

System kaucyjny jako narzędzie logistyki zwrotnej w gospodarce o obiegu zamkniętym

Monika Ziółko

Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

e-mail: ziolkom@uek.krakow.pl

ORCID: 0000-0003-3229-3509

Natalia Ziółkowska

Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

e-mail: natalia.ziolkowska@cyberia.pl

ORCID: 0009-0004-7404-6762

© 2024 Monika Ziółko, Natalia Ziółkowska

Praca opublikowana na licencji Creative Commons Uznanie autorstwa-Na tych samych warunkach 4.0 Międzynarodowe (CC BY-SA 4.0). Skrócona treść licencji na <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.pl>

Cytuj jako: Ziółko, M. i Ziółkowska, N. (2024). System kaucyjny jako narzędzie logistyki zwrotnej w gospodarce o obiegu zamkniętym. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, 68(1), 161-173.

DOI: 10.15611/pn.2024.1.15

JEL Classification: Q01, Q53, Q55, Q56

Streszczenie: Celem artykułu jest podkreślenie wzrastającego znaczenia logistyki zwrotnej w dobie mocno rozwiniętego konsumpcjonizmu oraz zwrócenie uwagi na ponowne wykorzystanie opakowań w aspekcie funkcjonowania systemu kaucyjnego. Badanie zrealizowane w ramach artykułu miało na celu zdobycie informacji na temat nawyków i poziomu wiedzy konsumentów w zakresie systemu kaucyjnego szklanych butelek zwrotnych w Polsce, a także zidentyfikowanie obecnych w nim ewentualnych mankamentów.

Część badawcza artykułu została oparta na badaniach społecznych przeprowadzonych metodą sondażu diagnostycznego. Badanie nie wykazało korelacji między wiekiem respondentów a wybieraniem przez nich napojów w szklanych butelkach zwrotnych. Nie zaobserwowano również istotnych korelacji w przypadku częstotliwości oddawania butelek zwrotnych i takich zmiennych, jak miejsce zamieszkania czy deklarowane przez badanego zarobki. Odpowiedzi ankietowanych na temat wprowadzenia butelkomatów zdecydowanie popierały to działanie, a także uznawały je za usprawniające działanie systemu kaucyjnego oraz zachęcające do uczestnictwa w nim.

Artykuł stanowi oryginalne opracowanie ukazujące znaczenie systemu kaucyjnego w zarządzaniu gospodarką odpadami w kontekście realizacji założeń gospodarki o obiegu zamkniętym.

Słowa kluczowe: butelkomat, logistyka zwrotna, system kaucyjny, opakowanie zwrotne, gospodarka cyrkularna

1. Wstęp

Współcześnie wiele mówi się o trudnościach związanych z gospodarowaniem odpadami oraz o wynikających z tego konsekwencjach dla środowiska naturalnego. Nadmierna produkcja śmieci niesie za sobą zatrważające skutki obniżające jakość życia oraz wpływające na postępowanie zmian klimatu. Niska świadomość ekologiczna i nadmierny konsumpcjonizm są głównymi przyczynami generowania ogromnej ilości odpadów. Niezrównoważona konsumpcja i produkcja niewątpliwie wywierają presję na środowisko naturalne. Odpowiedzią na problemy związane z narastającą ilością odpadów oraz stopniem zużycia surowców jest model gospodarki o obiegu zamkniętym. W jego skład wchodzi różne działania charakteryzujące się zrównoważonym rozwojem oraz oszczędnością zasobów i źródeł energii. Jedną z takich koncepcji jest logistyka zwrotna, która odpowiada za zarządzanie odpadami wytwarzanymi w całym łańcuchu dostaw. Model ten może obejmować różne działania, takie jak ponowne wykorzystanie nadwyżek towarów, ich zwrot do dostawców lub odzysk opakowań w celu ich recyklingu lub utylizacji.

W niniejszym artykule podjęto się przybliżenia tematyki ostatniego ze wskazanych obszarów logistyki zwrotnej, czyli odzysku opakowań, a konkretnie narzędzia, które ma m.in. zachęcić konsumentów do zwrotu zużytych opakowań, czyli wprowadzenia w Polsce systemu kaucyjnego dla butelek zwrotnych. Problematyka zwrotu opakowań jest bardzo istotna w kontekście funkcjonowania gospodarki, gdyż to odpady opakowaniowe (w tym opakowania po napojach) stanowią 70% generowanych w Polsce odpadów komunalnych (Ministerstwo Klimatu i Środowiska, 2012; NIK, 2020), a tylko ok. 25% z nich poddawanych jest recyklingowi (Polskie Stowarzyszenie Zero Waste, 2022a, s. 30). Właściwe gospodarowanie tego typu odpadami jest zatem jednym z kluczowych obszarów zainteresowania ustawodawców, a dobrze zaprojektowany, transparentny system kaucyjny może przyczynić się do poprawy tej sytuacji.

2. Założenia gospodarki o obiegu zamkniętym

Koncepcja gospodarki o obiegu zamkniętym nie jest nowa, ponieważ była obecna w badaniach naukowych już pod koniec lat 60. XX w. (Kulczycka, 2019). W materiałach i tekstach źródłowych gospodarka o obiegu zamkniętym jest nazywana także gospodarką cyrkularną, zapętloną czy też gospodarką okrężną (Zarębska, 2017). Określa się ją również jako gospodarkę blisko materiału, gospodarkę cyklu życia lub gospodarkę zamkniętej pętli (Pichlak, 2018).

W literaturze przedmiotu występuje wiele definicji koncepcji gospodarki o obiegu zamkniętym, często znacząco różniąc się one od siebie pod względem zakresu obejmujących ją zjawisk oraz szczegółowością opisanych pojęć (Michalak i in., 2020). Najczęściej cytowaną interpretacją tego zagadnienia jest definicja zaproponowana przez Ellen MacArthur Foundation (2015), według której gospodarka o obiegu zamkniętym z założenia ma charakter odbudowujący i regeneracyjny, a jej celem jest utrzymywanie produktów, komponentów i materiałów w ich najwyższej użyteczności i wartości przez cały czas, z różnieniem na cykle techniczne i biologiczne. Nowy model gospodarczy dąży do ostatecznego oddzielenia globalnego rozwoju gospodarczego od konsumpcji ograniczonych zasobów. Gospodarka o obiegu zamkniętym (GOZ) jest odpowiedzią na rosnące wyzwania związane z zasobami przedsiębiorstw i gospodarek, a także niesie za sobą możliwości związane z rozwojem, tworzeniem miejsc pracy i ograniczeniem wpływu wywieranego na środowisko, w tym związanego z emisją dwutlenku węgla. Nieco krótszą i bardziej ogólną interpretację pojęcia GOZ przedstawili Hislop i Hill (2011). Zgodnie z nią gospodarka o obiegu zamkniętym jest strategią rozwoju, której założeniami są maksymalizacja efektywności zasobów oraz minimalizacja powstających odpadów w aspekcie dotyczącym zrównoważonego rozwoju zarówno gospodarczego jak i społecznego.

Ważnym czynnikiem kształtowania idei gospodarki o obiegu zamkniętym jest metafora Bouldinga dotycząca „Ziemi jako statku kosmicznego” (Pichlak, 2018). Pojawiła się ona w eseju z 1966 r., który zwracał uwagę na konieczność zmiany spojrzenia na konsumpcję oraz produkcję, a także procesy związane z pomiarem i monitorowaniem systemu społecznego i gospodarki. Istotą zastosowania tej przenośni

było ukazanie ograniczoności zasobów planety oraz zwrócenie uwagi na konieczność zastąpienia maksymalizacji produkcji i konsumpcji na rzecz działań racjonalizujących i opierających się na wstrzeźliwości (Czaja, 2017).

W latach 70. XX w. Stahel i Reday-Mulvey (1976) poruszyli ideę gospodarki o obiegu zamkniętym. Model gospodarczy, polegający na zamykaniu obiegu, został opisany z uwzględnieniem jego wpływu na tworzenie nowych miejsc pracy, konkurencyjności gospodarczej, a także zapobiegania powstawania odpadów i oszczędnego gospodarowania zasobami (Lorek, 2018). Autorzy, poza zaakcentowaniem tematu recyklingu, podkreślili również aspekt dotyczący regeneracji i ponownego wykorzystania wyrobów (Kulczycka, 2019). Stahel w późniejszych publikacjach poruszył wątek modelu biznesowego, który w najwłaściwszy sposób zapewniałby redukcję kosztów i ryzyka wynikającego z generowania odpadów (Stahel, 2010). Myślą przewodnią wspomnianego modelu było współdzielenie produktów, w przeciwieństwie do ich posiadania (Bondaruk i in., 2017).

Kolejnymi istotnymi postaciami, które wpłynęły na kształtowanie się koncepcji gospodarki o obiegu zamkniętym byli Pearce i Turner (1990), którzy w latach 90. XX w. przedstawili w literaturze światowej kompleksowy model gospodarki okrężnej, inspirowany obserwacjami wcześniej wspomnianego Bouldinga (1966; Lorek, 2018). Autorzy wprowadzili także nazwę „gospodarka cyrkularna” (*circular economy*) oraz poruszyli kwestie związane z interakcjami między środowiskiem naturalnym a gospodarką. Podkreślone zostały również ich następstwa w rozwoju ludzkości (Kirchherr i in., 2017), która nie tylko odpowiada za produkcję odpadów, ale także jest ich odbiorcą (Kachniewska, 2018).

Istotną rolę w rozpowszechnianiu i działaniu przyspieszającemu implementację gospodarki cyrkularnej w skali światowej odgrywa wspomniana już Ellen MacArthur Foundation (2015), która od chwili zaistnienia uzyskała dominującą pozycję w tym zakresie. Podejmuje ona również współpracę środowisk akademickich z rządami oraz przedstawicielami biznesu (Zarębska, 2017). Fundacja ta jest postrzegana jako organizacja dająca intensywny bodziec do działania oraz generalnej wymiany zdań w zakresie funkcjonowania i promowania gospodarki o obiegu zamkniętym (Michalak i in., 2020).

Gospodarka o obiegu zamkniętym znacznie różni się od gospodarki liniowej, która opiera się na zasadzie „weź-wyprodukuj-zużyj-wyrzuć” (Jaworski i Grochowska, 2017). Jedną z podstawowych kwestii, która podkreśla odmienność tych koncepcji, jest podejście gospodarki liniowej, które można nazwać „od kołyski do grobu”. Kontrastuje ono z podejściem „od kołyski do kołyski” charakterystycznym dla gospodarki cyrkularnej. Innym przeciwstawnym aspektem jest bazowanie gospodarki liniowej na wykorzystywaniu różnorodnych dóbr, takich jak: produkty, energia, materiały czy też komponenty jednorazowe (Jastrzębska, 2017) oraz mylne założenie o bezgranicznych zdolnościach dotyczących składowania odpadów i nieograniczonego zasobów naturalnych (Jaworski i Grochowska, 2017). Kolejną cechą charakterystyczną dla tego modelu jest stawianie korzyści ekonomicznych na pierwszym planie przy znikomym uwzględnieniu problemów natury ekologicznej i społecznej (Pichlak, 2018). Produkty w schemacie gospodarki liniowej bardzo szybko są uważane za przestarzałe, pomimo pełnienia w dalszym ciągu swoich funkcji i zachowania odpowiednich parametrów. Starzeją się one w formie moralnej, a nie technicznej (Jastrzębska, 2017). Dzieje się to za sprawą ciągłego pojawiania się na rynku nowych modeli i wariantów dóbr materialnych oraz bardzo rozwiniętych narzędzi marketingu i reklamy. Przykładami tego zjawiska mogą być produkty należące do branży elektronicznej takie jak: smartfony, laptopy, tablety i różnorodne gadżety. Warto podkreślić, że obecnie naprawa niektórych produktów jest często nieopłacalna, a niekiedy nawet niemożliwa (Michalak i in., 2020).

W literaturze naukowej występują dwie perspektywy badawcze charakteryzujące działania w koncepcji gospodarki o obiegu zamkniętym. Są to podejścia odgórne oraz oddolne. Pierwsze z nich skupia się na działaniach w sferze makroekonomicznej, czyli na zachętach ekonomicznych, instrumentach prawnych i interwencjach politycznych, a także kształtowaniu świadomości społeczeństwa. Podejście oddolne to patrzenie na gospodarkę cyrkularną przez pryzmat działań, które są podejmowane przez indywidualne podmioty gospodarcze (Pichlak, 2018). Do podejścia odgórnego można zaliczyć wdrożenie w Polsce systemu kaucyjnego dla butelek zwrotnych, który systematyzuje i ujednolica zasady zwrotu opakowań

po napojach, stanowiąc tym samym zachętę ekonomiczną dla konsumentów. Ma to na celu m.in. większe ich zaangażowanie w proces dążenia do zrównoważonej gospodarki oraz zwiększenie ich świadomości w zakresie recyklingu odpadów opakowaniowych.

3. Znaczenie logistyki zwrotnej w gospodarce o obiegu zamkniętym

Domykanie obiegu materiałów i energii w gospodarce cyrkularnej jest także ściśle powiązane z logistyką zwrotną w kontekście odpowiedniego i zrównoważonego zarządzania przepływami informacji i materiałów (Bondaruk i in., 2017).

Logistyka zwrotna (*reverse logistics*) może być uznawana za instrument o niebagatelnym znaczeniu, który wspiera ochronę środowiska oraz pomaga w rozwiązywaniu problematycznych kwestii ekologicznych. Pomimo braku zgodności co do ostatecznej definicji pojęcia, w literaturze przedmiotu można znaleźć określenie, że jest ona obszarem logistyki (Sadowski, 2015), którego zadaniem jest koordynacja procesów zarządzania produktami w łańcuchu dostaw, odzyskanymi od określonych partnerów wymiany czy też od użytkowników końcowych, czyli konsumentów (Janczewski, 2016). Znaczenie logistyki zwrotnej w dobie mocno rozwiniętego handlu internetowego i konsumpcjonizmu stale wzrasta i przyczynia się do tworzenia nowych systemów logistycznych, przystosowanych do obsługi zwrotów.

Logistyka zwrotna obejmuje dwa obszary. Pierwszym jest logistyka zwrotna związana z procesami sprzedaży i użytkowania, która dotyczy m.in. zwrotów nadwyżek magazynowych czy też produktów uszkodzonych podczas transportu. Do tej kategorii można zakwalifikować również zwroty nowych produktów niechciany przez klientów oraz takich, które podlegają gwarancji i są reklamowane z powodu różnego rodzaju wad i usterek (Janczewski, 2016).

Drugim obszarem jest logistyka zwrotna po użytkowaniu, która skupia się na produktach przestarzałych, zużytych fizycznie, ekonomicznie lub moralnie, a także na produktach o całkowicie wyczerpanym zasobie pracy. Ten obszar logistyki określa różnorodne sposoby postępowania w celu zagospodarowania produktów po zakończeniu ich funkcjonowania. W tym obszarze wyróżnia się dwa cykle istnienia produktu: zamknięty i otwarty. W cyklu zamkniętym, który jest także nazywany cyklem rozszerzonym, dany produkt jest usuwany z rynku, a następnie ponownie zagospodarowany przez wykorzystanie jego części lub powtórne użycie materiałów, które zostały z niego pozyskane. Natomiast w cyklu otwartym produkt, który zostaje wycofany z użytkowania, jest traktowany jako odpad, a w kolejnych etapach przechodzi procesy recyklingu energetycznego, materiałowego lub trafia na składowisko odpadów (Janczewski, 2016). Cykle życia produktu odpowiadają założeniom omówionych wcześniej modeli gospodarki. Cykl zamknięty odzwierciedla kryteria charakteryzujące gospodarkę o obiegu zamkniętym, natomiast cykl otwarty – gospodarkę liniową, w której produkty traktowane są najczęściej jako dobra jednokrotnego użytku i kończą swój cykl życia na wysypiskach śmieci.

Logistyka zwrotna nie skupia się wyłącznie na końcowym etapie cyklu życia produktu, ale również na szeroko postrzeganym zarządzaniu zwrotami, w tym na ponownym wykorzystaniu danego produktu, niekiedy w jego pierwotnej i oryginalnej formie oraz na źródle pochodzenia. Takie podejście jest zgodne z ideą gospodarki okrężnej ze względu na postrzeganie danego produktu w szerszej perspektywie, dokładanie starań do powtórzenia użycia i wprowadzenia ponownie danej rzeczy do obiegu (Hordyńska, 2021).

4. System kaucyjny jako narzędzie wspierające gospodarkę o obiegu zamkniętym

System kaucyjny (*deposit refund system*) jest formą gospodarowania opakowaniami, w której występuje dodatkowa opłata, w postaci kaucji, za opakowanie podczas zakupu danego produktu. Ta forma zastawu jest zwracana konsumentowi w momencie odbioru pustego opakowania, a jej celem jest zmotywowanie i zachęcenie klientów do oddawania opakowań, które następnie są ponownie wykorzystywane lub poddawane procesom recyklingu (Deloitte, 2017).

W Polsce występują dwie nazwy, które oznaczają dodatkową opłatę za opakowanie. Pierwszą jest „depozyt”, który odnosi się do opakowań jednorazowych, natomiast drugim określeniem jest „kaucja”, która obowiązuje w przypadku opakowań wielokrotnego użytku (Polskie Stowarzyszenie Zero Waste, 2022b). Warto podkreślić, że w języku angielskim nie istnieje takie rozróżnienie w nazewnictwie i używa się jednego słowa określającego opłatę za opakowanie (*deposit*). Można wyróżnić kilka rodzajów systemów kaucyjnych. Przykładowo może być on wprowadzony tylko dla opakowań jednorazowych lub tylko dla opakowań wielokrotnego użytku. Inną możliwą formą jest też system mieszany, który obejmuje obydwa typy opakowań jednocześnie (Deloitte, 2017).

Sposób organizacji i działania jest głównym czynnikiem, który różni systemy kaucyjne w poszczególnych krajach na świecie. Dla systemów obowiązujących w państwach na terenie Europy charakterystyczne jest występowanie nadrzędnej roli operatora, który jest podmiotem publicznym o istotnym znaczeniu, ponieważ jego działanie skupia się na regulowaniu funkcjonowania systemu. Dominujący dla systemów kaucyjnych na terenie Europy jest ich scentralizowany typ, natomiast głównie poza Europą systemy przybierają zdecentralizowaną formę. Nie występuje w nich operator, a zasady i reguły dotyczące zbiórki opakowań, a także pobierania kaucji są realizowane w oparciu o porozumienia i umowy. Można również wyszczególnić trzeci typ takiego systemu, którego skala funkcjonowania jest bardzo mała i charakteryzuje się samodzielnymi próbami instalacji automatów zwrotnych, nazywanych butelkomałami, przez samorządy terytorialne i miasta. Głównym motywem podejmowania takich działań przez te jednostki są oddolne inicjatywy (Rudewicz, 2020).

W Polsce, pomimo braku obecności obowiązkowego systemu kaucyjnego, wiele osób jest świadomych istnienia takiego systemu o charakterze nieobligatoryjnym stosowanego w przypadku niektórych opakowań (Deloitte, 2017). Sektorem, dla którego jest to popularne rozwiązanie, jest przemysł piwowski, który wykorzystuje szklane butelki zwrotne, odpowiednio przystosowane do wielokrotnego użytku.

Piwo nie jest jedynym produktem sprzedawanym w szklanych butelkach zwrotnych, które są w Polsce objęte kaucją. Niewątpliwie zastosowanie butelek wielokrotnego użytku jest bardzo kojarzone z tym produktem i towar w takim opakowaniu charakteryzuje się dość dobrą dostępnością w sklepach, ale w szklanych butelkach zwrotnych można także spotkać produkty o mniejszych pojemnościach, tj. 250 lub 200 ml – napoje gazowane, soki, oranżady, wody mineralne, które są wykorzystywane m.in. w branży gastronomicznej i sprzedawane głównie przez różnego rodzaju hurtownie.

W Polsce powodem niskiej rotacji szklanych butelek zwrotnych, w porównaniu z innymi krajami europejskimi, może być np. brak jednolitego, wyraźnego i prostego do rozpoznania oznaczenia, mówiącego o przystosowaniu danej butelki do ponownego użycia. Kolejnymi czynnikami, mającymi wpływ na liczbę cykli butelek zwrotnych w kraju, są indywidualny i niezależny dla każdego browaru lub koncernu browarniczego, system zbiórki czy też uciążliwość procesu zwrotu pustych opakowań, wynikająca np. z konieczności posiadania paragonu (Polskie Stowarzyszenie Zero Waste, 2022b). Inną niedogodnością oddziałującą na efektywność systemu może być również brak spójności i jednorodności zasad dotyczących zwrotu butelek kaucyjnych w różnorodnych sklepach, co może wpływać demotywiąco na klientów i zniechęcać ich do oddawania pustych opakowań.

Generowanie ogromnej ilości odpadów z tworzyw sztucznych i przez to zanieczyszczanie środowiska naturalnego było przyczyną ustanowienia odpowiednich ram prawnych przez Parlament Europejski i Radę Unii Europejskiej w postaci Dyrektywy SUP. Na Polskę oraz inne państwa członkowskie nałożone zostały obowiązki związane z zapewnieniem selektywnej zbiórki odpadów opakowaniowych jednorazowych butelek z tworzyw sztucznych o pojemności do 3 l na odpowiednich poziomach. W związku z tym w Polsce zostały rozpoczęte prace nad projektem dotyczącym systemu kaucyjnego, który ma być szansą na osiągnięcie wymaganych poziomów selektywnej zbiórki odpadów opakowaniowych (Drozd i Skorupińska, 2022).

Zapewnienie dobrego funkcjonowania systemu kaucyjnego dla opakowań po napojach jest związane z koniecznością wprowadzenia odpowiednich przepisów i rozwiązań prawnych, tak aby ustalić obowiązki, prawa i kompetencje podmiotów, które uczestniczą w systemie. Wyraźne określenie ról, zakresu dzia-

łania oraz samych podmiotów (Rudewicz, 2020) jest bardzo istotne, ponieważ wpływa na efektywność i sprawność systemu. Inną kluczową kwestią, która wymaga rozważenia w kontekście systemu kaucyjnego, jest właściwa i optymalna organizacja procesów transportu, odbioru opakowań, a także sposobu ich zwrotu i możliwej automatyzacji w tym zakresie dzięki wykorzystaniu butelkomatów. Wysokość kaucji również ma duży wpływ na działanie systemu, ponieważ jest czynnikiem, który ma motywować konsumentów do zwrotu pustych opakowań, dlatego jej wysokość powinna być optymalna, tak aby spełniała swoją funkcję.

Wprowadzenie systemu kaucyjnego dla opakowań jest rozwiązaniem, które, poprzedzone odpowiednią organizacją i planowaniem, jest szansą na poprawę stanu środowiska, a co za tym idzie, zwiększenie komfortu i jakości życia. Zmiana ta wymaga czasu, pracy, a także zaangażowania, natomiast jej efekty są istotne, wpływające na dobro wspólne oraz dające korzyści na dużą skalę. Działaniem, które może pomóc w planowaniu systemu kaucyjnego dla Polski, jest czerpanie z doświadczeń innych państw w tym aspekcie, inspirowanie się istniejącymi już modelami, a następnie dostosowanie tych rozwiązań do realiów i warunków występujących w kraju.

5. Wyniki badań

Istotny wpływ na koncepcję gospodarki cyrkularnej ma użytkownik końcowy, ponieważ jest podmiotem, który decyduje się na zakup danego dobra, a następnie na zakończenie jego użytkowania. Niewątpliwie wyzwaniem dla skutecznego wdrażania założeń gospodarki okrężnej są utrwalone zachowania oraz nawyki ludzi, a także obawy dotyczące zmian. Zachowania oraz wybory milionów konsumentów będą się przyczyniać do rozwoju gospodarki cyrkularnej lub będą czynnikiem utrudniającym dokonywanie postępów w jej kierunku (Lorek, 2018). Wprowadzany w Polsce system kaucyjny jest jednym z narzędzi, które mają na celu zachęcenie społeczeństwa do segregacji i oddawania opakowań po napojach, a tym samym zwiększenie poziomu recyklingu odpadów opakowaniowych.

W celu oceny świadomości konsumentów na temat logistyki zwrotnej i znajomości zasad systemu kaucyjnego przeprowadzone zostały badania społeczne z wykorzystaniem metody sondażu diagnostycznego oraz techniki ankietowania. Badanie było oparte na źródłach pierwotnych, które były gromadzone za w postaci kwestionariusza *online* na platformie Formularze Google. Tytułem rozważania było „Badanie nawyków i poziomu wiedzy konsumentów na temat systemu kaucyjnego szklanych butelek zwrotnych”. Kanałami, które zostały użyte do udostępniania formularza ankietowego, były media społecznościowe, takie jak Facebook i Instagram. Badanie ankietowe trwało 7 miesięcy i było przeprowadzane od 9 maja 2022 r. do 24 listopada 2022 r. Tematyka badania ankietowego została wybrana ze względu na swoją istotność w kontekście rozwoju koncepcji gospodarki o obiegu zamkniętym, która to koncepcja dąży do ograniczania generowania odpadów oraz bardziej efektywnego zużycia surowców. Przeprowadzone badanie było pomocne w określeniu skali wyboru napojów w szklanych opakowaniach wielokrotnego użytku oraz nastawienia respondentów do obecnego dobrowolnego systemu kaucyjnego szklanych butelek zwrotnych. Pozwoliło również na określenie głównych motywacji zwracania szklanych butelek, a także czynników wymagających poprawy w systemie. Podczas badania zostały sformułowane następujące pytania badawcze.

1. Czy istnieje korelacja między wiekiem respondenta a wyborem napojów w opakowaniach zwrotnych?
2. Czy istnieje korelacja między wykształceniem respondentów a deklarowaną wiedzą społeczeństwa na temat systemu kaucyjnego w Polsce?
3. Czy istnieje korelacja między miejscem zamieszkania respondenta a częstotliwością dokonywania zwrotu szklanych butelek?
4. Czy istnieje korelacja między deklarowanymi zarobkami respondentów a oddawaniem butelek zwrotnych po napojach?
5. Co według respondentów byłoby najskuteczniejszym narzędziem usprawniającym system kaucyjny szklanych butelek zwrotnych?

W badaniu wzięto udział 561 osób. Dobór próby badawczej był celowy, nielosowy. Wnioskowanie dotyczyć będzie zatem próby badawczej, a otrzymane wyniki badań będą stanowić podstawę do dalszych pogłębionych analiz. Metryczka składała się z 6 pytań, które dotyczyły płci, wieku, wykształcenia, sytuacji zawodowej, miejsca zamieszkania oraz miesięcznych zarobków respondentów. Rozkład poszczególnych odpowiedzi badanych zestawiono w tab. 1.

Tabela 1. Rozkład odpowiedzi na pytania metryczkowe ($N = 561$)

Wyszczególnienie		Liczba odpowiedzi	Udział procentowy
Płeć	kobieta	381	67,9
	mężczyzna	180	32,1
Wiek	poniżej 18. roku życia	34	6,1
	18-25	259	46,2
	26-35	159	28,3
	36-45	78	13,9
	46-55	24	4,3
	56-65	5	0,9
	powyżej 65. roku życia	2	0,4
Wykształcenie	podstawowe	42	7,5
	zasadnicze zawodowe	19	3,4
	średnie	236	42,1
	wyższe	264	47,1
Sytuacja zawodowa	uczeń/student niepracujący	119	21,2
	uczeń/student pracujący	115	20,5
	bezrobotny/a	16	2,9
	pracujący/a	307	54,7
	emeryt/ka	4	0,7
Miejsce zamieszkania	wieś	137	24,4
	miasto do 50 tys. mieszkańców	103	18,4
	miasto od 50 tys. do 150 tys. mieszkańców	54	9,6
	miasto od 150 tys. do 500 tys. mieszkańców	65	11,6
	miasto powyżej 500 tys. mieszkańców	202	36
Miesięczne zarobki (brutto, zł)	poniżej 3010	194	34,6
	3010-4500,99	128	22,8
	4501-6000,99	105	18,7
	6001-8000,99	48	8,6
	8001-10 000	37	6,6
	powyżej 10 000	49	8,7

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

W toku przeprowadzonych badań udało się uzyskać odpowiedzi na wszystkie pytania badawcze. W przypadku pierwszych czterech pytań odpowiedzi uzyskano na podstawie sporządzenia macierzy korelacji porządku rang Spearmana. Zmienne poddane analizie uporządkowano na podstawie uzyskanych odpowiedzi ankietowanych. W tabeli 2 zestawiono otrzymane współczynniki korelacji pomiędzy wybranymi zmiennymi.

Tabela 2. Analiza korelacji porządku rang Spearmana dla wybranych zmiennych

Zmienna	Korelacja porządku rang Spearmana						
	Kupowanie napojów w szklanych butelkach zwrotnych	Ocena wiedzy Polaków na temat systemu kaucyjnego	Płeć	Wiek	Wykształcenie	Miejsce zamieszkania	Zarobki
Kupowanie napojów w szklanych butelkach zwrotnych	1,000	0,033	-0,001	0,015	0,078	0,040	-0,021
Ocena wiedzy Polaków na temat systemu kaucyjnego	0,032	1,000	0,035	0,035	0,014	-0,033	0,032
Płeć	-0,001	0,035	1,000	-0,135	-0,157	0,003	0,111
Wiek	0,015	0,035	-0,135	1,000	0,426	-0,068	0,193
Wykształcenie	0,078	0,014	-0,157	0,426	1,000	0,005	0,164
Miejsce zamieszkania	0,040	-0,033	0,003	-0,068	0,005	1,000	-0,047
Zarobki	-0,022	0,033	0,112	0,193	0,164	-0,047	1,000

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Po sporządzeniu macierzy korelacji uzyskano odpowiedzi na dwa pierwsze pytania badawcze. W pierwszym analizowano zależność między wiekiem respondenta a kupowaniem napojów w butelkach zwrotnych. Otrzymane wskaźniki (poniżej 0,3 – wyniki oznaczone kolorem czerwonym w tab. 2) wykazują brak zaobserwowanej korelacji pomiędzy tymi zmiennymi. Podobne wyniki otrzymano w przypadku drugiego pytania badawczego, w którym poddano analizie istnienie korelacji pomiędzy wykształceniem respondentów, a oceną poziomu wiedzy Polaków na temat systemu kaucyjnego. Wskaźnik korelacji na poziomie 0,014 (zaznaczony kolorem czerwonym w tab. 2) również i w tym przypadku wskazuje na brak korelacji pomiędzy badanymi zmiennymi. Przedziałem wiekowym, w którym najwięcej osób zadeklarowało kupowanie napojów w szklanych butelkach objętych kaucją, jest ten obejmujący osoby od 26. do 35. roku życia. W tej grupie wiekowej 77% osób (123) odpowiedziało twierdząco na pytanie, a w przedziale 36-45 było to 64% respondentów (50). U osób z pierwszego przedziału wiekowego może to wynikać z dużej świadomości ekologicznej, posiadanej wiedzy i doświadczenia oraz z faktu samodzielnego prowadzenia gospodarstw domowych przez większość osób w takim wieku. Natomiast źródłem wysokiego wyniku procentowego dla osób z przedziału wiekowego 36-45 może to być przyzwyczajenie do rozwiązań, które istniały we wcześniejszych latach ich życia. Chodzi tu o stosowanie butelek zwrotnych do sprzedaży oranżady, alkoholi wysokoprocentowych, mleka w większej skali niż obecnie. Ta skłonność do wyboru napojów w szklanych butelkach kaucyjnych może być spowodowana obserwacją zachowań rodziców, dziadków lub innych starszych osób, które dawniej korzystały z takiego rodzaju opakowań. Dodatkowo pozostałe zmienne wykorzystane do analizy, takie jak płeć, miejsce zamieszkania czy zarobki, także nie wykazały istotnej korelacji z badanymi zależnościami.

Kolejną rozważaną kwestią była skala zjawiska oddawania szklanych butelek zwrotnych po napojach przez respondentów. Badanym zadano pytanie: „Czy oddaje Pan/Pani szklane butelki zwrotne po napojach?”. Było to pytanie jednokrotnego wyboru, skierowane do osób deklarujących zakup napojów w szklanych butelkach zwrotnych. Na podstawie otrzymanych wskazań respondentów możliwe było uzyskanie odpowiedzi na kolejne dwa pytania badawcze, w których rozważano korelację między deklaracją oddawania szklanych butelek zwrotnych a miejscem zamieszkania i zarobkami badanych. Za pomocą macierzy korelacji porządku rang Spearmana wyznaczono wskaźniki dla wybranych zmiennych i zestawiono je w tab. 3.

Tabela 3. Analiza korelacji porządku rang Spearmana dla wybranych zmiennych

Zmienna	Korelacja porządku rang Spearmana					
	Oddawanie szklanych butelek zwrotnych po napojach	Płeć	Wiek	Wykształcenie	Miejsce zamieszkania	Zarobki
Oddawanie szklanych butelek zwrotnych po napojach	1	-0,054	-0,077	-0,013	-0,005	0,017
Płeć	-0,054	1	0,616	-0,059	0,141	-0,120
Wiek	-0,077	0,616	1	-0,048	0,010	-0,124
Wykształcenie	-0,013	-0,059	-0,048	1	0,116	0,065
Miejsce zamieszkania	-0,005	0,141	0,010	0,116	1	0,173
Zarobki	0,017	-0,120	-0,124	0,065	0,173	1

Źródło: opracowanie własne.

Według danych przedstawionych w tab. 3, w przypadku wpływu zarówno miejsca zamieszkania respondentów, jak i deklarowanych zarobków nie zaobserwowano korelacji tych zmiennych z częstotliwością oddawania szklanych butelek zwrotnych określoną przez ankietowanych w badaniu. Dodatkowo pozostałe zmienne, takie jak wiek, płeć czy wykształcenie respondentów nie wykazują w tym przypadku znaczącej korelacji. 46% respondentów (149) zadeklarowało, że czasami zwraca butelki, a 36% (115) robi to zawsze. Ankietowani, którzy nigdy nie zwracają butelek, stanowią 13% (43), natomiast 5% osób (15) zaznaczyło odpowiedź „Trudno określić”. Przyczyn nieoddawania szklanych butelek zwrotnych może być wiele. Przykładowo niezwracanie butelek kaucyjnych może być spowodowane przypadkowym czy też losowym zakupem produktu w takim opakowaniu przez respondentów, brakiem czasu, lenistwem, brakiem nawyku oddawania pustych butelek, posiadaniem niewystarczającej ilości informacji na temat procesu zwrotu butelek i miejsc, gdzie można tego dokonać, czy też brakiem lub niskim zaangażowaniem w działania ekologiczne. Z udzielonych odpowiedzi na to pytanie wynika, że większość ankietowanych zwraca szklane butelki kaucyjne. Można zatem przypuszczać, że osoby, które oddają każdą butelkę zwrotną, mają największą wiedzę na temat ich funkcjonowania i wynikających z tego korzyści ekologicznych, a także finansowych związanych ze zwrotem kaucji.

Osoby kupujące napoje w szklanych butelkach zwrotnych zapytano także o rodzaje wybieranych produktów w takich opakowaniach. Zrobiono to za pomocą półotwartego pytania wielokrotnego wyboru. Zdecydowanie najczęściej wskazywanym rodzajem napoju kupowanego w szklanych butelkach zwrotnych przez respondentów jest piwo. Wariant ten został wybrany przez 295 osób. Soki zostały zaznaczone przez 87 osób, woda przez 36, a mleko przez 6. W wariacie odpowiedzi „Inne” respondenci wpisali takie napoje, jak: Coca-Cola, Pepsi, Fanta, a także oranżady. Oprócz tych odpowiedzi ankietowani wspomnieli również o napojach marki Mio Mio oraz o napojach z firmy Fantic. Pojawiły się także bardziej ogólne odpowiedzi, które wskazywały na określenie „napoje gazowane” lub „napoje słodkie”. Wystąpiła również odpowiedź „inne alkohole”.

Zdecydowana większość respondentów kupowała piwo w butelkach zwrotnych. Może to wynikać ze stosunkowo dobrej dostępności tego rodzaju napoju w butelkach kaucyjnych w sklepach oraz różnych kampanii organizowanych przez browary, mających na celu informowanie konsumentów o butelkach wielokrotnego użytku. Soki, woda czy też napoje słodkie w butelkach kaucyjnych przeważnie nie są dostępne w supermarketach, natomiast można je dostać głównie w sprzedaży hurtowej, co może wpływać na mniejszą częstotliwość ich zakupu przez konsumentów. Należy również podkreślić, że wybór napoju, niebędącego piwem, w szklanych butelkach zwrotnych jest bardzo mały i ograniczony w przeciwieństwie do produktów z branży piwowarskiej

Piąte polecenie badawcze brzmiało: „Proszę ocenić każdy z poniższych czynników mających na celu usprawnienie systemu kaucyjnego butelek zwrotnych”. Respondenci do wyboru mieli 5-stopniową skalę oceny: 1 – zdecydowanie nieskuteczny, 2 – raczej nieskuteczny, 3 – trudno określić, 4 – raczej skuteczny; 5 – zdecydowanie skuteczny. Tabela 4 przedstawia średnie obliczone dla każdego z zaproponowanych elementów.

Tabela 4. Rozkład odpowiedzi przedstawiający oceny i średnie dla każdego czynnika usprawniającego system kaucyjny butelek zwrotnych

Czynnik	Odpowiedzi					Średnia z odpowiedzi
	1	2	3	4	5	
Zwiększenie wysokości kaucji	23	32	81	79	107	3,67
Zwrot butelek bez konieczności okazania dowodu zakupu	10	14	23	55	220	4,43
Zwrot butelek w dowolnym sklepie danej sieci, niezależnie od miejsca zakupu napoju w butelce zwrotnej	8	17	27	49	221	4,42
Wprowadzenie butelkomatów	6	12	28	44	232	4,50
Zwiększenie dostępności punktów zwrotu butelek	6	13	44	66	193	4,33

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Według respondentów najbardziej skutecznym działaniem w celu poprawy funkcjonowania systemu kaucyjnego butelek zwrotnych byłoby wprowadzenie butelkomatów. Wariant ten uzyskał największą średnią, która wyniosła 4,50.



Rys. 1. Rozkład odpowiedzi na pytanie „Które z poniższych czynników najbardziej zachęciłyby Pana/Panią do kupowania napojów w szklanych butelkach zwrotnych?” (N = 266)

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Osobom, które oświadczyły, że nie kupują napojów w szklanych butelkach kaucyjnych, zadano natomiast pytanie dotyczące czynników, które najbardziej by je do tego zachęciły. Było ono w formie pytania półotwartego wielokrotnego wyboru, w którym można było zaznaczyć maksymalnie trzy odpowiedzi (rys. 1).

Z rysunku 1 wynika, że czynnikiem zachęcającym do kupowania napojów w szklanych butelkach kaucyjnych o największej liczbie wskazań jest wprowadzenie butelkomatów. Wariant ten został wybrany przez 78 respondentów. Kolejną zachęcającą rzeczą dla ankietowanych byłaby możliwość zwrotu butelek bez konieczności okazania dowodu zakupu, która została wybrana przez 59 osób. W wariantcie odpowiedzi „Inne” wypowiedziało się 8 osób, które wskazywały na możliwość rozpoczęcia kupowania napojów w szklanych butelkach zwrotnych, w przypadku zwiększenia gamy i dostępności produktów w takich opakowaniach. Przykładowo zostały wymienione tu takie typy produktów, jak soki czy też wino.

Z przeprowadzonego badania wyciągnięto również wiele interesujących wniosków z zakresu otwartości respondentów na wprowadzenie butelkomatów. Uzyskane odpowiedzi potwierdziły, że ponad 90% badanych chętnie korzystałoby z takich rozwiązań i ich zdaniem powinny być one zlokalizowane przede wszystkim w okolicach sklepów, supermarketów czy też na terenie centrów handlowych. Automaty zwrotne zostały również najwyżej ocenione spośród czynników usprawniających obecny system opakowań kaucyjnych przez osoby kupujące tego rodzaju opakowania, a także najliczniej wybrane jako czynnik zachęcający do rozpoczęcia uczestniczenia w systemie. Pokazało to, że pozytywne postrzeganie tego typu rozwiązania dotyczy osób zarówno kupujących napoje w szklanych butelkach zwrotnych, jak i niewybierających napojów w takich opakowaniach. Może to świadczyć o preferowaniu przez respondentów dokonywania zwrotu butelek w sposób bezkontaktowy i szybki oraz o przychylnym nastawieniu do nowoczesnych rozwiązań.

6. Zakończenie

Założenia gospodarki o obiegu zamkniętym mają bardzo duże znaczenie w kontekście skupiania się na bardziej zrównoważonym, racjonalnym i efektywnym zużyciu zasobów i gospodarowaniu odpadami. Odpowiednia organizacja procesów logistycznych jest elementem, bez którego niemożliwe byłoby ograniczenie marnotrawstwa zgodnie z ideą gospodarki cyrkularnej, dlatego podkreślono również rolę logistyki zwrotnej w kontekście tej koncepcji.

System kaucyjny, jako jedno z narzędzi, za pomocą którego realizowane mogą być zarówno założenia logistyki zwrotnej, jak i idee koncepcji gospodarki o obiegu zamkniętym, zyskuje coraz większe znaczenie, nie tylko w Polsce, ale także w innych krajach europejskich. Właściwe określenie założeń i sposobów egzekwowania systemu ma zdecydowane przełożenie na jego efektywność w kontekście gospodarowania odpadami.

Analiza wyników przeprowadzonych badań pozwoliła uzyskać odpowiedzi na pytania badawcze. Za pomocą współczynnika korelacji Spearmana zbadano zależności pomiędzy wiekiem respondentów a zakupem napojów w szklanych butelkach zwrotnych, wykształceniem a oceną wiedzy Polaków na temat systemu kaucyjnego oraz częstotliwością oddawania butelek zwrotnych a miejscem zamieszkania i zarobkami respondentów. Żadna z badanych korelacji nie przekroczyła poziomu 0,3, co należy interpretować jako brak zależności pomiędzy badanymi zmiennymi. Zachowania badanych konsumentów nie są zatem podyktowane ich statusem materialnym ani dostępnością punktów skupu butelek. Można więc wnioskować, że uzasadniona byłaby w tym przypadku głębsza analiza badanego problemu i poszerzenie badań o dodatkowe determinanty i predyktory, które pomogłyby poszerzyć wnioski i zaobserwować dodatkowe zależności pomiędzy badanymi czynnikami wpływu.

Niniejszy artykuł systematyzuje wiedzę na temat systemu kaucyjnego w Polsce i osadza go w założeniach logistyki zwrotnej oraz gospodarki o obiegu zamkniętym. Analiza teoretyczna badanego zagadnienia została poparta praktycznym przykładem oceny wiedzy i przyzwyczajzeń konsumentów w zakre-

sie zakupu i zwrotów szklanych butelek objętych systemem kaucyjnym w Polsce. Wyciągnięte wnioski stanowią podstawę do prowadzenia dalszych, pogłębionych badań w tym zakresie.

Przeprowadzone badania pokazały, że respondenci mają małą wiedzę na temat systemu kaucyjnego, jednak wykazują duże zainteresowanie korzystaniem z jej narzędzi – butelkomatów. Wprowadzenie tych urządzeń na dużą skalę może być atrakcyjne i przekonujące dla respondentów ze względu na przyzwyczajenie do rozwiązań o podobnych cechach, pozwalających na samodzielność i niezależność podczas korzystania oraz ich bezkontaktowy charakter (np. paczkomaty). Innym czynnikiem, który mógłby zachęcić ludzi do korzystania z tego typu urządzeń, jest ich ciekawość, wynikająca z braku wiedzy teoretycznej, jak i praktycznej na temat funkcjonowania butelkomatów.

Mimo wyciągnięcia ciekawych wniosków z przeprowadzonego badania, w jego toku napotkano pewne ograniczenia. Niewątpliwą trudnością było dotarcie do różnych grup wiekowych respondentów, co zwiększyłoby rzetelność i uniwersalność otrzymanych wyników. Przebadaną próbę stanowili przede wszystkim ludzie młodzi, do których najłatwiej dotrzeć za pośrednictwem mediów społecznościowych i dla których elektroniczna forma badania jest bardzo wygodna. Dodatkowo przebadanie większej liczby mężczyzn (w przeprowadzonym badaniu zdecydowaną większość próby stanowiły kobiety) również pozwoliłoby zweryfikować słuszność wyciągniętych wniosków. W przyszłości warto byłoby powtórzyć badania na bardziej różnorodnej pod względem struktury próbie badawczej, aby zweryfikować poprawność wnioskowania. Zastosowanie w badaniu innych form kwestionariusza ankiety i innych kanałów upowszechniania go również mogłoby przynieść pozytywne skutki i pozwolić na wyciągnięcie dodatkowych, ciekawych wniosków.

Literatura

- Bondaruk, J., Kruczek, M. i Zawartka, P. (2017). Koncepcyjne ujęcie modeli biznesowych w gospodarce o obiegu zamkniętym. W: J. Kulczycka i K. Giuc (red.), *W kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym Perspektywa przemysłu* (s. 9-17). Wydawnictwo IGSMiE PAN.
- Boulding, K. (1966). The Economics of the Coming Spaceship Earth. W H. Jarrett (Ed.), *Environmental Quality in a Growing Economy*. Johns Hopkins University.
- Czaja, S. (2017). Prekursoryski wkład Kennetha E. Bouldinga w powstanie ekonomii zrównoważonego rozwoju. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, (491), 75-85.
- Deloitte. (2017). *Analiza możliwości wprowadzenia systemu kaucyjnego dla opakowań w Polsce*. Deloitte.
- Drozd, K. i Skorupińska, A. (2022). Powszechny system kaucyjny w Polsce – krok po kroku. *BIO Informator*, 20-24.
- Ellen MacArthur Foundation. (2015). *Towards a Circular Economy: Business Rationale for an Accelerated Transition*. Ellen MacArthur Foundation. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/towards-a-circular-economy-business-rationale-for-an-accelerated-transition>
- Hislop, H. i Hill, J. (2011). *Reinventing the Wheel: A Circular Economy for Resource Security*. Green Alliance. <https://green-alliance.org.uk/publication/reinventing-the-wheel-a-circular-economy-for-resource-security/>
- Hordyńska, M. (2021). Kooperacja przedsiębiorstw jako podstawa logistyki powtórnego zagospodarowania odpadów. *Gospodarka Materiałowa i Logistyka*, 2-7
- Janczewski, J. (2016). Logistyka zwrotna w łańcuchu dostaw. *Zarządzanie Innowacyjne w Gospodarce i Biznesie*, 2(23), 77-88.
- Jastrzębska, E. (2017). Gospodarka o obiegu zamkniętym – nowa idea czy stare podejście? Dobre praktyki społecznie odpowiedzialnych przedsiębiorstw. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, (491), 220-234
- Jaworski, T. J. i Grochowska, S. (2017). Circular Economy – the Criteria for Achieving and the Prospect of Implementation in Poland. *Archives of Waste Management and Environmental Protection*, 19(4), 13-22.
- Kachniewska, M. (2018). Gospodarka obiegu zamkniętego (GOZ) w opinii małych i średnich przedsiębiorstw hotelarskich. *Folia Turistica*, (48), 185-208.
- Kirchherr, J., Reike, D. i Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the Circular Economy: An Analysis of 114 Definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 127, 221-232. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>
- Kulczycka, J. (2019). *Gospodarka o obiegu zamkniętym w polityce i badaniach naukowych*. Wydawnictwo IGSMiE PAN.
- Lorek, A. (2018). Znaczenie postaw i zachowań konsumentów w kształtowaniu gospodarki obiegu zamkniętego. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, (533), 141-148.
- Michalak, D., Rosiek, K. i Szyja, P. (2020). *Gospodarka niskoemisyjna – gospodarka cyrkularna – zielona gospodarka. Uwarunkowania i wzajemne powiązania*. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego.
- Ministerstwo Klimatu i Środowiska. (2021). *Sprawozdanie z realizacji krajowego planu gospodarki odpadami 2022*. Ministerstwo Klimatu i Środowiska.

- NIK. (2020). *Działania na rzecz ograniczenia powstawania odpadów z tworzyw sztucznych i ich skutecznego zagospodarowania w Polsce*. Informacja o wynikach kontroli NIK, Nr ewid. 159/2020/P/19/079/LKR. <https://www.nik.gov.pl/plik/id,23272,vp,25980.pdf>
- Pearce, D. i Turner, R. (1990). *Economics of Natural Resources and the Environment*. Johns Hopkins University.
- Pichlak, M. (2018). Gospodarka o obiegu zamkniętym model koncepcyjny. *Ekonomista*, (3), 335-346.
- Polskie Stowarzyszenie Zero Waste. (2022a). *Gospodarka odpadami opakowaniowymi po napojach w Polsce: teraz i w nie-dalekiej przyszłości. Systemy kaucyjne w wybranych krajach europejskich*. Polskie Stowarzyszenie Zero Waste. https://kaucyjny.pl/wp-content/uploads/2022/02/Raport_Gospodarka-odpadami-10.10.21_poziom_ver.1.docx.pdf
- Polskie Stowarzyszenie Zero Waste. (2022b). *System kaucyjny w Polsce*. Kaucja Wraca. <https://kaucyjny.pl/system-kaucyjny-w-polsce/>
- Rudewicz, J. (2020). Rola systemów depozytowo-zwrotnych (kaucyjnych) w organizacji recyklingu odpadów komunalnych w państwach Europy. Wykorzystanie automatów RVM (butelkomatów). *Prace Komisji Geografii Przemysłu Polskiego Towarzystwa Geograficznego*, 34(2), 50-70.
- Sadowski, A. (2015). Restrukturyzacja logistyki i zarządzania łańcuchami dostaw w obliczu wyzwań gospodarki cyrkulacyjnej. *Studia Ekonomiczne*, (249), 185-192.
- Stahel, W. (2010). *The Performance Economy*. Palgrave Macmillan.
- Stahel, W. i Reday, G. (1976). *The Potential for Substituting Manpower for Energy. Report to the Commission of the European Communities*. Battelle, Geneva Research Centre.
- Zarębska, J. (2017). Gospodarka o obiegu zamkniętym drogą do zrównoważonego rozwoju. *Systemy Wspomagania w Inżynierii Produkcji*, 6(7), 286-295.

Deposit System as a Reverse Logistics Tool in a Circular Economy

Abstract: The aim of the article is to highlight the growing importance of reverse logistics in the era of highly developed consumerism, and to draw attention to the aspect concerning the reuse of packaging in terms of the functioning of the deposit system. The research carried out within the framework of the article was aimed at gaining information on the habits and level of knowledge of consumers regarding the deposit system of returnable glass bottles in Poland, as well as identifying possible shortcomings present in it.

The research part of the article was based on a social survey conducted by a diagnostic survey method. The survey showed no correlation between the age of respondents and their choice of beverages in returnable glass bottles. No significant correlations were also observed for the frequency of returnable bottle donation and such variables as place of residence or respondents' declared earnings. Respondents' responses to the introduction of bottle machines strongly supported the measure, and considered it to improve the operation of the deposit system and encourage participation in it.

The article is an original study showing the importance of the deposit-refund system in waste management in the context of the implementation of the assumptions of the circular economy.

Keywords: bottling machine, reverse logistics, deposit-refund system, returnable packaging, circular economy
