

Współpraca nauki z biznesem w obszarze energetyki rozproszonej

Abstrakt: Obecnie znajdujemy się w okresie zmian gospodarczych, które traktujemy jako zaawansowany i dynamicznie przebiegający proces transformacji energetycznej. Z założenia proces ten zmierza do wytworzenia bardziej konkurencyjnego, bezpiecznego i zrównoważonego systemu elektroenergetycznego oraz osiągnięcia długoterminowego celu ograniczenia emisji gazów cieplarnianych. Treść artykułu nawiązuje w szczególności do energetyki rozproszonej, której intensywny rozwój wyzwała ogromną potrzebę zacieśnienia współpracy nauki i biznesu. Zrównoważona współpraca tych obszarów powinna prowadzić do rozwoju techniki i innowacyjnych technologii, a także do wytworzenia nowej kadry oraz własności intelektualnej.

Słowa kluczowe: transformacja energetyczna, energetyka rozproszona, odnawialne źródła energii, współpraca nauki z biznesem

Wprowadzenie

Na przestrzeni wieków w wyniku rozwoju cywilizacyjnego technologie podlegają nieustannym przemianom – są modyfikowane, unowocześniane, a także tworzone od podstaw, jako nowe narzędzia procesu wytwórczego wszelkich dóbr. Doskonałym tego przykładem jest ewolucja przemysłowa, w której obserwujemy przejście od pracy ręcznej, wykonywanej przez ludzi wspomaganą przez zwierzęta, poprzez wykorzystanie pary do mechanizacji produkcji (wiek XVIII, „przemysł 1.0”), wynalezienie elektryczności i zastosowanie jej w organizacji produkcji linii montażowej (wiek XIX, „przemysł 2.0”), wdrożenie częściowej automatyzacji produkcji za pomocą programowalnych sterowników z pamięcią oraz komputerów (wiek XX, lata 70., „przemysł 3.0”), aż po wykorzystanie technologii informacyjnych i komunikacyjnych w przemyśle do kontynuowania automatyzacji produkcji, połączenie wszystkich systemów informatycznych w sieć (stworzenie cyberprzestrzeni), budowanie inteligentnych fabryk,

organizowanie autonomicznej produkcji, wznoszenie inteligentnych miast i aglomeracji miejskich, powszechne wykorzystanie sztucznej inteligencji i hybrydowych narzędzi genetycznych oraz integrującego Internetu. W ciągu następujących po sobie dziejowych zdarzeń nietrudno dostrzec, że historyczną przyczyną każdego przełomu cywilizacyjnego jest stopniowy i nieprzerwany rozwój nauki i techniki (Gleaser et Skomudek 2019).

W toku dziejowych przemian widać, że rozwój wiedzy i umiejętności technicznych wspierał odkrycia, wynalazki i wszelkie ułatwienia kształtujące egzystencję człowieka. Bezsporne staje się zatem stwierdzenie, że głównym czynnikiem rozwoju cywilizacji była i jest działalność poznawcza, naukowa i techniczna człowieka, u podstaw której leży siła jego uzdolnień.

W czasach nam najbliższych także doświadczamy stale postępującej ewolucji przemysłowej, która frazeologicznie zwana jest transformacją gospodarki. Jednak w tym przypadku główną jej zasadą jest wytwarzanie więzi między różnymi podmiotami gospodarczymi i konsumentami próbującymi sprzedać i kupić towar, w wyniku czego dochodzi do ukształtowania określonej ceny. Proces ten podlega zatem mechanizmom rynkowym, czyli opiera się na konkurencji, która prowadzi do uzyskania korzystnych efektów w działalności gospodarczej. Należą do nich m.in.: rozwój naukowo-techniczny umożliwiający tworzenie nowych technologii, wzrost liczby wynalazków, jakości wytwarzanych dóbr i poziomu konsumpcji, a także obniżka cen. Wśród sektorów gospodarczych, które w ostatnich kilkunastu latach zostały poddane działaniu mechanizmów rynkowych, znalazła się szeroko rozumiana branża energetyczna.

Przez wiele lat uważano, że jedynie silny państwowy monopol w formie korporacyjnej energetyki wielkoskalowej może zapewnić prawidłowe działanie tego sektora. Tymczasem okazało się, że podmioty gospodarcze funkcjonujące w systemie z ograniczonym udziałem państwa osiągają wyższą sprawność i skuteczniejszą przewagę na rynku konkurencyjnym – przykładem jest rozwój odnawialnych źródeł rozproszonych o bardzo krótkich okresach realizacji, wspierany społeczną akceptacją zrównoważonego traktowania produkcji energii i jej użytkowania, w tym także oszczędzania, i włączeniem dotychczasowych odbiorców w proces wytwarzania i dystrybucji energii jako prosumentów (Popczyk 2011; Zator et Skomudek 2020).

Energetyka rozproszona jako wsparcie rozwoju współpracy nauki i biznesu

Dynamiczny rozwój energetyki rozproszonej w kraju tworzy nową perspektywę energetyczną, która wymaga udoskonalenia metodyki odwzorowania systemu elektroenergetycznego i procesów w nim zachodzących. Obecne i przyszłe działania powinny być bezwzględnie ukierunkowane na tworzenie warunków do zwiększenia zdolności generacji, przesyłu i dystrybucji energii elektrycznej pochodzącej ze źródeł odnawialnych, a także na poprawę zdolności przyłączeniowych dla klientów/odbiorców/prosumentów (Filipiak et Mielczarski 2023; Hanzelka et Skomudek 2022; Wojtkowska-Łodej 2023).

Według prognozy przyrostu mocy z odnawialnych źródeł energii ujętej w aktualizacji PEP 2040 już w roku 2030 poziom generacji OZE może pokryć 47% krajowego zapotrzebowania energetycznego, a w roku 2040 nawet 51% (PEP 2040). W dostępnych scenariuszach Eurelectric i Deloitte w trwającej transformacji energetycznej oczekuje się, że do 2030 r. znacznie wzrośnie zapotrzebowanie na energię elektryczną – prognozy dla Polski wskazują na roczny wzrost o ok. 1,3%. Udział w tym wzroście będą miały

niemalże wszystkie podsektory gospodarcze, tj. transport, przemysł, handel, branża mieszkaniowa i wykorzystanie energii elektrycznej do wytwarzania gazów (rozwój technologii wodorowych).

Przywołane wcześniej dane prognostyczne należy analizować w powiązaniu z potrzebami sieciowymi ujętymi w dokumencie o nazwie *Karta efektywnej transformacji sieci dystrybucyjnej polskiej elektroenergetyki* (2022). Wynika z niego, że pilnego dokapitalizowania wymagają sieci elektroenergetyczne, które tworzą potencjał dla rozwoju gospodarczego i komunalnego oraz wspierają przejście na gospodarkę niskoemisyjną, co wzmocni tendencję dalszego rozwoju energetyki rozproszonej. W okresie do roku 2030 roczne nakłady operatorskie lokowane w aktywa sieciowe powinny być wyższe od obecnych o ok. 30–35%. Inwestycje konieczne do wykonania w założonym okresie będą wymagały zaangażowania inicjatyw rzeczowych skupionych na:

- tworzeniu nowych dostępnych mocy przyłączeniowych na potrzeby: odbiorców energii elektrycznej, źródeł generacji OZE, magazynów energii elektrycznej, e-mobility, a także koniecznych do wzrostu zdolności przepustowych sieci dystrybucyjnych;
- restrukturyzacji technologicznej sieci średnich i wysokich napięć (m.in. sukcesywnym kablowaniu sieci elektroenergetycznych);
- cyfryzacji i automatyzacji procesów operatorskiego zarządzania siecią elektroenergetyczną (sterowaniu pracą sieci z wykorzystaniem systemów SCADA, EMS, DMS, automatyki typu FDIR i in.), zarządzaniu bilansowaniem technicznym sieci lub jej wydzielonych obszarów;
- wyposażeniu sieci elektroenergetycznej w inteligentne układy pomiarowe służące do akwizycji danych odbiorców/prosumentów oraz obszarowych danych bilansowych na potrzeby utworzenia operatorskiego katalogu usług elastyczności sieci;
- uzyskaniu zdolności sieci do tworzenia lokalnej autonomii energetycznej w formie klastrów energii, spółdzielni energetycznych czy obywatelskich wspólnot energetycznych – m.in. z udziałem jednostek samorządu terytorialnego.

Jeśli przyjąć, że kierunki krajowej transformacji energetycznej są wytyczone właściwie, zaś potrzeba osiągnięcia bardziej konkurencyjnego, bezpiecznego i zrównoważonego systemu elektroenergetycznego została prawidłowo zidentyfikowana, a dodatkowo, że operacyjne wskazanie obszarów rzeczywiście wymagających dokapitalizowania jest uzasadnione pod względem potencjału i efektywności gospodarczej, można niewątpliwie stwierdzić, że tak ogromne przedsięwzięcie gospodarcze, jakim jest transformacja energetyczna, wymaga – poza kapitałem finansowym oraz kapitałem ludzkim: wykonawczym i trudniącym się utrzymaniem istniejących aktywów sieciowych – także ogromnego wsparcia ze strony nauki i badań. Transformacja energetyczna, jako potencjalny stymulator rozwoju gospodarczego, wręcz obliuguje naukę do współpracy z biznesem, głównie poprzez wprowadzanie nowych i innowacyjnych rozwiązań. Do dalszego rozwoju energetyki rozproszonej w Polsce – z nastawieniem na uzyskanie pożądanego rezultatu dla gospodarki i społeczeństwa – równie istotna jest relacja odwrotna, czyli współpraca biznesu z nauką. Ponieważ aktywna współpraca obu obszarów jest przydatna dla kraju, warto lepiej przyjrzeć się jej strukturze.

Potencjał i bariery współpracy nauki z biznesem

Funkcjonowanie we współczesnym świecie wymaga posługiwania się informacjami, które są rzetelne i kompletne, a dodatkowo zgodne z aktualną wiedzą. Dzięki temu możliwe jest dogłębne poznanie, sprawne działanie i dokonywanie zmian. System edukacji na poziomie wyższym powinien uwzględniać taki stan rzeczy i dostosowywać się do wymagań gospodarki i potrzeb współczesnego społeczeństwa.

Obecnie świat nauki najczęściej jest postrzegany jako zamknięty, skoncentrowany na ogólnych, teoretycznych i dość abstrakcyjnych problemach. To mocno zakorzenione w społeczeństwie postrzeganie nauki determinuje różnicę między pracą naukową

a działalnością praktyczną. W konsekwencji przedsiębiorcy są zachowawczy wobec wychodzącej od naukowców inicjatywy nawiązania bądź zacieśnienia współpracy.

Szukanie wspólnego języka dla przedstawicieli biznesu i naukowców jest procesem długotrwałym, jednak osiągnięcie celu jest możliwe przy obustronnym przeświadczeniu o jego słuszności. Niechęć do praktykowania współpracy wynika często z braku rzeczywistych doświadczeń oraz z przekonania, że efekty kooperacji będą oderwane od rzeczywistości gospodarczej i mało aplikacyjne. Dodatkowym problemem jest jakość promocji krajowych jednostek naukowych i naukowo-badawczych – w materiałach informacyjnych ich potencjał jest prezentowany bardzo powściągliwie, bez należytej dbałości o wykazanie osiągnięć oraz możliwości. To również niekorzystnie wpływa na poziom zainteresowania strony biznesowej rozwojem współpracy.

Tymczasem wiele wskaźników charakteryzujących ten potencjał wskazuje na postępujący od lat rozwój sfery naukowej i badawczej. Warto w tym miejscu wspomnieć, że w latach 2008–2020 nastąpił ponad 33-procentowy wzrost liczby osób zaliczanych do kadry nauki i techniki. W tym samym czasie ponad dwukrotnie wzrosła również liczba osób sklasyfikowanych jako personel badawczo-rozwojowy. Jednocześnie stopniowo zmniejsza się odsetek badaczy zatrudnionych w szkolnictwie wyższym: w roku 2008 było to ok. 65% ogółu badaczy, a w roku 2020 udział ten wynosił już tylko 46%. Zmiana wskaźnika potwierdza, że w zakresie struktury zatrudnienia zbliżamy się do krajów o silnie rozwiniętym i dobrze prosperującym przemysłu. Istotne jest również to, że w latach 2008–2020 stopniowo wzrastały wydatki na działalność badawczo-rozwojową w szkolnictwie wyższym – odpowiednio z 0,2% do 0,5% PKB (w tym samym czasie w nakładach brutto na tę działalność odnotowano wzrost z 0,6% do 1,4% PKB) (Geodecki et Hausner 2023). Niemały udział w lokowaniu środków finansowych w działalność badawczo-rozwojową ma sektor przedsiębiorstw. W roku 2020 w skali kraju ponad 62% nakładów zostało ulokowanych w działalność B+R

prowadzoną przez przedsiębiorstwa (dotyczy działalności B+R prowadzonej indywidualnie lub we współpracy z jednostką naukową). Mocną stroną krajowej nauki są także zbudowane w ostatnich latach i oddane do użytkowania obiekty zaplecza badawczo-rozwojowego (laboratoria uczelni i instytutów badawczych).

Tych kilka wskaźników potwierdza, że działalność badawczo-rozwojowa realizowana na drodze współpracy nauki z biznesem wykazuje tendencję rozwojową, choć nie całkiem adekwatną do posiadanych możliwości i szeroko pojętych zasobów. Nie oznacza to jednak, że dynamiki tej nie można zwiększyć, zwłaszcza że wiele czynników utrudniających lub spowalniających rozwój jest osadzonych w sferach innych niż finanse. Wśród często przywoływanych barier znajdują się m.in.:

- brak synchronizacji pomiędzy jednostkami biznesowymi a uczelnią przy realizowaniu wspólnych projektów, m.in. wskutek rozbudowanej struktury organizacyjnej, która wydłuża proces decyzyjny;
- trudny do osiągnięcia kompromis w zakresie komercjalizacji badań; przedsiębiorstwa nierzadko dążą do zachowania w tajemnicy rezultatów współpracy i wyłączności, co sprawia, że słabnie zainteresowanie uczelni podjęciem współpracy, której efektów nie będą mogły wykorzystać we własnym zakresie;
- horyzont czasowy związany z komercjalizacją wiedzy i technologii płynących z uczelni do biznesu – biznes oczekuje szybkich efektów współpracy, natomiast projekty uczelniane wymagają dłuższych ram czasowych, często realny wynik prac możliwy jest do osiągnięcia nie wcześniej niż po kilku latach;
- niewielki wpływ osiągnięć wynikających ze współpracy z jednostkami biznesowymi na ocenę okresową pracownika uczelni.

Uwzględniając wyżej wymienione kwestie, trzeba zauważyć, że przebieg transformacji energetycznej może budzić niepokój, ponieważ łączy szereg

zagadnień, które wymagają profesjonalnego zaangażowania wielu sfer gospodarczych. Znaczącą rolę w tym procesie powinna odgrywać współpraca nauki z biznesem. Może ona przynieść liczne korzyści dla obu stron, zwłaszcza w kontekście dynamicznego rozwoju energetyki rozproszonej, od którego nie ma odwrotu.

Podsumowanie

Powyższe rozważania doprowadzają do następujących konkluzji. Opisane w artykule wyzwania powinny stanowić wystarczający impuls do podjęcia lub rozwijania współpracy nauki i biznesu (wspólne inicjatywy naukowo-badawcze i projekty, wspólna dbałość o rozwój kadry – łączenie umiejętności przedsiębiorcy i naukowca i in.). Personalne relacje między uczelniami i przedsiębiorstwami wymagają zintensyfikowania, np. poprzez obecność przedstawicieli uczelni w radach nadzorczych spółek, w radach naukowo-biznesowych, w radach przedsiębiorców po stronie uczelni i in. Należy dążyć do wykorzystania różnorodnych płaszczyzn współpracy nauki i biznesu w tworzeniu własności intelektualnej po obu stronach. Dynamicznie transformująca się gospodarka potrzebuje szerokiego rozwoju form kształcenia i doskonalenia kadr oraz nowych kompetencji, które może zapewnić współpraca akademii i biznesu. Przyspieszenie rozwoju personalnych relacji między przedstawicielami uczelni i przedsiębiorstw powinno doprowadzić do intensywniejszej wymiany kadr. Dotyczy to zwłaszcza okresowego zatrudniania badaczy akademickich w przedsiębiorstwach oraz pracowników przedsiębiorstw na uczelniach, przede wszystkim w celu wzmocnienia i uprzątnienia procesu kształcenia. Szczególnie ważnym dla uczelni partnerem w zakresie współpracy badawczo-rozwojowej powinny być jednostki samorządu terytorialnego. Współdziałanie szkół wyższych i samorządów może odbywać się np. w obszarze osiągania samodzielności energetycznej, tworzenia klastrów i spółdzielni energetycznych, a także uczestnictwa w regionalnych programach operacyjnych.

Bibliografia:

- Filipiak I., Mielczarski W. (2023), *Energetyka w okresie transformacji*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Geodecki T., Hausner J. (red.) (2023), *Współpraca uczelni z biznesem. Polska na tle wybranych krajów Unii Europejskiej*, Fundacja Gospodarki i Administracji Publicznej, Kraków.
- Gleaser Z., Skomudek W. (2019), *Teologia – technologia – ekologia. Ku integralnej odpowiedzialności za dzieło stworzenia*, „Człowiek, Rodzina, Społeczeństwo” 31, Uniwersytet Opolski, Opole.
- Hanzelka Z., Skomudek W. (2022), *Strategia rozwoju energetyki rozproszonej w Polsce do 2040 roku – obszar techniczno-technologiczny*, „Energetyka Rozproszona” 8: 31–39.
- Karta efektywnej transformacji sieci dystrybucyjnych polskiej elektroenergetyki (2022), <http://fundusze-regiony/karta-efektywnej-transformacji-sieci-dystrybucyjnych> [dostęp: 24.11.2023].
- Polityka Energetyczna Polski do 2040 r. (PEP 2024), <https://www.gov.pl/web/ia/polityka-energetyczna-polski-do-2040-r-pep2040> [dostęp: 24.11.2023].
- Popczyk J. (2011), *Energetyka rozproszona*, Instytut na rzecz Ekorozwoju, Warszawa.
- Wojtkowska-Łodej G. (red.) (2023), *Transformacja rynków energii. Gospodarka – Klimat – Technologia – Regulacje*, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa.
- Zator S., Skomudek W. (2020), *Impact of DSM on Energy Management in a Single-Family House with a Heat Pump and Photovoltaic Installation*, “Energies” 13 (20): 5476–5496.

Cooperation between science and business in the area of distributed energy

Abstract: We are currently in a period of economic changes, which we treat as an advanced and dynamic energy transformation process. By design, this process aims to create a more competitive, secure and sustainable electricity system and achieve the long-term goal of reducing greenhouse gas emissions. The content of the article refers in particular to distributed energy, the dynamic development of which triggers a huge need for closer cooperation between science and business. Sustainable cooperation of these areas should lead to the development of technology and innovative technologies, as well as to the creation of new staff and intellectual property.

Keywords: energy transformation, distributed energy, renewable energy sources, cooperation between science and business

Prof. Waldemar SKOMUDEK

AGH Akademia Górniczo-Hutnicza
wskomudek@agh.edu.pl

