

ISSN 2450-8055
eISSN 2543-8867

ZESZYTY NAUKOWE

Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego
w Warszawie

EKONOMIKA i ORGANIZACJA LOGISTYKI

4 (1) 2019

ZESZYTY NAUKOWE

**Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego
w Warszawie**

**EKONOMIKA
i ORGANIZACJA
LOGISTYKI**

Ekologiczne rozwiązania w logistyce

**Redakcja naukowa
Elżbieta J. Szymańska**

4 (1) 2019



**Wydawnictwo SGGW
Warszawa 2019**

RADA NAUKOWA

Bogdan Klepacki, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie (przewodniczący)

Theodore R. Alter, Pennsylvania State University, USA; **Spyros Binioris**, Technological Educational Institute of Athens, Grecja; **Georgij Cherevko**, Lviv State Agrarian University, Ukraina; **James W. Dunn**, Pennsylvania State University, USA; **Wojciech Florkowski**, University of Georgia, USA; **Elena Horska**, Slovak University of Agriculture in Nitra, Słowacja; **Marianna Jacyna**, Politechnika Warszawska; **Qi Jun Jiang**, Shanghai Ocean University, Chińska Republika Ludowa; **Stanisław Krzyżaniak**, Instytut Logistyki i Magazynowania w Poznaniu; **Radim Lenort**, Technical University of Ostrava, Republika Czeska; **Iwo Nowak**, redaktor naczelny czasopisma „Logistyka”; **Olena Slavkova**, Sumy State University, Ukraina; **Bojan Rosi**, University of Maribor, Słowenia; **Henryk Runowski**, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie; **Elżbieta J. Szymańska**, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie; **Maria Tsirintani**, Technological Educational Institute of Athens, Grecja

KOMITET REDAKCYJNY

Elżbieta J. Szymańska (redaktor naczelna)

Aneta Beldycka-Bórawska (redaktor języka angielskiego); **Joanna Baran** (redaktor tematyczny – magazynowanie); **Aleksandra Górecka** (redaktor tematyczny – infrastruktura); **Konrad Michalski** (redaktor tematyczny – systemy logistyczne); **Tomasz Rokicki** (redaktor tematyczny – transport i spedycja); **Hubert Szczepaniuk** (redaktor tematyczny – systemy informatyczne w logistyce); **Elżbieta J. Szymańska** (redaktor tematyczny – łańcuchy dostaw); **Marcin Wysokiński** (redaktor tematyczny – materiały niebezpieczne i BHP)
Konrad Michalski (sekretarz)
Arkadiusz Gromada (korektor techniczny)

strona www: eiol.wne.sggw.pl

Projekt okładki – Maria Zych-Lewandowska

Redaktor – Dominika Cichocka

Redaktor techniczny – Violetta Kaska

ISSN 2450-8055 eISSN 2543-8867 ISBN 978-83-7583-885-5

Wydawnictwo SGGW

ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa

tel. 22 593 55 20 (-22, -25 – sprzedaż)

e-mail: wydawnictwo@sggw.pl

www.wydawnictwosggw.pl

Druk / Printed by: ZAPOL sp.j., al. Piastów 42, 71-062 Szczecin

Spis treści Contents

Małgorzata Borkowska, Michał Kruszyński

Ekologistyka odpadów opakowaniowych w rolnictwie Ecology of packaging waste in agriculture	5
---	---

Heorhiy Cherevko, Irina Kolodiichuk

Perspektywy rozwoju ekologistyki transportowej w Ukrainie Prospects of the development of transport eclogistics in Ukraine	17
---	----

Mateusz Czarniecki, Filip Krzykowski

<i>Battery Chain</i> – pionierski łańcuch dostaw baterii samochodowych end-to-end firmy Kuehne+Nagel Battery Chain – the first automotive battery supply chain end-to-end of the company Kuehne+Nagel	27
--	----

Anna Maria Diaczek, Weronika Garduła

Ekologiczne opakowania w przemyśle kosmetycznym – trend czy realny wzrost świadomości konsumentów? Ecological packaging in the cosmetics industry – fashion or real increase in consumer awareness?	37
--	----

Gabriela Małęga

Opakowania jadalne rozwiązaniem problemów środowiska naturalnego Edible packaging solutions for the natural environment	51
--	----

Piotr Sikora

Rozwój i znaczenie parkingów „Parkuj i Jedź” w Warszawie Development and role of “Park&Ride” car parks in Warsaw	65
---	----

Bartosz Szprenglewski

Znaczenie ekologistyki w gospodarce i w działalności firm logistycznych The significance of eclogistics in economy and in the activities of logistics companies	79
--	----

Elżbieta Jadwiga Szymańska, Xenie Lukoszová

Krótkie łańcuchy dostaw produktów żywnościowych Short food supply chains	91
---	----

Justyna Zalewska

System gospodarowania odpadami w Polsce – stan aktualny i kierunki doskonalenia Waste management system in Poland – current state and directions of improvement	103
---	-----

Małgorzata Borkowska, Michał Kruszyński

Międzynarodowa Wyższa Szkoła Logistyki i Transportu we Wrocławiu

Ekologistyka odpadów opakowaniowych w rolnictwie

Ecology of packaging waste in agriculture

Synopsis. Celem artykułu było zobrazowanie ekologistyki odpadów opakowaniowych w rolnictwie, a w szczególności zaprezentowanie zachowań producentów w zakresie zagospodarowania odpadami opakowaniowymi wytwarzanymi w gospodarstwach rolnych zlokalizowanych w powiecie namysłowskim (woj. opolskie). Wyniki przeprowadzonych badań szczególną uwagę zwróciły na problem wytwarzania i zagospodarowywania opakowań po pestycydach. Opakowania po środkach ochrony roślin do punktów handlowych zajmujących się ich zbiórką oddawało 60% badanych rolników, a 26% respondentów spalało je w kotłach centralnego ogrzewania będących na wyposażeniu gospodarstw. Ważnym problemem z punktu widzenia ochrony środowiska jest zagospodarowanie zużytego oleju powstającego w gospodarstwach rolnych. W grupie badanych rolników tylko 30% zadeklarowało, że oddawało tę substancję do podmiotów zajmujących się utylizacją tego typu odpadów niebezpiecznych. W badanych podmiotach średnia masa wytwarzanych odpadów oscylowała na poziomie 8,31 tony, a średni koszt utylizacji odpadów osiągał poziom 416,90 zł. W obszarze realizacji ekologistyki odpadów w rolnictwie zdiagnozowano następujące problemy: niewystarczająca ilość przedsiębiorstw zajmujących się zagospodarowywaniem odpadów pochodzenia rolniczego, występowanie odpadów niezbywalnych, a także problemy ze zbywaniem opakowań po środkach ochrony roślin w punktach handlowych.

Słowa kluczowe: ekologistyka, odpady opakowaniowe w rolnictwie, zagospodarowanie odpadów w rolnictwie

Abstract. The aim of the article was to illustrate the environmentalism of packaging waste in agriculture, and in particular to present the behavior of producers in the field of packaging waste management in farms located in the Namysłów district (Voivodeship Opolskie). The results of the conducted research have paid particular attention to the problem of the production and management of pesticide packaging. 60% of surveyed farmers handed over packaging on plant protection products to commercial outlets dealing with their collection, while 26% of respondents burned them in central heating boilers being farms equipped. An important problem from the point of view of environmental protection was the management of used oil produced on farms. In the group of farmers surveyed, only 30% declared that they gave this substance to entities dealing with the disposal of this type of hazardous waste. In the examined entities, the average weight of waste generated oscillated

at the level of 8.31 t., and the average cost of waste treatment reached the level of PLN 416.90. In the area of green waste management in agriculture, the following problems were diagnosed: insufficient number of enterprises dealing with the management of agricultural waste, occurrence of non-transferable waste, as well as problems with the sale of packaging on plant protection products in commercial outlets.

Key words: ecologicistic, packaging waste in agriculture, waste management in agriculture

Wstęp

Agrobiznes definiowany jako grupa działań powiązanych z wytwarzaniem żywności, podlega zmianom, których tempo zwiększyło się od 2004 roku będącego datą akcesji Polski do struktur Unii Europejskiej. Tworzony jest on przez te ogniwa gospodarki, które biorą udział w wytwarzaniu i dystrybucji produktów żywnościowych [Wicki i Grontkowska 2015]. Zalicza się do nich działy zaopatrujące ów sektor w środki ochrony roślin, nawozy organiczne, paliwo, części zamienne do maszyn oraz linii technologicznych, a także przetwórstwo spożywcze oraz szerokorozumianą dystrybucję. Można zatem przyjąć, iż agrobiznes obejmuje sferę produkcji, przetwórstwa oraz dystrybucji środków produkcji, które są konieczne dla wytwórców produkujących żywność.

W dobie rosnącej świadomości prośrodowiskowej mieszkańców obszarów wiejskich niezwykle istotne jest powiązanie rozwoju sfery agrobiznesu z koncepcją rozwoju zrównoważonego, który pojmowany jest jako dążenie do osiągnięcia harmonijnego postępu na trzech płaszczyznach tj. ekonomicznej, społecznej oraz ekologicznej – środowiskowej [Adamowicz i Zwolińska-Ligaj 2009]. Należy mieć świadomość, iż stworzenie idei rozwoju zrównoważonego stanowiło odpowiedź społeczeństwa międzynarodowego na rozwijające się zagrożenie będące efektem nadmiernej i rosnącej presji człowieka na środowisko. W opinii Wosia i Zegara realizacja koncepcji rozwoju zrównoważonego wymaga wszechstronnych działań realizowanych w obszarze agrobiznesu, do których należy zaliczyć m.in. rozwój kapitału ludzkiego, ochronę gleb i wód, ochronę bioróżnorodności, a przede wszystkim propagowanie i wdrażanie technologii, które są przyjazne do szeroko rozumianego środowiska przyrodniczego [Woś i Zegar 2002].

Ekologistyka odpadów opakowaniowych

Niewątpliwie istotnym elementem we wdrażaniu koncepcji rozwoju zrównoważonego było i jest nadal zagospodarowywanie odpadów opakowaniowych powstających w wyniku działalności przedsiębiorstw sfery agrobiznesu, ze szczególnym uwzględnieniem rolnictwa jako jego części. Przywołane odpady opakowaniowe są przedmiotem zainteresowania ekologistyki, która definiowana jest jako zespół przedsięwzięć związanych z organizowaniem i optymalizowaniem łańcuchów usuwania odpadów [Rybczewska-Błażejowska i Masternak-Janus 2015]. Celem tak pojmowanej ekologistyki jest znalezienie takich rozwiązań i schematów postępowania, które będą bezpieczne dla środowi-

ska przyrodniczego w obszarze gromadzenia – składowania, przemieszczania, odzyskiwania i unieszkodliwiania odpadów.

Ekologistyka jest postrzegana jako system o wysokim stopniu integracji, który odnosi się do procesu zarządzania przepływami odpadów i informacji, które towarzyszą owym przepływom. Umożliwia ona wdrażanie decyzji i rozwiązań o charakterze organizacyjnym oraz technicznym, które sprowadzają się do ograniczania ujemnego wpływu procesów produkcyjnych, przetwórczych, dystrybucyjnych i serwisowych realizowanych w gospodarce tworzonej także przez dział agrobiznesu na środowisko przyrodnicze. Ekologistyka zapewnia możliwość kompleksowego i zgodnego z wymogami prawa oraz ochrony środowiska zagospodarowywania odpadów według przyjętych zasad technicznych i procesowych [Korzeń 2001]. W obszarze ekologistyki szczególną rolę odgrywa ekologistyka odpadów opakowaniowych; wynika to z faktu, iż wraz ze wzrostem liczby ludności rośnie konsumpcja różnego rodzaju dóbr, które pozostawiają po sobie opakowania będące odpadami stwarzającymi zagrożenie dla środowiska. Ekologistykę od logistyki zaopatrzenia, produkcji czy dystrybucji odróżniają obiekty przywołanego podsystemu logistyki, a także kierunek ich przepływu. Na potrzeby niniejszego opracowania ekologistykę należy traktować jako zespół przedsięwzięć, które zmierzają do poszukiwania oraz wdrażania optymalnych rozwiązań w obszarze pozyskiwania (zbiórki), składowania, a także utylizacji oraz bezpiecznej dla środowiska przyrodniczego likwidacji odpadów powstałych w wyniku działalności człowieka.

Prowadząc rozważania w obszarze ekologistyki odpadów opakowaniowych, należy przywołać definicję opakowania, które postrzega się jako wyrób powstały z różnego typu materiałów, przeznaczony do przechowywania, transportowania, dostarczania, a także prezentacji wszelakich dóbr ekonomicznych. Z kolei poprzez odpady opakowaniowe rozumie się opakowania będące odpadami w rozumieniu przepisów prawa; nie zalicza się do nich produktów ubocznych powstałych w procesie produkcji opakowań. Do tego typu odpadów zalicza się opakowania, a także materiały opakowaniowe zdefiniowane w ramowej dyrektywie odpadowej; wyjątkiem w tym obszarze są pozostałości powstałe w procesie produkcji [Dyrektywa 94/62/..., 1994]. Do odpadów opakowaniowych zalicza się opakowania z papieru i tektury, opakowania z tworzyw sztucznych, opakowania z drewna, opakowania z metali, opakowania wielomateriałowe, a także opakowania ze szkła, opakowania z tekstyliów oraz opakowania zawierające pozostałości substancji niebezpiecznych lub nimi zanieczyszczone i opakowania z metali zawierające niebezpieczne porowate elementy wzmocnienia konstrukcyjnego włącznie z pustymi pojemnikami ciśnieniowymi [Rozporządzenie Ministra Środowiska..., 2014].

Odpady opakowaniowe wytwarzane w rolnictwie

Zasadniczą częścią agrobiznesu, rozumianego jako subsystem gospodarki narodowej jest rolnictwo, któremu towarzyszą jeszcze dwa agregaty składające się na przywołany subsystem tj. przemysł spożywczy oraz przemysł wytwarzający środki produkcji dla przemysłu spożywczego i rolnictwa. W niniejszym opracowaniu autorzy koncentrują się na wytwarzanych odpadach opakowaniowych w rolnictwie.

Surowce pochodzenia rolniczego nie zawsze mogą być spożytkowane w gospodarstwach rolnych, w związku z czym powstają tam pozostałości o charakterze surowcowo-materiałowym, które stanowią produkty uboczne oraz odpady technologiczne. Towarzyszą im także pozostałości wynikające z użytkowania maszyn i urządzeń, a także infrastruktury budowlanej [Ministerstwo Rolnictwa..., 2010]. W rolnictwie obecne są także odpady niebezpieczne dla środowiska, mowa tu m.in. o środkach ochrony roślin i opakowaniach po nich, a także lekach weterynaryjnych, nawozach syntetycznych. Nie należy zapominać także o padłych zwierzętach oraz wytwarzanych przez nie odchodach w postaci gnojówki i gnojowicy, które są niebezpieczne dla środowiska z uwagi na częstą obecność w nich antybiotyków i toksyn. Niezwykle istotnym problemem w rolnictwie są powstające tam odpady opakowaniowe, które obejmują m.in. odpady papiernicze, tworzywa sztuczne, szkło, drewno, zużyte opony, akumulatory, zużyte oleje smarowe, zużyty sprzęt elektryczny i oświetleniowy, złom metalowy, żużel, popiół, gruz, osady z zakładowych oczyszczalni ścieków i inne [Kuboń i Kurzawski 2013]. W obszarze odpadów opakowaniowych szczególną uwagę należy zwrócić na opakowania po środkach ochrony roślin (herbicydy, fungicydy, zoocydy), a także nawozach mineralnych oraz regulatorach wzrostu. W dobie intensyfikacji produkcji rolnej przejawiającej się wysokim stopniem chemizacji upraw, ilość przywołanych odpadów z roku na rok wzrasta.

Celem artykułu było zobrazowanie ekologii odpadów opakowaniowych w rolnictwie ze szczególnym uwzględnieniem zaprezentowania zachowań producentów w zakresie zagospodarowania odpadów opakowaniowych wytwarzanych w ich gospodarstwach rolnych.

Badania zostały przeprowadzone metodą wywiadu kierowanego przy użyciu kwestionariusza wywiadu. Podczas gromadzenia materiału badawczego posłużono się metodą systemowej analizy informacji ukierunkowanej na analizę źródeł wtórnych [Kędzior 2005].

Do badań w sposób celowy wybrano gospodarstwa rolne zlokalizowane na terenie powiatu namysłowskiego w województwie opolskim, gdyż dotychczas nie prowadzono na tym terenie analiz dotyczących zagospodarowania odpadów opakowaniowych. Rezultaty badań przedstawiono za pomocą techniki opisowej, tabelarycznej oraz graficznej.

Odpady opakowaniowe w badanych gospodarstwach rolnych

Badania przeprowadzono w 2018 roku na terenie powiatu namysłowskiego w województwie opolskim. Wzięło w nich udział 50 producentów rolnych, którzy prowadzili produkcję roślinną oraz zwierzęcą. Minimalna powierzchnia gospodarstwa wynosiła 5 ha użytków rolnych. Struktura użytkowania gruntów w badanych podmiotach została zobrażowana w tabeli 1.

W badanej grupie dominowały gospodarstwa o areale powierzchni od 20,01 do 30,00 ha UR, a w dalszej kolejności gospodarstwa najmniejsze, które prowadzą produkcję na powierzchni z przedziału od 5,00 do 10,00 ha UR. Im większe powierzchnia użytków rolnych przypadających na gospodarstwo, tym mniejszy areal trwałych użytków zielonych, które obejmują łąki i pastwiska.

W badanych podmiotach realizowana była produkcja roślinna i zwierzęca oraz usługowa; brak było gospodarstw, które prowadziłyby tylko produkcję roślinną lub tylko produkcję zwierzęcą. Odpady powstawały nie tylko w obszarze działalności produkcyjnej

Tabela 1. Struktura użytkowania ziemi w badanych gospodarstwach rolnych
Table 1. Structure of land use in the researched farms

Przedział obszarowy	Liczba gospodarstw	Grunty orne (GO) średnia [ha]	Trwałe użytki zielone (TUZ) – średnia [ha]	Użytki rolne (UR) – średnia [ha]
5,00–10,00 ha	14	6,0	2,5	8,5
10,01–20,00 ha	9	13,7	2,1	15,8
20,01–30,00 ha	17	24,9	1,3	26,2
30,01–50,00 ha	8	41,8	1,3	43,1
powyżej 50 ha	2	53,1	0,0	53,1

Źródło: opracowanie własne.

gospodarstw; były one także wytwarzane, w wyniku działalności bytowej osób prowadzących gospodarstwo. Źródłem ich powstawania były także procesy zaopatrzenia, magazynowania oraz dystrybucji. W tabeli 2 przedstawiono główne źródła powstawania odpadów opakowaniowych w badanych 50 podmiotach sektora agrobiznesu. Prezentowane wyniki wyrażono w ujęciu punktowym w skali od 1 do 10, gdzie 1 – oznacza najmniej istotne, a 10 – najbardziej istotne.

Na podstawie danych w tabeli 2 można zauważyć, iż niezależnie od wielkości gospodarstwa głównym źródłem powstawiania odpadów była działalność bytowa. Z kolei biorąc pod uwagę procesy logistyczne, zauważa się, iż największym generatorem odpadów w badanych podmiotach były przedsięwzięcia zmierzające do ich zaopatrzenia w środki do produkcji. W przypadku procesów magazynowania, zaopatrzenia i dystrybucji wraz ze wzrostem powierzchni gospodarstwa narastał problem wytwarzanych odpadów.

Tabela 2. Główne źródła powstawania odpadów opakowaniowych w badanych podmiotach [pkt]
Table 2. The main sources of packaging waste generation in the surveyed entities [point]

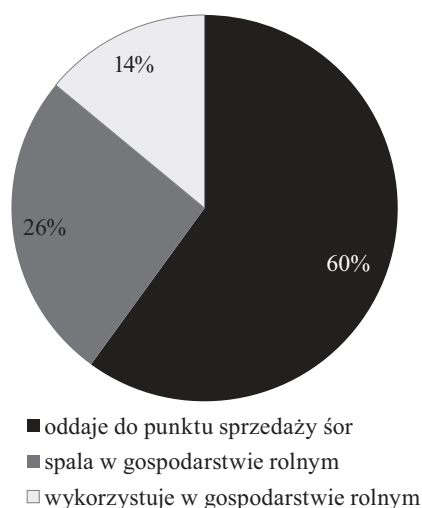
Działalność			Proces		
bytowa	usługowa	produkcyjna	magazynowania	zaopatrzenia	dystrybucji
5,00–10,00 ha					
7,0	0,0	6,0	5,0	6,0	4,0
10,01–20,00 ha					
8,0	2,0	6,0	5,0	6,0	4,0
20,01–30,00 ha					
8,0	2,0	7,0	5,0	7,0	5,0
30,01–50,00 ha					
8,0	4,0	7,0	5,0	7,0	5,0
powyżej 50,00 ha					
8,0	4,0	8,0	6,0	7,0	5,0

Źródło: opracowanie własne.

Wyniki przeprowadzonych badań szczególną uwagę zwróciły na problem wytwarzania i zagospodarowywania opakowań po pestycydach (środkach ochrony roślin), które zgodnie z przepisami powinny być gromadzone w wydzielonych magazynach bądź zamkniętej szafie przeznaczonej do tego celu; opakowania powinny być uprzednio co najmniej trzykrotnie wypłukane. Zabronione jest zakopywanie, spalanie bądź składowanie tego typu opakowań na wolnym powietrzu, a także wykorzystywanie ich do przechowywania oraz transportowania innych produktów. Po okresie użytkowania powinny one trafić do miejsca utylizacji bądź punktu sprzedaży, w którym producent nabył pestycydy.

Ustawa o gospodarce opakowaniami i odpadami opakowaniowymi [2013] nakłada na podmioty gospodarcze zajmujące się dystrybucją oraz sprzedażą pestycydów obowiązek zbierania opakowań po tych substancjach, które są sklasyfikowane jako niebezpieczne. Ponadto ustawodawca nakłada na wymienione podmioty obowiązek prowadzenia edukacji prośrodowiskowej wśród użytkowników środków ochrony roślin w zakresie zwrotu, zbierania i odzysku, w tym recyklingu odpadów opakowaniowych.

W grupie badanych producentów rolnych 60% (30 osób) deklarowało oddawanie opakowań po zużytych środkach ochrony roślin (śór) do punktów handlowych bądź przedstawicieli handlowych podmiotów, w których zaopatrują się w pestycydy (rys. 1).



Rysunek 1. Zagospodarowanie opakowań po środkach ochrony roślin

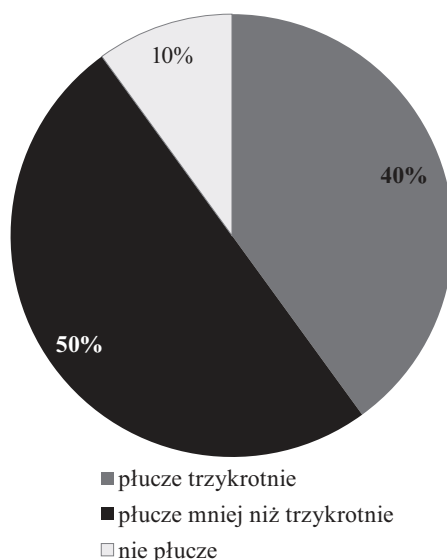
Figure 1. Packaging development after plant protection products

Źródło: opracowanie własne.

Zjawiskiem niepokojącym było to, iż 26% producentów rolnych w badanej grupie deklarowało, iż opakowania po śór spala w kotłach centralnego ogrzewania będących na wyposażeniu gospodarstw domowych i rolnych. Dodając do tej wartości 14% badanych, którzy nie oddawali, a wykorzystywali opakowania po pestycydach (przechowywali w nich olej napędowy, oleje i smary, a także inne substancje wykorzystywane w rolnictwie) w swych gospodarstwach można zauważyć, że 40% opakowań po śór pozostawało w gospodarstwach, zamiast trafić do punktów odbioru.

Zgodnie z przepisami prawa opakowania trafiające z gospodarstw do podmiotów zajmujących się zaopatrywaniem rolnictwa w śór, powinny być trzykrotnie wypłukane przez

rolników. Przeprowadzone badania wskazują, iż wymóg ten spełniało tylko 40% badanych, którzy uprzednio zadeklarowali, iż oddają opakowania do wyznaczonych punktów ich zbiórki (rys. 2). Połowa badanych z tej grupy (50%) zadeklarowała, iż płukała opakowania przed oddaniem do punktu zbiórki, ale czynili to mniej niż trzy razy, co pozwalało przypuszczać, iż w opakowaniach pozostawała część zawartości substancji aktywnych. Z kolei 10% badanych nie płukała opakowań przed oddaniem.



Rysunek. 2. Postępowanie z opakowaniami po środkach ochrony roślin

Figure 2. Handling of packaging on plant protection products

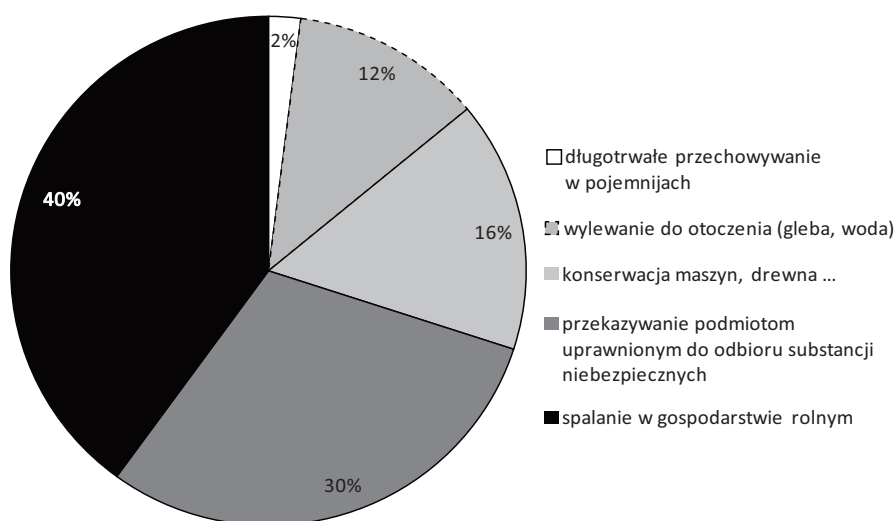
Źródło: opracowanie własne.

Ustawa o opakowaniach i odpadach opakowaniowych zlikwidowała kaucję za opakowania jednostkowe po pestycydach, które nie zawsze są jednakowo szkodliwe dla otoczenia. Konieczność zwrócenia opakowania do punktu sprzedaży wynika bezpośrednio z oznaczeń zawartych na etykiecie środka ochrony roślin. Gospodarstwa wielkoobszarowe mogą przekazywać opakowania bezpośrednio do operatora systemu odbioru i unieszkodliwiania opakowań po śor.

Istotnym problemem dla gospodarstw rolnych był i jest nadal zużyty olej (tzw. olej przepracowany), który stanowi jedno z największych zagrożeń dla środowiska. Spośród badanych właścicieli gospodarstw rolnych tylko 30% zadeklarowało, że oddawało go do podmiotów zajmujących się unieszkodliwianiem tego typu odpadów (rys. 3).

Niepokojącym jest fakt, iż 12% badanych wylewało przepalony olej bezpośrednio do gleby i cieków wodnych; jest to sytuacja zagrażająca środowisku w najwyższym stopniu. Niedopuszczalne jest także spalanie oleju w niedostosowanych do tego kotłach grzewczych, czy konserwowanie maszyn rolniczych; należy pamiętać, że taki olej traci swe właściwości, a podczas deszczu zostaje spłukany z maszyn rolniczych i trafia bezpośrednio do gleby.

W badanych podmiotach średnia masa wytwarzanych odpadów oscylowała na poziomie 8,31 t, a średni koszt utylizacji odpadów osiągał poziom 416,90 zł.



Rysunek 3. Zagospodarowanie przetworzonego oleju z maszyn rolniczych

Figure 3. Development of used oil from agricultural machinery

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 3. Masa odpadów wytwarzanych w badanych podmiotach oraz koszty utylizacji odpadów

Table 3. Mass of waste generated in the surveyed entities and costs of waste treatment

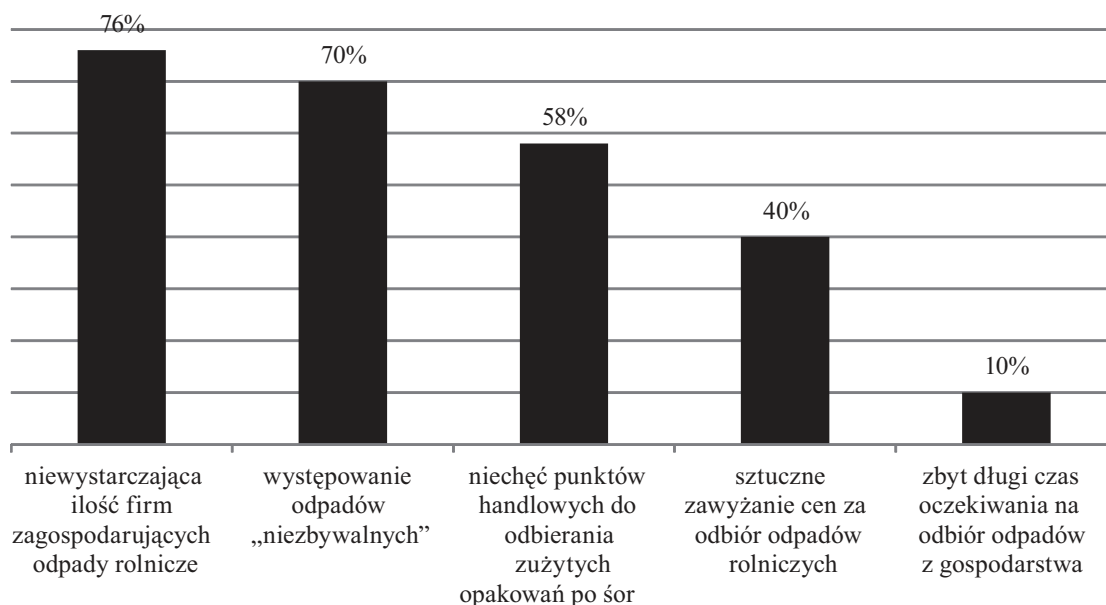
Powierzchnia gospodarstwa [ha]	Liczba gospodarstw	Średnia masa wytwarzanych odpadów [t]		Średni koszt utylizacji odpadów wytwarzanych w gospodarstwach [zł]	
		w jednym gospodarstwie	we wszystkich gospodarstwach	w jednym gospodarstwie	we wszystkich gospodarstwach
5,00–10,00 ha	14	4,2	58,8	302,00	4228,00
10,01–20,00 ha	9	7,5	67,5	399,00	3591,00
20,01–30,00 ha	17	9,2	156,4	430,00	7310,00
30,01–50,00 ha	8	12,4	99,2	567,00	4536,00
pow. 50 ha	2	16,8	33,6	590,00	1180,00
Razem	50		415,5		20845,00
Średnio na gospodarstwo			8,31		416,90

Źródło: opracowanie własne.

Im większe obszarowo gospodarstwo, tym większa masa odpadów przez nie wytwarzanych, a co za tym idzie wyższy koszt ich utylizacji. W tym przypadku istotny jest także kierunek działalności gospodarstwa ze szczególnym uwzględnieniem rodzaju produkcji (roślinna, zwierzęce, mieszana). Koszty utylizacji odpadów zależą nie tylko od ich ilości, ale także jakości, sposobu i rodzaju składowania czasu przechowywania.

Wśród głównych problemów występujących w obszarze ekologii odpadów w sektorze rolnictwa producenci rolni wskazali niewystarczającą ilość podmiotów zagospodaro-

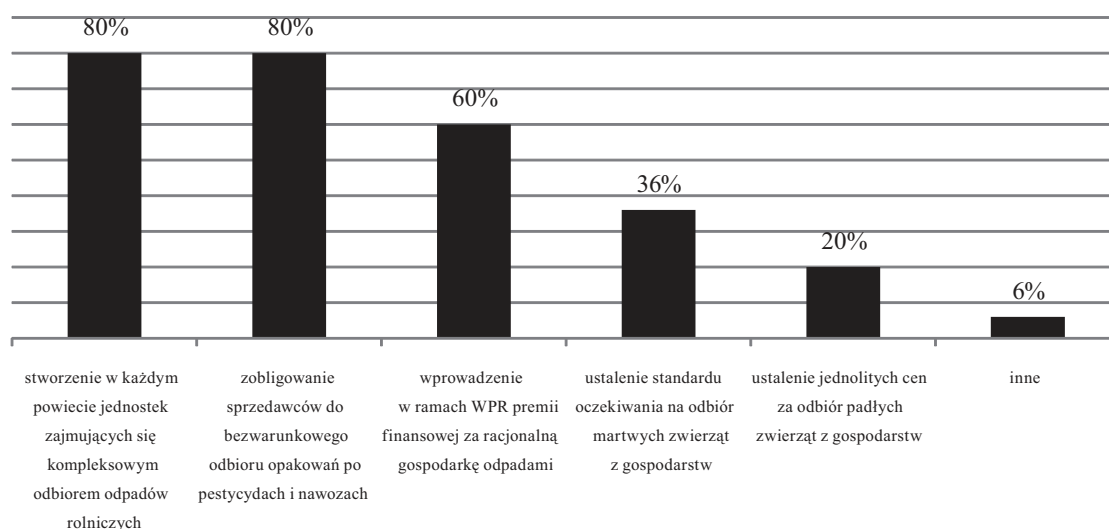
wujących odpady wytwarzanie w gospodarstwach produkcyjnych (76%), a także występowanie w tym sektorze gospodarki odpadów określanych mianem „niezbywalnych” (70%), czyli takich, z których utylizacją jest problem (rys. 4). W ostatnich latach zalicza się tu m.in. folię i sznurek rolniczy, które nie znajdowały nabywców na rynku, przez co zalegały w gospodarstwach bądź były w nich utylizowane w sposób zagrażający środowisku.



Rysunek 4. Zidentyfikowane problemy w obszarze ekologistyki w rolnictwie

Figure 4. Problems identified in the field of ecological science and agriculture

Źródło: opracowanie własne.



Rysunek 5. Propozycje usprawnień w obszarze ekologistyki w rolnictwie

Figure 5. Suggestions for improvements in the field of ecologist in agriculture

Źródło: opracowanie własne.

Producenci rolni wskazali propozycje usprawnień w obszarze ekologii odpadów pochodzenia rolniczego. Szczególną uwagę zwrócili na potrzebę stworzenia w każdym powiecie jednostek zajmujących się kompleksowym odbiorem odpadów z gospodarstw, w których zostają one wytwarzane; taka potrzeba została zgłoszona przez 80% badanych. Takie samo znaczenie dla badanych miało wymuszenie na podmiotach zajmujących się sprzedażą środków ochrony roślin bezwarunkowego odbioru opakowań po pestycydach od rolników, do czego jednostki te są obligowane przepisami prawa, a nie zawsze wywiązują się z tego obowiązku (rys. 5).

Producenci rolni oczekiwali gratyfikacji finansowych w ramach wspólnej polityki rolnej za prowadzenie w gospodarstwach racjonalnej gospodarki rolnej, a także postulowali konieczność ustalenia standardu oczekiwania na odbiór martwych zwierząt z gospodarstw, a ponadto zrównania i ujednolicenia cen za ich odbiór w całym kraju.

Podsumowanie i wnioski

Przeprowadzone badania wskazują w sposób jednoznaczny, iż w wielu przypadkach producenci rolni postępowali z odpadami wytwarzanymi w ich gospodarstwach w sposób niewłaściwy. Na ich podstawie sformułowano następujące wnioski:

1. Głównym źródłem powstawania odpadów w gospodarstwach rolnych była działalność bytowa, a następnie działalność produkcyjna oraz procesy zaopatrzenia. Najmniejsze znaczenie w tym obszarze miała działalność usługowa oraz proces dystrybucji towarów.

2. Istotnym problemem w postępowaniu producentów rolnych z odpadami było ich niewłaściwe wykorzystanie (wylewanie do gleby przepracowanego oleju 12% respondentów, czy spalanie opakowań po pestycydach – 26% badanych).

3. Średnia masa odpadów wytwarzanych w badanych gospodarstwach wynosiła 8,3 t/rok, a średni koszt utylizacji odpadów w przeliczeniu na gospodarstwo wynosił 416,90 zł.

4. Producenci rolni wskazywali, iż głównymi problemami w procesie realizacji ekologii odpadów w rolnictwie była m.in.: niewystarczająca liczba przedsiębiorstw zajmujących się zagospodarowywaniem odpadów pochodzenia rolniczego, występowanie odpadów niezbywalnych, a także problemy ze zbywaniem opakowań po śor w punktach handlowych.

5. Propozycje mające na celu usprawnienie procesu ekologii w gospodarstwach rolnych sprowadzały się do tworzenia powiatowych centrów odbioru wszystkich typów odpadów pochodzenia rolniczego, wymuszenia na producentach środków do produkcji rolnej odbioru opakowań po tych środkach, a także premiowania tych producentów, którzy gospodarują odpadami w sposób racjonalny.

Przeprowadzone badania wskazują, iż producentom rolnym brak jest wiedzy w obszarze działań prośrodowiskowych, dlatego należy dołożyć wszelkich starań, aby edukacja w tym obszarze była wdrażana wśród rolników i mieszkańców obszarów wiejskich w sposób ciągły przez różne podmioty kooperujące z gospodarstwami rolnymi oraz pracujące na rzecz rozwoju obszarów wiejskich.

Literatura

- Adamowicz M., Zwolińska-Ligaj M., 2009: Koncepcja wielofunkcyjności jako element zrównoważonego rozwoju obszarów wiejskich, Zeszyty Naukowe SGGW w Warszawie. Polityki Europejskie, Finanse i Marketing 51, 17.
- Dyrektywa 94/62/ WE Parlamentu Europejskiego z dnia 20 grudnia 1994 r. w sprawie opakowań i odpadów opakowaniowych, Dz.Urz. UE L 365 z 31.12.1994, p. 10., ze zm.
- Kędzior Z., 2005: Badania rynku. Metody zastosowania, PWE, Warszawa, 35.
- Korzeń Z., 2001: Ekologistyka, Biblioteka Logistyka, Poznań, 16–18.
- Kuboń M., Kurzawski D., 2013: Gospodarka odpadami opakowaniowymi na przykładzie wybranych gospodarstw Polski Południowej, Inżynieria Rolnicza 2, 1, 202.
- Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Instytut Technologiczno-Przyrodniczy, 2010: Wytyczne w zakresie wykorzystania produktów ubocznych oraz zalecanego postępowania z odpadami w rolnictwie i przemyśle rolno-spożywczym, Falenty-Warszawa, Dz.U. nr 62 z 2001 r., poz. 628.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 9 grudnia 2014 r., w sprawie katalogu odpadów, Dz.U. z 2014 r., poz.1923.
- Rybaczewska-Błazejowska M., Masternak-Janus A., 2015: Ekologistyka surowców wtórnych – analiza LCA, Logistyka 4, 9620 [CD].
- Ustawa z dnia 13 czerwca 2013 r. o gospodarce opakowaniami i odpadami opakowaniowymi, Dz.U. z 2018 r., poz. 150, 650, 1479.
- Wicki L., Grontkowska A., 2015: Zmiany znaczenia agrobiznesu w gospodarce i jej wewnętrznej strukturze, Roczniki Naukowe Ekonomii Rolnictwa i Rozwoju Obszarów Wiejskich 3, 102, 20.
- Woś A., Zegar J.S., 2002: Rolnictwo społecznie zrównoważone, IERiGŻ, Warszawa, 52.

Adresy do korespondencji:

mgr inż. Małgorzata Borkowska

(<https://orcid.org/0000-0002-5855-487X>)

Międzynarodowa Wyższa Szkoła Logistyki i Transportu we Wrocławiu
Zakład Zarządzania
ul. Sołtysowicka 19b, 51-168 Wrocław
e-mail: mborkowska@mail.mwsl.eu

mgr inż. Michał Kruszyński

(<https://orcid.org/0000-0002-7905-1403>)

Międzynarodowa Wyższa Szkoła Logistyki i Transportu we Wrocławiu
Zakład Zarządzania
ul. Sołtysowicka 19b, 51-168 Wrocław
e-mail: mkruszynski@mail.mwsl.eu

*Heorhiy Cherevko*¹, *Irina Kolodiichuk*²

¹Uniwersytet Rzeszowski

²Państwowy Instytut Badań Regionalnych im. M.I. Dolishniego
Narodowa Akademia Nauk Ukrainy

Perspektywy rozwoju ekologii transportowej w Ukrainie

Prospects of the development of transport ecologies in Ukraine

Synopsis. Celem artykułu jest przedstawienie rezultatów opracowania sposobów ekologizacji najbardziej obciążonych antropogenicznie systemów transportowych na empirycznym poziomie funkcjonowania ukraińskiej gospodarki. Zaproponowana została przez autorów definicja logistyki ekologicznej transportu jako realizacja systemowego zestawu miar organizacyjno-technologicznych, mających na celu optymalizację energetycznych kosztów środków transportu oraz bezpieczeństwo form konwersji energii na strumienie materiałów za pomocą łańcuchów logistycznych według kryteriów redukcji antropogenicznego obciążenia środowiska naturalnego i realizacji obiektywnej funkcji systemu logistycznego, polegającej na uzyskaniu efektu synergicznego. Rozważane jest doświadczenie europejskich firm transportowych i logistycznych w zakresie wdrażania głównych postanowień koncepcji „zielonej logistyki” i możliwości jej wykorzystania w warunkach krajowych. Głównymi kierunkami dalszego rozwoju logistyki ekologicznej transportu na Ukrainie są kierunki: organizacyjno-zarządczy, techniczno-technologiczny, prawno-regulacyjny. Podstawą do realizacji wskazanych kierunków jest wdrażanie koncepcji „zielonej logistyki” w praktyce transportowania ładunków i dla efektywnej realizacji tej koncepcji w warunkach krajowych jest ważne, aby należyście przestudiować i wykorzystać odpowiednie doświadczenia dużych europejskich firm transportowo-logistycznych.

Słowa kluczowe: system logistyczno-transportowy, kierunki rozwoju logistyki ekologicznej transportu, koncepcja „zielonej logistyki”, doświadczenie europejskich firm transportowo-logistycznych

Abstract. The aim of the article is to present the results of the development of ways of greening the most heavily burdened transport systems at the empirical level of functioning of the Ukrainian economy. The definition of ecological transport logistics was proposed by the author as the implementation of a systemic set of organi-

zational and technological measures aimed at the energy costs of transport means optimizing and the safety of energy conversion forms to material streams using logistic chains according to criteria for reducing of the environmental burden and realizing the objective function of the logistics system, which consists in synergistic effect obtaining. The experience of European transport and logistic companies in the implementation of the main provisions of the concept of “green logistics” and the possibilities of its use under national conditions is being considered. The main perspectives of further development of ecological transport logistics in Ukraine are defined as organizational and managerial, technical and technological, legal and regulatory. The basis for the implementation of the indicated directions is the implementation of the concept of “green logistics” in the practice of loads transportation and for effective implementation of this concept under domestic conditions is important to properly study and use the relevant experience of large European transport and logistics companies.

Key words: logistic and transport system, directions of development of ecological transport logistics, “green logistics” concept, experience of European transport and logistics companies

Wstęp

Wybrany przez Ukrainę kierunek integracji europejskiej wymaga wprowadzenia standardów światowego rynku, w tym odnośnie zarządzania logistyką. Międzynarodowy podział pracy usprawnia procesy integracji, dotyczące wymiany wyników i komplikuje zarządzanie przepływami materiałów. W kontekście globalizacji gospodarki światowej nasila się intensywność wykorzystania komponentu transportowego systemów logistycznych, co wraz z efektami ekonomicznymi zwiększa negatywne skutki korzystania z pojazdów w ekosystemie, co stanowi poważne zagrożenie dla Ziemi. Logistyka jest więc w istocie czynnikiem zrównoważonego ekologicznie rozwoju świata i gospodarki narodowej.

Intensywność wykorzystania wszystkich rodzajów transportu zależy od parametrów przepływów materiałów, które są przekazywane przez obszary funkcjonalne logistyki (zaopatrzenie, produkcja, dystrybucja). Tendencja do wzrostu skali przewozów jest typowa dla wszystkich gałęzi produkcji materialnej, ale w strukturze przepływów materiałów surowce rolne i produkty ich przetwórstwa mają coraz większy udział. Jeśli w 2014 roku Ukraina wyeksportowała 33,4 mln t zboża i produktów jego przetwórstwa, w 2015 roku – 38,3 mln t to w 2016 roku eksport wzrósł do 41,5 mln t [Bilanse..., 2017, s. 36], i to, przy tym, że potencjał krajowej produkcji zbóż szacuje się na 90–100 mln t/rok, w porównaniu do 66,1 mln t, zebranych w 2016 roku.

Wraz ze wzrostem skali rynków rolnych, a w konsekwencji transportu wewnętrznego i zewnętrznego, wzrasta obciążenie antropogeniczne środowiska naturalnego, co wymaga przyjęcia odpowiednich systematycznych decyzji na różnych hierarchicznych szczeblach władzy. Według Państwowej Służby Statystycznej Ukrainy z 1 mln 664 tys. t substancji zanieczyszczających i gazów cieplarnianych, które dostały się do atmosfery w 2015 roku z mobilnych źródeł zanieczyszczeń, 1 mln 475 tys. t (88,7%) przypada na transport samochodowy (w tym 399,3 tys. t na transport podmiotów gospodarczych), a wiele mniej – na transport kolejowy (29,7 tys. t), lotniczy (8,5 tys. t) i morski

(5,8 tys. t) [Emisje... 2016, s. 5]. Rozwiązanie problemu ekologizacji systemów transportowych i logistycznych polega na optymalizacji przepływów ładunków i zmniejszeniu ich stochastyczności w kontekście różnych rodzajów transportu, zapewnieniu sposobów transportu i zwiększeniu efektywności korzystania z najbardziej niebezpiecznego dla środowiska transportu drogowego.

Aspekty środowiskowe funkcjonowania systemów transportowych i logistycznych zostały przedstawione w publikacjach naukowych E. Mishenina i inych [2013], N. Popova i V. Shynkarenko [2016], jak i w pracach takich zagranicznych badaczy jak D. Carslaw [2005], G. Kummeter [2011], J. Kuszal [2002], R. Luijt [2017] i innych. Podstawą metodologiczną przedstawionych badań jest tak zwany program „zielonej logistyki”, oparty na międzynarodowych zasadach, ogłoszonych na Światowej Konferencji Środowiska i Rozwoju w Rio de Janeiro w 1992 roku¹. Tymczasem kwestia zarządzania strumieniami logistyki w Ukrainie na zasadach „zielonej logistyki”, której parametry znacznie wzrosły w ostatnim czasie, na razie pozostaje praktycznie poza zasięgiem naukowców.

Cel i metoda badań

Celem artykułu jest przedstawienie rezultatów opracowania sposobów ekologizacji najbardziej obciążonych antropogenicznie systemów transportowych na empirycznym poziomie funkcjonowania ukraińskiej gospodarki.

W procesie osiągnięcia celu w trakcie badań zastosowano zestaw metod realizacji badań naukowych. Na podstawie zastosowania dialektycznej metody poznania obiektywnej rzeczywistości i zastosowania metody porównania przedstawiono ocenę rozwoju ekologicznej logistyki transportu na Ukrainie. Krytyczne przyjęcie odpowiednich decyzji w sprawie ekologizacji systemu transportowego Ukrainy poprzedzone jest wykorzystaniem techniki strukturyzacji problemów w kontekście odrębnych kierunków rozwoju logistyki ekologicznej transportu oraz monograficzną metodę badania doświadczeń wiodących europejskich firm transportowych i logistycznych w zakresie wdrażania podstawowych postanowień koncepcji „zielonej logistyki” i możliwości jej wykorzystania w warunkach krajowych. Abstrakcyjno-logiczna metoda badań została wykorzystana w trakcie teoretycznych uogólnień wyników badań naukowych i formułowania wniosków i propozycji.

Wyniki badań

Tendencja do zwiększania wpływu antropogenicznego na otoczenie zewnętrzne jest jedną z najbardziej zagrażających konsekwencji globalizacji gospodarczej, dlatego transport należy traktować jako transportowo-logistyczny system w zestawie wszystkich związków przyczynowych jako całości.

Jako ekologii transportową rozumiemy systemowy zestaw miar organizacyjno-technologicznych, mających na celu optymalizację energetycznych kosztów środków transportu oraz bezpieczeństwo form konwersji energii w strumieniu materiałów za pomocą łańcuchów logistycznych według kryteriów redukcji antropogenicznego ob-

¹ http://www.esz.org.ua/?page_id=4153 [dostęp: 13.12.2018].

ciążenia środowiska naturalnego i realizacji obiektywnej funkcji systemu logistycznego, polegającej na uzyskaniu efektu synergicznego. Głównym zagrożeniem towarzyszącym procesom transportowania są produkty spalania, a także obciążenia hałasem i drganiami środowiska. Do tego należy dodać konsekwencje środowiskowe możliwych wypadków w transporcie, a także ogólnie negatywny wpływ na lokalną florę i faunę.

W kwestiach ekologizacji systemów logistycznych na współczesnym etapie ważne jest zapewnienie warunków, w których obciążenie antropogeniczne powinno być neutralizowane przez zdolność środowiska naturalnego do samorenowacji, w przeciwnym razie wyjście za krytyczną granicę doprowadzi, a częściowo nawet już doprowadza do nieuniknionych i nieodwracalnych patologicznych zmian klimatycznych.

Przyjmując istniejącą sytuację za punkt odniesienia dla jakościowych zmian w relacji – „system transportowo-logistyczny (TLS) – ochrona środowiska naturalnego” w Ukrainie, wskazane są trzy kierunki rozwoju logistyki ekologicznej transportu:

- organizacyjno-zarządczy,
- techniczno-technologiczny
- legislacyjno-regulacyjny.

Koncepcja „zielonej logistyki”, która polega na systematycznym łączeniu wszystkich elementów funkcjonowania systemów transportowych i logistycznych w celu zapewnienia bezpieczeństwa środowiskowego, powinna opierać się na realizacji wskazanych kierunków.

Wdrożenie głównych postanowień koncepcji „zielonej logistyki” na Ukrainie może być nieco ułatwione poprzez doświadczenia europejskich firm transportowych i logistycznych, w szczególności Schenker-BTL, francuskich Geodis Group i F.M. Logistic, holenderskiej TNT Express, szwajcarskiej „Kuehne + Nagel” i innych podobnych.

Koncepcja „zielonej logistyki” Schenker-BTL – firmy, zajmującej pierwsze miejsce w Europie pod względem transportowania ładunków transportem lądowym, drugie – transportem morskim, czwarte – transportem lotniczym, sugeruje symbiozę ekonomicznych i środowiskowych komponentów w swoich produktach transportowych. Gwarancja bezpieczeństwa ekologicznego w tej firmie opiera się na przestrzeganiu surowych norm ekologicznych transportu i informowaniu właścicieli ładunków o wpływie transportu na środowisko. Skomputeryzowany program zielonej logistyki w celu określenia możliwej ilości i składu chemicznego niebezpiecznych emisji oraz ciągłego monitorowania parametrów środowiskowych systemu logistycznego w celu przyjęcia rozwiązań logistycznych, dostosowanych do środowiska, jest innowacyjnym rozwiązaniem w światowej praktyce logistycznej. Schenker-BTL dąży do zmniejszenia emisji dwutlenku węgla (CO₂) o 30% w latach 2006–2020 drogą konsolidacji ładunków i wykorzystania bardziej przyjaznych środowisku środków transportu w modalnych schematach przewozów, a także ciągłej renowacji floty firmy we wszystkich łańcuchach dostaw. Skomputeryzowany program „zielonej logistyki” tej firmy pozwala określić ilość szkodliwych emisji pięciu głównych zanieczyszczeń: dwutlenku węgla, tlenków azotu, związków węglowodorowych, rozproszonych cząstek i dwutlenku siarki w określonym odcinku trasy przez określony czas, biorąc pod uwagę masę ładunku, typ i klasę pojazdu i rodzaj paliwa. W związku z tym klienci firmy mają możliwość oszacowania „wartości środowiskowej”, czyli kosztów strat od tych substancji w otaczającym środo-

wisku (w SEK i EUR), a także całkowitej ilości pracy transportowej (w tkm) i zużycia energii (w kW), oraz wybrać optymalne warunki transportowania, ponieważ jest to typowe zachowanie dla biznesu, odpowiedzialnego społecznie [Yatsiv i Kolodiiichuk 2017].

Koncepcja „zielonej logistyki” jest również z powodzeniem wdrażana przez francuską firmę transportowo-logistyczną Geodis Group, która koncentruje się na wykorzystaniu wyższości ekologicznej silników samochodów ciężarowych NGV (*Natural Gas Vehicle*).

Podsumowując doświadczenie europejskich operatorów logistycznych, zauważalne jest znaczenie ich „zielonych programów logistycznych” dla międzynarodowych zasad, ogłoszonych na Światowej Konferencji Środowiska i Rozwoju w Rio de Janeiro.

W kontekście organizacyjno-zarządczego kierunku rozwoju ekologicznej logistyki transportu na Ukrainie wskazane jest zmniejszenie stochastyczności przepływów surowców i produktów gotowych, która oprócz negatywnego wpływu na środowisko zwiększa obciążenie autostrad i zwiększa ich koszty operacyjne. Dla sprawnego funkcjonowania logistyki ekologicznej transportu konieczne jest zapewnienie modalności transportu, czyli wykorzystanie kombinacji różnych rodzajów transportu ze względu na ich charakterystykę logistyczną i trasę transportu. I jeśli, na przykład, transport drogowy jest niezbędny w systemie magazyn–pole, to w międzyregionalnych odległościach do transportowania rolno-surowcowych produktów on przeważnie nie jest skuteczny. Multimodalne i intermodalne połączenie z wodnym (morskim i rzeczny) transportem oraz z kolejowym transportem będzie sprzyjać ekologizacji TLS.

Rezerwy techniczne i technologiczne ekologii TLS upatrywane są w zmniejszeniu obciążenia antropogenicznego przez produkty spalania, hałas, efekty wibracyjne środków technicznych i przypadkowe konsekwencje ich oddziaływania na środowisko. Największym zagrożeniem dla środowiska są produkty spalania surowców węglowodorowych (głównie produktów rafinacji ropy naftowej), które są wynikiem pracy silników spalinowych (SS). Spaliny SS zawierają około 200 składników, a okres ich rozpadu trwa od kilku minut do pięciu lat. Ponieważ skład chemiczny emisji zależy od rodzaju i jakości paliwa, sposobu spalania w silniku i jego stanu technicznego, wówczas ulepszone konstrukcyjnie silniki mogą znacznie zmniejszyć negatywny wpływ na otaczające środowisko. Należy zauważyć, że tendencja do pozytywnego wpływu postępu naukowego i technologicznego na ekologię jest charakterystyczna nie tylko dla mobilnych źródeł zanieczyszczeń na Ukrainie (transport samochodowy, kolejowy, lotniczy, wodny transport i urządzenia produkcyjne), ale także dla przemysłu jako całości.

Formalność i skorumpowość procesu kontroli technicznej urządzeń transportowych na Ukrainie stanowią poważne zagrożenie dla środowiska, które wymaga kompleksowego rozwiązania. Metody diagnostyki i kontroli środków technicznych powinny opierać się na wykorzystaniu nowoczesnego sprzętu, jasnych przepisów i odpowiedzialności za naruszenia przepisów, dotyczących ochrony środowiska. Konieczne jest również przyjęcie podejścia środowiskowego w procesie eksploatacji samochodów, co osiąga się poprzez promowanie tzw. koncepcji zrównoważonej logistyki. Koncepcja ta obejmuje swym zasięgiem aspekty techniczne i kierownicze.

Aspekt techniczny (tab. 1) zawiera podstawowe parametry projektowe pojazdów, urządzeń pomocniczych i innowacyjnych materiałów eksploatacyjnych, które zmniejszają antropogeniczną presję na środowisko poprzez zmniejszenie zużycia paliwa.

Tabela 1. Niemiecki przykład możliwych oszczędności kosztów ze względu na aspekty techniczne zrównoważonych pojazdów towarowych

Table 1. German example of possible cost savings due to technical aspects of sustainable goods vehicles

Wyszczególnienie	Koszty (EUR)	Zmniejszenie zużycia paliwa (redukcja emisji CO ₂)	Okres zwrotu kosztów
Automatyczna skrzynia biegów	3000	3,0%	3,2 lat
Olej o niskim współczynniku tarcia	400 rocznie	2,5%	6 miesięcy
Pakiety aerodynamiczne (furgonetka + przyczepa)	8500	5,0%	2,4 lat
Opony o niskim oporze toczenia	500 rocznie	3,0%	5 miesięcy
Kontrola ciśnienia powietrza w oponach	1000	3,0%	10 miesięcy

Źródło: [Bernecker in. 2015, s. 54].

Aspekt behawioralny obejmuje tzw. ekopojazdę, którą tworzą kierowcy poprzez szkolenie teoretyczne i zdobywanie praktycznych umiejętności w prowadzeniu pojazdów. Badania, prowadzone przez R.S. Luijta [2017] wykazują, że w latach 2010–2015 roczne oszczędności kosztów paliwa dzięki odpowiedniemu zarządzaniu środowiskiem w Holandii wyniosły 5%. Tak zwane ekologiczne podejście *Energie Zuinig Rijden* (EZR) – to metoda zmiany zachowania kierowców w zakresie ekologicznego kierowania i dalszego coachingu menedżerów średniego i wyższego szczebla w celu osiągnięcia realistycznych celów w zakresie oszczędzania energii. Podejście EZR okazało się sukcesywnym w realizacji zmian, niezbędnych dla wprowadzania nowego podejścia do zarządzania (oddolnego), które stymulowało i kontrolowało oszczędzanie energii w największej holenderskiej firmie Train Operation Company (TOC).

Na Ukrainie, według danych Ministerstwa Infrastruktury łączna liczba samochodów ciężarowych w 2016 roku wynosiła 1,95 mln szt., z czego 75% ma ponad 10 lat, a około 50% z nich to samochody o niskiej technologii produkcji rosyjskiej i ukraińskiej. Biorąc pod uwagę liczbę nowych rejestracji w 2016 roku przez terytorialne centra usług Ministerstwa Spraw Wewnętrznych Ukrainy, całkowite odnowienie floty samochodów ciężarowych zajmie od 13 do 25 lat.

W celu zmian jakościowych w zakresie ekologizacji transportu drogowego na Ukrainie nowoczesna flota pojazdów musi zostać zmodernizowana zgodnie ze standardami Euro 5 i Euro 6, a w dłuższej perspektywie zamieniona na hybrydy z pełnym przejściem na silniki elektryczne. Chociaż kwestia wytwarzania energii elektrycznej do ładowania silników elektrycznych jest również dyskusyjna w kontekście antropogenicznego wpływu elektrowni, jest to jednak znacznie bezpieczniejsze, niż rzeczywiste ilości gazów spalinyowych z surowców węglowodorowych, wyrzucane w powietrze ze środków transportu. Należy przy tym pamiętać, że na świecie udział mocy wytwórczych, wykorzystujących

energię słoneczną i wiatrową, stale rośnie, w porównaniu z elektrowniami, opalanymi węglem, gazem ziemnym lub olejem opałowym. Transport elektryczny pozwoli na magazynowanie energii z alternatywnych źródeł, co pozwoli zmniejszyć koszty akumulacji prądu. Według Bloomberg New Energy Finance (BNEF), światowa flota samochodowa do 2040 roku zużyje 1,9 tys. TWh energii elektrycznej rocznie, co odpowiada 10% jej światowej produkcji w 2015 roku [Randall 2016].

Rozwój transportu elektrycznego w wielu krajach świata jest stymulowany przez przywileje podatkowe i subsydia, co świadczy o niemożności ekologizacji TLS bez kompleksowej pomocy państwa. Ukraina w celu ekologizacji podjęła już pierwsze kroki – od 1 stycznia do 31 grudnia 2018 roku odprawa celna pojazdów elektrycznych (VAT, akcyza i cła importowe) została przeprowadzona z zerową stawką, a od 1 stycznia 2019 roku Werchowna Rada Ukrainy kontynuowała zerową odprawę celną pojazdów elektrycznych do 2022 roku.

Analiza krajowego prawodawstwa w zakresie ochrony środowiska pokazuje, że normy ekologiczne są wystarczająco uregulowane, ale w kontekście lojalności instytutu odpowiedzialności na Ukrainie, nadmiernej regulacji niektórych sfer ochrony środowiska i wykorzystania zasobów naturalnych, braku odpowiedniego monitorowania środowiska itp., efekty środowiskowe nie są zauważalne. Jeśli niektóre normy środowiskowe są zbyt twarde lub w ogóle nieaktualne, ponieważ odeszły od standardów sowieckich, wówczas pewne zasady są tak lojalne, że nie mogą wytrzymać żadnej krytyki. Na przykład, stawka podatku od emisji do atmosfery jednej tony tlenu węgla (CO₂) przez stacjonarne źródła zanieczyszczeń na dzień 31 grudnia 2014 roku zgodnie z pkt 243,4 kodeksu podatkowego Ukrainy [Ustawa z dnia 02.12.2010 r.] wynosiła tylko 41 UAH, podczas gdy w różnych krajach przekracza 1 EUR/t (Polska, Meksyk – 1 EUR; w Szwecji – 118 EUR/t; w Finlandii – 54–58; w Norwegii – od 3 do 47; w Danii – 23; w Wielkiej Brytanii – 22; w Irlandii – 20) [Ukraina musi znacznie...]. Należy jednak zauważyć, że od 1 stycznia 2019 roku Werchowna Rada Ukrainy wprowadziła zmiany do ukraińskiego kodeksu podatkowego, które przewidują, że ekologiczna stawka podatku od emisji dwutlenku węgla (CO₂) przez stacjonarne źródła zanieczyszczeń wyniesie 10 UAH/t, tj. jego wielkość wzrośnie 24,4 razy.

Zgodnie ze strategią transportową Ukrainy na okres do 2020 roku, która została zatwierdzona na posiedzeniu gabinetu Ministrów Ukrainy 20 października 2010 roku [Zarządzenie Gabinetu Ministrów...], prognozowana emisja szkodliwych substancji do atmosfery ma zostać zmniejszona o 30%. Oczekuje się, że energochłonność transportu, w szczególności samochodowego, zmniejszy się o 15–20%, z 43,6 do 34,8 g paliwa konwencjonalnego na tkm, oraz transportu kolejowego – z 10,32 do 8,75 g warunkowego paliwa na tkm, a wszystkie te zmiany powinny mieć miejsce na tle integracji krajowego systemu transportowego z przestrzenią europejską i światową z możliwością maksymalizacji potencjału tranzytowego Ukrainy. Impulsem w dziedzinie polityki ochrony środowiska państwa jest zawarcie układu o stowarzyszeniu między Ukrainą a Unią Europejską, który zobowiązuje ukraińskie ustawodawstwo, dotyczące ochrony środowiska, do zbliżenia się do norm i standardów Unii Europejskiej, a tym samym do wdrożenia nowoczesnego podejścia, norm i zasad, które będą sprzyjać poprawie stanu środowiska i zdrowia obywateli na Ukrainie.

Podsumowanie i wnioski

Biorąc pod uwagę funkcjonowanie systemów transportowo-logistycznych, konieczne jest uwzględnienie nieuniknionego wpływu procesów przemieszczania się przepływów materiału na środowisko z punktu widzenia jego zanieczyszczenia produktami transformacji energetycznych. Pod pojęciem ekologii transportowej rozumiemy zestaw miar o charakterze organizacyjnym i technologicznym, dotyczących optymalizacji kosztów zużytej energii i bezpieczeństwa form konwersji energii na przemieszczanie się strumieni materiałowych łańcuchami logistycznymi na podstawie kryteriów redukcji obciążenia antropogenicznego dla środowiska naturalnego i realizacji funkcji celu systemu logistycznego. W kwestiach ekologizacji systemów transportowo-logistycznych na obecnym etapie ważne jest zapewnienie warunków, w których obciążenie antropogeniczne powinno być neutralizowane przez zdolność środowiska naturalnego do samoleczenia. Przyjmując rzeczywistą sytuację jako punkt odliczania dla jakościowych zmian pomiędzy TLS a ochroną środowiska naturalnego, wskazane są organizacyjno-zarządcze, techniczno-technologiczne, legislacyjno-regulacyjne kierunki rozwoju transportowo-logistycznych systemów regionalnych rynków rolnych. Koncepcja „zielonej logistyki” powinna być podstawą do wdrażania wskazanych kierunków i w celu jej realizacji w warunkach krajowych ważne jest, aby przestudiować i wykorzystać postępowe doświadczenie europejskich firm transportowo-logistycznych.

Literatura

- Bernecker T., Lohre D., Poerschke V., Roth J.-J., Grandjot H.H., 2015: Zrównoważona logistyka – wprowadzenie do koncepcji i studiów przypadku z Niemiec, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, 54.
- Bilanse i konsumpcja podstawowych produktów spożywczych w Ukrainie, 2017, Ukraiński Państwowy Urząd Statystyczny, Kijów, 49.
- Carlsaw D., 2005: Dowody na wzrost wskaźnika emisji NO_2/NO_x z emisji pochodzących z ruchu drogowego, *Atmosferyczne Środowisko*, 39, 4793–4802.
- Emisje zanieczyszczeń i gazów cieplarnianych do atmosfery ze źródeł mobilnych w 2015 roku, 2016, *Biuletyn*, Ukraiński Państwowy Urząd Statystyczny, Kijów, 45.
- Kummetsteiner G., 2011: *Ekologika*, Hochschule Amberg-Weiden, 115.
- Kusztal J., 2002: Rola logistyki w ekologizacji działalności gospodarczej, *Marketing i logistyka w systemie zarządzania*, IV Międzynarodowa Konferencja, Politechnika Lwowska, Lwów, 206–207.
- Luijt R., 2017: 5 lat duńskiej eko-jazdy: Zarządzanie zmianą zachowań, *Transportation Research Part 98*, 46–63
- Mishenin E., Koblyanska I., Ustik T., Jarowa I., 2013: Zorientowane ekologicznie logistyczne zarządzanie produkcją, *Sumy sp. z o.o.*, 248.
- Popova N. i Shynkarenko W., 2016: Współczesne trendy w systemach transportowych i logistycznych, *Roczniki Ekonomiki Transportu i Przemysłu* 53, 54–60.
- Randall T., 2016: Here's how electric cars will cause the next oil crisis [źródło elektroniczne] <https://www.bloomberg.com/features/2016-ev-oil-crisis/> [dostęp: 13.12.2018].

- Ukraina musi znacznie zwiększyć podatek na ochronę środowiska – Semerak, UNIAN, [źródło elektroniczne] <https://ecology.unian.net/2189116-v-ukraine-neobhodimo-znachitelno-povyisit-ekologicheskiy-nalog-seme-rak.html> [dostęp: 13.12.2018].
- Ustawa z dnia 02.12.2010, Rada Najwyższa Ukrainy, Kodeks Ukrainy, nr 2755-VI [źródło elektroniczne] <https://docs.dtkr.ua/doc/1011.47.158?page34#pn607> [dostęp: 13.12.2018].
- Yatsiv I. i Kolodiichuk V., 2017: Kształtowanie społecznej odpowiedzialności dużych użytkowników gruntów rolnych w Ukrainie, Roczniki ekonomiczne XXI, 168, 48–52.
- Zarządzenie Gabinetu Ministrów Ukrainy z 20 października 2010 r. nr 2174-p, Strategia Transportowa Ukrainy na okres do 2020 r. [źródło elektroniczne] <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/en/2174-2010-%D1%80> [dostęp: 13.12.2018].

Adresy do korespondencji:

prof. dr. hab. Heorhiy Cherevko
(<https://orcid.org/0000-0003-4339-0152>)
ul. Trakt Głynianskyj,
79067, skrz. ab.5598
Lwów-67, Ukraine
e-mail: gcherevko@wp.pl

dr Irina Kolodiichuk
(<https://orcid.org/0000-0000-5110-3905>)
Państwowy Instytut Badań Regionalnych im. M.I. Dolishniego
Narodowa Akademia Nauk Ukrainy
e-mail: ira1166@ukr.net

Mateusz Czarniecki, Filip Krzykowski

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

Battery Chain – Pionierski łańcuch dostaw baterii samochodowych end-to-end firmy Kuehne+Nagel

Battery Chain – The first automotive battery supply chain end-to-end of the company Kuehne+Nagel

Synopsis. Celem artykułu jest analiza pierwszego na świecie, proekologicznego łańcucha dostaw baterii samochodów elektrycznych – *Battery Chain* w modelu *end-to-end*, realizowanego przez jedną z największych firm LLP – Kuehne+Nagel. Trzy poziomy obsługi *Battery Chain* (BCH) oferują wiele dopasowanych świadczeń dla klientów z branży *automotive*, które podzielono na kategorie: *Inbound to Manufacturer* oraz *Aftersale*. W pracy przeprowadzono wstępną analizę SWOT, dzięki czemu ukazano związki między zidentyfikowanymi zagrożeniami i szansami a czynnikami wewnętrznymi nowego łańcucha dostaw. Na koniec zaprezentowano możliwe implikacje zmian gospodarczych i prawnych w przyszłości, które zintensyfikują proekologiczne działania producentów baterii i pojazdów elektrycznych. Opisany łańcuch może pomóc osiągnąć wiele ekologicznych celów, a przede wszystkim zredukować poziom emisji CO₂ podczas zarządzania logistyką baterii.

Słowa kluczowe: logistyka zwrotna, *battery chain*, łańcuch dostaw *end-to-end*

Abstract. The paper aims to present the first, global, pro-ecological, end-to-end supply chain of electric vehicles' batteries – *Battery Chain*, which is provided by one of the biggest LLP company – Kuehne+Nagel. The offer consists of three levels of service and wide range of individual operations, dedicated to automotive customers. The activities have been divided into two groups: *Inbound to Manufacturer* and *Aftersale*. By using first steps of SWOT analysis, the relationships between internal properties and external opportunities and threats have been identified. The potential implications of economical and legal amendments, which will accelerate pro-ecological initiatives of batteries' manufacturers have been discussed. The supply chain can aid achieving multiple ecological goals, primarily reducing the amount of CO₂ emission during batteries' logistics management.

Key words: reverse logistics, battery chain, end-to-end supply chain

Wstęp

Rynek baterii litowo-jonowych dla pojazdów elektrycznych (ang. *electric vehicle* – EV) jest stosunkowo młodym sektorem, związanym z globalną gospodarką *automotive*. Z tego powodu pojawia się coraz więcej dyskusji i badań dotyczących obsługi danego produktu, jak i jego logistyki zwrotnej. Globalny rynek utylizacji baterii samochodowych oraz tych znajdujących się w urządzeniach elektronicznych szacowany jest na osiągnięcie wartości 11,83 mld. USD w 2022 roku przy skumulowanym rocznym wskaźniku wzrostu na poziomie 6,5% [Mansor 2017]. Na początku 2017 roku liczba sprzedanych pojazdów elektrycznych na świecie przekroczyła poziom 1 mln szt., co odnotowane zostało jako wzrost sprzedaży nowych pojazdów EV względem roku poprzedniego na poziomie 54%. Obecnie najwięcej samochodów elektrycznych, bo około 3 mln szt., znajduje się w Chinach [International Energy Agency 2018]. Z raportu firmy Accenture o branży EV można odczytać, że dominującymi rynkami zbytu dla elektrycznych pojazdów są i pozostaną Chiny oraz USA ze względu na wielkość tych rynków i ich wzrost gospodarczy. Kraje europejskie, Kanada i Japonia skategoryzowane zostały jako rynki o dużym potencjale [Gissler i in. 2016]. Szacuje się, że do 2040 roku pojazdy elektryczne będą stanowić 33% światowej floty pojazdów samochodowych [Bloomberg 2017], choć są to estymacje odległe w czasie. Wiele państw przedstawiło konkretne cele, związane z elektryfikacją pojazdów w ciągu najbliższych lat. Indie i Japonia planują, żeby do 2030 roku auta elektryczne stanowiły 30% wszystkich pojazdów w obrębie ich granic. Finlandia, Wielka Brytania i Irlandia zamierzają mieć przynajmniej ćwierć miliona pojazdów elektrycznych do 2030 roku, podczas gdy USA wyznaczyło liczbę 3,3 mln sztuk samochodów tego rodzaju do 2025 roku [International Energy Agency, 2018].

Bateria samochodowa jest najistotniejszym elementem pojazdu elektrycznego i składa się z: kobaltu, niklu, aluminium i litu. Zawarte w baterii surowce są cenne dla producentów branż *automotive*, elektroniki itp. Bateria zużyta, jak i uszkodzona, stanowi zagrożenie dla środowiska naturalnego, przez co powstaje potrzeba zapewnienia odpowiedniego poziomu odzysku zawartych w niej surowców. Odpowiednio świadczona usługa recyklingu baterii może nie tylko zmniejszyć potencjalne szkody dla środowiska, lecz także zmniejszyć koszty zakupu nowych surowców, co przełoży się na poprawę warunków finansowych przedsiębiorstw produkcyjnych.

W raporcie o perspektywach wpływu baterii EV na gospodarkę cyrkulacyjną w obrębie Unii Europejskiej (UE) przedstawiono dwa scenariusze polityki proekologicznej, w których brano pod uwagę zdefiniowane wskaźniki (tab.1). Pierwszy wskaźnik prezentuje udział procentowy baterii litowo-jonowych w UE, które zostały zebrane do recyklingu pod koniec życia produktu. Z kolei pozostałe wskaźniki obrazują masę odzyskanych surowców w stosunku do całkowitej masy danego surowca w baterii. Tym samym, scenariusz drugi zakłada zdecydowanie bardziej zaostrzoną politykę proekologiczną dla każdego aspektu recyklingu, zwłaszcza w odniesieniu do samego litu jak i całej baterii.

Następnie przedstawione zostały estymacje wpływu poszczególnych scenariuszy dla państw UE (rys. 1, 2). Na pierwszym wykresie przedstawiona została oszacowana wartość odzyskanych surowców baterii aż do 2040 roku. Największe kwoty zwrotu zapewni odzysk kobaltu, a w następnej kolejności niklu.

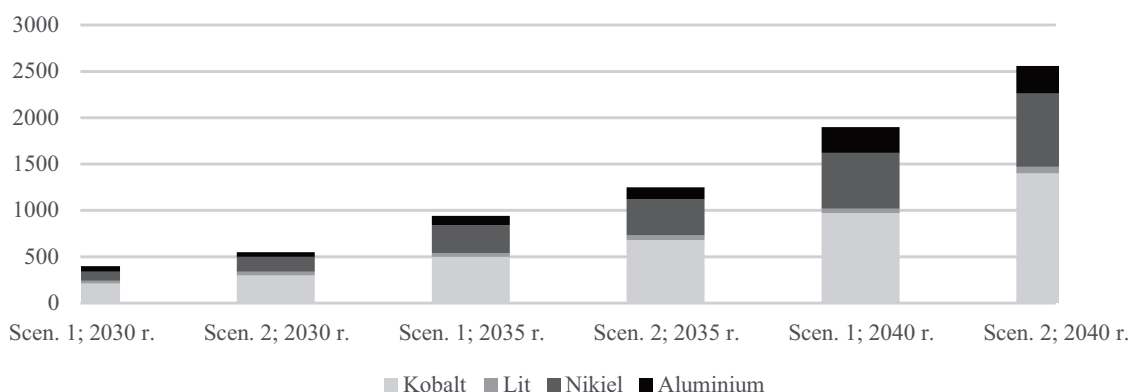
Wzmoczone działania w zakresie odzysku surowców i materiałów pozwolą ograniczyć ich pozyskiwanie z miejsc wydobycia, skutkiem czego będzie mniejsza ilość potrzeb-

Tabela 1. Cele szczegółowe obu scenariuszy ekologicznych dla recyklingu baterii samochodowych w UE

Table 1. The goals for both scenarios of battery recycling policy in EU

Recykling baterii	Scenariusz 1	Scenariusz 2
Wskaźnik zbiórki/odzysku w obrębie UE	65%	85%
Wskaźnik efektywności recyklingu:		
– kobaltu	94%	99%
– niklu	95%	97%
– aluminium	98%	98%
– litu	57%	94%

Źródło: [Drabik i Rizos 2018].



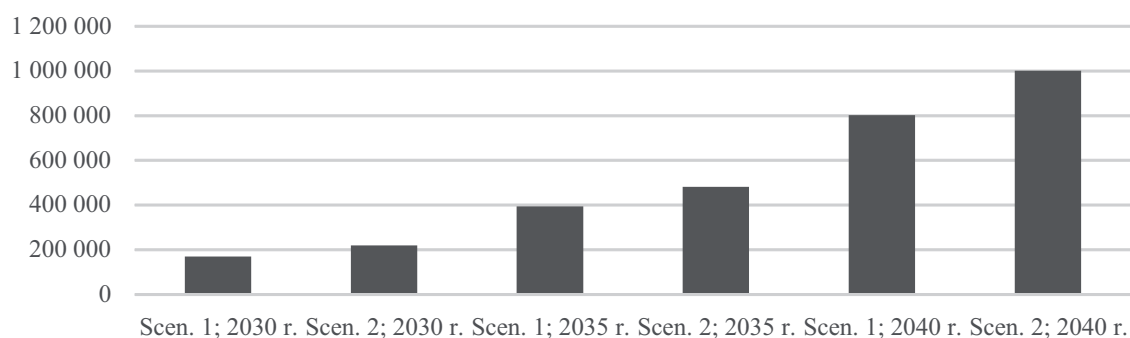
Rysunek 1. Estymacja wartości odzysku surowców baterii dla obu scenariuszy (mln EUR)

Figure 1. Estimation of future value of recovered battery's materials for both scenarios

Źródło: opracowanie własne na podstawie Drabik i Rizos [2018].

nych przewozów. Co więcej, za połowę gazów cieplarnianych, powstających w procesie produkcji baterii, odpowiedzialne jest przetwórstwo surowców z rynku pierwotnego, podczas gdy w procesie odzysku szacuje się, że na 1 kg przetworzonej, zużytej baterii ogranicza się ilość wydzielonego CO₂ o prawie tę samą wartość [Drabik i Rizos 2018]. Na rysunku 2 można zobaczyć, że już do 2030 roku proekologiczne działania UE powinny ograniczyć wytworzenie około 200 tys. t CO₂, a 10 lat później zwiększyć te wartości ponad czterokrotnie.

Na obecną chwilę wiele baterii samochodowych jest utylizowanych wyłącznie z powodu uszkodzeń lub defektów, ponieważ zakłada się, że bateria powinna zostać wycofana z użytku, kiedy jej objętość gromadzonej energii spada poniżej 70% początkowej wartości. Przykładowo firma Toyota szacowała kilka lat temu, że ich bateria samochodowa straci swoją przydatność po przejechaniu od 240 do 480 tys. km w przeciągu 7–10 lat [Hańczka b.r.]. Bateria modelu S firmy Tesla traci obecnie około 10% początkowej objętości ładowania dopiero po przebyciu 150 tys. kilometrów [Voelcker



Rysunek 2. Estymacja zaoszczędzonej ilości emisji CO₂ dla obu scenariuszy

Figure 2. Estimation of saved CO₂ emission for both scenarios

Źródło: opracowanie własne na podstawie Drabik i Rizos [2018].

2017]. Z tego powodu pierwsze masowe partie baterii zostaną wycofane z rynku za kilka lat, toteż powstaje potrzeba odpowiedniego przygotowania infrastruktury i łańcuchów dostaw pod kątem logistyki zwrotnej.

Cel i metodyka badań

Głównym celem badawczym niniejszej pracy jest zaprezentowanie pionierskiej i kompleksowej usługi zarządzania łańcuchem dostaw baterii litowo-jonowych, wykorzystywanych do produkcji samochodów elektrycznych, która może wnieść gigantyczną wartość dodaną w zakresie logistyki zwrotnej. Łańcuch ten nazywany również BCH, przedstawiany jest jako usługa silnie zorientowana na osiągnięcie ekologicznych celów w skali globalnej, podczas obsługi produktu wysoce szkodliwego dla środowiska naturalnego. Na podstawie publicznie dostępnych danych, zostaną opisane różne poziomy serwisu, wchodzące w skład danej usługi. Po przedstawieniu oferty firmy Kuehne+Nagel, autorzy przeprowadzili wstępną analizę SWOT w kontekście łańcucha baterii (tab. 2). Z racji ograniczonego dostępu do danych pierwotnych firmy, autorzy postanowili zrealizować trzy pierwsze kroki procedury postępowania w procesie tworzenia analizy SWOT. Celem wybranej analizy jest zidentyfikowanie i wypunktowanie silnych i słabych stron BCH, a także szans i zagrożeń związanych z rynkiem baterii samochodowych w skali globalnej, co może być pomocne w określeniu wartości łańcucha w obszarze logistyki zwrotnej.

Poziomy obsługi *Battery Chain*

Jedna z największych firm logistycznych na świecie – Kuehne+Nagel, która określana jest jako LLP (ang. *Lead Logistics Provider*), ogłosiła w 2017 roku pierwszy na świecie dedykowany łańcuch dostaw *end-to-end*, obsługujący baterie litonowo-jonowe, wykorzystywane w produkcji samochodów elektrycznych. Oznacza to, że firma Kuehne+Nagel jest odpowiedzialna za zaprojektowanie takiego łańcucha i jego obsługę – od pozyskania surowców przez dostarczenie wyprodukowanych baterii do odbiorcy, a na utylizacji kończą. Implementacja takiego rozwiązania wymaga identyfikacji wszyst-

kich kluczowych podmiotów obecnych w danym łańcuchu dostaw, łącznie z opisaniem procesów i aktywności, jakie zachodzą między nimi, a także poziom integracji każdego z ogniw, aby zmaksymalizować wartość dodaną dla ostatecznego klienta [Croxtton i in. 2001]. Oferowana usługa tego rodzaju może okazać się silną przewagą konkurencyjną na globalnym rynku baterii samochodowych. Wszystkie procesy i systemy zawarte w opisywanym łańcuchu są zgodne z globalną normą branży *automotive* – ISO 16949, podczas gdy procesy transportowe i magazynowania są spójne z międzynarodowymi regulacjami dotyczącymi przewozów ładunków niebezpiecznych dla wszystkich gałęzi transportu, które zostają wykorzystane dla przewozu baterii.

Pierwszy poziom obsługi oferowany jest w podstawowej wersji, tj. zgodnej z przytoczonymi normami, z dodatkową możliwością śledzenia dostaw *door-to-door* poprzez platformę monitorującą, którą Kuehne+Nagel zapewnia klientowi – *KN Login*. Na tym poziomie firma zajmuje się także kształtowaniem sieci przewoźników o odpowiedniej certyfikacji i standardach przewozu dopasowanych do zamówienia.

Drugi poziom oferowany jest w formie zestawów (ang. *bundles*). Pierwszym pakietem, jaki można wyróżnić, jest pakiet *Inbound-Manufacturer*. W ramach tej oferty Kuehne+Nagel zobowiązuje się do zarządzania transportem i magazynowaniem nowych baterii bezpośrednio odebranych od oryginalnego wytwórcy. W ramach dodatkowych usług przypisanych rozwiązaniu firma oferuje m.in.: stałą kontrolę temperatury i pomiar wilgotności, kalkulację środowiskowego wpływu (CO₂), kontrolę i prowadzenie odpowiedniej doku-

Tabela 2. Lista indywidualnych usług oferowanych w ramach trzeciego poziomu dla poszczególnych części łańcucha baterii

Table 2. The list of individual services, offered in terms of third level of service for respective bundles of the battery chain

Usługi dla <i>Inbound to Manufacturer</i>	Usługi dla <i>Aftersale</i>
Pomiar i dokumentacja poziomu naładowania baterii	Pomiar i dokumentacja poziomu naładowania baterii
Przepakowanie w magazynie	Przepakowanie w magazynie
Dopasowane palety ponownego użytku do przewozu baterii	Dopasowane palety ponownego użytku do przewozu baterii
Wieża kontrolna dla zarządzania zamówieniami	Wieża kontrolna dla zarządzania zamówieniami
Zabezpieczenie ładunków za pomocą materiałów sztucznych podczas przewozu	Zabezpieczenie ładunków za pomocą materiałów sztucznych, podczas przewozu
Opakowania ognioodporne i okrycia dla transportu lotniczego	Neutralny pod względem emisji CO ₂ transport (ang. <i>Carbon-Neutral</i>)
Prototyp procesu transportowego	Użycie pojazdów wyposażonych w podnośnik
Pomiar fizycznych i mechanicznych miar dla dostawy (temperatura, wilgoć, wstrząsy) dla transportu samochodowego i morskiego	Ładowanie i rozładowywanie baterii – w zależności, czy bateria jest utylizowana czy wykorzystana ponownie
Monitoring temperatury i wilgoci	Kontrola temperatury i wilgoci
Ładowanie i rozładowywanie baterii	–
Kontrola temperatury i wilgoci	–
Neutralny pod względem emisji CO ₂ transport (ang. <i>Carbon-Neutral</i>)	–

Źródło: opracowanie własne na podstawie publicznej oferty firmy Kuehne+Nagel.

mentacji poziomu naładowania baterii, w celu sprawdzenia jej jakości oraz przepakowanie baterii w magazynach zgodnie z ustalonymi standardami. Drugi pakiet – *Aftersale* – na tym samym poziomie dotyczy utylizacji baterii lub jej ponownego wykorzystania. Klientowi zostają zaproponowane usługi organizacji transportu i magazynowania baterii zużytych lub wykrytych z defektem. W tym celu do przewozu wykorzystuje się odpowiednie palety ponownego użycia. Ostatni poziom obsługi łańcucha dostaw baterii stanowi przede wszystkim unikalną i skustomizowaną do potrzeb klienta kompozycję indywidualnych rozwiązań. Raz jeszcze, jak w pakiecie drugim, nacisk kładziony jest na część łańcucha między wytwórcą a klientem oraz na utylizację baterii – *Aftersale*. W celu zobrazowania kompleksowości i skali rozwiązań dla poszczególnych części łańcucha w pakiecie trzecim, stworzono tabelę porównawczą, zawierającą możliwe do wyboru przez klienta usługi (tab. 2).

Wyniki badań

Po analizie świadczeń oraz rozeznaniu się w ogólnej działalności Kuehne+Nagel wypunktowano czynniki silnych i słabych stron przedsiębiorstwa w kontekście BCH. Na podstawie opracowań branżowych i specjalistycznych raportów przedstawiono główne szanse i zagrożenia, mające pośredni lub bezpośredni wpływ na badany łańcuch dostaw (tab. 3).

Po zidentyfikowaniu najważniejszych elementów macierzy SWOT, przystąpiono do oceny potencjalnych zależności między poszczególnymi elementami czynników wewnętrznych, a czynników zewnętrznych.

W relacji silne strony–szanse oceniono, które atrybuty firmy pozwolą wzmocnić dane szanse lub lepiej je wykorzystać. Trzy poziomowy, skustomizowany serwis jest niewąt-

Tabela 3. Macierz SWOT łańcucha baterii firmy Kuehne+Nagel

Table 3. SWOT Matrix of the battery chain of Kuehne+Nagel

Silne strony	Słabe strony
<ul style="list-style-type: none"> – 3-poziomowy, skustomizowany serwis obsługi – Obsługa wyłącznie baterii litowo-jonowych – Transport baterii wieloma gałęziami – Doświadczenie firmy na wielu płaszczyznach obsługi łańcuchów dostaw <i>end-to-end</i> – Całodobowa, globalna obsługa BCH – Standardy jakości: ISO 16949 	<ul style="list-style-type: none"> – 1 rok doświadczenia w BCH – Mnogość danych i programów BI – Ograniczenie się do baterii litowo-jonowych
Szanse	Zagrożenia
<ul style="list-style-type: none"> – <i>Blockchain</i> – Wzrost gospodarczy – Brak wyspecjalizowanej wiedzy konkurencji w obszarze BCH – Globalna polityka proekologiczna – Synergia potentatów <i>automotive</i> – Rozwój technologii utylizacji baterii 	<ul style="list-style-type: none"> – Główne zasoby kobaltu w DRK – niestabilność polityczna – Rozporządzenie PE i Rady (UE) 2017/821 z dnia 17 maja o należytej staranności w łańcuchu dostaw dla importerów cyny, tantalu i wolframu – Niewielki wzrost rynku samochodów elektrycznych – Konkurencja azjatyckich LLP – Wzrost kosztów utylizacji baterii – Przepisy dotyczące transportu towarów niebezpiecznych – Ogniw paliwowe (FCEV) niepotrzebujące baterii – Opracowanie nowych rodzajów baterii

Źródło: opracowanie własne.

pliwie trafnym działaniem, dążącym do zaspokojenia potrzeb nawet najbardziej wymagającego klienta. Dany atrybut, ze szczególnym uwzględnieniem zintegrowanej komunikacji w formie systemu *KN Tower*, mógłby zostać wzmocniony przy odpowiednim użyciu bazy danych typu *blockchain*. Takie rozwiązanie może zostać wykorzystane do monitorowania przepływu surowców, a zwłaszcza kobaltu oraz baterii przeznaczonych do recyklingu [Campbel 2018]. Co więcej, takie zabezpieczenie nie tylko zadowoliliby klientów, ale także stworzyłoby przewagę konkurencyjną wobec niewyspecjalizowanych konkurentów. Państwa z całego świata stopniowo wprowadzają proekologiczną politykę, wspierającą przedsiębiorstwa w redukcji zanieczyszczeń środowiska. Pojawia się zatem szansa, że coraz więcej firm *automotive* ulokuje swoje inwestycje w segmencie *electric vehicles*. Firma Kuehne+Nagel dysponuje zapleczem biurowym na całym świecie, toteż oferuje globalną obsługę łańcuchów dostaw nieprzerwanie dla każdej strefy czasowej, co mogłoby znacząco wesprzeć branżę w realizacji proekologicznych celów jak np. redukcja zużycia kobaltu [Zheijang Huayou... 2017]. W badanym łańcuchu firma zobowiązana jest do przestrzegania standardów jakości jak m.in ISO 16949, toteż mogłoby to stanowić powód do stworzenia politycznych narzędzi, wspierających przyjazne środowisku inicjatywy np. w postaci subsydiów. Od strony konsumenta jest to już stosowane choćby poprzez dofinansowania dla producentów dotyczące redukcji cen pojazdów elektrycznych lub ulgi podatkowe dla klientów, co dodatkowo napędza konsumpcję [Xiaoxue i in. 2018]. Bogate doświadczenie firmy nabyte przez lata obsługi innych łańcuchów *end-to-end* również skłoniłoby producentów branży *automotive* do skorzystania z usług BCH w celu osiągnięcia ekologicznych korzyści.

W relacji silne strony–zagrożenia badane są relacje czynników wewnętrznych firmy, które mogą ograniczyć negatywne skutki poszczególnych zagrożeń, lub całkowicie je wyeliminować. Jednym z wymienionych zagrożeń (tab. 3) jest konkurencja azjatyckich LLP, ponieważ to właśnie w tym rejonie produkowane są główne zasoby baterii na świecie – 88% [Lebedeva i in. 2016], co sprawia, że azjatyckie firmy lepiej znają ten rynek. Kuehne+Nagel może wykorzystać swoją kompleksową obsługę do pozyskania azjatyckich producentów *automotive*, oferując im wysoce wyspecjalizowane, dedykowane usługi. Koszty utylizacji baterii, do których także zalicza się koszty transportu, mogą zostać teoretycznie zredukowane przez wykorzystywanie różnych gałęzi transportu dla utrzymania optymalnych kosztowo przewozów. Doświadczenie firmy oraz globalna obsługa świadczeń logistycznych mogą okazać się kluczowe dla klientów rynku europejskiego w 2021 roku, kiedy zacznie obowiązywać nowa regulacja dotycząca pozyskiwania surowców z krajów niestabilnych politycznie, co ograniczy ilości surowców, jakie będzie można nabyć np. z Demokratycznej Republiki Konga [European Comission 2017]. Firma wraz z klientami będzie zmuszona do szukania nowych źródeł dostaw lub efektywniejszego wykorzystania ograniczonego wolumenu surowca.

W relacji słabe strony–szanse uwagę autorów przykuwa fakt, że oferowana usługa BCH świadczona jest dopiero od 2018 roku. Prawdopodobnie może mieć to przełożenie na skuteczność zarządzania informacją w bazie danych typu *blockchain* z powodu braku dostatecznej wiedzy w tym zakresie. Ponadto, niewielkie doświadczenie może ograniczyć wykorzystanie pełnego potencjału, jaki zapewnia obecny rozwój technologiczny utylizacji baterii. Roczny okres działalności BCH może mieć również wpływ na przyszłą współpracę z firmami *automotive*, które samodzielnie będą w stanie zająć się zużyтыми

bateriami litowo-jonowymi, uznając ofertę Kuehne+Nagel za mało opłacalną. Mnogość danych i programów *Business Intelligence* (BI), ze względu na ogrom przetwarzanych informacji oraz poziom skomplikowania, może spowolnić uzyskanie specjalistycznej wiedzy w kwestii obsługi BCH. Ich zbyt duża kompleksowość może spowodować odrzucenie oferty przez potencjalnych usługobiorców. Prostsza obsługa, oferowana przez konkurencję i zorientowana na jeden konkretny proces łańcucha, może okazać się bardziej konkurencyjna, w przypadku kiedy klient w dużej mierze potrafi samodzielnie obsłużyć wiele procesów transportu baterii. Co więcej, teoretycznie zbyt kompleksowa obsługa Kuehne+Nagel zwiększa prawdopodobieństwo popełnienia błędów, co zdecydowanie działa na korzyść konkurencji, zwłaszcza na tym etapie rozwoju rynku EV.

W relacji słabe strony–zagrożenia badane są czynniki wewnętrzne, które mogą spętłować istniejące zagrożenia. Po pierwszym roku działalności BCH firma Kuehne+Nagel może nie być w stanie właściwie zoptymalizować kosztów utylizacji baterii. Agencja Reuters estymuje, że w przeciągu 5–10 lat, około 140 mld. USD zostanie zainwestowane w chiński rynek EV [Junwei 2019]. Stanowi to odpowiedni bodziec dla licznej grupy chińskich producentów pojazdów elektrycznych, którzy mogą być obsługiwani przez azjatyckie przedsiębiorstwa logistyczne. Na ostatnich targach motoryzacyjnych zaprezentowano ponad setkę nowych modeli pojazdów elektrycznych. Wspomniana konkurencja może również tak spersonalizować własne programy i systemy *Business Intelligence* pod współpracę z producentami, że będzie uznana za lepszą, prostszą, bardziej odpowiadającą wymaganiom niż Kuehne+Nagel. Ograniczenie się wyłącznie do obsługi baterii litowo-jonowych pozwala firmie na wyspecjalizowanie swojej usługi, a jednocześnie stwarza ryzyko, że firma poniesie zbyt duże nakłady, jeśli rynek EV nie rozwinie się zgodnie z oczekiwaniami lub powstaną nowe rodzaje baterii, które zastąpią obecne. Przykładowo, warto spojrzeć na koncept pojazdów FCEV, które wykorzystują ogniwa paliwowe zasilane przez wodór. Głównym założeniem danego typu ogniw jest pozyskiwanie elektryczności z reakcji chemicznych, jakie mają zachodzić w danych ogniwach. Takie rozwiązanie jest szczególnie proponowane dla dużych i średnich pojazdów, które poruszałyby się na długich dystansach, podczas gdy baterie litowo-jonowe mogłyby być produkowane głównie dla pojazdów w strefach miejskich [Pollet i in. 2012]. Z racji tego, że opisywany łańcuch dostaw jest dostępny na rynku dopiero od roku, niezwykle trudno jest wskazać jego słabe strony i ocenić je pod kątem wielu zagrożeń. Następne lata pokażą, czy ta unikatowa usługa ma szansę przynieść zarówno przedsiębiorstwu, jak i środowisku wymierne korzyści.

Podsumowanie i wnioski

W świetle powyższych rozważań, można skonstruować następujące wnioski:

1. Opisywany łańcuch BCH od Kuehne+Nagel jest globalnym, pionierskim i kompleksowym rozwiązaniem obsługi baterii samochodowych w modelu *end-to-end*. Jeżeli firma będzie w stanie skutecznie zarządzać bateriami na każdym etapie cyklu życia, to zdoła wypracować dominującą pozycję na rynku *automotive*, oferując wiele dedykowanych świadczeń dla każdego poziomu obsługi, które są nastawione na osiągnięcie ekologicznych celów, jak m.in. redukcja emisji CO₂ podczas przewozów baterii i ich składowania.

2. Celem wielu państw, zwłaszcza tych największych, jest osiągnięcie relatywnie wysokiego poziomu elektryfikacji pojazdów samochodowych, a także znacząca redukcja negatywnych oddziaływań na środowisko naturalne, skutkiem czego opisywana usługa ma realną szansę na zyskanie popularności w najbliższej przyszłości. Kuehne+Nagel powinno konsekwentnie dążyć do popularyzowania opisywanej usługi, aby w ten sposób zachęcać zarówno producentów pojazdów, jak i rządy największych państw do inwestowania w rynek EV.

3. Scentralizowane miejsce produkcji baterii (Chiny) implikuje potrzebę wzmoczonej obsługi procesów transportowych baterii od dostawcy do klientów na całym świecie, dlatego silną stroną BCH jest przewóz z wykorzystaniem wielu gałęzi transportu. Niewątpliwie strategiczna lokalizacja głównego magazynu baterii i kompleksowa obsługa logistyczna zapewniana przez firmę KN odegrają kluczową rolę w redukcji kosztów logistyki zwrotnej.

4. W najbliższej przyszłości największym wyzwaniem dla rynku *automotive* będzie pozyskanie cennych zasobów do produkcji baterii przy stopniowym zaostrzaniu się regulacji politycznych, dotyczących nabywania surowców i materiałów z państw niestabilnych politycznie. Firma Kuehne+Nagel będzie zmuszona dokonać wszelkich starań, aby zaoferować usługi, dodające wartość dodaną klientom, których bezpośrednio będą obowiązywać zapowiedziane regulacje. Następne lata pokażą, czy firma jest w stanie dostosować się do realiów danej niszy.

Literatura

- Bloomberg New Energy Finance, 2017: Electric Vehicle Outlook 2017 [źródło elektroniczne] data. bloomberglp.com/bnef/sites/14/2017/07/BNEF_EVO_2017_ExecutiveSummary.pdf [dostęp: 16.03.2019].
- Campbel R., 2018: White & Case, [źródło elektroniczne] <https://www.whitecase.com/publications/insight/building-sustainable-battery-supply-chain-blockchain-solution> [dostęp: 16.03.2018].
- Che Mansor A., 2017: 3 Business Opportunities in the Booming Electric Vehicle Market, Flevyblog, [źródło elektroniczne] <https://flevy.com/blog/3-business-opportunities-in-the-booming-electric-vehicle-market> [dostęp: 16.03.2019].
- Croxton K., Garcia-Dastugue S., Lambert D., Dale R., 2001: The Supply Chain Management Processes, The International Journal of Logistics Management 12, 2, 13–36. DOI: 10.1108/09574090110806271.
- Drabik, E., Rizos, V., 2018: Prospects for electric vehicle batteries, CEPS Research Report 5, 4–21.
- European Commission, 2017: Conflict Minerals [źródło elektroniczne] <http://ec.europa.eu/trade/policy/in-focus/conflict-minerals-regulation/regulation-explained> [dostęp: 22.03.2019].
- Gissler A., Raab Ch., Tix M., Merk S., 2016: Electric Vehicle – Market Attractiveness – Unraveling Challenges and Opportunities, Accenture, [źródło elektroniczne] https://www.accenture.com/_acnmedia/PDF-37/accenture-electric-vehicle-market-attractiveness.pdf [dostęp: 16.03.2018].
- Hańczka W., b.r.: Toyota Prius i utylizacja zużytych baterii [źródło elektroniczne] <https://przyspieszenie.pl/toyota-prius-i-utylizacja-zuzytych-baterii> [dostęp: 20.03.2019].

- International Energy Agency, 2018: Global EV Outlook 2018. Towards cross-modal electrification, [źródło elektroniczne] <https://www.connaissancedesenergies.org/sites/default/files/pdf-actualites/globalevoutlook2018.pdf> [dostęp: 16.03.2019].
- Junwei W., 2019: China's electric vehicle sector poised to be investment hot spot [źródło elektroniczne] <http://www.chinadaily.com.cn/a/201901/14/WS5c3c5487a3106c65c34e45b8.html> [dostęp: 16.03.2019].
- Lebedeva N., Di Persio F., Brett L., 2016: Lithium ion battery value chain and related opportunities for Europe, Publications Office of the European Union. DOI: 10.2760/6060.
- Michał N., 2015: Kompendium metod i technik zarządzania, Wolters Kluwer, Warszawa.
- Pollet B., Staffell I., Lei Shang J., 2012: Current status of hybrid, battery and fuel cell electric vehicles: From electrochemistry to market prospects, *Electrochimica Acta* 84, 235–249. DOI: 10.1016.2012.03.172.
- Voelcker J., 2017: Tesla Model S battery life: what the data show so far, Green car reports, [źródło elektroniczne] https://www.greencarreports.com/news/1110149_tesla-model-s-battery-life-what-the-data-show-so-far [dostęp: 16.03.2019].
- Xiaoxue Z., Haiyan L., Zhi L., Dengfeng L., 2018: Manufacturing Decisions and Government Subsidies for Electric Vehicles in China: A Maximal Social Welfare Perspective, *Sustainability* 10, 1–28.
- Zhejiang Huayou Cobalt Co. Ltd., 2017: Due Diligence Practices of Responsible Cobalt, Geneva, [źródło elektroniczne] https://www.stradeproject.eu/fileadmin/user_upload/pdf/LEE_Due_Diligence_Practices_of_Responsible_Cobalt_Supply_Chain.pdf [dostęp: 16.03.2019].

Adres do korespondencji:

Mateusz Czarniecki

(<https://orcid.org/0000-0003-1523-3547>)

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu
Wydział Zarządzania, Informatyki i Finansów

Koło Naukowe Logis

e-mail: mateusz.czarniecki@nzs.org.pl

Filip Krzykowski

(<https://orcid.org/0000-0002-5965-3773>)

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu
Wydział Zarządzania, Informatyki i Finansów

Koło Naukowe Logis

e-mail: krzykowski1@op.pl

Anna Maria Diaczek, Weronika Garduła
Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach

Ekologiczne opakowania w przemyśle kosmetycznym – trend czy realny wzrost świadomości konsumentów?

Ecological packaging in the cosmetics industry – fashion or real increase in consumer awareness?

Synopsis. W przeszłości pojawienie się plastiku okazało się doskonałą alternatywą dla dotychczas używanych opakowań szklanych. Coraz częściej zaczęto używać jednorazowych, plastikowych i kartonowych opakowań ze względu na to, że są dużo tańsze, lżejsze i wygodniejsze. Przez kilkadziesiąt lat producenci różnych dóbr nadążając za falą rosnącego konsumpcjonizmu, zapominali o skutkach masowej produkcji i powstających z niej milionów ton zanieczyszczeń. Opakowania te trafiały na wysypiska, rozkładając się przez setki lat lub w wodach mórz i oceanów zatruwając ryby i zwierzęta morskie, a w konsekwencji również ludzi. W artykule omówiono problematykę ekologicznych opakowań oraz przedłużania przydatności materiałów poprzez ich ponowne wykorzystanie. Dodatkowo zaprezentowano przykłady firm kosmetycznych wdrażających w swojej polityce rozwiązania pro-ekologiczne oraz koncepcje *zero waste*. Na koniec omówiono wyniki przeprowadzonych badań ankietowych dotyczących opinii konsumentów na temat rozwiązań ekologicznych przy produkcji i użytkowaniu opakowań.

Słowa kluczowe: opakowania, logistyka, ekologiczność, opakowania biodegradowalne, koncepcja *zero waste*, branża kosmetyczna

Abstract. In the past, the emergence of plastic turned out to be an excellent alternative to previously used glass packaging. Increasingly, disposable plastic and cardboard packing were used often due to the fact that they are much cheaper, lighter and more convenient. For several dozen years, producers of various goods, keeping up with the wave of growing consumerism, forgot about the effects of mass production and the millions of tons of pollution generated from it. The life of such packaging ended in landfills, decomposing over hundreds of years in the waters of seas and oceans, cause fish and marine animals poisoning, and consequently also human. The article discusses the problem of ecological packaging and extending the life cycle of materials through their re-use. In addition, there are present examples of cosmetic companies implementing pro-ecological solutions and zero-waste concepts in their policy. Finally, the results of the questionnaire survey concerning the consumers' attitude to the subject of ecology in cosmetic packaging were discussed.

Key words: packaging, logistics, ecological science, biodegradable packaging, zero waste concept, cosmetics industry

Wstęp

Wraz z upływem czasu postępujący konsumpcjonizm oraz rozwój gospodarki spowodowały ogromny wzrost zanieczyszczeń na całym świecie. Odpady oraz związki chemiczne zaczęły przedostawać się bezpośrednio do środowiska naturalnego. Brak kontroli państw nad polityką produkcyjną przedsiębiorstw doprowadził do tego, że ogromne stopy odpadów zaczęły gromadzić się na wysypiskach śmieci, bez żadnej próby ponownego wykorzystania. Okres ostatnich dwóch dekad to czas, kiedy na coraz większą skalę rozpoczęto przeciwdziałanie takim zachowaniom. Przedsiębiorstwa zaczęły zmieniać swoje zachowania względem problemu zanieczyszczeń, pod wpływem wzrastającej świadomości konsumentów. Coraz częściej idąc do sklepu, można zauważyć materiałowe czy papierowe torby wielokrotnego użytku. Ponadto, przeciwdziałanie zanieczyszczeniom związanym z plastikowymi odpadami jest również coraz ważniejszym elementem polityki Unii Europejskiej. Od 2021 roku w Unii Europejskiej obowiązywać będą znaczne ograniczenia w produkcji plastikowych opakowań m.in. słomek, talerzyków czy sztućców [Projekt Rezolucji Ustawodawczej...]. Dlatego też coraz większe znaczenie będą miały ekologiczne opakowania. W niniejszym artykule skupiono uwagę głównie na ekologicznych opakowaniach w branży kosmetycznej.

Chęć bycia ekologicznym stała się poniekąd trendem XXI wieku. Rozumując w ten sposób, dostrzec można wzrost zainteresowania względem proekologicznych rozwiązań, jednak czy jest to wystarczające, aby odpady realnie zaczęły znikać z ogromnych wysypisk śmieci? W celu uzyskania odpowiedzi na to pytanie, w niniejszym artykule, omówiono działania proekologiczne na przykładzie firm branży kosmetycznej oraz przedstawiono wyniki badań ankietowych dotyczących opinii konsumentów na temat rozwiązań ekologicznych w opakowaniach.

Cel i metodyka badań

W artykule wykorzystano metodę krytycznego przeglądu literatury w zakresie definicji opakowań, ich funkcji oraz zastosowań. Ponadto posłużono się metodą studium przypadku (*case study*), za pomocą której omówiono przykłady firm kosmetycznych stosujących opakowania proekologiczne. Dodatkowo wykorzystano metodę ankiety internetowej, która została rozesłana głównie wśród osób ze środowiska studenckiego w przedziale wiekowym 21–25 lat. Celem ankiety była próba zdobycia wiedzy na temat proekologicznej świadomości badanej grupy oraz ich stosunku wobec coraz częściej spotykanych na rynku proekologicznych rozwiązań firm kosmetycznych w zakresie stosowanych opakowań. Celem ankiety było również zdobycie wiedzy na temat potencjalnej chęci współpracy respondentów w zakresie odsyłania zużytych opakowań do producentów kosmetyków w celu ich przetworzenia i ponownego wykorzystania. Przeprowadzone badania miały charakter pilotażowy. Próba została dobrana w sposób celowy. Cechy próby oraz metoda doboru próby nie dają podstaw do uogólniania wyników na całą populację osób w wieku 21–25 lat. Jednak na ich podstawie można wysnuć przypuszczenia o trendach i świadomości tej grupy społecznej. Uzyskane rezultaty mogą być także inspiracją do dalszych, pogłębionych badań w tym obszarze.

Opakowania – definicje, funkcje oraz znaczenie w procesie logistycznym

Podczas całego procesu logistycznego w łańcuchu dostaw, najistotniejszym elementem transportu każdego produktu jest opakowanie. Ma to ogromne znaczenie w relacji producent–finalny konsument. Towar powinien zostać dostarczony do klienta w nienaruszonym stanie oraz w zadowalającej jakości, co umożliwi wyłącznie dostosowane do produktu opakowanie.

Opakowaniem można nazwać, gotowy wyrób, który charakteryzuje się odpowiednią konstrukcją, mającą na celu zabezpieczyć produkt w trakcie transportu oraz przechowywania przed uszkodzeniem, kradzieżą, czy utratą wartości [Salomon 2014, s. 89]. Polskie ustawodawstwo przedstawia kilka norm, które są związane z definicją opakowania. Są to m.in.: PN-88/0-79000, która informuje, że „opakowanie to wyrób przeznaczony do ochrony innych wyrobów przed uszkodzeniem, a także do ochrony otoczenia przed szkodliwym oddziaływaniem zapakowanego wyrobu” [Salomon 2014, s. 90] oraz PN-0-79000:97 mówiące, że „opakowanie to wyrób zapewniający utrzymanie określonej jakości pakowanych produktów, przystosowanie ich do transportu i składowania oraz prezentacji, a także chroniący środowisko przed szkodliwym oddziaływaniem niektórych produktów” [Jastrzębska 2016]. Opakowania biorą udział w różnych etapach procesu produkcji, a mianowicie od fazy produkcji po etap utylizacji, dlatego można podzielić je na trzy główne kategorie:

- 1) opakowania podstawowe inaczej jednostkowe – są to opakowania, w których dany wyrób gotowy jest sprzedawany finalnemu odbiorcy, jakim jest konsument,
- 2) opakowania zbiorcze – opakowania, w których skład wchodzi opakowania jednostkowe. Takie rozwiązanie umożliwia transport zaopatrzeniowy magazynów oraz punktów sprzedaży,
- 3) opakowania transportowe – mają za zadanie chronić przed zniszczeniem opakowania jednostkowe lub zbiorcze podczas transportu oraz ułatwić ich manipulację podczas czynności ładunkowych.

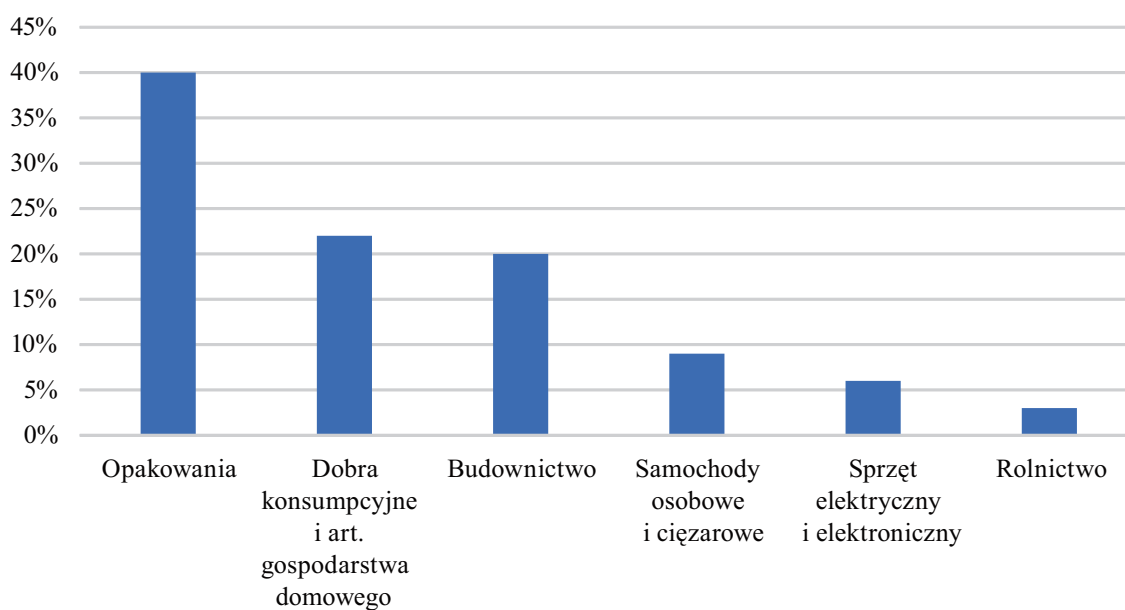
Znaczenie opakowań w procesie logistycznym można rozpatrywać z punktu widzenia logistycznego oraz ekologii. Aspekt logistyczny przedstawia nam użyteczność opakowań we wszystkich procesach logistycznych, zaopatrzenia, dystrybucji, produkcji, gospodarki posprzedażowej oraz gospodarki magazynowej. Ekologia natomiast, ściśle związana jest z ponownym użyciem opakowań, odzyskiem, recyklingiem a także spalaniem. Dzięki tak określonej specyfikacji opakowań, możemy dokonać podziału funkcji, jakie one spełniają. Wyróżniamy siedem podstawowych funkcji opakowań: funkcję ochronną, funkcję magazynową, funkcję transportową, funkcję manipulacyjną, funkcję informacyjną, funkcję określającą przydatność do recyklingu oraz funkcję produkcyjną [Szymonik 2018, s. 66].

Pierwszą funkcją jest funkcja ochronna. Poprzez nią, opakowanie stanowi zabezpieczenie oraz ochronę produktu przed wieloma czynnikami, m.in.: zabezpieczenie towaru przed uszkodzeniem podczas transportu, zabezpieczenie towaru przed wilgocią oraz zmienną temperaturą, zabezpieczenie towaru przed utratą/obniżeniem jego jakości w drodze od producenta do konsumenta, zabezpieczenie towaru przed kradzieżą [Szymonik 2018, s. 66].

Kolejnym etapem, w którym opakowanie pełni znaczącą funkcję, jest magazynowanie. Od opakowania oczekuje się, aby umożliwiło ono łatwe układanie w stosy, poprzez zachowanie odpowiedniego kształtu, wymiaru oraz ciężaru. Dzięki równomiernemu rozłożeniu produktów, przestrzeń magazynowa zostanie w pełni zagospodarowana, bez naruszenia przy tym produktu. Funkcja transportowa dotyczy wykorzystania opakowań podczas całego procesu transportowego oraz czynności z nim związanych. Opakowanie ma za zadanie ułatwić załadunek, przeładunek oraz rozładunek produktu. Jego odpowiednie kształty, wymiary oraz stosunkowo niewielka waga mają wpływ na przestrzeń ładunkową środka transportu oraz jego maksymalne wykorzystanie. Podczas transportu możliwe jest wystąpienie wielu czynników, mogących wpłynąć na stan produktu, dlatego istotne jest, aby opakowanie zabezpieczało towar przed możliwym uszkodzeniem, a także kradzieżą. Funkcja manipulacyjna ma istotne znaczenie podczas wszystkich niezbędnych czynności z udziałem produktu. Warstwa wierzchnia wraz z produktem powinna stanowić część składową jednostki, która będzie umożliwiała łatwe manipulowanie ładunkiem podczas transportu czy magazynowania oraz w trakcie trwania czynności ładunkowych, przeładunkowych czy rozładunkowych. Ma to istotne znaczenie podczas użycia urządzeń mechanicznych dostosowanych do odpowiednio zwymiarowanych opakowań, na placach magazynowych czy w środkach transportu [Woźniak i Kukielka 2011, s. 431].

Ponadto, na opakowaniach umieszcza się odpowiednią informację w postaci różnych znaków, obrazków czy kodów. Ma to przyczynić się do odpowiedniej kompletacji zamówień, aby nie doszło do pomyłki w wyborze danego towaru. Kluczowym znaczeniem funkcji informacyjnej jest przede wszystkim czytelna wiadomość o składzie danego produktu. Konsument powinien być świadomy z jakimi substancjami ma do czynienia, tak aby nie doszło do niepożądanych skutków ubocznych, po ich zastosowaniu. Funkcja ta pozwala również na odpowiednią kwalifikację produktów kruchych czy wymagających odpowiedniego traktowania, w celu przyjęcia towaru zgodnie z zaleceniami producenta oraz zredukowania szkód. Wszystkie towary powinny być odpowiednio oznaczone informacją o rodzaju materiału, z którego jest wykonane opakowanie, możliwości ponownego użycia czy poddania recyklingowi. Ma to istotny wpływ na politykę przedsiębiorstwa związanego z logistyką odpadów, której celem jest ponowne zastosowanie opakowań lub wykorzystanie zużytych materiałów jako surowców wtórnych. Jest to związane z jeszcze jedną funkcją opakowań, tj.: funkcją określającą przydatność do recyklingu. Dotyczy ona procesów logistycznych, a przede wszystkim czynności związanych z przetworzeniem oraz utylizacją opakowań tworzyw ochronnych. Obejmują one specjalny dział zwany logistyką zwrotną, której celem jest umożliwienie ponownego wykorzystanie materiałów [Szymonik 2018, s. 66]. Funkcja ekologiczna wywiera istotny wpływ na ograniczenie szkodliwości powstających opakowań dla środowiska naturalnego poprzez zastosowanie koncepcji 4R, która znajduje zastosowanie w procesie produkcyjnym opakowania. Polega ona na zmniejszaniu masy opakowania (ang. *reduce*), ponownym wykorzystaniu (ang. *recycle*), wielokrotnym użyciu (ang. *reuse*), oraz odzysku samego surowca (ang. *remover*) [Witek 2011]. Ostatnią funkcją opakowań jest funkcja produkcyjna, stosunkowo połączona z poprzednimi. Jej zadaniem jest przygotowanie prawidłowej liczby wyrobów na początku oraz w fazie końcowej produkcji. Opakowanie wierzchnie powinno być przystosowane do wszelkich zmian marketingowych, logistycznych, eksploatacyjnych oraz przetwórczych [Szymonik 2018, s. 68].

Każda funkcja opakowania odpowiada za inne elementy, jednakże wszystkie są ze sobą ściśle powiązane. Na podstawie danych zgromadzonych przez Parlament Europejski w państwach Unii Europejskiej produkcja opakowań w 2015 roku stanowiła aż 40% z ogólnej produkcji tworzyw sztucznych (rys. 1). W Polsce współczynnik recyklingu odpadów powstałych z takich opakowań waha się w granicach 40–50% [Odpady z tworzyw...].



Rysunek 1. Udział poszczególnych grup tworzyw sztucznych według rodzaju w państwach członkowskich Unii Europejskiej [%]

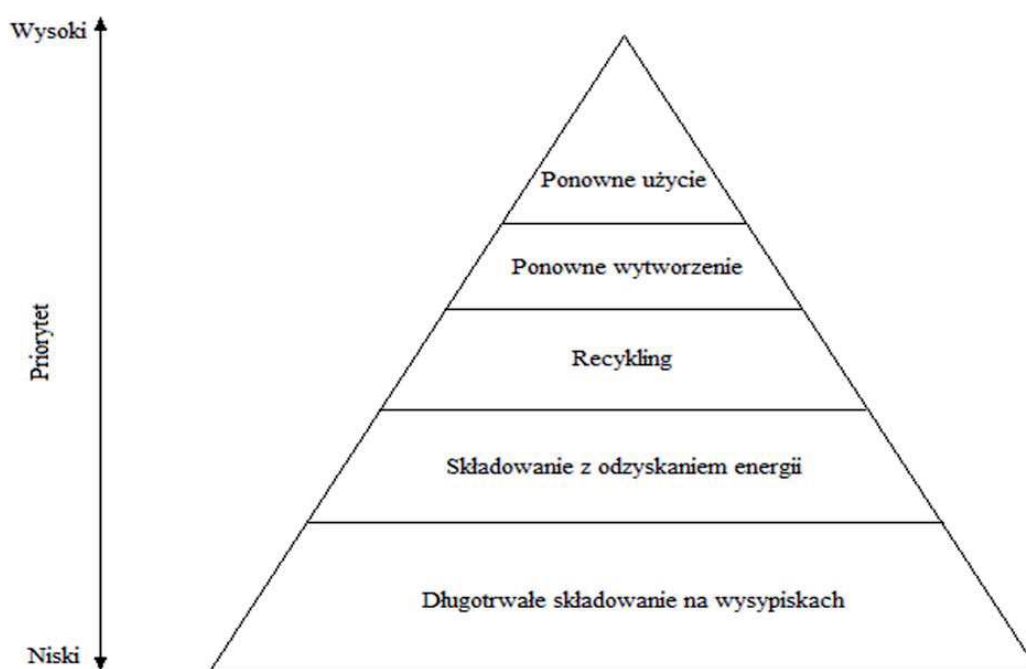
Figure 1. Percentage share of different plastic groups due to the type in the European Union

Źródło: [Odpady z tworzyw...].

Podejmując próbę uszeregowania możliwości postępowania z odpadami (rys. 2), do których też zaliczają się po spełnieniu swojej funkcji różnorodne opakowania – od najmniej przyjaznych dla środowiska, do zachowań najbardziej ekologicznych, z pewnością najmniejszą wartość odzyskiwania wartości z odpadów będzie miało składowanie na wysypiskach i nieco wyższą składowanie z odzyskiem energii. Lepszym rozwiązaniem okazuje się recykling materiałów, którego celem jest wykorzystanie m.in. zużytych opakowań, jako surowców do produkcji [Szołtysek i Twaróg 2017, s.67]. Głównym celem jest umożliwienie jak największego ponownego wykorzystania potencjału danego materiału, tak aby ponieść jak najmniejszy koszt. Umożliwia to redukcję wykorzystania nowych surowców, chroniąc środowisko naturalne.

W celu umożliwienia recyklingu, wyzwaniem w zakresie logistyki zwrotnej jest zgromadzenie i odbiór od konsumentów zużytych opakowań, a z perspektywy firmy kształtowanie zachowań konsumentów. Nie pozostaje obojętny wpływ regulacji prawnych na zachowania producentów [Pisz i in. 2013, s. 127–128]. Czynnikiem ułatwiającym proces recyklingu, jest jednorodność materiałów opakowaniowych. W istocie recykling może wystąpić zarówno w fazie wytwórczej, eksploatacyjnej, jak i likwidacyjnej podczas użytkowania każdego produktu. W każdym z tych etapów ważne jest zmniejszenie negatyw-

nych oddziaływań na środowisko poprzez uniknięcie nadmiernej eksploatacji zasobów jak i zbyt dużego zużycia energii, dążąc do przedłużenia cyklu życia produktów i umożliwienie jak najbardziej efektywnego odzysku w końcowej fazie [Korzeń 2001, s. 139]. Kolejnym krokiem w kierunku wyższej odzyskanej wartości jest ponowne wytworzenie po zastosowaniu pewnych czynności naprawczych i regeneracyjnych. Na samym szczycie hierarchii jest niewątpliwie ponowne użycie opakowania po produkcji, które pozwala zredukować ilość powstających odpadów, charakteryzuje się największą efektywnością ekonomiczną. Aby umożliwić taki sposób odzyskiwania wartości z odpadów należy zbudować system pozwalający w efektywny sposób na obrót opakowaniami [Szołtysek i Twaróg 2017, s. 67].



Rysunek 2. Hierarchia odzyskiwania wartości z odpadów

Figure 2. Hierarchy of value recovery from waste

Źródło: [Szołtysek i Twaróg 2017, s. 67].

Społeczna odpowiedzialność biznesu (*Corporate Social Responsibility*) wiąże się z działaniami, zobowiązaniami firm podejmowanymi na różnych obszarach wobec interesariuszy takich jak pracownicy wraz z rodzinami, społeczeństwa lokalnego lub społeczeństwa ogólnie pojętego. Poza tym CSR ma jeszcze wymiar ekonomiczny oraz ekologiczny. Ogół tych działań jest podejmowany przez przedsiębiorstwa na zasadzie dobrowolności, etyki, zmierza do rozwoju sytuacji gospodarczej, integracji i odnalezienia wartości wspólnie oczekiwanych przez dane grupy w społeczeństwie [Michałowska 2016, s. 10–16].

Przedsiębiorstwa podejmując działania w tym zakresie, muszą pozostać rentowne. W dzisiejszych czasach firmy dbające o relacje z klientami, wizerunek i zaufanie do własnej marki angażują się w wiele działań z zakresu społecznej odpowiedzialności [Społeczna Odpowiedzialność...].

Ekologiczne opakowania w branży kosmetycznej

Branża kosmetyczna jest dość specyficzna, biorąc pod uwagę sam fakt tworzenia kosmetyków ze związków chemicznych, między którymi zachodzą różne reakcje. Każdy kosmetyk, w miarę upływu czasu może ulec różnym zmianom tj.: fizycznym, biochemicznym, enzymatycznym czy mikrobiologicznym, co prowadzi do wzrostu zagrożenia zdrowia konsumenta na szkodliwe oddziaływanie produktu. Dlatego, właściwe opakowanie to takie, które chroni nie tylko produkt, ale również konsumenta. Głównym rozporządzeniem, które normuje formę, zapach, kolor, wygląd, opakowanie, oznakowanie, wielkość, rozmiar oraz informacje, że nie powinny zagrażać zdrowiu i bezpieczeństwu konsumentów danego kosmetyku, jest Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1223/2009 z dnia 30 listopada 2009 roku. Zawiera ono szczegółowe informacje dotyczące, właściwości materiału, z którego powinno zostać wykonane opakowanie, w szczególności jego czystość i stabilność [Rozporządzenie...]. Warto wspomnieć, że każdy produkt kosmetyczny zanim zostanie wprowadzony na rynek, przechodzi wiele testów kompatybilności z danym rodzajem opakowań. Badanie kompatybilności polega na analizie pary: substancji i opakowania wśród działających na nie czynników środowiska zewnętrznego. Jeśli dany produkt nie oddziałuje z warstwą wierzchnią zostaje wprowadzony na rynek [Jakubowska-Stokowska i Eris 2012, s. 48].

Obecnie opakowanie to nie tylko forma ochrony samego konsumenta, ale też ochrony środowiska naturalnego, dlatego coraz częściej zwraca się uwagę na materiały z których wykonywane jest dane opakowanie. Jeszcze w 2012 roku dominującym składnikiem opakowań był polipropylen, polietylen oraz politereftalan etylenu (PET) [Rodewald 2013, s. 57]. Proekologiczny trend zmusił producentów opakowań kosmetycznych do podjęcia działań ku temu, aby nie tylko kosmetyki były bardziej przyjazne środowisku, ale również opakowania. Do produkowania opakowań kosmetycznych zaczęto używać tworzyw biodegradowalnych. Dodatkowo uwagę producentów zwróciły materiały wielokrotnego użytku oraz koncepcja *zero waste*.

Trend na opakowania biodegradowalne ma coraz większy wpływ na firmy działające w branży kosmetycznej. Powodem tego jest rosnąca świadomość konsumentów o powstawaniu ogromnej masy odpadów. Opakowania biodegradowalne mają za zadanie zmniejszać problem zanieczyszczeń na całym świecie. Tworzywa te przedstawiane są przez Amerykańskie Towarzystwo Badań Materiałów (ASTM) i Międzynarodową Organizację Normalizacyjną (ISO) jako materiały sztuczne, które przy odpowiednich warunkach środowiska naturalnego oraz określonym czasie są w stanie ulec pełnemu procesowi rozkładu [Markowicz 2018, s.173]. Zmiany zachodzące w opakowaniach biodegradowalnych w środowisku naturalnym są spowodowane działaniem czynników biotycznych tj.: grzybów, bakterii oraz abiotycznych, tj.: wody, ciepła czy promieniowania UV. Dzięki nim zachodzą odpowiednie zmiany chemiczne oraz fizyczne i dany materiał zostaje rozłożony na substancje proste, niezagrażające środowisku naturalnemu. Tworzywa biodegradowalne powstają zarówno z tworzyw naturalnych jak i syntetycznych. Można wyróżnić cztery podstawowe grupy ich powstawania: ekstrakcja, polimeryzacja, polimery biodegradowalne syntezowane przy udziale mikroorganizmów oraz surowce petrochemiczne [Tworzywa...]. Do najbardziej popularnych surowców tworzyw biodegradowalnych można zaliczyć polisacharydy pochodzące z procesu ekstrakcji. Są to

m.in.: włókna celulozowe, skrobia czy chitozan. Dzięki ich naturalnemu pochodzeniu, dane tworzywo może ulec całkowitemu rozkładowi. Współcześnie, surowce te stosowane są do produkcji folii, butelek, opakowań, naczyń czy produktów jednorazowego użytku. Również w medycynie wykorzystywane są do wytwarzania m.in.: opatrunków czy odzieży pracowników medycznych [Tworzywa...]. Proces biodegradacji można uznawać za jedną z najlepszych form przetwarzania odpadów, ze względu na jego opłacalność oraz brak negatywnego wpływu na środowisko. W tabeli 1 zaprezentowano porównanie opakowań wytworzonych z poszczególnych surowców oraz ich proces rozkładu w środowisku naturalnym.

Tabela 1. Porównanie czasu rozkładu poszczególnych materiałów
Table 1. Time of decomposition of individual materials – comparison

Rodzaj materiału	Przybliżony czas rozkładu	Dodatkowe informacje
Szkło	4000 lat	szkło można wykorzystywać ponownie, oraz przetwarzać nieskończoną ilość razy
Plastik	w zależności od rodzaju tworzywa sztucznego od 100 do 1000 lat	poddany recyklingowi i odpowiedniej obróbce może stać się m.in. częścią garderoby, namiotem
Papier	6 miesięcy	możliwe jest przetworzenie i ponowne wykorzystanie, jednak po 3–4 razach traci na jakości [Recykling papieru...].
Metal	od 10 do 200 lat	metalowe puszki po jedzeniu są w dolnej granicy czasu, natomiast metalowe puste opakowania po napojach ze względu na odporność na korozję, mogą rozkładać się nawet około 200 lat.

Źródło: [Życie śmieci..., 2013].

Oprócz surowców biodegradowalnych firmy kosmetyczne stosują wiele opakowań wielokrotnego użytku. Poprzez taką praktykę, przedsiębiorstwo chce niwelować koszty produkcji, wpływać na stan środowiska naturalnego, a tym samym na świadomość ekologiczną konsumentów. Dzięki takim rozwiązaniom konsumenci coraz częściej sięgają po opakowania ponownego użytku, często nieświadomie zaczynając stosować koncepcje *zero waste*.

Koncepcja *zero waste* została zainicjowana poprzez Polskie Stowarzyszenie Zero Waste, które ma swoją siedzibę w Krakowie. Głównym działaniem Stowarzyszenia jest propagowanie zmiany postrzegania społeczeństwa dotyczące zasobów, hamowanie wytwarzania odpadów u źródła, propagowanie przy tym bezodpadowego stylu życia, tak aby produkcja i konsumpcja również zastosowały zmiany w swojej działalności. Głównymi celami stowarzyszenia są [Polskie Stowarzyszenie...]:

- ściśle prowadzenie działań dotyczących ochrony środowiska,
- zabezpieczenie życia i zdrowia ludzkiego przed negatywnym działaniem zanieczyszczeń i odpadów,
- wyłączenie z produkcji substancji chemicznych tworzących zagrożenie dla ludzi oraz środowiska,
- zapobieganie marnotrawstwu zasobów u źródła produkcji,

- zapobieganie obiegowi odpadów niebezpiecznych w środowisku naturalnym,
- wzrost świadomości ekologicznej społeczeństwa, poprzez zwiększenie dostępu do informacji o powstających zanieczyszczeniach oraz ich szkodliwym działaniu.

Działania Stowarzyszenia mają wpływ na coraz więcej firm zajmujących się produkcją. Również firmy kosmetyczne wprowadzają w swoją proekologiczną politykę zasadę *zero waste*. Trend ekologicznego myślenia wzrasta wraz ze świadomością społeczeństwa, dlatego firmy podążają w tym kierunku.

Praktyczne przykłady stosowania proekologicznych rozwiązań oraz sposobów zachęcania konsumentów do działań wspomagających odzyskiwanie zużytych opakowań do ponownego użytku na podstawie firm kosmetycznych dostępnych na polskim rynku z danych pochodzących z ich stron internetowych przedstawiono za pomocą tabeli porównawczej (tab. 2).

Tabela 2. Przykłady zastosowania proekologicznych rozwiązań na podstawie firm kosmetycznych
Table 2. Examples of applications environment-friendly solutions based on some cosmetics companies

Nazwa firmy	Proekologiczne cechy opakowań	Sposoby zachęcania konsumentów do zwrotu zużytych opakowań
Iossi	odsyłanie zużytych opakowań	firma oferuje dodatek do kolejnego zamówienia w postaci jednego pełnowartościowego produktu wraz z nasionami dla klientów odsyłających, co najmniej 3 puste opakowania po zakupionych produktach.
Lush Botanicals	odsyłanie opakowań szklanych.	firma oferuje rabaty w przypadku odesłania 5 zużytych butelek produktów, w przypadku 10 oferuje pełnowartościowy produkt do wyboru.
Yope	biodegradowalne opakowania; linia do ponownego napełniania.	firma wprowadziła stacjonarną możliwość ponownego napełniania kosmetykami plastikowych butelek.

Źródło: opracowanie własne na podstawie [#zerowaste, #lesswaste..., Kowalska 2018, Recykling w stylu...].

Innowacje materiałowe idące w kierunku ekologii, są odpowiedzią na rosnące potrzeby reagowania na zagrożenia jakie niesie za sobą rozwój społeczeństwa i konsumpcjonizm z nim związany. Rozwój wielu firm, miliardy ton plastikowych opakowań, folii są nieodłączną częścią funkcjonowania większości firm logistycznych, przede wszystkim na etapie transportu surowców, półfabrykatów i wyrobów gotowych na każdym etapie w łańcuchu dostaw.

Mimo co raz większej świadomości społeczeństwa w związku z zagrożeniami płynącymi z nieodpowiedzialnych działań w zakresie gospodarowania odpadami, pustymi opakowaniami, wciąż jest to temat, który wiele osób bagatelizuje. Opierając działalność na zaufaniu, co do świadomości społeczeństwa, dana firma ponosi ryzyko związane z niepewnym zachowaniem odbiorców w odpowiedzi na proekologiczną działalność firmy. Należy zadać sobie pytanie, jak liczna jest grupa świadomych konsumentów, którzy są chętni współpracować z firmą poprzez gromadzenie i zwroty zużytych opakowań po produktach, czy też odpowiednią segregację odpadów opakowaniowych we własnym zakresie.

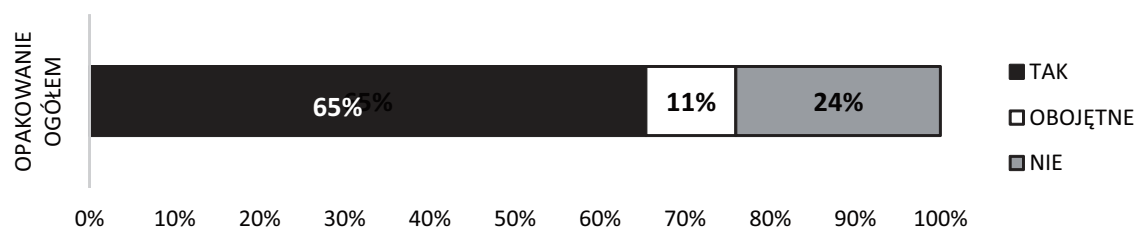
Wyniki badania ankietowego dotyczącego zachowań konsumentów

Na potrzeby niniejszego artykułu została przeprowadzona ankieta internetowa za pomocą formularza Google, rozesłana głównie wśród społeczności akademickiej. Respondenci zostali dobrani metodą próby wygodnej ze względu na specyfikę tej grupy społecznej tj.:

- potencjalnie wyższe zainteresowanie proekologicznymi trendami,
- większą otwartość na zmiany,
- mniejszą barierą korzystania z Internetu i wyszukiwania firm podejmujących taką działalność.

W badaniu wzięły udział 104 osoby. Celem niniejszej ankiety było zdobycie wiedzy na temat potencjalnych zachowań i oczekiwań badanej grupy. Odpowiedzi udzielały głównie kobiety – prawie 80%. Największy udział ankietowanych stanowiły osoby w wieku 21–25 lat (66%). Są to osoby, które głównie studiują lub łączą studia z pracą.

Pierwsze pytanie dotyczyło ich stosunku do opakowania produktów kosmetycznych w ogóle – czy konsumenci zwracają uwagę na to jakie jest. Dla porównania, następane pytanie odnosiło się aspektu ekologicznego opakowań – czy zwracają uwagę na to, by zakupiony produkt kosmetyczny był w opakowaniu ekologicznym, miał różne znaki czy też certyfikaty. Wyniki zostały przedstawione na rysunkach 3 i 4.



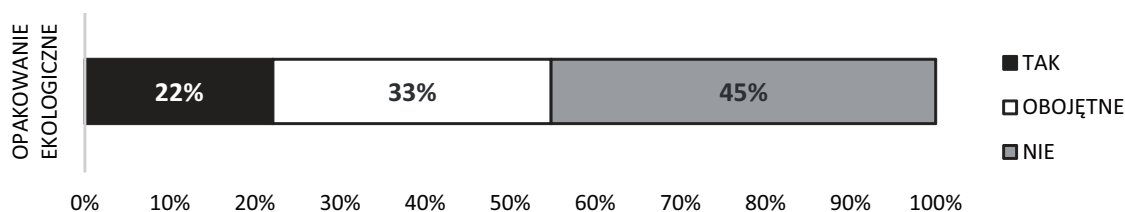
Rysunek 3. Udział odpowiedzi ankietowanych osób na pytanie: Czy zwraca Pan(i) uwagę na opakowanie produktów kosmetycznych? (%)

Figure 3. Percentage share of respondents answers to the question: Do you pay attention to the packaging of cosmetics products? (%)

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Mimo dużego zainteresowania samym opakowaniem, niewiele osób kieruje się przy wyborze aspektem ekologicznym. Z 68 osób, które zadeklarowały, że opakowanie szeroko pojęte, jest dla nich istotne, zaledwie 23 osoby szukają opakowań ekologicznych. Prawie połowa tj. 45% osób nie zwraca w ogóle uwagi na znaki, czy certyfikaty ekologiczne widniejące na opakowaniu.

Co ciekawe, ankietowani pomimo występującego braku zainteresowania ekologią opakowań przy dokonywaniu własnych zakupów, zapytani o zdanie na temat wdrażania proekologicznych rozwiązań przez firmy, w 75% (78 osób) zaznaczyli, że firmy powinny taką politykę wdrażać, 20% osób wskazało, że jest im to obojętne, zaledwie 5% – że nie ma takiej potrzeby. Może warto pokusić się o



Rysunek 4. Udział odpowiedzi ankietowanych osób na pytanie: Czy zwraca Pan(i) uwagę na ekologiczne opakowanie produktów kosmetycznych – znaki, certyfikaty? (%)

Figure 4. Percentage share of respondents answers to the question: Do you pay attention to the ecological packaging of cosmetics products – signs, certificates? (%)

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

wnioski, że konsumenci woleliby, aby to firmy zajęły się tym aspektem w ramach swojej działalności, zwalniając nas z odpowiedzialności za dokonywane wybory? Byłoby to uzasadnieniem odpowiedzi uzyskanych na kolejne pytanie, a mianowicie czy firmy powinny według ankietowanych ponosić kary za brak wdrażania rozwiązań proekologicznych w swoich opakowaniach. Chętnych do ukarania firm za brak tych rozwiązań było 64 osób, co stanowi prawie 62% badanych, niespełna 30% ma do tego obojętny stosunek, pozostałe 9% nie zauważa problemu w braku takich rozwiązań i problemu związanego z odpadami opakowaniowymi.

Nawiązując do coraz bardziej popularnego nurtu *zero waste* czy *less waste*, zapytano ankietowanych czy spotkali się z możliwością ponownego napełnienia pustego opakowania po produkcie, oraz możliwością odesłania zużytych opakowań do firm z który dany produkt pochodzi. Około 69% (72 osoby) badanych nie widziało nigdzie możliwości ponownego napełnienia produktu. Z kolei z możliwością zwrotu zużytych opakowań spotkało się zaledwie 14 osób (13,5%).

W celu zbadania stosunku konsumentów do tego typu możliwości, przeprowadzono wśród nich ankietę. W celu redukcji odpadów 66% ankietowanych osób, jest skłonnych odesłać do ponownego napełnienia opakowanie po zużytym produkcie, 35% pozostaje przy opcji zakupu produktu w nowym opakowaniu. Zapytani o gromadzenie zużytych opakowań i odsyłanie w większej ilości w zamian za otrzymanie zniżek lub innych form rekompensaty, aż 88 osób (prawie 85%) wskazało, że nie jest dla nich problemem zebranie 3–5 zużytych opakowań do odesłania firmie, za to w przypadku 5–10 pustych opakowań, liczba osób zmalała do 79 (76% badanych). Pozostałe osoby wybrały opcję wyrzucenia pustych opakowań.

Chcąc zbadać stosunek do ekologii osób ankietowanych, zapytano o segregację śmieci. Około 82% osób zadeklarowało, że segreguje śmieci, z czego 25 osób (24%) nie wie, czy robi to poprawnie. Pozostałe 18% zaznaczyło, że śmieci nie segreguje.

Ostatnie pytanie dotyczyło opinii osób biorących udział w ankiecie na temat ich subiektywnego odczucia, co do wzrostu własnego zainteresowania, czy też ogólnej świadomości na temat ekologicznych opakowań produktów w ostatnich latach. większą uwagę na opakowania zwraca 51% ankietowanych, 42% nie zastanawiało się nad tym aspektem, pozostałe 7% nie wykazało zainteresowania tematem w ostatnim czasie.

Podsumowanie i wnioski

Podejmując próbę odpowiedzi na pytanie, czy ekologia opakowań w przemyśle kosmetycznym jest tylko trendem, czy też realnym wzrostem świadomości społecznej konsumentów, na podstawie zgromadzonych informacji, przeprowadzonej ankiety, jak również przeglądu literatury przedmiotu, można przypuszczać, że osoby w wieku 21–25 lat dostrzegają coraz więcej zagrożeń, jakie niesie za sobą masowa produkcja tworzyw sztucznych.

Uzyskane wyniki są zbieżne z rezultatami otrzymanymi przez zespół badaczy z Łodzi w artykule „Świadomość ekologiczna studentów” [Bednarek-Gejo i in. 2012]. Autorzy przeprowadzili ankietę wśród 240 studentów. Jej głównym celem było zbadanie postaw studentów wobec ekologicznych opakowań. Większość respondentów (95%) stwierdziło, że to przedsiębiorstwa powinny ponosić konsekwencje za swoją działalność ingerującą w środowisko naturalne. Około 57 % badanych nie zwracało uwagi na kwestię ekologicznego oznakowania opakowań. Zarówno wyniki badań przeprowadzonych na potrzeby niniejszego artykułu, jak i artykułu „Świadomość ekologiczna studentów” [Bednarek-Gejo i in. 2012] wskazują, że młodzi konsumenci nie przywiązują wagi do ekologicznego oznakowania opakowań. Ze względu na własną wygodę konsumenci woleliby, aby to firmy w swojej praktyce zajęły się wdrażaniem proekologicznych rozwiązań. Opierając się na innych pracach poruszających temat ekologii opakowań, np. Witek [2011], zauważyć można konflikt pomiędzy wartościami jakie reprezentuje obecnie cywilizacja a ekologią, gdzie źródłami tego sporu jest, m.in. niepełna wiedza w temacie zagrożeń jakie niosą nieodpowiedzialne wybory opakowań przez konsumentów lub jej brak, postrzeganie jednostki, jako niezdolnej do poprawy stanu środowiska ze względu na skalę problemu, występujące rozbieżności pomiędzy aspektem ekologicznym a np. estetyką czy ekonomią. Witek [2011] sugeruje, że deklaracje konsumentów często nie przekładają się na realne zachowania, lecz są składane ze względu na modę, aby być dobrze odbieranym, jako człowiek świadomy i zaangażowany. Poprzez regulacje prawne dotyczące polityki firm, uświadamianie i edukację społeczeństwa jak należy segregować odpady i jakie przyniesie to rezultaty, z pewnością w ciągu następnych lat ekologiczne opakowania będą co raz częściej stawały się świadomym wyborem konsumentów kierujących się realnymi potrzebami środowiska, przez co również firmy widząc rzeczywisty wzrost popytu na produkty, których opakowanie nie wywiera tak negatywnego wpływu na otoczenie, zaczną wdrażać ekologiczne rozwiązania w coraz to szerszym zakresie.

Literatura

- #zerowaste, #lesswaste W tworzeniu kosmetyków Lush Botanicals – minimalizacja śmieci jest dla nas ważna, Lush Botanicals, [źródło elektroniczne] <https://lushbotanicals.com/strona/zwrot-recykling-opakowan-kosmetyki-zero-waste> [dostęp: 11.04.2019].
- Bednarek-Gejo A, Mianowany M, Skoczylas P, Głowacka A., 2012: Świadomość ekologiczna studentów, *Hygeia Public Health* 47(2), 201–206, [źródło elektroniczne] <http://www.h-ph.pl/pdf/hyg-2012/hyg-2012-2-201.pdf?fbclid=IwAR2UA4KCuzIcSsnfG0xikKfQcLTVUdRIXasxt96x7kdLOaWE6T4Jck-6Qm4> [dostęp: 15.05.2019].

- Jakubowska-Stokowska J., Eris I. 2012: Rola testów kompatybilności opakowań podczas wdrażania kosmetyków, *Świat Przemysłu Kosmetycznego* 1.
- Jastrzębska M., 2016: Gdy opakujemy świat już cały, [źródło elektroniczne] 2016 http://kzg.pl/wp-content/uploads/2016/06/sds_06102015-1.pdf [dostęp: 16.04.2019].
- Korzeń Z., 2001: *Ekologistyka*, Biblioteka Logistyka, Poznań.
- Kowalska A., 2018: Yope ma swój sklep na Mokotowskiej [źródło elektroniczne] <https://warszawa-warsaw.com/yope/> [dostęp: 11.04.2019].
- Markowicz F., 2018: Badanie wpływu tworzyw oxobio- i biodegradowalnych na środowisko, *Inżynieria Ekologiczna* 19, [źródło elektroniczne] <https://docplayer.pl/125200246-Badanie-wplywu-tworzyw-oxobio-i-biodegradowalnych-na-srodowisko.html> [dostęp: 16.04.2019].
- Michałowska M. (red.), 2016: *Aktywność podmiotów sektora TSL w tworzeniu i realizacji strategii społecznej odpowiedzialności biznesu*, Wydawnictwo UE w Katowicach, Katowice.
- Odpady z tworzyw sztucznych i recykling w UE: fakty i liczby, Parlament Europejski, 2019, [źródło elektroniczne] <http://www.europarl.europa.eu/news/pl/headlines/society/20181212STO21610/odpady-z-tworzyw-sztucznych-i-recykling-w-ue-fakty-i-liczby> [dostęp: 04.05.2019].
- Pisz I., Sęk T., Zielecki W., 2013: *Logistyka w przedsiębiorstwie*, PWE, Warszawa.
- Polskie Stowarzyszenie Zero Waste, [źródło elektroniczne] <http://zero-waste.pl/nasza-misja/> [dostęp: 10.04.2019].
- Projekt Rezolucji Ustawodawczej Parlamentu Europejskiego w sprawie wniosku dotyczącego dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie ograniczenia wpływu niektórych produktów z tworzyw sztucznych na środowisko, COM(2018)0340, C8-0218/2018, 2018/0172(COD) [źródło elektroniczne] http://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-8-2018-0317_PL.html [dostęp: 05.04.2019].
- Recykling papieru (makulatury), [źródło elektroniczne] <https://www.oostdam.pl/recykling-papieru-makulatury/> [dostęp: 11.04.2019].
- Recykling w stylu iossi, IOSSI – manufaktura kosmetyków naturalnych, [źródło elektroniczne] <https://www.iossi.eu> [dostęp: 11.04.2019].
- Rodewald D., 2013: *Ocena trwałości mikrobiologicznej parametrów w kosmetycznych w opakowaniach polimerowych modyfikowanych nanosrebrem* [praca doktorska], Wydział Towaroznawstwa Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań.
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1223/2009 z dnia 30 listopada 2009 r. dotyczące produktów kosmetycznych, [źródło elektroniczne] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/pl/TXT/?uri=CELEX:32009R1223> [dostęp: 08.04.2019].
- Salamon A., 2014: *Znaczenie opakowań w pracy spedytora*, Prace Wydziału Nawigacyjnego Akademii Morskiej w Gdyni 29.
- Społeczna Odpowiedzialność Biznesu, czyli dobroczynność nie tylko na Święta, *Business Insider Polska*, 2017, [źródło elektroniczne] <https://businessinsider.com.pl/firmy/zarzadzanie/czym-jest-csr/bqmm0w5> [dostęp: 05.04.2019].
- Szołtysek J., Twaróg S., 2017: *Logistyka zwrotna. Teoria i praktyka*, PWE, Warszawa.
- Szymonik A., 2018: *Ekologistyka. Teoria i praktyka*, Difin, Warszawa.

- Tworzywa biodegradowalne, Laboratoria.net, [źródło elektroniczne] <http://laboratoria.net/felieton/19965.html> [dostęp: 10.04.2019].
- Witek L., Wpływ ekologicznych funkcji opakowań na zachowania konsumentów, [źródło elektroniczne]: http://bazhum.muzhp.pl/media//files/Ekonomiczne_Problemy_Uslug/Ekonomiczne_Problemy_Uslug-r2011-t-n74/Ekonomiczne_Problemy_Uslug-r2011-t-n74-s759-770/Ekonomiczne_Problemy_Uslug-r2011-t-n74-s759-770.pdf [dostęp 29.04.2019]
- Woźniak D., Kukiełka L., 2011: Logistyka opakowań w transporcie drogowym, Autobusy: technika, eksploatacja, systemy transportowe 5, 430–438 [CD].
- Życie śmieci – jak długo rozkładają się odpady?, Esbud, 2013, [źródło elektroniczne] <https://esbud.pl/zycie-smieci-jak-dlugo-rozkladaja-sie-odpady/> [dostęp: 11.04.2019].

Adres do korespondencji:

Anna Maria Diaczek
Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach
Wydział Ekonomii
Studenckie Koło Naukowe Transportu
ul. 1 Maja 50, 40-287 Katowice
e-mail: anna-maria.diaczek@edu.uekat.pl

Weronika Garduła
e-mail: veronika.gardula@edu.uekat.pl
Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach
Wydział Ekonomii
Studenckie Koło Naukowe Transportu
ul. 1 Maja 50, 40-287 Katowice

Gabriela Małęga

Wojskowa Akademia Techniczna w Warszawie

Opakowania jadalne rozwiązaniem problemów środowiska naturalnego

Edible packaging solutions for the natural environment

Synopsis. Artykuł ma na celu zaproponowanie alternatywnych rozwiązań dla opakowań z tworzyw sztucznych. Obecnie na świecie jest bardzo duży problem z rosnącą ilością opakowań oraz ich szkodliwym wpływem na środowisko naturalne. Panujący trend proekologiczny ma na celu promowanie naturalnych rozwiązań, które będą dobre dla zdrowia ludzi oraz środowiska. W artykule zostaną przedstawione opakowania jadalne, które mogą zastąpić opakowania syntetyczne.

Słowa kluczowe: opakowania, opakowania jadalne, folie jadalne, ekologia, środowisko naturalne

Abstract. The article presents alternative solutions for plastic packaging. Currently, in the world there is a very big problem with the growing amount of packaging and their harmful effects on the natural environment. The pro-ecological trend is aimed at promoting natural solutions that will be good for human health and the environment. The article will present edible packaging that can replace synthetic packaging.

Key words: packaging, edible packaging, ecology, logistics, natural environment

Wstęp

Wraz z szybko rozwijającym się rynkiem wzrasta również świadomość konsumentów. Pojawiają się różnorodne wymagania względem produktów oraz ich jakości. Producenci dostarczają coraz to szerszą gamę produktów, aby zwrócić uwagę konsumenta oraz zyskać na ich sprzedaży. Jednak, w większości przypadków, sam produkt nie istnieje bez opakowania, które później należy zutylizować. Sektor spożywczy z roku na rok zużywa coraz więcej plastiku. Według fundacji im. brytyjskiej żeglarki Ellen MacArtuhr, do 2050 roku w morzach i oceanach może być więcej odpadów niż ryb. Komisja Europejska zatwierdziła zakaz produkcji przedmiotów jednorazowego użytku, wykonanych z tworzyw sztucznych, który ma wejść w życie w 2021 roku. Znane marki zadeklarowały ograniczenie zużycia opakowań z plastiku na rzecz surowców odnawialnych lub pocho-

dzących z recyklingu. Pomimo że opakowanie jest doskonałym nośnikiem informacji oraz promocji, dzięki któremu firmy zwracają uwagę klienta, to należy zdawać sobie sprawę, że prędzej czy później trafi ono na wysypisko śmieci i może tam leżeć kilkaset lat. Producenci opakowań muszą uwzględniać zmiany na rynku oraz proponować innowacyjne rozwiązania odpowiadające ciągłym zmianom.

Przedmiotem niniejszego referatu są opakowania, bez których większość produktów nie mogłaby funkcjonować. Celem niniejszej pracy jest przedstawienie opakowań jadalnych wytworzonych z kombuchy, na bazie mleka oraz innych rozwiązań np. z wodorostów, które mogą być alternatywą dla opakowań z tworzyw sztucznych.

Podczas pisania pracy skorzystano z materiałów takich jak: wybrana literatura związana z tematyką opakowań, artykuły oraz dokumenty z wymaganiami prawnymi. Można odnaleźć znaczną ilość literatury związaną z opakowaniami. Jednak ze względu na nowe zagadnienie, jakim są opakowania jadalne, tematyka ta nie jest poruszana w literaturze. Dlatego głównym źródłem są artykuły oraz strony internetowe.

W trakcie tworzenia kolejnych rozdziałów niniejszego artykułu zostały zastosowane metody badawcze teoretyczne: analiza literatury, rozporządzeń oraz ustaw, a także empiryczne, takie jak: sondaż diagnostyczny oraz analiza SWOT. Sondaż diagnostyczny to metoda, która umożliwia pozyskiwanie i gromadzenie informacji o atrybutach strukturalnych i funkcjonalnych, a także dynamice zjawisk społecznych i opiniach oraz poglądach grupy ludzi. Dzięki tej metodzie można określić kierunki rozwoju oraz przyczyny zmian wśród społeczeństwa. Analiza SWOT pozwala na analizę szans i zagrożeń oraz mocnych, a także słabych stron rozwiązania.

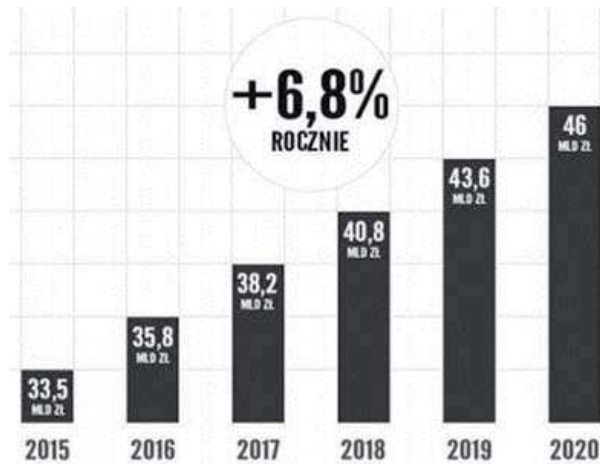
W artykule próbowano uzyskać odpowiedzi na pytania: Czym są opakowania z kombuchy, na bazie mleka i wodorostów? W jaki sposób będzie można używać takich opakowania? Jakie są wady i zalety opakowań jadalnych?

Rynek opakowań w Polsce

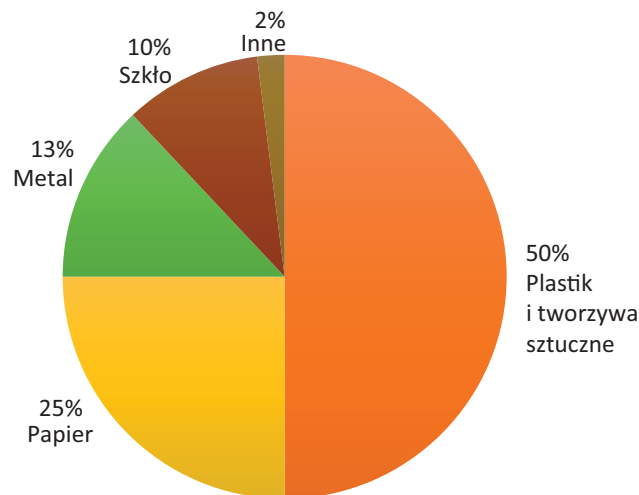
W Polsce rynek producentów opakowań jest wart 33,5 mld PLN, natomiast już w 2020 roku osiągnie wartość 46 mld PLN, przy rocznym wzroście na poziomie ok. 6,8% (rys. 1). Takie informacje zostały opublikowane w raporcie: „Branża opakowań w Polsce 2010–2016 i prognozy 2017–2020”, który został przygotowany przez Equity Advisors. Większe tempo wzrostu rynku opakowań będzie determinowane głównie rosnącymi wydatkami na konsumpcję, zmianą stylu życia, a także eksportem. Na rozwój i zmiany zachodzące w opakownictwie znaczny wpływ będzie miała zielona logistyka, zrównoważony rozwój oraz ekotrend, który obecnie panuje na rynku.

Aktualnie głównym surowcem, z którego wytwarzane są opakowania, jest plastik oraz tworzywa sztuczne (rys. 2). Ich produkcja generuje 50% przychodów rynku – 16,5 mld PLN. Na drugim miejscu znalazł się papier – 25%, następnie metal (13%) i szkło (10%) [Branża opakowań w Polsce..., 2017].

Mimo że na polskim rynku działają globalne koncerny, większą część przychodów sektora generują mniejsze firmy, które konkurują ze sobą w różnych segmentach. Za 77% przychodów branży opakowań odpowiada blisko 500 spółek, których przychody roczne są poniżej 50 mln PLN. Znacznie mniej jest podmiotów o wyższych przychodach. Zaledwie 59 przedsiębiorstw osiąga przychody zawierające się w przedziale 50–100 mln PLN



Rysunek. 1. Prognozowany wzrost rynku opakowań w Polsce
Figure 1. The forecasted growth of the packaging market in Poland
Źródło: [Branża opakowań w Polsce..., 2017].



Rysunek. 2. Udział opakowań ze względu na surowiec, z jakiego zostały wykonane
Figure 2. The proportion of packaging due to the raw material from which they were produced
Źródło: [Branża opakowań w Polsce..., 2017].

(9% przychodów), a 90 – wyższe (14 % przychodów). Przychody ze sprzedaży, które wygenerowane zostały przez 20 największych przedsiębiorstw, stanowią 32% przychodów całego sektora w 2015 roku. Świadczy to o dużym rozdrobnieniu rynku.

Warto podkreślić, że coraz większe znaczenie ma środowisko naturalne oraz ekologia. Te czynniki wpływają na rynek opakowań. Opakowania wykonane z plastiku i tworzyw sztucznych stanowią ogromny problem dla środowiska. Dlatego ważne jest poszukiwanie nowych materiałów i surowców, z których będzie można produkować ekologiczne opakowania. Taką alternatywą mogą być opakowania jadalne, które stanowią alternatywę dla opakowań plastikowych i z tworzyw sztucznych.

Wpływ opakowań na środowisko naturalne oraz zdrowie konsumenta

Przeciętna europejska rodzina wyrzuca rocznie tyle papieru, ile można pozyskać z 6 drzew, a także ok. 50 kg tworzyw sztucznych, 47 kg szkła, 45 kg odpadków organicznych, 32 kg metalu oraz ponad 500 puszek. W Europie produkujemy prawie 10 razy więcej odpadów niż sami ważymy. O ile opakowania szklane można przetwarzać praktycznie w nieskończoność, bo szkło nie traci swoich właściwości, o tyle opakowania z plastiku można przetworzyć maksymalnie 5–6 razy. Później następuje zużycie materiału, który nadaje się jedynie do spalenia lub składowania. Wszechobecna w życiu każdego człowieka torba foliowa, której produkcja trwa zaledwie 1 sekundę, jest wykorzystywana przez konsumenta średnio przez 18 minut. Rozkład takiej torby to od 100 do nawet 400 lat. Jeszcze więcej czasu potrzebuje butelka typu PET [Ekoproblemy jako...].

Opakowania, które są najbardziej nieprzyjazne dla środowiska to wykonane z wielu materiałów, np. kartony po sokach czy mleku. Mają one skomplikowaną strukturę, składają się z wielu warstw różnych materiałów, przez to są trudne w recyklingu. Również kubki po kawie i herbacie – złożone w 100% z papieru, lecz pokryte szkodliwym dla środowiska polietylenem. Opakowania, które przyciągają uwagę konsumenta, pełne kolorów i ozdób, są także szkodliwe. Jeśli opakowanie jest szare i proste, tym jest lepsze dla środowiska. Szkodliwe farby drukarskie, które są wykorzystywane do nadruków, trafiają do wód, podobnie jak cekiny oraz brokat. Drobiniki plastiku trafiają do organizmów żywych, np. ryb, które są zjadane przez konsumentów. Taki „obieg zamknięty” jest szkodliwy zarówno dla środowiska, jak i zdrowia człowieka. W przypadku opakowań mniej znaczy lepiej [Mroczek-Kowalik 2018].

Czym są opakowania jadalne?

Większość produktów, w przemyśle spożywczym i nie tylko, potrzebuje opakowań. Dlatego alternatywą dla opakowań z tworzyw sztucznych mogą być opakowania jadalne. Mogą wyglądać tak samo, jak te używane na co dzień, jedyna różnica to materiał, z którego można je wyprodukować. Z uwagi na biodegradowalność opakowań jadalnych, możliwe byłoby zmniejszenie ilości odpadów oraz pozytywny wpływ na środowisko naturalne. Opakowania jadalne mogą być wytworzone z wielu substancji np. mleka, wodorostów, białek roślinnych (pochodzących z soi, kukurydzy i pszenicy), skrobi, a nawet grzyba zwanego kombuchą. Poprzez stosowanie różnych materiałów można uzyskać różnorodne zastosowanie, ze względu na odmienną budowę i różne właściwości [Verghese i in. 2012].

Jeśli konsumenci mieliby wątpliwości do zjedzenia takiego opakowania, mogłoby ono stanowić pokarm dla zwierząt, być używane jako nawóz naturalny lub przyczynić się do ochrony środowiska, poprzez szybki rozkład. Należy zwrócić uwagę na fakt, iż produkcja opakowań z surowców naturalnych pozwala m.in. ograniczyć zużycie paliw kopalnych i emisję tlenku węgla (IV).

Opakowanie SCOBY

Innowacyjnym rozwiązaniem zaproponowanym przez Polkę (Rózię Rutkowską) jest stworzone z materiału naturalnego opakowanie SCOBY z ang. *Symbiotic Culture Of Bacteria and Yeast* (rys. 3). Materiał opakowaniowy jest wytwarzany na bazie grzyba, kombuchy. Jest to galaretowata masa, która łączy specjalne drożdże oraz bakterie. Masa ta przez okres dwóch tygodni rośnie w temperaturze około 25–30°C. Następnie na jej powierzchni tworzy się elastyczna powłoka. Można ją dowolnie formować oraz tworzyć różnego kształtu opakowania. Opakowania SCOBY są również jadalne. Jeśli konsument ma obawy przed spożyciem opakowania można je stosować jako naturalny nawóz lub jako bazę do napoju probiotycznego, ponieważ SCOBY zawiera cenne składniki, takie jak: żelazo, magnez, potas, sód, witaminy C oraz B, a także jest bogaty w kwasy organiczne [Szok! Polacy...].



Rysunek 3. Opakowanie jadalne SCOBY

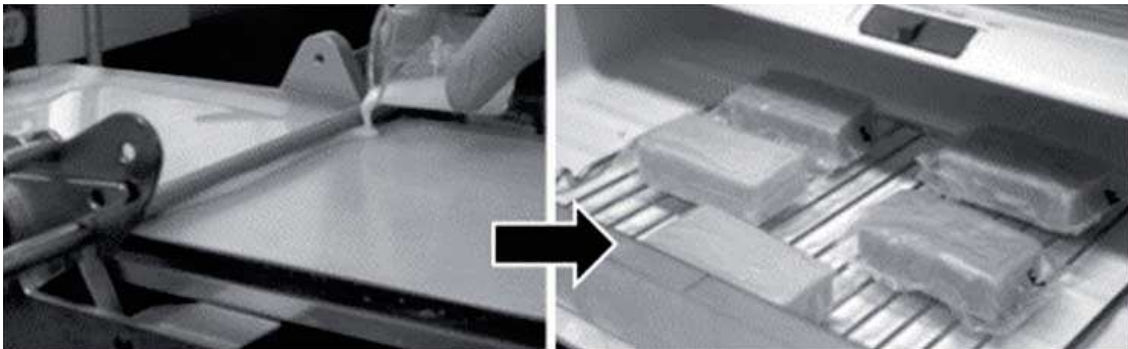
Figure 3. SCOBY – edible packaging

Źródło: [SCOBY – alternatywa...].

Opakowania na bazie kazeiny

Kolejnym naturalnym rozwiązaniem mogą być opakowania jadalne wytwarzane z materiałów pochodzenia roślinnego oraz zwierzęcego, w tym przypadku z białek mleka. Opakowania wytworzone na bazie mleka, a konkretnie z kazeiny, czyli białka zawartego w mleku mają znacznie lepsze właściwości pozwalające na utrzymanie świeżości produktów niż plastik.

Folię opakowaniową tworzy się poprzez rozproszaniu mieszanki następujących składników: kazeiny, pektyny z cytrusów oraz wody, na specjalnej powierzchni (rys. 4). Następnie substancja ta wysycha i tworzy plastyczny materiał, który może być stosowany do pakowania produktów.



Rysunek 4. Proces tworzenia opakowań z białek mleka

Figure 4. The process of creating packaging from milk proteins

Źródło: <https://www.popsci.com/your-food-could-soon-come-wrapped-in-milk> [dostęp: 18.03.2019].

Warto podkreślić, że taka folia ma właściwości blokujące, które chronią przed przedostawaniem się tlenu do produktu, dzięki czemu zostaje zapewniona skuteczna ochrona. Pozwala to zapobiegać psuciu się żywności i jej marnowaniu. Poprzez dodanie do kazeiny pektyn z cytrusów materiał staje się bardziej wytrzymały oraz odporniejszy na wilgoć. Opakowanie to byłoby bez smaku, jednak jest możliwość dodania aromatów oraz witamin, aby wzbogacić je w lepszy smak oraz źródło składników mineralnych dla człowieka [Kasperek 2017]:

Dodatkowo jest możliwość, aby materiał był całkowicie rozpuszczalny w wodzie, co jest ważne w przypadku opakowań produktów takich jak zupki w proszku czy saszetki kawy, herbaty lub z przyprawami. Gdy opakowanie z kazeiny zostanie zanurzone we wrzątku, by przygotować zupę instant, albo też przygotować herbatę lub kawę, wtedy saszetka się rozpuści (rys. 5).



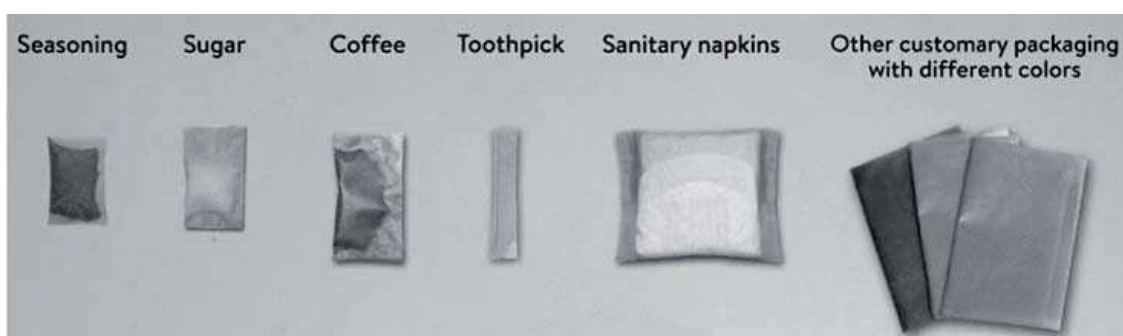
Rysunek 5. Rozpuszczalne saszetki z przyprawami

Figure 5. Soluble sachet of spices

Źródło: [This edible...].

Opakowania z wodorostów

Następne rozwiązanie, które daje szansę, aby zastąpić obecne tworzywa opakowaniowe to te wytworzone z wodorostów. Są one całkowicie biodegradowalne, a także jadalne. Opakowania, które powstają z wodorostów, są źródłem cennych składników odżywczych, zawierają minerały, witaminy oraz błonnik. Wodorosty wpływają także pozytywnie na środowisko, ponieważ podczas ich dojrzewania zostaje zredukowany dwutlenek węgla, a w miejscu uprawy wodorostów nie stosuje się żadnych nawozów. Są wytwarzane bez konserwantów, a ich termin ważności to nawet 2 lata. Niestety materiał ten jest rozpuszczalny pod wpływem wody, dlatego najlepiej sprawdzi się w przypadku produktów sypkich i suchych, na przykład mogą mieć zastosowanie do saszetek kawowych, saszetek do przypraw, opakowań na chleb, hamburgery, kanapki itp. (rys. 6) [Brody i in. 2008].



Rysunek 6. Zastosowanie opakowań z wodorostów do różnych produktów

Figure 6. Application of seaweed packaging for various products

Źródło: [BuzzFeed Nifty, 2017].

Właściwości mechaniczne wybranych folii jadalnych

Bardzo ważną właściwością w przypadku wszystkich opakowań jest wytrzymałość danego materiału. Opakowania powinny być trwałe oraz wytrzymałe, aby zapewniały w jak najlepszym stopniu ochronę produktu. W tabeli 1 zamieszczono właściwości mechaniczne wybranych folii jadalnych oraz dla porównania folii z tworzyw sztucznych [Małęga 2018].

Właściwości mechaniczne filmów jadalnych są charakteryzowane przez następujące parametry: wytrzymałość na rozciąganie, moduł Younga oraz procentowe wydłużenie próbki aż do momentu zerwania. Te parametry stanowią jedno z ważniejszych kryteriów doboru surowców do produkcji folii [Robertson 2013].

Podane właściwości mechaniczne są zależne od rodzaju i stężenia komponentów stosowanych do produkcji filmów jadalnych (polimerów, plastyfikatorów, substancji hydrofobowych i innych dodatków funkcjonalnych), a także od wilgotności względnej otoczenia, sposobu produkcji pokrycia i jego aplikacji na produkt spożywczy [Żakowska 2017].

Folie, których podstawą są polimery hydrofilowe, takie jak: skrobia, pektyny, chitozan i białka są bardzo wrażliwe na działanie wody oraz wykazują nadmierną przepuszczalność pary wodnej. Właściwości barierowe w stosunku do wody można poprawić, stosując w produkcji folii dodatek substancji hydrofobowych.

Tabela 1. Właściwości mechaniczne wybranych folii jadalnych oraz folii z tworzyw sztucznych
 Table 1. Mechanical properties of selected edible films and plastic films

Polimer		Wytrzymałość na rozciąganie [MPa]	Moduł Young'e'a	Wydłużenie próbki aż do momentu zerwania [%]
Białko	zeina	–	800	–
		20–20,4	–	4,3–7,4
	serwatkowe	–	80	–
		0,6–12,1	2,0–421,3	4,4–118,5
wyzolowane z otrąb ryżowych	0,72–0,94	–	12,35–25,54	
Chitozan		8,7–64,3 82,4	– 534	11,9–48,7 5,2
Chitozan/PLA (poliaktyd)		54,5–72,7	406–470	4,1–4,9
Agar		42,11	–	6,51
Skrobia	pszenna	4,57–12,52	6,03–12,84	82,17–103,47
	maniokowa	35,17	–	2,64
	bananowa	25	1,6	40
Arabinoksylany		22,30	–	5,46
Clean Wrap™ (folia LDPE)		20,4	–	67,8
M Wrap™ (folia PVC)		22,0	–	62,2
Cellophane™ 300P (folia celofanowa)		55–124	–	16–60
Riblene® FF30 (folia LDPE)		9-17	–	500
Folia OPP/LLDPE		176,5	–	32

Źródło: [Pająk i in. 2013].

Szanse i bariery związane z zastosowaniem naturalnych materiałów opakowaniowych

W tabeli 2 zamieszczono analizę mocnych i słabych stron oraz szans i zagrożeń związanych z zastosowaniem opakowań jadalnych do produktów.

Zastąpienie surowców nieodnawialnych odnawialnymi, będzie prowadziło do zrównoważonego rozwoju opakowalnictwa. Opakowania z materiałów jadalnych dają możliwość zredukowania odpadów oraz oczyszczenie środowiska naturalnego. Jeśli opakowanie nie zostanie skonsumowane może nadal przyczyniać się do zmniejszenia zanieczyszczenia środowiska, gdyż mogą one ulegać degradacji szybciej niż petrochemiczne polimery oraz są wytwarzane wyłącznie z odnawialnych, jadalnych składników. Dodatkowo mogą zawierać witaminy, minerały oraz posłużyć jako naturalny nawóz.

Jednak te rozwiązania mają także słabe strony. Opakowania jadalne mogą ulegać rozkładowi pod wpływem wilgotnych produktów lub płynnych. Są one także narażone bardziej na insekty i gryzonie, które mogłyby uszkodzić takie opakowanie.

Tabela 2. Analiza SWOT opakowań jadalnych
Table 2. SWOT analysis of edible packaging

Mocne strony opakowań jadalnych	Słabe strony opakowań jadalnych
Oszczędność miejsca	Opakowania jadalne nie mogą być stosowane do wilgotnych, płynnych produktów
Dobry wpływ na środowisko	Opakowania jadalne mogą zostać zjedzone przez insekty i gryzonie
Nieszkodliwy wpływ na organizm człowieka	Kwestia higieny w przypadku opakowań jadalnych
Zachowanie świeżości jedzenia	–
Możliwość spożywania opakowania jadalnego z zapakowanymi produktami, nie pozostawiając żadnych resztek	–
Redukcja zanieczyszczenia środowiska, odpadów i śmieci zalegających w oceanach i na wysypiskach	–
Możliwość dodatku do opakowań jadalnych minerałów oraz witamin	–
Możliwość stosowania opakowań jadalnych jako naturalny nawóz	–
Szanse, które dają zastosowanie nowych technologii	Zagrożenia związane z nowymi technologiami
Szybki rozwój społeczeństwa oraz zwiększona świadomość ekologiczna powoduje wpływ na świadomy wybór konsumentów	Sceptycyzm klientów wobec takich rozwiązań
Restrykcyjne ograniczenia nakładane przez UE związane z odzyskiem i recyklingiem	Niewiedza konsumentów związana z nowościami pojawiającymi się na rynku
Ciekawość poznawania nowych rzeczy i technologii przez konsumenta	Przyzwyczajenie klientów do zakupów towarów w tradycyjnych opakowaniach

Źródło: opracowanie własne.

Obecny nacisk na ochronę środowiska, restrykcyjne ograniczenia nakładane przez Unię Europejską oraz proekologiczne nastawienie jest korzystnym nurtem dla rozwoju opakowań jadalnych. Również współczesny konsument, a także jego ciekawość sprawia, że jest potrzeba pojawienia się nowości na rynku. Jednak innowacyjne rozwiązania nie niosą z sobą samych zalet, wiążą się z nimi również zagrożenia m.in. może być ciężko przekonać tradycjonalistów do czegoś nowego, przez co będzie się wiązało to z brakiem popytu na innowacyjne opakowania. Barię w wprowadzeniu może być także mniejsza wytrzymałość opakowań jadalnych w porównaniu z opakowaniami z tworzyw sztucznych. Jednak nowe rozwiązania mogą znacząco wpłynąć na wizerunek opakowań, co da nowy wizerunek produktom.

Badania, które przeprowadzono w listopadzie 2018 roku za pomocą kwestionariusza internetowego pokazują stosunek konsumentów do opakowań jadalnych. Ankieta została opracowana na zasadach ogólnie przyjętych do tworzenia ankiet. Do jej sporządzenia

wykorzystano arkusz Google'e, gdyż dzięki użyciu „Dokumentów, Arkuszy i Prezentacji Google”, jest możliwe analizowanie oraz tworzenie przejrzystych wykresów oraz prezentacji wyników.

W celu uzyskania znacznej liczby odpowiedzi formularz został rozpowszechniony na forach internetowych oraz portalach społecznościowych, a także grupach uczelnianych. W związku z tym ograniczyło to dostęp osobom nieposiadającym i niekorzystającym z Internetu. Dlatego wśród respondentów nie ma osób starszych, a znaczna część ankietowanych to osoby młode, studiujące. Po zaimportowaniu danych poddano je analizie matematycznej, a następnie sporządzono wykresy. Na podstawie wyników z ankiety można wnioskować o tendencjach wśród społeczeństwa, jednak nie należy odnosić się do całości populacji.

Przeprowadzone badanie miało na celu analizę rynku oraz reakcję konsumenta na propozycję jadalnych opakowań. Kwestionariusz zawierał pytania jednokrotnego i wielokrotnego wyboru. W badaniu wzięło udział 368 osób, 75% ankietowanych stanowiły kobiety, a 25% mężczyźni. Prawie trzy czwarte respondentów to osoby w wieku od 19 do 26 lat, stanowią oni 74%, kolejna grupa w przedziale wiekowym od 27 do 36 lat stanowi 14%, ankietowani powyżej 37. roku życia stanowią 8%. Najmniej liczną grupę 4% stanowiły osoby poniżej 18. roku życia.

W jednym z pytań ankietowani zostali poproszeni o określenie, czy według nich opakowania mogą mieć szkodliwy wpływ na zdrowie/organizm (rys. 7). Znaczna część respondentów – 45% zdecydowanie zdaje sobie sprawę z oddziaływania opakowań na środowisko, ponad jedna trzecia (36%) uważa, że raczej mogą mieć szkodliwy wpływ. Z kolei 19% odpowiedziało, że opakowania raczej nie mają lub nie mają szkodliwego wpływu na środowisko. Wyniki pokazują, że ludzie mają znaczną świadomość, lecz jest grupa osób, które nie zdają sobie sprawy z wpływu opakowań na ich codzienne funkcjonowanie. Sztuczne tworzywa, z których tworzone są opakowania oraz wielowarstwowość powoduje przenikanie szkodliwych składników np. do produktów spożywczych. Dlatego, konsument powinien zwracać uwagę na oznaczenia zawarte na opakowaniach. Przykładowo na wszystkich plastikowych opakowaniach zamieszczona jest informacja, z którego dokładnie tworzywa zostały one wykonane. Informacja taka zawarta w formie graficznego symbolu – trzy strzałki przypominające kształtem trójkąt, wewnątrz którego umieszczona jest cyfra – od 1 do 7. Każdy symbol charakteryzuje się konkretnym składem:

1. PET/PETE – to politereftalan etylenu, jedno z najczęściej wykorzystywanych tworzyw. PET używany jest głównie przy produkcji plastikowych butelek na napoje (m.in. wody mineralne), naczyń jednorazowego użytku. Opakowania wykonane z tego tworzywa nie powinny być ponownie wykorzystywane. W opakowaniach PET występują ksenoestrogeny, czyli związki chemiczne, które niekorzystnie oddziałują na układ hormonalny.

2. HDPE – to polietylen wysokiej gęstości. Używany jest on m.in. do produkcji pojemników oraz folii do pakowania żywności, a także rur, nart, żagli, markerów, zmywaczy do paznokci oraz toników. Uważany jest za jedno z dwóch najbezpieczniejszych dla nas tworzyw. Wykonane z niego opakowania można powtórnie użytkować.

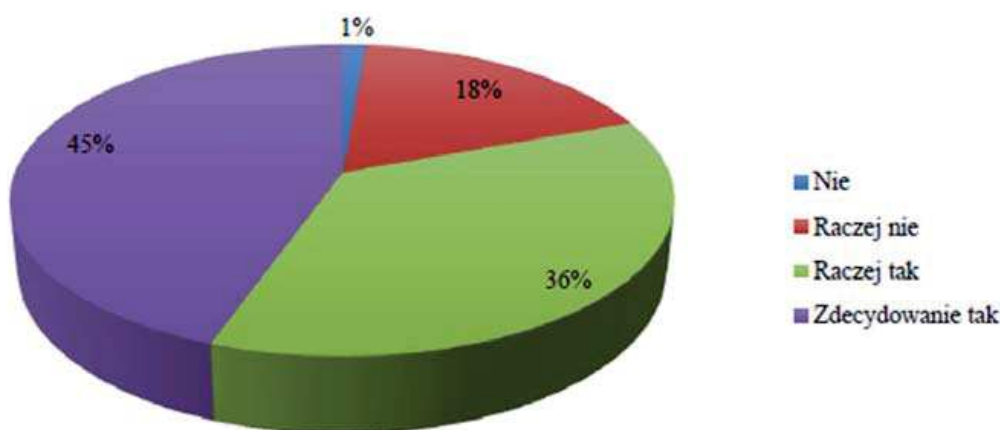
3. V/PVC – to polichlorek winylu, bardzo często wykorzystywany. Używany do produkcji m.in. folii do pakowania żywności. W procesie jego spalania wytwarzane są groźne dla zdrowia związki chemiczne (dioksyny).

4. LDPE – to polietylen niskiej gęstości. Używany jest głównie w branży spożywczej i przemyśle farmaceutycznym.

5. PP – to polipropylen wielokrotnego użytku. Często używany do produkcji opakowań do żywności.

6. PS – to polistyren, najbardziej rozpoznawalny jako styropian, czyli w formie spienionej. PS wydziela toksyny i nie powinno się go stosować jako opakowanie do żywności.

7. INNE/OTHER – to tworzywa inne. Nie powinno się ich wykorzystywać do produkcji opakowań na żywność, gdyż może się w nich znajdować niebezpieczny dla naszego zdrowia bisfenol A (BPA).



Rysunek 7. Czy uważa Pan/i że opakowania mogą mieć szkodliwy wpływ na nasze zdrowie/organizm?

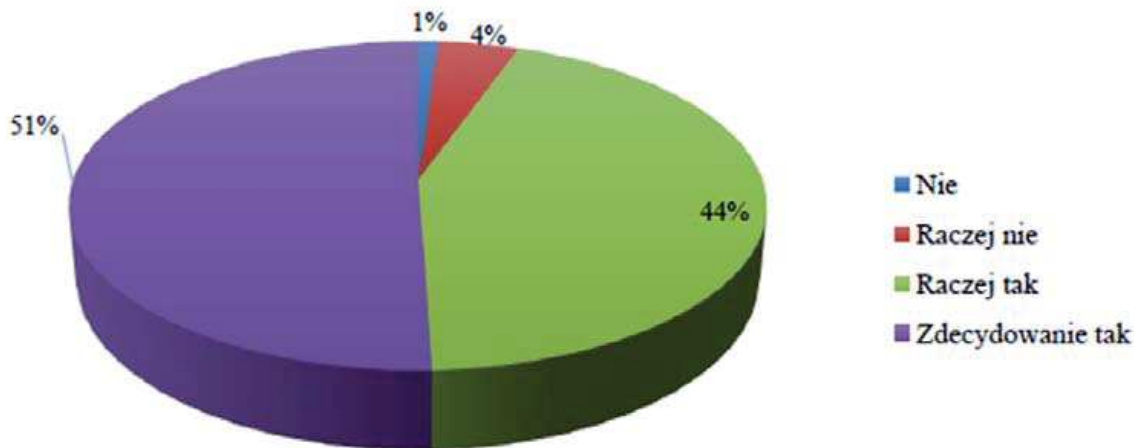
Figure 7. Do you think that packaging can have a bad effect on our health / organism?

Źródło: opracowanie własne.

Następne pytanie dotyczyło wprowadzania zmian na rynku i tego, czy respondenci chcieliby, aby pojawiło się więcej opakowań proekologicznych (rys. 8). Zdecydowana większość respondentów, aż 95% zadeklarowała, że chciałyby, aby na rynku pojawiło się więcej takich opakowań. Niewielu respondentów, bo tylko 5% nie jest za wprowadzeniem proekologicznych opakowań. Konsumenty są świadomi swoich wyborów, ich wiedza znacznie się poszerza, a także oczekują, że firmy sprostają ich wymaganiom. Ze względu na ilość występujących produktów spożywczych na rynku oraz zainteresowanie nimi konsumentów firmy powinny rozważyć zastosowanie nowych rozwiązań, które poprawią bezpieczeństwo konsumentów oraz będą bezpieczne dla środowiska.

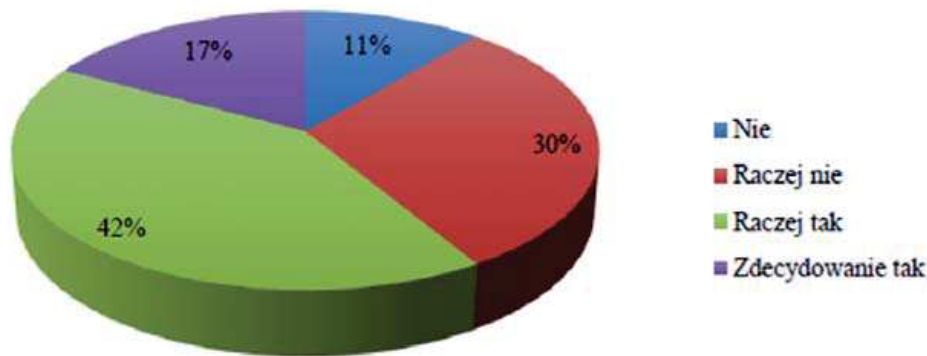
Ostatnie pytanie dotyczyło opakowań jadalnych i tego, czy ankietowani byliby w stanie skosztować je wraz z produktem (rys. 9). Ponad połowa respondentów – 59% byłaby w stanie zjeść opakowanie razem z produktem. Jednak 30% respondentów raczej nie zjadłaby opakowania z produktem, 11% w ogóle nie rozważa takiej opcji. Wyniki te świadczą o tym, że respondenci są zaintrygowani innowacyjnym rozwiązaniem.

Na podstawie przeprowadzanego badania można stwierdzić, że ankietowani są zainteresowani nowymi rozwiązaniami oraz wykazują zainteresowanie opakowaniami proekologicznymi. Zdają sobie sprawę, że obecne opakowania nie sprzyjają zdrowiu i środowisku, co jest szansą na wprowadzanie zmian.



Rysunek 8. Czy chciałby/aby Pan/i aby na rynku pojawiło się więcej opakowań proekologicznych?
Figure 8. Would you like to see more eco-friendly packaging appearing on the market?

Źródło: opracowanie własne.



Rysunek 9. Gdyby pojawiły się na rynku opakowania jadalne, byłby/aby Pan/i skłonna skosztować je z produktem?

Figure 9. If there were any edible packaging on the market, would you like to eat it with the product?

Źródło: opracowanie własne.

Podsumowanie i wnioski

Resumując, wymagania stawiane opakowaniom oraz ograniczenia prawne powodują, iż producenci muszą szukać nowych rozwiązań. Oczywiście opakowanie musi być wystarczająco wytrzymałe, aby konsument mógł przemieścić produkt bez szczególnej ostrożności. Jednakże obecnie musi również służyć wyższemu celowi, oferując konsumentowi nie tylko dobrze zachowany produkt, ale także wysoką jakość oraz nieszkodliwość dla zdrowia oraz środowiska. Obecny rynek nasycony różnorodną gamą produktów potrzebuje zmian, które spełnią oczekiwania konsumentów oraz wpłyną pozytywnie na środowisko naturalne.

Przedstawione alternatywne rozwiązania dla opakowań plastikowych i tych z tworzyw sztucznych pokazują, że możliwości na rynku jest wiele, a w najbliższych latach

może czekać konsumentów dużo zmian na rynku opakowań. Dzięki ekologicznym rozwiązaniom będzie można zredukować ilość odpadów oraz wpłynąć pozytywnie na środowisko naturalne.

Przeprowadzone badania, których wyniki zostały przedstawione w artykule, pokazały, że świadomość konsumentów jest coraz większa i zdają sobie oni sprawę z wpływu opakowań na organizm ludzi. Konsumenci są zaintrygowani nowymi rozwiązaniami, które umożliwią redukcję zanieczyszczeń oraz odpadów, a także wpłyną pozytywnie na otoczenie i będą bezpieczne dla środowiska. Zdecydowana większość ankietowanych chciałaby, aby na rynku pojawiło się więcej opakowań proekologicznych – 94%. Z kolei, gdyby na rynku pojawiły się opakowania jadalne ponad połowa, bo 61% ankietowanych byłaby skłonna skosztować je z produktem.

Literatura

- Branża opakowań w Polsce. Podsumowanie 2010–2016 i prognoza 2017–2020, Raport Equity Advisors, 2017, [źródło elektroniczne]: http://www.equityadvisors.pl/wp-content/uploads/2017/05/Branza-opakowan-w-Polsce_sktrot-raportu_-styczen-2017.pdf [dostęp: 10.04.2019].
- Brody A.L., Bugusu B., Han J.H., Sand C.K., McHugh T.H., 2008: Innovative food packaging solutions, *Journal Of Food Science*, 73, 8, 107–116.
- BuzzFeed Nifty, 2017: Edible Flavor Pods, Youtube, [źródło elektroniczne] <https://www.youtube.com/watch?v=bF7aXnEByhg> [dostęp: 10.04.2019].
- Ekoproblemy jako konsekwencja stosowania opakowań, *epodreczniki.pl*. [źródło elektroniczne] <https://epodreczniki.pl/a/DBGQdW9gk> [dostęp: 27.04.2019].
- <https://www.popsci.com/your-food-could-soon-come-wrapped-in-milk> [dostęp: 10.04.2019].
- Kasperek K., 2017: Jadalne opakowania z mleka? Te doniesienia naukowe o mleku zaskoczą cię!, *Tygodnik Poradnik Rolniczy*, [źródło elektroniczne] <https://www.tygodnik-rolniczy.pl/articles/polskie-mleko/jadalne-opakowania-z-mleka-te-doniesienia-naukowe-o-mleku-zaskocza-cie/> [dostęp: 10.04.2019].
- Małęga G., 2018: Opakowania jadalne odpowiedzią na wyzwania ekologii, WAT, Warszawa.
- Mroczek-Kowalik M., 2018: Ranking opakowań: 5 najlepszych i 5 najgorszych dla środowiska, *wyborcza.biz*, [źródło elektroniczne] <http://wyborcza.biz/ekodzialania/7,162867,23332668,ranking-5-najlepszych-i-5-najgorszych-dla-srodowiska-opakowan.html?disableRedirects=true> [dostęp: 27.04.2019].
- Pająk P., Fortuna T., Przetaczek-Rożnowska I., 2013: Opakowania jadalne na bazie białek i polisacharydów – charakterystyka i zastosowanie, *ŻYWNOŚĆ. Nauka. Technologia. Jakość*, 2(87), 5–18, [źródło elektroniczne] [http://www.pttz.org/zyw/wyd/czas/2013,%202\(87\)/01_Pajak.pdf](http://www.pttz.org/zyw/wyd/czas/2013,%202(87)/01_Pajak.pdf) [dostęp: 05.04.2019].
- Robertson G.L., 2013: *Food Packaging: Principles and Practice*, CRC Press, United States.
- SCOBY – alternatywa dla plastikowych opakowań, SWPS Uniwersytet Humanistyczny, [źródło elektroniczne] <https://www.swps.pl/centrum-prasowe/informacje-prasowe/18068-scooby-alternatywa-dla-plastikowych-opakowan> [dostęp: 14.04.2019].
- Szok! Polacy wymyślili opakowanie, które można zjeść, *Fakt24*, [źródło elektroniczne] <https://www.fakt.pl/pieniadze/zakupy/jadalne-opakowanie-torebka-z-kombuchy/8cwxsfj> [dostęp: 10.04.2019].

G. Małęga

This edible packaging material is based on seaweed 2, Material district, 2018, [źródło elektroniczne] <https://materia.nl/article/edible-packaging-seaweed/this-edible-packaging-material-is-based-on-seaweed-2/> [dostęp: 18.03.2019].

Verghese K., Lewis H., Fitzpatrick L., 2012: Packaging for Sustainability, Springer Science & Business Media, Londyn.

Żakowska H., 2017: Opakowanie a środowisko, wymagania, standardy, projektowanie, znakowanie, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

Adres do korespondencji:

Gabriela Małęga

(<https://orcid.org/0000-0003-1125-4770>)

Wojskowa Akademia Techniczna
im. Jarosława Dąbrowskiego w Warszawie
Wydział Logistyki
Koło Naukowe Logistyki Stosowanej WAT
ul. gen. Kaliskiego 2, 01-476 Warszawa
e-mail: malega.gabriela@gmail.com

Piotr Sikora

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Rozwój i znaczenie parkingów „Parkuj i Jedź” w Warszawie

Development and role of “Park and Ride” car parks in Warsaw

Synopsis. Kongestia transportowa w dzisiejszych czasach jest dużym problemem, szczególnie w dużych miastach. Parkingi „Parkuj i Jedź” pozwalają na przesunięcie ruchu samochodowego na obrzeża miasta. Celem pracy było zbadanie jak parkingi „Parkuj i Jedź” w Warszawie wpływają na natężenie ruchu w mieście Warszawa. W pracy wykorzystano dane dotyczące zapelnienia parkingów „Parkuj i Jedź”, które zbierane są przez Zarząd Transportu Miejskiego w Warszawie i porównano je z danymi dotyczącymi natężenia ruchu w Warszawie udostępnionymi przez Zarząd Dróg Miejskich w Warszawie. Praca opiera się na literaturze dotyczącej logistyki miejskiej oraz na artykułach naukowych dotyczących koncepcji parkingów „Parkuj i Jedź”. Badania wykazały, że parkingi „Parkuj i Jedź” zmniejszają natężenie ruchu w niewielkim stopniu, jednakże koncepcja ta powinna być rozwijana, ponieważ pozwala na zmniejszenie natężenia ruchu w centrum.

Słowa kluczowe: logistyka miejska, „Parkuj i Jedź”, kongestia transportowa, infrastruktura miejska, komunikacja miejska

Abstract. Transport congestion in these days is a big problem, especially in big cities. The „Park and Ride” system will allow to move car traffic on outskirts of the city. The purpose of this study is to analyze how the „Park and Ride” system in Warsaw influences traffic in Warsaw. Data on „Park and Ride” car parks collected by Public Transport Authority of the capital city of Warsaw was compiled with data on traffic in Warsaw available from the City’s Traffic Management in Warsaw. This work was based on the review of literature on city logistics and on scientific articles on the concept of the „Park and Ride” system. Study proves that „Park and Ride” car parks decrease traffic in a small extent, however this concept should be further developed, as it will allow to decrease traffic in city center.

Key words: city logistic, „Park and Ride”, transport congestion, urban infrastructure, public transport

Wstęp

W dzisiejszych czasach, gdy coraz więcej ludzi może sobie pozwolić na zakup samochodu osobowego w celu przemieszczania się, popularność tego środka transportu powoduje wiele problemów. Problemami tymi są zanieczyszczenia środowiska, zbyt mała liczba miejsc parkingowych oraz kongestie spowodowane ruchem samochodów w miastach. Jedną z koncepcji pozwalającą na ograniczenie ruchu samochodów osobowych w centrum miast jest budowa parkingów w systemie „Parkuj i Jedź”.

Parkingi „Parkuj i Jedź” nie tylko pozytywnie wpływają na życie miasta, ale także mają wiele zalet dla samych użytkowników. Coraz więcej ludzi, którzy mieszkali w centrum miasta, przenosi się na tereny podmiejskie lub na wieś. Suburbanizacja powoduje wiele kłopotów, z którymi władze miasta muszą sobie radzić – z tego powodu muszą zapewnić rozwiązania usprawniające ruch wewnątrz miast, rozwijać drogi dojazdowe oraz zapewnić odpowiednią liczbę miejsc parkingowych. Parkingi „Parkuj i Jedź” są w tym wypadku bardzo pomocnym narzędziem, ponieważ osoby podróżujące ze stref podmiejskich samochodem mogą zmienić środek transportu na obrzeżach miasta [Parkitny 2007].

Korzyściami z wdrożenia sieci parkingów „Parkuj i Jedź” w miastach jest nie tylko zmniejszenie kongestii w centrum miasta. Inne korzyści wynikające z tej koncepcji to obniżenie kosztów zewnętrznych procesów transportowych. Skutkiem tego jest poprawa jakości środowiska naturalnego, zwiększenie bezpieczeństwa poruszania się po centrum oraz eliminacja zbędnego transportu samochodowego [Tundys 2013].

Wykorzystanie parkingów „Parkuj i Jedź” wraz z komunikacją miejską jest połączeniem różnych środków transportu w odpowiednich dla nich miejscach. Samochodem osobowym dobrze jest się poruszać na obrzeżach miasta, natomiast komunikacja miejska lepiej sprawdza się w centrum miasta. Parkingi „Parkuj i Jedź” są powiązaniem zalet dwóch środków transportów z ukryciem ich wad [Jandula 2016].

Rozwój sieci parkingów „Parkuj i Jedź” wiąże się z bezpośrednimi efektami takimi jak [Szarata 2007]:

- zmniejszenie natężenia ruchu w przeciążonych korytarzach prowadzących do śródmieścia,
- wzrost średniej prędkości przejazdu samochodem i autobusem,
- redukcję strat czasu i skrócenie czasu podróży.

Warianty koncepcji „Parkuj i Jedź”

Inne odmiany koncepcji parkingów „Parkuj i Jedź” to: „Bike and Ride”, „Kiss and Ride”, czy „Kiss and Fly”. Koncepcja „Bike and Ride” polega na podróżowaniu po mieście rowerami, które następnie można zabierać ze sobą do środków transportu miejskiego. Z tym rozwiązaniem związane są parkingi rowerowe, na których można zostawić własny rower i zmienić środek transportu.

Kolejną odmianą tej koncepcji jest system „Kiss and Ride”, który także opiera się na podróży multimodalnej. Program ten ma na celu zwiększenie bezpieczeństwa oraz zmniejszenie kongestii w pobliżu szkół. System „Kiss and Ride” polega na wyznaczeniu przystanków, na których dyżurują pracownicy szkół oraz rodzice-ochotnicy. Na takich

przystankach rodzice mogą zostawić swoje dzieci, które następnie będą miały zapewniony bezpieczny transport do szkoły [Szołtysek 2009].

Idea „Kiss and Fly” polega na tworzeniu parkingów w pobliżu lotnisk, na których mamy zapewniony bezpłatny postój przez kilka minut. Dzięki temu można przywieźć na lotnisko pasażera samochodem osobowym, który następnie zmienia środek transportu. Parkingi „Kiss and Fly” są dużym udogodnieniem, ponieważ często na lotniskach jest problem z zaparkowaniem samochodu nawet na parę minut.

Parkingi „Parkuj i Jedź” na świecie

Koncepcja parkingów „Parkuj i Jedź” jest już bardzo popularna w różnych krajach na świecie. Historia parkingów „Parkuj i Jedź” ma swoje początki w Oxfordzie. Właśnie w Oxfordzie w latach 50. oraz 60. ubiegłego wieku zauważono problem z kongestią. Centrum Oxfordu było zatłoczone i ciężko było się po nim przemieszczać. Izba Handlowa zaproponowała rozwiązanie, które pozwoliłoby na pozostawienie samochodu poza centrum miasta i przemieszczenie się do niego za pomocą środków transportu zbiorowego. *City of Oxford Motor Services* (teraz *Oxford Bus Company*) otworzyło pierwszy taki parking w 1966 roku [Lester 2013] mieszczący się na północy od Oxford przy drodze A34. Parking ten był użytkowany tylko przez rok, ale był prekursorem dla wielu parkingów „Parkuj i Jedź” na świecie. W Oxfordzie został otwarty kolejny parking „Parkuj i Jedź” już w 1973 roku, który funkcjonuje do dziś¹.

Bardzo dobrze jest rozwinięta sieć parkingów „Parkuj i Jedź” w Niemczech. Funkcjonują one w takich miastach jak: Hamburg, Kolonia, Berlin, czy Monachium. W Monachium parkingi te działają w ramach projektu *Blaue Zone München*, w którego trakcie realizacji wybudowano na granicach centrum 10 w pełni zautomatyzowanych, podziemnych parkingów „Parkuj i Jedź”, które pozwalają na zaparkowanie 9000 samochodów osobowych. Dodatkowo w ramach projektu jest jeszcze dostępnych 3000 miejsc parkingowych na powierzchni. W Niemczech także w innych miastach funkcjonuje system parkingów „Parkuj i Jedź”. W Hamburgu oferowanych jest 9409 bezpłatnych miejsc parkingowych, w Kolonii 5570, a w Berlinie 4947. Parkingi „Parkuj i Jedź” funkcjonują w wielu innych miastach. W Rzymie dostępnych jest około 13 000 miejsc parkingowych w systemie „Parkuj i Jedź”, które są obsługiwane przez 31 parkingów. W stolicy Francji jest aż 547 takich parkingów, które są w stanie pomieścić ponad 100 000 samochodów. W Luksemburgu przypada około 50 miejsc parkingowych na 1000 mieszkańców. Na drugim miejscu w tym zestawieniu jest Genewa, w której na 1000 mieszkańców przypisanych jest 26 miejsc parkingowych. Sieć parkingów „Parkuj i Jedź” jest także w takich miastach jak: Wiedeń (Austria), Antwerpia (Belgia), Bruksela (Belgia), Praga (Czechy), Nicea (Francja), Strasburg (Francja), Frankfurt (Niemcy), Düsseldorf (Niemcy), Stuttgart (Niemcy), Mediolan (Włochy), Lizbona (Portugalia), Barcelona (Hiszpania), Groningen (Holandia), Rotterdam (Holandia), Utrecht (Holandia)² i w wielu innych. Bardzo dobrze rozwinięta sieć parkingów „Parkuj i Jedź”

¹ http://www.oxfordmail.co.uk/news/10859209.How_Oxford_led_the_way_to_create_Park_and_Rides/ [dostęp: 26.02.2018].

² <http://www.car-parking.eu/> [dostęp: 26.02.2018].

jest także w USA. Jednakże w wielu dużych miastach nie zdecydowano się na budowę tego typu elementów infrastruktury. W takich miastach jak Kopenhaga oraz Madryt nie ma żadnych parkingów „Parkuj i Jedź” [Tundys 2013].

Parkingi „Parkuj i Jedź” w Polsce

W Polsce parkingi „Parkuj i Jedź” występują w wielu miastach. W Krakowie funkcjonują cztery parkingi „Parkuj i Jedź” oraz cztery parkingi „Kiss and Ride”. Warto zaznaczyć, że w Krakowie pierwsze parkingi przesiadkowe utworzono w latach 90., jednakże system ten upadł [iztm miesięcznik..., 2011] i dopiero po kilkunastu latach znowu miasto zdecydowało się na rozwój sieci parkingów. Parkingi „Parkuj i Jedź” w Krakowie mogą pomieścić około 500 samochodów. Kolejnym miastem, w którym istnieje parking przesiadkowy to Poznań. Parking ten został utworzony w lutym 2018 roku. Miasto Poznań planuje rozbudowę sieci parkingów [Parking Parkuj..., 2018]. W Tychach mieszkańcy mają dostęp do jednego parkingu działającego w systemie „Parkuj i Jedź”. Kolejnym miastem, w którym występują takie parkingi, jest Wrocław. We Wrocławiu otwartych jest siedem parkingów i planowana jest budowa kolejnych [Krzeszowski 2017]. W Szczecinie istnieją dwa takie parkingi³. W Warszawie występuje najlepiej rozwinięta sieć parkingów przesiadkowych.

Parkingi „Parkuj i Jedź” w Warszawie

W stolicy podróźni mają do dyspozycji 15 parkingów działających w systemie „Parkuj i Jedź”⁴. Dodatkowo funkcjonują jeszcze parkingi, które są poza granicami miasta, ale ułatwiają dojazd do centrum Warszawy. Mieszczą się one w takich miejscowościach jak: Brwinów, Ożarów Mazowiecki, Błonie, Teresin, Celestynów i Mińsk Mazowiecki [Brzeziński i in. 2013]. Szczegółowej analizie zostały poddane parkingi „Parkuj i Jedź” zarządzane przez Zarząd Transportu Miejskiego w Warszawie, czyli te zlokalizowane w granicach miasta Warszawa.

Warszawa ma duże problemy z kongestią na drogach, szczególnie w centralnych dzielnicach miasta. Z powodu kongestii drogowej użytkownicy samochodów osobowych nie wykorzystują w pełni możliwości technicznych jakich daje im samochód. Prędkość komunikacyjna samochodu osobowego w godzinach szczytu jest niska. Pozostawienie samochodu na parkingu przesiadkowym powoduje, zmniejszenie kongestii w centrum miasta.

W kwietniu 2007 roku otwarty został pierwszy parking „Parkuj i Jedź” w Warszawie, czyli P+R Metro Marymont. Był to pierwszy właściwy obiekt tego typu w całym kraju. Miesiąc później oddano do użytku parking P+R Połczyńska. Parking P+R Metro Wilanowska został oddany w styczniu 2008 roku. W październiku 2008 roku wraz z całym bielańskim odcinkiem metra i węzłem komunikacyjnym Młociny oddano do użytku par-

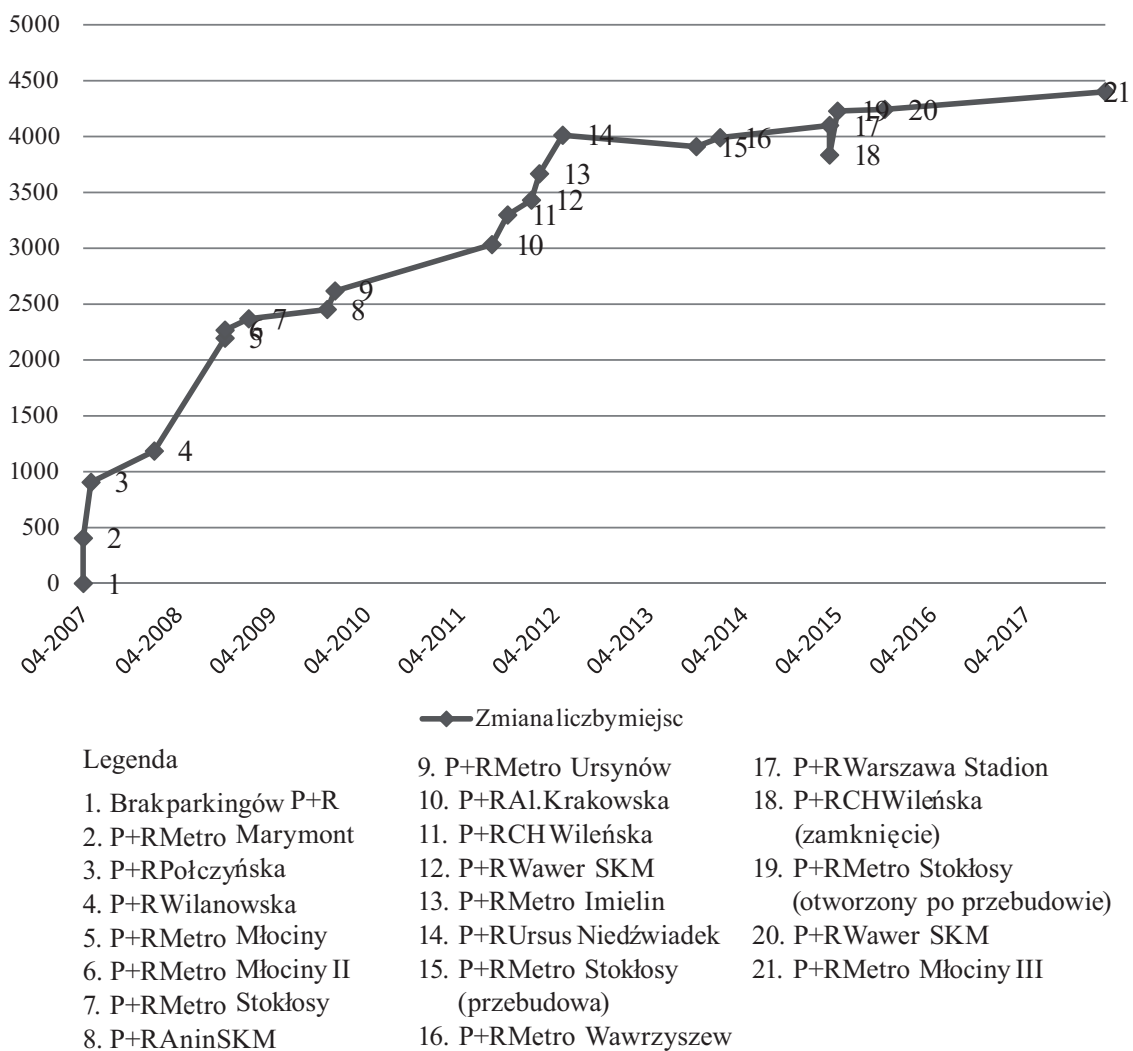
³ <http://www.zditm.szczecin.pl/pasazer/park-ride> [dostęp: 26.02.2018].

⁴ <http://www.ztm.waw.pl/parkujijedz.php?c=116> [dostęp: 21.03.2018].

king P+R Metro Młociny. Jest on największym parkingiem tego typu w Warszawie, który może pomieścić ponad 1000 samochodów.

W Warszawie dwa parkingi „Parkuj i Jedź” są wynajmowane od innych instytucji. Są to P+R Warszawa Stadion (PGE Narodowy) oraz P+R Metro Imielin Multikino [iztm miesięcznik..., 2012]. Dotychczas tylko jeden parking „Parkuj i Jedź” został zamknięty, a parkingiem tym był P+R CH Wileńska. Parking ten także był wynajmowany, otworzony był 17 października 2011 roku, natomiast zamknięto go 30 marca 2015 roku⁵.

Liczba miejsc parkingowych dostępnych w systemie „Parkuj i Jedź” w Warszawie od 2007 roku zwiększała się, w lutym 2018 roku liczba miejsc wynosiła prawie 4500 (rys. 1).



Rysunek 1. Liczba dostępnych miejsc na parkingach „Parkuj i Jedź” w Warszawie.

Figure 1. Quantity of available place on „Park and Ride” car parks in Warsaw

Źródło: opracowane na podstawie: <http://www.ztm.waw.pl/parkujijedz.php?c=116&l=1> [dostęp: 12.04.2018] oraz danych otrzymanych z ZTM w Warszawie.

⁵ Dane otrzymane z ZTM w Warszawie, dotyczące zapełnienia parkingów „Parkuj i Jedź” w okresie 2012–2017.

Cel i metodyka badań

Celem badania było określenie wpływu rozwoju sieci parkingów „Parkuj i Jedź” w Warszawie na natężenie ruchu w mieście. W tym miejscu trzeba zaznaczyć, że na ruch w mieście wpływa wiele innych czynników, takich jak zwiększająca się liczba mieszkańców Warszawy, co wiąże się z większą liczbą samochodów osobowych korzystających z dróg.

W badaniu postawiono następującą hipotezę: rozwój infrastruktury parkingów „Parkuj i Jedź” w Warszawie przyczynia się do zmniejszenia natężenia ruchu w mieście Warszawa.

Obszarem badań było miasto stołeczne Warszawa. Dane przesłane przez Zarząd Transportu Miejskiego w Warszawie oraz dane udostępnione przez Zarząd Dróg Miejskich w Warszawie pozwoliły przeanalizować okres od 2012 do 2017 roku. Badania polegały na porównaniu danych dotyczących ruchu samochodów na poszczególnych drogach w Warszawie oraz zapełnienia poszczególnych parkingów „Parkuj i Jedź” w Warszawie. Dane te pozwoliły określić, jak zmieniało się natężenie ruchu na drogach Warszawy w związku z budową kolejnych parkingów.

Wykorzystanie parkingów „Parkuj i Jedź” w Warszawie

Parkingi „Parkuj i Jedź” w Warszawie charakteryzują się zróżnicowanym wykorzystaniem, zależnym od możliwości przesiadki, wahaniami sezonowymi oraz wahaniami weekendowymi. Przeanalizowano wykorzystanie parkingów z sieci „Parkuj i Jedź” w różnych dniach miesiąca, także w różnych miesiącach roku, w celu zidentyfikowania wahań sezonowych oraz weekendowych. Podjęto próbę znalezienia zależności w wykorzystaniu parkingów w porównaniu z możliwościami przesiadki do kolejnego środka transportu.

Od stycznia do listopada 2017 roku średnie zapełnienie wszystkich otwartych parkingów wynosiło 71,7%, średnia liczba zaparkowanych samochodów wynosiła 3220 samochodów⁶. Zauważalne są różnice w stopniu wykorzystania parkingów. Na parkingach Metro Marymont, Metro Wilanowska, Metro Młociny, Metro Młociny II, CH Wileńska (do czasu zamknięcia tj. 30 marca 2015 roku⁷) oraz Metro Wawrzyszew (od czasu otwarcia tj. 7 stycznia 2014 roku⁸) średnie wykorzystanie od 2012 roku przekraczało 90%, natomiast na parkingach takich jak Połczyńska, Metro Imielin oraz Ursus Niedźwiadek średnie wykorzystanie nie przekroczyło nawet 50%, a na parkingach Anin SKM oraz Al. Krakowska średnie wykorzystanie ledwo przekraczało 50%⁹.

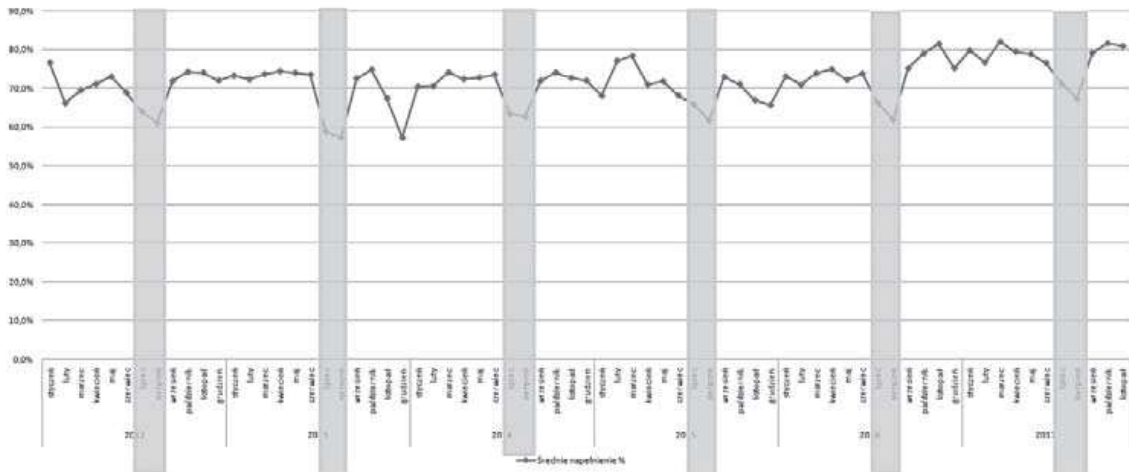
Na parkingach „Parkuj i Jedź” w Warszawie zauważalne są wahania sezonowe. Zapełnienie parkingów w okresie letnim jest niższe niż w pozostałych miesiącach roku (rys. 2). Zmniejszenie się zapełnienia w okresie letnim spowodowane jest wyjazdem wielu osób z Warszawy na wakacje, ale także wyjazdem studentów do miast rodzinnych.

⁶ Opracowane na podstawie danych otrzymanych z ZTM w Warszawie, dotyczących zapełnienia..., op.cit.

⁷ Dane otrzymane z ZTM w Warszawie, dotyczących zapełnienia..., op.cit.

⁸ Ibidem.

⁹ Opracowane na podstawie danych otrzymanych z ZTM w Warszawie, dotyczących zapełnienia..., op.cit..



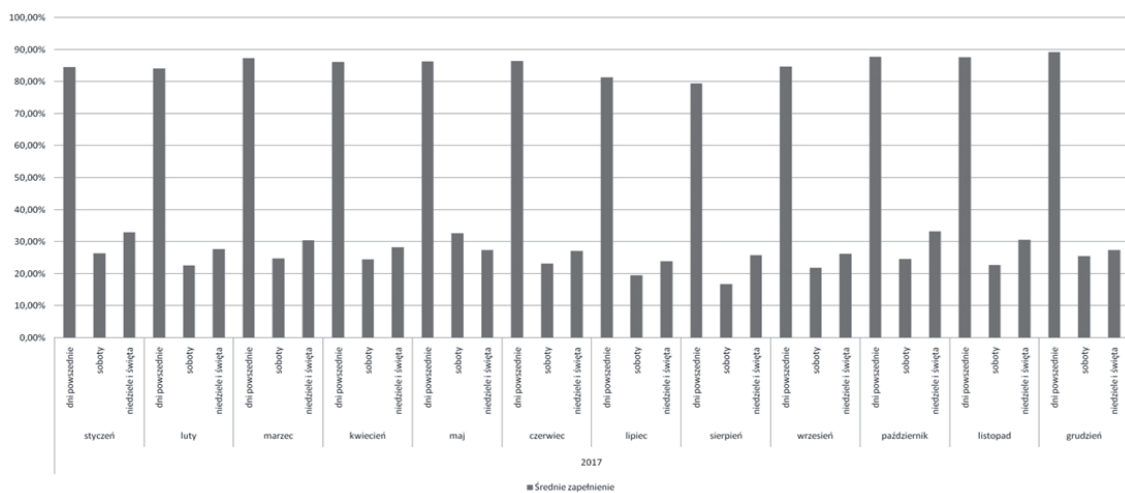
Rysunek 2. Średnie zapęłnienie parkingów „Parkuj i Jedź” (%).

Figure 2. Average filling of “Park and Ride” car parks (%).

Źródło: opracowane na podstawie danych otrzymanych z ZTM w Warszawie, dotyczących zapęłnienia op.cit..

Parkingi „Parkuj i Jedź” w Warszawie głównie są wykorzystywane w dni powszednie, a w soboty i w niedziele zapęłnienie parkingów znacznie się zmniejsza (rys. 3). Średnie zapęłnienie parkingów zostało wyliczone na podstawie maksymalnego zbadanego zapęłnienia w poszczególne dni miesiąca.

W pracy przeanalizowano, jak charakteryzuje się zapęłnienie parkingów w zależności od możliwości przesiadki w kolejny środek transportu po zostawieniu własnego samochodu. W tym celu podzielono parkingi na trzy grupy w zależności od możliwości przesiadki. Pierwsza grupa obejmuje parkingi położone przy stacjach metra, druga grupa parkingi przy stacjach tramwajowych, a trzecia grupa obejmuje parkingi położone przy stacjach SKM (Szybka Kolej Miejska).

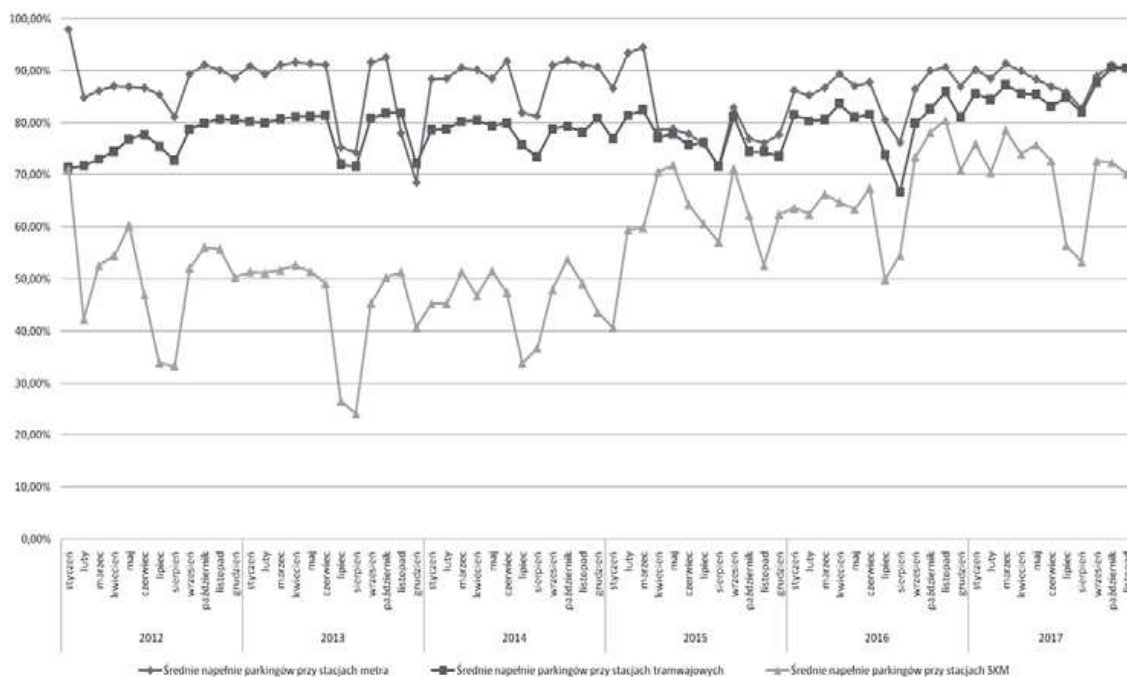


Rysunek 3. Średnie zapęłnienie parkingów „Parkuj i Jedź” w 2017 roku (%).

Figure 3. Average filling of „Park and Ride” car parks in 2017 (%).

Źródło: opracowane na podstawie: [Informator statystyczny..., 2017].

Parkingi położone przy stacjach metra są wykorzystywane w największym stopniu. Średnie wypełnienie parkingów położonych przy stacjach metra w badanym okresie wynosi 86,18%. Parkingi położone przy stacjach tramwajowych są wykorzystywane w mniejszym stopniu niż parkingi położone przy stacjach metra – średnia w badanym okresie wynosi 79,16%. Parkingi położone przy stacjach SKM są wykorzystywane w najmniejszym stopniu, wyjątek tutaj stanowi parking P+R Warszawa Stadion, który jest wykorzystywany praktycznie w 100%, spowodowane jest to tym, iż ten parking położony jest także przy stacji metra oraz tramwajowej. Parkingi położone przy stacjach SKM charakteryzują się średnim wykorzystaniem w badanym okresie na poziomie 56,27%¹⁰ (rys. 4).



Rysunek 4. Średnie wypełnienie parkingów „Parkuj i Jedź” położonych przy stacjach metra, tramwajowych lub SKM (%).

Figure 4. Average filling of „Park and Ride” car parks located at metro, train or suburban train station (%).

Źródło: opracowane na podstawie <http://www.ztm.waw.pl/parkujijedz.php?c=116&l=1> [dostęp: 05.05.2018] oraz danych otrzymanych z ZTM w Warszawie, dotyczących wypełnienia..., op.cit.

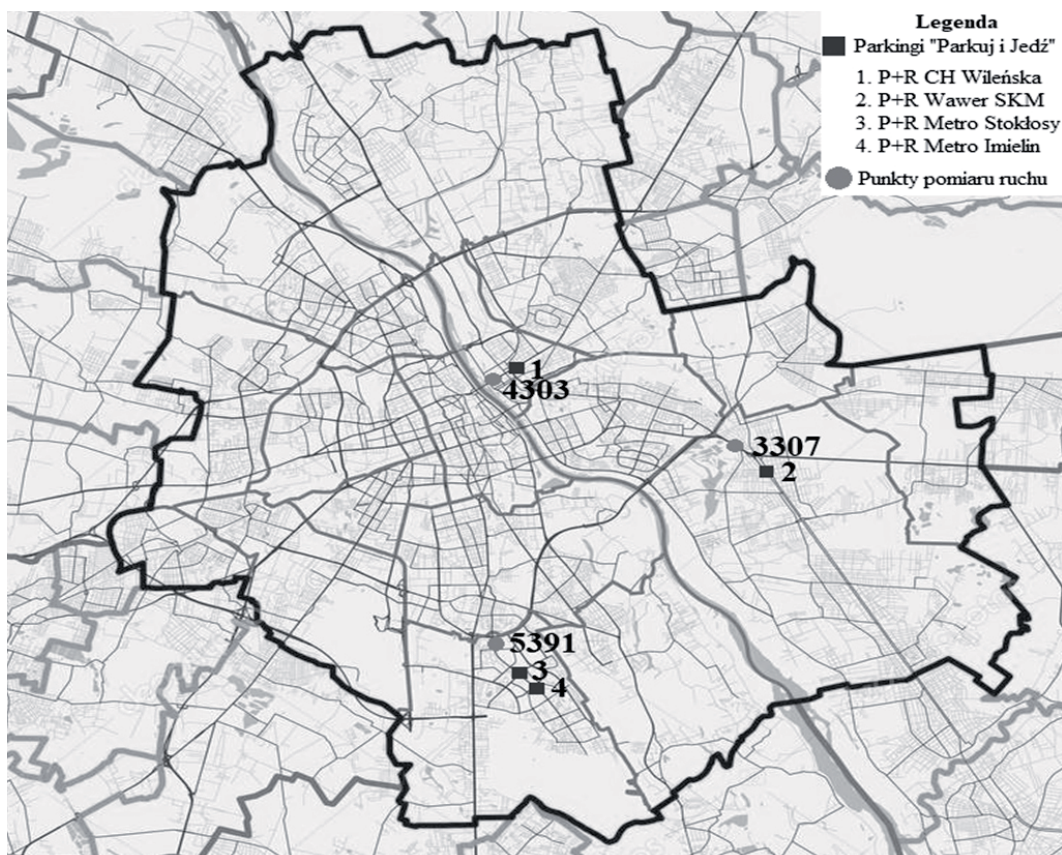
Wpływ parkingów „Parkuj i Jedź” na natężenie ruchu samochodowego w Warszawie

Dane dotyczące ruchu pojazdów w Warszawie, jak i dane dotyczące wypełnienia parkingów „Parkuj i Jedź” są dostępne od 2012 roku. Z tego powodu do analizy wybrano parkingi otworzone po 2012 roku, aby zbadać różnice w natężeniu ruchu.

¹⁰ Opracowane na podstawie danych otrzymanych z ZTM w Warszawie, dotyczących wypełnienia..., op.cit.

Parkingi, otworzone po 2012 roku to P+R Wawer SKM, P+R Metro Imielin, P+R Ursus Niedźwiadek, P+R Metro Wawrzyszew oraz P+R Warszawa Stadion¹¹. Parkingi, które zostały wybrane do badania to: P+R Wawer SKM oraz P+R Metro Imielin. Dodatkowo analizie został poddany także parking P+R CH Wileńska, który został zamknięty 30.03.2015 roku oraz parking P+R Metro Stokłosy, który został otworzony po przebudowie 1.04.2015 roku¹². Parkingi te są zlokalizowane w granicach miasta Warszawa (rys. 5).

Pierwszym parkingiem poddanym analizie był parking P+R CH Wileńska w celu zbadania zmian w natężeniu ruchu po zamknięciu parkingu. Punkt pomiaru, który umieszczony był w drodze do centrum, ale już za parkingiem P+R CH Wileńska, to punkt nr 4303 umieszczony przed mostem Śląsko-Dąbrowskim¹³. Parking ten ma 265 miejsc postojowych¹⁴,



Rysunek 5. Punkty pomiaru ruchu oraz parkingi „Parkuj i Jedź”.

Figure 5. Traffic measurement points and „Park and Ride” car parks.

Źródło: opracowane na podstawie <https://pl.depositphotos.com/119355886/stock-illustration-map-of-warszawa-city-roads.html> [dostęp: 11.05.2018]; <http://www.ztm.waw.pl/parkujijedz.php?c=116&l=1> [dostęp: 11.05.2018] oraz danych otrzymanych z ZDM w Warszawie, dotyczących zapelnienia..., op.cit..

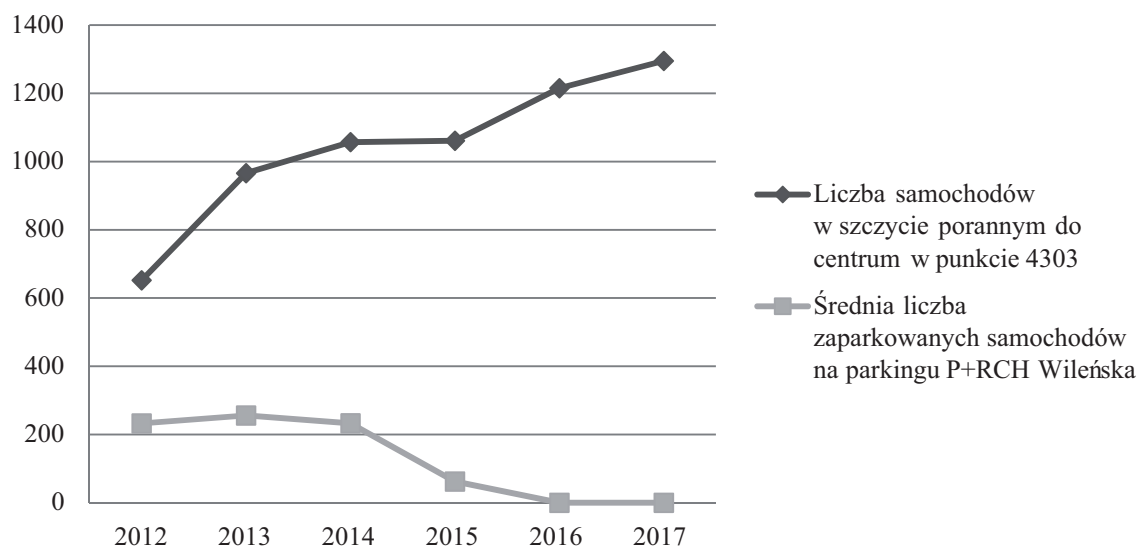
¹¹ Ibidem.

¹² Ibidem.

¹³ Ibidem.

¹⁴ Ibidem.

a średnie zapelnienie na tym parkingu od stycznia 2012 roku do marca 2015 roku (wtedy parking został zamknięty) wynosiło 241 samochodów¹⁵. Odkąd parking został zamknięty, więcej samochodów przejeżdżało mostem Śląsko-Dąbrowskim w stronę centrum (rys. 6). W 2015 roku mostem Śląsko-Dąbrowskim w stronę centrum jednego dnia przejechało 1061 samochodów, a w 2016 roku, gdy parking już nie funkcjonował, przejechało 1215 samochodów. Zauważalne jest zwiększenie natężeniu ruchu pojazdów w stronę centrum.



Rysunek 6. Ruch w okolicy parkingu P+R CH Wileńska

Figure 6. Traffic around the P+R CH Wileńska

Źródło: opracowane na podstawie [Informacja o ruchu na drogach..., 2018] oraz danych otrzymanych z ZTM w Warszawie, dotyczących zapelnienia..., op. cit.

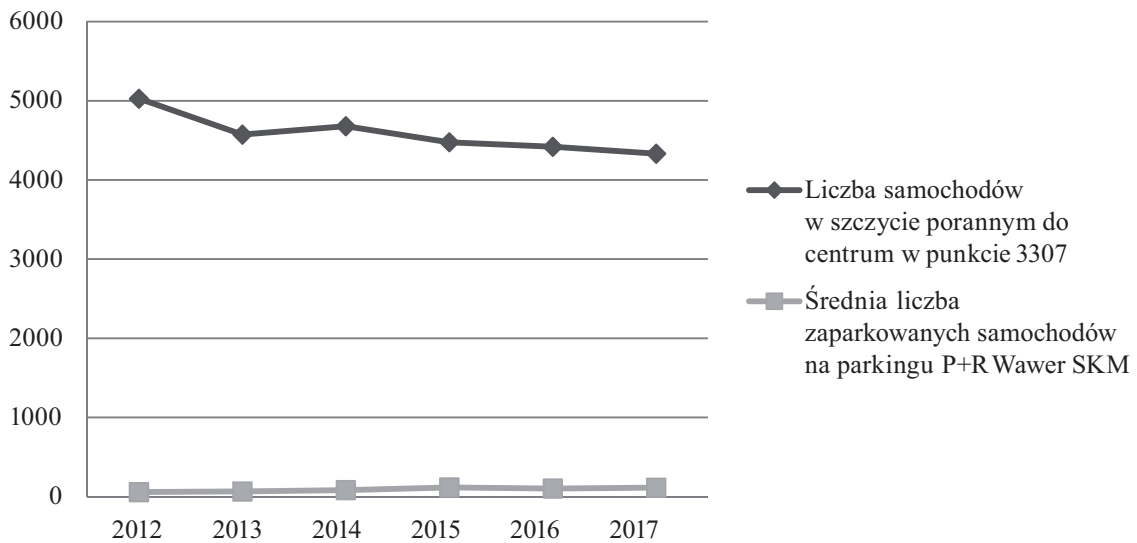
Kolejnym parkingiem poddanym analizie był parking P+R Wawer SKM. Parking ten został otworzony 30 stycznia 2012 roku i ma 133 miejsca parkingowe, natomiast w październiku 2015 roku został powiększony o 16 dodatkowych miejsc parkingowych¹⁶. Punkt pomiaru ruchu, który pozwolił zbadać, jak kształtowało się natężenie ruchu w porównaniu z wykorzystaniem parkingu, to punkt: nr 3307 umieszczony na ulicy Płowieckiej. Punkt ten znajdował się na drodze w stronę centrum, jednakże już za parkingiem. Od czasu otwarcia parkingu liczba samochodów jadących w stronę centrum ulicą Płowiecką zmniejszyła się (rys.7).

Parkingi P+R Metro Imielin oraz P+R Metro Stokłosy leżą blisko siebie i punkt, który pozwala zbadać natężenie ruchu w stronę centrum, jest ten sam dla dwóch parkingów. Parking P+R Metro Imielin jest parkingiem wynajmowanym, otworzonym 1 lutego 2012 roku i ma 236 miejsc parkingowych¹⁷. Średnio w 2016 oraz 2017 roku na tym par-

¹⁵ Opracowane na podstawie danych otrzymanych z ZTM w Warszawie, dotyczących zapelnienia..., op. cit..

¹⁶ Dane otrzymane z ZTM w Warszawie, dotyczących zapelnienia..., op. cit.

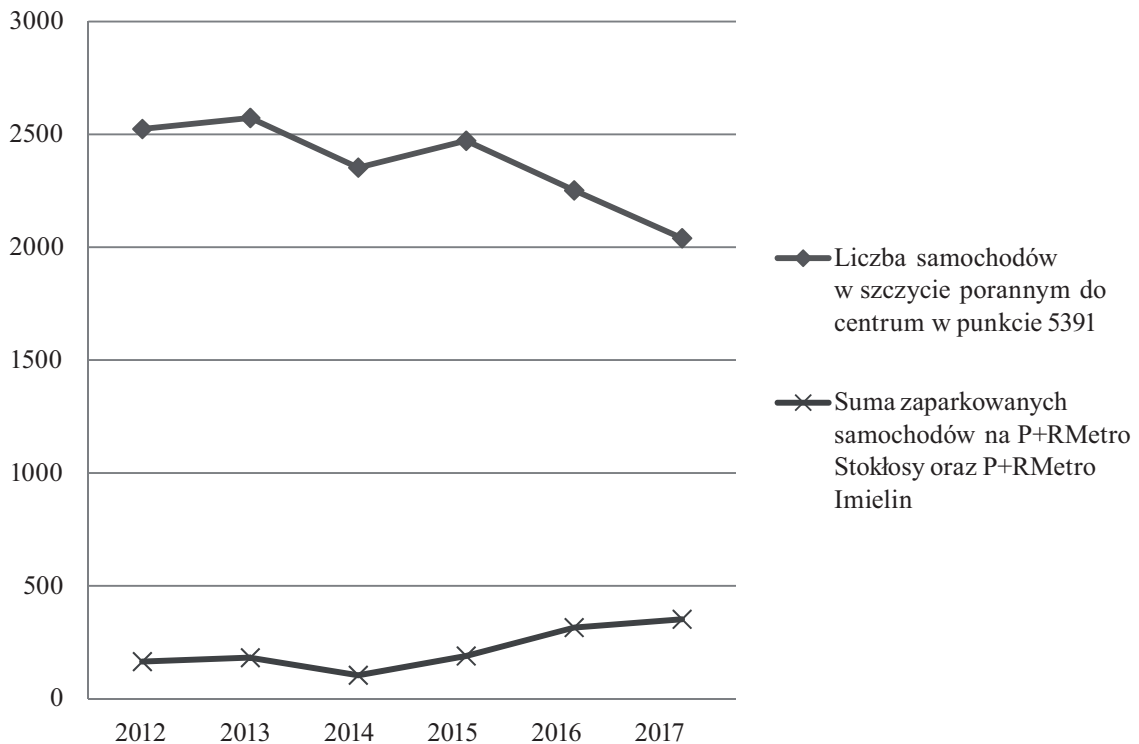
¹⁷ Ibidem.



Rysunek 7. Ruch w okolicy parkingu P+R Wawer SKM

Figure 7. Traffic around the P+R Wawer SKM

Źródło: opracowane na podstawie [Informacja o ruchu na drogach..., 2018] oraz danych otrzymanych z ZTM w Warszawie, dotyczących zapelnienia..., op. cit.



Rysunek 8. Ruch w okolicy parkingu P+R Metro Imielin oraz P+R Metro Stokłosy.

Figure 8. Traffic around the P+R Metro Imielin oraz P+R Metro Stokłosy.

Źródło: opracowane na podstawie [Informacja o ruchu na drogach..., 2018] oraz danych otrzymanych z ZTM w Warszawie, dotyczących zapelnienia..., op. cit.

kingu parkowało po 130 samochodów¹⁸. Parking P+R Metro Stokłosy został otworzony 25 października 2009 roku, jednakże został on zamknięty do rozbudowy w październiku 2013 roku, a następnie otworzony 1 kwietnia 2015 roku. Parking przed rozbudową miał 102 miejsca parkingowe, a po rozbudowie 393 miejsca parkingowe. Punkt pomiaru ruchu, który pozwolił na zbadanie wpływu parkingów na natężenie ruchu, to punkt nr 5391 (al. Komisji Edukacji Narodowej). Punkt znajdował się na drodze do centrum, ale już za dwoma parkingami. Widać, że od 2015 roku coraz mniej samochodów jeździło w stronę centrum przy punkcie 5391, wtedy też na obydwu parkingach odnotowywano coraz większe zapełnienie (rys. 8). Jednakże w 2014 roku odnotowano spadek w liczbie samochodów przejeżdżających przez punkt 5391 w stronę centrum, w tym roku parking P+R Metro Stokłosy był zamknięty, więc teoretycznie powinno przejeżdżać tą drogą więcej samochodów. Widać, że liczba samochodów jadących w stronę centrum al. Komisji Edukacji Narodowej w 2013 roku zwiększyła się o 49 samochodów, porównując z 2012 rokiem [Informacja o ruchu na drogach..., 2014]. W 2012 roku został otworzony parking P+R Metro Imielin, więc gdyby nie istniały inne zmienne to ruch w stronę centrum powinien się zmniejszyć.

Podsumowanie i wnioski

Celem głównym artykułu było zbadanie, jak rozwój sieci parkingów „Parkuj i Jedź” wpływa na natężenie ruchu w mieście. Na natężenie ruchu wpływa wiele innych czynników. Występują wahania sezonowe i weekendowe. Niektórzy jeżdżą samochodami tylko parę dni w tygodniu, a inni codziennie. Natężenie na drogach świetnie obrazuje prawo Lewisa-Mogridge’a, które mówi o tym, że liczba samochodów na ulicy dopasowuje się do jej przepustowości. Wychodząc z tego założenia, nie ma sensu walczyć z korkami poprzez poszerzanie dróg, ponieważ spowoduje to, iż tymi drogami zaczną jeździć coraz więcej samochodów [Dybalski 2017].

Szacunkowo granicę Warszawy w 2016 roku codziennie przekraczało około milion samochodów. Przyjmując, że codziennie do Warszawy wjeżdża 500 000 samochodów, możemy sobie wyobrazić, jak duży ruch występuje w Warszawie [Dybalski 2017]. Dodając do tej liczby osoby, które przemieszczają się po Warszawie samochodem osobowym, nie przekraczając jej granicy, liczba ta znacznie się zwiększy. Łączna liczba miejsc parkingowych dostępnych w systemie „Parkuj i Jedź” w Warszawie wynosi około 4500¹⁹. Taka liczba miejsc parkingowych jest zdecydowanie za mała w porównaniu do natężenia ruchu w Warszawie.

Jednakże rozwój infrastruktury parkingów „Parkuj i Jedź” w Warszawie przyczynia się do zmniejszenia natężenia ruchu w mieście Warszawa, mimo że zmniejszenie to jest znikome. Tworzenie parkingów „Parkuj i Jedź” jest prawidłową koncepcją, ponieważ w dzisiejszych czasach ciężko jest regulować ruch samochodów, nie licząc radykalnych koncepcji takich jak strefy ograniczonego ruchu lub zakaz ruchu samochodów osobowych w centrum miast.

¹⁸ Opracowane na podstawie danych otrzymanych z ZTM w Warszawie.

¹⁹ Ibidem.

Literatura

- Brzeziński A., Dybicz T., Jesionkiewicz-Niedzińska K., 2013: Znaczenie systemu P+R na liniach kolejowych w aglomeracji warszawskiej, *Zeszyty Naukowo-Techniczne Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji Rzeczpospolitej Polskiej* 1, 37–49.
- Dybalski J., 2017: Warszawa. Każdego dnia granicę miasta przekracza milion aut, *Transport Publiczny*, [źródło elektroniczne] <http://www.transport-publiczny.pl/wiadomosci/warszawa-kazdego-dnia-do-miasta-wjezdza-milion-aut-54092.html> [dostęp: 14.05.2018].
- <http://www.car-parking.eu/> [dostęp 26.02.2018].
- http://www.oxfordmail.co.uk/news/10859209.How_Oxford_led_the_way_to_create_Park_and_Rides/ [dostęp: 26.02.2018].
- <http://www.zditm.szczecin.pl/pasazer/park-ride> [dostęp: 26.02.2018].
- <http://www.ztm.waw.pl/informacje.php?i=1229&c=98&l=1> [dostęp: 23.03.2018].
- <http://www.ztm.waw.pl/parkujijedz.php?c=116> [dostęp: 21.03.2018].
- Informacja o ruchu na drogach układu podstawowego w m.st. Warszawie 2012–2013, 2014, ZDM w Warszawie.
- Informacja o ruchu na drogach układu podstawowego w m.st. Warszawie 2012–2017, 2018, ZDM w Warszawie.
- Informator statystyczny, Zarząd Transportu Miejskiego w Warszawie, 2017, I(273)–XII(285).
- iztm miesięcznik Zarządu Transportu Miejskiego, Zarząd Transportu Miejskiego, 2011, 9(44), 18.
- iztm miesięcznik Zarządu Transportu Miejskiego, Zarząd Transportu Miejskiego, 2012, 2(49), 6.
- iztm miesięcznik Zarządu Transportu Miejskiego, Zarząd Transportu Miejskiego, 2018, 2(108), 5.
- Jandula M., 2016: Czy parkingi P+R są potrzebne?, [źródło elektroniczne] <http://www.transport-publiczny.pl/wiadomosci/czy-parkingi-pr-sa-potrzebne-53227.html> [dostęp: 18.12.2017].
- Krzeszowski J., 2017: Będzie siedem nowych parkingów park and ride – jest przetarg, [źródło elektroniczne] <https://www.wroclaw.pl/nowe-parkingi-park-and-ride-wroclaw> [dostęp: 26.02.2018].
- Lester N., 2013: Parkingi Park and Ride w Wielkiej Brytanii, *Zeszyty Naukowo-Techniczne Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji Rzeczpospolitej Polskiej* 1, 145–158.
- Parking Parkuj i Jedź (Park and Ride) już działa!, 2018, [źródło elektroniczne] <https://www.ztm.poznan.pl/en/aktualnosci/parking-park-and-ride-juz-dziala> [dostęp: 26.02.2018].
- Parkitny W., 2007: Model matematyczny wyboru lokalizacji miejsc przesiadkowych i parkingów dla systemu P+R, *Zeszyty Naukowo-Techniczne Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji Rzeczpospolitej Polskiej* 134, 137–145.
- Szarata A., 2007: Ocena efektywności funkcjonalnej systemu parkingów przesiadkowych (Park and Ride), *Transport Miejski i Regionalny* 1, 29–35.
- Szołtysek J., 2009: *Podstawy logistyki miejskiej*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Katowicach, Katowice.
- Tundys B., 2013: *Logistyka miejska: teoria i praktyka*, Difin, Warszawa.

P. Sikora

Adres do korespondencji:

lic. Piotr Sikora

(<https://orcid.org/0000-0001-7690-3730>)

Student stacjonarny kierunku Logistyka

Wydział Nauk Ekonomicznych

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa

e-mail: piotr.sikora246@gmail.com

Bartosz Szprenglewski

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

Znaczenie ekologii w gospodarce i w działalności firm logistycznych

The significance of ecologistics in economy and in the activities of logistics companies

Synopsis. Zanieczyszczenie środowiska naturalnego jest następstwem rozwoju przemysłowego i społecznego, a także gwałtownego wzrostu liczby ludności. Są to główne problemy, z którymi musi się uporać ludzkość XXI wieku. Degradacja środowiska naturalnego coraz bardziej zagraża ludzkiej egzystencji. Stąd współczesne organizacje ekologiczne funkcjonujące na globalnym rynku podejmują różną aktywność ukierunkowaną na działania ekologiczne, przez co stymulują kreowanie, ale same również osiągają przewagę konkurencyjną. Celem pracy jest pokazanie zależności między ekologią a logistyką oraz nowoczesnego podejścia do zagadnień ekologii w gospodarce. Ponadto w publikacji przedstawiono najistotniejsze elementy związane z problematyką ekologii. Autor artykułu ma na celu przedstawienie odbiorcy możliwości redukcji marnotrawstwa związanego z oszczędzaniem surowców wtórnych i dążenie do ich zagospodarowania zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju. Autor pracy wskazał również przykłady przedsiębiorstw, które wprowadzają dobre praktyki w zakresie rozwiązań proekologicznych. Materiał źródłowy stanowią obowiązujące w zakresie ochrony środowiska regulacje prawne i przegląd aktualnej literatury w zakresie ekologii.

Słowa kluczowe: ekologia, środowisko, logistyka, transport, opakowania, recykling

Abstract. Pollution of the natural environment is a consequence of industrial and social development, as well as a rapid growth of population. These are the main problems that the 21st century humanity must deal with. Degradation of natural environment increasingly threatens human existence. Therefore, various contemporary organizations operating on the global market, undertake wide activity focused on ecological solutions, which stimulates creation, but also helps to achieve the competitive advantage on their own. The aim of the work is to present the relation between ecology and logistics as well as a modern approach to environmental area both within economy. In addition, the publication depicts the most important factors related to the issues of ecology. The paper is aimed at presenting the reader with the possibility of reducing the wastage which is associated with saving recyclable materials and striving for waste management in accordance with the principle of its

sustainable development. The author of this work also gives the examples of those enterprises that introduce good practices in the field of pro-ecological solutions. The source of the material is the applicable legal regulations within environmental protection and a review of current literature in the field of ecological science.

Keywords: ecology, environment, logistics, transport, packaging, recycling

Wstęp

Zanieczyszczenie środowiska naturalnego jest następstwem rozwoju przemysłowego i społecznego, a także gwałtownego zwiększenia się liczby ludności. Są to główne problemy, z którymi musi się uporać ludzkość XXI wieku. Degradacja środowiska naturalnego coraz bardziej zagraża ludzkiej egzystencji [Korzeniowski i Skrzypek 1999]. Obecnie jest coraz większa świadomość obywateli w związku z ochroną środowiska. Ma to przełożenie również na przedsiębiorstwa, gdzie coraz więcej firm stawia na ekologię jako strategię rozwoju i budowy swojego wizerunku. Strategie firm zakładają, że aby osiągać pożądane zyski, całą swoją działalność należy podporządkować pod potrzeby klienta. Z tego wynika, że każdy konsument powinien świadomie dokonywać zakupów i w sposób racjonalny uczestniczyć w projektowaniu towarów i usług tak, aby spełniały one oczekiwania pod względem ochrony środowiska.

Problem z zanieczyszczonym środowiskiem i gospodarowaniem zasobami, a co za tym idzie również zapobieganie temu zjawisku, został dostrzeżony zbyt późno. Z tego tytułu ponosimy znaczne koszty, a zagrożenie ekologiczne w wielu regionach wymaga pilnej ochrony środowiska i zasobów naturalnych. Obecnie ważność zagadnień środowiskowych wynika z kilku istotnych uwarunkowań [Folmer i in. 1996]:

- wzrost świadomości ekologicznej społeczeństw europejskich zwłaszcza młodego pokolenia, które coraz częściej docenia powagę sytuacji. Pokolenie to ma poczucie konieczności takich działań, szczególnie jeżeli weźmiemy pod uwagę planowany wzrost poziomu i jakości życia w zdrowym środowisku,
- licznie powstające regulacje i akty prawne oraz rządowe ograniczenia w eksploatacji środowiska naturalnego,
- malejące znaczenie i wartość technologii oraz produktów, które nie uwzględniają wymogów środowiskowych. Wzrost znaczenia tych wyrobów, które dbają o stan środowiska, zwiększając w ten sposób swoją pozycję konkurencyjną,
- dostosowanie się do wymogów rynku europejskiego, na którym nie ma możliwości sprzedaży produktów nieodpowiadających normom ochrony środowiska. W ciągu ostatnich lat rynek ten (szczególnie UE) nieustannie dąży do eliminacji towarów i opakowań szkodliwych dla środowiska, a przez to wymusza na organizacjach zmiany w tym zakresie,
- wzrost nacisku społecznego na poprawę, jakości środowiska i wzrastających wymagań ekologicznych konsumentów, którzy stają się coraz bardziej świadomi w sprawach ochrony środowiska. Okazuje się nawet, że są oni skłonni płacić za pewnego rodzaju produkty więcej pod warunkiem, że będą one przyjazne dla środowiska.

Przedstawione elementy i nowe okoliczności wymuszają na kadrze kierowniczej podejmowanie wielu czynności z zagadnieniami związanymi z ekorozwojem. Rozwój

ekologiczny oznacza taki wybór strategii oraz zbudowanie takich struktur, które pozwolą zespolic ochronę środowiska z wszystkimi innymi funkcjami gospodarki. Ekologia w logistyce powinna zapobiegać negatywnym skutkom funkcjonowania systemów logistycznych głównie w zakresie produkcji, transportu i magazynowania dóbr fizycznych [Korzeń 2001].

Ekologistyka w ujęciu ogólnym

Ekologistyka to subdyscyplina naukowa w zakresie logistyki. Zajmuje się badaniami i działaniami związanymi z realizacją rozwiązań optymalnych w zakresie zbiórki, gromadzenia, usuwania i kierowania do utylizacji lub nieuciążliwej dla środowiska i społeczeństwa likwidacji odpadów różnych rodzajów [Korzeniowski i Skrzypek 1999].

Dynamiczny wzrost konsumpcji przyczynia się do zwiększonego wytwarzania odpadów. Skutkuje to koniecznością usprawnienia procesu ich przemieszczania i utylizacji. Zadaniem tym zajmuje się ekologistyka. Działalność logistyczna realizowana z poszanowaniem środowiska naturalnego może przyczynić się do minimalizowania potencjalnych szkód dla niego. Ekologistyka powinna koncentrować się przede wszystkim na efektywnym wspieraniu procesu zarządzania odpadami oraz na eliminacji lub ograniczeniu negatywnych skutków dla środowiska prowadzonej działalności gospodarczej. Wszelkie działania logistyczne powinny opierać się na najnowocześniejszej technologii, która pozwala zredukować negatywny wpływ na środowisko naturalne. Zarządzanie przepływami powinno opierać się na korzystaniu z pojazdów spełniających najwyższe normy środowiskowe. Również cały system zarządzania taborem samochodowym powinien opierać się na optymalizacji tras przejazdu, aby skutki działalności były jak najmniej szkodliwe dla środowiska. Procesy produkcji powinny na każdym etapie uwzględniać czynnik środowiskowy. Organizacje już w początkowej fazie projektowania produktu powinny brać pod uwagę możliwość korzystania z surowców, które będzie można ponownie przetworzyć i wykorzystać. Procesy produkcyjne w przedsiębiorstwie powinny być tak skonstruowane, żeby nie były szkodliwe dla środowiska [Szydłowski 2015]. W przedsiębiorstwie powinny być stosowane systemy awaryjne zapewniające bezpieczeństwo ekologiczne, aby w przypadku awarii nie doprowadzić do skażenia środowiska. Ważną rolę również odgrywa zastosowanie na szeroką skalę ekologicznych środków transportu, które wspierają proces dystrybucji w organizacji.

Ekologistyka w aspekcie gospodarki magazynowej również musi uwzględniać minimalizację kosztów dla środowiska. Centra logistyczne czy też magazyny powinny być lokalizowane w miejscach, które nie są uciążliwe dla środowiska naturalnego (np. nieużytki rolne, niskiej klasy użytki rolne), a także dla mieszkańców. Konstrukcja magazynu powinna zapewnić jak największe bezpieczeństwo w przypadku wystąpienia awarii lub innych negatywnych zdarzeń dla środowiska. Punktem wyjścia w tym obszarze jest odpowiednie oszacowanie potencjalnego ryzyka dla środowiska naturalnego, a analiza powinna być przeprowadzona dla każdego zakresu działalności logistycznej. Wdrożenie odpowiednich środków zapobiegawczych wymaga wcześniejszej, dogłębnej analizy możliwych zagrożeń dla środowiska [Szydłowski 2015].

Uregulowania prawne

Unia Europejska przyjęła 15 lipca 1975 roku podstawowe kierunki działań w zakresie gospodarki odpadami (Dyrektywa 75/442/EWG, kilkakrotnie nowelizowana). Do działań tych zaliczono:

- ustanowienie ogólnych zasad kontroli usuwania odpadów w skali krajowej,
- przyjęcie, że głównym celem jest minimalizacja powstawania odpadów, wprowadzanie „czystych technologii”, szerokie zastosowanie recyklingu oraz wykorzystywanie odpadów, jako źródła energii,
- wprowadzenie na rynek takich produktów, aby ich zastosowanie lub końcowe usuwanie nie miało żadnego wpływu lub miało wpływ minimalny na wzrost ilości i szkodliwości odpadów.

Kwestia zgodności terminologii stosowanej w gospodarce odpadami ze słownictwem przyjętym w Unii Europejskiej ma zasadnicze znaczenie dla ujednoczenia polskich uregulowań prawnych z wymaganiami obowiązującymi w krajach Unii. Zgodnie z dyrektywą Parlamentu Europejskiego, menedżerowie publiczni, zarządzający odpadami, powinni kierować się poniższą hierarchią postępowania:

- zapobieganie powstawaniu odpadów;
- przygotowywanie do ponownego użycia odpadów;
- recykling odpadów;
- metody odzysku odpadów, np. odzysk energii z odpadów,
- unieszkodliwianie odpadów, ze szczególnym uwzględnieniem odpadów niebezpiecznych dla środowiska.

Ekologistyka odpadów opakowaniowych

W praktyce transport to fizyczne przemieszczenie wyrobów z punktu nadania do punktu przeznaczenia za pomocą wszystkich środków transportu [Skowronek i Sarjusz-Wolski 2003]. Sprawność i efektywność przemieszczenia produktów w łańcuchu dostaw zależy między innymi od opakowań, które powinny być odpowiednio zaplanowane, dostosowane do wymagań klientów, transportu, identyfikacji i obowiązujących w tej kwestii przepisów. Z ochroną jakości produktów wiąże się nowoczesne spojrzenie na rolę opakowań w logistyce. Zapewnia ono ochronę przed czynnikami zewnętrznymi, ułatwia transport i przemieszczanie produktów, spojrzenie to odgrywa również ważną rolę przy sprzedaży produktu, spełniając funkcję reklamową. Z punktu widzenia sektora TSL (transport, spedycja, logistyka), opakowanie powinno spełniać następujące funkcje [Szymonik 2013]:

- ochronną – opakowanie powinno być w pełni dostosowane do charakterystyki użytkowej i technicznej produktu,
- magazynową, transportową, manipulacyjną – opakowanie powinno być dostosowane do obowiązującego, znormalizowanego systemu wymiarowego, ułatwić składowanie, formowanie jednostek ładunkowych itp.,
- informacyjną – opakowanie jest nośnikiem informacji, które są wykorzystywane w procesie identyfikacji,
- recyklingową, kasacyjną.

W krajach wysokorozwiniętych gdzie jest duża świadomość ekologiczna, funkcjonuje obecnie ugruntowany pogląd, że podstawową funkcją celu logistyki w relacji do ekosystemu należy wiązać przede wszystkim z szeroko rozumianym recyklingiem oraz unieszkodliwiania wszelkiego rodzaju odpadów generowanych w procesach zaopatrzenia produkcji, dystrybucji i obsługi posprzedażowej (serwisowej) dóbr fizycznych oraz ich konsumpcji bezpośredniej względnie użytkowania [Paprocki 1997].

Recykling jest to proces polegający na odzyskiwaniu surowców wtórnych, a także energii z odpadów oraz zużytych dóbr fizycznych.

Unieszkodliwienie to wyeliminowanie lub znaczne zredukowanie zagrożenia higieniczno-sanitarnego, które może być wywołane nie tylko poprzez procesy połączone z odzyskaniem surowców wtórnych czy energii, ale także poprzez procesy metodycznego składowania na zorganizowanych składowiskach, które spełniają wymogi ochrony środowiska [Korzeń 2001].

W ujęciu do wcześniejszych ustaleń ekologiczną logistykę można zdefiniować jako zintegrowany system, który:

- oparty jest na koncepcji zarządzania recykulacyjnymi przepływami strumieni materiałów odpadowych w gospodarce oraz przepływami sprzężonych z nimi informacji;
- zapewnia zdolność i gotowość do efektywnego gromadzenia, przetwarzania, segregacji oraz ponownego wykorzystania odpadów według przyjętych zasad procesowych i technicznych, spełniający wymogi i normy prawne ochrony środowiska;
- umożliwia podejmowanie organizacyjnych i technicznych decyzji w kierunku zmniejszenia tych negatywnych skutków oddziaływania na środowisko, które towarzyszą realizacji procesów zaopatrzeniowych, produkcyjnych, przetwórczych, dystrybucyjnych i serwisowych w logistycznym łańcuchu dostaw.

Należy się zgodzić z tym, że całościowe systemowe myślenie w kategoriach ekologicznych, obok elementów techniczno-procesowych i organizacyjno-informacyjnych, musi również uwzględniać aspekty ekonomiczne. Przeprojektowanie procesów zachodzących w łańcuchach logistycznych prowadzi do tworzenia wartości dodanych z korzyścią dla środowiska (aspekt ekologiczny), jak również do faworyzowania surowców wtórnych, które są tańsze od surowców naturalnych (aspekt ekonomiczny). Działania te pozwalają na dostosowywanie się do zmiennych warunków otoczenia, stanowią element zarządzania środowiskowego, którego jednym z narzędzi jest logistyka odzysku [Michniewska 2013].

Transport drogowy

Biorąc pod uwagę uwarunkowania związane z funkcjonowaniem miejskich systemów transportowych, transport towarów jest uciążliwy dla miasta i jego mieszkańców oraz środowiska naturalnego. Transport drogowy kojarzy się głównie ze zwiększonymi emisjami hałasu i spalin, niszczeniem konstrukcji drogowych, obniżeniem przepustowości w miastach spowodowanych samochodami ciężarowymi oraz zwiększeniem ryzyka powstania ciężkich wypadków drogowych. Skutkiem tych działań jest pojawienie się różnego rodzaju ograniczeń i restrykcji w stosunku do tego typu transportu. Powoduje to powstanie sprzeczności, ponieważ transport drogowy zapewnia funkcjonowanie zakładów produkcyjnych oraz sprawne dostawy do odbiorców finalnych. Istnieją odcinki

dróg, które są odpłatne. Powstaje zatem problem wyboru optymalnej trasy przejazdu: najszybszej, najkrótszej czy najtańszej. Bardzo często nie będzie to ta sama trasa, a gęstość sieci drogowej pozwala na taki wybór [Gołemska i Szymczak 2004]. Ekologistyka obejmuje również w bardzo dużym zakresie transport drogowy. W transporcie tym są stosowane rozwiązania, które mają przyczynić się do tego, aby ta gałąź transportu również stawała się coraz bardziej przyjazna środowisku. Wiąże się to z wyprowadzeniem tej kategorii ruchu poza obszary zurbanizowane (np. poprzez budowę obejść drogowych miejscowości). Wielokierunkowe działania w zakresie organizacji transportu towarów powinny obejmować:

- szczegółowe badania potrzeb, prognozowanie zmian i formułowanie wniosków dotyczących polityki miasta w zakresie zagospodarowania przestrzennego (lokowanie źródeł i celów ruchu towarowego) i systemu transportu,
- rozwijanie multimodalnych terminali i centrów logistycznych,
- stymulowanie współpracy przewoźników/spedytorów,
- zarządzanie ruchem jako sposób ograniczenia dostępu dla wybranych kategorii pojazdów, obszarów (dróg) i okresów doby oraz organizacji parkowania pojazdów zaopatrzenia,
- stymulowanie zastosowania nieuciążliwych technologii („czyste” pojazdy mechaniczne, przesyłki kurierskie rozwożone rowerami itp.),
- promocje stosowania nowoczesnych zaawansowanych technologii i form organizacyjnych (telematyka, e-handel itp.).

Powyższe działania powinny prowadzić do [Brzeziński i Rezwow 2007]:

- ograniczanie natężenia ruchu samochodów ciężarowych w obszarach miasta chronionych przed ruchem samochodowym,
- ograniczenia uciążliwości związanych z ruchem towarowym, czyli zapobieganie blokowaniu ulic w krytycznych punktach przez pojazdy towarowe w trakcie rozładunku/załadunku, ograniczenia przepustowości przekrojów ulic i skrzyżowań, towarzyszyć temu jednak muszą rozwiązania umożliwiające sprawne dostawy ładunków/przesyłek do odbiorców (handel/usługi/mieszkańcy),
- ograniczenia negatywnego oddziaływania na środowisko naturalne i mieszkańców (ograniczenie emisji zanieczyszczeń, hałasu i wibracji).

W krajach wysokorozwiniętych celem stało się takie zorganizowanie transportu towarowego, aby był on przyjazny środowisku. Zamierzony cel osiągnięto, stosując środki organizacji ruchu oraz stawiając nacisk na większe wykorzystywanie „czystych” pojazdów mechanicznych, wprowadzono:

- strefy ograniczonego ruchu (strefy pieszych), gdzie ograniczony jest czas dostaw (np. do określonych pór dnia),
- strefy z całkowitym zakazem ruchu pojazdów ciężarowych,
- ograniczenia możliwości wjazdu do wybranych obszarów (centralnych) pojazdów niespełniających najostrzejszych norm emisji zanieczyszczeń oraz przekraczających określoną wielkość ładunku (zakaz ruchu samochodów powyżej 6 ton).

Dobrym przykładem jest Kopenhaga, gdzie wprowadzono certyfikaty z różnym zakresem możliwości korzystania ze stref rozładunku (miejsca specjalnie wyznaczone w centrum) w zależności od procentu załadowania pojazdu i wieku samochodu. Elementami programu stało się także: wpływanie na lepsze wykorzystanie ładowności pojazdów,

większe wykorzystanie pojazdów o zredukowanej uciążliwości (z punktu widzenia emisji spalin i hałaśliwości), wprowadzenie opłat za możliwość prowadzenia dostaw w określonym czasie oraz kontrola ruchu towarowego. Przykładowo pojazd powyżej 2500 kg musi być załadowany, co najmniej w 60%, a jego silnik nie może być starszy niż 8 lat [Brzeziński, Rezwow 2007].

Dobre praktyki w zakresie rozwiązań proekologicznych – przykłady



Grupa Raben – jest liderem w dziedzinie logistyki, firma działa na terenie 10 państw: Czech, Estonii, Holandii, Niemiec, Litwy, Łotwy, Polski, Słowacji, Ukrainy i Węgier. W Polsce podmiot ten swoją działalność rozpoczął w 1991 roku i oferuje usługi z zakresu m.in. logistyki kontraktowej, magazynowania, międzynarodowego transportu drogowego, dystrybucji krajowej i obsługi sklepów internetowych. Zatrudnienie w organizacji tej grupy wynosi ok. 8000 osób, ponadto firmy dysponują ok. 5500 środkami transportu. Duża skala prowadzonej działalności skłoniła firmę do wypracowania długofalowych celów i wdrożenia działań w zakresie społecznej odpowiedzialności¹.

Działania, związane z obszarem ochrony środowiska prowadzone są na kilku obszarach. Wdrażane zadania dotyczą floty samochodowej, sposobu funkcjonowania biur i magazynów, a także są związane z budowaniem wrażliwości ekologicznej i postaw proekologicznych wśród pracowników i innych interesariuszy.

W ramach prowadzonej działalności podejmowane są zadania, mające na celu pozytywne i jak najmniej destrukcyjne oddziaływanie na otoczenie w związku z rodzajem prowadzonej działalności. Do takich działań należy m.in. monitorowanie ilości paliwa spalane przez całą flotę, ograniczanie emisji spalin poprzez *ekodriving*, wymiana floty na nowoczesną i ekologiczną spełniającą najwyższe standardy dotyczące emisji spalin, czy zapewnianie optymalnego wykorzystania środków transportu. Dbłość o środowisko naturalne stała się jednym z głównych motywów przy podjęciu decyzji o rozpoczęciu w 2012 roku programu wymiany floty samochodów ciężarowych. Firma postawiła sobie za cel wymianę ponad 300 pojazdów, a to w konsekwencji przyczynia się do zmniejszenia średniego wieku pojazdów. W efekcie cały tabor przedsiębiorstwa będzie emitować

¹ <https://tks-trans.pl> [dostęp: 13.04.2019].

znacznie mniej zanieczyszczeń, a to w sposób bezpośredni przyczynia się do wzrostu poziomu ochrony środowiska.

Kolejnym istotnym działaniem podejmowanym w firmie w zakresie zadań proekologicznych są szkolenia skierowane do kierowców z zakresu *ekodriving*. Ponad 300 kierowców zatrudnionych w Raben Transport zostało przeszkolonych w tym obszarze i wyposażonych w informacje, jak prowadzić pojazdy w sposób bardziej efektywny, co w konsekwencji przyczyni się do zmniejszenia zużycia paliwa. Efektem prowadzonych szkoleń jest obniżenie średniego zużycia paliwa w pierwszej połowie 2012 roku w stosunku do tego samego okresu w 2011 roku z 31,2 do 30,76 litrów na kilometr.

Każdego roku w Grupie Raben są stawiane coraz bardziej ambitne cele w redukcji zużycia paliwa i emisji CO₂. W zakres działań firma wchodzi między innymi inwestowanie w nowoczesną flotę, by ograniczyć emisję CO₂. W 2017 roku udział środków transportu z normami spalania Euro 5 oraz Euro 6 wyniósł ponad 50%, w stosunku do łącznej liczby pojazdów w dyspozycji Grupy Raben w Polsce. Współpracujących przewoźników firma zachęca do wymiany taboru na nowszy, oferując atrakcyjne plany leasingowe [Raben po drodze..., 2018].

Ponadto w oddziałach Raben prowadzona jest polityka segregacji śmieci, dla przykładu w największej spółce, Raben Logistics Polska poziom segregacji odpadów w 2017 roku wyniósł 93%. Nie bez znaczenia jest również fakt, że budowane obiekty magazynowe chronią lepiej środowisko w sytuacji dużej awarii, np. pożaru, poprzez zatrzymanie wewnątrz magazynu zanieczyszczonych wód po pożarowych oraz chemikaliów. Firma w swoje działania ekologiczne stara się też włączać klientów. Przykładem, oprócz akcji *eco2way*, jest również inicjatywa e-faktura = wyższa kultura, propagująca przechodzenie na elektroniczną wersję faktury. Akcja prowadzona jest od 4 lat i do tej pory, w całej Polsce, Grupa Raben posadziła łącznie 10 000 drzew. W całym cyklu życia drzewa te pomogą zneutralizować ok. 5000 t CO₂.



IKEA – obszar ekologicznej odpowiedzialności Grupy IKEA tworzy zasada „odpowiedzialności poprzez produkty”. W praktyce oznacza to odpowiedzialność poprzez cenę i funkcjonalność produktu oraz zwrócenie uwagi na konsekwencje, jakie masowa produkcja danego produktu i jego użytkowanie niosą dla środowiska².

W swojej działalności IKEA dąży do wykorzystywania podczas procesu produkcji materiałów ekologicznych nadających się do ponownego przetworzenia. Znajduje to odzwierciedlenie w codziennej działalności sklepów np. ponad 90% odpadów, które wy-

² <https://tks-trans.pl> [dostęp: 13.04.2019].

tworzą sklep IKEA Retail w Poznaniu, jest przeznaczonych do recyklingu. W codziennym funkcjonowaniu IKEA wprowadziła ponadto tzw. zielone wnętrza. Jest to specjalna przestrzeń na terenie sklepu, w której demonstruje się ekologiczne sposoby wyposażenia domu oraz uświadamia się klientów, w jaki sposób mogą w codziennym funkcjonowaniu dbać o środowisko naturalne i tym samym zaoszczędzić wymierne środki finansowe. Działalność pracowników sklepu w Poznaniu zmierza do stałego podnoszenia wiedzy konsumentów na temat metod ochrony środowiska. Inicjują oni wiele różnorodnych akcji, do których zaliczyć można m.in. promowanie ekologicznego transportu. W tym celu zorganizowano akcję Tydzień Zrównoważonego Rozwoju z „Dniem bez samochodu” – podczas którego zachęcano lokalną społeczność do zmiany środka transportu z samochodu na rower. Od 2015 roku 50% drewna jest pozyskiwane przez skandynawską firmę z „bardziej zrównoważonych źródeł”, co oznacza, że takie drewno ma certyfikat FSC (*Forest Stewardship Council*) lub pochodzi z recyklingu. Plan był taki, żeby te 50% osiągnąć dopiero w 2017 roku, więc IKEA jest dwa lata do przodu. A na 2020 rok celem jest oczywiście 100% zrównoważonego drewna, co przy konsekwencji Szwedów jest jak najbardziej wykonalne [IKEA i ochrona..., 2016].



TKS-TRANS – system w przedsiębiorstwie TKS-TRANS opiera się w głównej mierze na edukacji proekologicznej, minimalizowaniu zużycia surowców naturalnych oraz segregowaniu odpadów:

- w kluczowych, strategicznych miejscach w firmie pojawią się naklejki przypominające o oszczędzaniu wody, papieru, energii. Celem powyższego działania ma być wypracowanie tzw. dobrych nawyków u pracowników. Istnieje duża szansa, iż te rozwiązania zastosują także w swoim środowisku rodzinnym.
- kierownictwo podejmie działania mające na celu wdrożenie polityki gospodarowania odpadami, w szczególności wprowadzenia segregacji odpadów.

Realizowane zadania w zakresie ochrony środowiska będą poddawane monitoringowi oraz ewidencjonowaniu. Na podstawie faktur i analizy porównawczej przeprowadzana będzie ewidencja zużycia surowców naturalnych, energii elektrycznej. Pozwoli to na oszacowanie skali oszczędności, jakie osiągnie firma przy zastosowaniu proekologicznych nawyków. Monitoring obejmie również proces gospodarowania odpadami. Przeprowadzana będzie bieżąca analiza całości generowanych odpadów, a jednocześnie określany będzie procentowy udział odpadów przeznaczonych do recyklingu. Założeniem

firmy jest systematyczne zmniejszanie ilości wytwarzanych odpadów przy jednoczesnym wzroście poziomu ich ponownego wykorzystania³.

Koszt powyższych zadań dotyczy jedynie zakupu specjalnych pojemników na różnego pochodzenia odpady. Nie jest wykluczone, iż po stronie zysków firmy pojawić się mogą środki finansowe pochodzące np. ze sprzedaży makulatury i tworzyw sztucznych jako surowca wtórnego.

Obecnie firma ma ponad 80 nowoczesnych zestawów transportowych spełniających najbardziej rygorystyczne normy ekologiczne Euro 6. Dodatkowo auta spełniają rygorystyczne normy hałasu w Austrii i posiadają certyfikat „L”. Pozwala to na poruszanie się po jej drogach w trakcie trwania zakazu nocnego w godzinach 22:00–05:00 oraz skrócenie czasu tranzytu.



Biedronka – sieć w 2017 roku zakupiła blisko 60 samochodów ciężarowych oraz 80 naczepek chłodniczych. Nowoczesna flota transportowa jest kluczowym elementem łańcucha dostaw. Wyposażona w nowatorskie rozwiązania, odgrywa ważną rolę w szybkości dystrybuowania towarów oraz ma istotny wpływ na jakość, w jakiej produkty są dostarczane. Flota jest regularnie wymieniana na nowe modele, zgodne z europejskimi normami. Ponad 90% pojazdów w całej flocie Biedronki spełnia wysokie normy emisji spalin Euro 5 i Euro 6. Z kolei w nowych naczepach zastosowane zostało rozwiązanie o nazwie *Start Stop Mode Cooling Unit*, polegające na przerywanej pracy agregatu chłodniczego, która pozwala na zachowanie ciągu chłodniczego przy mniejszym zużyciu paliwa. Monitorowana jest również temperatura w naczepach w czasie transportu [Biedronka unowocześnia..., 2017].

Przypomnijmy, że w 2015 roku flotę Biedronki wzbogaciła ciężarówka Fuso Canter Eco Hybrid. Jeronimo Martins Polska twierdzi, że to „pierwsza na świecie produkowana seryjnie ciężarówka hybrydowa” i „lider w dziedzinie ekologicznego i efektywnego transportu”. Ciężarówki Fuso Canter Eco Hybrid spalać mają przeciętnie do 23% mniej paliwa, niż podobne auta z napędem dieslowskim – dodatkową zaletą tej konstrukcji jest jej cicha praca. Samochód rusza z użyciem jedynie silników elektrycznych.

³ <https://tks-trans.pl> [dostęp: 13.04.2019].

Podsumowanie i wnioski

Praca miała na celu ukazanie zależności pomiędzy ekologią a logistyką. Przytoczone przykłady z literatury dowiodły powiązania procesów logistycznych z ekologią. Badania, które zostały przeprowadzone na konkretnych przykładach, były przeprowadzane od 2011 roku i aktualizowane w kolejnych latach. Pomiary te udowodniły, że współczesne organizacje funkcjonujące na globalnym rynku, podejmują aktywności ukierunkowane na działania ekologiczne, które stymulują kreowanie i osiąganie przewagi konkurencyjnej. Polityka przedsiębiorstwa oparta na zrównoważonym rozwoju może stać się w przyszłości wyznacznikiem przedsiębiorstwa w jej otoczeniu zewnętrznym. Wraz ze wzrostem świadomości społeczeństwa w zakresie ekologii wzrastają wymagania w stosunku do firm w obrębie stosowania praktyk bezpiecznych dla środowiska. Świadomi konsumenci coraz częściej dokonują oceny organizacji na podstawie ich społecznej odpowiedzialności, a także często interesują się produktami spełniającymi coraz wyższe standardy środowiskowe. W efekcie sytuacja taka zmusza przedsiębiorców do dążenia do minimalizacji oddziaływania produktu na środowisko, w sposób szczególny do redukcji kosztów wytwarzania, użytkowania i utylizacji produktu. Organizacje, które podejmują działania z zakresu ochrony środowiska naturalnego, budują pozytywny wizerunek firmy w jej otoczeniu bliższym i dalszym. Podejmowanie inicjatywy z zakresu ochrony środowiska prowadzi do poprawy stosunków z lokalną społecznością i zwiększeniem lojalności klientów. Proekologiczny konsument szybciej wybierze produkt firmy zaangażowanej pod względem ekologii, niż produkt innej firmy. W konsekwencji można uzyskać przy minimalnych nakładach środków finansowych, długofalowe korzyści dla całego przedsiębiorstwa.

Literatura

- Biedronka unowocześnia flotę transportową i rozwija logistykę, 2017, [źródło elektroniczne] <https://www.wiadomoscihandlowe.pl/artykuly/biedronka-unowoczesnia-flote-transportowa-i-rozwij,44110> [dostęp: 13.04.2019].
- Brzeziński A., Rezwow M., 2007: Zrównoważony transport – ekologiczne rozwiązania transportowe, SSW Collegium Balticum, Szczecin.
- Dyrektywa Rady z dnia 15 lipca 1975 r. w sprawie odpadów (75/442/EWG).
- Folmer H., Gabel L., Opschoor H. 1996: Ekonomia środowiska i zasobów naturalnych. Wydawnictwo Krupski i S-ka, Warszawa
- Gołemska E., Szymczak M., 2004: Logistyka międzynarodowa, PWE, Warszawa. <https://tks-trans.pl> [dostęp: 13.04.2019].
- IKEA i ochrona środowiska, 2016, [źródło elektroniczne] <https://www.green-projects.pl/ikea-ochrona-srodowiska> [dostęp: 13.04.2019].
- Korzeniowski A., Skrzypek M., 1999: Ekologistyka zużytych opakowań, ILiM, Poznań.
- Korzeń Z., 2001: Ekologistyka, ILiM, Poznań.
- Michniewska K., 2013: Logistyka odzysku w opakowalnictwie, Difin, Warszawa.
- Paprocki W., 1997: Logistyka w obsłudze procesów utylizacji, SGH, Warszawa.

- Raben po drodze z ekologią – kampania społeczna eco2way, 2018, [źródło elektroniczne] <https://polska.raben-group.com/aktualnosci/news/raben-po-drodze-z-ekologia-kampania-spoeczna-eco2way/> [dostęp: 13.04.2019].
- Skowronek C., Sarjusz-Wolski Z., 2003: Logistyka w przedsiębiorstwie, PWE, Warszawa.
- Szydłowski C., 2015: Rola ekologii w zarządzaniu odpadami w mieście, *Acta Scientifica Academiae Ostroviensis. Sectio A, Nauki Humanistyczne, Społeczne i Techniczne*, Wyższa Szkoła Biznesu i Przedsiębiorczości w Ostrowcu Świętokrzyskim, 29–45.
- Szymonik A., 2013: *Ekonomika transportu dla potrzeb logistyka*, Difin, Warszawa.

Adres do korespondencji:

Bartosz Szprenglewski

(<https://orcid.org/0000-0001-6806-6506>)

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

Koło Naukowe Logistyki „Logitor”

ul. Gagarina 13a, 87-100 Toruń

e-mail: bartosz.szprenglewski@o2.pl

tel.: +48 697-141-640

Elżbieta Jadwiga Szymańska¹, Xenie Lukoszo²

¹Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

²VŠB - Technical University of Ostrava

Krótkie łańcuchy dostaw produktów żywnościowych

Short food supply chains

Streszczenie. Celem analiz było rozpoznanie form i rodzajów krótkich łańcuchów dostaw, określenie ich oddziaływania na środowisko oraz rozpoznanie możliwości wsparcia finansowego takich systemów. Podstawowym źródłem informacji była polska i zagraniczna literatura przedmiotu. Z analiz wynika, że krótkie łańcuchy dostaw poprzez zmniejszenie liczby pośredników zapewniają lepszą jakość produktów, niższą cenę końcową oraz wyższy udział producenta w zyskach ze sprzedaży produktów. Obecnie funkcjonują różne rodzaje krótkich łańcuchów dostaw żywności, w postaci sprzedaży bezpośredniej w gospodarstwach, na targowiskach oraz zakupów internetowych. Na podstawie dotychczasowych badań jednoznacznie nie rozstrzygnięto, czy krótkie łańcuchy dostaw są bardziej przyjazne dla środowiska i generują mniej odpadów w porównaniu do systemów masowego dostarczania żywności. W tym zakresie wskazane są dalsze badania i analizy. Rozwój krótkich łańcuchów dostaw wymaga dotacji. W Polsce podstawowym źródłem wsparcia finansowego tego rodzaju działalności są dotacje z Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014–2020.

Abstract. The aim of the analysis was to identify the forms and types of short supply chains, determine their environmental impact and identify the possibilities of financial support for such systems. The basic source of information was Polish and foreign literature on the subject. Analyzes show that short supply chains by reducing the number of intermediaries ensure better product quality, lower final price and a higher producer share in product sales profits. There are currently various types of short food supply chains in the form of direct sales on farms, marketplaces and online shopping. Based on previous research, it has not been clearly determined whether short supply chains are more environmentally friendly and generate less waste compared to mass food delivery systems. Further research and analyzes are recommended in this regard. The development of short supply chains requires subsidies. In Poland, the basic source of financial support for this type of activity are subsidies from the Rural Development Program for 2014–2020

Słowa kluczowe: łańcuch dostaw, sprzedaż bezpośrednia, środowisko, wsparcie finansowe

Key words: supply chain, direct sales, environment, financial support

Wstęp

Krótkie łańcuchy dostaw żywności to alternatywne systemy rolno-spożywcze, które obejmują różne formy dystrybucji charakteryzujące się małą liczbą albo brakiem pośredników między konsumentami a producentami lub krótkimi odległościami geograficznymi między nimi [Parker 2005, Deverre i Lamine 2010]. Jest to forma współpracy producentów, dostawców i przetwórców żywności na poziomie lokalnym. Według definicji *Agricultural European Innovation Partnership* (EIP-AGRI) „krótki łańcuch żywności to takie zorganizowanie produkcji, dystrybucji i transakcji pomiędzy producentem żywności a kupującym, aby zminimalizować liczbę pośredników uczestniczących w tym procesie do minimum” [EIP-AGRI 2019].

W Polsce funkcjonuje obecnie wiele inicjatyw, które można zaliczyć do krótkich łańcuchów dostaw żywności, czyli takich, które łączą bezpośrednio producentów i konsumentów żywności. Wynika to z faktu, że konsumenci coraz częściej chcą kupować produkty żywnościowe, które są świeże, smaczne, aromatyczne i cechują je konkurencyjne ceny. Z kolei producenci poszukują konsumentów, którzy docenią ich produkty i będą je kupować regularnie, zapewniając w ten sposób stały przychód dla sprzedających. Koncepcja ta stanowi element lokalnych systemów żywnościowych. Od lat jest promowana i implementowana w krajach Unii Europejskiej, jako jeden z elementów rozwoju zrównoważonego [Kneafsey i in., 2013, Canfora 2016].

Bezpośrednia komunikacja i zrozumienie między producentem i konsumentem wpływa na poznanie i docenienie tradycji i historii produktu, zwiększenie wartości tego produktu, łatwość poznania drogi „od pola do stołu”, wzrost lojalności konsumentów w stosunku do producentów i ich produktów. Pozwala także na zachowanie i przekazanie cech, takich jak autentyczność i oryginalność produktu, związane z jego przynależnością kulturową i geograficzną oraz tradycyjnymi metodami produkcji. Takie rozwiązanie jest często także korzystne pod względem finansowym dla obu stron. Rolnik otrzymuje wyższą cenę w stosunku do sprzedaży do przedsiębiorstwa przetwórczego, a konsument płaci mniej, ponieważ omija marżę nakładaną przez handlowców.

Krótki łańcuch dostaw powoduje skrócenie odległości pomiędzy producentem a konsumentem, co może przyczynić się do ochrony środowiska. Zmniejszenie liczby pośredników niezbędnych do dostarczenia konsumentowi produktu końcowego zapewnia lepszą jakość wynikającą z wyeliminowania przechowywania i przepakowywania, niższą finalną cenę produktu, wyższy udział producenta w zysku z wyprodukowania i sprzedaży produktu.

W aspekcie logistyki krótkie łańcuchy dostaw ograniczają transport żywności. To z kolei prowadzi do ograniczenia kosztów transportu, mniejszej emisji gazów cieplarnianych, wolniejszego zużycia dróg lokalnych oraz redukcji kongestii, czyli przeciążenia w ruchu lokalnym. W ten sposób osiąga się korzyści ekonomiczne, środowiskowe i społeczne [Raszeja-Ossowska 2017].

Cel i metodyka badań

Celem analiz było rozpoznanie form i rodzajów krótkich łańcuchów dostaw, określenie ich oddziaływania na środowisko oraz rozpoznanie możliwości wsparcia finansowego takich systemów. Podstawowym źródłem informacji była polska i zagraniczna

literatura przedmiotu. W opracowaniu zastosowano analizę porównawczą. Ze względu na bardzo dużą różnorodność stosowanych rozwiązań w dostarczaniu produktów żywnościowych w opracowaniu przedstawiono najbardziej znane polskie przykłady krótkich łańcuchów dostaw. W tym zakresie skorzystano z ekspertyzy zrealizowanej w ramach operacji „Ogólnopolska kampania na rzecz krótkich łańcuchów dostaw żywności” [Ludwik 2018]. W celu rozpoznania oddziaływania krótkich łańcuchów dostaw na środowisko dokonano zestawienia wyników badań naukowców z różnych krajów. Z kolei źródła finansowania tego rodzaju inicjatyw opracowano na podstawie analiz Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014–2020, który stanowi główne źródło dotacji krótkich łańcuchów dostaw [PROW 2014-2020]. W prezentacji wyników badań wykorzystano analizę opisową.

Rodzaje krótkich łańcuchów dostaw

Krótkie łańcuchy dostaw dzieli się na trzy rodzaje ze względu na liczbę pośredników, odległości fizyczne i powiązania organizacyjne [Renting i in. 2003, Galli i Brunori 2013]:

1. Sprzedaż bezpośrednia – jest to najprostszy i najbardziej bezpośredni rodzaj powiązań, gdzie konsumenci kupują produkty bezpośrednio od producenta. Może być ona realizowana w gospodarstwie, na targu, przez Internet lub poprzez dostawy do domu albo do określonej jednostki, np. restauracji. Ważnym elementem takiej formy sprzedaży są osobiste interakcje, które budują wiarygodność i zaufanie pomiędzy stronami. Rozwój sprzedaży wysyłkowej oraz internetowej umożliwia rozszerzenie zasięgu geograficznego sprzedaży produktów i bezpośrednich powiązań;
2. Zbiorowa sprzedaż bezpośrednia – wychodzi poza bezpośrednią interakcję. Towary są produkowane i sprzedawane detalicznie w danym regionie lub miejscu produkcji. Przykładem są wyspecjalizowani sprzedawcy detaliczni, ale także sklepy spożywcze, restauracje, hotele i kawiarnie. Istotne znaczenie mają rozwijane relacje pomiędzy producentami a lokalnymi pośrednikami lub odbiorcami instytucjonalnymi, którzy korzystają z lokalnych produktów. Innym rozwiązaniem jest tworzenie małych grup producenckich lub spółdzielni, które pozwalają na promowanie lokalnej marki. W tym wypadku konsumenci są świadomi „lokalnego” charakteru produktu na poziomie detalicznym;
3. Rozszerzony łańcuch – obejmuje partnerstwo w postaci spółdzielni lub stowarzyszeń producentów. Ta kategoria dodatkowo zwiększa zasięg łańcucha, zarówno w czasie, jak i przestrzeni. Produkty sprzedawane są konsumentom znajdującym się poza regionem produkcji, nie mają oni bezpośredniego i osobistego kontaktu z producentami z danej miejscowości czy regionu. W większości przypadków produkty są wywożone z obszaru rynków lokalnych, a nawet krajowych. Przykładem może być: szynka parmeńska, ser parmezan oraz produkty *fair-trade* (kawa, herbata). W tym przypadku istotne znaczenie mają informacje przekazywane z ładunkiem, czyli dane o miejscu produkcji, zasadach i certyfikatach. Na ich podstawie klient decyduje o zakupie towaru.

W przypadku produktów rolniczych sprzedaż bezpośrednia może być realizowana w różnej formie. Do najczęściej stosowanych metod dystrybucji produktów rolnych należy [Chwast 2019]:

- sprzedaż bezpośrednia w gospodarstwie („przy drzwiach”) – konsumenci w dowolnym terminie i o dowolnej porze dnia kupują produkty na miejscu w gospodarstwie;

- sprzedaż na targowisku rolnym – rolnik wynajmuje miejsce na targu, sprzedaje produkty w określone dni tygodnia i godziny lub codziennie;
- sprzedaż na poboczu drogi – dotyczy zwykle produktów sezonowych, zwłaszcza owoców i warzyw. Tak forma nie wymaga angażowania dużego kapitału, jednak cechują ją niekorzystne warunki sanitarne i zagrożone bezpieczeństwo;
- sprzedaż bezpośrednio do domu konsumenta („pod drzwi”) – produkty dostarczane często stałym konsumentom, którzy składają zamówienie na określony rodzaj i ilość produktu na określony dzień dostawy. Taka forma sprzedaży wymaga odpowiedniego transportu;
- sprzedaż przez Internet – jest realizowana w różnych formach, w tym poprzez indywidualny dowóz lub wysyłkę do konsumenta;
- sprzedaż w formie „zbieraj sam” – kupujący ma możliwość zbioru produktów bezpośrednio z pola u rolnika. Stosuje się ją przy zbiorze owoców miękkich zwłaszcza truskawek, owoców pestkowych, jabłek, gruszek, śliw. Sady muszą być wyposażone w odpowiednie drabiny i pojemniki ułatwiające zbiór;
- sprzedaż sąsiedzka („od rolnika do rolnika”) – może dotyczyć zarówno produktów roślinnych np. zbóż, siana, jak też produktów na potrzeby gospodarstwa domowego, których rolnik sam nie produkuje, tylko nabywa u sąsiada.

W ramach dostaw bezpośrednich dopuszcza się stosowanie takich czynności jak np. mycie warzyw, usuwanie liści, suszenie zbóż, natomiast niedopuszczalne jest np.: obieranie czy krojenie warzyw, pakowanie w woreczki, stosowanie środków konserwujących. Rolnicy prowadzący sprzedaż bezpośrednią obowiązani są przestrzegać odpowiednich wymagań higienicznych. Urządzenia, sprzęt, wyposażenie i narzędzia, które są w bezpośrednim kontakcie z żywnością, powinny być czyszczone i dezynfekowane oraz w stanie technicznym i higienicznym niewpływającym negatywnie na spełnianie wymagań zdrowotnych żywności. Prowadzenie sprzedaży bezpośredniej produktów pochodzenia zwierzęcego regulowane jest Rozporządzeniem Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 30 września 2015 roku w sprawie wymagań weterynaryjnych przy produkcji produktów pochodzenia zwierzęcego przeznaczonych do sprzedaży bezpośredniej, które określa wymagania weterynaryjne, jakie powinny być spełnione przy produkcji produktów pochodzenia zwierzęcego, wielkość, zakres i obszar produkcji produktów oraz wymagania weterynaryjne dla miejsc prowadzenia takiej sprzedaży.

Przykłady krótkich łańcuchów dostaw produktów żywnościowych

W Polsce funkcjonuje obecnie wiele inicjatyw, które można zaliczyć do krótkich łańcuchów dostaw żywności. Są one bardzo zróżnicowane pod względem formy i rodzaju produktów. Ogólnie można je podzielić na przedsięwzięcia indywidualne i zbiorowe [Ludwik 2018]. Wśród przykładów inicjatyw indywidualnych producentów można wymienić: Manufakturę Maurera, która zajmuje się wytwarzaniem soków, win owocowych, destylatów w różnych smakach, hodowlą pstrąga potokowego pod nazwą „Pstrąg Ojcowski”, Manufakturę Wędliniarską Olchowy Dymek, Spiżarnię Hrabiny Potulickiej przy gospodarstwie rolnym Ślesin, Gospodarstwo Agroturystyczne Lawendowa Osada oraz Cedry Gospodarstwo Ekologiczne.

Niemal w każdym większym mieście w Polsce funkcjonują targi produktów żywnościowych. Z reguły są to inicjatywy zbiorowe samych rolników czy producentów, ale często ich organizatorami są organizacje społeczne propagujące zdrowsze żywienie, przedsiębiorstwa poszukujące biznesowych rozwiązań oraz samorządy i inne instytucje publiczne poszukujące formuły na promocję i rozwój gminy, powiatu czy też województwa. Najciekawsze przedsięwzięcia w tym zakresie to: Biobazar w Warszawie i Katowicach, Zielony Targ w Poznaniu, Bazar Kociewskie Smaki w Starogardzie Gdańskim oraz Targ Pietruszkowy w Krakowie.

W większych miastach funkcjonują społeczne inicjatywy w postaci kooperatyw spożywczych, których członkowie wspólnym wysiłkiem zaopatrują się w żywność bezpośrednio u producentów. Jest ich ponad 20 w Polsce. We wielu przypadkach funkcjonują nieformalnie, łączy je natomiast idea spółdzielczości, czyli wartości współpracy, współdecydowania i samopomocy. Jako działalność zbiorowa, kooperatywy zajmują się sprawami logistycznymi, angażując rolników i producentów, którzy często nie mają możliwości sprzedaży swoich produktów na targu lub chcą zapewnić sobie stałych klientów. Taki model zapewnia członkom dostęp do dobrej jakościowo żywności, ale jednocześnie wymaga od nich zaangażowania w postaci przepracowania określonej liczby godzin na rzecz wspólnoty oraz uczestniczenia w spotkaniach, na których ustalane są reguły funkcjonowania. Niektóre kooperatywy ograniczają się tylko do organizacji zakupów, a inne podejmują również działania społeczne i edukacyjne. Wśród najbardziej znanych można wymienić: Kooperatywa Spożywcza w Częstochowie, Kooperatywa Żuławy, Kooperatywa Tomata w Gliwicach, Kooperatywa Lubelska w Lublinie, Kooperatywa Spożywcza w Łodzi, Kooperatywa Sądecka w Nowym Sączu, Płocka Kooperatywa Spożywcza, Poznańska Kooperatywa Spożywcza POKOSPOKOO, Warszawska Kooperatywa Grochowska, Warszawska Kooperatywa Spożywcza, Kooperatywa Wrocław.

Inną formą krótkich łańcuchów dostaw są kluby zakupowe, które tworzą grupy współpracujących ze sobą producentów i konsumentów. Między nimi znajduje się organizator, który wykorzystując narzędzia informatyczne oraz działania edukacyjne, kojarzy ze sobą te dwie grupy podmiotów. Kluby działają w różnych formułach sklepów internetowych. W takim modelu liczą się osobiste relacje. Zazwyczaj rolnicy uczestniczą w organizacji klubu, zajmują się przygotowaniem, pakowaniem i dostarczaniem żywności do punktów odbioru lub bezpośrednio do domu klienta. Klub ma opiekuna, który koordynuje wszystkie działania. Niewielka marża, jaką dodaje się do ceny sprzedawanych produktów, pokrywa koszty organizacyjne i księgowo. Pozostałe pieniądze trafiają bezpośrednio do rolników. Najczęściej kluby nastawione są na sprzedaż produktów lokalnych, sezonowych, wytwarzanych oraz przetwarzanych metodami naturalnymi i tradycyjnymi. Do ciekawych przykładów klubów zakupowych należą: Prosto z Pola, Koszyk Lisiecki, Lokalny Rolnik i Paczka od Rolnika.

Ciekawym rozwiązaniem w zakresie krótkich łańcuchów dostaw są tzw. inkubatory kuchenne, inaczej nazywane inkubatorami przetwórstwa lokalnego. Są to budynki z wyposażonymi kuchniami, które spełniają wszystkie wymogi bezpieczeństwa żywności. Ich rola polega na umożliwianiu drobnym rolnikom przygotowania i przetwarzania produktów ze swoich gospodarstw. Obecnie w Polsce funkcjonuje już kilka inkubatorów kuchennych m.in. w Stryszowie, Dwikozach i Witkowie. W najbliższym czasie ich liczba

prawdopodobnie się zwiększy. Tego rodzaju przedsięwzięcia są finansowane z programu rozwoju obszarów wiejskich (PROW).

Ciekawą formułą, która łączy konsumentów z producentami, są szlaki kulinarne. Wykorzystuje się w nich produkty lokalne i regionalne dla promocji regionów i żywienia gospodarki wiejskiej. Kuchnia regionalna wyróżnia i wytycza szlaki, przyciągając turystów oraz zachęcając mieszkańców do poznania i docenienia dziedzictwa kulinarnego swojego regionu. Szlaki kulinarne zachęcają rolników do włączenia się i prowadzenia sprzedaży w swoim gospodarstwie oraz kierowania swojej oferty do restauracji, hotelów oraz innych uczestników szlaku. Szlaki kulinarne są coraz bardziej atrakcyjne dla turystów, stwarzając nowe możliwości sprzedaży miejscowym producentom żywności. Najciekawsze inicjatywy w tym zakresie to: Świętokrzyska Kuźnia Smaków, Podkarpackie Smaki i Szlak oscypkowy.

Oddziaływanie krótkich łańcuchów dostaw na środowisko

Powszechnie uważa się, że krótkie łańcuchy dostaw produktów żywnościowych są bardziej przyjazne dla środowiska w porównaniu do systemów masowego dostarczania żywności. Zrealizowane dotychczas badania nie potwierdzają tego jednoznacznie i wskazują na potrzebę dalszych analiz w tym zakresie. Badania Jonesa [2002] dotyczyły wpływu transportu w łańcuchu dostaw żywności na środowisko naturalne. Na ich podstawie ustalono, że zaopatrywanie się w lokalnie uprawiane jabłka w Wielkiej Brytanii skutkuje mniejszą emisją dwutlenku węgla niż ma to miejsce w przypadku nabywania w supermarkecie jablek importowanych z Nowej Zelandii. Gonçaves i Zeroual [2017] oraz Mancini i in. [2019] z przeprowadzonych badań wywnioskowali, że częste dostawy stosunkowo niewielkich ilości żywności mogą mieć negatywny wpływ na środowisko i zrównoważony rozwój. Jak uważają Bloemhof i Soysal [2017] takie działania generują negatywne skutki, ale nie są one zbyt ważne. Badanie przeprowadzone przez Coleya i in. [2009] dotyczyło zużycia energii przez konsumenta, który jedzie do punktu sprzedaży przy gospodarstwie rolnym w celu nabycia produktu, oraz wytworzonego przez niego śladu węglowego. Na ich podstawie stwierdzono, że graniczną odległością wyjazdu w celu nabycia produktu jest odległość 7,4 km. Jeżeli odległość ta jest większa, emisje dwutlenku węgla są większe niż w przypadku konwencjonalnego łańcucha dostaw żywności.

Szersze badania z tego zakresu zrealizowano w 2019 roku [Malak-Rawlikowską i in., 2019]. Zespół badaczy z różnych krajów w ocenie oddziaływania łańcuchów dostaw żywności na środowisko zastosował dwa wskaźniki:

- mile żywności – odległość przebywa produkt od miejsca, w którym zostało wyprodukowane, do miejsca docelowego, zwykle konsumenta końcowego.
- ślad węglowy – wyrażona w ekwiwalencie dwutlenku węgla całkowita ilość emisji gazów cieplarnianych w trakcie procesu transportu produktów żywnościowych.

Z badań wynika, że najwyższa wartość mil żywnościowych w przeliczeniu na kg produktu była charakterystyczna dla łańcuchów o najwyższym udziale konsumentów w transporcie, czyli przy sprzedaży w gospodarstwie albo przy odbiorze własnym. Wiązało się to mniejszymi ilościami transportowanych produktów. Wysoki wskaźnik cechował także sprzedaż produktów żywnościowych na targowiskach, ze względu na stosunkowo

niewielkie ilości przemieszczanych produktów i lokalizację rynków w stosunkowo dużej odległości, zarówno od miejsca producenta, jak i konsumenta. Umiarkowanie niskie były wartości mil spożywczych dla produktów sprzedawanych w sieciach hipermarketów, przez hurtowników lub pośredników, pomimo dużych odległości, jakie produkty pokonały do punktów sprzedaży detalicznej. Wynikało to z transportu dużych ilości produktów w dużych pojazdach, co skutkowało stosunkowo małymi odległościami na jednostkę przewożonych towarów. Najniższa jednak wartość mil spożywczych cechowała produkty sprzedawane przez Internet, a następnie dostarczane przez kurierów. Mimo że ilości dostarczanych produktów na duże odległości były niewielkie, transportowane paczki stanowiły niewielką część ładunku transportowanego przez wyspecjalizowane firmy, co skutkowało niskimi wartościami analizowanego wskaźnika. Średnio, mile żywnościowe dla krótkich łańcuchów były ponad trzykrotnie większe (908,9 km/kg) w porównaniu do długich łańcuchów (273,3 km/kg). Podobnie, wartość śladu węglowego na kg produktu była większa (0,266 kg ekwiwalentu CO₂/kg) dla krótkich łańcuchów niż dla długich (0,146 kg ekwiwalentu CO₂/kg). Wynikało to z faktu mniejszej szkodliwości transportu produktów przez konsumentów. Mimo że transportowali oni produkty na duże odległości, to jeździli małymi samochodami, które zużywają stosunkowo mniej paliwa. Najwyższym śladem węglowym na kg produktu cechowały się łańcuchy dostaw z własnym odbiorem i zakupem w gospodarstwie. Ich udział w wartości sprzedaży stanowił jednak tylko 6%. Długie łańcuchy dostaw generowały około 50% śladu węglowego, ale ich udział w wolumenie sprzedaży wynosił prawie 70%. Wynikało to prawdopodobnie z bardziej efektywnego wykorzystania środków transportu w długich łańcuchach dostaw.

Z badań zrealizowanych przez Aranda i in. [2008] wynika, że w Hiszpanii tendencja do globalizacji w branży spożywczej, wraz z gwałtownym wzrostem importu i eksportu produktów gotowych i półproduktów oraz większym zużyciem gotowych i mrożonych produktów spowodowały, że energia zainwestowana w produkty żywnościowe jest wyższa i w większym zakresie oddziałuje na środowisko. Zdaniem badaczy, gdyby odpowiednio uwzględnić wpływ transportu na środowisko i promować lokalną produkcję, można byłoby poprawić oszczędność energii w sektorze nawet o 80%.

W ramach innych badań zrealizowanych w Szwecji [Sundkvist i in. 2001] przeprowadzono analizę konsekwencji dla środowiska lokalnej produkcji chleba na małą skalę, porównując ją ze scentralizowaną produkcją chleba na dużą skalę. Wyniki badań wykazały, że emisje CO₂, SO₂ i NO_x z lokalnych piekarni były niższe niż z dużych piekarniach w kontynentalnej części Szwecji.

Kwestią nierozstrzygniętą jest także problem odpadów w postaci produktów żywnościowych. W literaturze wskazuje się, że konsumenci zwykle wyżej cenią sobie produkty nabywane bezpośrednio w gospodarstwach rolnych lub na targowiskach, co może prowadzić do mniejszej ilości odpadów. Aby móc jednak sformułować wiarygodne wnioski, należy przeprowadzić więcej badań dotyczących w szczególności związku między rodzajem łańcucha dostaw żywności, postawami konsumentekimi i redukcją odpadów.

Zasadniczo w badaniach dotyczącym krótkich łańcuchów dostaw żywności wykazano, że w celu zminimalizowania ich negatywnych skutków dla środowiska powinny one mieć charakter lokalny i sezonowy, a jednocześnie należy stosować w nich metody produkcji nieszkodliwe dla otoczenia i uwzględniać niski ślad węglowy. Połączenie lokalnego i sezonowego charakteru ogranicza potrzebę przechowywania, natomiast

nieszkodliwe dla środowiska metody produkcji mogą także przyczynić się do ograniczenia stosowania pestycydów, zanieczyszczenia gleb i wody oraz degradacji gleby, a także mogą wpłynąć na poprawę bioróżnorodności i zrównoważonego wykorzystania wody [Sprawozdanie 2013].

Wybrane źródła dotacji krótkich łańcuchów dostaw żywności

Krótkie łańcuchy dostaw produktów żywnościowych mogą zacząć funkcjonować bez dużych nakładów finansowych, ale w celu dalszego rozwoju muszą pozyskać określone środki finansowe na inwestycje. Podobnie jak inne przedsięwzięcia wymagają kapitału umożliwiającego sfinansowanie budynków, urządzeń i inwestycji w rozwój produktów. Obecnie podstawowym źródłem wsparcia finansowego tego rodzaju działalności są dotacje z Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014–2020 [PROW 2014–2020]. Źródłem wsparcia finansowego mogą być także środki pozyskane z regionalnych programów operacyjnych (RPO) na szczeblu województw oraz kredyty i pożyczki dostępne w fundacjach, bankach oraz innych instytucjach finansowych.

W ramach PROW 2014–2020 wyodrębniono wiele działań, które mają służyć poprawie funkcjonowania łańcuchów żywnościowych. Mają one wspierać integrację poziomą rolników, czyli działania zespołowe producentów pozwalające na osiągnięcie korzyści skali, oraz integrację pionową prowadzącą do wchodzenia producentów rolnych w kolejne fazy łańcucha żywnościowego takie jak przetwórstwo na małą skalę czy sprzedaż bezpośrednio do konsumenta. Działanie wprost skierowane na wsparcie sprzedaży bezpośredniej żywności oraz skracanie łańcucha dostaw to „Inwestycje w targowiska lub obiekty budowlane przeznaczone na cele promocji lokalnych produktów” (w ramach działania „Podstawowe usługi i odnowa wsi na obszarach wiejskich”). Beneficjentem działania mogą być gminy do 200 tys. mieszkańców.

Innym ważnym działaniem wspierającym podejmowanie przez rolników sprzedaży bezpośredniej jest „Restrukturyzacja małych gospodarstw” w ramach poddziałania „Pomoc na rozpoczęcie działalności gospodarczej na rzecz rozwoju małych gospodarstw”. Pomoc jest przyznawana na restrukturyzację gospodarstw rolniczych oraz przygotowanie do sprzedaży produktów rolnych wytwarzanych w gospodarstwie.

Kolejnym działaniem wspierającym przygotowanie gospodarstwa do sprzedaży produktów rolnych jest „Modernizacja gospodarstw rolnych” w zakresie poddziałania „Wsparcie inwestycji w gospodarstwach rolnych”. Pomoc w tym obszarze obejmuje materialne lub niematerialne inwestycje poprawiające ogólne wyniki gospodarstw rolnych prowadzących zarobkową działalność rolniczą.

Z kolei na inwestycje w gospodarstwach rolniczych związane z przetwarzaniem produktów rolniczych i sprzedażą detaliczną zostało skierowane specjalnie poddziałanie „Wsparcie inwestycji w przetwarzanie produktów rolnych, obrót nimi lub ich rozwój” (w ramach działania „Przetwórstwo i marketing produktów rolnych”).

W ramach kolejnego działania „Premie dla młodych rolników” przewidziana została „Pomoc w rozpoczęciu działalności gospodarczej na rzecz młodych rolników”. Z tego rodzaju wsparcia mogą także skorzystać producenci, którzy rozpoczynają działalność rolniczą w ramach krótkich łańcuchów dostaw.

W sprzedaży bezpośredniej ważne są działania informacyjne i promocyjne w celu dotarcia do konsumenta i zwrócenia jego uwagi na możliwość nabycia produktów bezpośrednio z gospodarstwa oraz na specyficzne cechy i jakość takich wyrobów. W PROW 2014–2020 zostało przewidziane poddziałanie „Wsparcie działań informacyjnych i promocyjnych realizowanych przez grupy producentów na rynku wewnętrznym”, ale tylko w odniesieniu do produktów rolnych lub środków spożywczych wytwarzanych w ramach systemów jakości.

Kolejne poddziałanie, które ma na celu skracanie łańcucha żywnościowego, to „Tworzenie grup i organizacji producentów”. Beneficjentami tego działania są nowe grupy producentów rolnych, które powstały po 1 stycznia 2014 roku. Wsparcie przeznaczone jest m.in. na wspólne wprowadzanie towarów do obrotu, w tym przygotowanie do sprzedaży, centralizację sprzedaży i dostawy do odbiorców hurtowych.

Środki na operacje zakładające stworzenie sieci w zakresie realizacji krótkich łańcuchów dostaw i rynków lokalnych oraz działań promocyjnych i marketingowych zostały przewidziane w programie Leader. Działanie „Wsparcie dla rozwoju lokalnego w ramach inicjatywy Leader (RLKS – rozwój lokalny kierowany przez społeczność) skierowane jest na operacje mające na celu rozwój produktów lokalnych, rynków zbytu, z wyłączeniem targowisk i zachowania dziedzictwa lokalnego.

W ramach poddziałania „Wsparcie na wdrażanie operacji w ramach strategii rozwoju lokalnego kierowanego przez społeczność” pomoc, przyznawana jest na operacje wspierania współpracy między podmiotami wykonującymi działalność gospodarczą na obszarze wiejskim objętym lokalną strategią rozwoju w ramach krótkich łańcuchów dostaw, a także w zakresie rozwijania rynków zbytu produktów lub usług lokalnych, w tym gminy oraz jednostki organizacyjne nieposiadające osobowości prawnej.

W PROW 2014–2020 zostało ponadto przewidziane wsparcie na realizację kursów dla rolników m.in. z zakresu marketingu, rachunkowości, skracania łańcucha żywnościowego, w ramach działania „Wsparcie kształcenia zawodowego i nabywania umiejętności”.

Wnioski

1. Koncepcja krótkich łańcuchów dostaw stanowi element lokalnych systemów żywnościowych. Jest wdrażana i promowana w krajach Unii Europejskiej, jako jeden z elementów rozwoju zrównoważonego. Krótkie łańcuchy dostaw poprzez zmniejszenie liczby pośredników zapewniają lepszą jakość, wynikającą między innymi z wyeliminowania przechowywania i przepakowywania oraz magazynowania produktów, niższą cenę końcową oraz wyższy udział producenta w zysku związanym z wytworzeniem i sprzedażą danego produktu.

2. Obecnie funkcjonują różne rodzaje krótkich łańcuchów dostaw żywności, w postaci sprzedaży bezpośredniej w gospodarstwach, zbiorowej sprzedaży bezpośredniej oraz zakupów internetowych. W Polsce do najbardziej popularnych należą różnego rodzaju manufaktury, targi produktów żywnościowych, kooperatywy spożywcze, kluby zakupowe, inkubatory kuchenne oraz szlaki kulinarne. Stanowią one korzystne rozwiązanie zarówno dla producentów, jak i konsumentów. Jednocześnie przyczyniają się promocji lokalnych produktów.

3. W celu zminimalizowania negatywnych skutków krótkich łańcuchów dostaw dla środowiska powinny one mieć charakter lokalny i sezonowy, a jednocześnie należy stosować w nich metody produkcji nieszkodliwe dla otoczenia. Połączenie lokalnego i sezonowego charakteru ogranicza potrzebę transportu i przechowywania produktów. Z kolei nieszkodliwe dla środowiska metody produkcji mogą przyczynić się do ograniczenia stosowania pestycydów, zanieczyszczenia gleb i wody oraz degradacji gleby. Takie działania mogą przyczynić się do poprawy bioróżnorodności i zrównoważonego rozwoju rolnictwa.

4. Krótkie łańcuchy dostaw produktów żywnościowych mają znaczny potencjał, ale w celu dalszego ich rozwoju muszą pozyskać określone środki finansowe na zapewnienie określonych warunków sanitarnych i weterynaryjnych oraz na inwestycje rozwojowe i promocję produktów. Te zagadnienia są dostrzegane w polityce Unii Europejskiej. W Polsce podstawowym źródłem wsparcia finansowego tego rodzaju działalności są dotacje z PROW na lata 2014–2020.

Literatura

- Aranda A., Scarpellini S., Zabalza I., Valero Capelli A., 2008: An analysis of the present food's transport model based on a case study carried out in Spain, 6. Międzynarodowa konferencja dotycząca oceny cyklu życia w sektorze rolno-spożywczym, Zurych, 12–14.
- Bloemhof J.M., Soysal M., 2017: Sustainable Food Supply Chain Design. In Sustainable Supply Chains, Y. Bouchery, C.J. Corbett, J.C. Fransoo, T. Tan (red.), Springer: Amsterdam.
- Canfora I., 2016: Is the Short Food Supply Chain an Efficient Solution for Sustainability in Food Market? *Agriculture and Agricultural Science Procedia* 8, 402–407.
- Chwast A., 2019: Sprzedaż bezpośrednia produktów roślinnych z gospodarstwa rolnego, MODR, [źródło elektroniczne] <http://www.modr.pl/marketing-produktow-rolnych/strona/sprzedaz-bezposrednia-produktow-roslinnych-z-gospodarstwa-rolnego> [dostęp: 01.09.2019].
- Coley D., Howard M., Winter M., 2009: Local food, food miles and carbon emissions: a comparison of farm shop and mass distribution approaches, *Food Policy* 34, 150–155.
- Deverre, C. Lamine, C., 2010: Les systèmes agrialimentaires alternatifs. Une revue de travaux anglophones en sciences sociales, Paryż.
- EIP-AGRI. www.eip-agri.eu [dostęp: 03.09.2019].
- Galli F., Brunori G. (red.), 2013: Short Food Supply Chains As Drivers of Sustainable Development. Evidence Document, Document developed in the framework of the FP7 project FOODLINKS (GA No. 265287), Laboratorio di studi rurali Sismondi.
- Gonçalves A., Zeroual T., 2017: Logistic Issues and Impacts of Short Food Supply Chains: Case Studies in Nord – Pas de Calais, France. In *Toward Sustainable Relations between Agriculture and the City*, C.-T. Soulard, C. Perrin, E. Valette (red.), Springer: Berlin – Heidelberg.
- Jones A., 2002: An environmental assessment of Food Supply Chains: a case study on dessert Apple, *Environmental Management* 30, 4, 560–576.
- Kneafasy M., Venn L., Schmutz U., Balázs B., Trenchard L., Eyden-Wood T., Bos E., Sutton, G., Blackett M., 2013: Short Food Supply Chains and Local Food Systems in the EU. A State of Play of their Socio-Economic Characteristics, F. Santini, S. Gomez y Paloma (red.), European Commission Joint Research Centre Institute for Prospective Technological Studies.
- Ludwik A., 2018: Przegląd najciekawszych inicjatyw systemów Krótkich Łańcuchów Dostaw żywności (KŁŻ) w Polsce dla potrzeb kampanii „Wiedz i mądrze jedz”, [źródło

- elektroniczne] http://faow.org.pl/wp-content/uploads/2018/12/2-Ciekawe_Inicjatywy_K%C5%81Z%CC%87_Ekspertyza_Ludwik.pdf [dostęp: 30.08.2019].
- Malak-Rawlikowska A., Majewski E., Waś A., Borgen S.O. i in., 2019: Measuring the Economic, Environmental, and Social Sustainability of Short Food Supply Chains. *Sustainability*.
- Mancini M.C., Menozzi D., Donati M., Biasini, B., Veneziani M., Arfini F., 2019: Producers' and Consumers' Perception of the Sustainability of Short Food Supply Chains: The Case of Parmigiano Reggiano PDO, *Sustainability*, 11, 721.
- Parker G., 2005: Sustainable food? Teikei, co-operatives and food citizenship in Japan and the UK. Working Papers in Real Estate & Planning 11/05, Centre of Planning Studies, Department of Real Estate and Planning. The University of Reading, UK.
- Program Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014–2020, Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Warszawa 2016.
- Raszeja-Ossowska I., 2017: Cykle dostaw i systemy jakości w rolnictwie, [źródło elektroniczne] <http://www.dotacje.pl/dla-rolnikow/cykle-dostaw-i-systemy-jakosci-w-rolnictwie/> [dostęp: 28.08.2019].
- Renting H., Marsden T.K., Banks J., 2003: Understanding alternative food networks: exploring the role of short food supply chains in rural development, *Environment and Planning A* 35(3) 393–411.
- Sprawozdanie komisji dla Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie systemu etykietowania dotyczącego rolnictwa lokalnego i sprzedaży bezpośredniej, Komisja Europejska, Bruksela 2013.
- Sundkvist A., Jansson A., Larsson P., 2001: Strengths and limitations of localizing food production as a sustainability building strategy – an analysis of bread production on the island of Gotland, Sweden, *Ecological Economics* 37, 217–227.

Adres do korespondencji:

dr hab. inż. Elżbieta Jadwiga Szymańska, prof. SGGW

(<https://orcid.org/0000-0001-7686-1243>)

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego

Wydział Nauk Ekonomicznych

Katedra Logistyki

ul. Nowoursynowska 166

02–787 Warszawa

tel. (22) 593 42 27

e-mail: elzbieta_szymanska@sggw.pl

doc. ing. Xenie Lukoszová, Ph.D.

(<https://orcid.org/0000-0002-1773-986X>)

VŠB - Technical University of Ostrava

Faculty Economics

Department of Business Administration

Sokolská třída 33

702 00 Ostrava 1

e-mail: xenie.lukoszova@vsb.cz

Justyna Zalewska

Wojskowa Akademia Techniczna w Warszawie

System gospodarowania odpadami w Polsce – stan aktualny i kierunki doskonalenia

Waste management system in Poland - current state and directions of improvement

Streszczenie. W artykule zdefiniowano podstawowe pojęcia z zakresu gospodarki odpadami. Zaprezentowano charakterystykę działania systemu gospodarki odpadami w Polsce oraz hierarchizację postępowania z odpadami. Uwarunkowania prawne, które są obligatoryjne w działaniu systemu gospodarki odpadami. Po analizie danych statystycznych można wywnioskować, że mieszkańcy Polski wytwarzają coraz więcej odpadów komunalnych. System gospodarki odpadami dąży do doskonałości. Działania, które mogą wspomóc ten proces to edukacja ekologiczna społeczeństwa, wprowadzenie do selektywnej zbiórki odpadów modułu bioodpadów, a przede wszystkim dążenie do redukcji składowanych odpadów.

Słowa kluczowe: gospodarka odpadami, system gospodarki odpadami, odpady komunalne, odzysk, recykling

Abstract. The paper defines the basic concepts of waste management. The characteristics of the waste management system in Poland and the hierarchy of waste management are presented. Legal conditions that are obligatory in the operation of the waste management system. After analyzing the statistical data, it can be concluded that the inhabitants of Poland are producing more and more municipal waste. The waste management system strives for excellence. Activities that can support the process include ecological education of the society, the introduction of a biowaste module to separate waste collection, and, above all, efforts should be made to reduce the waste deposited.

Key words: waste management, waste management system, municipal waste, recovery, recycling

Wstęp

W dzisiejszych czasach problematyka o charakterze ekologicznym staje się bardziej popularna. Związane jest to z coraz większą świadomością społeczeństwa na temat zagrożeń, jakie mogą wystąpić w środowisku naturalnym. Zauważalne stają się trudności z odpadami oraz związane z nimi niebezpieczne konsekwencje, np. wynikające z trafiania

odpadów na składowiska. W Polsce zaobserwować można wzrost zainteresowania gospodarką odpadami. Duży wpływ na takie działania wywierają obowiązujące oraz nowo pojawiające się akty prawne z tego zakresu, a także prowadzone od niedawna programy edukacyjne obejmujące prawidłowe postępowanie z odpadami.

Celem artykułu jest przedstawienie ogólnego systemu gospodarki odpadami działającego w Polsce. Zobrazowanie pozycji naszego kraju w zestawieniu z wybranymi krajami UE. Prezentacja propozycji kierunków doskonalenia i zmian w zakresie funkcjonowania gospodarki odpadami, zarówno w otoczeniu bliższym, jak i otoczeniu dalszym.

Podstawowymi metodami badawczymi wykorzystanymi w artykule są analiza literatury oraz dostępnych danych z zakresu gospodarki odpadami. Zaznajomiono się również z aktualnymi dokumentami prawnymi i normatywnymi. Zastosowano analizę porównawczą, zestawiając dane Polski i krajów UE. Wnioskowanie natomiast posłużyło do opracowania końcowych stwierdzeń.

Realizacja pracy została poprzedzona wnikliwą analizą literatury związanej z właściwą problematyką oraz zaznajomienie się z wymaganiami prawnymi dotyczącymi gospodarki odpadami. Uzupełniająco dokonano analizy planów i propozycji rozwoju tego systemu.

Terminologia związana z gospodarką odpadami

Ustawa o odpadach określa odpad jako „każdą substancję lub przedmiot, których posiadacz pozbywa się, zamierza się pozbyć lub do których pozbycia się jest zobowiązany” [Ustawa o odpadach..., 2012]. W dyrektywie o odpadach zawarta jest podstawowa klasyfikacja odpadów, najogólniej można je podzielić na dwie grupy (rys. 1).



Rysunek 1. Podstawowa klasyfikacja odpadów

Figure 1. Basic waste classification

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Dyrektywa Parlamentu Europejskiego..., 2008].

Do odpadów innych niż niebezpieczne zaliczamy odpady komunalne (powstałe w gospodarstwach domowych), odpady opakowaniowe oraz odpady pochodzące z prowadzenia działalności przemysłowej, a także jej infrastruktury. Do odpadów niebezpiecznych zaliczyć można: odpady medyczne i weterynaryjne, zużyte oleje, odpady zawierające PCB (polichlorowane bifenyle), odpady zawierające azbest, zużyty sprzęt elektroniczny i elektryczny, zużyte akumulatory i baterie oraz przeterminowane środki ochrony roślin [Dyrektywa Parlamentu Europejskiego..., 2008].

Innym ważnym pojęciem opisanym w ustawie jest odzysk i recykling. „Poprzez odzysk rozumie się jakikolwiek proces, którego głównym wynikiem jest to, aby odpady służyły

użytecznemu zastosowaniu przez zastąpienie innych materiałów, które w przeciwnym przypadku zostałyby użyte do spełnienia danej funkcji, lub w wyniku którego odpady są przygotowane do spełnienia danej funkcji w danym zakładzie lub ogólnie w gospodarce” [Ustawa o odpadach..., 2012]. Z kolei poprzez „recykling rozumie się odzysk, w ramach którego odpady są ponownie przetwarzane na produkty, materiały lub substancje wykorzystywane w pierwotnym celu lub innych celach; obejmuje to ponowne przetwarzanie materiału organicznego (recykling organiczny), ale nie obejmuje odzysku energii i ponownego przetwarzania na materiały, które mają być wykorzystane jako paliwa lub do celów wypełniania wyrobisk” [Ustawa o odpadach..., 2012].

System gospodarowania odpadami

W ustawie wyjaśniono pojęcie gospodarowania odpadami jako „zbieranie, transport, przetwarzanie odpadów, łącznie z nadzorem nad tego rodzaju działaniami, jak również późniejsze postępowanie z miejscami unieszkodliwiania odpadów oraz działania wykonywane w charakterze sprzedawcy odpadów lub pośrednika w obrocie odpadami” [Ustawa o odpadach..., 2012]. Jak zauważa Korzeń [2001], z koncepcji logistyki wynika koncepcja ekologii, co za tym idzie, określa ona wykorzystanie zasad logistycznych w systemie gospodarki odpadami. Aby prawidłowo je zrozumieć, trzeba zastosować podejście systemowe na wszystkich płaszczyznach (przestrzennej, organizacyjnej, informatycznej). Wymagane jest myślenie całościowe nad procesem, uwzględniając istniejące już zależności i relacje. Ważnym czynnikiem, który na to wpływa, jest działanie logistycznie zorientowanego systemu gospodarki odpadami. Dyrektywa o odpadach wprowadza hierarchię postępowania z odpadami (rys. 2).

Powyższa systematyka pokazuje priorytetyzację działań w przepisach prawa i polityce, które odnoszą się do uniemożliwienia powstania odpadów oraz do ogólnego gospodarowania odpadami, aby osiągnąć maksymalny dla środowiska wynik całkowity. Odstępstwo od takiej hierarchii może dotyczyć wybranych strumieni i jest możliwe wtedy, gdy jest uzasadnione, np. problemem z wykonalnością techniczną, nieopłacalnością ekonomiczną i nieprawidłową ochroną środowiska [Dyrektywa Parlamentu Europejskiego..., 2008].



Rysunek 2. Hierarchia postępowania z odpadami

Figure 2. Hierarchy of waste management

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Dyrektywa Parlamentu Europejskiego..., 2008].

System gospodarki odpadami powinien opierać się na zapobieganiu, ograniczeniu i minimalizacji ich wytwarzania. Każdy, kto projektuje, planuje, wytwarza, sprzedaje, ma obowiązek, w pierwszej kolejności zapobiegać powstawaniu odpadów lub ograniczać ich ilość oraz negatywny wpływ tych odpadów na życie, zdrowie ludzi i środowisko. Te odpady, których powstania nie jesteśmy w stanie uniknąć, należy przygotować do ponownego użytku. Jeśli odpady nie kwalifikują się do powtórnego wykorzystania, powinny zostać poddane recyklingowi lub też innym metodom odzysku, np. odzysk energii. W momencie, gdy żadna z wcześniejszych metod jest niemożliwa, odpady należy poddać odpowiednim procesom unieszkodliwiania [Krupnik 2015].

Minister środowiska określa ramy prawne wymagane przez Komisję Europejską oraz kontroluje składowiska poprzez Główną Inspektorat Ochrony Środowiska (GIOŚ), ale faktyczną gospodarkę odpadami prowadzą samorzady i spółki samorządowe, przedsiębiorstwa prywatne wożące i przetwarzające odpady, a także przedsiębiorstwa reprezentowane przez organizacje odzysku i recyklerzy. To bardzo skomplikowany system, w którego ramach grę na rynku, odbiór odpadów z naszych domów i ich zagospodarowanie reguluje wiele ustaw i rozporządzeń wykonawczych [Gra w zielone...].

Klasyfikacja odpadów

Odnosząc się do działań wymienionych we wcześniejszym podrozdziale, głównymi celami prawidłowo prowadzonej gospodarki odpadami są [Szołtysek 2009]:

- utrzymanie czystości i porządku,
- ochrona środowiska naturalnego,
- oszczędne gospodarowanie surowcami i zasobami naturalnymi,
- oszczędne gospodarowanie terenami.

Aby gospodarka odpadami mogła prawidłowo funkcjonować wynikła potrzeba klasyfikacji odpadów. Pozwoli to uporządkować wszelkie działania zasobami oraz ułatwi ochronę środowiska. Klasyfikacja powinna jednoznacznie podzielić i przyporządkować odpady do grup, które idealnie oddadzą ich genezę, parametry, przydatność i szkodliwość środowiskową. W rozporządzeniu ministra środowiska w sprawie katalogu odpadów na samym początku jest napisane, że podział odpadów zależy od źródła ich powstania, na tej podstawie wyodrębniono 20 podstawowych grup. Katalog odpadów obejmuje sporą liczbę przedmiotów i substancji, opierając się na źródle ich powstania, ale również brane są pod uwagę: rodzaj surowca, z którego są wykonane, stan ich skupienia, skład chemiczny, stopień toksyczności, stopień zagrożenia środowiska przez ten odpad, stopień przydatności do dalszego wykorzystania.

Klasyfikacja jest niezbędna w celu wprowadzenia i utrzymania porządku w gospodarce zasobami środowiska, musi ona ukazywać¹:

- genezę sposobu powstania odpadów,
- ekologiczną szkodliwość odpadów,
- właściwości odpadów,

¹ <http://eko-logis.com.pl/klasyfikacja-odpadow/> [dostęp: 29.05.2019].

- potencjalną użyteczność odpadów,
- masowość wytwarzania odpadów.

Uwarunkowania prawne gospodarki odpadami

Uregulowanie gospodarki odpadami i ochrony środowiska w ujęciu światowym zależy od wyrażenia zgody, a także zaangażowania od wszystkich państw. Prawo ochrony środowiska obejmuje normy, które zostały stworzone do regulacji i kontroli zanieczyszczeń, jak i innych działań wpływających negatywnie na środowisko oraz wszystkie przepisy, które mają za zadanie zapobiegać, zmniejszać lub przeciwdziałać zagrożeniom dla środowiska.

Jednym z głównych celów UE w związku z gospodarką odpadami jest zaniechanie powiązania pomiędzy rosnącym poziomem gospodarczym i wytwarzaniem odpadów. Unia Europejska wydała ramy prawne, których założeniem było kontrolować cały „cykl życia” odpadów, od ich początkowego wytworzenia, poprzez odzysk i recykling – i głównie skupiając się na nich, po unieszkodliwianie [Giel i in. 2014].

W aktualnym systemie polityki ekologicznej UE pozwala wyodrębnić cztery moduły [Szołtysek 2009]:

- prawo pierwotne UE,
- dyrektywy UE,
- umowy międzynarodowe w dziedzinie ochrony środowiska,
- narodową politykę ekologiczną prowadzoną przez poszczególne państwa.

Dyrektywa ma za zadanie nakreślić cel, do którego powinny dążyć, a nawet mają taki obowiązek, wszystkie państwa członkowskie UE. Jednak rozwiązania, w jaki sposób to uczynić, pozostaje dowolnością dla każdego kraju. Z kolei decyzje i rozporządzenia obowiązują te podmioty, do których dokumenty są skierowane.

Dyrektywa w sprawie odpadów ustanawia ramy prawne przetwarzania odpadów w UE. Celem takiego działania jest ochrona środowiska oraz zdrowia ludzkiego. Jest to możliwe dzięki uwydatnieniu znaczenia odpowiedniego gospodarowania odpadami, a także sposobom odzysku i recyklingu w odniesieniu do redukcji zapotrzebowania na zasoby oraz ich korzystniejszego zastosowania [Dyrektywa Parlamentu Europejskiego..., 2008].

Ważną kwestią jest, że obowiązujące w Polsce regulacje prawne dotyczące gospodarki odpadami są transponowane do prawa unijnego. Głównymi aktami prawnymi opisującymi gospodarkę odpadów w Polsce są: Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach oraz ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska. Zagadnienia dotyczące gospodarowania odpadami są poruszone w wielu aktach prawnych. Ich celem jest regulacja i systematyzacja rynku odpadów.

Dane statystyczne dotyczące gospodarki odpadami w Polsce

Stan polskiej gospodarki odpadami przedstawia raport „Infrastruktura komunalna w 2017” opublikowany i przygotowany przez GUS. W 2017 roku w Polsce zostało wytworzonych 11 968,7 tys. t odpadów komunalnych. Niestety jest to odnotowany wzrost do roku poprzedniego o 2,7%. Przeliczając na jednego mieszkańca, w 2017 roku odno-

towano średnio 312 kg zebranych odpadów komunalnych, a w roku poprzednim było to 303 kg. Analizując oddzielnie tereny miejskie i wiejskie, na jednego mieszkańca miasta przypadło średnio 371 kg, jeden mieszkaniec wsi natomiast wytworzył średnio 222 kg odpadów. Zależność można przedstawić również na podstawie podziału administracyjnego Polski, województwa z najwyższym wynikiem przypadającym na jednego mieszkańca to: dolnośląskie i zachodniopomorskie (374 kg), lubuskie (360 kg) oraz śląskie (352 kg). Odwrotna sytuacja, to znaczy, najmniej śmieci wytworzyli mieszkańcy województw: świętokrzyskiego (188 kg), lubelskiego (207 kg) i podkarpackiego (218 kg). W tabeli 1 przedstawiono zestawienie porównawcze z kilku lat wyliczone średnio na jednego mieszkańca z wyszczególnieniem na odpady zebrane selektywnie i zmieszane [GUS 2018].

Tabela 1. Odpady komunalne zebrane na 1 mieszkańca w latach 2005, 2010, 2015–2017
Table 1. Municipal waste collected per capita in 2005, 2010, 2015–2017

Wyszczególnienie	2005	2010	2015	2016	2017
Odpady komunalne zebrane na 1 mieszkańca (kg)	245	261	283	303	312
Odpady komunalne zebrane zmieszane na 1 mieszkańca (kg)	237	238	217	227	227
Odpady komunalne zebrane selektywnie na 1 mieszkańca (kg)	8	22	66	77	84

Źródło: opracowanie własne na podstawie [GUS 2018].

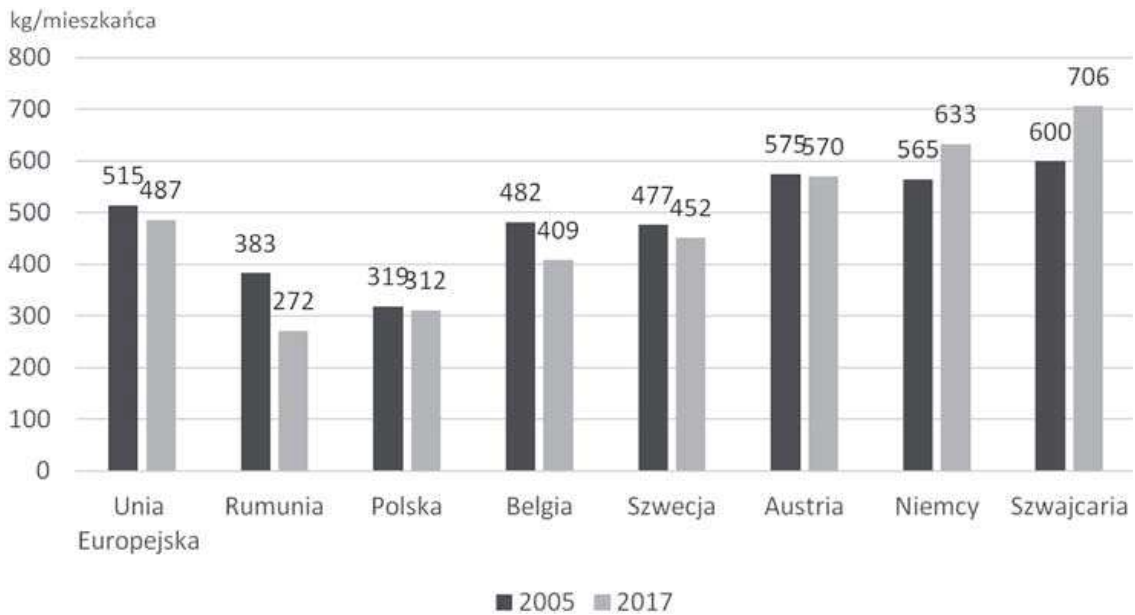
Odzysk odpadów komunalnych w Polsce w 2017 roku uzyskano na poziomie 6770,90 tys. t, co stanowiło około 57% ilości wytworzonych odpadów komunalnych, w tym recyklingowi poddano 26,7% ilości wytworzonych odpadów komunalnych (3198,68 tys. t).

Rosnące wymagania techniczne i organizacyjne dotyczące składowisk odpadów komunalnych, wynikające z przepisów prawnych, przyczyniły się do ustawicznego spadku liczby czynnych składowisk. W 2017 roku zamknięto i wyłączono z użytku 21 składowisk odpadów komunalnych (o łącznej powierzchni 59,7 ha). W Polsce na koniec 2017 roku działało czynnie 301 takich składowisk i zajmowały łączną powierzchnię równą 1741,6 ha. [GUS 2018].

Polska na tle pozostałych państw Unii Europejskiej w dziedzinie gospodarki odpadami

W 2017 roku na jednego mieszkańca UE przypada 487 kg odpadów komunalnych. Jest to o 175 kg więcej niż średnio w Polsce. Aby lepiej zilustrować ten trend, na rysunku 3 przedstawiono ilość odpadów komunalnych w przeliczeniu na jednego mieszkańca danego kraju w 2005 i 2017 roku.

Jak można zauważyć, sumy wytwarzania odpadów komunalnych znacznie się różnią, od 272 kg na osobę w Rumunii do 781 kg na mieszkańca w Danii. Dysproporcje te odzwierciedlają różnice we wzorcach konsumpcji i poziomie bogactwa gospodarczego, ale także zależą od tego, w jaki sposób odpady komunalne są zbierane i zarządzane. Tendencja jest taka, że znacznie więcej odpadów produkują mieszkańcy bogatych krajów „starej Europy”, natomiast wśród tych, którzy wytwarzają znacznie mniej śmieci, są obok Polski, inne kraje Europy Środkowo-Wschodniej.



Rysunek 3. Odpady komunalne generowane przez kraj w 2005 i 2017 roku

Picture 3. Municipal waste generated by the country in 2005 and 2017

Źródło: opracowanie własne na podstawie <https://ec.europa.eu/eurostat> [dostęp: 10.04.2019].

Przetwarzania odpadów komunalnych można dokonywać, posługując się różnymi metodami. W 2017 roku, w UE 75% wytworzonych odpadów komunalnych zostało poddanych przetworzeniu (30% – recyklingowi, 17% – kompostowaniu, 28% – spalaniu, 24% – składowano na składowiskach). Porównując sytuację sprzed 10 lat, z 2007 roku, można stwierdzić, że o wiele więcej odpadów przekazywano na składowiska (43% – składowano na składowiskach, 24% – poddano recyklingowi, 13% – poddano kompostowaniu, 21% – spalono). Poziom recyklingu zależy od wielu czynników, przede wszystkim duży wpływ ma sytuacja gospodarcza i rozwój kraju [Unia Europejska..., 2019].

Analizując oficjalne statystyki produkcji i przetwarzania odpadów komunalnych w Polsce, można porównywać nasz kraj z innymi krajami europejskimi ze średnio rozwiniętym systemem gospodarki odpadami. Sporo brakuje nam jeszcze do zaawansowanych rozwiązań. Ale warto zauważyć, że nie znajdujemy się w klasyfikacji krajów z dużymi problemami, jak było kiedyś, tylko coraz bliżej nam do doskonałości [Goleń 2017].

Perspektywy systemu gospodarki odpadami

W systemie gospodarki odpadami powinniśmy dążyć do koncepcji obiegu zamkniętego, ponieważ do tego wszystko się sprowadza, koncepcja ta jest podstawą [Foles i Styś 2016]. Jej przewodnią myśl brzmi: aby surowce, materiały i produkty zostały tak długo w obiegu, jak to możliwe. Dodatkowe założenie to zminimalizowanie wytwarzanych odpadów. Odpady w tej koncepcji traktowane są jako surowce wtórne [Bendkowski i Wengierek 2002]. Ministerstwo Środowiska w 2017 roku uruchomiło program pilotażowy „Gospodarka o obiegu zamkniętym w gminie”, aby usprawnić wdrażanie tej koncepcji.

Koncepcja gospodarki o obiegu zamkniętym idealnie wpisuje się w *green economy* (zieloną gospodarkę) – idea gospodarki, w której społeczeństwo zarządza wydajnie posiadanymi zasobami, podwyższając jakość życia, jednocześnie zachowując i chroniąc ekosystemy, które umożliwiają istnienie człowieka [Zasobooszczędna, zielona..., 2014].

Odnosząc się do rozwoju systemu gospodarki odpadami w Polsce, w jednym z wywiadów wiceminister środowiska, Sławomir Mazurek powiedział: „Jednym z kluczowych działań było [...] wprowadzenie jednolitych zasad selektywnego zbierania odpadów komunalnych w całym kraju, w podziale na cztery frakcje (szkło, papier, metale i tworzywa sztuczne, w tym opakowania wielomateriałowe oraz odpady ulegające biodegradacji). Dotychczas gminy organizowały system selektywnego zbierania samodzielnie, niejednokrotnie ustanawiając prosty podział na odpady mokre oraz suche. Taki sposób nie dawał jednak dobrej jakości surowca, co wpływało później negatywnie na stan techniczny instalacji przetwarzających odpady. Wszystko to zaś skutkowało niskim poziomem recyklingu i przygotowania do ponownego użycia takich frakcji odpadów, jak papier, metale, tworzywa sztuczne czy szkło. Ponadto, uchwalona została nowelizacja ustawy o gospodarce opakowaniami i odpadami opakowaniowymi, zgodnie z którą od 1 stycznia 2018 roku lekkie torby na zakupy z tworzywa sztucznego nie mogą być już oferowane za darmo w punktach sprzedaży. Pozytywne efekty wpływu tych regulacji są już widoczne w sklepach – coraz częściej korzystamy z toreb wielokrotnego użytku zamiast torebek jednorazowych” [Mazurek 2018].

W styczniu 2018 roku została uruchomiona internetowa baza danych o odpadach (BDO), która ma usprawnić szybkość i skuteczność przetwarzania danych ze sprawozdań. Ma ona gromadzić informacje na temat: wprowadzanych na teren kraju opakowań, produktów w opakowaniach, osiągniętych poziomach odzysku i recyklingu odpadów powstałych z opakowań i produktów, oraz ich transgranicznego przemieszczania [Szydłowski 2016]. Jednakże przepisy obejmujące ewidencję odpadów, a także przepisy karne z tym związane zostaną „wprowadzone w życie” dopiero od 1 stycznia 2020 roku. Na następne lata są już planowane dalsze wdrożenia kolejnych modułów. W projekcie są spekulacje nad umożliwieniem przedsiębiorcom składania sprawozdań w wersji online oraz prowadzenie ewidencji odpadów. Przedstawione rozwiązanie stanowi potężne udogodnienie zarówno przedsiębiorcom, ale również organom, które prowadzą kontrole i inspekcje [Mazurek 2018].

Zmiany w otoczeniu bliższym, których można dokonać to przede wszystkim edukacja społeczeństwa w zakresie zasad postępowania z wytwarzanymi odpadami komunalnymi. Wiedza jest podstawą działania. Kampanie należałoby skierować do wszystkich grup wiekowych, zarówno dzieci, jak i osób starszych. Chodzi o uświadomienie i przekazanie informacji w zakresie prawidłowego sposobu postępowania z poszczególnymi rodzajami odpadów oraz korzyści, jakie przyjdą wraz z poprawną segregacją. Przeprowadzona edukacja powinna podnieść świadomość oraz pomóc ludziom przyjąć poczucie indywidualnej odpowiedzialności za wytworzone odpady [Piontek 2008].

Kolejną kwestią może być wprowadzenie do selektywnej zbiórki oddzielnego modułu BIO – bioodpady. Potrzebny jest specjalny pojemnik koloru brązowego z podwójnym dnem, umożliwiającym wentylację. Trzeba pamiętać, że nie obejmuje on wszystkiego,

co ulega rozkładowi, do tego pojemnika należy wyrzucać: „trawę, liście, rozdrobnione gałęzie, pozostałości roślinne, kwiaty, resztki kwiatów ciętych i doniczkowych, resztki żywności (bez mięsa i kości), obierki z owoców i warzyw, przeterminowane owoce i warzywa, skorupki jaj, fusy po kawie i herbacie”². W Polsce już od 2018 roku obowiązuje przepis z nowym podziałem na frakcje, niestety nie został on jeszcze przyjęty i wdrożony do życia przez ogół społeczeństwa.

„Redukcja, a w dalszej perspektywie całkowite zaniechanie składowania odpadów komunalnych nadających się do recyklingu to kierunek, który narzuca krajom członkowskim Unia Europejska. W efekcie tej strategii postępowania z odpadami składowiska będą zamykane, a w późniejszym czasie także rekultywowane. Tereny te można z powodzeniem zagospodarować zielenią” [Więclawska 2015]. Odpady na składowiskach mają negatywny wpływ na środowisko. W systemie gospodarki odpadami dąży się do tego, aby ilość odpadów wywożona na składowiska była jak najmniejsza, a w dalszej perspektywie, żeby zamknąć składowiska [Bril i in. 2017].

Przepisy obowiązujące w UE stawiają warunek dotyczący odpadów. Do 2020 roku 50% odpadów komunalnych lub odpadów z gospodarstw domowych oraz 70% odpadów z budowy i rozbiórek, ma być zagospodarowane, poddane recyklingowi lub wykorzystane ponownie [Jerzmański 1999]. Niektóre państwa już dawno osiągnęły wymagany próg, i warto zaczerpnąć od nich sposób do osiągnięcia sukcesu, m.in. Szwecja, Holandia, Belgia, Niemcy – znajdują się w czołówce gospodarowania odpadów, u nich składowanie zostało już wyeliminowane. Należy skupić się na kompostowaniu, spalaniu odpadów oraz recyklingu, ale zasięgając z praktyki innych państw, warto zastosować podwyższoną opłatę za składowanie. Chodzi tutaj o działanie „od źródła”. Wprowadzenie takich kosztów znacznie obciąży gospodarującego odpadami i powstrzyma przed składowaniem zmieszanych odpadów komunalnych [Degórski 2018].

Podsumowanie i wnioski

System gospodarki odpadów zakłada, aby coraz mniej śmieci trafiało na składowiska odpadów i tym samym więcej odpadów było odpowiednio przetwarzanych. Przy przetwarzaniu należy działać tak, aby unikać powstania innych odpadów, które później trzeba byłoby poddać unieszkodliwianiu [Komunikat Komisji... 2015].

Według danych statystycznych można stwierdzić, że Polska ma tendencję wzrostową wytwarzania odpadów komunalnych. Nie musi to świadczyć o złym systemie gospodarki odpadów, a jedynie o wroście gospodarczym i rozwoju kraju. Ogólnie jest znana zasada, że powstawanie odpadów jest integralnym zjawiskiem z rozwojem cywilizacyjnym. Jednocześnie w Polsce jest coraz więcej odpadów selektywnie zbieranych i poddawanych np. recyklingowi. Zmniejsza się liczba składowisk, jest to wypełnianie obowiązków nałożonych przez UE. System gospodarki odpadami w Polsce jest w coraz lepszym stanie i dąży do doskonalenia. Jednak porównując sytuację w Polsce z innymi krajami, mamy jeszcze sporo do nadrobienia. Należy postawić większy nacisk na edukację ekologiczną,

² <https://bioodpad.pl/> [dostęp: 10.04.2019].

która wciąż w Polsce jest na niskim poziomie. Kolejnym pomysłem może być większa opłata za składowanie, w efekcie ograniczy to ilość odpadów, jak również stymuluje progres innych metod zagospodarowania odpadami, ze względu na opłacalność i koszt tych metod.

Literatura

- Bendkowski J., Wengierek M., 2002: Logistyka Odpadów, tom 1, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice.
- Bril J., Łukasik Z., Rydygier E., 2017: Gminne systemy gospodarowania odpadami komunalnymi w ujęciu logistycznym, *Autobusy* 6, 1327–1334 [CD].
- Degórski M., 2018: Gospodarka o obiegu zamkniętym circular economy – nowe podejście w rozumieniu relacji człowiek-środowisko, *Studia KPZK – PAN*, Warszawa.
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów oraz uchylającą niektóre dyrektywy (Dz.Urz. L 312), rozdział I.
- Foks R., Styś T., 2016: Raport: System gospodarowania odpadami opakowaniowymi w Polsce. Perspektywa zamknięcia obiegu, Instytut Sobieskiego, Warszawa.
- Giel R., Klimek M., Plewa M. 2014: Analiza porównawcza gospodarki odpadami w Polsce i innych krajach europejskich, *Logistyka* 6, 8748–8758 [CD].
- Goleń M., 2017: Racjonalizacja gospodarki odpadami komunalnymi w Polsce, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa.
- Gra w zielone: gospodarka odpadami komunalnymi w Polsce, *Ekopartner* 1(195)2008, [źródło elektroniczne] <https://www.ekologia.pl/srodowisko/ochrona-srodowiska/raport-gospodarka-odpadami-komunalnymi-w-polsce,1930.html> [dostęp: 10.04.2019].
- GUS, 2018: Infrastruktura komunalna w 2017 r., Warszawa.
<http://eko-logis.com.pl/klasyfikacja-odpadow/> [dostęp: 29.05.2019].
<https://bioodpad.pl/> [dostęp: 10.04.2019].
<https://ec.europa.eu/eurostat> [dostęp: 10.04.2019].
- Jerzmański J., 1999: Przepisy Unii Europejskiej w zakresie odpadów, Wyd. Centrum Prawa Ekologicznego, Wrocław.
- Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno – Społecznego i Komitetu Regionów, 2015, Zamknięcie obiegu – plan działania UE dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym, Bruksela.
- Korzeń Z., *Ekologistyka*, 2001: ILiM, Poznań.
- Krupnik D., 2015: Wybrane zagadnienia dotyczące systemu gospodarowania odpadami i transgranicznego ich przemieszczania, *Systemy Logistyczne Wojsk* 42, 108–121.
- Mazurek S., 2018: Gospodarka odpadami w Polsce: stan gry , rozmowę przepr. K. Szydłowski, *Teraz Środowisko*, [źródło elektroniczne] <https://www.teraz-srodowisko.pl/aktualnosci/gospodarka-odpadami-w-polsce-stand-gry-4300.html> [dostęp: 10.04.2019].
- Piontek W., Poskrobko B., Sidorczuk-Pietraszko E., 2008: Perspektywy rozwoju systemu gospodarowania odpadami komunalnymi w Polsce do 2014 roku, Agencja Wydawniczo-Edytorska Eko Press, Bielsko-Biała – Białystok.
- Szołtysek J., 2009: *Logistyka zwrotna*, ILiM, Poznań.
- Szydłowski K., 2016: Marszałkowie złożą raporty opakowaniowe na ostatnią chwilę, *Teraz Środowisko*, [źródło elektroniczne] <https://www.teraz-srodowisko.pl/aktualnosci/Zbiore-z-raporty-opakowaniowe-na-ostatnia-chwile-2129.html> [dostęp: 10.04.2019].

- Unia Europejska. Średnio w Unii 487 kg odpadów komunalnych na osobę, w Polsce 315 kg, 2019, Portal Samorządowy.pl, [źródło elektroniczne] <https://www.portalsamorzadowy.pl/gospodarka-komunalna/unia-europejska-srednio-w-unii-487-kg-odpadow-komunalnych-na-osobe-w-polsce-315-kg,120289.html> [dostęp: 10.04.2019].
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. 2013, poz. 21).
- Więclawska J., 2015: Spektakularne metamorfozy składowisk odpadów, [źródło elektroniczne] <https://portalkomunalny.pl/spektakularne-metamorfozy-skladowisk-odpadow-316374/3/> [dostęp: 10.04.2019].
- Zasobooszczędna, zielona i zrównoważona gospodarka, 2014, [źródło elektroniczne] <https://www.eea.europa.eu/pl/sygnal42y/sygnaly-2014/artykuly/zasobooszczedna-zielona-i-zrownowazona-gospodarka#tab-wiadomo%C5%9Bci-i-artyku%C5%82y> [dostęp: 29.05.2019].

Adres do korespondencji:

mgr inż. Justyna Zalewska

(<https://orcid.org/0000-0002-8784-0656>)

Wojskowa Akademia Techniczna im. Jarosława Dąbrowskiego

Koło Naukowe Logistyki Stosowanej WAT

ul. gen. S. Kaliskiego 2

00-908 Warszawa

e-mail: justyna_zalewska@op.pl

ISSN 2450-8055



2450 8055