

1**ZAŁOŻENIA GOSPODARKI OKRĘŻNEJ
W ZAKRESIE PRODUKCJI****1.1 WPROWADZENIE**

Konieczność oszczędności surowców energetycznych, niemetalicznych jak i metalicznych, powinna wynikać nie tylko z uwarunkowań powiększającej się liczebności populacji ludzkiej, ale przede wszystkim z możliwości zachowania rozwoju przyszłych, pokoleń, co wynika z definicji paradygmatu zrównoważonego rozwoju. Prognozuje się, że globalnie do 2050 roku, liczebność populacji ludzkiej może przekroczyć 11 mld [9]. W Polsce szacuje się, że do tego samego roku, liczebność populacji Polaków spadnie z 38,45 mln (w 2015) [4] do 33,95 mln osób [5]. Prognozowana mniejsza liczebność Polaków nie zwalnia ich od poszukiwania rozwiązań pro-środowiskowych w kontekście oszczędności surowców. Takie możliwości niesie za sobą zastosowanie gospodarki okrężnej w praktyce. W odróżnieniu od tradycyjnych liniowych przepływów materiałów: pobranie surowców-wykonanie produktu - używanie - usunięcie (składowanie na składowiskach), proponuje się zastosowanie gospodarki okrężnej. Gospodarka okrężna dąży do przestrzegania granic rozwojowych poprzez zwiększenie udziału odnawialnych lub wtórnych surowców przy jednoczesnym zmniejszeniu zużycia surowców pobieranych ze środowiska i energii, a jednocześnie ograniczenie emisji i strat materialnych [8]. Podejście takie jak: eko-projektowanie, ponowne użycie, naprawy, regeneracja i recykling istniejących produktów i materiałów będzie odgrywać znaczącą rolę w utrzymywaniu dłuższego okresu użytkowania produktów, komponentów i materiałów.

Koncepcja gospodarki okrężnej (gospodarka o obiegu zamkniętym, cyrkularna, za-pętłona gospodarka) rozwinęła się w XXI wieku, jednak geneza tego podejścia sięga lat 70-tych ubiegłego wieku, gdzie próbowano zamykać cykle materiałowe w celu wygenerowania oszczędności ekonomicznych [8]. Dnia 02.12.2015 roku Komisja Europejska przyjęła ambitny pakiet dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym, którego celem jest pobudzenie konkurencyjności, tworzenie miejsc pracy i wspieranie trwałego wzrostu gospodarczego.

Model gospodarki okrężnej może przyczynić się do tworzenia miejsc pracy w Europie, promowanie innowacyjnych rozwiązań, które dają przewagę konkurencyjną i mogą zapewnić odpowiedni poziom ochrony człowieka i środowiska. Może również dostarczać konsumentom bardziej trwałych i innowacyjnych produktów, które zapewnią oszczędności ekonomiczne poprzez dłuższy okres użytkowania oraz wpłyną na poprawę jakości życia.

Szacuje się, że korzyści ekonomiczne dla przedsiębiorstw w UE, jakie mogą płynąć z zastosowania: zapobiegania powstawania odpadów, eko-projektowania, ponownego użycia, mogą wynosić nawet 600 mld € (netto) lub 8% rocznego obrotu. Korzyści ekologiczne szacowane są w wysokości 2-4% zmniejszenia całkowitej rocznej emisji gazów cieplarnianych [3].

Artykułu prezentuje zagadnienia gospodarki okrężnej, jej wdrażania na poziomie Unii Europejskiej. Do realizacji wdrożenia założeń gospodarki okrężnej w Europie zamierza się powołać bądź poddać modyfikacji szereg dokumentów. Prezentacja podstawowych zasad gospodarki okrężnej jest celem artykułu.

1.2 GOSPODARKA OKRĘŻNA

Gospodarka okrężna dąży do reorientacji tradycyjnych wzorców wzrostu gospodarczego i produkcji. Model gospodarki okrężnej zyskuje na znaczeniu z uwagi na większą wartość dodaną z każdej jednostki zasobów niż tradycyjny model liniowy. Problematyka gospodarki okrężnej jest o tyle złożona, że dotyczy gospodarki globalnej. Globalną gospodarkę można rozpatrywać w kontekście przepływów materiałowo-energetycznych z krajów bogatych w surowce do produkcji do krajów potęg gospodarczych np. Chin, a następnie dystrybuowanie produktów na rynkach docelowych w Europie czy Ameryce, gdzie wykorzystane (śmierć techniczna produktu) są deponowane na składowiskach lub w ograniczonym stopniu poddawane recyklingowi. Takie postępowanie jest niezgodne ze zrównoważonym rozwojem i w znaczny sposób wpływa na przyspieszenie wykorzystania zasobów surowcowych. Szczególnie w krajach Unii Europejskiej oczekuje się, że wdrożenie zasad nowego modelu, zawracania przepływów materiałowych w zglobalizowanej gospodarce zostanie zaimplementowane i wpłynie to na poprawę kondycji gospodarek krajów unijnych, stworzy dodatkowe miejsca pracy (ok. 180 000 [1]) oraz ograniczy wykorzystanie zasobów surowcowych. Fakt ten wymaga lepszego zrozumienia archetypów. W gospodarce okrężnej dąży się do minimalizacji łańcucha dostaw surowców pochodzących ze środowiska.

Obecnie uważa się, że model liniowy zwiększa narażenie na ryzyko, najbardziej wpływa na wyższe ceny surowców oraz zakłócenia ich dostaw. Poziom zmienności cen metali, żywności i nieżywnościowej produkcji rolnej w pierwszej dekadzie XXI wieku był wyższy niż w jakiegokolwiek pojedynczej dekadzie XX wieku. Uważa się, że jeśli nie zostaną podjęte odpowiednie działania, wysokie ceny i zmienność będzie się prawdopodobnie utrzymywać. Cykliczna gospodarka jest systemem biznesowym zastępuje ona pojęcie „końca rury” (ang. end-of-life) i w swojej istocie dąży do maksymalizacji wykorzystania odnawialnych źródeł energii, eliminacji stosowania toksycznych chemikaliów, które uniemożliwiają ponowne użycie, jako surowce wtórne. Taka gospodarka opiera się na kilku prostych zasadach:

- projektowanie produktów w technologii bezodpadowej;
- ścisłe rozróżnienie składników produktu eksploatacyjnych (zużywalnych, konsumpcyjnych) oraz trwałych;
- energia.

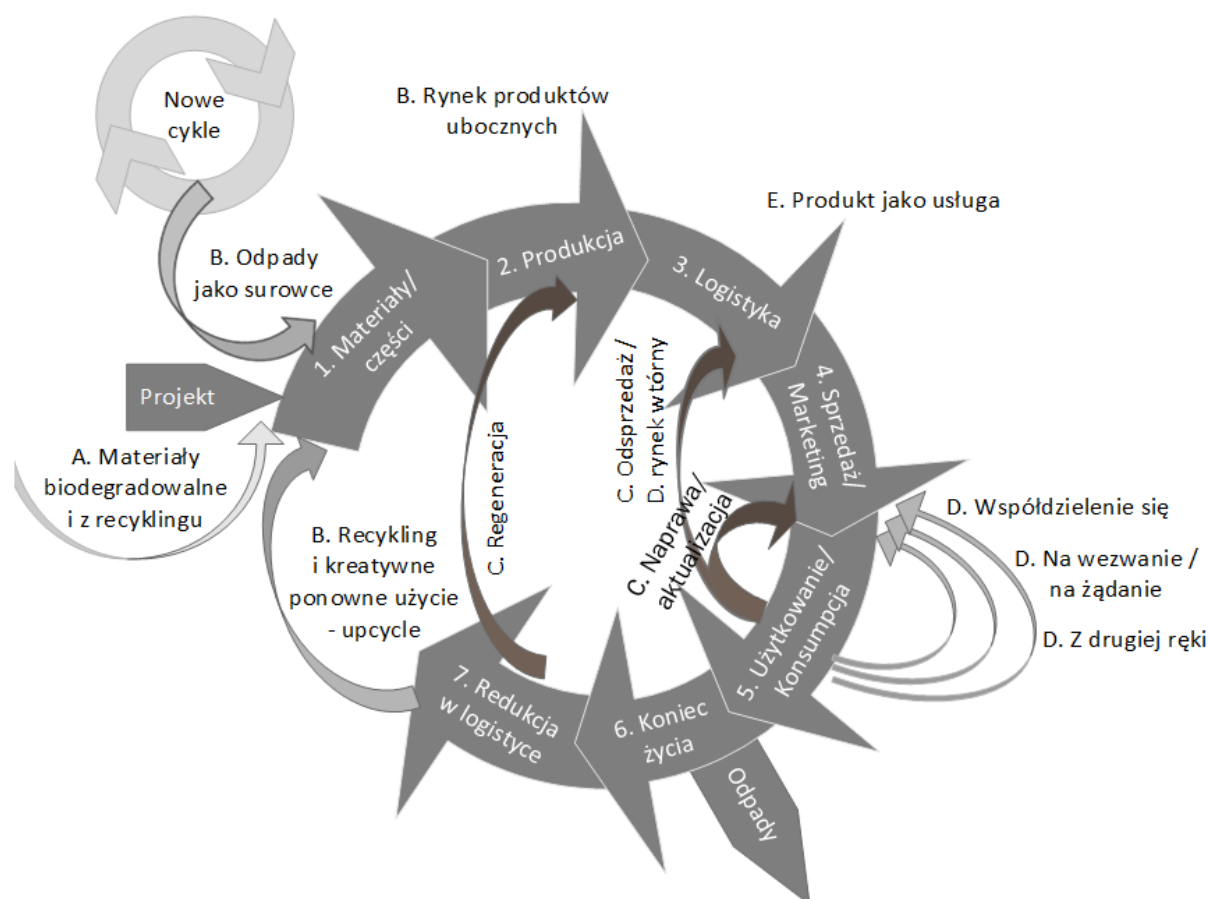
Produkty zostały zaprojektowane i zoptymalizowane w kontekście możliwości przeprowadzenia demontażu i ponownego użycia. Cykle życia komponentów i produktów zgodnych z zasadami gospodarki okrężnej odróżniają się od cykli życia produktów w modelu linearnym, w kontekście usuwania i recyklingu. Proces recyklingu materiałowego postrzega się, jako proces, który przyczynia się do zużycia dużych ilości energii.

W przeciwieństwie do rozwiązań stosowanych obecnie, materiały eksploatacyjne powinny być głównie wykonane ze składników biologicznych (bio-degradowalnych), które będą, co najmniej nietoksyczne, a nawet korzystne dla środowiska i mogą być bezpiecznie zwrócone biosferze, bezpośrednio po zakończeniu użytkowania produktu lub w kaskadzie kolejnych zastosowań.

Energia potrzebna do działania produktów opartych o model gospodarki okrężnej powinna pochodzić ze źródeł odnawialnych, w celu zmniejszenia uzależnienia od zasobów nieodnawialnych.

W komunikacie Komisji Europejskiej do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, określono bardziej szczegółowo działania ukierunkowane na zamknięcie cykli. Zgodnie z dokumentem gospodarka okrężna polega przede wszystkim na [6]:

- ograniczeniu ilości materiałów wymaganych do świadczenia konkretnej usługi (ograniczenie wagi);
- przedłużeniu okresu użytkowania produktów (trwałość);
- ograniczeniu zużycia energii i materiałów na etapach produkcji i użytkowania (efektywność);
- ograniczeniu wykorzystania materiałów niebezpiecznych lub trudnych do recyklingu w produktach i procesach produkcji (substytucja);
- stworzeniu rynków dla surowców wtórnych (recyklatów) (w oparciu o normy, zamówienia publiczne itd.);
- projektowaniu produktów łatwiejszych do utrzymania, naprawy, modernizacji, przerobienia lub recyklingu (eko-projekt);
- rozwoju koniecznych usług dla konsumentów w danym obszarze (konserwacja/naprawy itd.);
- zachęcaniu konsumentów do ograniczania odpadów i wysokiej jakości segregacji oraz wspieranie tych działań;
- zachęcaniu do segregacji i stosowanie systemów zbiórki minimalizujących koszty recyklingu oraz ponownego wykorzystania;
- ułatwianiu grupowania działań mających na celu zapobieganie przeznaczaniu produktów ubocznych na odpady (symbioza przemysłowa); oraz
- stymulowaniu warunków sprzyjających szerszym i lepszym wyborom konsumentów za sprawą usług dzierżawy, wynajmu lub współużytkowania, stanowiących alternatywę dla posiadania produktów na własność, przy jednoczesnym zabezpieczeniu interesów konsumentów (pod względem kosztów, ochrony, informacji, warunków umownych, aspektów dotyczących ubezpieczenia itd.).



Rys. 1.1 Model gospodarki okrężnej

Źródło: [7]

Gospodarka okrężna opiera swoje założenia o funkcjonowanie modeli (rys. 1.1), których krótką charakterystykę przedstawiono poniżej.

A. Cyrkulacyjne modele wejściowe - przeznaczone do tworzenia produktów i nakładów, które są odpowiednie dla gospodarki okrężnej z wykorzystaniem do produkcji paliw odnawialnych, materiałów bio-degradowalnych i pochodzących z recyklingu. Stanowi to podstawę dla cyrkulacyjnej produkcji i konsumpcji.

B. Modele wartości odpadów - recykling i upcykling odgrywają kluczową rolę. Odpady powstające w jednym procesie produkcyjnym stają się użyteczne, jako materiał w innym procesie produkcyjnym. Jest to przydatne w przedsiębiorstwach z modelem znacznych strumieni odpadów, lub gdy pozostałe odpady z produktów mogą być przetwarzane na nowe materiały.

C. Modele długość życia - wydłużenie żywotności produktów można osiągnąć na różne sposoby: remont, modernizacja, regeneracja lub remarketingu (znany również jako ang. recommerce) tego samego produktu. Na rynkach, gdzie nowe produkty są lepsze niż ich poprzednicy, jest wysoce prawdopodobne, że używane produkty na tym rynku nie będą miały żadnej wartości (ekonomicznej). Jedną z alternatyw może być zaoferowanie tych produktów w innym i mniej rozwiniętym rynku (kraju).

D. Modele Platform - ważnym sposobem na bardziej efektywne wykorzystanie produktów jest udostępnienie ich do dyspozycji szerszemu gronu użytkowników. Udostęp-

nienie może się odbywać odpłatnie lub nieodpłatnie (modele udostępniania), poprzez usługi leasingowe, przy czym istniejące towary mogą być wykorzystywane na wezwanie, lub przez zmianę prawa własności do rzeczy, które nie były lub nie są już wykorzystywane (rynek wtórny).

E. Produkt w modelu usługowym - zamiast sprzedaży towarów, firma pozostaje właścicielem produktu. Produkt jest udostępniany jednemu lub większej liczbie użytkowników, albo na podstawie umowy dzierżawy albo najmu. Takie rozwiązanie obecnie również funkcjonuje - firmy leasingowe. Coraz więcej firm jest zainteresowanych zastosowaniem tego rodzaju modelu, ponieważ koszt wynajmu lub leasingu jest niższy niż koszt zakupu produktu. Występuje również kolejna korzyść, demontaż czy też ponowne wykorzystanie produktów jest dobrze zorganizowane. Dlatego model ten łączy w sobie również model wydłużenia żywotności produktu [7].

Europejska Platforma Efektywnego Gospodarowania Zasobami (ang. European Resource Efficiency Platform - EREP) analizując cykl życia produktów, wskazała możliwości pojawiające się w przedsiębiorstwach na różnych etapach „modelu okrężnego”. Polegają one na ponownym wprowadzaniu materiałów do procesów produkcyjnych, do różnych segmentów pierwotnego łańcucha dostaw lub do innych łańcuchów dostaw. Obejmują one [2, 6]:

- etap produkcji,
- etap dystrybucji,
- etap konsumpcji.

Na etapie produkcji występuje zrównoważone środowiskowo standardy wyboru dostawców, dobrowolne systemy w sektorach przemysłu i wśród sprzedawców detalicznych oraz symbioza przemysłowa w celu stworzenia rynków produktów ubocznych. Symbioza przemysłowa jest to współdziałanie przedsiębiorstw mające na celu lepsze wykorzystanie surowców i racjonalniejsze zagospodarowanie odpadów, mające przynieść bezpośrednie korzyści ekonomiczne, a także sprzyjać ochronie środowiska.

Na etapie dystrybucji powstają bardziej rzetelne informacje na temat zasobów zawartych w produktach oraz sposobie naprawy lub przeprowadzenia recyklingu tych produktów, które określane są w zaleceniach platformy, jako „paszport produktu”.

Modele konsumpcji współdzielonej (ang. Collaborative Consumption), opierają się na pożyczaniu, wymianie, zamianie i wynajmowaniu produktów oraz na systemach produktowo-usługowych w celu uzyskania większej wartości z niedostatecznie wykorzystanych aktywów lub zasobów (np. samochodów, narzędzi, pomieszczeń).

W tab. 1.1 przedstawiono opis działań, proponowane zmiany oraz harmonogram dotyczący wdrożenia założeń gospodarki o obiegu zamkniętym w zakresie produkcji. Załącznik do Komunikatu Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, Ku gospodarce o obiegu zamkniętym: program „zero odpadów” dla Europy, ujmuje również działania w zakresie konsumpcji, gospodarki odpadami, rynku surowców wtórnych, działań sektorowych, innowacji i inwestycji oraz monitoringu.

Tab. 1.1 Plan działania UE dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym w zakresie produkcji

Działania		Harmonogram			
Produkcja		2015	2016	2017	2018
Opis działań	Proponowane zmiany				
Nacisk na aspekty związane z gospodarką o obiegu zamkniętym w przyszłych wymogach wynikających z dyrektywy w sprawie eko-projektu	Projektowane produkty mogą być trwalsze lub łatwiejsze do naprawy, modernizacji czy regeneracji. Lepsze projektowanie może ułatwić podmiotom zajmującym się recyklingiem demontaż produktów w celu odzyskiwania cennych materiałów i komponentów.				
Plan działań w dziedzinie eko-projektu na lata 2015 – 2017 oraz zwrócenie się do europejskich organizacji normalizacyjnych o opracowanie norm dotyczących efektywnego wykorzystania materiałów w celu określenia przyszłych wymogów dotyczących eko-projektu w zakresie trwałości, możliwości naprawy i recyklingu produktów.	W celu propagowania lepszego projektowania produktów Komisja położy nacisk na aspekty związane z gospodarką o obiegu zamkniętym w przyszłych wymogach wynikających z dyrektywy w sprawie eko-projektu, której celem jest poprawa efektywności i ekologiczności produktów związanych z energią.				
Wniosek w sprawie rozporządzenia wykonawczego dotyczącego telewizorów i monitorów	Dotychczasowe wymogi dotyczące eko-projektu były głównie ukierunkowane na efektywność energetyczną; w przyszłości kwestie takie jak trwałość, możliwość naprawy, możliwość ponownego użycia oraz podatność recyklingowa lub identyfikowalność niektórych materiałów lub substancji będą systematycznie badane.				
Analiza wariantów i działań pod kątem ich wkładu w gospodarkę o obiegu zamkniętym, aby nadać bardziej spójne ramy polityczne różnym obszarom prac w trakcie tworzenia unijnej polityki produktu.	Komisja przeanalizuje warianty i działania pod kątem ich wkładu w gospodarkę o obiegu zamkniętym w taki sposób, by nadać bardziej spójne ramy polityczne różnym obszarom prac w trakcie tworzenia unijnej polityki produktu				
Włączenie wytycznych dotyczących gospodarki o obiegu zamkniętym do dokumentów referencyjnych dotyczących najlepszych dostępnych technik (BREF) w różnych sektorach przemysłu	Komisja będzie dalej propagować najlepsze praktyki w różnych sektorach przemysłowych, publikując dokumenty referencyjne dotyczące najlepszych dostępnych technik (BREF), które państwa członkowskie muszą uwzględniać przy wydawaniu zezwoleń instalacjom przemysłowym				
Propagowanie wytycznych i najlepszych praktyk w zakresie planów gospodarowania odpadami górnictwami	Komisja będzie propagować najlepsze praktyki w zakresie odpadów górniczych				
Stworzenie otwartej, ogólnoeuropejskiej sieci infrastruktury technologicznej dla MŚP, aby mogły one w swoich procesach produkcyjnych wykorzystywać zaawansowane technologie produkcyjne	Europejskie Centrum Doskonałości w dziedzinie zasobów oszczędności, Komisja wspiera również MŚP w czerpaniu korzyści z możliwości biznesowych jakie stwarza zwiększona wydajność zasobów				
Zbadanie, w jaki sposób można poprawić skuteczność i stosowanie unijnego systemu eko-zarządzania i audytu (EMAS) oraz uruchomienie pilotażowego programu weryfikacji technologii ochrony środowiska (EVT)	Zwiększenie wydajności i wykorzystania unijnego systemu eko-zarządzania i audytu (EMAS) oraz program pilotażowy w sprawie weryfikacji technologii ochrony środowiska (ETV) mogą również przynieść korzyści przedsiębiorstwom, w szczególności MŚP				
Ulepszenie bazy wiedzy i wsparcia dla MŚP w zakresie zastępowania niebezpiecznych substancji stanowiących bardzo duże zagrożenie	Ułatwianie zastępowania chemikaliów potencjalnie niebezpiecznych lub ułatwianie dostępu MŚP do innowacyjnych technologii.				

Źródło: opracowanie własne na podstawie: [6, 10]

PODSUMOWANIE

Ekologizacja gospodarki z wykorzystaniem założeń gospodarki okrężnej oznacza między innymi efektywniejsze wykorzystanie zasobów naturalnych i ograniczenie negatywnego wpływu na środowisko, w którym żyjemy. Wykorzystanie zasobów naturalnych powinno być ukierunkowane na zwiększenie wykorzystania odnawialnych i biologicznie rozkładalnych materiałów.

Gospodarka okrężna może zwiększyć efektywność wykorzystania zasobów pierwotnych w Europie i na świecie. Poprzez zwiększenie czasookresu wykorzystania produktów lub zwrotu odpadów do gospodarki, jako wysokiej jakości surowców wtórnych, co bezpośrednio przełoży się na zmniejszenie popytu na surowce pierwotne. Pozwoliłoby to zmniejszyć zależność Europy od importu surowców, dzięki czemu łańcuchy zaopatrzenia dla wielu sektorów przemysłowych będą mniej podatne na wahania cen na międzynarodowych rynkach surowcowych. Zmniejszy to również niepewność braku dostawy surowca z powodu niedostatku i/lub czynników politycznych.

Założenia gospodarki okrężnej wydają się być bardzo poprawne w aspekcie ekologicznym, jednak rozważając aspekt ekonomiczny, a w szczególności poziom zatrudnienia w przemyśle, powyższe działania w modelu okrężnym mogą wzbudzać obawy. Podstawowym i uzasadnionym ekologicznie aspektem gospodarki okrężnej jest wydłużanie cyklu użytkowania produktu stosując różnego typu działania zmierzające do tego stanu. Jednak wydłużenie czasu użytkowania dla przedsiębiorstw oznacza niższą sprzedaż nowych produktów wprowadzanych na rynek. Niższe zapotrzebowanie na produkt często skutkuje zwolnieniami pracowników w przemyśle. Można mieć tylko nadzieję, że planowany wzrost zatrudnienia przy okazji wdrożenia modelu okrężnego zrekompensuje ewentualną nadwyżkę pracowników w przedsiębiorstwach produkcyjnych.

Przed Polskim system odzysku opakowań szklanych (butelki zwrotne), w kontekście założeń gospodarki okrężnej, postawiono wysokie wymagania, zważywszy na fakt, że prawie on nie istnieje. Tylko niewielka część opakowań tego typu jest odzyskiwana z rynku i ponownie jest ona wykorzystywana do tego samego celu, jakim jest umożliwienie dystrybuowania płynów. Ten system w Polsce będzie wymagał wysokich nakładów i można mieć nadzieję, że zaproponowane zostaną rozsądne zasady zwrotu tych opakowań, w odróżnieniu od tych zasad, które obowiązują obecnie (obowiązek posiadania paragonu poświadczającego dokonanie zakupu w danym miejscu).

W odniesieniu do modelu wydłużania cyklu życia produktów, w Polsce można zauważyć dużą zmienność poprawności funkcjonowania tego systemu. Obecność na rynku dużej liczby warsztatów mechanicznych może gwarantować realizację założeń tego systemu w odniesieniu do samochodów. Na rynku można również zaobserwować dużą liczbę zakładów remontowo-budowlanych w odniesieniu do wydłużania czasookresu użytkowania budynków (mieszkań). Jednak w ostatnich latach duża część zakładów usługowych, naprawiających sprzęt AGD zamknęła swoją działalność. Można domyślać się, że powodem tej decyzji były względy finansowe. Konsumenci (użytkownicy) w wypadku zepsucia się sprzętu AGD, zdecydowali się na zakup nowego, który gwarantował poprawność funkcjonowania „przynajmniej” w okresie gwarancyjnym. Powodem podej-

mowania takiej decyzji niejednokrotnie było to, że koszt naprawy stanowił dużą część kosztu związanego z zakupem nowego sprzętu. Może się również okazać, że „odtworzenie” zadawalającej ilości specjalistów naprawczo-usługowych sprzętu AGD będzie wymagać dodatkowo czasu i nakładów na edukację.

LITERATURA

- 1 A. Bartl. „Withdrawal of the circular economy package: A wasted opportunity or a new challenge?” *Waste Management*, nr 44, 2015, s. 1–2.
- 2 The European Commission, [Online]. Pobrano z: http://ec.europa.eu/environment/-resource_efficiency/documents/erep_manifesto_and_policy_recommendations_31-03-2014.pdf [Dostęp: 10.04.2016].
- 3 The European Commission. Press releases database, [Online]. Pobrano z: http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-15-6204_pl.htm [Dostęp: 02.04.2016].
- 4 GUS. Pobrano z: <http://stat.gov.pl/podstawowe-dane/> [Dostęp: 02.04.2016].
- 5 GUS. *Prognozy ludności na lata 2014-2050*. Warszawa: ZWS, 2014.
- 6 Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, Ku gospodarce o obiegu zamkniętym: program „zero odpadów” dla Europy, Bruksela, z dn. 02.07.2014.
- 7 H. Stegeman. „The potential of the circular economy.” [Online]. Pobrano z: <https://-economics.rabobank.com/publications/2015/july/the-potential-of-the-circular-economy> [Dostęp: 15.04.2016].
- 8 B. Tundys. „Zielony łańcuch dostaw w gospodarce o określonym obiegu – założenia, relacje, implikacje.” *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Research Papers of Wrocław University of Economics*, nr 383, 2015.
- 9 UN DESA, 2015, World Population Prospects: The 2015 Revision, Key Findings and Advance Tables, Working Paper No ESA/P/WP.241, United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division, New York, 2015.
- 10 Załącznik do Komunikatu Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, Ku gospodarce o obiegu zamkniętym: program „zero odpadów” dla Europy, Bruksela, z dn. 02.12.2015, Annex 1.

ZAŁOŻENIA GOSPODARKI OKRĘŻNEJ W ZAKRESIE PRODUKCJI

Streszczenie: Gospodarka okrężna jest przedstawiana, jako praktyczne rozwiązanie kryzysu kurczących się zasobów planety. Rezerwy kluczowych zasobów, takich jak metale ziem rzadkich i minerałów są coraz mniejsze, a koszty poszukiwania i wydobycia surowców stale rosną. Gospodarka okrężna mogłaby pomóc ustabilizować niektóre z tych kwestii poprzez oddzielenie wzrostu gospodarczego od zużycia zasobów. Celem artykułu jest prezentacja podstawowych zasad gospodarki okrężnej.

Słowa kluczowe: gospodarka okrężna, modele cyrkularne, eko-projektowanie

THE ASSUMPTIONS CIRCULAR ECONOMY IN TERMS OF PRODUCTION

Abstract: The circular economy is touted as a practical solution to the planet's emerging resource crunch. Reserves of key resources such as rare earth metals and minerals are diminishing, while exploration and material extraction costs are rising. A circular economy could help stabilise some of these issues by decoupling economic growth from resource consumption. The aim of the article is to present the basic principles of circular economy.

Key words: circular economy, the circular models, eco-design

Dr inż. Janusz ADAMCZYK
Uniwersytet Zielonogórski
Wydział Ekonomii i Zarządzania
ul. Licealna 9, 65-417 Zielona Góra
e-mail: J.Adamczyk@wez.uz.zgora.pl

Data przesłania artykułu do Redakcji: 27.04.2016
Data akceptacji artykułu przez Redakcję: 13.05.2016