

Tomasz NITKIEWICZ, Małgorzata KOSARGA
Politechnika Częstochowska
Wydział Zarządzania
tomaszn@zim.pcz.pl

EKONOMICZNE I EKOLOGICZNE KRYTERIA DECYZYJNE W ZAGOSPODAROWANIU PRODUKTÓW NIEPEŁNOWARTOŚCIOWYCH – PRZYKŁAD PRAŁKI AUTOMATYCZNEJ

Streszczenie. Celem artykułu jest przedstawienie na przykładzie pralki automatycznej możliwych do zastosowania kryteriów decyzyjnych w zagospodarowaniu produktów niepełnowartościowych. Do zdefiniowania kryteriów posłużono się zestawem praktykowanych sposobów zagospodarowania zwrotów, oraz ich konsekwencjami ekonomicznymi i ekologicznymi. Wybory rozpatrywano z punktu widzenia producenta pralek. Dokonano klasyfikacji sposobów zagospodarowania pralki do grup strategii według oceny z perspektywy ekonomicznej i ekologicznej. W analizie posłużono się prostą analizą kosztową oraz oceną cyklu życia dla identyfikacji oddziaływań środowiskowych.

Słowa kluczowe: produkty niepełnowartościowe, zwroty, pralka automatyczna, ekologiczna ocena cyklu życia, odzyskiwanie wartości.

ECONOMIC AND ENVIRONMENTAL ISSUES IN THE ASSESSMENT OF RETURNED WASHING MACHINES HANDLING

Abstract. The objective of the paper is to use example of washing machine to present possible strategies in returned product handling. The decision making criteria are based on the business sector practices and their economic and environmental consequences. The strategies are considered from manufacturer perspective. Basing on the economic and environmental indicators some strategies of returned washing machine handling are defined. Simple cost analysis and life cycle assessment methods are used in the study.

Keywords: defective products, returns, life cycle assessment, washing machine, value recovery.

1. Wprowadzenie

Zagospodarowanie produktów niepełnowartościowych, które z różnych przyczyn i z różnych ogniw łańcucha dostaw trafiają do wytwórców, stanowi ciągle niezbadany obszar praktyki gospodarczej. Dotyczy to zarówno aspektów ilościowych zjawiska zwrotów w łańcuchach dostaw, ich stanem jakościowym oraz kryteriów decyzyjnych, które służą do wyboru odpowiednich sposobów zagospodarowania by osiągnąć optymalne efekty rynkowe, finansowe czy ekologiczne. Kwestia zagospodarowania tych produktów zyskuje na znaczeniu także w kontekście rozwoju nowych kanałów sprzedaży i rosnących oczekiwań klientów w zakresie ich obsługi. Zagospodarowanie to winno być rozpatrywane z szerokiej perspektywy, która uwzględni ekonomiczne, społeczne i ekologiczne konsekwencje, rozpatrywane zarówno w kontekście indywidualnych producentów, powiązanych z nimi grup interesariuszy, ale także z globalnym oddziaływaniem systemów społeczno-gospodarczych¹.

Celem artykułu jest przeprowadzenie wstępnej analizy procesów zagospodarowania zwrotów na przykładzie pralki automatycznej. Analiza opiera się na zdefiniowaniu stosowanych scenariuszy zagospodarowania takich zwrotów, ich uproszczonej wycenie oraz ocenie oddziaływań środowiskowych oraz na klasyfikacji podejmowanych działań do określonych typów strategii. Do oceny oddziaływań środowiskowych wykorzystano ekologiczną ocenę cyklu życia i metodę ReCiPe.

2. Scenariusze zagospodarowania produktów niepełnowartościowych i zwrotów

W treści artykułu wykorzystano wyniki badania ankietowego, które zostało przeprowadzone w ramach projektu pt. „Zarządzanie logistyczne produktami niepełnowartościowymi w polskich przedsiębiorstwach produkcyjnych”. Głównym celem badania było zdefiniowanie praktyk i sposobów zagospodarowania zwrotów w przedsiębiorstwach produkcyjnych. W badaniu ankietowym wzięła udział reprezentatywna próba 302 przedsiębiorstw produkcyjnych. Pozwoliło to na analizowanie uzyskanych wyników z wnioskowaniem rozszerzonym na ogół przedsiębiorstw produkcyjnych. Proces doboru próby badawczej polegał na wyselekcjonowaniu pewnej liczby polskich przedsiębiorstw o profilu produkcyjnym, gdyż to ich zbiorowość stanowiła podstawę badania, i dzięki losowemu

¹ Azapagic, A.: Sustainable Production and Consumption: A Decision-Support Framework Integrating Environmental, Economic and Social Sustainability. 12th International Symposium on Process Systems Engineering and 25th European Symposium on Computer Aided Process Engineering Vol. 37 (2015). Elsevier. <http://doi.org/10.1016/B978-0-444-63578-5.50017-7>; Mesjasz-Lech A.: Effectiveness of Pro-Environmental Activities Undertaken by Enterprises in Poland, *Polish Journal of Environmental Studies* 2012, 21, pp. 1230-1485.

doborowi próby do badań stanowi ona zminimalizowany obraz całej zbiorowości, odzwierciedlając badane cechy i zmienne. Szczegółowe informacje nt. doboru próby badawczej, całokształtu badania oraz jego wyników podaje M. Starostka-Patyk².

Badaniu ankietowemu poddane zostały przedsiębiorstwa produkcyjne z sektorów o dużym potencjale powstawania i występowania produktów niepełnowartościowych, czyli głównie meblarskiego, odzieżowego, motoryzacyjnego, sprzętów AGD i elektronicznych, oraz innych - przedsiębiorstwa zostały wybrane na podstawie profilu działalności według PKD.

Zasadnicze badanie ankietowe zostało wykonane w roku 2014. Zostało ono przeprowadzone w formie wywiadu telefonicznego, metodą CATI. Respondentami badania byli przedstawiciele przedsiębiorstw, zajmujący stanowiska kierownicze na poziomie całego przedsiębiorstwa, lub osoby przez nich wskazane, jako odpowiadające za zarządzanie produktami niepełnowartościowymi, występującymi w formie zwrotów, ich przyjmowanie oraz opracowywanie strategii i polityki firmy w tym zakresie³.

Tabela 1

Charakterystyka ekonomiczna i środowiskowa dla wybranych scenariuszy zagospodarowania zwrotów

Nazwa scenariusza	Koszty	Przychody	Oddziaływanie na środowisko
(1) Sprzedaż w takiej formie jak przyjęto (lub (1a) zwrot do klienta)	Zwrot kosztów zakupu (lub brak kosztów)	Sprzedaż po obniżonej cenie (lub brak przychodów)	brak
(2) Przepakowanie i sprzedaż jako nowych	Zwrot kosztów zakupu i opakowanie	Sprzedaż produktu	Opakowanie
(3) Odnawianie (naprawa, czyszczenie, itp.) i sprzedaż jako używany (lub (3a) zwrot do klienta)	Demontaż, naprawa, wymiana części, opakowanie i zwrot kosztów zakupu (lub brak kosztów zwrotu)	Sprzedaż po obniżonej cenie (lub brak przychodów)	Zużycie energii, materiałów, czynników roboczych, narzędzi; opakowanie
(4) Produkcja z odzyskanych komponentów lub surowców i sprzedaż jako nowy	Demontaż, ponowne wytwarzanie, zwrot kosztów zakupu	Sprzedaż produktu	Złomowanie zniszczonych komponentów, wytwarzanie, opakowanie
(5) Wyprzedaż	Zwrot kosztów zakupu	Sprzedaż po znacznie obniżonej cenie	brak
(6) Odzysk komponentów	Demontaż, opakowanie komponentów, zwrot kosztów zakupu	Sprzedaż komponentów	Złomowanie komponentów nie nadających się do odzysku, opakowanie komponentów
(7) Recykling (odzysk materiałów)	Demontaż, recykling, zwrot kosztów zakupu	Sprzedaż materiałów	Złomowanie materiałów nie nadających się do odzysku, procesy recyklingu
(8) Przeznaczenie na darowizny	Zwrot kosztów zakupu	brak	brak
(9) Złomowanie	Zwrot kosztów zakupu	brak	Złomowanie produktu

Źródło: Opracowanie własne.

² Starostka-Patyk M.: Logistyka zwrotna produktów niepełnowartościowych w zarządzaniu przedsiębiorstwami produkcyjnymi. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2016.

³ Tamże.

Biorąc pod uwagę konsekwencje środowiskowe powyższych scenariuszy, należy zaznaczyć, że będą one w niektórych przypadkach bardzo podobne czy wręcz identyczne. W związku z tym, stworzono oddzielnie scenariusze biorąc pod uwagę jedynie oddziaływanie środowiskowe, które przedstawiono w tabeli 2. Przy opisie scenariuszy środowiskowych podano w nawiasie odniesienie do scenariuszy zagospodarowania zwrotów zgodnie z przyjętą numeracją w tabeli 1.

Tabela 2

Scenariusze środowiskowe dla zagospodarowania zwrotów

Symbol scenariusza	Opis scenariuszy oddziaływania na środowisko
Scenariusz A	Zwrot (sprzedaż) produktu bez ingerencji (1, 1a, 5, 8)
Scenariusz B	Ponowne pakowanie produktu (2)
Scenariusz C	Naprawa produktu i powrót produktu na rynek (3, 3a)
Scenariusz D	Ponowne wytwarzanie produktu (4)
Scenariusz E	Sprzedż komponentów (6)
Scenariusz F	Recykling materiałów (7)
Scenariusz G	Złomowanie produktu (9)

Źródło: Opracowanie własne.

Wyniki ankiety nie są przedstawione w całości, gdyż tylko ich część dotyczy treści artykułu. Kompleksową charakterystykę uzyskanych wyników prezentuje Starostka-Patyk. Wyniki są wykorzystane do obliczenia wskaźników sektorowych dla normalizacji wyników LCA cyklu życia pralki automatycznej oraz dla zdefiniowania scenariuszy zagospodarowania zwrotów. Tabela 3 przedstawia kluczowe parametry z badania ankietowego.

Tabela 3

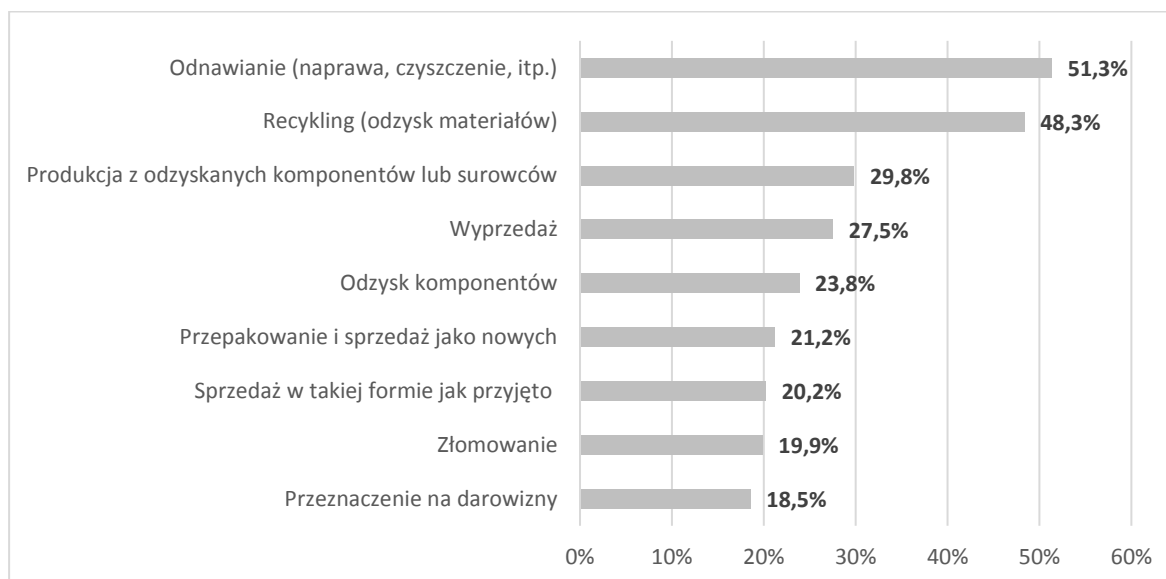
Podstawowe wskaźniki z badania ankietowego

Parametr	Wartość parametru
Liczba ankietowanych przedsiębiorstw	302
Profil przedsiębiorstw	Produkcyjne (produkty trwałe)
Udział zwracanych produktów w całkowitym wolumenie produkcji	2,3% - 20,8% (5%)
Średni okres zwrotu produktu	53 dni

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników badania ankietowego.

Parametrem, który jest wykorzystany do normalizacji wyników jest udział zwrotów w całkowitym wolumenie produkcji. Dla całej próby mieści się on w przedziale 2,3% - 20,8%, a dla wytwórców pralek automatycznych wynosi on średnio 4,78%, co na potrzeby oceny zaokrąglono do 5%. Drugim parametrem wyznaczonym na podstawie wyników badania ankietowego jest średni okres zwrotu produktu, który wynosi 53 dni, i który stanowi podstawę do wyliczenia przepływów materiałowych dla fazy użytkowania pralki automatycznej.

Wyniki badania ankietowego są wykorzystane również do ważenia udziału poszczególnych scenariuszy zagospodarowania zwrotów. Rysunek 1 przedstawia udział poszczególnych rodzajów scenariuszy zagospodarowania zwrotów w całokształcie działań przedsiębiorstw w tym zakresie.



Rys. 1. Udział poszczególnych scenariuszy zagospodarowania zwrotów w przedsiębiorstwach produkcyjnych

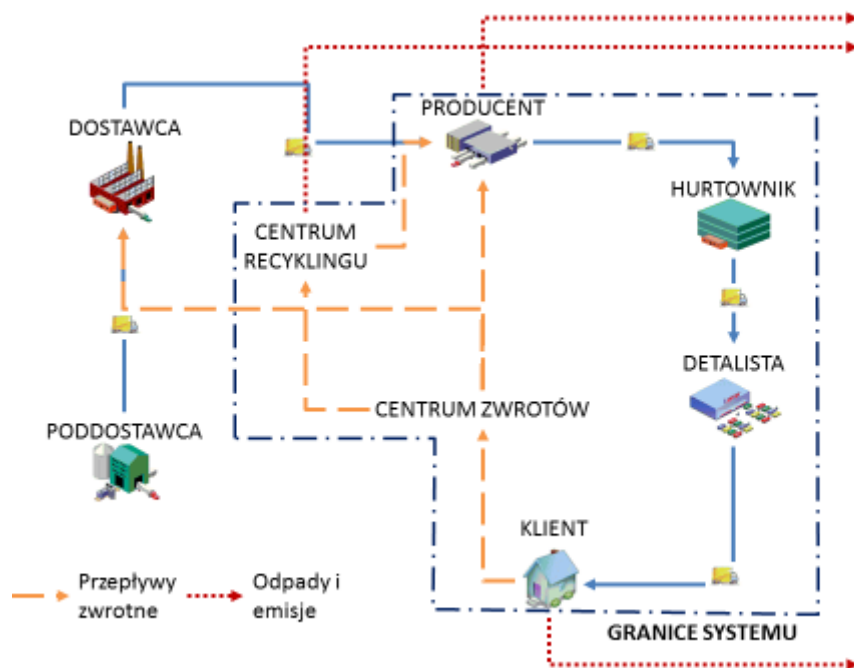
Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badania ankietowego.

3. Ujęcie zagospodarowania produktów niepełnowartościowych w formie cyklu życia produktu

Analiza została przeprowadzona na podstawie przeciętnego cyklu życia pralki automatycznej w ujęciu „gate to grave” (z j. angielskiego „od bramy” – tj. po zakończeniu procesu wytwarzania „do grobu” – tj. do końcowego zagospodarowania). W tym ujęciu uwzględnia się następujące fazy cyklu życia: dystrybucja, użytkowanie, zwrot/odbiór produktu, scenariusze zagospodarowania zwrotu (w zależności od scenariusza obejmuje takie procesy jak: przepakowanie, naprawa, odzysk materiałów lub komponentów, ponowne wytwarzanie), ponowna sprzedaż produktu lub jego elementów. W ocenie jednostka funkcjonalna jest zdefiniowana jako cykl życia, w ujęciu „gate to grave”, jednej pralki automatycznej zwróconej do producenta po 53 dniach użytkowania, który uwzględnia fazę dystrybucji, użytkowania, zwrotu, naprawy i odzysku oraz re-dystrybucji.

Na rysunku 2 przedstawiono uproszczony schemat cyklu życia pralki automatycznej z uwzględnieniem przepływów zwrotnych. Zgodnie z przyjętymi założeniami, ocena dotyczy zwrotów konsumenckich oraz wybranej części cyklu życia (ujęcie „gate to grave”). W związku z tym, że ocena skupia się na działaniach podejmowanych przez producenta pralki, w analizie

przyjęto perspektywę procesu decyzyjnego dotyczącego zagospodarowania zwracanego produktu. Założono, że wszystkie działania podejmowane w różnych scenariuszach w ramach zagospodarowania zwrotu są podejmowane przez producenta, tj. w granicach przedstawionego na rysunku systemu produktu, a poza system trafiają jedynie wybrane strumienie materiałowe (odzyskane komponenty i materiały z recyklingu) oraz produkt po odnowie. Cykl życia nie uwzględnia zatem faz, przez które przechodzi ewentualnie produkt w re-dystrybucji.



Rys. 2. Uproszczony schemat cyklu życia pralki automatycznej z zaznaczeniem granic systemu produktu

Źródło: Opracowanie własne.

W związku z tym, iż ocenie poddano kilka scenariuszy zagospodarowania zwrotów pralki automatycznej, jednostka funkcjonalna obejmuje nieco inną konfigurację przepływów dla każdego ze scenariuszy.

Dane wykorzystane w ocenie odnoszą się do przepływów w cyklu życia pralki automatycznej (przepływy materiałowe, energetyczne, emisje zanieczyszczeń i odpady) oraz kosztów jej zagospodarowania po zwrocie przez klienta. Bilans materiałowy dla cyklu życia pralki automatycznej zaadoptowano od Bourriera⁴ (Bourrier et al., 2011), podczas gdy powiązane z nim oddziaływania pochodzą z bazy Ecoinvent 3.0. Zakłada się, że niektóre z tych przepływów są niezmiennie niezależne od scenariusza (np. transport w odbiorze zwrotu od klienta). Inne, zmieniają się w zależności od scenariusza (np. występowanie lub nie recyklingu i powiązanego z tym oddziaływania).

⁴ Bourrier C., Corsinin F., Danthurebandara M., Fuchs K., Olloz S., Poulidikou S., Rufener S., Singh R.: Washing Machine – ETH Sustainability Summer School 2011, ETH, Zurich 2011, http://archiv2.sustainability.ethz.ch/lehre/Sommerakademien/so2011/washies_report.pdf, dostęp 10.12.2016.

Dodatkowo, dane dotyczące zagospodarowania zwrotów zostały znormalizowane przez współczynniki właściwe dla producentów pralek automatycznych, którzy wzięli udział w badaniu ankietowym. Dane opisujące fazy cyklu życia pralki, w których zaangażowani są jej wytwórcy mają na celu odzwierciedlać praktyki sektorowe, i są obliczone na podstawie uśrednionych wyników z badania ankietowego. Natomiast dane opisujące praktyki użytkowników pralek są zaadoptowane ze źródeł literaturowych i odnoszą się do specyfiki analizowanego produktu i jego cyklu życia⁵ (Bourrier et al., 2011; WRAP, 2010).

W tabeli 4 zaprezentowano dane inwentarzowe dla pralki zgodnie ze zdefiniowaną jednostką funkcjonalną. W związku z tym, iż przedmiotem zainteresowania są scenariusze zagospodarowania produktów niepełnowartościowych, w tabeli uwzględniono również stopień odzysku materiałów.

Tabela 4

Dane inwentarzowe dla pralki automatycznej

Materiały	Masa [kg]	Stopień odzysku materiałów [%]
Stal	25,11	57,2
Polipropylen	16,83	27,6
Stal chromowana 18/8	5,69	57,2
Żeliwo	9,28	57,2
Drewno	2,31	3,3
Szkło	2,39	3,4
Kauczuk syntetyczny	1,94	
Miedź	1,68	2,4
Aluminium	1,33	4,7
Powłoka aluminiowa AlMg3	1,99	
Polietylen	0,56	
Tkaniny	0,53	
Płytki nadrukowane	0,47	
Szkło dla wyświetlacza ciekłokrystalicznego	0,02	

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Bourrier C. et al.: Washing Machine – ETH Sustainability Summer School 2011, ETH, Zurich 2011, http://archiv2.sustainability.ethz.ch/lehre/Sommerakademien/so2011/washies_report.pdf, dostęp 10.12.2016.

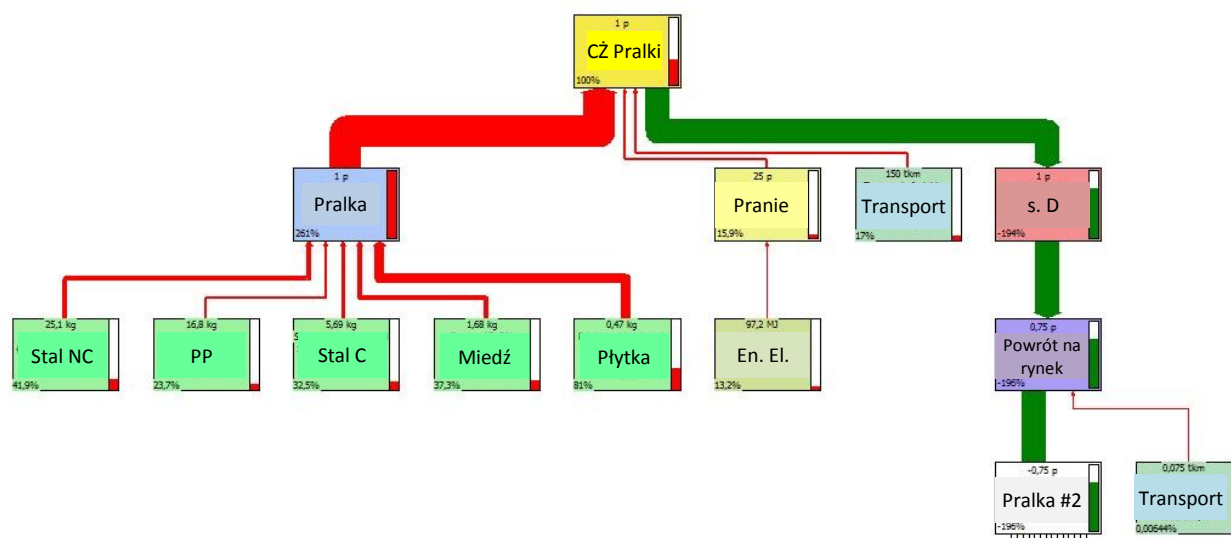
4. Ocena wpływu cyklu życia na środowisko dla wybranych scenariuszy zagospodarowania zwracanych pralek

Ocenę wpływu cyklu życia przeprowadzono przy wykorzystaniu metody ReCiPe i jej wskaźnika punktów końcowych odniesionego do obszaru Europy i przyjęciu perspektywy hierarchicznej. Wskaźniki ReCiPe poddano normalizacji oraz ważeniu zgodnie ze standardową

⁵ zobacz Bourrier C. et al.: Washing Machine ..., op. cit. oraz WRAP: Environmental life cycle assessment (LCA) study of replacement and refurbishment options for domestic washing machines. Summary Report, 2010, www.wrap.org.uk, dostęp 16.12.2016.

procedurą obliczeniową w tej metodzie. Informacje odnośnie metody ReCiPe są dostępne w literaturze zarówno w odniesieniu do założeń metodycznych⁶ jak i konkretnego zastosowania w odniesieniu do produktów niepełnowartościowych⁷.

Przegląd oddziaływania na środowisko cyklu życia pralki automatycznej w ujęciu „gate to grave” dla scenariusza D (ponowne wytwarzanie) przedstawiono na rysunku 3. Drzewo procesów uwzględnia tylko te, dla których wkład w całkowite oddziaływanie przekracza 3%. Warto zauważyć, że faza użytkowania produktu, skrócona w analizowanych przypadkach do 53 dni, nie ma istotnego wkładu w całkowite oddziaływanie środowiskowe cyklu życia pralki. Kolorem czerwonym zaznaczono szkodliwe oddziaływanie na środowisko, a kolorem zielonym oddziaływanie pozytywne powiązane z powrotem pralki na rynek.

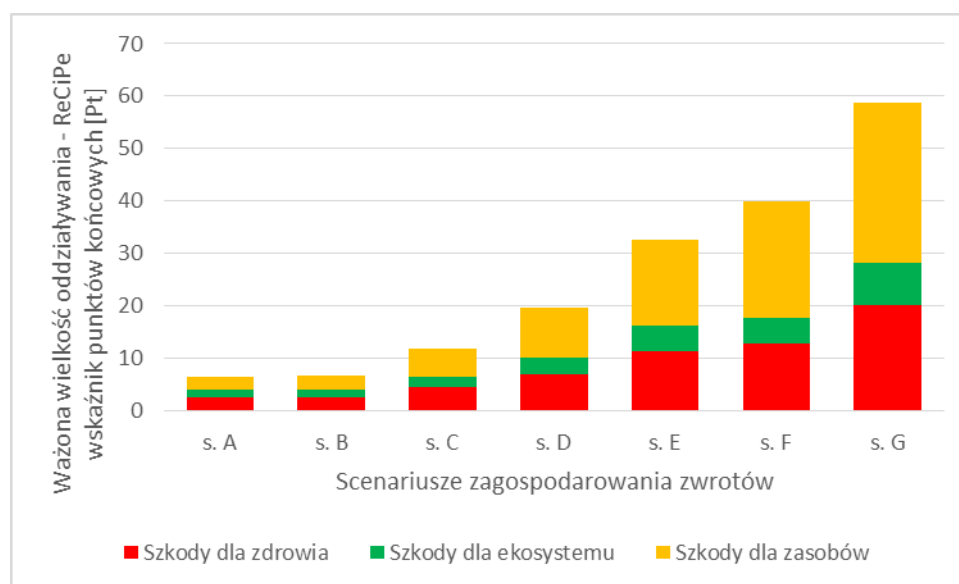


Rys. 3. Drzewo produktu dla cyklu życia pralki automatycznej uwzględniającego zwrot produktu w ujęciu „gate to grave” – wskaźnik końcowy ReCiPe dla Scenariusza D
Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 3. przedstawia oddziaływanie cyklu życia pralki w ramach poszczególnych scenariuszy w ujęciu wskaźnika końcowego ReCiPe na etapie ważenia. Widać wyraźną różnicę w oddziaływaniu środowiskowym poszczególnych scenariuszy. Różnice te wskazują na duże znaczenie sposobu zagospodarowania zwróconego produktu dla jego oddziaływania środowiskowego. Stosunkowo niskie oddziaływanie scenariuszy A-D wiąże się ze zwróceniem produktu na rynek (uniknięte oddziaływanie powiązane z nowym produktem) oraz niewielką ingerencją w środowisko w ramach realizowanych procesów naprawczych. Scenariusze E-G nie pozwalają na powrót pralki na rynek, w związku z czym, ich oddziaływanie środowiskowe nie uwzględnia unikniętych produktów.

⁶ Goedkoop M, Heijungs R, Huijbergts M, de Schryver A, Struijs J, van Zelm R: ReCiPe 2008. A life cycle assessment method which comprises harmonized category indicators at the midpoint and the endpoint level. Ruimte en Milieu. Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer; 2013.

⁷ Starostka-Patyk, M., Nitkiewicz, T. LCA approach to management of defective products in reverse logistics channels. In 2014 International Conference on Advanced Logistics and Transport (ICALT) (pp. 216–221). IEEE. 2014, <http://doi.org/10.1109/ICAdLT.2014.6866315>.



Rys. 4. Porównanie struktury oddziaływania w ujęciu wskaźników kategorii szkód dla poszczególnych scenariuszy – wskaźnik końcowy ReCiPe; etap ważenia

Źródło: Opracowanie własne.

5. Oszacowanie kosztów i przychodów dla wybranych scenariuszy zagospodarowania zwracanych pralek

W tabeli 5 przedstawiono działania generujące koszty i przychody w trakcie zagospodarowania zwracanych pralek. Celem tego zestawienia jest rozpoznanie obciążenia kosztowego poszczególnych scenariuszy oraz identyfikacja ewentualnych możliwości wygenerowania przychodów. Warto zwrócić uwagę, że ponoszone koszty w ramach danego scenariusza są pewne, podczas gdy przychody są uzależnione od decyzji konsumentów i możliwości dotarcia na rynek. W związku z powyższym, kategorie przychodów są rozpatrywane tylko na poziomie bardzo ogólnym. Informacje o kosztach i przychodach stanowią uśrednione wartości dla producentów pralek, którzy wzięli udział w badaniu ankietowym oraz w wywiadach pogłębionych, ale należy je traktować jako dane poglądowe, które oddają relacje pomiędzy poszczególnymi kategoriami albo rząd wielkości tych pozycji, a nie realne koszty/przychody producentów pralek. W związku z tym, iż w analizie rozpatrywano scenariusze dla zwrotów producenckich, które następowały w okresie obowiązywania gwarancji na produkt, założono, że w każdym przypadku gwarancja zostaje rozpatrzona pozytywnie. Oznacza to, że każdorazowo klient otrzymuje zwrot kosztów lub działający produkt. Oprócz danych o kosztach i przychodach w ostatnim wierszu tab. 4 umieszczono wielkość zagregowaną oddziaływania poszczególnych scenariuszy na środowisko w ujęciu wskaźnika końcowego ReCiPe.

Tabela 5

Ekonomiczne i ekologiczne charakterystyki scenariuszy zagospodarowania zwróconej pralki

Zmienne	Koszty zagospodarowania zwrotów [zł]/przychody ze sprzedaży [zł]/oddziaływanie na środowisko [Pt] w ramach poszczególnych scenariuszy										
	(1) A	(1a) A	(2) B	(3) C	(3a) C	(4) D	(5) A	(6) E	(7) F	(8) A	(9) G
Pakowanie	0	0	33	33	0	33	0	37	0	0	0
Demontaż, diagnostyka i ponowne złożenie	50	50	50	50	50	100	50	50	50	50	25
Transport	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37
Złomowanie	0	0	0	0	0	16	0	16	50	0	75
Naprawa / ponowne wytwarzanie	0	0	0	42	42	105	0	0	0	0	0
Zwrot kosztów zakupu	1050	0	1050	1050	0	1050	1050	1050	1050	1050	1050
Przychody ze sprzedaży (produktu, komponentów, materiałów)	735	0	1050	735	0	1050	420	294	222	0	0
Wynik finansowy	-404	-89	-122	-479	-131	-294	-719	-899	-971	-1139	1189
ReCiPe Endpoint [Pt]	-51,7	-51,7	-51,5	-46,3	-46,3	-38,4	-51,7	-25,6	-18,2	-51,7	0,5

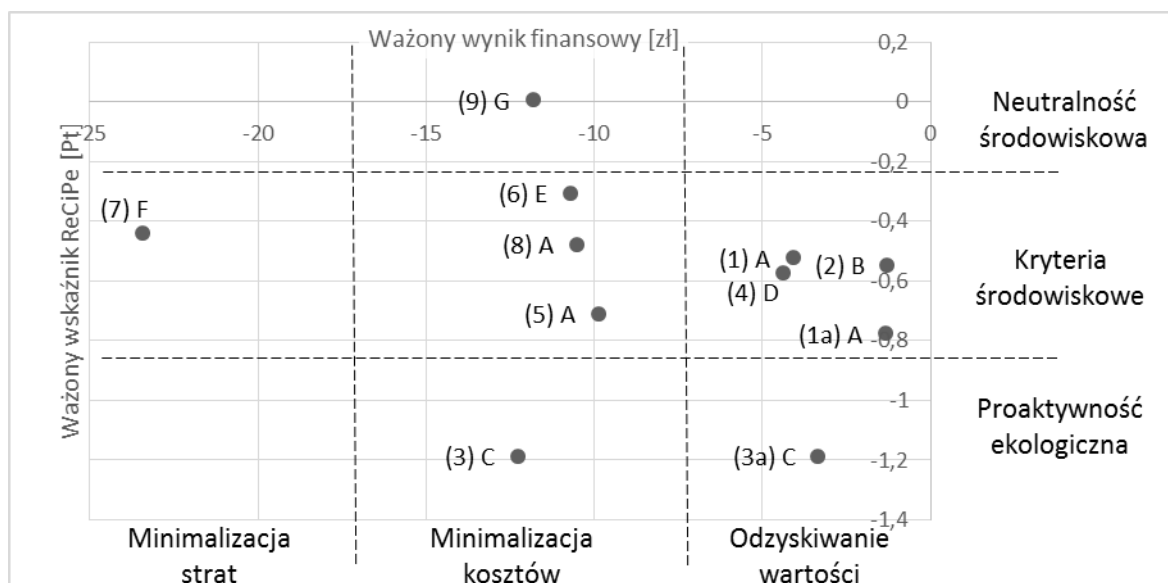
Źródło: Opracowanie własne.

6. Kryteria ekonomiczne i ekologiczne w definiowaniu strategii zagospodarowania zwrotów

W ostatnim kroku analizy dokonano ważenia wskaźników ekonomicznych i ekologicznych przy pomocy danych ilościowych z badania ankietowego. Przyjęto, że częstotliwość realizowania scenariuszy przez producentów pralek automatycznych oraz udział zwrotów w całkowitej wielkości produkcji pozwoli na wyznaczenie mnożnika dla wskaźników wyniku finansowego i całkowitego oddziaływania na środowisko. W ten sposób uzyskano obrazującą sytuację zagospodarowania zwrotów w segmencie pralek automatycznych w hybrydowym ujęciu ekonomicznym i ekologicznym.

Dla celów klasyfikacji scenariuszy stworzono orientacyjną typologię strategii przedsiębiorstw w zakresie ekonomicznym i ekologicznym. W obu zakresach obejmuje ona po trzy typy strategii. W zakresie ekonomicznym są to strategie: odzyskiwanie wartości, minimalizacja kosztów oraz minimalizacja strat. W zakresie ekologicznym są to strategie: neutralności środowiskowej, stosowania prostych kryteriów środowiskowych oraz pro

aktywności ekologicznej. Na rys. 5 przedstawiono klasyfikację scenariuszy do wyznaczonych typów strategii, na podstawie osiągniętych wyników ekonomicznych i środowiskowych.



Rys. 5. Klasyfikacja scenariuszy do typów strategii ekonomicznych i ekologicznych

Źródło: Opracowanie własne.

Stosunkowo najbardziej liczna grupa scenariuszy jest zakwalifikowana do strategii „odzyskiwanie wartości – stosowanie kryteriów środowiskowych”. Są to scenariusze 1 i 1a (powrót na rynek jako produkt używany lub zwrot produktu do klienta bez ingerencji), 2 (przepakowanie i sprzedaż bez ingerencji) oraz 4 (ponowne wytworzenie produktu na bazie zwrotu). Trzy z czterech scenariuszy (1, 1a, 2) są możliwe do wdrożenia tylko w przypadku braku faktycznych usterek w produkcji. Scenariusz 4 stanowi już zaawansowane podejście do transformacji produktu dla uczynienia jego powrotu na rynek możliwym. Na uwagę zasługuje zróżnicowana klasyfikacja scenariuszy 3 i 3a (naprawa), w zależności od tego czy produkt trafia z powrotem do klienta (3a) czy też na rynek. Różnica przejawia się wyłącznie w kategoriach ekonomicznych i wiąże się z obniżoną ceną rynkową naprawionego produktu. Scenariusz 3a jest klasyfikowany do najbardziej pożądanej kategorii strategii „odzyskiwanie wartości – proaktywność ekologiczna”, a scenariusz 3 do strategii „minimalizacja kosztów – proaktywność ekologiczna”. Warto zaznaczyć, że w obu przypadkach strategię te przejawiają się zaangażowaniem przedsiębiorstwa w zagospodarowanie zwróconego produktu.

Druga pod względem liczebności grupa przynależy do strategii minimalizacji kosztów – stosowanie kryteriów środowiskowych. Sklasyfikowane do tej grupy strategii scenariusze to 5 (wyprzedaż), 6 (odzysk komponentów) oraz 8 (darowizna). Scenariusze 5 i 8 charakteryzuje raczej brak ambicji i w zakresie ekonomicznym i ekologicznym, natomiast scenariusz 6 uwzględnia mocne zaangażowanie przedsiębiorstwa w odzyskiwanie wartości i w ograniczenie skutków środowiskowych. Dwa pozostałe scenariusze trafiają do skrajnych typów strategii. Scenariusz 7 (recykling materiałów) trafia do grupy strategii „minimalizacja strat – stosowanie kryteriów środowiskowych” i uwzględnia próby ograniczenia oddziaływania środowiskowego,

ale nie przynosi oczekiwanych efektów ekonomicznych. Natomiast scenariusz 9 (złomowanie) trafia do grupy „minimalizacja kosztów – neutralność środowiskowa” i nie uwzględnia żadnych starań przedsiębiorstwa o ograniczenie oddziaływania środowiskowego, oraz tylko niewielkie w zakresie ograniczenia kosztów.

7. Podsumowanie

Na podstawie przeprowadzonej analizy można stwierdzić, że istnieje wiele opcji strategicznych zagospodarowania zwrotów, a wynikające z nich konsekwencje dla producenta i środowiska są mocno zróżnicowane. Warto zaznaczyć, że najważniejszym czynnikiem determinującym wybór sposobu zagospodarowania zwrotu jest jego kondycja. Ten właśnie czynnik determinuje możliwe do wykorzystania grupy scenariuszy. Można też wskazać, że strategie minimalnego zaangażowania przedsiębiorstwa w zagospodarowanie zwrotu, nie powinny być dyskredytowane ze względu na oddziaływania środowiskowe. Jak pokazuje przypadek pralki automatycznej, scenariusze takie jak np. wyprzedaż produktu nie generują poważniejszych zagrożeń dla środowiska. Z drugiej strony, kompleksowe podejście do zagospodarowania produktu, takie jak np. recykling materiałów, nie zawsze prowadzi do korzyści środowiskowych.

Zidentyfikowane strategie działań producentów w tym zakresie należy traktować jako zbiór modelowych opcji, które każdorazowo winny być dostosowywane do indywidualnych przypadków, a także powinny pozwalać na elastyczne podejście co całokształtu zaangażowania w zagospodarowanie zwrotów. Przeprowadzona analiza nie uwzględniła wszystkich aspektów zagospodarowania zwrotów, nie odnosząc się m.in. do konsekwencji wyboru strategii dla wizerunku przedsiębiorstwa czy jego konkurencyjności. Poruszane zagadnienia stanowią z pewnością interesujący obszar dla dalszych badań naukowych oraz praktycznego zagospodarowania.

Informacja o finansowaniu

Artykuł stanowi jeden z efektów projektu, który został sfinansowany ze środków Narodowego Centrum Nauki przyznanych na podstawie decyzji nr DEC-2012/07/D/HS4/02071.

Bibliografia

1. Azapagic A.: Sustainable Production and Consumption : A Decision-Support Framework Integrating Environmental , Economic and Social Sustainability. 12th International Symposium on Process Systems Engineering and 25th European Symposium on Computer Aided Process Engineering Vol. 37 (2015). Elsevier. <http://doi.org/10.1016/B978-0-444-63578-5.50017-7>
2. Bourrier C., Corsinin F., Danthurebandara M., Fuchs K., Olloz S., Poulikidou S., Rufener S., Singh R., Washing Machine – ETH Sustaiaability Summer School 2011, ETH, Zurich 2011, http://archiv2.sustainability.ethz.ch/lehre/Sommerakademien/so2011/washies_report.pdf, dostęp 10.12.2016.
3. Goedkoop M, Heijungs R, Huijbergts M, de Schryver A, Struijs J, van Zelm R: ReCiPe 2008. A life cycle assessment method which comprises harmonized category indicators at the midpoint and the endpoint level. Ruimte en Milieu. Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer; 2013
4. Mesjasz-Lech A.: Effectiveness of Pro-Environmental Activities Undertaken by Enterprises in Poland, *Polish Journal of Environmental Studies* 2012, 21, pp. 1230-1485
5. Starostka-Patyk M.: Logistyka zwrotna produktów niepełnowartościowych w zarządzaniu przedsiębiorstwami produkcyjnymi. PWE, Warszawa 2016.
6. Starostka-Patyk, M., Nitkiewicz, T.: LCA approach to management of defective products in reverse logistics channels. In 2014 International Conference on Advanced Logistics and Transport (ICALT) (pp. 216–221). IEEE. 2014, <http://doi.org/10.1109/ICAdLT.2014.6866315>.
7. WRAP: Environmental life cycle assessment (LCA) study of replacement and refurbishment options for domestic washing machines. Summary Report, 2010, www.wrap.org.uk, dostęp 16.12.2016.