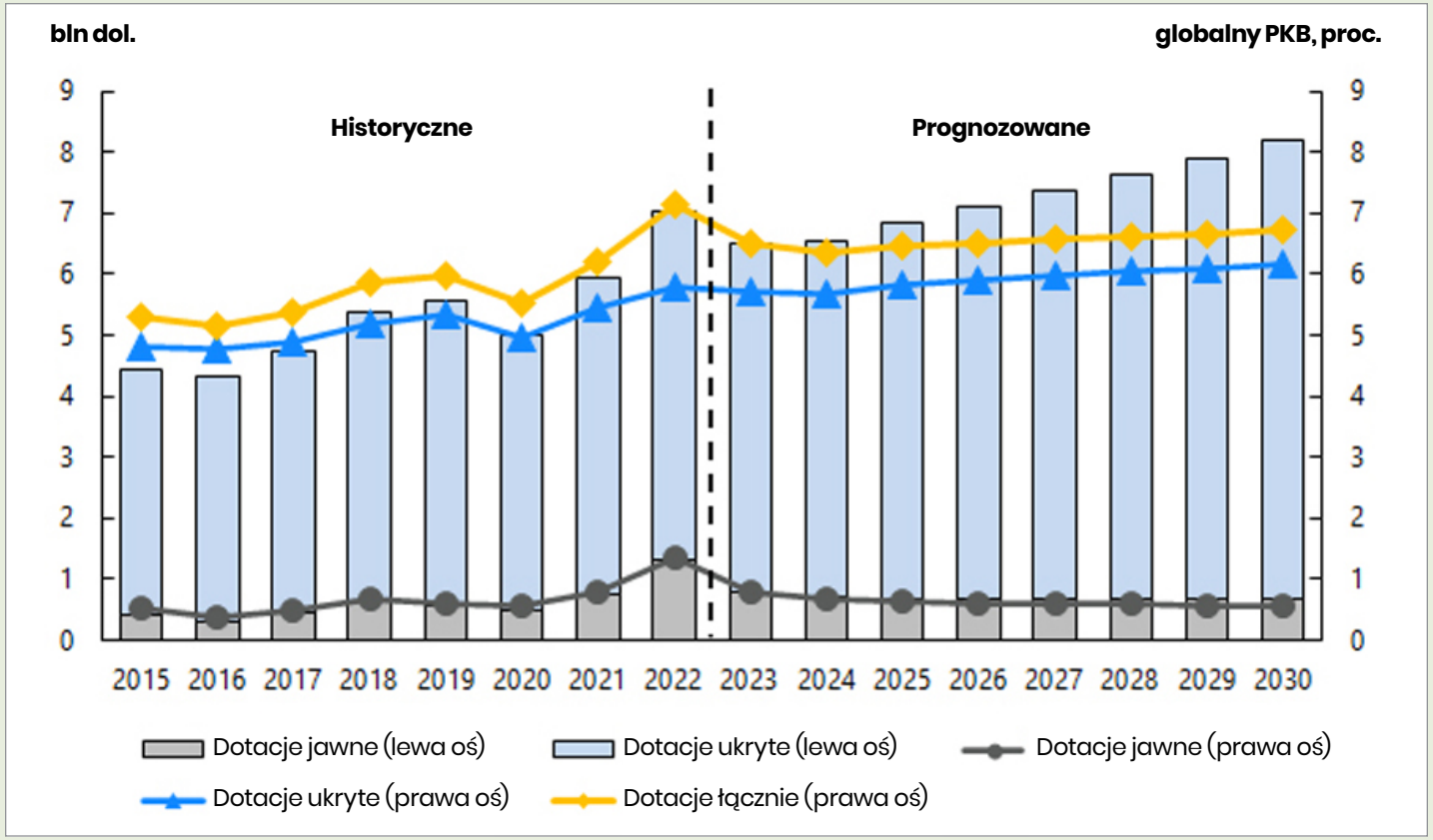
● Analitycy funduszu pokazują zresztą, jak działa taki mechanizm, wskazując hipotetyczną sytuację, w której cena detaliczna benzyny wynosi 0,30 dol. za litr, podczas gdy rzeczywiste koszty wynoszą 0,50 dol. za litr (z VAT), całkowite koszty zewnętrzne 0,60 dol. za litr, a stawka podatku od wartości dodanej (VAT) od benzyny jest równa standardowej stawce 14 proc. W tej sytuacji jawna dotacja wynosi 0,20 dol. za litr, a ukryta 0,75 dol. za litr (0,60 dol. z tytułu niedopłat za koszty zewnętrzne i 0,15 dol. za VAT). Jeśli krajowe zużycie benzyny wynosi 100 mln litrów, to całkowita dotacja wynosi ~475 mln dol. (odpowiednio 100 i ~375 mln dol. z dotacji jawnych i ukrytych).



● „Różnice między cenami efektywnymi a detalicznymi cenami paliwa są duże i wszechobecne – np. 80 proc. światowego zużycia węgla w 2022 r. wyceniono na poniżej połowy jego poziomu efektywności. (...) Zaniżenie cen lokalnych kosztów zanieczyszczenia powietrza i szkód klimatycznych to najważniejszy czynnik przyczyniający się do globalnych dopłat do paliw kopalnych – stanowi około 30 proc.

W dalszej kolejności mamy dotacje jawne (18 proc.), efekty zewnętrzne związane z transportem drogowym, takie jak zatłoczenie i wypadki drogowe (17 proc.) oraz utracone dochody z podatku konsumpcyjnego (5 proc.). Wyraźne dotacje znajdują się szeroko na Bliskim Wschodzie i w Afryce Północnej (MENA), Europie, Wspólnocie Niepodległych Państw (WNP) oraz Azji Wschodniej i Pacyfiku (EAP), podczas gdy dotacje ogółem (wyraźne plus ukryte) są głównie w krajach EAP. Jednak w stosunku do regionalnego PKB całkowite dotacje dla Europy i Ameryki Północnej są najmniejsze i wynoszą około 3 proc., podczas gdy dotacje stanowią 23 proc. regionalnego PKB w WNP. W dalszej kolejności jest rejon MENA (19 proc.), Azja Południowa (10 proc.) i EAP (10 proc.)", czytamy w komentarzu MFW.

● Fundusz przedstawia też perspektywę, z której wynika, że podniesienie cen paliw do ich rzeczywistego poziomu zmniejszy prognozowaną globalną emisję CO_2 z paliw kopalnych o 43 proc. poniżej poziomu bazowego w 2030 r. (ew. 34 proc. poniżej emisji z 2019 r.). Redukcja ta jest zgodna z wytyczoną na koniec dekady 25-50-procentową redukcją globalnych gazów cieplarnianych poniżej poziomów z 2019 r., potrzebną do pozostania na ścieżce do ograniczenia globalnego ocieplenia do 1,5-2 st. C (celu zawartego w porozumieniu paryskim). Towarzyszyłby temu wzrost przychodów o wartości 3,6 proc. światowego PKB i udałoby się zapobiec 1,6 mln zgonów z powodu lokalnego zanieczyszczenia powietrza rocznie. „Na całym świecie około 60 proc. redukcji CO_2 pochodzi ze zmniejszenia zużycia węgla, podczas gdy odpowiednio 30 i 10 proc. pochodzi z redukcji zużycia ropy naftowej i gazu ziemnego. Usunięcie wyłącznie jawnych dotacji zmniejsza emisje do 5 proc. poniżej wartości wyjściowej, podczas gdy częściowa reforma cenowa, która zmniejsza o połowę lukę między cenami obecnymi i efektywnymi, zmniejsza emisje o 31 proc.", dodają eksperci MFW.



Węgiel na szczycie wydobycia

Fot. Lachlan/Unsplash

● W ostatnich latach węgiel przeżywa swoje wzloty i upadki, ale szczytu jego wykorzystania możemy spodziewać się dopiero za dwa lata. Jego zużycie mocno spadło w czasie kryzysu covidowego, a potem silnie odbiło podczas kryzysu energetycznego wywołanego przez inwazję Rosji na Ukrainę. Ostatecznie za sprawą Chin, a przede wszystkim Indii w ubiegłym roku osiągnęło rekordowy poziom 8,77 mld ton (Bt). Oznacza to jednak wzrost o tylko 1 proc., znacznie niższy niż w poprzednich latach – 7,7 proc. w 2021 r. po kryzysie covidowym, 4,7 proc. w 2022 r., gdy wybuchła wojna w Ukrainie, i 2,4 proc. w 2023 r. Głównym motorem wzrostu był sektor energetyczny – produkcja energii elektrycznej z węgla w 2024 r. osiągnęła rekordowy poziom 10 700 TWh. Chiny odpowiadały za ponad połowę zużycia (4,9 Bt), ale tu wzrost był minimalny. Obecnie na czarną owcę wyrosły Indie, gdzie wzrost popytu sięgnął 5 proc. (1,3 Bt). W Unii Europejskiej i Stanach Zjednoczonych popyt na węgiel nadal spada, ale w znacznie wolniejszym tempie niż wcześniej. W ubiegłym roku było to odpowiednio 12 proc. i 5 proc. w porównaniu z 23 proc. i 17 proc. w 2023 r.

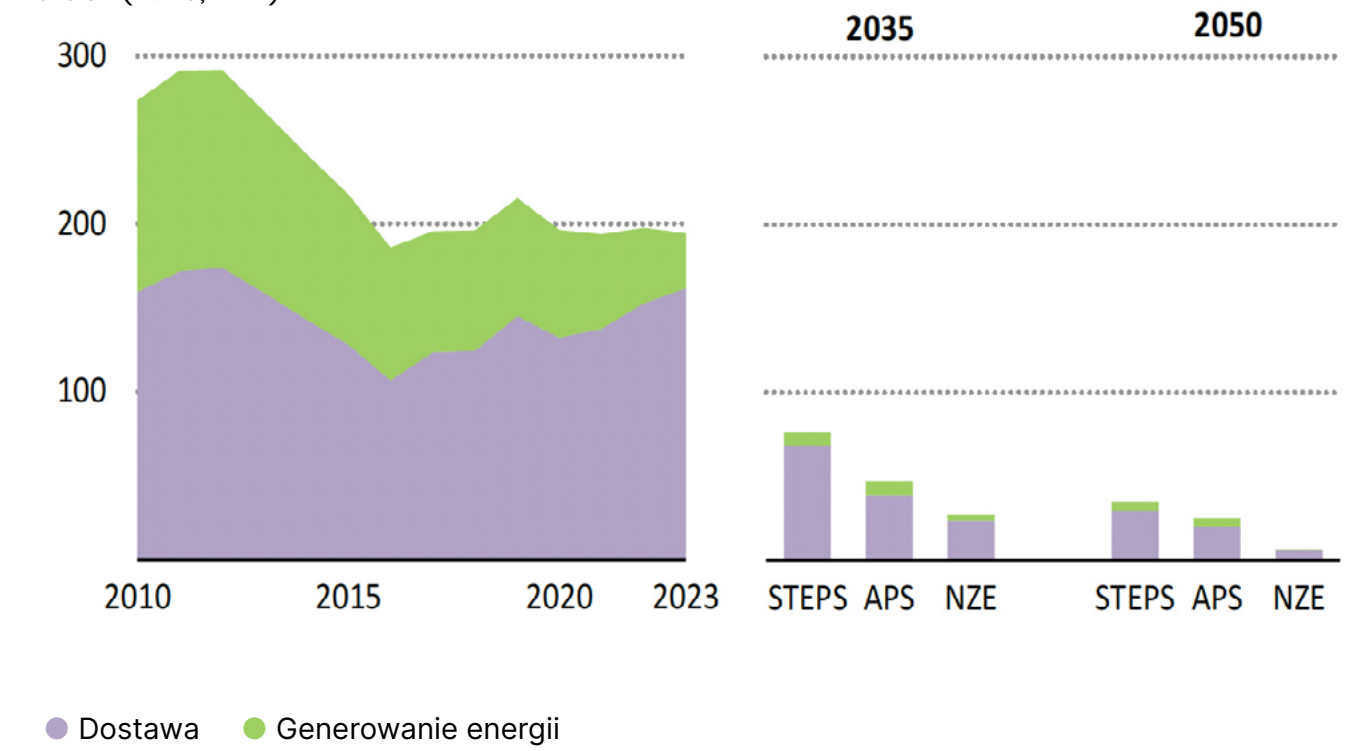
● Według Międzynarodowej Agencji Energii globalny popyt na węgiel ma się ustabilizować dopiero w 2027 r., kiedy zużycie osiągnie poziom 8,87 mld ton, czyli już niewiele więcej niż dziś, bo tylko nieco ponad 1 proc. Biorąc pod uwagę powolne postępy we wdrażaniu technologii wychwytywania, wykorzystywania i magazynowania dwutlenku węgla (CCUS), IEA nie oczekuje w tym okresie spadku emisji CO_2 ze spalania węgla. Podczas gdy popyt na węgiel w gospodarkach rozwiniętych nadal się zmniejsza (w UE ma to być 68 Mt), spadek ten zostanie

zrekompensowany przez wzrost w kilku azjatyckich gospodarkach wschodzących i rozwijających się – w pierwszej kolejności w Indiach, które mają odpowiadać za cały wzrost netto, czyli 100 Mt, ale także w Indonezji i Wietnamie. Tu dodatkowy popyt na energię związany jest ze wzrostem gospodarczym, który karmi się coraz większym zużyciem energii. Agencja ma za to trudności w ocenie perspektyw zużycia węgla w Chinach – może zarówno wzrosnąć, jak i spaść o 140 Mt. Duże zapasy sprawiają jednak, że tu z pewnością zmniejszy się wydobycie węgla.

● Podaż węgla napędzają ceny, które spadły w czasie pandemii, ale z nadwyżką odrobiły straty w latach 2021-2022. Od tego czasu mieliśmy korektę, ale ceny węgla nadal są o 50 proc. wyższe niż średnia w okresie 2017-2019. Pod koniec 2024 r. cena importowanego węgla energetycznego w Europie wynosiła około 120 dol. za tonę, w porównaniu ze średnią 80 dol. za tonę w latach 2017-2019. W przypadku australijskiego węgla energetycznego cena wynosi dziś około 140 dol. za tonę, w porównaniu ze średnią 90 dol. pod koniec ostatniej dekady. Eksporterzy węgla osiągają solidne zyski, wyjątkiem są producenci rosyjscy. Po uzyskaniu znacznych profitów w 2022 r. i w mniejszym stopniu w 2023 r. wielu producentów poniosło straty z powodu zwiększonych taryf kolejowych, ceł i rabatów, które muszą stosować w związku z zachodnimi sankcjami.

● Wciąż wysoki popyt i dobre taryfy sprawiają, że nie słabną inwestycje w wydobycie węgla. Przeciwnie, od dołka z 2017 r. wzrosły o 57 mld dol. – ze 107 do 164 mld dol. – czyli o przeszło połowę. Dzieje się to jednak w obliczu szybko kurczących się inwestycji w elektrownie węglowe. Na początku ubiegłej dekady rocznie na ich budowę wydawano 116 mld dol., a obecnie już tylko 34 mld dol., czyli niemal czterokrotnie mniej. Branża jest schodząca, o czym świadczą prognozy IEA, według których nawet w najbardziej pesymistycznym scenariuszu w ciągu dekady inwestycje w wydobycie skurczą się o przeszło połowę, do 67 mld dol., a w produkcję do 9 mld dol.

Inwestycje w dostawy węgla i wytwarzanie energii z węgla, 2010-2050



Trendy inwestycyjne potwierdzają malejącą rolę węgla w wytwarzaniu nowej energii elektrycznej, ale wskazują również na długowieczność elektrowni węglowych i przemysłu stalowego.

IEA. CC BY 4.0.

Europa bez węgla

Fot. Tom Blackwell

Już 33 kraje Europy nie używają węgla albo przedstawiły plan odejścia od niego. W ubiegłym roku tylko Słowacja nie zrealizowała planu odejścia od tego paliwa (ma to zrobić w tym roku), Grecja przyspieszyła swój coal-exit o dwa lata, a Włosi opóźnili go o rok. Deklaracji o rezygnacji z węgla wciąż nie złożyły trzy europejskie kraje: Bośnia i Hercegowina, Kosowo oraz Polska (tylko województwo wielkopolskie zobowiązało się do stopniowego wycofywania węgla do 2030 r. i osiągnięcia neutralności klimatycznej do 2040 r.).

– **10 państw Europy** w ogóle nie używało węgla: Litwa, Łotwa, Estonia, Szwajcaria, Luksemburg, Albania, Cypr, Malta, Islandia i Norwegia (tutaj jest tylko jedna mała ciepłownia węglowa w Longyearbyen).

– **W 2016 r.** jako pierwsza od węgla odeszła Belgia.

– **W 2020 r.** porzuciła go także Szwecja (dwa lata przed planowanym terminem) i Austria, która po inwazji Rosji na Ukrainę przejściowo ponownie uruchomiła elektrownię w Mellach (246 MW) w czerwcu 2022 r.

– **W 2021 r.** od węgla odeszła Portugalia – pierwotnie w 2017 r. zapowiedziano odejście od niego w 2030 r., po dwóch latach datę tę przesunięto na 2023, ale ostatecznie udało się przyspieszyć ten proces.

– **W 2023 r.** od węgla po raz kolejny i ostateczny zdecydowała się odejść Austria.

– **W 2024 r.** od węgla odeszła Wielka Brytania – taką deklarację złożyła podczas szczytu klimatycznego w Glasgow w 2020 r.

– **W 2025 r.** z węgla mają zrezygnować trzy państwa: Irlandia, której parlament już w 2018 r. podjął decyzję o sprzedaży wszystkich aktywów związanych z paliwami kopalnymi, oraz Hiszpania, która mocno przyspieszyła proces – jeszcze kilkanaście miesięcy temu deklarowała, że będzie to rok 2030 – a także Słowacja, która ma już roczne opóźnienie. W marcu

2024 r. Słowacy co prawda wygasili piece w swojej ostatniej elektrowni węglowej Vojany, ale w sezonie zimowym zdecydowali się jeszcze spalić pozostałe składy węgla.

– **W 2026 r.** z węgla zrezygnuje Grecja – pierwotnie chciała to zrobić w 2023 r., później datę przesunęła na 2025 r., ale po inwazji Rosji i ograniczeniu dostaw gazu poinformowała, że ostatnią węglową elektrownię Ptolemaida V zamknie dopiero w 2028 r. Obecnie mamy więc czwarty zwrot w planach.

– **W 2027 r.** od węgla mają odejść Francja i Węgry, które robią to z opóźnieniem. Francja pierwotnie miała z niego zrezygnować w 2022 r., ale przez rosyjską inwazję na sezon zimowy 2022-2023 pozostawiono działającą elektrownię Emile Huchet (647 MW). Kolejne deklaracje mówiły o roku 2023, ostatecznie termin odejścia od węgla przesunięto znacznie bardziej. Bardziej zmienne były Węgry. Pierwotnie elektrownia Matra o mocy 884 MW miała być zamknięta w 2030 r., później datę przesunięto na 2025 r., aby w końcu zatrzymać się na 2027 r.

– **W 2028 r.** z węgla zrezygnuje Dania (taką deklarację złożyła już w 2017 r.) i Włochy, które już po raz trzeci przesuwają termin coal-exitu: w 2017 r. zapowiedziały, że porzucą węgiel w 2025 r., potem termin przesunęły o dwa lata, a teraz o rok.

– **W 2029 r.** węgiel porzuci Holandia (taką deklarację złożyła już w 2017 r.) oraz Finlandia (w 2019 r. fiński parlament zdecydował, że od 2029 r. w kraju będzie obowiązywał zakaz palenia węglem).

– **W 2030 r.** od węgla ma odejść Macedonia Północna, która wcześniej deklarowała, że zrobi to w 2027 r.

– **W 2032 r.** węgiel odstawi Rumunia (jest to powrót do pierwotnego planu, bo dwa lata temu Rumuni deklarowali, że elektrownie węglowe zamkną w 2030 r.).

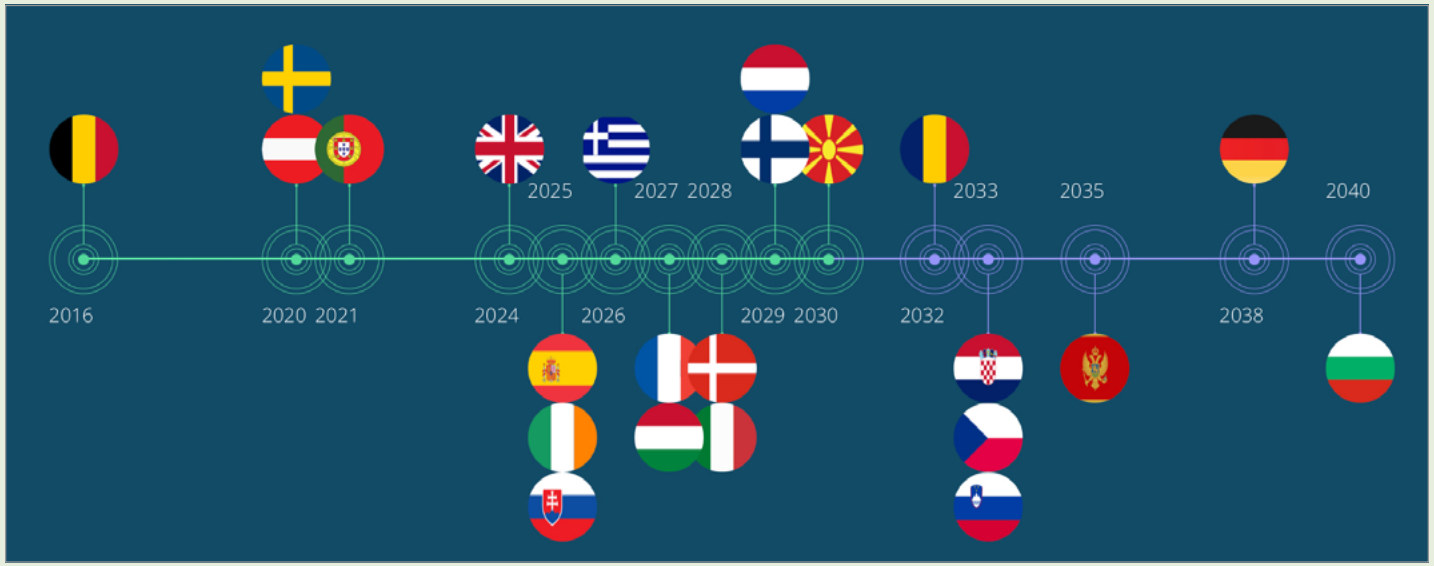
– **W 2033 r.** od węgla mają odejść Czechy, Słowenia i Chorwacja.

– **W 2035 r.** ostatnią elektrownię węglową zamknie Czarnogóra.

– **W 2038 r.** od węgla zamierzają odejść Niemcy, którzy chcą przyspieszyć ten proces do 2035 r. Ważnym kamieniem milowym ma być zamknięcie w 2030 r. 40 elektrowni o mocy 23 GW.

– **W 2040 r.** węgiel ma porzucić Bułgaria, chociaż postara się to zrobić dwa lata wcześniej.

Źródło: Beyond Fossil Fuels



CASE:
Brytyjczycy błyskawicznie wygasili piece węglowe

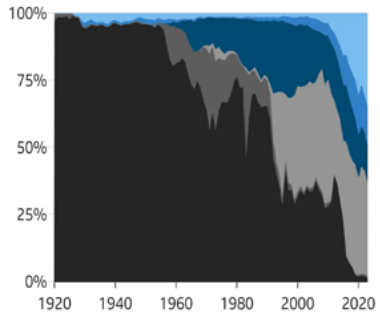
Fot. Copyright Roger D Kidd and licensed for reuse under Creative Commons 2.0 Licence

„To naprawdę niezwykły dzień, ponieważ Wielka Brytania zbudowała całą swoją siłę na węglu, czyli rewolucji przemysłowej" – powiedział lord Deben, najdłużej urzędujący sekretarz ds. środowiska. Brytyjczycy od węgla zaczęli odchodzić już w latach 90. Także z powodów środowiskowych, ale nie klimatycznych. Chodziło o kwaśne deszcze coraz częściej nawiedzające wyspy. Wówczas postanowiono przestawić się na gaz. Nastąpił szybki spadek, ale z bardzo wysokiego poziomu. Mimo szybkiego rozwoju energetyki atomowej w latach 80. węgiel wciąż odpowiadał za produkcję 70 proc. energii Wielkiej Brytanii.

Do 2012 r. udało się zejść z udziałem do 39 proc., a w 2015 r. ówczesna sekretarz ds. energii i zmian klimatu Amber Rudd zapowiedziała światu, że Wielka Brytania zakończy korzystanie z energii węglowej w ciągu następnej dekady. Udało się w ciągu 9 lat. Tym razem napęd dała energia wiatrowa i słoneczna: w 2010 r. odnawialne źródła energii wytworzyły zaledwie 7 proc. energii elektrycznej, a w pierwszej połowie 2024 r. ustanowiono rekord, gdy OZE zapewniało połowę energii w kraju. Stąd determinacja i ostateczny wynik, jaki udało się osiągnąć Brytyjczykom, robią tak duże wrażenie.

Jak odnawialne źródła energii i gaz wyparły węgiel

Procent energii elektrycznej w Wielkiej Brytanii wytwarzanej każdego roku, wg źródła



Dane sprzed 1996 r. są szacunkowe, a dane z lat 1987–1989 są szczególnie niepewne. Dane sprzed 1987 r. obejmują tylko głównych producentów energii. „Inne" obejmują źródła takie jak bioenergia i magazynowanie szczytowo-pompowe.

Źródło: Department for Energy Security and Net Zero. BBC

Wielka zmiana: elektrownie czarne na zielone

TREND

Świat ogarnął trend przekształcania elektrowni węglowych w centra produkcji oraz magazynowania czystej energii. Bardzo dużo pod tym względem dzieje się m.in. za oceanem, zjawisko to można już jednak zaobserwować także w Europie i Polsce.

Fot. Nopparuj Lamaikul/Unsplash

Rozwój

W USA czarno-zielona transformacja trwa już od dekady. Potencjał jest ogromny – obejmuje 17 mln ha terenów – wsparcie finansowe oferuje program IRA, a dobrym przykładem jest farma Bright Night Starfire REC o mocy 800 MW powstająca na dawnych terenach węglowych w Kentucky, jedna z największych instalacji solarnych w kraju. W Europie w trend wpisał się m.in. ZE Pątnów-Adamów-Konin, a największe projekty prowadzi Enel – w hiszpańskim Teruel ogromną, zamkniętą w 2020 r. elektrownię węglową o mocy 1,1 GW przekształca w największą w Europie farmę słoneczno-wiatrową o mocy 1,8 GW. Wygaszone elektrownie zmieniane są także w magazyny energii (np. w angielskim Richborough, gdzie powstał magazyn dla morskich farm wiatrowych o mocy 100 MW), a nawet ich fabryki – tak stało się w Turtle Creek koło Pittsburgha. W podobny sposób w Weirton w Wirginii Zachodniej wykorzystano niedziałającą hutę. Ciekawym motywem jest również wykorzystanie wyrobisk po odkrywkach węglowych – Holendrzy napełniają je wodą i spławiają na nich farmy fotowoltaiczne.

Korzyści

Głównym argumentem za jest to, że ponowne wykorzystanie elektrowni węglowych przyniesie mniej szkód niż budowa nowej elektrowni czystej energii. Większość elektrowni węglowych jest już podłączona do podstacji, które przekazują energię do sieci dystrybucyjnej, rozciągającej się na terenie całego kraju. Wymiana samego źródła prądu z elektrowni węglowej na OZE sprawia, że nie trzeba całkiem od nowa budować infrastruktury z przewodami, czujnikami, a przede wszystkim słupami wysokiego napięcia, których nikt nie chce w nowych lokalizacjach. Adaptacja istniejącego zaplecza eliminuje też koszty środowiskowe, a wiatraki dużo łatwiej stawiać w strefach przemysłowych niż na całkiem nowym gruncie, gdzie napotykają opór ze strony mieszkańców i ekologów. Tego typu transformacje przynoszą też spore korzyści makroekonomiczne w rejonach, które bazowały na górnictwie i dziś przeżywają kryzys, jak np. Appalachy w Wirginii – tu w rejonie hrabstwa Lee i Wise w pięć lat stworzono 4,2 tys. miejsc pracy.

Kluczowi gracze

Enel Central térmica de Andorra (Teruel)
Eugenio Montale (Sepzia)
Andrea Palladio (Fusina)
Torrevaldaliga Nord (Civitavecchia)
Federico II (Brindisi)
ZE PAK
Quaise Energy
National Grid
Richborough Energy Park
Pacific Green
Sosteneo Infrastructure Partners
Baywy
Groenleven
Secure Solar Futures
AES Indiana
Xcel Energy
Sun Tribe Solar
Sol Systems
Bright Night Starfire REC
Eos
Form Energy

EKSPERCI MAJĄ GŁOS: poszukiwacze czystej energii

O tym jak geotermia sprawiła, że wiertnictwo odchodzi od paliw kopalnych i napędza zieloną transformację energetyki mówi Tomasz Tarabura, Dyrektor Generalny UOS Group.

Wiertnictwo raczej kojarzy się z wydobyciem ropy i gazu, ale wy pokazujecie zupełnie inną jego odsłonę: robicie odwierty dla geotermii.
Zdecydowanie – wiertnictwo to nie tylko ropa i gaz. Coraz częściej staje się kluczowym elementem transformacji energetycznej, czego doskonałym przykładem są odwierty geotermalne. Co więcej, młodzi ludzie rzadko zdają sobie sprawę, że wiertnictwo to integralna część górnictwa – a szkoda, bo przy rosnącym, globalnym zainteresowaniu geotermią to dziś zawód przyszłości. Specjaliści z tej branży dysponują unikalnymi, bardzo poszukiwanymi kompetencjami, co przekłada się na atrakcyjne warunki pracy i wynagrodzenia.

Niestety, system edukacji wciąż nie pokazuje, że górnictwo ma dziś także nowoczesne, prośrodowiskowe oblicze – właśnie poprzez wiertnictwo. A warto to podkreślać, bo geotermia to jedyna odnawialna technologia zdolna do nieprzerwanej pracy – 24 godziny na dobę, niezależnie od warunków atmosferycznych.

Przewodzicie w Polsce zmianie tym cenniejszej, że zasoby, które dotychczas były wykorzystywane przy wydobyciu paliw kopalnych, czyli w służbie energii ciążącej środowisku, przekierowujecie do napędzania zielonej transformacji.
Proces transformacji energetycznej ma dla nas szczególne znaczenie, ponieważ zasoby dotychczas wykorzystywane do wydobycia paliw kopalnych przekierowujemy na potrzeby zielonej energii. Dzięki wsparciu finansowemu Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej powstaje szereg inwestycji badawczych, w ramach których wykonano 15 odwiertów poszukiwawczych w latach 2015–2024. Obecnie realizowany jest drugi etap programu, obejmujący kolejne 28 otworów. Większość

zrealizowanych dotychczas, została wykonana przez firmę UOS Drilling. Bierzemy także udział w kolejnych przetargach i mamy nadzieję na ich pozytywne rozstrzygnięcie.

Równolegle współpracujemy z inwestorami prywatnymi. Jednym z przykładów jest Hotel Bania w Białce Tatrzańskiej, gdzie doskonałe termy i baseny są ogrzewane dzięki energii geotermalnej – to pokazuje, jak szerokie zastosowanie mają technologie geotermalne w codziennym życiu.

Jak rozumiem zaczynając tę działalność bazowaliście na kompetencji wiertników, którzy wcześniej pracowali głównie nad odwiertami gazowymi.
Nasza działalność opiera się na solidnych fundamentach doświadczenia i kompetencji wiertników, którzy przez lata specjalizowali się głównie w odwiertach gazowych i naftowych. Historia grupy zaczęła się w 2012 roku od przejęcia przedsiębiorstwa PRWiG – firmy z bogatą tradycją wiertniczą, która w 2013 roku świętowała swoje 100-lecie.Wykonywała ona między innymi odwierty w pokładach soli na potrzeby budowy podziemnych magazynów ropy i paliw oraz realizacji skomplikowanych odwiertów służących poszukiwaniu węglowodorów. Firma zmieniła nazwę na G-Drilling. W 2015 roku przejęliśmy United Oilfield Services SA, dotąd skupioną na poszukiwaniu gazu łupkowego, i połączone przedsiębiorstwa funkcjonują obecnie pod marką UOS Drilling.

Cenimy kompetencje specjalistów, którzy są z nami od początku – ich wiedza i doświadczenie są kluczowe dla naszego sukcesu. W 2018 roku rozszerzyliśmy działalność o firmę Red Drilling & Services z Austrii, specjalizującą się w pracach przy wydobyciu ropy i gazu oraz budowy magazynów gazu. W miarę jak zapotrzebowanie na projekty związane z paliwami kopalnymi stopniowo maleje, coraz większą część naszej działalności stanowią odwierty geotermalne. Dziś działamy jako UOS Group, a doświadczenie całego zespołu jest fundamentem naszej rosnącej roli w transformacji energetycznej.

Działacie w całej Europie?
Tak, działamy na terenie całej Europy. Firma Red Drilling & Services realizuje wiele projektów w Holandii, Austrii i Niemczech, a wkrótce planujemy rozszerzyć działalność także na Chorwację. Obserwujemy wyraźne przebudzenie geotermii praktycznie we wszystkich krajach Unii Europejskiej. Zarówno poszczególne rządy, jak i instytucje unijne, w tym Komisja Europejska, intensywnie pracują nad systemami wsparcia i zachęt dla rozwoju tej technologii. Geotermia cieszy się bardzo dobrą opinią, co wynika z jej obiektywnych zalet — jest technologią absolutnie czystą i stabilną, co czyni ją jednym z filarów zielonej transformacji energetycznej.

Polska prasa, zwłaszcza lokalna też sporo o tym pisze.
W polskiej prasie, zwłaszcza branżowej, pojawia się coraz więcej publikacji

na temat geotermii, jednak to wciąż zaledwie kropla w morzu potrzeb edukacyjnych dotyczących tej technologii i jej działania. Warto wyjaśnić, że geotermia to nie jest po prostu wywiercenie studni, z której w nieskończoność wypływa gorąca woda. Istnieją dwie podstawowe technologie: pierwsza to tzw. technologia gorących skał, a druga – polegająca na realizacji dwóch otworów: jednego wydobywczego i jednego zatłaczającego. W praktyce jednak, na przykład w instalacji w Stargardzie, z którą współpracujemy od lat, na dwa otwory wydobywcze przypada aż pięć zatłaczających. To dlatego, że wodę łatwiej wydobyć niż wtłoczyć z powrotem pod ziemię.

Sama operacja zatłaczania wymaga energii, a dodatkowym wyzwaniem jest fakt, że w Polsce często mamy do czynienia z wodą zmineralizowaną. Przy spadku temperatury następuje wytrącanie się soli i następuje proces tzw. kolmatacji, zmniejszający chłonność górotworu. Wówczas konieczne są zabiegi czyszczenia otworów, co generuje dodatkowe koszty i wpływa na eksploatację całego systemu. Musimy także obalać mit, że ciepło geotermalne jest „darmowe". Jest ono zdecydowanie tanie i czyste, ale instalacje wymagają regularnej obsługi i serwisowania, co wiąże się z kosztami. Mimo to warto działać już dziś i korzystać z bogactwa, które Matka Ziemia udostępnia nam bez ograniczeń.

Z waszego punktu widzenia pewnym wyzwaniem jest jednak sam system robienia projektów geotermalnych.
Z naszej perspektywy jednym z kluczowych wyzwań jest obecny system realizacji projektów geotermalnych w Polsce, który często opiera się na modelu „pod klucz". W praktyce oznacza to, że gmina, korzystając z dofinansowania Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, narzuca z góry ustalony budżet, który zwykle odpowiada wartości samej dotacji. Nie ma tu miejsca na negocjacje, co jest problematyczne zwłaszcza dla firm wiertniczych, które muszą zapewnić ciągłość zasobów, opłacać wysoko wykwalifikowanych specjalistów i unikać przestojów.

W efekcie przedsiębiorstwa często są zmuszone zaakceptować oferowane warunki finansowe, jednocześnie przejmując na siebie ryzyko wszelkich nieprzewidzianych komplikacji. Tymczasem w naszej branży są one zupełnie naturalne – pracujemy z warstwami skalnymi na kilka tysięcy metrów pod ziemią, gdzie niespodzianki geologiczne są nieuniknione. Gdy takie sytuacje wydłużają czas realizacji, generują dodatkowe koszty, które musimy pokryć.

Rozumiem, że gminy po prostu przeniosły ten model ze zwykłych kontraktów budowlanych, np. remontu dróg, gdzie ryzyka znacznie łatwiej jest jednak przewidzieć.
Rzeczywiście, wiele gmin przeniosło model realizacji projektów z branży budowlanej, np. z kontraktów na remonty dróg, gdzie ryzyka są znacznie łatwiejsze do przewidzenia i kontrolowania. W Austrii natomiast działamy na innej zasadzie. Firma

Red Drilling & Services podpisuje tam umowy oparte na tzw. stawce dziennej. Oznacza to, że dostarczamy profesjonalny sprzęt oraz doświadczony zespół, który potrafi elastycznie reagować na warunki geologiczne. Prace trwają zwykle od 60 do 120 dni, a ryzyko związane z ewentualnym wydłużeniem czasu realizacji z powodu skomplikowanych warunków ponosi inwestor. Ogólnie bardzo cieszy nas fakt, że instytucje publiczne aktywnie wspierają rozwój geotermii w Polsce. Jednocześnie uważamy, że decydenci powinni rozważyć mechanizmy, które ułatwią funkcjonowanie firmom wiertniczym, zmniejszając dla nich obciążenia związane z wysokim ryzykiem finansowym.

Sprawa istotna o tyle, że prowadzicie projekty bardzo różnej skali od mniejszych odwiertów np. dla hoteli ze SPA, po naprawdę duże, jak ten słynny 6 tys. odwiert geotermalny, który przez ponad rok robiliście w Szaflarach.
To istotna kwestia, ponieważ realizujemy projekty, jak Pan wspomniał, o bardzo różnej skali. Jest to możliwe dzięki parkowi maszynowemu, który znajduje się w portfolio naszej firmy. Szczególnie istotna dla naszej działalności jest wiertnia firmy NOV — jedno z nielicznych w Europie urządzeń umożliwiające wiercenie tak głębokich otworów. Jest dostosowane do przemieszczania się na polu wiertniczym, dzięki systemowi „Steel Toe™ Walking System", pozwalającemu na wykonanie kilkunastu otworów na jednym placu. Urządzenie to zostało sprowadzone przez UOS.

A to się jakoś wykorzystuje w geotermii?
Klasyczna geotermia opiera się na dotarciu do naturalnego zbiornika wód geotermalnych. Jednak rozwijają się również technologie alternatywne, które wykorzystują gorące skały, nawet gdy nie ma w nich wody.

W takim przypadku wykonuje się dwa pionowe otwory, które na dole są połączone – tworząc podziemną pętlę, przez którą przepuszcza się wodę. Taki system działa jak ogromny wymiennik ciepła, pozwalając na efektywne pozyskiwanie energii. I właśnie tu znajduje zastosowanie nasze specjalistyczne urządzenie, które umożliwia wykonanie nie tylko dwóch otworów w bliskim sąsiedztwie, ale także precyzyjne prowadzenie wiertła po łuku, tak by powstała zamknięta pętla pod ziemią.

Rozumiem, że na razie takich projektów jest niewiele.
Na razie jesteśmy na etapie przygotowań do pierwszych projektów tego typu. W naszej grupie posiadamy jednak pełen wachlarz urządzeń, które pozwalają nam realizować zarówno płytkie, jak i głębokie wiercenia. Dzięki temu możemy podejść do różnych wyzwań, także tych związanych z obszarami o wysokim gradiencie temperatury. Jako UOS Group jesteśmy przygotowani na realizację różnorodnych, innowacyjnych projektów. Nasza wszechstronność wynika też z unikalnej pozycji na rynku — jesteśmy jedną z nielicznych grup w Europie, a nawet na świecie, która dysponuje nie tylko firmami wykonującymi wiercenia

pionowe, ale również specjalistami od przewiertów poziomych.

I to się przydaje w geotermii?
Źródła geotermalne często znajdują się w pewnej odległości od miast, co wymaga przesłania ciepła na kilka kilometrów. Doradzamy obecnie przy takim projekcie w Niemczech. Rozwiązaniem jest budowa dobrze izolowanego rurociągu, który minimalizuje straty ciepła. Przykładowo, w Polsce na odcinku 10 km straty temperatury wynoszą zaledwie około 1 stopnia Celsjusza. Kluczową kwestią jest ułożenie rurociągu tak, aby omijał przeszkody terenowe. Dzięki technologii odwiertów poziomych możliwe jest bezinwazyjne przeprowadzenie instalacji pod budynkami, autostradami, rzekami, a także terenami chronionymi przyrodniczo.

To częsta sytuacja — wiercimy na przykład pod parkami krajobrazowymi, gdzie nie ma możliwości wykonania wykopów otwartych. Nasze usługi są więc bardzo komplementarne. Współpracując z odpowiednimi partnerami, możemy kompleksowo zrealizować cały proces — od wykonania odwiertu aż po budowę infrastruktury przesyłowej, umożliwiającej transfer ciepła ze źródła do odbiorcy końcowego.

A to zapewniliście sobie łącząc szereg firm w całą grupę UOS Group.
W UOS Group jesteśmy dumni z tego, że możemy dostarczać kompleksowe i dopasowane do potrzeb rozwiązania dzięki szerokiemu zakresowi naszych usług. Nasze innowacyjne podejście pozwala nam sprostać unikalnym wymaganiom każdego projektu, jednocześnie maksymalizując wydajność i efektywność działań.

Realizacja projektów geotermalnych to złożony proces, który wymaga wielu specjalistycznych kompetencji na różnych etapach. Posiadanie w ramach jednej grupy firm o uzupełniających się kompetencjach daje nam nie tylko elastyczność, ale także bezpieczeństwo i pewność realizacji usług na najwyższym poziomie. W skład naszej grupy wchodzą UOS Drilling oraz Red Drilling & Services – specjalizujące się w realizacji odwiertów pionowych itp., GGTS – świadcząca usługi w zakresie przewiertów poziomych oraz Trans-Wiert – odpowiedzialna za przygotowanie placów oraz transport. Dzięki tak szerokiemu spektrum usług i skoordynowanej współpracy naszych spółek, możemy realizować wymagające projekty nie tylko w Polsce, ale na terenie całej Europy, spełniając najwyższe standardy i oczekiwania inwestorów. I właśnie na to liczymy i tego życzymy sobie każdego dnia.

Materiał partnerski

Gaz ze stabilnymi perspektywami zużycia

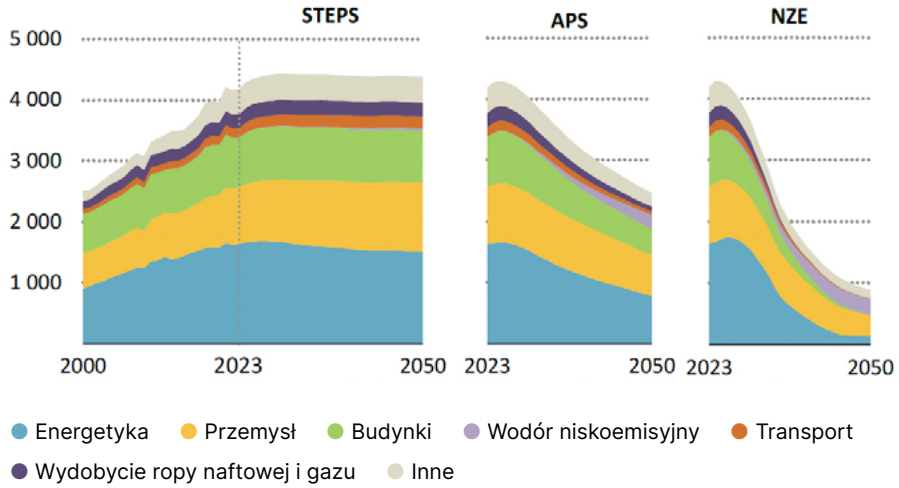
Fot. Quinten de Graaf/Unsplash

● Po zapaści, jaka nastąpiła w wyniku inwazji Rosji na Ukrainę, rynek gazu zaczyna odżywać i nie ma rychłych perspektyw na spadek jego zużycia. Międzynarodowa Agencja Energii szacuje, że w 2024 r. popyt na niebieskie paliwo wzrósł o 2,5 proc. (nieco ponad 100 mld m sześc.), czyli znacznie mocniej niż w 2023 r., gdy wynosił 0,5 proc. Działo się to głównie za sprawą szybko rosnących rynków azjatyckich. Zarówno Chiny, jak i Indie już w pierwszej połowie 2024 r. powróciły do dwucyfrowego tempa wzrostu (Azja odpowiadała wówczas za blisko 60 proc. wzrostu globalnego popytu na gaz). W ubiegłym roku przejściowo osłabł rynek LNG, którego produkcja w drugim kwartale spadła pierwszy raz od pięciu lat. USA pracują jednak nad zwiększeniem zdolności eksportowych, co może przyspieszyć za nowej prezydentury Donalda Trumpa, który stawia na gaz jako jeden z głównych produktów handlowych.

● Ponad dwa lata po inwazji Rosji na Ukrainę globalne rynki gazu wróciły więc do równowagi. Eksport gazu ziemnego z Rosji spadł z przedwojennego rekordu 250 mld m sześc. do 130 mld m sześc. w 2023 r. Towarzyszył temu mniejszy o 20 proc. popyt na gaz ziemny w Unii Europejskiej oraz wzrost eksportu LNG ze strony Stanów Zjednoczonych – są jego drugim co do wielkości dostawcą po Norwegii, dostarczając 60 mld sześc. gazu rocznie, czyli około połowy całkowitego importu LNG. Jego znaczenie będzie jeszcze większe, bo w budowie są terminale eksportowe LNG o przepustowości 270 mld m sześc., co oznacza wzrost możliwości eksportowych o 50 proc.

Popyt na gaz ziemny według sektorów i scenariuszy, 2000-2050

mld m³



Po dziesięcioleciach wzrostu popyt na gaz ziemny ma osiągnąć szczyt do 2030 r. przy obecnych ustawieniach polityki; popyt spada o 40% w scenariuszu APS do 2050 r. i o 80% w scenariuszu NZE. "Inne" obejmują własne wykorzystanie LNG, procesy transformacji i dystrybucji,oraz inne własne zastosowania.

IEA. CC BY 4.0.

● W średnim terminie wzrost globalnego popytu na gaz ma jednak znacznie zwolnić. Wynika to z dekady silnej ekspansji, w której gaz przyczynił się do około 40 proc. wzrostu dostaw energii pierwotnej na całym świecie. Wg szacunków IEA w kolejnych latach wzrost zapotrzebowania będzie mocno ograniczony – poniżej 0,5 proc. rocznie w latach 2023-2035 (dla porównania w okresie 2010-2023 średnia roczna stopa wzrostu wynosiła 2 proc.). Kluczowe są tu sektory energetyczny i budowlany – mają odpowiednio 39 proc. i 21 proc. udziału w zapotrzebowaniu na gaz – które odnotowały już szczyty zwiększania mocy wykorzystania gazu ziemnego w elektrowniach i piecach do ogrzewania pomieszczeń.

● Oznacza to jednak, że nadzieje na redukcję zużycia gazu jako paliwa kopalnego są płonne. Według IEA popyt osiągnie maksymalny poziom około 2030 r. i od tego czasu zacznie się bardzo nieznaczny spadek. Ta trajektoria w dużej mierze i tak została jednak ograniczona przez przyspieszone wdrażanie odnawialnych źródeł energii, wzrost efektywności i elektryfikacji odbiorców końcowych. Z drugiej strony zużycie gazu jest napędzane odejściem od węgla, dla którego błękitne paliwo jest bardziej ekologiczną alternatywą. Szczególnie dobrze widać to w Stanach Zjednoczonych, gdzie podaż taniego gazu, jaką przyniosła rewolucja łupkowa, była odpowiedzialna za ponad 120 mld m sześc. wzrostu zapotrzebowania na gaz ziemny w latach 2013-2022. Szybkie postępy w OZE i wzrost efektywności pozostawiają jednak niewiele miejsca na dalsze przejście z węgla na gaz.

● W najbliższych latach podobnie jak i dziś wzrost zużycia gazu ziemnego w energetyce będą jednak napędzać gospodarki wschodzące i rozwijające się – tu w latach 2023-2035 popyt ma się zwiększyć o 190 mld m sześc. Ostatecznie zbilansowane będzie to jednak przez zmniejszone wykorzystanie gazu w branży energetycznej krajów rozwiniętych, które w tym samym czasie sięgnie 230 mld m sześc. Drugim co do wielkości źródłem wzrostu popytu w gospodarkach rynków wschodzących i rozwijających się będzie przemysł, który do 2035 r. zwiększy zapotrzebowanie o 150 mld m sześc. Krajom rozwiniętym, które już zdążyły wyeliminować większość energochłonnej produkcji, tego wzrostu nie uda się zamortyzować – ich wkład w zmniejszenie zużycia gazu w przemyśle w tym czasie sięgnie tylko 5 mld m sześc.

● Wszystkie te przewidywania zakładają jednak, że świat nie zwiększy wysiłków na drodze do gospodarki zeroemisyjnej. To tzw. scenariusz STEPS. Jeśli jednak kraje całego świata tylko wypełniłyby podjęte w ostatnich latach zobowiązania dotyczące odejścia od paliw kopalnych – scenariusz APS popytu na gaz ziemny zaczęłby spadać już w tej dekadzie, głównie za sprawą energetyki. W tej wersji przyszłej historii do 2035 r. jego zużycie spadłoby o 17 proc., a do połowy wieku o 40 proc. W jeszcze bardziej optymistycznym scenariuszu NZE, zakładającym, że do 2050 r. globalna gospodarka nie będzie emitować CO_2 na poziomie netto, roczny popyt już teraz powinien spadać o 5 proc. rocznie, a od 2035 r. przyspieszyłby do 6 proc. Tutaj poza energetyką nastąpiłaby też szybka eliminacja gazu jako paliwa do ogrzewania budynków.

Fot. Wolfgang Weiser/Unsplash

CASE:
w Ameryce to Stany rezygnują z gazu

Amerykanom przekonanie się do niektórych nowych trendów zajmuje czasami sporo czasu. Szczególnie kiedy nie widzą w tym specjalnego interesu albo szybkiego efektu. Tak było z inwestowaniem w odnawialne źródła energii (OZE). Ale przedświąteczna decyzja Departamentu Usług Publicznych stanu Massachusetts pokazuje, że kiedy się już wzięli za dekarbonizację, to działają na pełną skalę. Stanowa administracja odrzuciła argumenty przedsiębiorstw użyteczności publicznej oraz przemysłu gazowniczego, które nawoływały do stosowania „odnawialnego gazu ziemnego" i wodoru jako niskoemisyjnych alternatyw dla gazu ziemnego. Amerykańscy urzędnicy uznali, że jeśli chce się robić realną dekarbonizację, to nie można uciekać się do półśrodków, takich jak gaz. Co ciekawe, stało się to w kraju, w którym sektor energetyczny od dwóch dekad przeżywa boom za sprawą dobrania się do gazu z łupków. I ma dzięki temu dużą siłę lobbystyczną. Massachusetts jest pierwszym stanem, który podjął tak wyraźny krok w kierunku wycofania się z gazu ziemnego, ale prawdopodobnie nie będzie ostatnim. Co najmniej w 13 innych stanach (Kalifornia, Kolorado, Illinois, Maryland, Minnesota, Nevada, New Jersey, Nowy Jork, Oregon, Rhode Island, Waszyngton, Waszyngton i DC) toczą się postępowania regulacyjne, które badają przyszłość naturalnych gazów. Zwolennicy ochrony środowiska i czystej energii postrzegają orzeczenie jako zwycięstwo i początek szerszego odchodzenia od gazu. Dla przedsiębiorstw gazowniczych i ich lobbystów decyzja jest zaskakującą porażką.

USA w powszechnym postrzeganiu uchodzą za kraj mocno przywiązany do swoich wolnorynkowych idei. Szczególnie jeśli porównamy je do Europy. To jednak nie przeszkadzało amerykańskim urzędnikom wymusić na branży energetycznej dekarbonizacji. Według Census Bureau gaz ziemny jest paliwem grzewczym dla 1,4 mln domów, czyli 51 proc. gospodarstw domowych w Massachusetts.

W efekcie rezygnacja z niego jest bardzo znaczącą zmianą. Zgodnie z orzeczeniem przedsiębiorstwa gazownicze będą musiały od 2025 r. przedstawiać plany zgodności z przepisami klimatycznymi, określające, w jaki sposób zamierzają przejść na czystą energię. Oficjalnie przedsiębiorstwa gazowe działające na terenie Massachusetts mają „rozważyć" inwestycje będące alternatywą dla projektów rozbudowy infrastruktury gazowej, ale de facto zostały do nich przymuszone. Te alternatywne inwestycje mogą obejmować ciepło geotermalne, energię odnawialną oraz programy zmniejszające zużycie energii.

Dla wszystkich jest też jasne, że odejście od gazu ziemnego będzie kosztowne. Dlatego Departament Usług Publicznych zobowiązał się do monitorowania sytuacji i działań zmniejszających koszty zielonej transformacji, jakie ponoszą konsumenci. Decyzja jest jednoznacznym zwycięstwem grup zwolenników czystej energii, które wcześniej postulowały bardzo podobne działania.

– To naprawdę kwestia zmieniających się czasów i sukces nauki o klimacie – skomentowała Caitlin Peale Sloan, wiceprezeska Conservation Law Foundation. W podobnym tonie mówił Kyle Murray, dyrektor ds. wdrażania programów stanowych w proekologicznej grupie Acadia Center. Podkreślił, że może to być jedna z najbardziej rewolucyjnych decyzji w historii walki z ociepleniem klimatu w Massachusetts.

Ropa płynie szeroką strugą

Fot. Unsplash

● Niższe ceny paliwa, chłodniejsza pogoda na półkuli północnej i obfitość surowców w połączeniu ze zwiększającą się konsumpcją sprawiły, że w 2024 r. zużycie ropy wzrosło o 940 tys. baryłek dziennie (kb/d), czyli o blisko 1 proc., do 102,9 mln baryłek dziennie (mb/d). Mimo mniejszej dynamiki pobity został więc rekord z 2023 r., a w związku z poprawieniem się perspektyw gospodarczych IEA przewiduje, że tegoroczny wzrost będzie nawet większy i sięgnie 1,05 mb/d. Za tym idzie też wzrost podaży do 103,5 mb/d na koniec ub.r. Siłą napędową jest tu transport: popyt na samochody osobowe wzrósł o prawie 600 kb/d, podczas gdy zużycie paliwa w lotnictwie wzrosło o 1000 kb/d, po tym jak aktywność lotnicza przewyższyła poziomy sprzed pandemii (dane za 2023 r.). Popyt na ropę rośnie także w branży petrochemicznej – w 2023 r. było to 500 kb/d, prawie dwukrotnie więcej niż średni wzrost w ciągu ostatnich 5 lat.

● Branża paliwowa przynajmniej na razie trzyma się więc mocno, mimo że USA nasilają sankcje wobec Iranu i Rosji. 10 stycznia Waszyngton wycelował w dwóch głównych producentów ropy (Gazprom Neft i Surgutneftegaz), ponad 160 tankowców przewożących ropę dla Rosji, Iranu i Wenezueli oraz dostawców ubezpieczeń statków, co dodatkowo komplikuje logistykę handlu ropą dla tych krajów. Wcześniej, 19 grudnia, Stany Zjednoczone rozszerzyły sankcje na statki przewożące irańską ropę, tzw. flotę cienia, które w ub.r. przetransportowały średnio ponad 500 kb/d ropy, czyli jedną trzecią irańskiego eksportu. A Donald Trump zapowiedział już, że chce jeszcze bardziej dotkliwych sankcji. Wszystkie te ograniczenia zostaną jednak skompensowane przez zapasy paliwa.

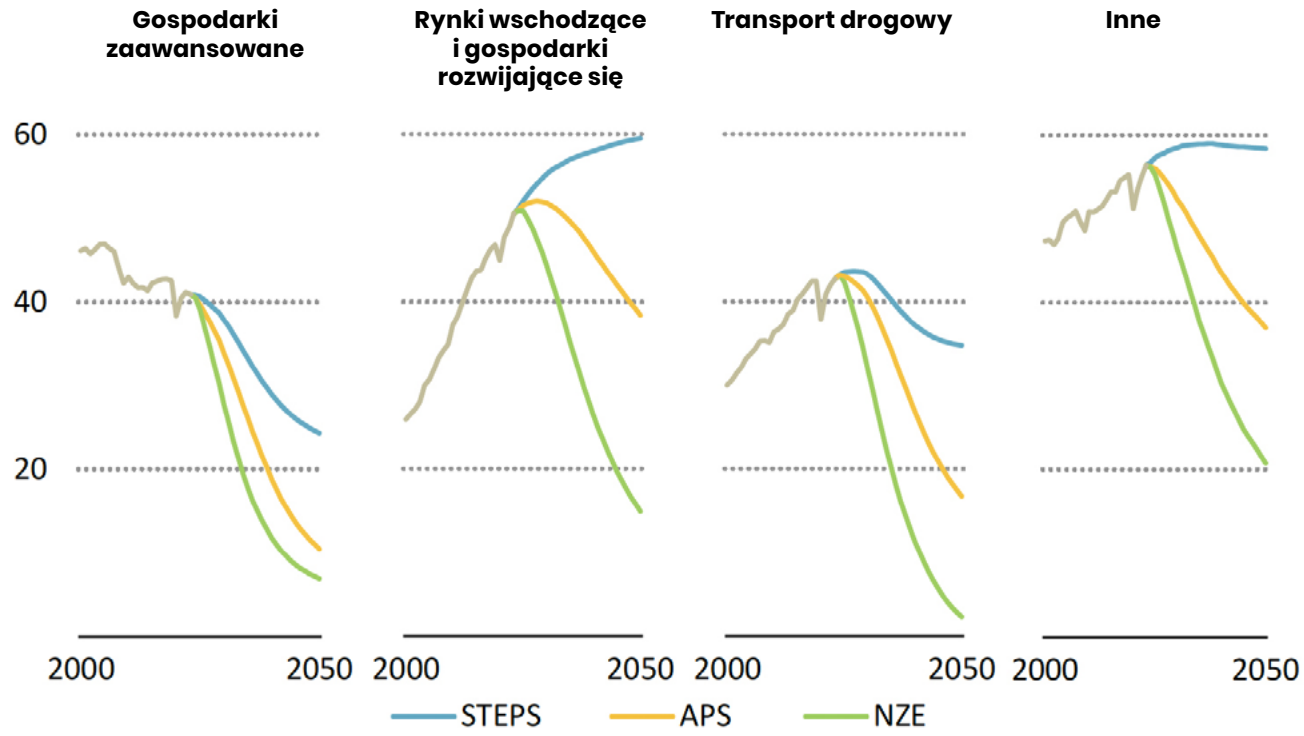
● W dalszej perspektywie Międzynarodowa Agencja Energii przewiduje jednak osłabienie dynamiki rynku, a wręcz jej odwrócenie. Popyt na ropę ma osiągnąć szczyt przed 2030 r. na poziomie 102 mld mb/d, a następnie zacznie powoli spadać. Do połowy wieku będzie o jakieś 6 mb/d niższy niż obecnie. Nie jest to wiele,

bo około 6 proc., a spowodowane będzie głównie niższym poziomem popytu w transporcie. Rosnąca sprzedaż pojazdów elektrycznych w ciągu minionych lat wyparła już około 1,0 mb/d popytu na benzynę i olej napędowy, a w kolejnej dekadzie pojazdy elektryczne przyczynią się do zmniejszenia popytu na ropę naftową o 12 mb/d – IEA przewiduje, że do 2035 r. w Europie udział aut elektrycznych i hybrydy typu plug-in w nowej sprzedaży wzrośnie z 20 do 90 proc., a w USA z 10 do 70 proc. W transporcie drogowym zużycie spadnie jednak tylko o 2,5 mb/d netto. Zmiana paliwa i wzrost wydajności zmniejszają zużycie ropy naftowej i przyczyniają się do zmniejszenia o 1,4 mb/d zużycia ropy w budynkach. Spadki te będą jednak równoważone przez wzrost zużycia jej w lotnictwie i produkcji petrochemicznej – o 6,2 mb/d w latach 2023-2035.

● Tyle mówi nam scenariusz STEPS, w którym Agencja nie zakłada żadnych istotnych zmian w polityce klimatycznej. W bardziej ambitnym scenariuszu APS, w którym kraje zrealizują złożone deklaracje dotyczące zmniejszania emisji CO2, popyt na ropę do 2035 r. spadnie już wyraźnie, bo o 17 proc. IEA zakłada, że do tego czasu na drogach pojawi się dodatkowe 135 mln pojazdów elektrycznych w porównaniu ze STEPS. A podwojenie wskaźnika recyklingu tworzyw sztucznych i wzrost efektywności materiałowej w chemikaliach zahamują częściowo wzrost popytu na produkty petrochemiczne. Jeszcze bardziej progresywny scenariusz NZE zakładający, że wypełnimy cel przejścia do połowy wieku na gospodarkę bezemisyjną, zakłada, że do 2035 popyt na ropę spadnie do 58 mb/d, czyli o 42 proc. W tej opcji flota pojazdów elektrycznych na drogach byłaby jednak 10-krotnie większa niż w scenariuszu APS 1,35 mld.

Popyt na ropę według regionu, sektora i scenariusza, 2000-2050

mln baryłek dziennie



Popyt na ropę spada, ponieważ ilość pojazdów elektrycznych rośnie w gospodarkach rozwiniętych we wszystkich scenariuszach; popyt na ropę jest bardziej odporny w lotnictwie, transporcie morskim i petrochemii w scenariuszach STEPS i APS.

Popyt na ropę nie obejmuje popytu na biopaliwa.

IEA. CC BY 4.0.

Sztuczna inteligencja potrzebuje paliwa

Fot. Unsplash

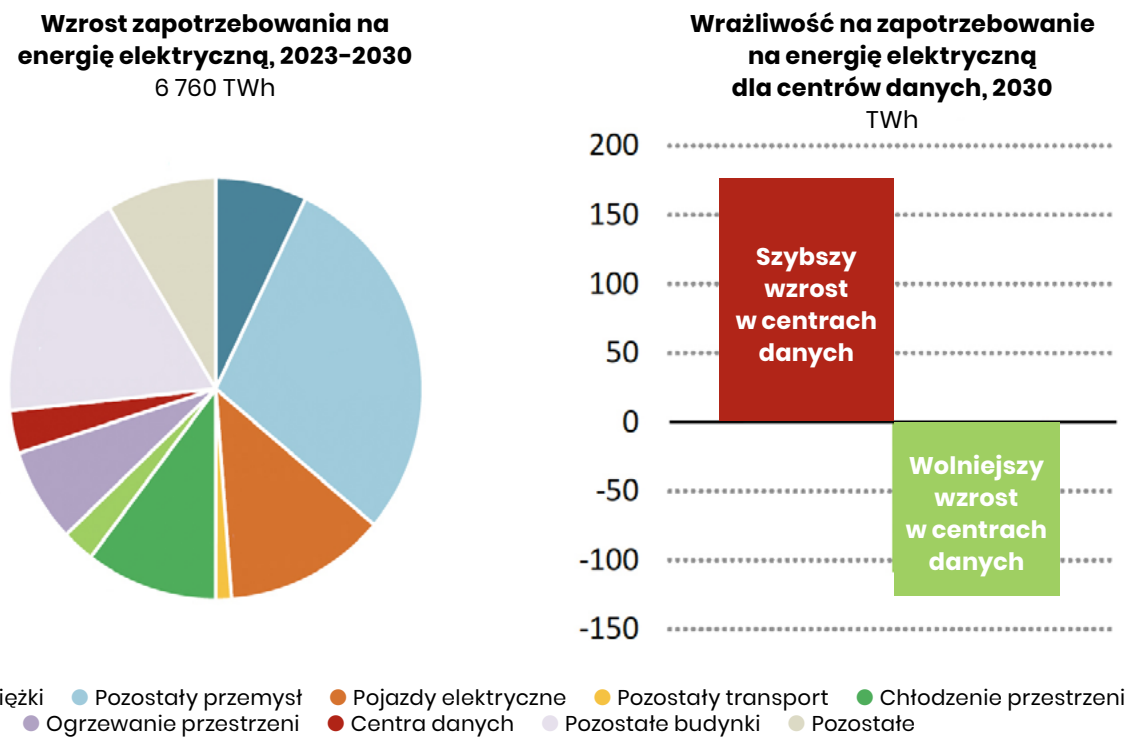
● Cyfryzacja i przetwarzanie danych w chmurze od lat napędzają branże centrów danych, a obecnie nowym ważnym czynnikiem stał się rozwój sztucznej inteligencji, która ma ogromne potrzeby przetwarzania informacji. Widać to chociażby w przypadku Google'a, który w ciągu ostatnich pięciu lat zwiększył zużycie prądu o 48 proc., obciążając tym właśnie AI, która ma większe zapotrzebowanie na centra danych.

Nieco mniejszy wzrost – 29 proc. od 2020 r. – zanotował Microsoft. Serwerownie zaczynają być więc coraz większym obciążeniem dla energetyki, a pośrednio także dla klimatu – analitycy Goldman Sachs oszacowali, że do 2030 ich zapotrzebowanie na prąd wzrośnie o 160 proc., a ślad węglowy się podwoi. Naukowcy z Caltech oraz UC Riverside obliczyli nawet, że to zanieczyszczenie może doprowadzić do 1300 przedwczesnych zgonów każdego roku. Oszacowali także związane z tym koszty zdrowia publicznego – od leczenia raka i astmy po pokrycie pominiętych dni w pracy i szkole – na jakieś 20 mld dol. rocznie.

● Te doniesienia nieco studzi Międzynarodowa Agencja Energii, która oszacowała, że liczba zainstalowanych serwerów rosła dotychczas o blisko 4 proc. rocznie (w latach 2010-2020), ale zapotrzebowanie na energię elektryczną w 11 tys. centrów danych działających dziś na całym świecie osiągnęło poziom plateau. Rosnące zapotrzebowanie na technologię informatyczną zostało bowiem złagodzone przez poprawę wydajności chłodzenia i przenoszenie obciążeń do większych i bardziej wydajnych centrów danych w chmurze. W ostatnich latach zużycie energii elektrycznej jednak się zwiększyło, ponieważ wzrost wydajności został wyprzedzony przez rosnący popyt na usługi centrów danych, które mają około 1 proc. udział w całkowitym zużyciu energii elektrycznej (z wyłączeniem sieci danych i wydobywania kryptowalut).

● IEA przekonuje też, że sztuczna inteligencja na razie odpowiada za stosunkowo niewielką część globalnego zużycia energii

Wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną według końcowego wykorzystania w ramach STEPS w latach 2023–2030 oraz przypadek wrażliwości centrów danych



Centra danych będą odpowiadać za niewielką część wzrostu światowego zapotrzebowania na energię elektryczną do roku 2030, a prawdopodobne wysokie i niskie wskaźniki wrażliwości nie zmieniają zasadniczo perspektyw.
Uwaga: "Pozostałe" obejmuje zapotrzebowanie na energię elektryczną z rolnictwa. Zapotrzebowanie na energię elektryczną nie obejmuje żadnego własnego zużycia do wytwarzania ani strat przesyłowych lub dystrybucyjnych.

IEA. CC BY 4.0.

elektrycznej w centrach danych, staje się jednak nowym motorem wzrostu. W ciągu ostatnich pięciu lat fundusze inwestycyjne podwyższonego ryzyka zainwestowały ponad 225 mld dol. w start-upy AI w porównaniu ze 143 mld dol. w start-upy działające we wszystkich aspektach sektora czystej energii. Do tego trzeba jeszcze doliczyć wydatki amerykańskich gigantów technologicznych Alphabet (Google), Meta (Facebook), Amazon i Microsoft, które w 2023 r. osiągnęły około 150 mld dol. – wartość ta podwoiła się w ciągu czterech lat. Zainteresowanie nie ogranicza się do gospodarek rozwiniętych, a Chiny, Indie i inne gospodarki wschodzące i rozwijające się również odnotowują duży wzrost w centrach danych. Znaczny wzrost zużycia energii elektrycznej w centrach danych wydaje się nieunikniony, jednak kilka czynników utrudnia prognozowanie:

1. Łańcuch dostaw jest silnie skoncentrowany wokół kilku wąskich gardeł, szczególnie w przypadku układów scalonych obsługujących AI i inne obciążenia obliczeniowe. Taiwan Semiconductor, który ma ponad 90 proc. udziałów w rynku układów scalonych związanych z AI, ogłosił inwestycje mające na celu zaspokojenie oczekiwanego popytu na swoje najbardziej zaawansowane układy scalone i planuje otwarcie nowych fabryk w 2026 r., ale obecnie ogranicza się do istniejącej infrastruktury. Średni czas realizacji zamówień na nowe zakłady produkujące układy scalone wynosi 3-5 lat.

2. Trudno jest modelować wzrost wydajności. Ostatnio był on znaczny: platforma Blackwell firmy NVIDIA obniżyła zużycie energii o blisko 75 proc. w porównaniu z poprzednią generacją układów scalonych procesorów graficznych (GPU). Ponadto istnieje potencjał optymalizacji algorytmicznej w celu zmniejszenia przyszłego obciążenia obliczeniowego. Bardziej wydajne układy scalone mogą jednak również zwiększyć popyt ze względu na efekt odbicia, a poprawa efektywności energetycznej prawdopodobnie nie zrekompensuje w pełni

rosnącego zapotrzebowania na usługi, częściowo z powodu AI.

3. Tempo rozbudowy centrów danych może też ograniczyć wydajność sieci elektroenergetycznej, zdolności wytwórcze branży energetycznej i procesów wydawania pozwoleń.

4. Istnieją również niepewności związane z polityką. Z jednej strony rządy uchwaliły polityki przemysłowe i lokalizacyjne wspierające rozwój krajowych łańcuchów wartości dla układów scalonych i centrów danych. Z drugiej strony ograniczenia handlowe dotyczące kluczowych komponentów fizycznych, np. niektórych układów scalonych i narzędzi do układów scalonych, na poziomie globalnym lub ograniczenia dotyczące budowy centrów danych na poziomie lokalnym mogą spowolnić rozwój.

- Napędzana rosnącym popytem na sztuczną inteligencję i bardziej konwencjonalne usługi centrów danych globalna pojemność serwerów do 2030 r. ma, według informacji IEA, zwiększyć się ponaddwukrotnie. Po dekadzie znacznych ulepszeń wydajności technicznej i na skutek wzrostu bardziej energochłonnych obciążeń centrów danych, zwłaszcza w przypadku sztucznej inteligencji, Agencja oczekuje, że tempo wzrostu wydajności technicznej ulegnie spłaszczeniu. W związku z tym przewiduje się, że globalne zapotrzebowanie na energię elektryczną w centrach danych znacznie wzrośnie do końca tej dekady, a skala będzie zależeć od postępu technologicznego w zakresie wdrażania sprzętu IT. Według wyliczeń IEA centra danych nie zachwieją jednak globalnym bilansem energetycznym. Mają odpowiadać za mniej niż 10 proc. całkowitego wzrostu zapotrzebowania na energię, czyli podobnie jak systemy do odsalania wody morskiej, i mniej niż jedną trzecią wzrostu zapotrzebowania na chłodzenie przestrzeni w sektorze budynków. Dlatego Agencja przewiduje, że wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną w centrach danych będzie szybki, ale poziom ten wydaje się pozostawać stosunkowo niewielki w kontekście ogólnego wzrostu popytu globalnego.

- Co więcej, operatorzy centrów danych są obecnie jednymi z najbardziej aktywnych nabywców czystej energii elektrycznej. Jest to bowiem kluczowym elementem ich strategii zrównoważonego rozwoju. Wśród dziesięciu największych korporacyjnych nabywców umów zakupu energii elektrycznej (PPA) w 2023 r. był m.in. Amazon, Meta, Alphabet i Microsoft. IEA przewiduje, że w latach 2023-2030 całkowity wzrost popytu na centra danych wyniesie nieco poniżej 50 proc. rocznego globalnego wzrostu niskoemisyjnych źródeł energii elektrycznej w ciągu ostatnich pięciu lat. Popyt na moce w centrach danych da się więc zaspokoić czystą energią. Barierą mogą być jednak same dostawy: centra danych są bowiem bardzo skoncentrowane przestrzennie, a ograniczenia dotyczące wytwarzania i przepustowości sieci mogą być wyzwaniem na poziomie lokalnym.

- Sprawa jest o tyle istotna, że Polska to znaczący, regionalny gospodarz wielu centrów danych, a branża szybko się rozwija. W związku z tym Polskie Sieci Elektroenergetyczne przewidują, że w 2034 centra danych będą mieć 1063 MW mocy, a ich zużycie energii będzie wynosić 9,3 TWh (w tzw. scenariuszu swobodnej transformacji). To nawet więcej niż przewidywania dla pomp ciepła (5,6 TWh) oraz elektromobilności (3,5 TWh) razem wziętych. Idąc za przewidywaniami PSE dotyczącymi ogólnego zapotrzebowania na energię, która w tym samym scenariuszu ma sięgać 190-225 TWh, centra danych będą miały w tym spory udział sięgający 4,1-4,9 proc.

Jak nakarmić AI

TREND

Mimo że sztuczna inteligencja nie jest aż tak dużym wyzwaniem dla energetyki, jak by się wydawało, same firmy technologiczne oraz inżynierowie podejmują działania, które do pewnego stopnia złagodzą jej wpływ na klimat.

Fot. Frédéric Paulussen/Unsplash

Własne źródła

Zasobne w kapitał firmy technologiczne nie chcą zdawać się na energię krążącą po sieci, ale same inwestują we własne moce. W grę wchodzi nawet budowa elektrowni atomowych, o co zabiega m.in. Meta, która na początku grudnia ogłosiła nabór na partnerów technologicznych, którzy byliby w stanie zbudować dla niej w USA reaktory o mocy 4 GW. Miałoby to wystarczyć do pokrycia zapotrzebowania infrastruktury obsługującej AI na terenie całego kraju. W tym samym kierunku poszedł zresztą Amazon, który wiosną ub.r. poinformował, że kupi w Pensylwanii centrum danych zasilane energią jądrową, a także Microsoft (podpisał umowę z Constellation Energy dotyczącą wznowienia pracy niesławnej elektrowni Three Mile Island) oraz Google. Firma Larry'ego Page'a i Sergeya Brina w połowie grudnia podpisała pierwszą na świecie umowę z kalifornijskim start-upem Kairos Power na stworzenie reaktorów modułowych (SMR). Pierwszy ma wejść do użytku przed końcem dekady, kolejne mają być uruchomione do 2035 r. (ich łączna moc to 500 MW).

Wydajna technologia

Drugim elementem jest praca nad zwiększeniem wydajności samych komputerów. Tym bardziej że procesory graficzne używane do szkolenia modeli sztucznej inteligencji są znacznie potężniejsze – i bardziej energochłonne – niż te używane np. do obsługi ruchu internetowego. Główny ich producent, Nvidia, pracuje więc nad tym, aby prądu używały jak najbardziej oszczędnie. Stąd w zeszłym roku wprowadził następną generację procesorów graficznych Blackwell, które są 25 razy bardziej energooszczędne niż poprzednie wersje. Firma pracuje również nad tym, aby serwery chłodzić cieczą. W tym obszarze prowadzone są także prace na znacznie bardziej podstawowym poziomie – na MIT pracują nad procesorami zbudowanymi z materiałów magnetycznych zużywających znacznie mniej energii niż tradycyjne urządzenia oparte na krzemie. Są niemal dwuwymiarowe, mają bowiem grubość zaledwie kilku atomów.

Lepsze zarządzanie danymi

Nie ma żadnego problemu z oszacowaniem poboru energii przy każdej operacji w chmurze. I tak 500 słów wygenerowanych na chatbocie to mniej więcej tyle, ile potrzeba do podgrzania filiżanki kawy o 10 st. C. Takie umiejętności kalkulacji ma uruchomiony w 2023 r. przez Red Hat system Kepler, który zapewnia szczegółowe dane dotyczące ilości energii zużywanej przez poszczególne obciążenia w chmurze oraz towarzyszącej jej emisji dwutlenku węgla. Dzięki temu administratorzy mogą planować zadania zgodnie z ich rozmiarem, wydajnością sprzętu czy też dostępnością czystej energii. Co więcej, dzięki uczeniu maszynowemu Kepler sam chce zarządzać energią. W ten sposób sztuczna inteligencja niejako pracowałaby nad samą sobą.

Na szczycie przyszłości

● Zanim w listopadzie odbył się szczyt klimatyczny, we wrześniu ONZ zorganizowała Szczyt Przyszłości, na którym dyskutowano o przyspieszeniu realizacji celów zrównoważonego rozwoju. Po raz pierwszy sekretarz generalny António Guterres wyszedł z jego inicjatywą we wrześniu 2021 r. Taką formułę wielostronnych rozmów zaproponował w raporcie Our Common Agenda. Była to jego odpowiedź na wezwanie państw członkowskich do dzielenia się pomysłami na to, jak lepiej reagować na obecne i przyszłe wyzwania.
O spotkaniu sam Guterres mówił, że to „pojawiająca się raz na pokolenie okazja do ożywienia globalnych działań, ponownego zobowiązania się do przestrzegania podstawowych zasad i dalszego rozwijania ram multilateralizmu, tak aby we właściwy sposób kształtować przyszłość".
Najważniejszym rezultatem szczytu był Pakt dla Przyszłości wynegocjowany i zatwierdzony przez państwa członkowskie ONZ.

● W ramach przygotowań do szczytu w lutym 2023 r. Guterres opublikował

11 polityk prezentujących „konkretne pomysły" na temat tego, jak promować wspólną agendę. Były to:
→ Potrzeby przyszłych pokoleń
→ Bardziej skuteczna, międzynarodowa odpowiedź na złożone globalne wstrząsy dzięki wykorzystaniu „platformy kryzysowej"
→ Bardziej systematyczny udział młodych ludzi w procesach decyzyjnych
→ Ocena postępu wykraczająca poza wskaźnik produkt krajowy brutto
→ Globalna współpraca cyfrowa w zakresie maksymalizacji i dzielenia się korzyściami płynącymi z technologii cyfrowej dzięki wdrożeniu globalnego paktu cyfrowego
→ Reforma globalnej architektury finansowej
→ Pokojowe, bezpieczne i zrównoważone wykorzystanie przestrzeni kosmicznej
→ Nowy program na rzecz pokoju
→ ntegralność informacji
→ Transformacja edukacji: osiągnięcie fundamentalnej zmiany w sposobie postrzegania i traktowania edukacji oraz jej celów; środowisko uczenia się; zawód nauczyciela; wykorzystanie transformacji cyfrowej; inwestowanie w edukację
→ „UN 2.0: dostosowanie podstawowych praktyk ONZ dotyczących danych, komunikacji, innowacji, strategicznej prognozy,

wydajności etc., aby lepiej wspierać wszystkie powyższe kwestie i stawić czoła wyzwaniom jutra".

● Szczyt zgromadził ponad 4 tys. osób, a przyjęty 22 września 2024 r. Pakt dla Przyszłości jest najszerszym międzynarodowym porozumieniem od wielu lat. Jego elementami są również globalny pakt cyfrowy i deklaracja na rzecz przyszłych pokoleń. Według Guterresa ma „położyć podwaliny pod zrównoważony, sprawiedliwy i pokojowy porządek globalny dla wszystkich ludzi i narodów". Pakt obejmuje szeroki zakres kwestii w pięciu kluczowych obszarach:

1. W obszarze pokoju i bezpieczeństwa

● Zobowiązanie do reformy Rady Bezpieczeństwa obejmujące plany zwiększenia skuteczności i reprezentatywności Rady, w tym priorytetowego zajęcia się kwestią niedostatecznej reprezentacji Afryki.

● Wielostronne zobowiązanie do rozbrojenia nuklearnego, z wyraźnym zobowiązaniem do całkowitego wyeliminowania broni jądrowej.

● Porozumienie mające na celu wzmocnienie międzynarodowych ram regulujących przestrzeń kosmiczną, obejmujące jasne zobowiązanie do zapobiegania wyścigowi zbrojeń w przestrzeni kosmicznej oraz konieczność zapewnienia, że wszystkie kraje będą mogły czerpać korzyści z bezpiecznej i zrównoważonej eksploracji przestrzeni kosmicznej.

● Kroki mające na celu uniknięcie przekształcania nowych technologii w broń i ich niewłaściwego wykorzystywania, np. śmiercionośnej broni autonomicznej, oraz potwierdzenie, że do wielu z tych nowych technologii należy stosować przepisy prawa wojennego.

2. W obszarze zrównoważonego rozwoju, klimatu i finansowaniu rozwoju

● Cały Pakt ma na celu przyspieszenie realizacji celów zrównoważonego rozwoju.

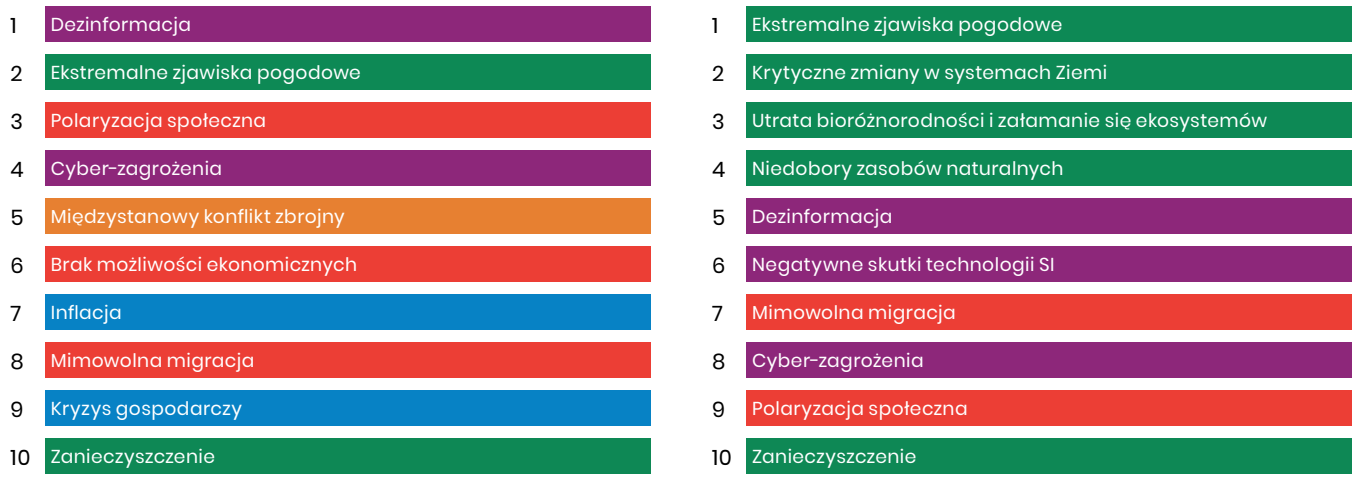
● Szczegółowe porozumienie w sprawie konieczności reformy międzynarodowej architektury finansowej, aby lepiej reprezentowała kraje rozwijające się i służyła im, obejmujące:

– zapewnienie krajom rozwijającym się większego wpływu na sposób podejmowania decyzji w międzynarodowych instytucjach finansowych;
– mobilizację większego finansowania ze strony wielostronnych banków rozwoju w celu pomocy krajom rozwijającym się w zaspokajaniu ich potrzeb rozwojowych;
– przegląd struktury długu państwowego w celu zapewnienia, że kraje rozwijające się będą mogły zaciągać pożyczki w sposób zrównoważony, aby inwestować w swoją przyszłość, przy współpracy z MFW, ONZ, G20 i innymi kluczowymi podmiotami;
– wzmocnienie globalnej sieci zabezpieczeń finansowych w celu ochrony najuboższych w przypadku wstrząsów finansowych i gospodarczych poprzez konkretne działania podejmowane przez MFW i państwa członkowskie;

Global Risk Report 2024

10 największych zagrożeń

„Proszę oszacować prawdopodobny wpływ (wagę) następujących ryzyk w okresie 2 lat i 10 lat".



Źródło: World Economic Forum Global Risks Perception Survey 2023-2024.

– przyspieszenie działań mających na celu rozwiązanie problemu zmiany klimatu, m.in. przez zapewnienie większego finansowania pomocy krajom w dostosowaniu się do zmiany klimatu i inwestowaniu w energię odnawialną.
- Udoskonalenie sposobu pomiaru postępu ludzkości, wykraczające poza PKB i pozwalające uwzględnić dobrostan człowieka i planety oraz zrównoważony rozwój.
- Zobowiązanie do rozważenia sposobów wprowadzenia globalnego minimalnego poziomu opodatkowania dla zamożnych osób fizycznych.
- W kwestii zmian klimatycznych potwierdzenie konieczności utrzymania wzrostu temperatury globalnej na poziomie 1,5 st. C powyżej poziomu sprzed epoki przemysłowej oraz odejścia od paliw kopalnych w systemach energetycznych w celu osiągnięcia zerowej emisji netto do 2050 r.

3. W obszarze współpracy cyfrowej

- Globalny pakt cyfrowy, stanowiący załącznik do Paktu dla Przyszłości, jest dokumentem ramowym na rzecz współpracy cyfrowej i zarządzania sztuczną inteligencją.
- Ideą paktu cyfrowego jest zobowiązanie do projektowania, używania i zarządzania technologią dla dobra wszystkich. Obejmuje to zobowiązania światowych liderów do:
  – połączenia wszystkich ludzi, szkół i szpitali z internetem;
  – zakotwiczenia współpracy cyfrowej w zakresie praw człowieka i prawa międzynarodowego;
  – stworzenia bezpiecznej przestrzeni online dla wszystkich, a zwłaszcza dla dzieci, poprzez działania rządów, firm technologicznych i mediów społecznościowych;
  – zarządzania sztuczną inteligencją przy użyciu planu działania obejmującego Międzynarodowy Panel Naukowy i Globalny Dialog Polityczny na temat AI;
  – uczynienia danych bardziej otwartymi i dostępnymi poprzez umowy dotyczące otwartych źródeł danych, modeli i standardów;
  – jest to również pierwsze globalne zobowiązanie dotyczące zarządzania danymi, które umieszcza je w programie działań ONZ i nakłada na kraje obowiązek podjęcia konkretnych działań do 2030 r.

4. W obszarze młodzieży i przyszłych pokoleń

- Deklaracja na rzecz przyszłych pokoleń, zawiera konkretne kroki mające na celu uwzględnienie przyszłych pokoleń w procesie decyzyjnym, w tym ewentualne powołanie wysłannika ds. przyszłych pokoleń.
- Zaangażowanie na rzecz zapewnienia młodym ludziom możliwości uczestniczenia w decyzjach kształtujących ich życie, szczególnie na szczeblu globalnym.

5. W obszarze prawa człowieka i płci

- Wzmocnienie działalności ONZ na rzecz praw człowieka, równości płci i wzmocnienia pozycji kobiet.
- Wyraźne wezwanie do ochrony obrońców praw człowieka.
- Silne podkreślenie znaczenia zaangażowania innych interesariuszy w globalne zarządzanie, w tym władz lokalnych i regionalnych, społeczeństwa obywatelskiego, sektora prywatnego i innych.

ZJEDNOCZENI W NAUCE

PODSEZONOWE I SEZONOWE PROGNOZY KLIMATYCZNE usprawniają podejmowanie decyzji w rolnictwie

TRANSDYSCYPLINARNA NAUKA I PARTNERSTWO wspierają przejście na odporne na zmiany klimatu i niskoemisyjne systemy opieki zdrowotnej

MODELOWANIE HYDROLOGICZNE I KLIMATYCZNE usprawnia zrozumienie wpływu zmian klimatycznych na dostępność wody

ANALIZA KLIMATU I DANE PROGNOSTYCZNE usprawniają dostarczanie czystej, wydajnej i niedrogiej energii

ZINTEGROWANE USŁUGI POGODOWE, KLIMATYCZNE, WODNE I ŚRODOWISKOWE sprawiają, że miasta są bardziej zrównoważone i odporne

GLOBALNY MONITORING I INFORMACJE DOTYCZĄCE GAZÓW CIEPLARNIANYCH wspierają ambitne działania dotyczące migracji klimatycznej

NAUKA O OCEANACH ZWIĄZANA Z KLIMATEM umożliwia przewidywanie fal upałów morskich w celu wsparcia planowania adaptacji

PROGNOZY POGODY MAJĄ KLUCZOWE ZNACZENIE DLA DOSTARCZANIA WCZESNYCH OSTRZEŻEŃ DLA WSZYSTKICH - inicjatywa partnerska wspierająca Cel Zrównoważonego Rozwoju

Słowniczek

W rozdziale znalazły się artykuły pochodzące z serwisu The Conversation oraz World Economic Forum – zostały opublikowane na podstawie licencji Creative Commons.

Instytucje:

UNEP (United Nations Environment Programme) – Program Organizacji Narodów Zjednoczonych ds. Środowiska powołany w 1972 r. w celu prowadzenia przez ONZ działań w zakresie ochrony środowiska i stałego monitorowania jego stanu na świecie.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) – Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu, naukowe i międzyrządowe ciało doradcze utworzone w 1988 na wniosek członków ONZ przez Światową Organizację Meteorologiczną (WMO) oraz Program Środowiskowy Organizacji Narodów Zjednoczonych (UNEP). Celem IPCC jest dostarczenie obiektywnej, naukowej informacji na temat zmiany klimatu.

IEA (International Energy Agency) – Międzynarodowa Agencja Energii, organizacja afiliowana przy OECD i kluczowe źródło informacji o sektorze energetycznym.

IRENA (International Renewable Energy Agency) – Międzynarodowa Agencja Energii Odnawialnej, mająca na celu promowanie wykorzystywania energii odnawialnej. Założona przez 75 państw, w tym Polskę, na konferencji międzyrządowej w Bonn 26 stycznia 2009 r. Sygnatariuszami Statutu IRENA jest 148 państw oraz Unia Europejska.

Inicjatywy:

COP (Conferences of the Parties) – coroczna konferencja ONZ w sprawie zmian klimatu. Pierwsza odbyła się w 1995 r. w Berlinie, na trzeciej podpisano protokół z Kioto (1997), międzynarodowe porozumienie dotyczące przeciwdziałania globalnemu ociepleniu. W tym roku 29 COP odbędzie się w Baku.

Porozumienie paryskie – porozumienie zawarte w 2015 r. podczas 21. konferencji ONZ w sprawie zmian klimatu, zobowiązujące wszystkie kraje, aby do 2020 r. przedstawiły długoterminowe scenariusze ograniczenia emisji gazów cieplarnianych. Jednym z kluczowych celów porozumienia jest ograniczenie globalnego ocieplenia znacznie poniżej 2 st. C, a docelowo do 1,5 st. C względem epoki przedprzemysłowej.

NDC (Nationally Determined Contributions) – zobowiązania do redukcji emisji, które podjęły poszczególne kraje. Są to polityki i działania, które stanowią wkład w osiągnięcie globalnych celów określonych w porozumieniu paryskim.

Scenariusze IEA:

STEPS (Stated Policies Scenario) – scenariusz uwzględnia obecnie planowane moce produkcyjne dla technologii czystej energii. Odzwierciedla (przyjęte do końca sierpnia 2023 r.) polityki poszczególnych krajów związane z produkcją energii, a także te, które są w fazie rozwoju.

APS (Announced Pledges Scenario) – scenariusz, który zakłada, że wdrożone zostaną wszystkie zobowiązania klimatyczne podjęte przez rządy i przemysł na całym świecie od końca sierpnia 2023 r. Obejmuje m.in. ustalone na szczeblu krajowym wkłady w redukcję emisji (Nationally Determined Contribution – NDC) oraz długoterminowe cele zero netto i zakłada, że wszystkie one zostaną spełnione w całości i na czas.

NZE (Net Zero Emissions by 2050 Scenario) – scenariusz, który wyznacza ścieżkę dla globalnego sektora energetycznego do osiągnięcia zerowej emisji CO_2 netto do 2050 r. (został w pełni zaktualizowany w 2023 r.). Odzwierciedla cel porozumienia paryskiego – ograniczenie wzrostu temperatury do 1,5 st. C do 2050 r.

Scenariusze IRENA:

PES (Planned Energy Scenario) – scenariusz oparty na rządowych planach energetycznych oraz innych przyjętych celach i politykach – z grubsza odpowiada scenariuszowi STEPS IEA.

1.5°C Scenario – scenariusz zakładający realizację celów porozumienia paryskiego i ograniczenie wzrostu temperatury do 1,5 st. C.

Technologie:

CCS (Carbon Capture and Storage) – system do wychwytywania, przesyłu i gromadzenia strumienia dwutlenku węgla ze źródeł przemysłowych.

CCUS lub **CCS/U** (Carbon Capture, Utilization, and Storage) – analogicznie jak w CCS dwutlenek węgla się wychwytuje, ale może być nie tylko magazynowany, lecz także używany jako surowiec.

BECCS (Bioenergy with Carbon Capture and Storage) – proces wydobywania z biomasy energii przy jednoczesnym wychwytywaniu i gromadzeniu CO_2.

DAC (Direct Air Capture) – instalacje wychwytujące emisje bezpośrednio z powietrza. Jeśli mają przestrzeń do gromadzenia CO_2, używa się wówczas skrótu **DACCS**.

NCS (Natural Climate Solution) – naturalne rozwiązanie klimatyczne zmniejszające emisję dwutlenku węgla, takie jak np. leśnictwo. Uwzględnia m.in. **reforestację**, czyli odbudowę zielonej tkanki, oraz **aforestację**, czyli sadzenie lasów w miejscach, gdzie ich dotychczas nie było.

CSP (Concentrated Solar Power) – instalacje solarne, które za pomocą luster lub soczewek koncentrują światło słoneczne. To wiązka o bardzo wysokiej temperaturze (ok. 500 st. C), która napędza silnik cieplny (zwykle turbinę parową) podłączony do generatora energii elektrycznej lub reakcję termochemiczną.

Partnerzy raportu Greenbook 2025

Greenbook 2025, kwiecień 2025
Opracowanie i redakcja: Green is Good / Miasto2077
Makieta / Opracowanie graficzne: Aleksandra Krupa / AC Jaworscy
Kontakt: redakcja@miasto2077.pl