

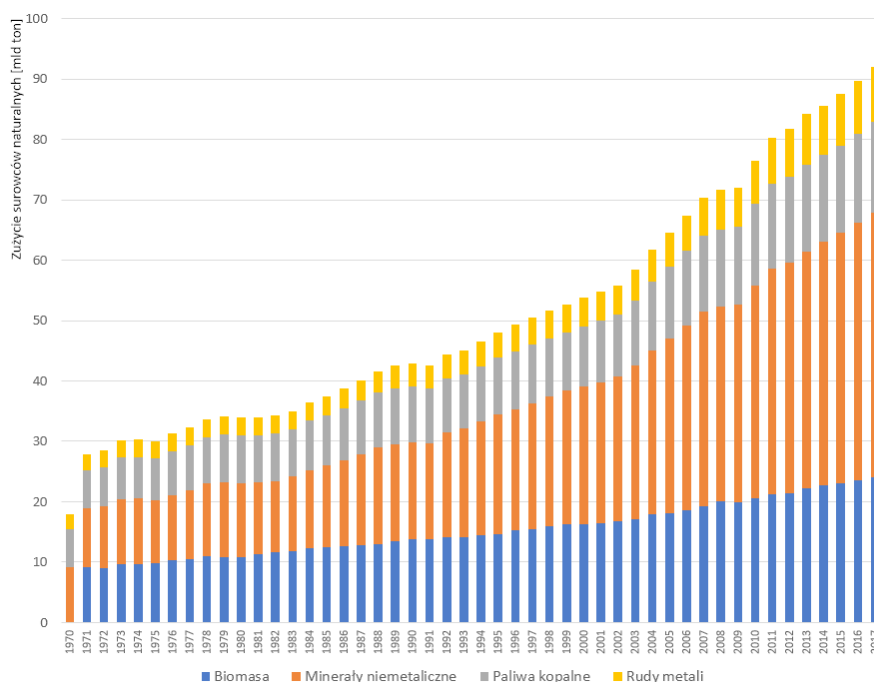
Czym jest gospodarka obiegu zamkniętego i dlaczego warto podjąć studia na tym kierunku?

Trzy lata temu minęło pół wieku od czasu opublikowania przez Klub Rzymski raportu „Granice wzrostu” (Meadows i in. 1972), którego kluczowym przesłaniem było stwierdzenie, że połączenie wyczerpywania się zasobów i zanieczyszczenia środowiska przy braku podjęcia działań ograniczających może doprowadzić do załamania gospodarki globalnej w przeciągu kolejnych stu lat.

Mimo tak nakreślonego scenariusza wciąż aktualny, liniowy model gospodarki w postaci „weź, wytwórz, wyrzuć”, opierający się na założeniu, że zasoby są łatwo dostępne, łatwe do pozyskania i tanie w stosowaniu, jest powszechnie realizowany, docierając dziś do swych fizycznych granic. Wystarczy wspomnieć, że w ciągu 50 lat światowa populacja wzrosła ponad dwukrotnie – z 3,7 mld do 7,7 mld – i według prognoz dalej będzie wzrastać do wartości 10,2 mld w 2100 roku (United Nation 2024). W tym samym czasie odsetek populacji żyjącej w ubóstwie zmalał do 10% w 2015 roku i oczekuje się, że przy zachowaniu obecnych trendów wartość ta spadnie do około 6,8% w 2030 roku (World Bank 2022). Poprawa jakości życia przekłada się na średnią długość życia, a wraz ze zwiększeniem się długości życia, wzrostem ogólnej liczby ludności oraz zasobności portfela rośnie też grupa konsumentów, co może zagrozić dostępowi do niektórych zasobów i spowodować nieodwracalne skutki dla środowiska przyrodniczego. Już dziś wskaźnik śladu ekologicznego, opracowywany przez Global Footprint Network (GFN), pokazuje rosnące zadłużenie ekologiczne populacji wobec Ziemi. Konsumujemy 1,7 razy więcej zasobów, niż pozwalają na to możliwości regeneracyjne naszej planety (GFN 2025). Nadmierna eksploatacja Ziemi prowadzona przez ludzi poważnie osłabia zdolność przyrody do podtrzymywania życia, funkcjonowania społeczeństw i gospodarek. Wystarczy wspomnieć, że od lat 70. ubiegłego wieku całkowite wydobycie surowców wzrosło trzykrotnie (rys. 1).

Gospodarka o obiegu zamkniętym (GOZ), inaczej gospodarka cyrkularna (ang. *circular economy*), to koncepcja regeneracyjnego systemu gospodarczego, w którym minimalizuje się zużycie surowców i ilość wytwarzanych odpadów oraz ogranicza emisję i utratę energii poprzez tworzenie zamkniętej pętli procesów – odpady z jednych procesów są wykorzystywane jako surowce dla innych. Model ten jest przeciwieństwem gospodarki opartej na modelu liniowym. Idea gospodarki cyrkularnej sama w sobie nie jest pomysłem nowym, który pojawił się w ostatnich latach. To raczej powrót do idei zapoczątkowanej przez Waltera Stahela, który poprzez opublikowany

w 1976 roku raport „Możliwość zamiany siły roboczej na energię” wytyczył nową drogę w myśleniu o gospodarce odpadami (ProductLife Institute 2025). Nakreślony w raporcie model zapętlonej gospodarki, przy zwróceniu uwagi na oszczędności zasobów i ograniczenie powstawania odpadów, jest niczym innym jak fundamentem gospodarki o obiegu zamkniętym. Wprowadzone później pojęcie „od kołyski do kołyski” (ang. *cradle to cradle*, C2C), będące alternatywą dla modelu liniowego gospodarki, stanowiło podejście rewolucyjne. Producent stał się odpowiedzialny nie tylko za wytworzenie produktu, ale też za takie jego zaprojektowanie zgodnie z koncepcją zrównoważonego rozwoju, by ten w przypadku zepsucia mógł być naprawiony i znowu użyty, a po zakończeniu użytkowania ponownie włączony do obiegu technicznego lub biologicznego. Dziś w gospodarce o obiegu zamkniętym powraca się do tej idei i zaprzestania działań w modelu „kupić – użyć – wyrzucić”.



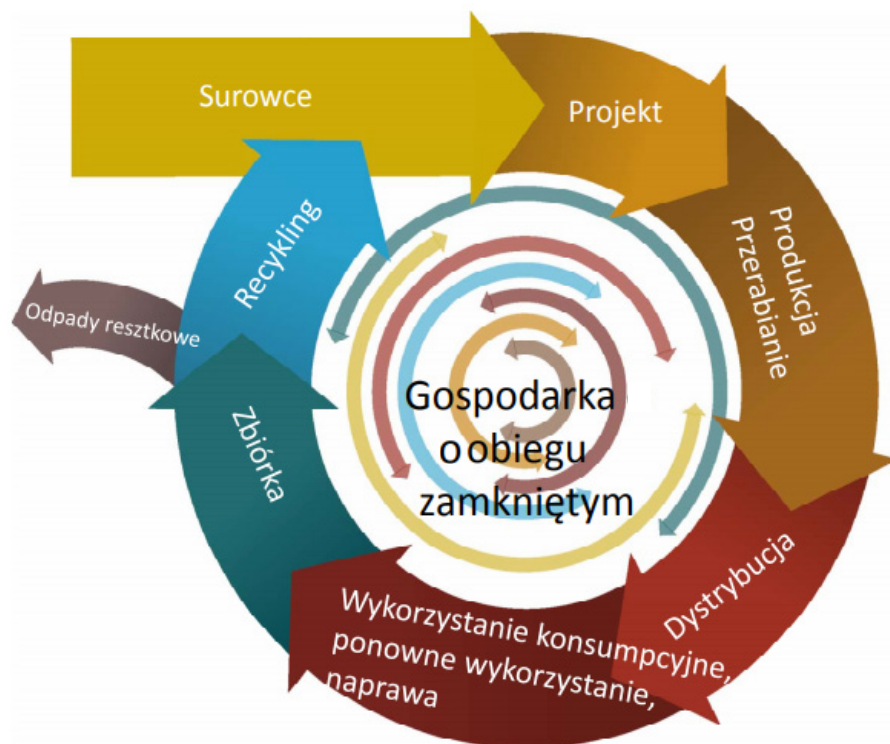
Rysunek 1. Globalne zużycie surowców (Opracowanie własne na podstawie MaterialFlows.net)

Podejście z zakresu gospodarki o obiegu zamkniętym zakłada minimalizację odpadów już na poziomie projektowania i standardowo obejmuje innowacje w całym łańcuchu wartości, a nie tylko rozwiązania na koniec cyklu życia produktu. Konceptyjnie etapy modelu gospodarki o obiegu zamkniętym przedstawiono na rysunku 2.

Punktem wyjścia jest etap projektowania procesów produkcji, produktów oraz usług. Odpowiednie zaprojektowanie produktów wydłuża okres ich użytkowania, zapewniając możliwość naprawy, modernizacji, przerobienia lub ostatecznie recyklingu – zamiast ich wyrzucania. Z kolei procesy produkcji można bardziej ukierunkować na ponowne wykorzystanie produktów i surowców, a innowacyjne modele biznesowe mogą prowadzić do powstawania nowych relacji między przedsiębiorstwami a konsumentami, stymulując wzrost gospodarczy. Model gospodarki cyrkulacyjnej może przynieść wymierne korzyści w obszarze ekonomicznym, społecznym, a także środowiskowym. Z wyliczeń Deloitte wynika, że nawet minimalna zmiana w polskiej gospodarce – 1% oszczędności kosztów materiałów i energii – może przynieść wzrost PKB o 19,5 mld złotych w skali roku (Deloitte 2018). Z kolei szacunkowy wpływ na ekonomię krajów członkowskich Unii Europejskiej to oszczędności rzędu 600 mld euro (IGOZ 2025). Ocenia się, że przejście do gospodarki o obiegu zamkniętym może okazać się jedną z największych i najbardziej korzystnych rewolucji współczesnego świata. Nowe spojrzenie na relacje między stanem środowiska naturalnego, działalnością człowieka a rozwojem technologicznym stwarza ogrom szans i możliwości na każdym poziomie łańcucha wartości.

Obszary gospodarki o obiegu zamkniętym wiążą się ściśle z cyklem życia produktu, a dokładniej jego przejściem przez cztery główne fazy. W aspekcie podejścia do zarządzania produktem wyróżnia się: wprowadzenie na rynek, wzrost sprzedaży, spadek sprzedaży oraz schyłek sprzedaży. Wymienione fazy łączą się z kluczowymi obszarami gospodarki o obiegu zamkniętym, stanowiącymi łańcuch wartości, poczynawszy od produkcji, przez konsumpcję, naprawę i regenerację, aż po gospodarowanie odpadami i uzyskanie surowców wtórnych.

Proces produkcji poprzedza projektowanie produktu. Na tym etapie zaczyna się jego życie. Właściwe podejście do



Rysunek 2. Koncepcja gospodarki o obiegu zamkniętym (COM 2014, 398)

projektowania to kluczowy element, który częstokroć warunkuje powodzenie realizacji założeń gospodarki o obiegu zamkniętym, czyli odnawialność i odtwórzalność. Lepsze projektowanie produktu może przyczynić się do przedłużenia jego życia. Producent może np. projektować trwalsze i łatwiejsze do naprawy produkty. W dalszym etapie dobre zaprojektowanie produktu, a także użycie odpowiednich materiałów, np. zastępników dla substancji niebezpiecznych oraz o wyższej przydatności do recyklingu, może pomóc podmiotom zajmującym się recyklingiem odzyskać cenne zasoby materiałów czy komponentów.

Rola konsumenta w modelu gospodarki o obiegu zamkniętym jest istotna. Konsument może wspierać rozwój gospodarki o obiegu zamkniętym, ale także ją utrudniać. O tym, że żyjemy dziś w świecie nadmiernego konsumpcjonizmu, nikogo nie trzeba przekonywać. Kupujemy coraz więcej. Przywiązanie do rzeczy, czasem niepotrzebnych, jest już na tyle zakorzenione w naszym społeczeństwie, że coraz częściej zaczyna być uważane za zagrożenie. Z konsumpcjonizmem wiąże się tworzenie produktów o słabej jakości, które w następstwie krótkiego czasu ich życia szybko stają się przedmiotem gospodarowania odpadami. Zmora stało się upowszechnienie produktów jednorazowego użycia. Ponadto

zepsute, nieużywane czy przeterminowane produkty lądują szybko w koszu na śmieci, stając się odpadem.

Gospodarowanie odpadami odgrywa zasadniczą rolę w gospodarce o obiegu zamkniętym. Zgodnie z danymi statystycznymi podanymi przez Eurostat ilość odpadów wytworzonych w 28 krajach Unii Europejskiej w 2022 roku wyniosła 2233 mln ton, w tym ilość odpadów komunalnych, jakie przypadały na jedną osobę, wyniosła 513 kg. Ta ogromna ilość jest efektem przyjętego przez konsumentów wzorca konsumpcji oraz sposobu projektowania produktów. Kraje członkowskie od 2008 roku, co sformalizowano poprzez wdrożoną Dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów (2008/98/WE), powinny prowadzić politykę dotyczącą odpadów w taki sposób, by zmierzać do ograniczenia wykorzystania zasobów i sprzyjać praktycznemu zastosowaniu hierarchii postępowania z odpadami (rys. 3).

Jest tu więc co robić, co badać, czym się zajmować. Z tego względu na Politechnice Częstochowskiej pojawiła się koncepcja uruchomienia nowego kierunku studiów o nazwie *gospodarka obiegu zamkniętego* jako studiów drugiego stopnia (studiów magisterskich), studiów interdyscyplinarnych realizowanych przez specjalistów z Wydziału Inżynierii Mechanicznej,

Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz Wydziału Zarządzania Politechniki Częstochowskiej. Wierzymy, że kierunek ten spotka się ze sporym zainteresowaniem, bo powodów, by podjąć na nim studia, jest co najmniej kilka:

1. Wzrost znaczenia zrównoważonego rozwoju – zrównoważony rozwój staje się priorytetem globalnym, a gospodarka o obiegu zamkniętym jest jednym z jego fundamentów. Ograniczanie zużycia zasobów naturalnych i minimalizacja odpadów to klucz do budowania

przyszłości przyjaznej środowisku.

2. Rosnące zapotrzebowanie na specjalistów GOZ – wiele firm i organizacji wprowadza zasady GOZ, co generuje zapotrzebowanie na ekspertów, którzy rozumieją jego założenia i potrafią wdrażać je w praktyce. Sektory publiczny i prywatny intensywnie inwestują w rozwiązania oparte na GOZ.

3. Wszechstronność kariery zawodowej – absolwenci GOZ mogą pracować w takich sektorach, jak: przemysł, doradztwo ekologiczne, planowanie

przestrzenne, zarządzanie odpadami czy badania i rozwój nowych technologii. Możliwość kariery istnieje również w jednostkach administracji rządowej i międzynarodowych instytucjach zajmujących się polityką środowiskową.

4. Innowacyjne technologie i nowe kompetencje – studia na tym kierunku umożliwiają zdobycie wiedzy z zakresu nowoczesnych technologii, takich jak: recykling, biomateriały, gospodarka energetyczna czy zarządzanie cyklem życia produktu. Poznajesz narzędzia analityczne, które pomagają oceniać wpływ działalności gospodarczej na środowisko.

5. Globalne wyzwania środowiskowe – zmiany klimatyczne, kryzys zasobów i degradacja środowiska wymagają przemysłowych działań, które uwzględniają GOZ jako sposób na łagodzenie ich skutków. Włączenie zasad GOZ do codziennej praktyki gospodarczej może znacznie zmniejszyć ślad środowiskowy produkcji i konsumpcji.

6. Kreowanie odpowiedzialnej przyszłości – wybierając GOZ, stajesz się częścią pokolenia, które wyznacza nowe standardy odpowiedzialności wobec środowiska. Możesz pracować nad tworzeniem lepszego, czystszej świata dla przyszłych pokoleń.

7. Współpraca interdyscyplinarna – kierunek realizowany jest przez trzy wydziały naszej Uczelni i łączy elementy inżynierii, ekologii, ekonomii i zarządzania, co daje szerokie spojrzenie na problematykę gospodarczą i środowiskową. Jego ukończenie umożliwia pracę w interdyscyplinarnych zespołach, co rozwija umiejętności komunikacyjne i analityczne.



Źródło: opracowanie własne

INSTITUT JAGIELLOŃSKI

NOWEMEDIA24.PL
PROJEKT: PIOTR PERZYŃA

Rysunek 3. Hierarchia sposobów postępowania z odpadami (Instytut Jagielloński)

dr hab. inż. Jurand Bień, prof. PCz
dziekan Wydziału Infrastruktury
i Środowiska PCz

Literatura

COM (2014) 398 final, Towards a circular economy: A zero waste programme for Europe, [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014SC0206R\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014SC0206R(01)) (dostęp: 11.01.2025).

Deloitte (2018), Zamknięty obieg – otwarte możliwości, raport.

GFN (2025), <https://www.footprintnetwork.org/> (dostęp: 11.01.2025).

IGOZ (2025), <http://igoz.org/o-nas/> (dostęp: 11.01.2025).

Meadows D.H., Meadows D.L., Randers J., Behrens W.W.III. (1972), The Limits to Growth: A report for the Club of Rome's project on the predicament of mankind, https://collections.dartmouth.edu/teitexts/meadows/diplomatic/meadows_ltg-diplomatic.html (dostęp: 11.01.2025).

ProductLife Institute (2025), <http://product-life.org/> (dostęp: 11.01.2025).

The World Bank (2022), Poverty and shared prosperity, <https://www.worldbank.org/en/publication/poverty-and-shared-prosperity> (dostęp: 11.01.2025).

United Nation (2024), 2024 Revision of World Population Prospects, <https://population.un.org/wpp/> (dostęp: 11.01.2025).