

Polska na drodze do utworzenia pierwszego biocentrum edukacji

MAŁGORZATA OSOWSKA*
Instytut Badań Edukacyjnych

W niniejszym artykule zostały zaprezentowane wyniki pierwszego etapu badań przeprowadzonych na potrzeby projektu BIObec. Jest to projekt finansowany ze środków programu „Horyzont 2020”, którego celem jest wykorzystanie edukacji do uwolnienia pełnego potencjału europejskiej biogospodarki. Efektem projektu ma być stworzenie ram organizacyjnych i modeli biznesowych dla biocentrum edukacji w sześciu regionach Europy, aby odpowiedzieć na potrzeby biogospodarki na poziomie lokalnym, regionalnym i krajowym. W badaniu koncentrowano się na zidentyfikowaniu i scharakteryzowaniu najważniejszych potrzeb i oczekiwań interesariuszy reprezentujących przemysł, sektor nauki, instytucje publiczne i społeczne. W tym celu zrealizowano wywiady w grupach liczących od sześciu do dziesięciu przedstawicieli różnych sektorów i instytucji. Prowadzone dyskusje wykazały, jak niejednoznaczny i skomplikowany jest obraz biogospodarki w Polsce. Ze względu na brak porozumienia i ponadsektorowych dyskusji o szansach i potencjałach biogospodarki umacniają się stereotypowe i szkodliwe sądy na temat tego podejścia. Z tego powodu wiele podmiotów aktywnie działających na rzecz biogospodarki nie utożsamia się z tą ideą i nie wykazuje zainteresowania przygotowaniem kadr w zakresie kierunkowo zdefiniowanych efektów kształcenia. Największy problem dotyczy jednak braku konwersji odkryć naukowych na rozwiązania realnie funkcjonujące w przemyśle ze względu na brak płaszczyzny komunikacji pomiędzy sektorami i skutecznych praktyk na rzecz wdrażania innowacji. Konkluzją z rozmów jest potrzeba wielokierunkowych działań edukacyjnych prowadzonych na wszystkich etapach edukacji, począwszy od wczesnoszkolnej, a skończywszy na specjalistycznych krótkich kursach dla osób zatrudnionych w biogospodarce.

SŁOWA KLUCZOWE: biogospodarka, edukacja ekologiczna, rynek pracy, centrum bioedukacji.

Poland on the way to develop the first bioeducation centre

The article concerns the results of the first round of research conducted as part of the BIObec project, funded under the “Horizon 2020” programme. Its aim is to use education to exploit the full potential of the European bioeconomy. The result of the project is to

*E-mail: m.osowska@ibe.edu.pl
ORCID: 0000-0001-5057-6735

create organizational frameworks and business models for six bio-education centers in six different regions of Europe to respond to the needs of the bioeconomy at the local, regional and national level. The study focused on identifying and characterizing the most important needs and expectations of stakeholders towards education biocentres. For this purpose, group interviews were carried out with six to 10 people consisting of representatives of industry, science and public administration. The discussions showed how ambiguous and complicated the picture of the bioeconomy in Poland is. Due to the lack of a common language and cross-sectoral discussions about the opportunities and potentials of the bioeconomy, stereotypes and distrust towards the concept of bioeconomy are strengthening, which means that many entities actively working for the bioeconomy do not identify with this idea. For this reason, they are not interested in preparing staff with clearly defined learning outcomes. The biggest problem, however, concerns the lack of conversion of scientific discoveries into solutions that actually function in the industry due to the lack of communication and people specializing in the effective implementation of innovations. The conclusion of the talks is the need for multi-directional educational activities carried out at all stages of education, from early childhood to specialized short courses for people employed in the bioeconomy.

KEYWORDS: bioeconomy, ecological education, labor market, bioeducation center.

1. Wprowadzenie

Przed ludzkością stoi wiele wyzwań, z których kluczowymi są potrzeba zatrzymania zmian klimatycznych i wyczerpywania się zasobów naturalnych oraz zabezpieczenie dostępu do żywności. Specyfiką tych problemów globalnych jest ich złożona natura i z tego względu nazywane są niekiedy niegodziwymi (Wehrden, Luederitz, Leventon i Russell, 2017). Utrwalone, konwencjonalne sposoby myślenia i towarzyszące im praktyki społeczne i gospodarcze komplikują i tak trudną sytuację. Rozwój innowacyjnych technologii, które pomagają zastąpić surowce kopalne biozasobami, jest jedną z propozycji transformacji gospodarek i społeczeństw w kierunku zrównoważonego rozwoju (Aguilar i Twardowski 2022). Aby jednak nowoczesna gospodarka była oparta na obiegu zamkniętym, neutralna dla środowiska i zdolna do zaspokajania tak podstawowych potrzeb jak

wyżywienie, musi zaistnieć zmiana rozumiana przez społeczeństwo oraz włączona skutecznie w istniejące praktyki i rozwiązania. W szczególności niezbędne jest poznanie i zrozumienie stanowisk interesariuszy biogospodarki i partnerów społecznych. Konsensus polityczny i poparcie społeczne dla tej wizji rozwoju uznano za kluczowe siły napędowe biogospodarki (Dieken, Dallendörfer, Henseleit, Siekmanna i Venghaus, 2021).

Niezbędna jest więc edukacja obejmująca różne grupy społeczno-demograficzne i zawodowe, zapewniająca otwarty dostęp do wysokiej jakości form uczenia się przez całe życie. Taka, która wspiera zrównoważony styl życia, prawa człowieka, niestosowanie przemocy i globalne obywatelstwo (Organizacja Narodów Zjednoczonych [ONZ], 2015). Uczenie się w tej wizji nie powinno polegać jedynie na uzyskiwaniu nowej wiedzy, ale prowadzić do konkretnych umiejętności do zastosowania w działaniu oraz refleksji nad własnymi zachowaniami i potrzeby ich zmiany na lepsze (German Advisory Council on Global Change [WBGU], 2011).

Propozycją odpowiedzi na potrzebę kształtowania wśród obywateli Europy umiejętności pozwalających rozwijać wizję biogospodarki jest koncepcja biocentrum edukacji, uszczegółowiona i testowana obecnie w ramach projektu BIObec. To projekt finansowany przez Bio-based Industries Joint Undertaking (BBI JU) w ramach programu „Horyzont 2020”. Celem jest uwolnienie pełnego potencjału europejskiej biogospodarki dzięki stworzeniu bogatej i odpowiadającej na potrzeby ofercie edukacyjnej i szkoleniowej. W ramach projektu scharakteryzowane zostaną różne ekosystemy regionalne i ich wymagania względem zapotrzebowania na umiejętności i sposoby kształcenia. Efektem projektu BIObec ma być opracowanie całościowych ram merytorycznych i organizacyjnych, w tym modeli biznesowych dla ośrodków edukacji z zakresu biogospodarki (tzw. BBEC) oraz pilotaż sześciu takich ośrodków w wybranych regionach Europy, w tym także w Polsce. Powstały koncept ośrodka edukacji z zakresu biogospodarki (BBEC) wraz z oceną ekonomiczną i finansową oraz

planem zarządzania ma w założeniu być na tyle elastyczny, by mógł być wdrażany i powielany w różnych regionach Europy.

Koncepcja BBEC łączy tradycyjną ideę centrum edukacyjnego – takiego jak uniwersytet lub centrum kształcenia i szkolenia zawodowego – z ideą centrum wiedzy. Projekt od początku ma za zadanie budowanie mostów między przemysłem, środowiskiem akademickim i innymi interesariuszami na szczeblu UE i lokalnym. Łącznie wzięło w nim udział 19 partnerów z 12 europejskich krajów. Polska reprezentowana była przez Instytut Badań Edukacyjnych oraz Fundację Edukacji i Dialogu Społecznego „Pro Civis”.

W niniejszym artykule zostały zaprezentowane wyniki pierwszego etapu prowadzonych badań, gdzie skoncentrowano się na opisie uwarunkowań dla możliwości rozwoju edukacji biologicznej w Polsce – potrzeb i oczekiwań, które uformują model biocentrum edukacji. Odpowiadają na pytanie, jak interesariusze reprezentujący sektor przemysłu, nauki, administracji postrzegają rozwój biogospodarki w Polsce, jej potencjał zatrudnieniowy, podaż umiejętności oraz jak formułują cele centrum bioedukacji w oparciu o te przekonania.

2. Biogospodarka odpowiedzią na wyzwania cywilizacyjne

2.1. Czym jest biogospodarka?

Pojęcie biogospodarki można interpretować za Gołębiewskim (2013) jako zbiór sektorów gospodarki, które obejmują przetwórstwo oraz wykorzystanie zasobów o biologicznym pochodzeniu. Przedmiotem zainteresowania biogospodarki jest uzyskanie wartości dodanej z wykorzystania odnawialnych zasobów biologicznych, pochodzenia zarówno roślinnego, jak i zwierzęcego (Pajewski, 2014). Jej celem jest zaspokojenie społecznego zapotrzebowania na żywność, energię i produkty przemysłowe

zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju (Borek, 2022). Badacze tej problematyki uważają, że obecnie brak statycznej, pełnej definicji biogospodarki, z kolei te dotychczasowe są dynamiczne i stale aktualizowane wobec stanu badań oraz kierunków akademickiej debaty (Oleszek, Rozakis i Viaggi, 2018).

Według stanowiska Komisji Europejskiej (2010) to model gospodarki opierający się na wykorzystaniu zasobów biologicznych pochodzenia lądowego lub morskiego, jak i pochodzących z odpadów, włącznie z bioodpadami jako wkładu do przemysłu i generowania energii. Nie można redukować znaczenia biogospodarki do jednej branży czy sektora, natomiast jest to sposób myślenia o gospodarce i stosowanych w niej praktykach. Jej wspieranie jest kamieniem węgielnym w zastąpieniu ekonomicznego paradygmatu liniowego systemu produkcji podejściem zrównoważonej biogospodarki o obiegu zamkniętym (Aguilar i Twardowski 2022). Nie jest też konceptem nowym. Działalność gospodarcza wyrosła bowiem na czerpaniu z zasobów biologicznych i ich przetwarzaniu. Zmiany jakie przyniosła rewolucja przemysłowa radykalnie zmieniły podejście do gospodarki, wprowadzając i upowszechniając liniowy system produkcji. W uproszczeniu polega on na wydobyciu surowców, z których wytwarza się gotowe do dystrybucji, konsumpcji oraz wytwarzania odpadów, które należy zutylizować. Relacja między wykorzystaniem zasobów a produkowaniem odpadów ma charakter liniowy, gdyż zasoby naturalne są uznawane za nieograniczone (Behr, 2015). Z czasem praktykowanie takiego sposobu produkcji obnażyło liczne wady i ograniczenia, z którego kluczowym jest ograniczoność zasobów biologicznych. Konsekwencją ekonomicznego paradygmatu liniowego jest przyspieszenie degradacji środowiska, zagrożenie bezpieczeństwa żywnościowego, ponowne rozpowszechnianie się chorób zakaźnych czy zaostrzenie skutków zmian klimatycznych (Sariatli, 2017). Te ostatnie sprzyjają takim katastrofom naturalnym, jak susze i powodzie, co w połączeniu z zanieczyszczeniem

środowiska odpadami ogranicza dostęp do pełnowartościowej żywności (Borek, 2022). Biogospodarka opiera się na całkowicie innych założeniach, proponując przejście od linearnej gospodarki ufundowanej na ropie naftowej do zrównoważonej biogospodarki o obiegu zamkniętym. Pierwsze badania i publikacje dotyczące biotechnologii pojawiły się już pod koniec lat 80. w Unii Europejskiej.

Obecnie idea ta na dobre zagościła w dyskusjach akademickich, praktykach przemysłu, a także jako kierunek strategiczny wytyczany przez agencje rządowe i organizacje międzynarodowe. W ciągu ostatnich dziesięciu lat ponad sześćdziesiąt krajów ze wszystkich kontynentów, zarówno tych rozwiniętych, jak i rozwijających się opracowało strategię biogospodarki (Aguilar i Twardowski, 2022). Szczególne zasługi w tym zakresie miały działania Unii Europejskiej. W kontekście rozwoju myśli nie sposób nie wspomnieć badaczy Christiana Patermanna i Alfredo Aguilara (2018). Scharakteryzowali oni główne obszary, będące podstawą biogospodarki opartej na wiedzy (KBBE), a mianowicie: rolnictwo, leśnictwo, rybołówstwo i akwakultura – w celu produkcji żywności i paszy, biopaliw i chemikaliów. Patermann położył podwaliny pod scharakteryzowanie założeń tej koncepcji. Jak charakteryzuje Europejski Zielony Ład – biogospodarka ma na celu rozwój konkurencyjnych, zrównoważonych i opartych na obiegu zamkniętym biorozwiązań, przy jednoczesnym uwzględnieniu neutralności klimatycznej, efektywności środowiskowej, bezpieczeństwa i akceptacji społecznej, a tym samym poszanowaniu granic naszej planety (Kircher, Mauer i Herzberg, 2022). Dlaczego biogospodarka zajęła ważne miejsce w dyskusji o zrównoważonym rozwoju oraz bezpieczeństwie planety? Powodów jest kilka. Biogospodarka jest uznawana za przemysł przyjazny środowisku. Podejście do produkcji opartej na biologii ujawniło potencjał zasobów biologicznych. Upatruje się w nim szansę na zredukowanie takich globalnych wyzwań, jak bezpieczeństwo żywnościowe, łagodzenie i powstrzymanie zmiany klimatu czy utrata różnorodności biologicznej

(pozostawienie większej przestrzeni dla przyrody, jako nowych produktów powstałych z tego, co dotychczas marnowano).

2.2. Potencjał i wyzwania dla biogospodarki w kontekście wiedzy i edukacji

W Unii Europejskiej biogospodarka jako szersza strategia gospodarcza ma mocne fundamenty. Przyczyniła się do tego m.in. realizacja programu partnerstwa publiczno-prywatnego, EU BBI JU w latach 2014-2021 (Lange, 2022). Przedsięwzięcie przyniosło takie innowacyjne efekty, jak choćby biopaliwo i biomateriały (np. bloki budulcowe). Należy wspomnieć także osiągnięcia w dziedzinie odzyskiwania wielu rodzajów biomasy do produkcji wysokowartościowej żywności. Z różnych koncepcji i wizji wspierania biogospodarki zwyciężyło podejście kaskadowe, które uwalnia potencjał różnych rodzajów biomas (Lange 2022). Sukces BBI JU został przekuty na perspektywę rozwoju Europy na biotechnologii o obiegu zamkniętym wspieranej przez dedykowany wspólny program badań i innowacji Horyzont Europa (2021–2027).

Wspieranie biogospodarki to korzyści dla środowiska i bezpieczeństwa żywnościowego, ale także rozwoju badań naukowych w zakresie bioinżynierii. Już wcześniej scharakteryzowana strategia KBBE miała ogromne znaczenie dla nawiązania partnerstw firm z różnych sektorów, między którymi nie istniała wcześniej współpraca. Przyczyniło się to do postępu przemian strukturalnych sprzyjających upowszechnianiu idei biogospodarki. Szczególną rolę odegrała koncepcja klastrów Portera (Kircher i in., 2022).

Zdaniem części środowiska akademickiego, możliwości, jakie niesie wspieranie gospodarki opartej na zasobach biologicznych, nie są wystarczająco akcentowane, a niekiedy nawet dostrzegane (Lange, 2022). Powodem jest m.in. brak analiz przejrzyste ukazujących redukcję dwutlenku węgla jako konsekwencji wykorzystania biomasy. Istnieje więc potrzeba

prowadzenia dalszych badań naukowych na rzecz sprawdzenia realnego wpływu biogospodarki na możliwość zmniejszenia wyżej wymienionych wyzwań cywilizacyjnych oraz szerokiej edukacji społecznej w tym zakresie. W szczególności istnieje zapotrzebowanie na naukowców i ekspertów prowadzących projekty badawcze i badawczo-wdrożeniowe w obszarze możliwości biogospodarki.

Sukcesy naukowe jednak nie wystarczą, jeśli będzie brakowało profesjonalistów potrafiących przekuć odkrycia naukowe w konkretne innowacyjne rozwiązania stosowane w przemyśle, co wymaga wiedzy operacyjnej oraz umiejętności współpracowania ze środowiskiem akademickim, w szczególności znalezienia płaszczyzny komunikacji. Potrzebni są zwłaszcza tzw. menadżerowie biogospodarki, czyli osoby gotowe do obsługi stanowisk pracy w gospodarce opartej na biologii. Są oni charakteryzowani jako rozumiejący mechanizmy biogospodarki, legitymujący się interdyscyplinarnym wykształceniem oraz bogatym doświadczeniem, przygotowani do podjęcia przywództwa na rzecz klastrów. Jednym z czynników sukcesu w działalności klastrów jest gotowość do elastycznego reagowania na odkrycia naukowe, przeobrażenia rynku oraz zmiany sytuacji politycznej, co wymaga różnorodnych kompetencji od kierujących procesami zespołów i przede wszystkim ich liderów. Jak piszą niemieccy badacze charakteryzujący dobre praktyki: klastry i agencje rządowe potrzebują osobowości, które na wczesnym etapie rozpoznają zmiany techniczno-naukowe, gospodarcze, społeczne i polityczne i komunikują je na wysokim szczeblu (Kircher i in., 2022).

Obecnie można dostrzec w tym zakresie wiedzy i umiejętności lukę edukacyjną. Jest ona związana z tym, że profesjonalni menadżerowie mają braki w zakresie nauk ścisłych, z kolei naukowcy biegli w tej dziedzinie mają deficyty w zakresie skutecznego zarządzania (Ciriminna, Albanese, Meneguzzo i Pagliaro, 2022). Od jednych i drugich oczekuje się zrozumienia niuansów specyfiki zarządzania i kultury organizacyjnej firm biogospodarki oraz ich otoczenia.

Analiza czterech europejskich programów dla absolwentów poświęconych szkoleniu przyszłych ekspertów w dziedzinie biogospodarki wykazała, że satysfakcjonująco przygotowują one absolwentów do pracy pod kątem umiejętności komunikacyjnych oraz gotowości do podejmowania stałej, międzysektorowej współpracy (Urmetzer, Lask, Vargas-Carpintero i Pyka, 2020). Wydaje się jednak, że uzyskiwane efekty uczenia się mają charakter fragmentaryczny, przygotowując ściśle do pracy na poziomie przedsiębiorstwa i na konkretnym stanowisku. Szersza transformacja w kierunku biogospodarki wymaga jednak od jej ambasadorów podejścia strategicznego, wychodzącego poza perspektywę reprezentantów biznesu. Programy nauczania nie odpowiadają na te wyzwania – obserwuje się w nich brak spójnego definiowania zarządzania biogospodarką oraz sformułowania efektów uczenia się kompleksowo wspierających tę umiejętność na wielu poziomach zarządzania. Autorzy badań programów nauczania wymieniają m.in. zdolność do refleksji i towarzyszącą jej determinację do działania jako potrzebne do przezwyciężania wyzwań strukturalnych i społecznych oraz wspierania pożądaných zmian w gospodarce i społeczeństwie (Urmetzer i in., 2020). Podkreślają, że biogospodarka to nie tylko techniczne umiejętności, ale także związane z edukowaniem społeczeństwa, planowaniem i koordynowaniem procesów partycypacyjnych oraz zdolność do podejmowania niełatwych decyzji. Oczekiwana jest w końcu postawa wykazująca zrozumienie dla konceptu biogospodarki, za którą idą zmiany w systemach wartości i gotowość do ich rewizji. Powinny charakteryzować się tymi cechami nie tylko osoby przygotowujące się do pracy w branży biogospodarki, z zamiarem specjalizacji w tej dziedzinie, lecz również pracownicy konkretnych sektorów np. produkcji żywności i pasz, przemysłu papierniczego czy nawet dostawcy energii. Rozwój biogospodarki generuje także zapotrzebowanie na pracowników wyspecjalizowanych w zakresie sztucznej inteligencji, cyfryzacji, oraz biotechnologii syntetycznej, które to mogą znacznie przyspieszyć rozwój

nowych procesów i produktów, dzięki opracowywaniu odpowiednich algorytmów. Przykładem są osiągnięcia firmy Alphabet, która stosuje metodę przewidywania fałdowania, a tym samym struktury przestrzennej białek na podstawie ich sekwencji (Jumper i in., 2021).

W końcu poza szerzeniem i wspieraniem wiedzy technologicznej, istotne jest także rozumienie kontekstów społecznych, ekonomicznych, kulturowych oraz politycznych, które decydują o wyborze propozycji technologii najlepiej odpowiadającej oczekiwaniom. By biogospodarka mogła faktycznie zaistnieć w świadomości i praktyce przemysłu i konsumentów, potrzebne jest umiejętne połączenie znajomości cykli biogeochemicznych z wiedzą z zakresu interakcji społecznych, sprawiedliwych i przyjaznych dla środowiska biołańcuchów wartości oraz umiejętnościami jej wdrażania (Urmetzer i in., 2020).

Szansą i jednocześnie wyzwaniem dla powodzenia nowego podejścia do zarządzania zasobami naturalnymi w kontekście produkcji jest podniesienie świadomości społecznej oraz uzyskanie poparcia społecznego dla praktyk biogospodarki (Aguilar i Twardowski, 2022). Jeden z głównych czynników sukcesów biogospodarki leży w zrozumieniu regionalnych warunków systemów gospodarczych, przewidywanie różnych scenariuszy przyszłości oraz zdolności włączenia zasad biogospodarki do obecnych warunków. Dlatego eksperci rekomendują podjęcie szerszego dialogu między różnymi interesariuszami: reprezentującymi sektor prywatny, publiczny, naukowy, ale także organizacjami pozarządowymi oraz obywatelami. Podkreśla się, że biogospodarka potrzebuje innowacji: zarówno procesowych i produkcyjnych (np. w zakresie nowych funkcji, takich jak biomateriały i biokatalizatory), jak i związanych z nowymi modelami biznesowymi, a w końcu także innowacji społecznych wspierających nowe myślenie o gospodarce oraz towarzyszące temu praktyki wśród obywateli-konsumentów (Kircher i in., 2022). Owocem publicznej debaty powinny być jasne i możliwie precyzyjne strategie, programy i projekty na rzecz

wspierania biogospodarki opracowane na różnych poziomach regionalnych, państwowych oraz także ponadpaństwowych. Nie jest i nie będzie to możliwe bez współpracy sektorowej oraz umiejętności łączenia wiedzy merytorycznej z praktyką rynkową oraz podejmowaniem trafnych decyzji politycznych po wszystkich stronach społecznego dialogu. Nieodzowna jest też szeroka kampania informacyjna ukierunkowana nie tylko na zmianę sposobu myślenia, ale także codzienne zachowania. Fundamentalne elementy wiedzy o biogospodarce i jej znaczeniu dla redukcji zagrożeń środowiskowych powinny być podzielane przez wszystkich obywateli.

3. Metodologia

Partner z każdego kraju biorącego udział w projekcie był zobowiązany do przeprowadzenia sfokusowanych wywiadów grupowych z różnymi interesariuszami biogospodarki na temat ich potrzeb wobec biocentrow edukacji. W Polsce dwa takie wywiady poprowadzono wspólnie przez Instytut Badań Edukacyjnych i Fundację Edukacji i Dialogu Społecznego „Pro Civis”.

Wywiady zrealizowano jesienią 2021 roku. Ze względu na ograniczenia pandemiczne odbywały się one w warunkach zdalnych z wykorzystaniem popularnych platform do pracy online. Badane grupy liczyły: pierwsza 6, druga 12 osób i były zróżnicowane ze względu na charakterystyki działalności instytucji, które reprezentują. Byli to m.in. reprezentanci przemysłu, środowiska akademickiego, instytucji politycznych i społecznych, organizacji branżowych posiadający różnorodne doświadczenia i poglądy na temat biogospodarki. Sfokusowany wywiad grupowy jest formą badań jakościowych, w których grupa osób jest pytana o ich stosunek do produktu, usługi, koncepcji, pomysłu lub projektu. Dostarcza naukowcom wstępnych pomysłów w części eksploracyjnej badania, które mogą być

przydatne w procesie interpretacji i oceny wyników oraz mogą tworzyć dalsze pytania badawcze. Pytania są zadawane w interaktywnym otoczeniu grupowym, gdzie uczestnicy mogą swobodnie rozmawiać z innymi członkami grupy.

Celem wywiadów było uzyskanie informacji na temat potrzeb i oczekiwań wobec BBEC w kontekście regionalnym, krajowym i europejskim. Wyniki służyły z jednej strony zrekonstruowaniu obrazu polskiej gospodarki, jej głównych interesariuszy, mocnych i słabych stron oraz wynikających z nich potrzeb. W dalszej części wyniki posłużyły do opracowania ankiety, która dystrybuowana była na poziomie europejskim i domykała proces diagnozy potrzeb i oczekiwań.

4. Wyniki

4.1. Potencjał i znaczenie biogospodarki w Polsce

Przedstawiciele biznesu, nauki i administracji publicznej reprezentujący różne regiony i interesy zgodzili się, że dostosowanie rynku pracy do zmiany podejścia wobec gospodarki jest potrzebne i nieuchronne. Jest to podyktowane polityką europejską zmierzającą drogą zrównoważonego rozwoju i łagodzenia zmian klimatu. Osoby badane zwróciły uwagę, że dotychczasowe ekspansywne podejście do gospodarki oparte na nieskończoności zasobów okazało się nieefektywne i szkodliwe, co wymusiło poszukiwania alternatyw. Jedną z takich propozycji jest koncepcja biogospodarki oparta na założeniu, że efektem produkcji są nie tyle odpady, co biomasa gotowa do ponownego wykorzystania.

Potrzeba innowacyjnych metod i gotowych rozwiązań dotyczących ograniczenia wpływu na środowisko sprawiają, że biogospodarka i powiązana

z nią edukacja to poszukiwany zasób kadrowy do realizacji tych zadań [Reprezentantka przemysłu].

Zwrócono uwagę na potrzebę wypracowania na poziomie i ogólnospołecznym spójnego podejścia do biogospodarki rozumianej jako wielowymiarowy system gospodarowania zasobami oparty na obiegu zamkniętym. Zdaniem rozmówców, wielu interesariuszy działających na polu biogospodarki nie rozumie tej idei lub negatywnie ją kojarzy i z tego względu nie chce się z nią utożsamiać.

Badania, które realizowaliśmy m.in. wśród otoczenia uczelni wykazało małe zrozumienie biogospodarki wyrażające się choćby przez uznawanie jej produktów za wyroby niepełnowartościowe. Biogospodarka to nie nowy sektor czy dział gospodarki, ale coś więcej. Biogospodarka powinna być nowym sposobem myślenia o gospodarce w ogóle, pewną obowiązującą narracją [Reprezentantka uczelni].

Wiele podmiotów nie utożsamia się z tym sektorem lub nie zdaje sobie sprawy, że działa w jego ramach. Na przykład Zieleń Miejska zupełnie nie jest zainteresowana tematem, jest dużo dziur w łańcuchu wartości. Nie wszyscy partnerzy są świadomi problemu. Brak także dostrzegania korzyści z tego jak wykorzystać biomasę i ją spożytkować [Reprezentant klastra biotechnologicznego].

Nieufność przemysłu wobec założeń biogospodarki i przekonanie, że stosowanie jej zasad wywoła opór wśród konsumentów przekłada się w opinii badanych na małe zainteresowanie inwestycjami w rozwiązania biotechnologiczne i niedoceniaenie ich możliwości – są postrzegane raczej jako ryzykowny koszt o małej szansie zwrotu. Nawet więc, jeśli powstają patenty na innowacyjne produkty z biomasy, ich produkcja zamyka się

na poziomie mikrorafinerii, a często w ogóle brakuje zainteresowania wprowadzeniem innowacji do przemysłu. Z kolei brak tych przedsięwzięć hamuje w Polsce budowanie środowiska dla biogospodarki i sprowadza jej rolę do bycia jedynie producentem biomasy. Będzie to oznaczało poważne straty gospodarcze, jak i brak możliwości powstania i rozwijania się rynku pracy wysoko wykwalifikowanych specjalistów w obszarze biotechnologii.

Przedstawiciele biznesu widzą zajmowanie się tematyką biogospodarczą i inwestycje w ten sektor jako koszt, a szczególnie zgłaszane są poważne obawy przed produkcją wyrobów żywnościowych z produktów ubocznych głównych procesów produkcyjnych. Obecnie mamy w Polsce tylko 3 biorafinerie i to głównie przetwarzające biomasę na biopaliwa, praktycznie brak wyższych form przetwarzania. Mamy potencjał, bardzo dobrych biotechnologów, ekspertów od rolnictwa, ważne jest połączenie kropek, żeby ta biogospodarka zaczęła działać [Reprezentantka uczelni].

Zaciera to pełny obraz polskiego potencjału oraz hamuje inicjatywy współpracy, która mogłaby z powodzeniem funkcjonować – rozmówcy doceniali bowiem odkrycia polskich naukowców w dziedzinie bioinżynierii. Ze względu jednak na brak porozumienia między sektorami, niezdolność do dostrzegania korzyści, osiągnięcia w dziedzinie biotechnologii nie trafiają na podatny grunt. Brak zainteresowania ze strony biznesu uniemożliwia przełożenie odkryć naukowych i patentów na konkretne funkcjonujące w przemyśle rozwiązania. Eksperci biorący udział w badaniu podkreślali również, że w Polsce brakuje ram politycznych w postaci strategii i programów na rzecz upowszechniania biogospodarki, które uwypukliłyby jej cel i znaczenie oraz proponowały konkretne narzędzia wsparcia, także finansowego.

4.2. Umiejętności na rzecz biogospodarki: popyt i podaż

Mętny, niejednoznaczny i przepełniony stereotypami pogląd na biogospodarkę, a przede wszystkim brak inwestycji w tym obszarze nie sprzyja ożywieniu rynku pracy i kształceniu kadr w tym kierunku. Środowisku akademickiemu zarzuca się opóźnione reagowanie na szybko zmieniający się popyt na umiejętności. Zwrócono uwagę także na „dwie prędkości”, jakimi porusza się przemysł oraz środowisko akademickie, co generuje trudności we współpracy. Uczelnie na ogół proponują długie cykle kształcenia. Wynika to z możliwości uzyskania przez nie długoletniego dofinansowania. Są także postawione im ograniczenia w odniesieniu do modyfikacji programów studiów i otwierania nowych kierunków. Zdaniem rozmówców, nawet jeśli dojdzie do rozruchu inwestycyjnego i pojawi się popyt na umiejętności z zakresu biogospodarki, sposób funkcjonowania uczelni – niska elastyczność programów studiów i długie, około pięcioletnie cykle kształcenia spowodują, że na specjalistów przemysł będzie musiał poczekać.

Uczelnie mają możliwość modyfikacji swoich programów edukacyjnych tylko w 30%, co poważnie ogranicza szybsze przestawienie kierunków studiów, do tego każda zmiana kierunku edukacji przyniesie efekty za 12–15 lat. Sektor edukacji najchętniej radzi sobie z tempem zmian i tak pozostanie, gdyż mamy trudność w pracowaniu na przewidywaniach, trendach i przyszłości. Edukacja jest w niedoczasie [Przedstawicielka administracji publicznej].

Sektor nauki i biznesu cechuje się innymi logikami i prędkościami. Jest duża potrzeba wdrażania innowacji technologicznych, sprostania wyzwaniom, jak np. samowystarczalność energetyczna, rozwój zrównoważony. Mimo to, ten potencjał nie jest dostrzegany przez sektor edukacji i odpowiednio komunikowany uczniom i studentom [Reprezentantka organizacji branżowej].

Rozmówcy podkreślali brak zainteresowania kierunkami związanymi z bioinżynierią oraz brak informacji zwrotnej ze strony absolwentów na temat ich dalszych losów na rynku pracy. Sytuację komplikuje innowacyjność biogospodarki i oparcie jej na osiągnięciach nauki, co czyni kierunki specjalizacji trudniejszymi do przewidzenia i zaplanowania. Skłania to więc to zaprojektowania systemu elastycznego i w odniesieniu do profilu kandydatów na studia, i tematyki kierunków.

Rekomendowano także, by temat biogospodarki był obecny na wszystkich etapach kształcenia. Konsekwencją ma być wzrost zainteresowania tą dziedziną oraz zrozumienie jej społecznego i gospodarczego znaczenia w kontekście planowania przyszłej kariery zawodowej. Wiele nadziei pokłada się w działaniach prowadzonych na niższych, w tym najniższych, szczeblach edukacji, które kształtują umiejętności, ale i postawę włączenia się w prace na rzecz gospodarki obiegu zamkniętego. Wydaje się jednak, że te pozytywne i obiecujące obserwacje nie oddalają od potrzeby ukształtowania kadr dla biogospodarki w perspektywie najbliższych lat.

Ważne, by nauczyciele wspierali też te tematy, dążyli do zainteresowania nimi uczniów. Wzmacnianie tego, co już jest oraz edukacja oddolna, podstawowa [Reprezentant sektora nauki].

Powinno się rozwijać zainteresowania osób na poziomie szkoły średnich, niby bogata oferta interdyscyplinarnych kierunków, ale to się nie spotyka z odpowiednim zainteresowaniem. To musi stać się modne, skuteczne i potrzebne [Reprezentantka administracji publicznej].

Za czynnik hamujący pożądane zmiany uznano także postawy i sposób myślenia reprezentantów przemysłu. Zwracano uwagę i na brak znajomości potencjału biogospodarki, i nieuzasadnionych obaw przed inwestowaniem w jej rozwiązania. Zarzuca się im również niezdolność

do strategicznego, długofalowego planowania i orientację na krótkoterminowe inwestycje przynoszące szybkie zwroty. Te postawy i praktyki pociągają za sobą stosunkowo późne zgłaszanie zapotrzebowania na umiejętności, co uniemożliwia uczelniom reagowanie z odpowiednim wyprzedzeniem. Brak inwestycji w biogospodarkę przekłada się na ograniczoną liczbę miejsc pracy. Badani wspominali o tym, że studenci mają trudności w nabywaniu umiejętności potrzebnych w przemyśle, gdyż jest niewielka oferta staży i praktyk zawodowych. Brakuje także sformułowania przejrzystych i jasnych oczekiwań co do wiedzy i umiejętności potrzebnych teraz oraz tych, które będą zyskiwać na znaczeniu zgodnie z kierunkiem rozwoju biogospodarki.

Brakuje wspólnego języka między edukacją a biznesem. W edukacji mamy efekty uczenia się, które powinny spotkać na rynku zapotrzebowanie na konkretne kompetencje. To jest luka do wypełnienia [Reprezentantka administracji publicznej].

Dużą trudnością jest zdobywanie praktyki przez studentów – brakuje miejsc, w których można ją odbyć [Reprezentant przemysłu].

Brakuje wiedzy o tym, w jaką stronę będzie zmierzał rozwój biogospodarki. Istotne jest, by zawęzić i zdefiniować, czym ta biogospodarka w ogóle jest [Reprezentantka organizacji branżowej].

Tej negatywnej tendencji sprzyja także brak impulsu ze strony polityki państwa. Sprawia to więc, że biogospodarka nie jest kluczowym tematem dla polskiego biznesu i przedmiotem szerszej dyskusji społecznej i politycznej.

Rekapitulując, z prowadzonych rozmów uzyskano niewiele informacji na temat umiejętności potrzebnych w biogospodarce. Zwrócono uwagę

przede wszystkim na kreowanie postawy rozumienia procesów biogospodarki i ich znaczenia dla ochrony środowiska. Jedną z nielicznych grup umiejętności, które zostały wyartykułowane, są te związane z podejmowaniem decyzji i zarządzaniem procesami. Zdaniem rozmówców, biogospodarka wymaga uważności i reaktywności na dziejące się procesy oraz gotowości do szybkiej analizy sytuacji i poszukania rozwiązania dla dostrzeżonego problemu. Istotne wydają się także umiejętności zarządzania w ogóle, co wpisuje się w przedstawione w części teoretycznej zapotrzebowanie na menedżerów biogospodarki.

Są osoby o odpowiednim poziomie wiedzy, jednak brakuje osób samodzielnych i decyzyjnych np. w osadach jest odkrywanych wiele toksycznych substancji, potrzeba tu decyzyjności i wzięcia odpowiedzialności za podjęte działania. Chodzi o osoby, które mogą i są w stanie przeanalizować sytuację, spojrzeć na nią w szerszym kontekście, by takie decyzje podejmować [Reprezentant przemysłu].

Na pewno będą potrzebne nowe zawody, ważne będą osoby potrafiące ocenić potencjał odpadów pod kątem różnych biorafinerii [Reprezentantka sektora nauki].

Polskie prawo nie reguluje kwestii kompetencji w zakresie biogospodarki potrzebnych na stanowiskach np. administracyjnych, zarządczych [Reprezentant sektora nauki].

4.3. Propozycje modelowych rozwiązań na rzecz wsparcia bioedukacji

Pojawiały się różne propozycje wspierania umiejętności potrzebnych biogospodarce. Część środowiska optowała za scharakteryzowaniem

efektów uczenia się po uprzednim zdefiniowaniu sektora, jego głównych procesów, stanowisk, miejsc pracy. Jest to metodologia pracy charakterystyczna przy opracowywaniu sektorowych ram kwalifikacji¹. Niektórzy rozmówcy sprzeciwiali się temu podejściu, uznając je za zbyt uproszczone i mało elastyczne w skomplikowanym przykładzie biogospodarki, która ich zdaniem jest czymś więcej niż sektorem czy nawet grupą sektorów. Z tego powodu trudno ją jednoznacznie zdefiniować i określić poprzez zamknięty katalog sektorów, procesów czy zadań zawodowych. Zaleca się podjęcie działań, aby biogospodarka była raczej dominującą narracją o gospodarce i zmieniała przekonania wszystkich członków społeczeństwa. Sugerowali, by umiejętności na rzecz biogospodarki budować wokół umiejętności kluczowych wraz z kształtowaniem proekologicznych postaw i rozbudzaniem zainteresowania bioinżynierią począwszy od edukacji wczesnoszkolnej. Uzupełnieniem zdefiniowanych fundamentalnych efektów uczenia się miałyby być krótkie cykle kształcenia specjalistycznego ukierunkowanego na osoby pracujące, które uzupełniają kwalifikacje w związku z rozwojem zawodowym. Podejście to, choć z pewnością wieloperspektywiczne i kompleksowe wymaga jednak przynajmniej kilku lat włączania, a rozmówcy zgodzili się co do tego, że kadry na rzecz biogospodarki będą potrzebne znacznie wcześniej. Dlatego pojawiły się postulaty, by w edukację włączać osoby już wykształcone, niekoniecznie w kierunku biogospodarki, które mogłyby dążyć do specjalizacji w tym obszarze np. kadre zarządzającą, inżynierów, prawników.

Pozostaje także pytanie o poziom uzyskiwanych efektów uczenia się. Jak wcześniej wspomniano kierunki studiów związane bezpośrednio z biogospodarką nie są na ten moment popularne. Z drugiej strony orientacja uczelni na otwieranie poświęconych biogospodarce kierunków studiów jest uznawana za konwencjonalne i mało elastyczne rozwiązanie, nie

¹ Więcej na ten temat na stronie Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji: <https://kwalifikacje.edu.pl/sektorowe-ramy-kwalifikacji/>

rozwiązujące licznych trudności. Biogospodarka dotyczy bowiem przeobrażeń w całej gospodarce, co oddziałuje na różne procesy i zadania zawodowe oraz oczekiwane kwalifikacje. Wymaga to więc nabycia wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych na różnych poziomach Polskiej Ramy Kwalifikacji (PRK) u osób reprezentujących szeroki wachlarz zawodów i stanowisk pracy. Umiejętności pozwalające funkcjonować w biogospodarce mogą przydać się większości grup zawodowych tu i teraz nie zaś za dziesięć czy nawet pięć lat.

W narracjach rozmówców podejście ukierunkowane na całkowitą transformację edukacji w obszarze biogospodarki niekiedy konkuruje z podejściem opartym na definiowaniu przez przemysł umiejętności i wymagającym szybkiego uzupełnienia kompetencji u osób po różnych kierunkach i poziomach kształcenia. Można sobie jednak wyobrazić, że mogą one istnieć równolegle. Te rozbieżności są uwarunkowane sposobem sytuowania biogospodarki na tle gospodarki w ogóle. Część rozmówców uznawała ją za wielowymiarowe podejście, które powinno się wiązać z działaniami edukacyjnymi na rzecz całego społeczeństwa. Jednocześnie pojawiały się też głosy, że punktem wyjścia dla biogospodarki powinny być konkretne wyspecjalizowane branże, które wspólnie powinny artykułować zapotrzebowanie na konkretne sprofilowane umiejętności.

Praca nad edukacją sektora powinna być jak budowla z klocków. Klockami są branże, które wchodziły skład biogospodarki: chemia, produkcja żywności, gospodarka wodno-ściekowa itd. Z nich powinny być wyprowadzone kompetencje kluczowe, fundamentalne i na to powinny być nadbudowywane specjalizacje wynikające z nowych rozwiązań technologicznych [Reprezentantka organizacji branżowej].

Wiemy, że potrzebne są nowe kwalifikacje, kwestia czy oznacza to całkowicie nowy system i zakres edukacji, zdefiniowanie zestawów umiejętności, czy może bardziej funkcjonalna okaże się modyfikacja obecnych form kształcenia

i kompetencji już dostępnych na rynku, prawdopodobnie sam rynek o tym zadecyduje [Reprezentantka sektora publicznego].

Elementy związane z biogospodarką powinny się znajdować na każdym etapie kształcenia oraz być uzupełniane edukacją pozaformalną. Specjalistyczna edukacja powinna być jak najwcześniej zaczynana oraz powinno być możliwe potwierdzenie jej certyfikatem. Powinny być także upowszechniane studia, w tym studia podyplomowe z tego zakresu, ale nie można zapominać o wcześniejszych poziomach. Ważne są także kursy doszkalające dla osób już pracujących w sektorze [Reprezentant sektora nauki].

Wiele uwagi poświęcono także temu, jak uczyć umiejętności potrzebnych w biogospodarce. Rozmówcom najłatwiej było mówić o kształceniu przedszkolnym i wczesnoszkolnym, które skupiałyby się na kształtowaniu umiejętności kluczowych poprzez aktywizujące formy nauki np. prowadzenie eksperymentów przyrodniczych czy obserwacji.

Znacznie trudniej było rozmówcom scharakteryzować drogi nabycia specjalistycznych umiejętności dla osób już zatrudnionych, zarówno w dziedzinach specyficznych dla biogospodarki, jak i pozostałych. Zwrócono uwagę, że biocentra powinny współpracować z szeroką siecią różnych interesariuszy oferujących młodzieży i studentom wolontariat i programy stażowe, podczas których możliwe byłoby nabycie umiejętności praktycznych. Są to metody uczenia się w działaniu umożliwiające rozwiązywanie konkretnych problemów oraz współpracę z doświadczonymi mentorami ukierunkowującymi na realnie występujące w przemyśle sytuacje. Wydaje się jednak, że taki format wymagałby „rozruchu” w postaci stanowisk pracy, dzięki którym można byłoby kształtować umiejętności praktyczne, ale także – a może przede wszystkim – osób, które wykazują oczekiwane umiejętności oraz są przygotowane do przyuczania przyszłych kadr. By mogły ruszyć pierwsze projekty wspierające nabywanie umiejętności na

rzecz biogospodarki potrzebne jest osadzenie ich w zinstytucjonalizowanych formach współpracy międzysektorowej. Rozmówcy wielokrotnie opisywali potrzebę tworzenia partnerstw i innych ciał pozwalających na wspólne przedsięwzięcia sprzyjające przepływowi wiedzy, dostarczając zarówno naukowcom, jak i reprezentantom przemysłu informacji m.in. o tym, które wynalazki są podatne na zaimplementowanie, a które nie oraz co decyduje o skuteczności wdrożenia. Jeśli w ramach tych projektów byłyby uruchamiane płatne staże, praktyki i inne formy udziału zarówno dla studentów, jak i osób posiadających efekty uczenia się na niższych poziomach PRK byłaby to recepta na to, by odpowiedź na rosnące zapotrzebowania na kompetencje była tu i teraz.

Istnieje konieczność odważnego myślenia (nieliniowego), bardziej chodzi o myślenie dywergencyjne, szukanie połączeń między tematami, w tym sieciowanie, współpraca w tworzeniu innowacji. Chodzi o to, by od razu zastosować wieloperspektywiczność [Reprezentantka administracji publicznej].

Odchodzi się od myślenia liniowego, jest zawieranych wiele partnerstw, ogromną szansą są rady interesariuszy, które pozwalają przyciągnąć reprezentantów biznesu, którzy są zainteresowani programami kształcenia i chcą na nie wpływać [Reprezentant uczelni].

Rozbieżność opinii pojawiła się w ocenie oczekiwanego poziomu centralizacji lub decentralizacji ośrodków edukacji. Część rozmówców uznała, że ośrodki powinny działać w regionach i być przystosowane do lokalnych potrzeb rynku pracy. Pojawiły się jednak głosy, by część efektów uczenia się była wypracowana ponad uczelniami przez ciała reprezentujące różnych interesariuszy.

Domknięciem rozmów była refleksja nad systemowymi rozwiązaniami. Podkreślano potrzebę umocowania biogospodarki w krajowych

i regionalnych programach strategicznych bazujących na spójnej terminologii – powstałej już zresztą na kanwie instytucji Unii Europejskiej. Jednocześnie wybrzmiała konieczność zakomunikowania przez reprezentantów przemysłu jasnych, sprecyzowanych oczekiwań, co do potrzebnych umiejętności, które przełożyłyby się na uporządkowane, przejrzyste efekty uczenia się wykorzystywane przez uczelnie przy układaniu programów studiów i otwieraniu kierunków kształcenia.

Brakuje modelowych rozwiązań wychodzących poza poziom poszczególnych uczelni, które pozwalałyby na uporządkowane otwieranie specjalizacji oraz naukę o fundamentach samej biogospodarki [Reprezentant uczelni].

Podsumowanie oczekiwań i potrzeb wobec biocentrow edukacji prezentuje tabela poniżej:

Tabela 1.

Oczekiwania i potrzeby wobec centrów edukacji na podstawie dyskusji interesariuszy biogospodarki

Odbiorcy działań	dzieci i młodzież	studenci, osoby zatrudnione w sektorze	studenci innych kierunków, osoby zatrudnione poza sektorem
Charakter przekształceń w sferze edukacji	transformacyjny – zdefiniowanie kluczowych umiejętności i wpisanie ich w programy szkolne	transformacyjny – zdefiniowanie umiejętności kluczowych dla sektora i włączenie ich w program studiów	transformacyjny – zdefiniowanie umiejętności kluczowych dla sektora i włączenie ich w program studiów

Odbiorcy działań	dzieci i młodzież	studenci, osoby zatrudnione w sektorze	studenci innych kierunków, osoby zatrudnione poza sektorem
		ewolucyjny – dostosowywanie umiejętności do bieżących potrzeb, krótkie cykle kształcenia, nauka poprzez praktykę, staże i szkolenia	ewolucyjny – dostosowywanie umiejętności do bieżących potrzeb, krótkie cykle kształcenia, nauka poprzez praktykę, staże i szkolenia
Poziom zarządzania	centralny i regionalny	centralny i regionalny	Centralny
Uzyskiwane efekty uczenia się	umiejętności kluczowe związane z edukacją ekologiczną zdefiniowane na poziomie ponad-szkolnym	umiejętności kluczowe zdefiniowane na poziomie ponaduczelnianym, umiejętności specjalistyczne	umiejętności kluczowe zdefiniowane na poziomie ponaduczelnianym, umiejętności specjalistyczne
Poziomy PRK uzyskiwanych efektów uczenia się	1-4	5-8	5-8
Sposób nauczania	eksperymentalne formy, uczenie się przez obserwację, eksperymenty, uczenie wzajemne, wolontariat	udział w realizowanych projektach przez przemysł i środowisko nauki, praktyki, staże	udział w realizowanych projektach przez przemysł i środowisko nauki, praktyki, staże

Odbiorcy działań	dzieci i młodzież	studenci, osoby zatrudnione w sektorze	studenci innych kierunków, osoby zatrudnione poza sektorem
Cykle kształcenie	zgodne z programem szkoły	krótkie, maksymalnie 2 lata	krótkie, maksymalnie 2 lata
Podmioty współpracujące	szkoły, instytucje z otoczenia szkoły	reprezentanci przemysłu, naukowcy, instytucje regionalne i centralne, organizacje branżowe,	reprezentanci przemysłu, naukowcy, instytucje regionalne i centralne, organizacje branżowe,
Dostępność	otwarte	ograniczone	otwarte

Źródło: opracowanie własne.

5. Podsumowanie

Biogospodarka jest dziś bez wątpienia jedną z propozycji takiego zarządzania zasobami naturalnymi, które ogranicza szkodliwy wpływ na środowisko. To podejście, w którym gospodarka przybiera formę obiegu zamkniętego – odpady powstające w procesie produkcji, nie są przeznaczone do jak najszybszej utylizacji, ale jako biomasa są uznawane za materiał do dalszego przetwarzania.

Biogospodarka rozwinęła się w Europie nieprzypadkowo. Wiele funduszy zostało przeznaczonych na badania biotechnologiczne w tym zakresie, co przyniosło bardzo dobre rezultaty. Innowacje i nowe rozwiązania oparte na biotechnologii to jednak nie wszystko. Potrzebne są kadry, które będą w stanie naukowe odkrycia przekształcić w konkretne rozwiązania, możliwe do włączenia w praktyki przemysłu. Oczekiwani są także pracownicy,

którzy będą rozumieli mechanizmy biogospodarki i potrafili zarządzać jej procesami. Ważne dla powodzenia koncepcji biogospodarki są kadry realizujące szerokie spektrum zadań zawodowych w gospodarce, które będą potrafiły wykorzystać efekty uczenia się o różnym poziomie złożoności.

Jak zatem sytuacja wygląda w Polsce? Prowadzone wywiady grupowe na temat modelowych centrów bioedukacyjnych pokazały, jak różni interesariusze postrzegają potencjał biogospodarki oraz popyt i podaż na umiejętności ją wspierające. Zidentyfikowanym problemem jest brak współpracy na linii środowisko akademickie – przemysł, która owocowałaby wdrożeniem osiągnięć nauki. Potrzebni są zatem ludzie, którzy będą potrafili znaleźć wspólny język pomiędzy różnymi interesariuszami, charakteryzować i komunikować różnym stronom korzyści ze stosowania nowych rozwiązań, a w końcu wspierać wdrożenie i upowszechnienie innowacji. Potrzebni są także pracownicy o umiejętnościach na różnych, nie zawsze najwyższych, poziomach PRK, którzy będą odpowiedzialni za faktyczne zaistnienie gospodarki opartej na biotechnologii i obiegu zamkniętym. Z tego powodu od biocentrów edukacji oczekuje się, że będą odpowiadały na potrzebę rozwijania umiejętności o różnym stopniu złożoności – od edukacji przedszkolnej zaczynając, na wyspecjalizowanych krótkich cyklach kształcenia kończąc.

Z wywiadów wynikało, że rozmówcy nie byli pewni co do słuszności różnych rozwiązań. Zwracali uwagę na potrzebę kształcenia w duchu biogospodarki od najmłodszych lat z wykorzystaniem różnorodnych i często eksperymentalnych form nauki. Podkreślali potrzebę kształtowania odpowiednich postaw i budzenia zainteresowania tematyką bioinżynierii poprzez naukę na własnym doświadczeniu oraz działanie w praktyce i uczenie się wzajemne. W stosunku do osób już pracujących rekomendowano krótkie cykle kształcenia oparte na zajęciach praktycznych, które byłyby uzupełnieniem umiejętności bazowych. Pozostaje wciąż pytanie, od kogo i jak mają się uczyć przyszłe kadry, skoro biogospodarka ma

w Polsce wciąż tak niepewne fundamenty oraz jak uzupełniać przyszłe braki w kadrach, jeśli włączenie biogospodarki do programów szkół przyniesie pozytywne skutki dopiero za kilka lat.

Podziękowania

Artykuł nie powstałby, gdyby nie wspólna praca 19 partnerów z 12 krajów tworzących konsorcjum projektu BIObec pod przewodnictwem przedstawicieli Uniwersytetu Bolońskiego. Podziękowania w szczególności kieruję do dra Aleixa Barrera Corominasa za kierownictwo merytoryczne nad komponentem badawczym projektu BIObec oraz Damianowi Kuznowiczowi za współpracę przy realizacji badań jakościowych na terenie Polski.

Bibliografia

- Aguilar, A., Twardowski, T. (2022). Bioeconomy in a changing word. *EFB Bioeconomy Journal*, 2, 100041. DOI: 10.1016/j.bioeco.2022.100041.
- Behr, A. (2015). Linear Production Model. *Production and Efficiency Analysis with R*, 33-56.
- Borek R. (2022). Biogospodarka – przyszłość rolnictwa czy utopia? *Zielone Wiadomości*, Pobrano z www.zielonewiadomosci.pl/tematy/energetyka/biogospodarka-przyszlosc-rolnictwa-czy-utopia/
- Ciriminna, R., Albanese, L., Meneguzzo, F., Pagliaro, M. (2022). Educating the managers of the bioeconomy. *Journal of Cleaner Production*, 366, 132851. DOI: 10.13140/RG.2.2.23970.56004.
- Dieken, S., Dallendörfer, M., Henseleit, M., Siekmann, F., & Venghaus, S. (2021). The multitudes of bioeconomies: A systematic review of stakeholders' bioeconomy perceptions. *Sustainable Production and Consumption*, 27, 1703-1717.
- German Advisory Council on Global Change. (2011). *World in Transition: A Social Contract for Sustainability*. German Advisory Council on Global Change.
- Gołębiwski, J. (2013). Zrównoważona biogospodarka – potencjał i czynniki rozwoju. *IX Kongres Ekonomistów Polskich*, 2.

- Gorczyca, A., Klimek-Kopyra, A., Kielbasa, B., Redlichová, R., Wieczorek-Przybyło, M., Piecuch, K., ... & Rodríguez-Alcántara, J. S. (2023). Agile teaching methodology-Manual. Pobrano z <https://bioeraplus.eu/result-3-agile-teaching-methodology-manual/>
- Jumper, J., Evans, R., Pritzel, A., Green, T., Figurnov, M. i in. (2021). Stosowanie i ulepszanie AlphaFold w CASP14. *Białka: struktura, funkcja i bioinformatyka*, 89(12), 1711–1721. DOI: 10.1038/s41586-021-03819-2.
- Kircher, M., Maurer, K.H., Herzberg, D. (2022). KBBE: The Knowledge-based Bioeconomy: Concept. Status and Future Prospects. *EFB Bioeconomy Journal*, 100034. DOI: 0.1016/j.bioeco.2022.100034.
- Lange, L. (2022). Christian Patemann and the bioeconomy: A testimony on his 80th Anniversary: Important next steps for speeding up and unlocking the full potential of a circular biobased economy. *EFB Bioeconomy Journal*, 2, 100037. DOI: 10.1016/j.bioeco.2022.100042.
- Pajewski, T. (2014). Biogospodarka jako strategiczny element zrównoważonego rolnictwa. *Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu*, 16(5), 179-184.
- Patemann, C., Aguilar, A. (2018). The origins of the bioeconomy in the European Union. *New biotechnology*, 40, 20–24. DOI: 10.1016/j.nbt.2017.04.002.
- Rozakis, S., Viaggi, D., Oleszek, W. (2018). Central-Eastern European agriculture and the transition to bioeconomy. *AgBioForum*, 21(2), 61-63.
- Równy, K. (2016). Cele Szczytu Zrównoważonego Rozwoju ONZ 2015 – reformy życia społeczno-gospodarczego dla zapobiegania degradacji środowiska, zmiany klimatu oraz utrzymania wewnętrznego i międzynarodowego pokoju oraz bezpieczeństwa. *Polityka gospodarcza Polski w integrującej się Europie*, (b.r.w.), 115.
- Sariatli, F. (2017). Linear economy versus circular economy: a comparative and analyzer study for optimization of economy for sustainability. *Visegrad Journal on Bioeconomy and Sustainable Development*, 6(1), 31–34. DOI: 10.1515/vjbsd-2017-0005.
- The Knowledge Based Bio-Economy (KBBE) in Europe: Achievements and Challenges. (2010). Raport Komisji Europejskiej, Bruksela.
- Urmetzer, S., Lask, J., Vargas-Carpintero, R., & Pyka, A. (2020). Learning to change: Transformative knowledge for building a sustainable bioeconomy. *Ecological Economics*, 167, 106435.
- Urmetzer, S., Schlaile, M., Bogner, K., Mueller, M., Pyka, A. (2018). Exploring the Dedicated Knowledge Base of a Transformation towards a Sustainable Bioeconomy. *Sustainability*, 10(6), 1694. DOI: 10.3390/su10061694.
- von Wehrden, H., Luederitz, C., Leventon, J., Russell, S. (2017). Methodological challenges in sustainability science: A call for method plurality, procedural rigor and longitudinal research. *Challenges in Sustainability*, 5(1), 35–42. DOI: 10.12924/cis2017.05010035.