
WPROWADZENIE. DOKĄD ZMIERZAMY?

Transformacja w społeczeństwie i gospodarce jest procesem ciągłym, prowadzonym od setek lat. Era przemysłowa rozpoczęła się ponad dwieście lat temu od prostej maszyny parowej Watta. Za sprawą lokomotywy Stephensona czy transformatora Tesli przeszliśmy z okresu pary, poprzez epokę elektryczności, do lotów kosmicznych, komputeryzacji i początków sztucznej inteligencji. Również energetyka zmieniała się ewolucyjnie. Korzystając z dobrodziejstw nowych technologii, inżynierowie stworzyli system elektroenergetyczny, który dostarcza wszystkim czystej i łatwej w użytkowaniu energii elektrycznej o uniwersalnych zastosowaniach. Dzięki tym stopniowym zmianom w ostatnich dekadach kraje rozwinięte mogły cieszyć się niemal nieprzerwanymi dostawami stosunkowo taniej energii, a bezpieczeństwo energetyczne stało się niekwestionowaną normą. Współpraca naukowców i inżynierów w sposób ewolucyjny zapewniła ciągłe dostawy paliw oraz energii dla społeczeństwa i gospodarki, co pozwoliło osiągnąć ludzkości niespotykany dotąd w historii, wysoki poziom życia.

Mimo to, a może właśnie z tego powodu, pojawiła się presja, aby przyspieszyć transformację energetyczną, co jest najczęściej publicznie motywowane potrzebą ochrony środowiska i klimatu. Obecnie prowadzona transformacja energetyczna zakłada więc szybkie odejście od paliw kopalnych w wytwarzaniu energii elektrycznej i wykorzystanie na masową skalę odnawialnych źródeł energii. I chociaż trudno znaleźć energetyka, który byłby przeciwny ekologicznym technologiom, to wymagania, jakie stawia przed wszystkimi przyspieszona transformacja energetyczna, są trudne, a często niemożliwe do spełnienia w wyznaczonym horyzoncie czasowym.

Chcemy przecież, żeby energia była dostępna i tania, bo jest niezbędna dla funkcjonowania gospodarki i społeczeństwa. Chcemy, żeby jej wytworzenie nie przyczyniało się do zmian klimatu i nie miało negatywnego wpływu na środowisko. Energetyka ma dawać zatrudnienie i być motorem rozwoju gospodarczego. Ma budować pozytywne więzi, ale nie powodować uzależnienia, zwłaszcza od podmiotów, które

mogą to wykorzystać. Zastosowane technologie powinny być bezpieczne i nie generować uciążliwości dla okolicznych mieszkańców. Lecz obecny stan techniki po prostu nie oferuje technologii, które spełniają wszystkie te wymagania, a rozwój nowych jest czasochłonny i często nie nadąża za motywowanymi politycznie celami i arbitralnie wyznaczanymi terminami ich osiągnięcia.

Transformacja energetyczna powinna być oparta na wiedzy i wielowymiarowych analizach, które pozwolą na wykorzystanie istniejących szans i zaplanowanie odpowiednich reakcji na możliwe negatywne efekty zmian. Dlatego oddajemy w Państwa ręce książkę, która pokazuje wyzwania transformacji energetycznej w trzech wymiarach: **(A) technicznym**, **(B) ekonomicznym** i **(C) społeczno-środowiskowym**.

Prezentowane analizy skupiają się głównie na elektroenergetyce, ponieważ energia elektryczna jest obecnie najbardziej uniwersalną formą energii, której ciągłe dostawy są niezbędne. Ma jednak pewne specyficzne cechy. Ze względu na brak możliwości wielkoskalowego magazynowania jej produkcja musi być dokładnie zrównoważona z zapotrzebowaniem, które się zmienia w ciągu doby i w ciągu roku. Nawet chwilowe niezbilansowanie popytu i podaży może doprowadzić do awarii systemu elektroenergetycznego (tzw. *black-out*). Dodatkowo dostarczenie energii elektrycznej z miejsca jej wytworzenia do miejsca odbioru odbywa się za pomocą linii przesyłowych i dystrybucyjnych, których odpowiednie rozplanowanie jest konieczne do utrzymania stabilnej pracy całego systemu. Elektroenergetyka to skomplikowany system łączący źródła energii przez system przesyłowy i systemy dystrybucyjne z odbiorcami energii elektrycznej. Zmiana w jednym z segmentów elektroenergetyki pociąga za sobą konieczność zmian w pozostałych. Powoduje to, że transformacja energetyczna musi być dobrze zaplanowanym, kompleksowym i skoordynowanym procesem dostosowania wielu elementów gospodarki.

