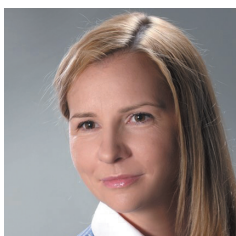


Rola regionów i subregionów w gospodarce o obiegu zamkniętym



prof. Magdalena Wdowin

Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN



dr Renata Koneczna

Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN

Dlaczego regiony powinny dokonać transformacji w kierunku gospodarki obiegu zamkniętego? Jest to rozwiązanie pozwalające zwiększyć efektywność energetyczną, lepiej gospodarować odpadami i surowcami oraz obniżyć poziom zanieczyszczenia środowiska. To skuteczna odpowiedź na kryzys energetyczny i klimatyczny. Zmiana systemowa wiąże się jednak z opracowaniem strategii działania dopasowanej do możliwości oraz potencjału danego obszaru. Jakie rozwiązania należy wprowadzić w regionach? Jakie branże powinny być priorytetowe w przypadku transformacji w kierunku GOZ?

Dominujący obecnie liniowy paradygmat wykorzystania surowców w gospodarce, tj. produkcja-życie-wyrzucenie, charakteryzuje się niekorzystną efektywnością kosztową i negatywnym oddziaływaniem na środowisko. Obecnie potrzebne jest 1,75 roku na odnowienie zasobów zużywanych przez ludzkość w ciągu roku i współczynnik ten wciąż wzrasta¹. Pomocna w przemodelowaniu obecnego systemu jest gospodarka cyrkularna – inaczej określana jako gospodarka o obiegu zamkniętym (GOZ, ang. *circular economy*) – w której ogranicza się generowanie odpadów, a każdy wytworzony produkt czy surowiec stara się wykorzystywać ponownie lub przetwarzać². W kontekście GOZ postrzegana jest również energetyka, a konkretnie – działania zmierzające do zwiększenia efektywności energetycznej, m.in. poprzez wykorzystanie odnawialnych źródeł energii (OZE), energooszczędność czy ekonomię współdzielenia.

¹ M. Wackernagel, *How can we make the need for resource security more obvious to diverse audiences?*, 4.09.2019, <https://www.footprintnetwork.org/2019/09/04/18187/4> [dostęp online].

² Komisja Europejska wskazuje, iż w GOZ wartość produktów i materiałów utrzymuje się tak długo, jak to możliwe. Odpady i zużywane zasoby są minimalizowane, a surowce zatrzymywane w gospodarce do momentu, aż produkt osiągnie kres swojego życia. Zob. Komisja Europejska, *Circular economy package: Questions & answers*, 2.12.2015, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/MEMO_15_6204 [dostęp online].

Gospodarce o obiegu zamkniętym towarzyszy „zasada 6R”: *refuse* (odmów), *reduce* (ogranicz), *reuse* (używaj ponownie), *recover* (naprawiaj), *recycle* (oddaj do recyklingu), *rethink* (zastanów się, co możesz zrobić lepiej)³. Przejście na gospodarkę cyrkularną obliuguje do zmiany systemowej, w której regiony mogą odegrać kluczową rolę⁴. Największe dysproporcje odnotowuje się pomiędzy terenami wiejskimi a miejskimi. W Polsce w 2022 roku powierzchnia obszarów wiejskich zmniejszyła się w stosunku do roku poprzedniego o 10 miejscowości. Tym samym odnotowano spadek liczby mieszkańców. W 2022 roku masa wytworzonych odpadów komunalnych przez jednego mieszkańca wyniosła 355 kg i była wyższa o 25% w stosunku do 2015 roku⁵. Zużycie energii elektrycznej również wzrosło do 1 649,1 kWh na jednego odbiorcę w miastach⁶. Wielkość emisji CO₂ przypadająca na jednego mieszkańca w Polsce jest wyższa od przeciętnej dla świata i wynosi 8 ton. Na jednego mieszkańca kraju przypada rocznie 11 ton gazów cieplarnianych. To nieco więcej niż średnia w UE⁷. Oczekuje się, że GOZ zmniejszy negatywny wpływ na środowisko w miastach i regionach poprzez ograniczenie zanieczyszczeń, zwiększony udział OZE i minimalizowanie zużycia surowców, wody, gruntów i energii⁸.



Przejście na gospodarkę cyrkularną obliuguje do zmiany systemowej, w której regiony mogą odegrać kluczową rolę. Oczekuje się, że GOZ zmniejszy negatywny wpływ na środowisko poprzez ograniczenie zanieczyszczeń, zwiększony udział OZE i minimalizowanie zużycia surowców, wody, gruntów i energii.

W odpowiedzi na przytoczone statystyki Minister Rozwoju wydał w 2016 roku *Zarządzenie w sprawie powołania Zespołu do spraw gospodarki o obiegu zamkniętym*. Natomiast Ministerstwo Przedsiębiorczości i Technologii opracowało *Mapę drogową transformacji w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym*, która została przyjęta w 2019 roku. Regionalne strategie GOZ opracowało województwo małopolskie. Większość pozostałych regionów wskazuje GOZ jako priorytet w wojewódzkich strategiach i regionalnych strategiach innowacji (RIS). Wyjątek stanowi województwo zachodniopomorskie, które pominęło GOZ w swoich dokumentach kierunkowych.

W strategiach wojewódzkich do kluczowych działań w obszarze GOZ należą: edukacja, doradztwo (tzw. ekodoradcy dla biznesu) i promowanie dobrych praktyk, np. koncepcji zero waste, czyli stylu życia charakteryzującego się minimalizowaniem ilości odpadów poprzez ograniczanie konsumpcji, wydłużenie okresu użytkowania produktów i recykling. Samorządy województw chcą wspierać rozwój istniejących i planowanych instalacji wyposażonych w urządzenia do recyklingu, odzysku surowców, materiałów lub energii, budować punkty selektywnego zbierania odpadów komunalnych oraz zamykać składowiska niespełniające wymogów środowiskowych.

³ Pierwsza zasada dotyczy rezygnacji i unikania niepotrzebnych, nieodpowiednich i szkodliwych dla środowiska lub dla życia i zdrowia ludzi produktów, materiałów czy substancji. Druga oznacza dążenie do ekoefektywności w produkcji i konsumpcji. „Używaj ponownie” implikuje lepsze projektowanie produktów i modeli biznesowych w cyrkularnym obiegu. Zasada „naprawiaj” obejmuje tworzenie produktu, tak aby możliwa była jego późniejsza naprawa, poprawa estetyki, odświeżenie, ulepszenie lub odnowienie. „Recykling” odnosi się do „każdej operacji odzysku, podczas której materiały odpadowe są ponownie przetwarzane na produkty, materiały”. Ostatnie R – „zastanów się, co możesz zrobić lepiej” – to zasada, według której należy dokładnie przemyśleć wybory, działania, proces produkcji i planowanie cyklu życia produktu, tak aby zapobiegać powstawaniu odpadów lub zminimalizować ich ilość.

⁴ S. Vanhamäki, M. Virtanen, S. Luste, K. Manskinen, *Transition towards a circular economy at a regional level: A case study on closing biological loops*, „Resources, Conservation & Recycling” 2020, nr 156.

⁵ Bank Danych Lokalnych.

⁶ GUS, *Infrastruktura komunalna – energetyczna i gazowa w 2022 r.*, Warszawa 2023.

⁷ *Raport 2020. Polska na drodze zrównoważonego rozwoju*, <https://raportsdg.stat.gov.pl/2020/cel13.html> [dostęp online].

⁸ *Circular Economy in Europe. Developing the knowledge base*, European Environment Agency, 2016, nr 2.

Kolejnym priorytetowym rozwiązaniem jest tworzenie nowych modeli biznesowych na rzecz zmniejszenia zużycia surowców oraz ograniczenia wytwarzania odpadów w procesach produkcyjnych. Należy wprowadzać innowacyjne rozwiązania w branżach, takich jak:

1. transport – GOZ w tym sektorze odnosi się do ekoprojektowania, minimalizowania wykorzystywanych surowców w procesie produkcji, ponownego użycia, recyklingu⁹. Ekoprojekt można uznać za najlepszą praktykę. Jego stosowanie pozwala, m.in. na wybór materiałów, które są trwałe, generują mniej odpadów, zużywają mniej energii, a zastosowane rozwiązania techniczne i technologiczne pozwalają na wykorzystanie wymiennych części. Inną praktyką jest ograniczanie lub zastępowanie surowców stosowanych w produkcji. Są to m.in. metale, takie jak stal, aluminium i miedź, szkło. Zmiany w procesach produkcyjnych opierają się na modyfikacji samego procesu, przemyślanym projekcie pojazdu, a w końcowym etapie recyklingu. Nowe technologie, tj. pojazdy elektryczne lub napędzane wodorem, są wykorzystywane jako najlepsze praktyki w celu promowania GOZ;
2. budownictwo – sektor ten jest jednym z głównych odbiorców zasobów: stanowi ok. 50% całkowitego wykorzystania surowców i 36% globalnego końcowego zużycia energii. Emisje CO₂ z działalności budynków osiągnęły poziom około 10 GtCO₂¹⁰. Za rozwój GOZ w budownictwie odpowiadają trzy strategie: efektywność energetyczna i wykorzystywana energia w budynkach, recykling, gospodarka odpadami i alternatywne materiały budowlane oraz zrównoważony rozwój¹¹. Efektywność energetyczna jest uznawana za najistotniejszą strategię mającą na celu wydłużenie cyklu życia budynków, co skutkuje poprawą warunków życia¹². Gospodarowanie odpadami można określić ilościowo poprzez ocenę zakresu redukcji wytwarzania odpadów, zwiększenie jakości recyklingu odpadów stałych, ograniczenie produkcji odpadów niebezpiecznych. „Zrównoważony budynek” powinien przyjąć podejście, które dotyczy aspektów ekonomicznych, społecznych i środowiskowych całego cyklu życia¹³;



Za rozwój GOZ w budownictwie odpowiadają trzy strategie: efektywność energetyczna mającą na celu wydłużenie cyklu życia budynków; recykling, gospodarowanie odpadami i alternatywne materiały budowlane oraz zrównoważony rozwój, który dotyczy aspektów ekonomicznych, społecznych i środowiskowych całego cyklu życia budynku.

3. przemysł rolno-spożywczy – w Polsce marnuje się ok. 5 mln ton żywności rocznie¹⁴. Jednym ze sposobów minimalizowania marnotrawstwa produktów jest „zasada 4P”. Po pierwsze: planowanie zakupów z wyprzedzeniem; po drugie: przetwarzanie żywności w celu wydłużenia jej trwałości; po trzecie: przechowywanie produktów w odpowiednich warunkach; po czwarte: podzielenie się

⁹ V.H. Souza de Abreu i in., *The Role of the Circular Economy in Road Transport to Mitigate Climate Change and Reduce Resource Depletion*, „Sustainability” 2022, nr 14(14).

¹⁰ United Nations Environment Programme, *Global Status Report for Buildings and Construction. Towards a Zero-emission, Efficient and Resilient Buildings and Construction Sector*, Nairobi 2022.

¹¹ M. Norouzi i in., *Circular economy in the building and construction sector: A scientific evolution analysis*, „Journal of Building Engineering” 2021, nr 44.

¹² L.F. Cabeza, M. Chàfer, *Technological options and strategies towards zero energy buildings contributing to climate change mitigation: A systematic review*, „Energy and Buildings” 2020, nr 219.

¹³ L. Piscicelli i in., *The role of values in collaborative consumption: insights from a product-service system for lending and borrowing in the UK*, „Journal of Cleaner Production” 2015, nr 97.

¹⁴ Agencja Wspierania Ochrony Środowiska, *W Polsce marnuje się ok. 5 mln ton żywności rocznie*, 3.10.2023, <https://e-awos.pl/w-polsce-marnuje-sie-ok-5-mln-ton-zywnosci-rocznie/> [dostęp online].

zbędną żywnością. Należy zaznaczyć, iż w cyrkularnym przemyśle rolno-spożywczym kluczowymi kwestiami są: ekoprojektowanie polegające na zmniejszeniu negatywnego wpływu produktu w całym cyklu jego życia, minimalizowanie ilości zużywanych opakowań oraz odzyskiwanie odpadów żywnościowych;

4. energetyka – w Polsce ponad 80% energii wytwarzanej jest w źródłach konwencjonalnych. Energetyka jest jednym z sektorów przyczyniających się do znacznego wzrostu emisji gazów cieplarnianych. Należy zatem poprawić efektywność energetyczną, m.in. poprzez wykorzystanie OZE, energooszczędność czy ekonomię współdzielenia. Celem koncepcji GOZ jest zmniejszanie ilości odpadów, które składowane są na skutek przetwarzania ich w zasoby mogące stanowić źródło energii. Ciepło to produkt uboczny wielu procesów technologicznych. Istnieje duży potencjał produkcji energii elektrycznej z biomasy, biogazu, wiatru i energii słonecznej oraz systemów magazynowania energii;
5. sektor wodno-ściekowy – GOZ uwzględnia racjonalne metody gospodarowania wodą w celach konsumpcyjnych i gospodarczych oraz efektywne oczyszczanie ścieków, odzyskiwanie i wykorzystanie energii oraz innych surowców z wody i ścieków, a także rekultywację zdegradowanych oraz zdewastowanych gruntów i wód¹⁵. Wodę wykorzystują wszystkie sektory gospodarki, a dostęp do niej jest ograniczany. Dlatego też powinny być wdrażane działania na rzecz zamykania obiegu wody i materiałów wykorzystywanych w sektorze gospodarki wodno-ściekowej.



Należy tworzyć nowe modele biznesowe na rzecz zmniejszenia zużycia surowców oraz ograniczenia wytwarzania odpadów w procesach produkcyjnych. Istotne jest wprowadzanie innowacyjnych rozwiązań w branżach, takich jak: transport, budownictwo, przemysł rolno-spożywczy, energetyka, sektor wodno-ściekowy.

W strategiach wojewódzkich wskazuje się, iż sektorami pomocnymi w przejściu na GOZ mają być m.in. ICT i Przemysł 4.0 (analizy i przetwarzanie danych z wykorzystaniem przemysłowego internetu rzeczy, sztucznej inteligencji, autodiagnostyki, chmury danych). Regiony powinny dążyć do trwałego umiędzynarodowienia podmiotów gospodarczych. Dużą rolę w tym procesie mogą odegrać MŚP – jeżeli niwelowane będą ich bariery rozwojowe, a zalety wzmacniane. W efekcie nastąpi wzrost konkurencyjności sektora MŚP, m.in. poprzez wspieranie badań naukowych i innowacji, modernizację technologiczną oraz wdrażanie najnowszych rozwiązań z zakresu GOZ, w tym wydłużanie cyklu życia produktu. Na etapie rozwoju innowacji pomocne powinny być uczelnie wyższe, centra B+R i sektor naukowo-badawczy, których zadaniem jest szybko reagować na potrzeby sektorów w wiodących regionalnych specjalizacjach. GOZ może pomóc we wprowadzaniu zmian w zrównoważonym rozwoju poszczególnych województw. Konieczne jest jednak wdrożenie przemysłanych, dopasowanych do danego województwa (w zależności od kluczowych dla regionu sektorów gospodarczych) modeli biznesowych, polegających na projektowaniu bardziej trwałych i nadających się do recyklingu produktów, zapewnianiu ponownego życia materiałów w cyklu produkcyjnym i promowaniu odpowiedzialniejszej konsumpcji oraz produkcji¹⁶.

¹⁵ PARP, *Przyszłość branży gospodarki wodno-ściekowej i rekultywacji w świetle II edycji badań Branżowego Bilansu Kapitału Ludzkiego*, 8.08.2023, <https://www.parp.gov.pl/component/content/article/84708:przyszlosc-branzy-gospodarki-wodno-sciekowej-i-rekultywacji-w-swietle-ii-edycja-badan-branzowego> - [dostęp online].

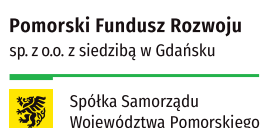
¹⁶ Przykładowo – województwo małopolskie w ramach wprowadzania w życie idei GOZ proponuje również rozwiązania regulacyjne w zakresie systemu pozwoleń zintegrowanych, rejestru podmiotów wprowadzających produkty, produkty w opakowaniach i gospodarujących odpadami oraz promowanie zielonych zamówień publicznych.

O autorkach

Prof. **Magdalena Wdowin** – absolwentka Wydziału Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska AGH. Od roku 2007 zatrudniona w Instytucie Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, w którym jest Kierownikiem Pracowni Geochemii Stosowanej i Inżynierii Środowiska. Od roku 2021 pełni również funkcję zastępcy Dyrektora Instytutu ds. Naukowych, a od roku 2024 jest na stanowisku p.o. Dyrektora Instytutu. Od ponad 15 lat zajmuje się tematyką gospodarki odpadami, opracowując m.in. sorbenty zarówno do oczyszczania spalin z CO₂ oraz Hg, jak też do magazynowania wodoru, tworzące ideę gospodarki obiegu zamkniętego. Była autorem wielu opracowań dla sektora administracyjnego związanych ze strategiami GOZ oraz KIS.

Dr **Renata Koneczna** – adiunkt w Instytucie Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią Polskiej Akademii Nauk w Krakowie. Wykładowca w Wyższej Szkole Bankowości w Krakowie. Stopień doktora uzyskała na Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie na Wydziale Zarządzania w dyscyplinie nauki o zarządzaniu, w dziedzinie nauki ekonomiczne. Ukończyła również Wyższą Szkołę Europejską w Krakowie (studia podyplomowe: Project Management) i Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie. Prowadzi prace badawcze w zakresie zrównoważonego rozwoju, działań GOZ, CSR, ESG, GHG Protocol.

Partnerzy



Partnerzy numeru

