

Dr inż. Małgorzata Hordyńska
 Politechnika Śląska
 ORCID: 0000-0003-3209-1114
 e-mail: malgorzata.hordynska@polsl.pl

Kooperacja przedsiębiorstw jako podstawa logistyki powtórnego zagospodarowania odpadów

*Cooperation between enterprises as the basis
 of waste recycling logistics*

Streszczenie

W artykule omówiono podstawowe dokumenty wyznaczające w Unii Europejskiej zmiany w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym oraz przykłady organizacji podejmujących współpracę w ramach symbiozy zgodnie z wytycznymi transformacji gospodarczej. Wskazano, jakie z tego tytułu osiągają korzyści. Zaprezentowano rolę logistyki zwrotnej w transformacji gospodarki europejskiej, co może zostać zrealizowane kanałami alternatywnymi, które wykorzystuje większość przedsiębiorstw zmuszonych przemodelować swoją strategię biznesową, by dostosować się do zmieniającego się rynku. Celem artykułu jest zaprezentowanie możliwości, jakie oferują nowe modele biznesowe na przykładzie wybranych firm, w których aktywną rolę odgrywają również konsumenci. Problem badawczy dotyczy analizy zmian wprowadzanych przez wybrane firmy i ich wpływu na logistykę odpadów.

Słowa kluczowe:

symbiozy produkcyjne, zarządzanie systemowe, ekologia

Abstract

The article discusses the basic documents of changes in the European Union towards the circular economy. Organizations undertake symbiotic cooperation in line with the guidelines of economic transformation. It was indicated what benefits they obtain on this account. The role of reverse logistics in the transformation of the European economy is presented, which can be implemented through alternative channels that use the solution of a company that forces it to remodel its business strategy by modifying it to a changing market. The aim of the article is to present the opportunities offered to companies and consumers by new business models on the example of selected companies. The research problem concerns the analysis of changes made by selected companies and their impact on waste logistics.

Keywords:

production symbiosis, system management, ecologistisc

JEL: Q50, Q58, Q59

Wprowadzenie

10 września 2019 r. Rada Ministrów zaakceptowała Mapę drogową transformacji w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym¹. Tym samym Polska stała się jednym z piętnastu państw w Europie, które oficjalnie przyjęły strategię gospodarki o obiegu zamkniętym — GOZ (ang. *Circular Economy* — CE) o zasięgu lokalnym, regionalnym lub ogólnokrajowym², co mieści się w założeniach planu przyjętego przez sygnatariuszy Agendy 2030³, w tym także przez Polskę. W Planie na rzecz odpowiedzialnego rozwoju (z 16 lutego 2016 r.), wskazano na reindustrializa-

cję jako jeden z filarów silnej gospodarki, w której przemysł, sektor badań i rozwoju oraz sektor usług wspólnie stanowią łańcuch współpracy, w wyniku której powstaną wysokiej jakości miejsca pracy. Zapewnienie zrównoważonych wzorców konsumpcji i produkcji będzie możliwe jedynie poprzez usprawnienie wszystkich powiązań logistycznych. Sprawnie funkcjonujące łańcuchy, łączące ze sobą miejsca powstawania odpadów z miejscami ich odzysku, pozwolą zbudować opłacalny system, który pod postacią współpracy, kooperacji lub symbiozy mogą tworzyć ze sobą organizacje (dwie lub więcej), koncentrujące swoją działalność na pewnym obszarze, a których

głównym celem jest bardziej efektywne wykorzystanie surowców i energii w myśl zasady „twój odpad moim surowcem”⁴.

Firmy poszukują nowych rozwiązań pod presją coraz bardziej wyrafinowanych wymagań konsumentów. Utrzymanie się na rynku jest możliwe pod warunkiem wdrażania nowych rozwiązań i tworzenia struktur usprawniających funkcjonowanie łańcuchów dostaw. Kooperacja, zarówno kapitałowa, jak i niekapitałowa (Piorunowska-Kokoszko, 2017), to jedna z form aktywności dających możliwość rozwijania działalności firmom, tak dużym, jak i małym (także jednoosobowym). Tworzenie silnych więzi lokalnych pomiędzy uczestnikami symbiozy pod każdym względem umożliwia rozszerzanie działalności na nowe rynki. „Myśl globalnie, działaj lokalnie”⁵ — ta sentencja nabrała nowego wymiaru, ponieważ odnosi się już nie tylko do działań prośrodowiskowych przedsiębiorstw, ale wskazuje na ekonomiczne znaczenie tej działalności poprzez cały mechanizm rozwijających się powiązań marketingowo-sprzedażowych i obsługi posprzedażowej. Ale rynek nie zmienia się samoistnie. To konsument jest coraz bardziej wymagającym uczestnikiem rynku i to on poszukuje kontaktu z przedsiębiorstwami odpowiedzialnymi społecznie, stosującymi się do zasad zrównoważonego rozwoju. To konsument narzuca modelowanie firm w kierunku czystych technologii (Stankiewicz, 2015), stosowania zielonych zamówień⁶, uruchamiania zielonych miejsc pracy⁷, wdrażania odnawialnych źródeł energii itp. Transformacja w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym w Europie odbywa się z wykorzystaniem narzędzi zgodnych z modelem ReSOLVE (Karwacka, 2017, s. 27) i filozofią Zero Waste⁸. Narzędzia te umożliwiają każdej firmie i każdemu konsumentowi etapowe włączanie się w procesy transformacji; umożliwiają dostosowanie wymaganych zmian w infrastrukturze logistycznej oraz łączenie przedsiębiorstw ze sobą w konfiguracje zorganizowane np. na zasadach symbiozy.

Organizacje podejmują współpracę pod warunkiem komplementarności, opłacalności, niezależności, woli współpracy i bliskości (Doniec, 2011, s. 78–79). Warunkiem koniecznym jest również dostęp do informacji, głównie tych, które dotyczą funkcjonowania rynków, potencjalnych dostawców i materiałów, które będą wykorzystywane jako główne zasoby. Korzyści, jakie może osiągnąć każde przedsiębiorstwo wchodzące we współpracę z innymi, można podzielić na trzy główne kategorie, w ramach których nadrzędną kwestią będzie poprawa bezpieczeństwa energetycznego:

1. **Korzyści środowiskowe**, wynikające ze wzrostu wydajności wykorzystanych zasobów, także redukcji generowanych zanieczyszczeń oraz minimalizacji zużycia zasobów nieodnawialnych (nastawienie na wykorzystanie odnawialnych źródeł energii).
2. **Korzyści ekonomiczne**, wynikające z redukcji kosztów pozyskiwania zasobów i zarządzania od-

padami oraz z dodatkowych dochodów uzyskiwanych w efekcie użytkowania produktów ubocznych i strumieni odpadów, ale także rozwoju relacji z otoczeniem, poprawy wizerunku, promocji nowych, przyjaznych środowisku produktów i pozyskiwania nowych rynków (możliwość pozyskiwania energii w ramach kooperacji z różnych źródeł i procesów jako zabezpieczenie przed black-outami).

3. **Korzyści społeczne**, wynikające ze zwiększenia liczby miejsc pracy i poprawy jakości pracy, z promocji zasad zrównoważonego rozwoju, a także z poprawy jakości życia dzięki korzystaniu ze źródeł czystej, niskoemisyjnej energii.

W aspekcie rozpatrywanym w tym artykule najważniejsze dla funkcjonowania w symbiozie będą korzyści wynikające z unikania powielania działań logistycznych, poprawy koordynacji decyzji logistycznych podejmowanych wspólnie przez współpracujące organizacje oraz poprawy sprawności funkcjonowania dzięki możliwości korzystania z osiągnięć postępu technicznego i technologicznego.

Rola symbiozy/kooperacji w nowym modelu gospodarczym Europy

Mapa drogowa transformacji w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym⁹ określa logistykę zwrotną jako element nowy, niejednoznacznie uwzględniony w tradycyjnym podejściu logistycznym, który zaś w gospodarce o obiegu zamkniętym odgrywa rolę szczególną. To szczególne znaczenie polega na udrożnieniu przepływu dóbr w kierunku przeciwnym, a więc od konsumenta do producenta, co może zostać przeprowadzone tym samym kanałem tylko w odwrotnym kierunku lub kanałami alternatywnymi przez wykorzystanie takich zabiegów, jak np.:

- *clean channel* — zabieg oczyszczania kanałów — polega na skupowaniu przez firmy zużytych produktów albo oferowaniu za nie zniżki na zakup nowych; korzyści, jakie wynikają z takiego zabiegu, są nie do przecenienia: jeśli firma oczyszcza rynek ze swoich starych produktów i oferuje po atrakcyjnej cenie nowe, to zwiększa popyt na swoje wyroby oraz buduje wizerunek odpowiedzialnego biznesu; z drugiej strony jest to najtańszy sposób pozyskiwania części i odzysku np. metali ziem rzadkich;
 - odbiór strumienia odpadów poużytkowych, co wymaga uwzględnienia w fazie projektowej produktu.
- Aby realizacja przepływów zwrotnych przebiegała bez zakłóceń, musi zostać zoptymalizowana. Po pierwsze, musi się opłacać zarówno firmie, jak i konsumentowi, a po drugie, musi być logistycznie tak zorganizowana, aby dla klienta nie była pod żadnym względem uciążliwa i, wbrew pozorom, jest to szczególnie istotny i trudny do spełnienia warunek. Firmy

poszukują różnych rozwiązań w celu zoptymalizowania procesów logistyki odwrotnej (Grabara, 2009), ale ich działalność to wciąż działalność niszowa. Niszę starają się wypełniać firmy usługowe pośredniczące w relacjach między konsumentem a firmą docelową, oferując np. organizację zbiorów i transport, ale warunkiem koniecznym powodzenia jest świadomość i zaangażowanie konsumentów, co nie będzie możliwe bez ciągłej, szerokiej akcji edukacyjnej i informacyjnej.

Zgodnie z wytycznymi Mapy¹⁰ w obrębie tej samej branży lub w branżach pokrewnych przedsiębiorstwa powinny nawiązywać współpracę np. w ramach klastrów lub wykorzystać oferowane przez Fundację Ellen MacArthur modele biznesowe ReSOLVE. Przykładowo, współdzielenie maszyn lub narzędzi pracy (model współużytkowania — ang. *share*) jest coraz powszechniej praktykowane, szczególnie w ramach współpracy w parkach technologiczno-przemysłowych, które swoją organizacją i działaniami zmierzają niejednokrotnie do klasycznego modelu symbiozy przemysłowej (Doniec, 2011, s. 85–88). Symbiozy przemysłowe w swojej strukturze organizacyjnej to klasyczne systemy metalogistyczne, tworzone przez współpracujące ze sobą systemy mikrologistyczne. Ta współpraca, poza czerpaniem korzyści biznesowych, zaczyna kształtować się w kierunku społecznej odpowiedzialności biznesu, wykazując oprócz efektów ekonomicznych wspólnej działalności efekty środowiskowe i społeczne. System logistyczny w obrębie symbiozy tworzy układ powiązań pomiędzy produkcją, konsumpcją i utylizacją. Powstanie obiegu zamkniętego jest warunkowane realizacją zadań, które pomimo wypracowanych powiązań i możliwości technologicznych będą priorytetem wspólnej działalności. Zadania te polegają głównie na minimalizacji negatywnych skutków oddziaływania człowieka na środowisko oraz skutków oddziaływania na człowieka i na środowisko procesów produkcyjnych i okołoprodukcyjnych, takich jak dystrybucja, serwis, przetwórstwo i in. (Korzeń, 2001, s. 18).

Organizacja symbiozy i prawidłowe nią zarządzanie stanowią o jej efektywności, w związku z czym procesy logistyczne muszą być tak zaplanowane, by funkcjonowały tak samo sprawnie jak w każdym klasycznym systemie logistycznym, ale uwzględniały dodatkowo procesy recyrkulacji zarówno odpadów, jak i wszystkich mediów (wody, ciepła, nadwyżek energetycznych itd.) (Doniec, 2009). Narzędzi umożliwiającą spójną realizację tych założeń dostarcza wspomniany model biznesowy ReSOLVE (tabela 1). W artykule dokonano analizy zmian wprowadzanych zgodnie z wytycznymi wskazanymi modelami oraz analizy wpływu tych zmian na logistykę odpadów w wybranych firmach.

Każdy z przykładów pokazanych w tabeli 1 prezentuje pewną kluczową zmianę w strategii firmy, w kierunku wyeliminowania produktów ubocznych

lub odpadów jako źródła strat dla firmy. Produkty uboczne stają się źródłem zysku, rozszerzając możliwości biznesowe firm przez współpracę z innymi organizacjami w ramach kooperacji. Przedsiębiorstwa te, chcąc stworzyć nowy model funkcjonowania w gospodarce o obiegu zamkniętym¹¹, musiały dokonać następujących zmian:

1. W łańcuchu dostaw zweryfikowano stosowane surowce, głównie pod kątem ich odnawialności, ale także wykorzystania w recyklingu i biodegradowalności, co pozwoliło na wyeliminowanie z produkcji tych, które stanowiły problem (np. Zakład Bory Malinowskie).
2. Przemodelowano procesy produkcji i konsumpcji (odzysk i recykling); tym sposobem to, co dotąd stanowiło odpad, jest stosowane ponownie; firmy ponownie wykorzystują odpady powstające w trakcie produkcji, jak również odzyskują produkty na końcu cyklu ich życia. Celem jest przestrzeganie zasady „zero odpadów” — ang. Zero Waste (np. L'Oréal Warsaw Plant, Keglar Sp. z o.o.).
3. Wydłużono cykl życia produktu (konserwacja, ulepszanie, przetwarzanie); relacja z klientem przestała ograniczać się do transakcji, ale rozbudowano ją o sieć kontaktów posprzedażowych (Winsun).
4. Utworzono platformę współdzielenia, która działa w sieci Internet; tym sposobem firma może oferować produkt przez wypożyczanie go (City by bike)¹²;
5. Zainicjowano działania zapobiegania odpadom u źródła, zgodnie ze strategią Czystszej Produkcji (www.cp.org.pl), tożsamą z główną ideą przyświecającą gospodarce o obiegu zamkniętym (MCD Electronics).

Autorka kontynuuje badania, analizując przebieg współpracy firm, szczególnie w kierunku pogłębiania synergii na płaszczyźnie logistycznej, przesuwania funkcji logistycznych na inne poziomy kanału logistycznego (firmy usługowe) i wspólnej realizacji określonych funkcji logistycznych przez kilka podmiotów rynkowych z wykorzystaniem wspólnych środków, co docelowo ma ułatwiać przebieg czynności elementarnych logistyki powtórnego zagospodarowania (segregowania, przemieszczania, składowania i udostępniania), także przez zaangażowanie do współpracy otoczenia społecznego oraz naukowo-badawczego.

Podsumowanie

Funkcjonowanie w kooperacji/symbiozie wymaga — poza źródłem energii i sprawnymi procesami logistycznymi — uczestników świadomych realizacji zadań w cyklu zamkniętym, zgodnym z wytycznymi

Tabela 1

Przykłady firm i ich działań w ramach modelu biznesowego umożliwiającego tworzenie symbioz przemysłowych oraz wynikające z nich korzyści dla logistyki odpadów

Model biznesowy	Charakterystyka ogólna	Przykłady firm	Działania wskazujące na tworzenie symbiozy	Zmiany w logistyce odpadów
Regeneracja	Działania służące zachowaniu zasobów planety, np. przechodzenie na odnawialne źródła energii i materiały	Zakład Bory Malinowskie (Gospodarstwo Ogrodnicze T. Mularski s.c.) + dostawca sadzonek orzecha włoskiego	Niezagospodarowany odpad — masę roślinną oraz zmieloną wełnę mineralną po uprawach — poddano kompostowaniu i wykorzystano do procesu użyzniania nieużytków pod sad orzecha włoskiego (w pierwszym etapie — ponad 2 ha terenu; zysk 11 000 zł/ha upraw)	Rezygnacja z oddawania odpadu poprodukcyjnego zakładom utylizacji
Współdzielenie	Ponowne wykorzystanie lub przedłużanie życia produktów	City by bike + konsumenci	Międzynarodowa firma oferująca samoobsługowe systemy rowerów miejskich. Przykładowo w Katowicach to 666 rowerów na 83 stacjach (stan na 26 czerwca 2020 r.)	Konsument rezygnuje z zakupu sprzętu rowerowego na własność — firma przejmuje transport (zakup, serwisowanie, wymianę sprzętu). W efekcie unika się powielania działań logistycznych
Optymalizacja	Usuwanie odpadów w łańcuchu produkcji i dostaw oraz modernizacja procesów	L'Oréal Warsaw Plant + podwykonawcy	Eliminacja u źródła dwóch rodzajów odpadów — rezygnacja z odzysku energetycznego kosztem wzrostu recyklingu materiałowego do poziomu 60%	Strumień odpadów skierowany do przerobu przez podwykonawców na pełnowartościowe wyroby
Zapętlanie	Zamykanie obiegów materiałowych tam, gdzie nie da się zapobiec powstawaniu odpadów, ścieków itp.	Kegar Sp. z o.o. w Kępicach + Środowiskowy Dom Samopomocy	Odpad powstający przy produkcji skór garbowanych chromowo wykorzystano do produkcji zabawek do aportowania dla psów, które wykonują podopieczni Domu Samopomocy w ramach warsztatów terapii zajęciowej	Rezygnacja z przekazywania strumieni odpadów podmiotowi zewnętrznemu z przeznaczeniem na paliwo alternatywne
Wirtualizacja	Dematerializowanie usług i produktów	MCD Electronics + klienci zewnętrzni	Stosowanie elektronicznych faktur i podpisów, skanowanie dokumentów oraz szerokie zastosowanie kodów kreskowych — możliwość tworzenia wielu zapisów wprost w systemie informatycznym	Redukcja zużycia papieru, tonerów, oszczędność czasu, usprawnienie komunikacji wewnątrz firmy oraz poprawa jakości obsługi klienta zewnętrznego
Wymiana	Zastępowanie starych materiałów nowocześniejszymi	Winsun + klient zewnętrzny	Chińska firma, produkująca domy za pomocą druku 3D, jako materiał do wydruku stosuje odpady budowlane	Proces przyjazny dla środowiska — można wykorzystywać odpady budowlane, co eliminuje potrzebę pozyskiwania kruszyw i związaną z tym produkcję i logistykę

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Bachorz, Hordyńska, 2019; citybybike.pl; Balon, Dziadkowiec, 2010, s. 27–31; <https://www.winsun3dbuilders.com>; Ellen McArthur Foundation, 2016.

gospodarki o obiegu zamkniętym. Organizacje podejmują to wyzwanie, wdrażając narzędzia ReSO-LVE lub Zero Waste, a inspirację do działania stano-

wią coraz bardziej świadomi i chętnie włączający się do współpracy konsumenci. Niezwykle ważny jest proces edukacyjny, który ułatwiają takie narzędzia

jak koncepcja Zero Waste i zasada 5R: *refuse* — odmawiaj, *reduce* — ograniczaj, *reuse & repair* — używaj ponownie i naprawiaj, *recycle* — segreguj i przetwarzaj, *rot* — kompostuj. Zasady te, wdrażane z powodzeniem przez firmy, idealnie nadają się do zastosowania również w gospodarstwach domowych. Umożliwiają konsumentom eliminowanie odpadów i pomagają zminimalizować wytwarzanie tych, których wyeliminować się nie da. Takie działania odciążają system logistyczny odpadów komunalnych, a ten — jako najbardziej rozproszony — sprawia najwięcej problemów i generuje ogromne koszty. Integracja w obrębie każdej kooperacji jest możliwa dzięki promowaniu działań wpisanych w model gospodarki o obiegu zamkniętym (ReSOLVE lub *Zero Waste*), dzieleniu się informacją, monitorowaniu i eliminowaniu na bieżąco problemów, takiemu koordynowaniu przepływów, aby nie było konieczne magazynowanie i daleki transport, a podejmowanie ryzyka odbywało się na zasadzie wspólnej odpowiedzialności i pełnej współpracy w każdej sytuacji (Śliwczyński, 2007, s. 78).

Koncepcją logistyki zwrotnej w gospodarowaniu odpadami jest zintegrowane zarządzanie procesami. W takim ujęciu konieczna jest stała kontrola przepływu dóbr i informacji wewnątrz symbiozy,

a także zjawisk występujących w logistyce każdego przedsiębiorstwa (na poziomie mikrologistycznym), pomiędzy uczestnikami symbiozy (na poziomie metalogistycznym) oraz w skali makrologistycznej (na obszarze regionu, kraju itd.) (Matwiejczuk, 2006, s. 24–25, Nowicka-Skowron, 2000, s. 28–52). Warunkiem niezbędnym sprawnego funkcjonowania systemu jest posiadanie efektywnych technologii przerobu odpadów, a także przyjaznych środowisku oraz logistycznie dostępnych instalacji, które będą ten odzysk realizować. Podstawą działania w systemie zagospodarowania odpadów są trzy filary: rozwój techniki i technologii w ochronie środowiska, stosowanie narzędzi teleinformatycznych w logistyce oraz stosowanie zasad ekonomii środowiska.

Zadania rządu w kwestii ułatwienia przedsiębiorstwu zastosowania narzędzi modelu gospodarki o obiegu zamkniętym są przewidziane na rok bieżący, a dotyczą: opracowania koncepcji wsparcia dla przedsiębiorstw, obejmującego ich finansowanie, edukowanie i promowanie na etapie rozwoju i komercjalizacji zielonych technologii oraz opracowania wytycznych dla zwiększania roli GOZ w klastrach gospodarczych w zakresie obiegu surowców i odpadów z poszczególnych sektorów przemysłu, w tym przemysłu przetwórczego¹³.

Przypisy/Notes

¹ Mapa drogowa transformacji w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym, <https://www.gov.pl/web/rozwoj-praca-technologia/rada-ministrow-przyjeta-projekt-mapy-drogowej-goz> (31.01.2021).

² Circular economy strategies and roadmaps in Europe: Identifying synergies and the potential for cooperation and alliance building, 15.04.2019, <https://www.eesc.europa.eu/en/our-work/publications-other-work/publications/circular-economy-strategies-and-roadmaps-europe-study>, s. 8–9 (31.01.2021).

³ Agenda 2030 na rzecz zrównoważonego rozwoju — implementacja w Polsce, Ministerstwo Przedsiębiorczości i Technologii, cel 12.5, s. 26, <https://www.gov.pl/web/rozwoj-praca-technologia/polska-perspektywa> (31.01.2021).

⁴ Materiały konferencyjne projektu „Opolska Strefa Zeroemisyjna”, 1.12.2013 r. Model synergii przedsiębiorstw (POKL. 08.02.01-16-032/11). Projekt finansowany przez UE w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. Prezentacja: Modele stref przemysłowych i mieszkalnych, <http://icimb.pl/opole/osz/320> (31.01.2021).

⁵ René Jules Dubos, zob. <https://north.pl/baza-porad/newsy/mysl-globalnie-dzialaj-lokalnie/> (31.01.2021).

⁶ https://www.gov.pl/documents/33372/436746/DE_UZP_Dobre-praktyki-w-zakresie-zrownowazonych-zamowien-publicznych_2017.pdf (31.01.2021).

⁷ https://www.greens-efa.eu/legacy/fileadmin/dam/Documents/Publications/GND/Green_jobs_PL.pdf (31.02.2021).

⁸ <https://www.zero-waste.pl> (31.01.2021).

⁹ Mapa drogowa transformacji w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym, <https://www.gov.pl/web/rozwoj-praca-technologia/rada-ministrow-przyjeta-projekt-mapy-drogowej-goz>, s. 28 (31.01.2021).

¹⁰ Tamże.

¹¹ <https://www.reconomy.pl>, s. 7 (31.02.2021).

¹² <https://www.reconomy.pl>, s. 8, za: <https://yerdle.com/about> (31.01.2021).

¹³ Mapa drogowa transformacji w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym, <https://www.gov.pl/web/rozwoj-praca-technologia/rada-ministrow-przyjeta-projekt-mapy-drogowej-goz>, s. 30 (31.01.2021).

Bibliografia/References

Literatura/Literature

- Bachorz, M., Hordyńska, M. (2019). *Gospodarka o obiegu zamkniętym — co oznacza dla nas jako producentów/konsumentów*. Stowarzyszenie Polski Ruch Czystszej Produkcji, Opole: Sindruk.
- Balon, U., Dziadkowiec, J. (2010). Klient wewnętrzny i zewnętrzny w systemie zarządzania jakością. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie*, 815, 27–31.
- Doniec, A. (red.) (2011). *Symbioza i parki ekoprzemysłowe*. Warszawa: Wolters Kluwer, 78–79, 85–88.
- Doniec, A. (red.) (2009). *Powiązania symbiotyczne między przedsiębiorstwami*. Łódź: Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej.
- Grabara, J. (2009). System gospodarki odpadami elektronicznymi jako element logistyki odwrotnej. W: R. Knosala (red.), *Komputerowo zintegrowane zarządzanie*, Opole: Oficyna Wydawnicza Towarzystwa Zarządzania Produkcją, 367.

- Karwacka, M. (2017). *Gospodarka obiegu zamkniętego. Biznes i konsument na ścieżce zmiany*. Warszawa: Koalicja na Rzecz Gospodarki Obiegu Zamkniętego RECONOMY, 26–29.
- Korzeń, Z. (2001). *Ekologistyka*. Poznań: Instytut Logistyki i Magazynowania, s. 18.
- Matwiejczuk, R. (2006). *Zarządzanie marketingowo-logistyczne*. Warszawa: C.H. Beck, 24–25.
- Nowicka-Skowron, M. (2000). *Efektywność systemów logistycznych*. Warszawa: Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, 28–52.
- Piorunowska-Kokoszko, J. (2017). Grupa marketingowo-sprzedażowa — współdziałanie łańcuchów dostaw jako droga internacjonalizacji przedsiębiorstw. W: D. Kisperska-Moroń, K. Niestrój, M. Światała, *Budowanie łańcuchów dostaw jutra w świetle teorii i wyników badań*, Katowice: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego, 292–305.
- Stankiewicz, G. (2015). *Ekologistyka. Skrypt*. Wrocław: Wyższa Szkoła Oficerska Wojsk Lądowych, 97–102.
- Śliwczyński, B. (2007). *Planowanie logistyczne*. Poznań: Instytut Logistyki i Magazynowania, 78.

Źródła internetowe/Internet sources

- Agenda 2030 na rzecz zrównoważonego rozwoju — implementacja w Polsce, Ministerstwo Przedsiębiorczości i Technologii, <https://www.gov.pl/web/rozwoj-praca-technologia/polska-perspektywa>
- Circular economy strategies and roadmaps in Europe: Identifying synergies and the potential for cooperation and alliance building, 15.04.2019, <https://www.eesc.europa.eu/en/our-work/publications-other-work/publications/circular-economy-strategies-and-roadmaps-europe-study>
- <https://citybybike.pl/news/7-nowych-stacji-rowerowych-w-katowicach/>
- <https://earthbound.report/2016/09/12/the-resolve-framework-for-a-circular-economy/>: by Jeremy Williams
- <https://north.pl/baza-porad/news/mysl-globalnie-dzialaj-lokalnie/>
- https://www.gov.pl/documents/33372/436746/DE_UZP_Dobre-praktyki-w-zakresie-zrownowazonych-zamowien-publicznych_2017.pdf
- https://www.greens-efa.eu/legacy/fileadmin/dam/Documents/Publications/GND/Green_jobs_PL.pdf
- <https://www.reconomy.pl>
- <https://www.winsun3dbuilders.com/>
- <https://www.zero-waste.pl>
- Mapa drogowa transformacji w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym, <https://www.gov.pl/web/rozwoj-praca-technologia/rada-ministrow-przyjela-projekt-mapy-drogowej-goz>
- Materiały konferencyjne projektu „Opolska Strefa Zeroemisyjna”, 1.12.2013 r. Model synergii przedsiębiorstw (POKL. 08.02.01-16-032/11). Projekt finansowany przez UE w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. Prezentacja: Modele stref przemysłowych i mieszkalnych, <http://icimb.pl/opole/osz/320>
- Plan na rzecz odpowiedzialnego rozwoju, informacja prasowa, 16.02.2016, <https://www.gov.pl/web/fundusze-regiony/plan-na-rzecz-odpowiedzialnego-rozwoju>
- www.cp.org.pl

Dr inż. Małgorzata Hordyńska

Doktor nauk technicznych, pracownik Katedry Inżynierii Produkcji Politechniki Śląskiej. Studia magisterskie na kierunku metalurgia, specjalizacja: ochrona środowiska i zagospodarowanie odpadów. Ekspert ds. czystszej produkcji. Adiunkt dydaktyczny, specjalizuje się w zagadnieniach ekologicznych i zagospodarowania odpadów produkcyjnych.

Dr inż. Małgorzata Hordyńska

Doctor of Technical Sciences, Department of Production Engineering of the Silesian University of Technology. Master's studies: Metallurgy, specialization: Environmental Protection and Waste Management. Expert of Cleaner Production. Assistant specializes in environmental subjects and production waste management.

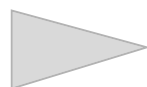
Klub książki PWE

Z myślą o swoich Czytelnikach Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne stworzyło Klub książki PWE.

W ramach członkostwa w Klubie proponujemy następujące udogodnienia i korzyści:

- ✓ szybkie zakupy;
- ✓ zakupy z rabatem;
- ✓ informacje o nowościach, promocjach, konkursach.

Po więcej informacji zapraszamy na stronę PWE:



www.pwe.com.pl