

Magdalena Fietz, Tomasz Lesiów

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu
e-mails: fietz.magdalena@gmail.com; tomasz.lesiow@ue.wroc.pl

STAN WIEDZY KSZTAŁCĄCEJ SIĘ MŁODZIEŻY O OPAKOWANIACH AKTYWNYCH I INTELIGENTNYCH

STATE OF KNOWLEDGE OF YOUNG PEOPLE ON ACTIVE AND INTELLIGENT PACKAGING

DOI: 10.15611/nit.2017.3.01

JEL Classification: Q19

Streszczenie: Celem pracy było zbadanie stanu wiedzy młodzieży na temat opakowań aktywnych i inteligentnych oraz stopnia deklarowanej przez nią gotowości do dokonywania zakupu tak zapakowanych produktów żywnościowych. Sporządzono autorski kwestionariusz składający się z 20 pytań, w tym 5 pytań charakteryzujących respondenta. O wypełnienie wersji papierowej kwestionariusza poproszono uczniów z Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych nr 2 w Oławie, a wersja elektroniczna została skierowana do studentów Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu oraz Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. Do analizy przyjęto 254 poprawnie wypełnione ankiety. Zebrane dane opracowano za pomocą programu Microsoft Excel 2010. Tylko 21,3% uczniów szkół średnich posiada wiedzę o opakowaniach aktywnych lub inteligentnych, ponad dwukrotnie mniej niż grupa badawcza studentów (52,5%). Po zapoznaniu ankietowanych z istotą działania obu rodzajów opakowań zarówno uczniowie, jak i studenci, w podobnym stopniu, pozytywnie zadeklarowali chęć nabywania produktów zapakowanych odpowiednio w opakowania aktywne (67,3%) i inteligentne (95,3%), pod warunkiem nieznacznego wzrostu ich cen, tzn. poniżej 0,50 zł (43,9%) lub od 0,50 zł do 1,00 zł (21,8%). Głównym źródłem wiedzy o obu rodzajach opakowań są Internet oraz szkoła i uczelnia. Młodzi konsumenci dostrzegają ważną rolę przemysłu w upowszechnieniu opakowań innowacyjnych. Chcą nie tylko, aby te opakowania stopniowo znalazły się na rynku, ale także chcą otrzymać pełną informację, jaką rolę spełniają one w przypadku danego produktu i czy zapakowany w nie produkt jest bezpieczny.

Słowa kluczowe: innowacyjne opakowania, opakowania aktywne i inteligentne, badania ankietowe, preferencje konsumenckie.

Summary: The aim of the work was to examine the state of knowledge of young people about active and intelligent packaging and the level of declared readiness to purchase such packaged food products. An author's questionnaire was prepared consisting of 20 questions, including 5 characterizing the respondents. To fill out the paper version of the questionnaire were asked pupils from upper secondary School No 2 in Oława and the electronic version was directed to the students from University of Economics and Univeristy of Life Sciences in Wrocław. For

the analysis 254 correctly filled questionnaires were accepted. The collected data were developed using Microsoft Excel 2010. Only 21.3% of secondary school pupils were familiar with the term active or intelligent packaging, more than twice less than the research group of students (52.5%). After familiarizing the respondents with the essence of action of both types of packaging, both pupils and students, to a similar degree, positively declared their willingness to purchase products packed in active (67.3%) and intelligent (95.3%) packaging, provided that their price rises slightly, i.e. below 0.50 PLN (43.9%) or from 0.50 PLN to 1.00 PLN (21.8%). The main source of knowledge about both types of packaging is the Internet, school and university. Young consumers see a significant role of industry in the dissemination of innovative packaging. They want not only that these packages are gradually found on the market, but also to receive full information, what role they play in the case of a given product and whether the product packed in it is safe.

Keywords: innovative packaging, active and intelligent packaging, surveys, consumer preferences.

1. Wstęp

Podczas cyklu życia produktu spożywczego opakowania muszą spełniać wiele funkcji. Przede wszystkim zabezpieczają żywność przed czynnikami zewnętrznymi. Poza tym pełnią bardzo ważną funkcję informacyjną, dostarczając podstawowe dane o składnikach, wartości odżywczej, terminie przydatności do spożycia oraz o samym produkcie i producencie. Odpowiednio zaprojektowane opakowanie może także pełnić funkcję marketingową i skłaniać do zakupu, jak również ułatwiać proces magazynowania i transportowania. Po zużyciu produktu spożywczego opakowanie powinno być łatwe w utylizacji, a także nie wpływać negatywnie na środowisko [Emblem, Emblem (red.) 2014].

Opakowania aktywne i inteligentne stanowią nową, innowacyjną grupę interaktywnych opakowań, które umożliwiają zwiększenie jakości pakowanej żywności, a także wpływają na wydłużenie jej terminu przydatności do spożycia. Za determinanty stosowania opakowań aktywnych i inteligentnych uważa się zmiany w sprzedaży detalicznej, dystrybucję towarów na duże odległości, a także globalizację rynków [Makala 2011]. W tradycyjnych systemach pakowania produktów spożywczych, aby były one bezpieczne, dąży się do zminimalizowania potencjalnej migracji składników z materiałów opakowaniowych do zapakowanej żywności. Z kolei działanie opakowań aktywnych polega na celowym sterowaniu migracją substancji uprzednio włączonych w skład opakowania, takich jak np. przeciwutleniacze i/lub środki konserwujące, które mają korzystny wpływ na zapakowany produkt [Otles, Yalcin 2008].

Definicję opakowań aktywnych i inteligentnych często mylnie stosuje się zamiennie, mimo że oznaczają zupełnie co innego. W opakowaniu aktywnym produkt, otoczenie oraz opakowanie wzajemnie na siebie oddziałują. Reagują one zatem na zmiany zachodzące w otoczeniu i kontrolują je. Ich głównym zadaniem jest zapewnienie jak najlepszej jakości wyrobu, a także wydłużenie okresu przydatności

do spożycia i trwałości. Obecnie wyróżnia się dwie grupy aktywnych opakowań, tj. o funkcji pochłaniaczy i o funkcji emiterów. Pierwsza grupa ma zdolność absorpcji niepożądanych gazów (tlenu, ditlenku węgla, etylenu, pary wodnej), natomiast druga grupa ma zdolność wydzielania substancji korzystnych dla zachowania wysokiej jakości produktu (ditlenek węgla, alkohol, ditlenek siarki, przeciwdrobnoustrojowe) [Lisińska-Kuśnierz, Ucherek 2003; Popowicz, Lesiów 2014b]. Opakowania inteligentne natomiast monitorują lub dostarczają informacji o produkcie, jego lokalizacji podczas transportu, magazynowania, użycia, a także sprzedaży detalicznej [Cichoń, Lesiów 2013; Korzeniowski i in. 2011]. Poza tym informują o jakości zapakowanego wyrobu oraz jego bezpieczeństwie. Inteligentne opakowania można zaklasyfikować do trzech grup: poprawiające wygodę użytkowania, umożliwiające utrzymanie jakości oraz chroniące przed kradzieżami i zniszczeniem [Kozak, Cierpiszewski 2010]. Opakowania te, w przeciwieństwie do opakowań aktywnych, nie zmieniają atmosfery, środowiska wokół zapakowanego produktu, a jedynie monitorują zachodzące w nim zmiany. Zawierają wewnętrzny lub zewnętrzny wskaźnik zmieniający swoje właściwości pod wpływem warunków zewnętrznych (np. temperatury) lub zmian zachodzących wewnątrz opakowania (np. metabolitów wydzielających się podczas starzenia się produktu). Wyróżnia się zatem wskaźniki temperatury i czasu (TTI), jakości oraz obecności gazów [Kozak, Cierpiszewski 2010].

Ustawa z 13 czerwca 2013 r. o gospodarce opakowaniami i odpadami opakowaniowymi określa opakowanie jako wyrób bezzwrotny, wykonany z dowolnego materiału, który jest przeznaczony do ochrony, przechowywania, przewozu, prezentacji i dostarczania wyrobów, począwszy od surowców do gotowych towarów [Ustawa z 13 czerwca 2013]. Odpowiednio zaprojektowane i wykonane opakowanie gwarantuje całkowite bezpieczeństwo produktu, zabezpieczając go przed mechanicznymi, fizycznymi i chemicznymi uszkodzeniami. Rozporządzenie Komisji (WE) nr 450/2009 z 29 maja 2009 r. w sprawie aktywnych i inteligentnych materiałów i wyrobów do kontaktu z żywnością szczegółowo określa wymagania dotyczące ich produkcji i wprowadzania do obrotu [Rozporządzenie Komisji (WE) nr 450/2009].

W Polsce opakowania aktywne i inteligentne są stosowane jedynie sporadycznie. Dlatego stan wiedzy konsumentów na ten temat nie jest zadowalający. Wskazują na to nieliczne badania ankietowe przeprowadzone wśród: 100 respondentów z województwa pomorskiego [Pałkowska, Steinka 2013], 100 i 102 respondentów z województwa dolnośląskiego [Cichoń, Lesiów 2012; Popowicz, Lesiów 2014a] oraz 372 mieszkańców województwa lubuskiego [Barska, Wyrwa 2016] zróżnicowanych pod względem: wieku, płci, wykształcenia oraz miejsca zamieszkania.

W dostępnej literaturze przedmiotu nie znaleziono informacji o stanie wiedzy oraz motywacji do zakupu produktów żywnościowych w innowacyjnych opakowaniach przez konsumentów zaliczanych do młodego pokolenia. Dlatego celem pracy było zbadanie stanu wiedzy uczniów szkół średnich i studentów na temat opakowań aktywnych i inteligentnych i chęci dokonywania przez nich zakupów produktów żywnościowych zapakowanych w tego rodzaju innowacyjne opakowania.

2. Metodologia badań własnych

Na podstawie wnikliwej analizy literatury przedmiotu, poznania istniejących trendów na rynku opakowań oraz zainteresowania tematyką opakowań aktywnych i inteligentnych sformułowano następujące pytania badawcze:

- Czy zgodnie z opinią konsumentów opakowania zawierające żywność zapewniają jej jakość w wystarczającym stopniu?
- Na co konsumenci zwracają uwagę, kupując żywność oraz jakie cechy opakowania są dla nich ważne?
- Czy młodzież szkół średnich i studenci mają wiedzę o takich pojęciach, jak opakowania aktywne oraz opakowania inteligentne? Skąd czerpią wiedzę na ten temat?
- Jakie rodzaje opakowań innowacyjnych są znane młodzieży, w tym jakie opakowania aktywne i inteligentne?
- Czy konsumenci zdecydowaliby się na zakup produktu spożywczego zapakowanego w opakowanie aktywne lub inteligentne?
- Jaki byłby akceptowalny wzrost cen produktów wynikających z zastosowania opakowania aktywnego lub inteligentnego?
- Czy zdaniem młodzieży należy pogłębić wiedzę konsumentów na temat opakowań aktywnych i inteligentnych?
- Jakich korzyści oczekuje młodzież po wprowadzeniu opakowań aktywnych i inteligentnych?
- Czy preferencje osób uczących się w szkole średniej i studentów różnią się od siebie znacząco?

Na podstawie przeglądu literatury oraz dostępnych wyników badań innych autorów można sformułować następujące hipotezy do ww. pytań:

- Konsumenci nie mają elementarnej wiedzy o opakowaniach aktywnych i inteligentnych, jednak po przytoczeniu definicji i przykładu stosowania takich opakowań większość z nich zdecydowałaby się na zakup produktów spożywczych tak zapakowanych.
- Młodzież nie akceptuje wzrostu cen związanego z zastosowaniem opakowań aktywnych i inteligentnych lub akceptuje tylko w niewielkim stopniu (do 1,00 zł).
- Młodzież wykazuje duże zainteresowanie pogłębieniem wiedzy o działaniu, zastosowaniu i zaletach opakowań innowacyjnych.

Sporządzono autorski kwestionariusz składający się z 20 pytań, w tym 5 pytań charakteryzujących respondenta. Kwestionariusz podzielono na bloki tematyczne dotyczące: znajomości takich pojęć, jak opakowania aktywne i inteligentne oraz ich rodzajów; preferencji respondentów dotyczących zakupu produktów spożywczych, także tych zapakowanych w opakowania aktywne i inteligentne; możliwości zaakceptowania wyższej ceny produktów żywnościowych zapakowanych w tego rodzaju opakowania; potrzeby pogłębienia wiedzy konsumentów o tych innowacyjnych opakowaniach oraz o korzyściach wynikających z ich wprowadzania i stosowania w praktyce.

W ankiecie zastosowano głównie pytania zamknięte, z możliwością dodania własnego zdania poprzez opcję zaznaczenia odpowiedzi „inne”. Pytania w większości były jednokrotnego wyboru, a jeśli pojawiały się pytania wielokrotnego wyboru, informowano o tym respondentów.

W części charakteryzującej respondenta zadano pytania o płeć, wiek, miejsce zamieszkania, wykształcenie oraz poziom dochodów miesięcznych w gospodarstwie domowym.

Badanie ankietowe przeprowadzono w połowie 2016 r. w formie papierowej i elektronicznej. O wypełnienie wersji papierowej kwestionariusza poproszono uczniów klas pierwszych, drugich i trzecich uczęszczających do technikum o profilu ekonomicznym, handlowym i logistycznym w Zespole Szkół Ponadgimnazjalnych nr 2 w Oławie oraz absolwentów (grupa w dalszej części pracy określana jako uczniowie). Taka forma kwestionariusza była odpowiednia dla tej części próby, ponieważ zapewniała szybkie (w ciągu jednego dnia) zebranie danych oraz dużą dostępność respondentów. Wersja elektroniczna została skierowana do studentów Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu oraz Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu i absolwentów (grupa ta w dalszej części określana jest jako studenci), i była dostępna dla respondentów przez dwa tygodnie.

Zebrane dane opracowano za pomocą programu Microsoft Excel 2010. Na ankietę odpowiedziało łącznie 263 respondentów. W wyniku nieprawidłowego wypełnienia ankiety wyeliminowano dziesięć ankiet, zatem do analizy przyjęto 254 poprawnie wypełnione ankiety. Zakładając, że badana próba ma wynosić minimum 196 osób, można stwierdzić, że liczba ankiet jest wystarczająca do przeprowadzenia analizy i została dobrana w sposób prawidłowy.

Próbę minimalną dla populacji wyznaczono ze wzoru [Kaczmarczyk 2011]:

$$N_{min} = \frac{Z_{\alpha}^2 (p(1-p))}{e^2},$$

gdzie: Z_{α} – wielokrotność standardowego błędu średniej,

N_{min} – minimalna wielkość próby,

p – proporcja próby (szacowana wielkość frakcji),

e – maksymalny błąd szacunku

$$N_{min} = \frac{1,96^2 (0,5(1-0,5))}{0,07^2} = 196.$$

3. Analiza i dyskusja wyników

3.1. Prezentacja wyników

Do opisu respondentów w próbie wybrano pięć następujących cech: płeć, miejsce zamieszkania, wiek, wykształcenie oraz przeciętny poziom dochodów w gospodarstwie domowym. Ze względu na płeć rozkład odpowiedzi został zdominowany przez

kobiety, które udzieliły aż 62,6% odpowiedzi. Natomiast mężczyźni udzielili 37,4% odpowiedzi. Taki rozkład odpowiedzi został spowodowany bardzo dużą liczbą respondentek płci żeńskiej (77,1%) wśród osób, które obecnie zdobywają wykształcenie wyższe lub już je posiadają. Mężczyźni w tej grupie stanowili tylko 22,9%. W odniesieniu do uczniów szkoły średniej i osób posiadających już wykształcenie średnie można stwierdzić, że kobiety i mężczyźni stanowili bardzo proporcjonalne grupy (po 50%).

Biorąc pod uwagę wiek respondentów, należy stwierdzić, że największą grupę stanowiły osoby w przedziale 21-24 lata (37%), kolejną grupą byli respondenci mający 18-20 lat (26,8%) oraz poniżej 18 lat (22,4%). Mniejszość stanowiły osoby w wieku 25-28 lat (12,6%) i osoby powyżej 28 roku życia (1,2%).

Ze względu na miejsce zamieszkania zdecydowaną większość stanowiły osoby mieszkające w mieście (64,6%). Wśród badanych osoby mieszkające na wsi stanowiły łącznie 35,4% ogólnej liczby respondentów. Struktura zamieszkania była bardzo zróżnicowana, gdy osobno przeanalizowano odpowiedzi uczniów i studentów. Aż 41,2% uczniów zadeklarowało, że mieszka na wsi, przy czym tylko 28,8% studentów udzieliło takiej odpowiedzi. Przyczyn można doszukiwać się w miejscu przeprowadzenia badania (Oława). Do szkoły średniej dojeżdża tu bardzo dużo uczniów z okolicznych wiosek, natomiast większość studentów (71,2%) mieszka w mieście. Takiej odpowiedzi udzieliło też 58,8% uczniów szkoły średniej.

Respondenci uczący się obecnie w szkole średniej stanowili 51,2% próby, natomiast studenci 44,9%. 2,4% to osoby, które posiadają wykształcenie zasadnicze zawodowe, średnie ogólnokształcące lub techniczne, 1,6% badanych zadeklarowało, że ma ukończone wykształcenie wyższe.

Ze względu na sytuację materialną podział respondentów kształtował się następująco: 48,6% badanych oceniło materialny poziom życia jako dobry, 32,5% jako przeciętny, 17,3% ankietowanych zadeklarowało się, że posiada bardzo dobrą sytuację majątkową, natomiast 1,6% złą.

3.2. Prezentacja wyników

Najważniejszą cechą opakowania, na jaką zwracają uwagę zarówno uczniowie, jak i studenci podczas zakupu produktów spożywczych, jest jego wygląd (uczniowie 29,6%, studenci 30,3%). Kolejnymi cechami okazały się funkcjonalność (uczniowie 23,1%, studenci 23,0%) oraz możliwość sprawdzenia jakości zapakowanych produktów spożywczych (uczniowie 16,0%, studenci 16,8%). Za mniej ważne cechy ankietowani uznali: oddziaływanie opakowania na produkt (uczniowie 10,9%, studenci 10,2%), materiał, z którego wykonano opakowanie (uczniowie 8,2%, studenci 3,3%) oraz możliwość recyklingu opakowania (uczniowie 6,1%, studenci 7,4%). Na opakowanie nie zwraca uwagi 6,1% uczniów szkół średnich oraz 9,0% studentów.

Odpowiadając na drugie pytanie, ankietowani stwierdzili, że podczas podejmowania decyzji zakupu produktów spożywczych kierują się przede wszystkim ceną

(25,6%), jakością (20,0%) oraz datą ważności (16,4%). Za mniej znaczące czynniki badani uznali markę (10,6%), informacje na opakowaniu (9,8%), przyzwyczajenie (8,3%), pochodzenie produktu (4,4%), promocję i reklamę (3,2%) oraz opakowanie (tylko 1,7%). Odpowiedzi uczniów i studentów były podobne w kwestii roli jakości, daty ważności, promocji i reklamy. Różnicę w odpowiedziach można dostrzec w zwracaniu tych dwóch grup uwagi na cenę produktów oraz markę – w większym stopniu brano pod uwagę przez uczniów oraz informację na opakowaniu, przyzwyczajenie i pochodzenie produktu. W tym wypadku kryteria były brano pod uwagę przez większą liczbę studentów. Pozostałe odpowiedzi ankietowanych są bardzo zbliżone. Szczegółowe procentowe zestawienie odpowiedzi dotyczące determinant wyboru produktów spożywczych zawarto w tab. 1.

Tabela 1. Determinanty wyboru produktów żywnościowych przez uczniów szkół średnich i studentów
Table 1. Determinants of choice of food products by secondary school pupils and students

Determinanta /Determinant	Struktura odpowiedzi (%) / Structure of responses (%)		
	uczniów szkół średnich /secondary school pupils	studentów/ students	średnia/ average
Cena/ Price	27,1	23,8	25,6
Informacje na opakowaniu/ Information on the packaging	7,6	12,2	9,8
Przyzwyczajenie /The habit	6,6	10,2	8,3
Marka/ Brand	12,4	8,7	10,6
Opakowanie/ Packaging	2,4	0,9	
Pochodzenie produktu /Origin of the product	3,7	5,2	4,4
Jakość /Quality	20,5	19,5	20,0
Data ważności /Expiry date	16,8%	16,0%	16,4
Promocje i reklama /Promotions and advertising	2,9%	3,5%	3,2

Źródło: opracowanie własne.

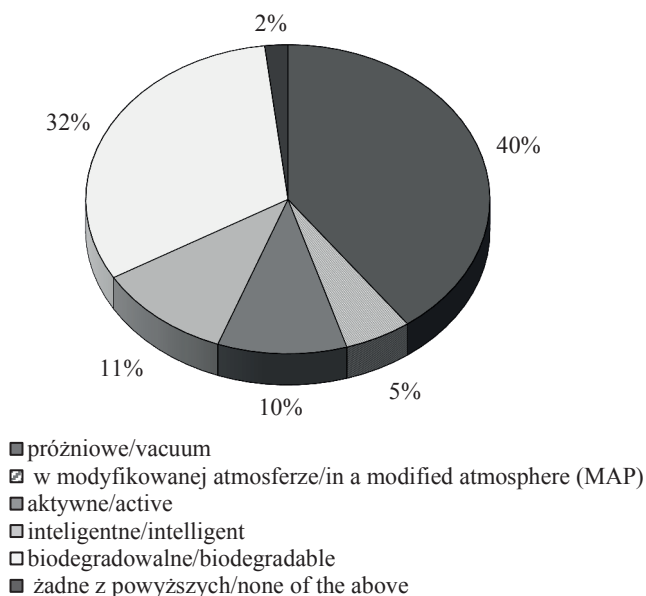
Source: own study.

Zdecydowana większość ankietowanych (62%) uważa, że stosowane obecnie opakowania żywności w wystarczającym stopniu zapewniają jej jakość. Sądzi tak odpowiednio 64,7% uczniów szkół średnich oraz 59,3% studentów.

W ankiecie zapytano respondentów, jaką mają wiedzę o innowacyjnych opakowaniach stosowanych do pakowania żywności. Pytanie czwarte było pytaniem wielokrotnego wyboru i ankietowani mogli wybrać następujące odpowiedzi: opakowania próżniowe, aktywne, inteligentne, biodegradowalne oraz opakowania, w których zastosowano technologię pakowania w modyfikowanej atmosferze (MAP). Jeśli ankietowany nie miał wiedzy o żadnej technologii pakowania, mógł zaznaczyć opcję „żadne z powyższych”. Powszechnie znaną grupą opakowań wskazanych przez re-

spondentów są opakowania próżniowe oraz biodegradowalne. Mniej znane są innowacyjne technologie: opakowania inteligentne, aktywne i w modyfikowanej atmosferze MAP (rys. 1).

Które z wymienionych poniżej opakowań stosowanych podczas pakowania produktów spożywczych są Tobie znane?
Which of the following packaging used for packaging food products are known to you?



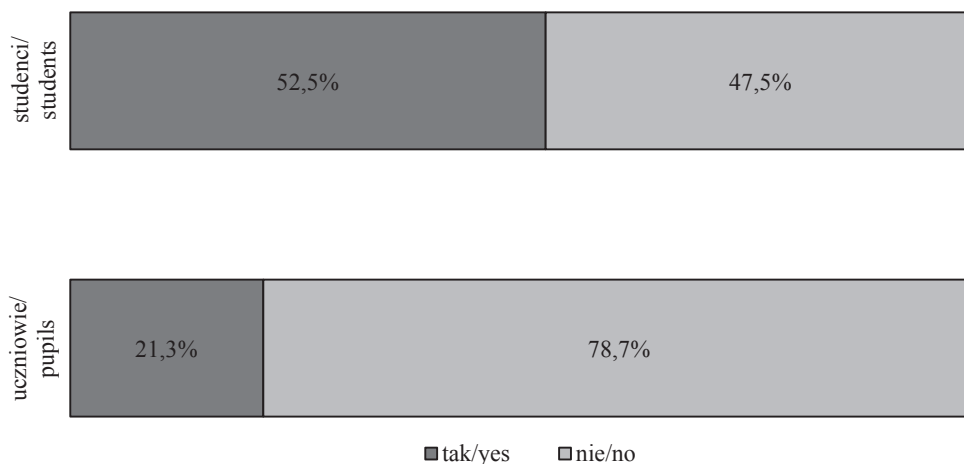
Rys. 1. Znajomość innowacyjnych opakowań wśród konsumentów

Fig. 1. Knowledge of innovative packaging by consumers

Źródło: opracowanie własne.

Source: own study.

Seria kolejnych pytań (5-11) skupiała się na wiedzy respondentów o opakowaniach aktywnych i inteligentnych. Początkowo zapytano, czy ankietowani mają wiedzę o terminologii odnoszącej się do takich pojęć, jak opakowania aktywne i/lub inteligentne. Tylko 36,9% ankietowanych zadeklarowało, że zna te pojęcia, a zatem poziom wiedzy respondentów na ww. temat jest co najwyżej średni. Można też traktować ten wynik jako wysoki, biorąc pod uwagę fakt incydentalnego występowania takich opakowań na polskim rynku. Rozkład wyników był zdecydowanie inny w grupie osób uczęszczających do szkoły średniej i w grupie studentów. Tylko 21,3% uczniów szkół średnich posiada wiedzę o takich terminach, jak opakowania aktywne lub inteligentne, natomiast wśród studentów było to aż 52,5% badanych osób (rys. 2).



Rys. 2. Znajomość terminu opakowania aktywne lub inteligentne

Fig. 2. Knowledge of the term of active or intelligent packaging

Źródło: opracowanie własne.

Source: own study.

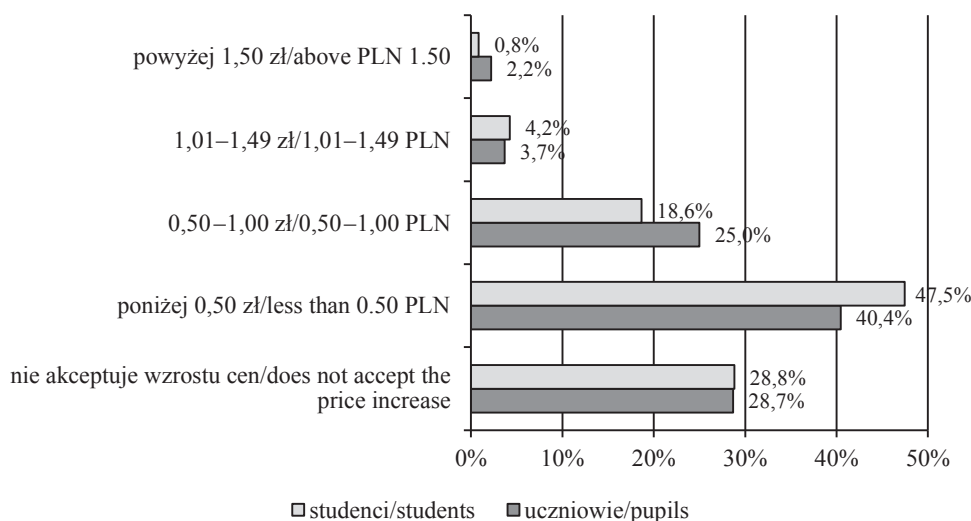
Następnie zapoznano ankietowanych ze sposobem działania opakowań aktywnych. Opakowania aktywne powodują zmiany we wnętrzu opakowania produktu żywnościowego poprzez emisję lub pochłanianie związków, przedłużając tym samym jego trwałość (np. pochłaniacze tlenu w opakowaniach zawierających mięso). Zapytano, czy byliby skłonni kupić produkt tak zapakowany. Dodatkowo, by lepiej przedstawić koncepcje opakowań aktywnych, dołączyliśmy do ankiety pochłaniacz tlenu w opakowaniu zawierającym mięso. Respondenci jednoznacznie wskazali, że zakupiliby taki produkt żywnościowy (67,3%). Struktura odpowiedzi uczniów szkół średnich i studentów była na podobnym poziomie (uczniowie 66,2%, studenci 68,6%).

Identyfikując postępowanie z opakowaniami inteligentnymi. Ankietowanym najpierw przedstawiono sposób działania opakowań inteligentnych, informując że opakowania inteligentne dostarczają informacji o jakości zapakowanej żywności poprzez monitorowanie warunków w całym procesie dystrybucji (np. wskaźnik temperatury na opakowaniu produktu). Następnie zapytano, czy byliby skłonni kupić produkt zapakowany w opakowanie inteligentne. Ponownie zdecydowana liczba respondentów (95,3%) opowiedziała się za tym, że byłaby skłonna kupić produkt w takim opakowaniu. Struktura odpowiedzi uczniów szkół średnich i studentów była także bardzo podobna (uczniowie 94,9%, studenci 95,8%).

W kolejnym, dziewiątym pytaniu poproszono ankietowanych o podanie źródła ich wiedzy na temat opakowań aktywnych i inteligentnych. Aż 45% ankietowanych nie wskazało konkretnego źródła, dla 31% respondentów najważniejszym źródłem

jest Internet, a 18% zdobyło informacje o tych opakowaniach w szkole bądź na uczelni. Najmniej osób wskazało inne potencjalne źródła pozyskania wiedzy o opakowaniach aktywnych i inteligentnych, tj. od rodziny bądź znajomych (3%), z telewizji lub radia (2%) oraz ze specjalistycznej literatury (1%).

W badaniu ankietowym także sprawdzono, jaki jest dopuszczalny poziom wzrostu cen produktów żywnościowych, które byłyby zapakowane w opakowania aktywne lub inteligentne. Okazało się, że konsumenci są bardzo wrażliwi na zmianę ceny. Aż 28,7% respondentów nie akceptuje w ogóle wzrostu cen, a 43,9% jest skłonnych zapłacić tylko o 50 groszy więcej. Od 0,50 do 1,00 zł więcej jest w stanie wydać 21,8% ankietowanych. Najmniej badanych akceptuje podwyżkę cen w przedziale 1,01–1,49 zł (3,9%) oraz powyżej 1,50 zł (1,6%). Akceptowalny wzrost ceny produktów żywnościowych na skutek wprowadzenia opakowania aktywnego lub inteligentnego według uczniów szkół średnich i studentów przedstawiono na rys. 3.



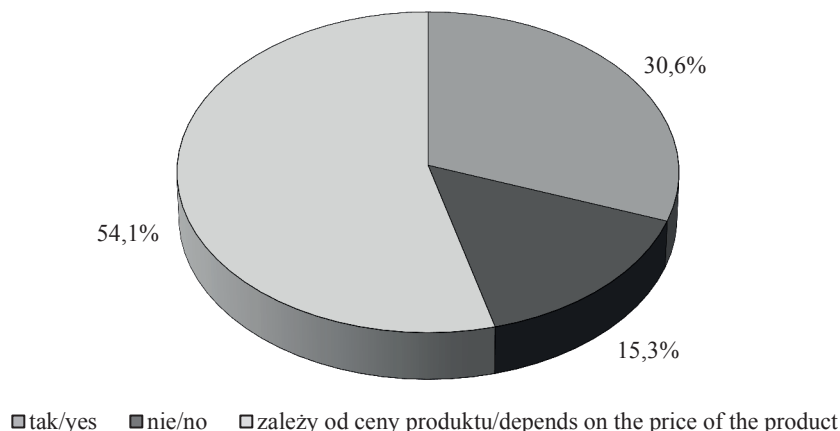
Rys. 3. Skłonność uczniów szkół średnich i studentów do zakupu produktów żywnościowych zapakowanych w opakowania aktywne lub inteligentne

Fig. 3. The tendency to purchase food products packed in active or intelligent packaging

Źródło: opracowanie własne.

Source: own study.

Wrażliwość respondentów na cenę można było zaobserwować także w odpowiedziach na następane, jedenaste pytanie, które dotyczyło gotowości zakupu produktu żywnościowego zapakowanego w opakowanie aktywne lub inteligentne przez ankietowanych wynikającej tylko z ciekawości, np. na skutek kampanii promocyjnej. Większa część badanych stwierdziła, że kupno takiego produktu zależy przede



Rys. 4. Skłonność do zakupu przez ankietowanych produktów żywnościowych w opakowaniach aktywnych lub inteligentnych wynikająca z ciekawości

Fig. 4. Willingness to buy by surveyed food products in active or intelligent packaging resulting from curiosity

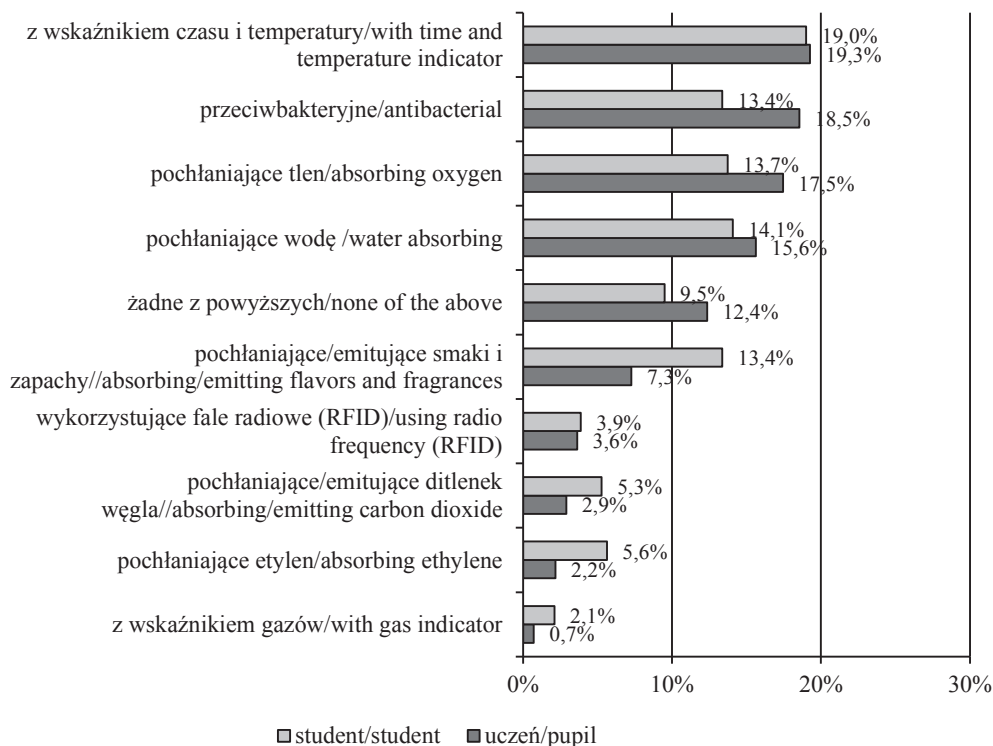
Źródło: opracowanie własne.

Source: own study.

wszystkim od ceny (rys. 4). Takiej odpowiedzi udzieliły głównie osoby deklarujące, że ich materialny poziom życia jest przeciętny lub dobry. Chęć zakupu wyraziło 30,6% ankietowanych, a 15,3% zdecydowanie stwierdziło, że nie kupi nawet z ciekawości tak zapakowanego produktu spożywczego.

W kolejnej części ankiety uznano za uzasadnione, aby się dowiedzieć, jakie opakowania aktywne i inteligentne są najbardziej rozpoznawalne przez respondentów. Ankietowani mieli do wyboru dziewięć rodzajów opakowań oraz opcję „inne...”, gdzie mogli dopisać znany przez nich, a niewymieniony rodzaj opakowania oraz mogli zaznaczyć odpowiedź „żadne z powyższych”. Respondenci zostali poinformowani w treści pytania, że niektóre z tych opakowań nie są jeszcze stosowane w Polsce, ale są już produkowane w innych krajach, mogli więc wybrać więcej niż jedną odpowiedź. Ankietowani wymienili wśród najbardziej znanych im opakowań następujące: ze wskaźnikiem czasu i temperatury (19,1%), przeciwdrobnoustrojowe (15,9%) oraz pochłaniające tlen (15,6%) i wodę (14,8%). Odpowiedź „żadne z powyższych” zaznaczyło 10,9% ankietowanych. Studenci legitymowali się nieco większą znajomością tylko wybranych opakowań aktywnych (z pochłaniaczem tlenu i wody (pary wodnej) oraz opakowań przeciwdrobnoustrojowych) aniżeli uczniowie, natomiast znajomość opakowań inteligentnych w obu ankietowanych grupach okazała się podobna (rys. 5).

Ankietowani zgodnie uznali, że istnieje potrzeba pogłębienia/poszerzenia wiedzy na temat opakowań aktywnych i inteligentnych – taką potrzebę wyraziło aż



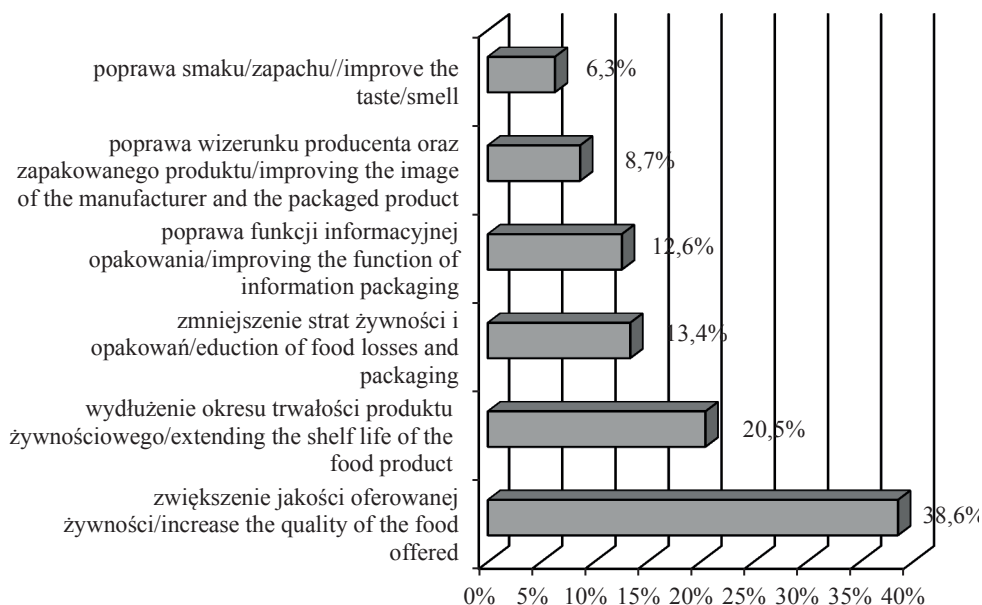
Rys. 5. Znajomość rodzajów opakowań aktywnych i inteligentnych wśród ankietowanych
Fig. 5. Knowledge of the types of active and intelligent packaging by respondents

Źródło: opracowanie własne.
 Source: own study.

86,7% ankietowanych. Koresponduje to z uprzednio stwierdzonym wśród ankietowanych wysokim stopniem zainteresowania kupnem produktu żywnościowego tak zapakowanego.

Ponadto ankietowani, zapytani w kolejnym, czternastym pytaniu, czy uważają, że należy rozpowszechnić sposób pakowania żywności w opakowania aktywne i inteligentne, ponownie zdecydowanie stwierdzili, że należy. Taką opinię wyraziło aż 83,5% respondentów – o 4% więcej studentów niż uczniów (85,5% względem 81,6%).

W pytaniu piętnastym ankiety poproszono respondentów o jednokrotny wybór, o wskazanie najważniejszej dla nich korzyści, jaka mogłaby wynikać z wprowadzenia produktu żywnościowego zapakowanego w opakowanie aktywne lub inteligentne. Według opinii ankietowanych największymi zaletami takiego pakowania byłyby polepszenie jakości oferowanej żywności (38,6%) oraz wydłużenie okresu trwałości (20,5%). Za najmniej ważne uznano poprawę smaku lub zapachu (6,3%) oraz popra-



Rys. 6. Korzyści wynikające z wprowadzenia produktu żywnościowego zapakowanego w opakowanie aktywne lub inteligentne

Fig. 6. Benefits resulting from the introduction of food product packaged in an active or intelligent packaging

Źródło: opracowanie własne.
Source: own study.

wę wizerunku producenta i zapakowanego produktu (8,7%). Najważniejsze korzyści wynikające z wprowadzenia opakowań aktywnych lub inteligentnych przedstawiono na rys. 6.

3.3. Weryfikacja hipotez

Na podstawie analizy uzyskanych wyników przeprowadzono weryfikację hipotez badawczych.

1. Hipotezę brzmiącą: „Konsumenci często nie posiadają elementarnej wiedzy o opakowaniach aktywnych i inteligentnych, jednak po przytoczeniu definicji i przykładu stosowania takich opakowań większość z nich zdecydowałaby się na zakup produktów żywnościowych tak zapakowanych” należy uznać za prawdziwą. Zgodnie z wynikami badań aż 63,1% respondentów posiadało wiedzę o takich terminach, jak opakowanie aktywne lub inteligentne. Poziom odpowiedzi był zróżnicowany, ponieważ odpowiednio 47,5% studentów oraz 78,7% uczniów nie miało wiedzy o tych pojęciach. To może być pochodną tego, że studenci mają większy dostęp do najnowszej wiedzy w procesie dydaktycznym (wykłady, seminaria, udział w działal-

ności kół naukowych). Gdy zapoznano ankietowanych z zasadami działania innowacyjnych opakowań, 67,3% zadeklarowało chęć kupienia produktów zapakowanych w opakowanie aktywne i znacznie więcej, bo aż 95,3%, w opakowanie inteligentne. Młodzi ludzie są ciekawi działania tych opakowań, co wyrazili w odpowiedzi na pytanie: „Czy kupiłbyś produkt zapakowany w opakowanie aktywne lub inteligentne tylko z ciekawości (np. w trakcie kampanii promocyjnej)”? Produkt tak zapakowany chętnie kupiłoby 30,6% ankietowanych, a 54,1% pod warunkiem, że jego cena byłaby korzystna (rys. 4). Jest to wyraźny sygnał dla producentów, że cena jednostkowa produktu w opakowaniu aktywnym lub inteligentnym nie może znacząco różnić się od tej, którą przyjęto dla opakowania tradycyjnego.

2. Hipotezę: „Młodzież nie akceptuje wzrostu cen związanego z zastosowaniem opakowań aktywnych i inteligentnych i/lub akceptuje tylko w niewielkim stopniu (do 1,00 zł)” należy uznać za prawdziwą. Wyniki badań pokazały, że łącznie 94,4% ankietowanych nie akceptuje wzrostu cen produktów żywnościowych spowodowanego wprowadzeniem opakowań aktywnych lub inteligentnych (28,7%) lub że akceptuje, ale w wąskim przedziale cen, tzn. poniżej 0,50 zł (43,9%) lub od 0,50 do 1,00 zł (21,8%) (rys. 3). Świadczy to o tym, że młodzi ludzie są wrażliwi na cenę i, jak wykazano, jest to najważniejszy czynnik brany przez nich pod uwagę podczas dokonywania decyzji zakupowych (25,6%), tab. 1.

3. Hipotezę brzmiącą: „Młodzież wykazuje duże zainteresowanie pogłębianiem wiedzy o działaniu, zastosowaniu i zaletach innowacyjnych opakowań” należy uznać za prawdziwą. Respondenci wyrazili chęć pogłębienia wiedzy o działaniu, zastosowaniu i zaletach innowacyjnych opakowań. Aż 86,7% ankietowanych odpowiedziało twierdząco na tak sformułowane pytanie. W tym przypadku studenci, oprócz możliwości pozyskania wiedzy na temat opakowań aktywnych i inteligentnych z Internetu, mają dodatkowo możliwość zapoznania się z tą technologią pakowania żywności w trakcie studiów, podczas wykładów i/lub seminariów. Można zatem wnioskować, że konsumenci chcą, aby więcej produktów było pakowanych w opakowania aktywne i inteligentne, mając na uwadze to, że ich zastosowanie gwarantuje dobrą jakość produktów oraz wydłużenie czasu przydatności do spożycia.

3.4. Porównanie wyników badań

Podobne badania na temat wiedzy oraz opinii konsumentów o opakowaniach aktywnych i inteligentnych zostały już uprzednio przeprowadzone, ale ich zakres był ograniczony do danego województwa (dolnośląskie, lubuskie i pomorskie) lub badana populacja była zróżnicowana pod względem wiekowym [Barska, Wyrwa 2016; Cichoń, Lesiów 2012; Pałkowska, Steinka 2013; Popowicz, Lesiów 2014a]. W badaniach własnych najliczniejszą grupę ankietowanych stanowiły osoby w wieku 18-25 lat (63,8%). Z kolei w innych opracowaniach największy procent ankietowanych stanowiły osoby w przedziale wiekowym 21-30 lat (53%) [Pałkowska, Steinka 2013], 18-25 lat (72%) [Popowicz, Lesiów 2014a] oraz 18-25 lat (46%) [Cichoń, Lesiów 2012].

Analiza otrzymanych wyników pozwoliła na jednoznaczne stwierdzenie, że stan wiedzy na temat opakowań aktywnych oraz inteligentnych jest co najwyżej średni. Z badań własnych, przeprowadzonych na grupie studentów i uczniów szkół średnich, wynika, że wiedzę o opakowaniach aktywnych lub inteligentnych posiada zaledwie/aż (to dużo, zważywszy na to, że tych opakowań jest na rynku bardzo niewiele) 35,7%. W innych opracowaniach z terminem opakowanie aktywne spotkało się 39% ankietowanych [Popowicz, Lesiów 2014a], 4% [Barska, Wyrwa 2016] lub 38% [Pałkowska, Steinka 2013] a z terminem opakowanie inteligentne 12% [Cichoń, Lesiów 2012], 17% [Barska, Wyrwa 2016] lub 29% [Pałkowska, Steinka 2013].

Wartości te są w większości przypadków porównywalne, zatem można twierdzić, że stan wiedzy o innowacyjnych opakowaniach nie zmienił się w analizowanym przedziale czasu. Różne są natomiast źródła wiedzy, w których ankietowani poszukują informacji na temat opakowań aktywnych i inteligentnych. Dla respondentów ankiety Popowicza i Lesiowa [2014a] jest to głównie „szkoła, uczelnia” (40%), literatura fachowa (22%), Internet (20%) a także „rodzina i znajomi” (15%). Natomiast w badaniach własnych, uwzględniających studentów i uczniów szkoły średniej, takim źródłem jest przede wszystkim Internet (31%) oraz „szkoła i/lub uczelnia” (18%), przy czym aż 45% ankietowanych nie wskazało konkretnego źródła. Należy założyć, że różnice w odpowiedziach wynikają z rozwoju i dostępu do Internetu jako źródła informacji oraz niedostatecznego dostępu uczniów szkół średnich do literatury specjalistycznej. W innym opracowaniu [Cichoń, Lesiów 2012] jako źródła informacji o opakowaniach inteligentnych respondenci wskazali „szkołę, uczelnia” (33%) oraz „rodzinę i znajomych” (33%), a następnie Internet (22%) i w mniejszym stopniu prasę i literaturę fachową (11%). Według Pałkowskiej i Steinki [2013] spośród badanych 18% zdobyło wiedzę na temat opakowań aktywnych i inteligentnych w czasie studiów, 10 i 6% z literatury, natomiast 8% za pomocą mediów. Najmniej osób, tj. 6%, dowiedziało się o tego rodzaju opakowaniach poprzez kontakty towarzyskie. Pozostała część ankietowanych, tj. aż 63 i 71%, stwierdziła, że „nie posiada wiedzy” na temat obu rodzajów opakowań.

Duże podobieństwo między własnymi i powyżej cytowanymi badaniami dotyczy również chęci zakupu przez ankietowanych produktów żywnościowych zapakowanych w opakowania aktywne i inteligentne. W badaniu wykonanym przez Popowicza i Lesiowa [2014a] oraz Cichonia i Lesiowa [2012] taką wolę deklaruje 90 oraz 91% ankietowanych, natomiast w badaniach własnych jest to odpowiednio 67,3% dla opakowań aktywnych i 95,3% dla opakowań inteligentnych. Duże zainteresowanie takim rodzajem pakowania może wynikać z tego, że młodzież interesuje się nowymi technologiami, a zwłaszcza tymi, które zapewniają i/lub informują o jakości produktów żywnościowych oraz umożliwiają wydłużenie ich przechowalniczej trwałości. Uzyskane wyniki badań własnych jedynie w przypadku zamiaru nabycia przez respondentów towaru opakowanego w opakowaniach aktywnych, korespondują z tymi uzyskanymi przez Barską i Wyrwę [2016]. Autorki te wykazały, że 68 i 67% ankietowanych zadeklarowało wolę nabywania żywności w opakowaniach aktywnych i inteligentnych.

Z badań własnych oraz innych autorów wynika, że po zapoznaniu się z zasadami funkcjonowania różnych rodzajów opakowań aktywnych i inteligentnych znaczna część respondentów jest w stanie zaakceptować wzrost cen tak zapakowanych produktów żywnościowych. Jednakże najwięcej ankietowanych wskazało odpowiedź, że akceptuje wzrost cen w przedziale 0,50–1,00 zł (54%) oraz poniżej 0,50 zł (19%) w przypadku opakowań aktywnych [Popowicz, Lesiów 2014a] oraz poniżej 0,50 zł (54%) i w przedziale 0,50–1,00 zł (29%) w przypadku opakowań inteligentnych [Cichoń, Lesiów 2012]. W badaniach własnych najwięcej respondentów zadeklarowało, że skłonni są zapłacić poniżej 0,50 zł więcej (43,7%) lub 0,50–1,00 zł (22%). Poza tym 28,7% ankietowanych stwierdziło, że nie akceptuje wzrostu cen. Jeśli weźmie się pod uwagę przedziały kwotowe, to mimo zróżnicowania odpowiedzi, można zakładać, że konsumenci najchętniej zapłaciliby za produkty zapakowane w opakowania aktywne i inteligentne średnio do 1,00 zł więcej. Wprowadzenie innowacyjnych opakowań może być zatem pozytywnie odebrane przez konsumentów tylko wtedy, gdy cena produktu żywnościowego nie ulegnie znacznej podwyżce.

Z analizy dostępnych publikacji wynika, że respondenci za główny czynnik wpływający na rynkowy sukces opakowań aktywnych uważają „ich pozytywny wpływ na jakość żywności” (27% [Popowicz, Lesiów 2014a] oraz 98% [Barska, Wyrwa 2016]). W przypadku opakowań inteligentnych, według 86% ankietowanych, ich wprowadzenie na rynek wpłynęłoby pozytywnie na wizerunek zarówno przedsiębiorstwa, jak i zapakowanego produktu [Cichoń, Lesiów 2012]. W przeprowadzonych badaniach własnych respondenci zadeklarowali natomiast, że za główne korzyści wynikające ze stosowania opakowań aktywnych i inteligentnych uważają przede wszystkim polepszenie jakości oferowanej żywności oraz wydłużenie okresu trwałości środka spożywczego (59,1%). Można więc wywnioskować, że jakość jest dla ankietowanych bardzo ważna, jeśli dotyczy produktów żywnościowych. Według Barskiej i Wyrwy [2016] istotną rolę w rozwoju tych innowacyjnych opakowań może mieć rosnąca świadomość żywieniowa konsumentów, dotycząca zmniejszenia strat żywności oraz odpadów żywnościowych i opakowaniowych.

Respondenci jednomyślnie wskazali na konieczność upowszechniania pakowania produktów żywnościowych w innowacyjne opakowania. Taką potrzebę zgłosiło 84% w przypadku opakowań aktywnych [Popowicz, Lesiów 2014a] oraz 82% w przypadku opakowań inteligentnych [Cichoń, Lesiów 2012], a w badaniach własnych 83,5%. Biorąc pod uwagę to, że 86,7% ankietowanych uważa, że istnieje potrzeba pogłębiania/poszerzania wiedzy na temat pakowania produktów żywnościowych w opakowania aktywne i inteligentne, należy stwierdzić, że jest to przyszłościowy kierunek rozwoju branży opakowalniczej.

Określony w uprzednio cytowanych pracach pozytywny stosunek do innowacyjnych opakowań nie zmienił się, tak samo jak wiedza ankietowanych na temat żywności pakowanej w opakowania aktywne i inteligentne. W wyniku tego producenci chcący wprowadzić takie opakowania na rynek detaliczny powinni najpierw przygo-

tować kampanię informującą o sposobie działania innowacyjnych opakowań oraz o ich wpływie na zapakowaną żywność. Poza tym wzrost ceny produktu wynikający z wprowadzenia nowej metody pakowania nie powinien być zbyt duży, gdyż konsumenci, szczególnie młodzi, są bardzo wrażliwi na cenę.

4. Zakończenie

Wyniki badań przeprowadzonych z wykorzystaniem kwestionariuszy wskazują, że konsumenci legitymują się średnim poziomem wiedzy, ale także relatywnie wysokim, jeśli weźmie się pod uwagę rzadkość występowania takich opakowań na rynku. Wiedza o opakowaniach aktywnych i inteligentnych i ta tendencja w ciągu ostatnich 6 lat nie uległa znacznej zmianie.

Młodzież wypełniająca ankietę wyraziła dosyć duże zainteresowanie tematyką opakowań aktywnych i inteligentnych oraz zadeklarowała się, że chętnie kupiłaby produkty spożywcze tak zapakowane, w sytuacji jednak, gdy cena byłaby dostosowana do ich możliwości finansowych. Większość ankietowanych, mimo dobrego lub przeciętnego poziomu materialnego życia, nie zgadza się na wzrost cen produktów tak zapakowanych lub akceptuje go tylko w nieznacznym stopniu. Dla producentów jest to ważna wskazówka, ponieważ wprowadzenie opakowań aktywnych i inteligentnych powinna poprzedzić gruntowna analiza kosztów pozwalająca uzyskać informację, czy proces ten będzie uzasadniony ekonomicznie. Konsumenci wrażliwi na znaczny wzrost cen, mimo dużego zainteresowania wyrobem, mogą się nie zdecydować na jego zakup tylko z powodu wysokiej ceny.

Wśród konsumentów można zauważyć również potrzebę upowszechniania pakowania produktów żywnościowych w opakowania innowacyjne, chociaż aż 62% młodych respondentów uważa, że aktualnie stosowane opakowania żywności w wystarczającym stopniu zapewniają jej jakość. Ankietowani przewidują jednak, że największymi korzyściami dla nich, wynikającymi z wprowadzenia takiego rodzaju pakowania, będą przede wszystkim wzrost jakości żywności oraz wydłużenie terminu przydatności do spożycia. Można założyć, że spowoduje to ograniczenie strat żywności.

Podsumowując, można zakładać, że na polskim rynku opakowania aktywne i inteligentne będą w przyszłości powszechnie stosowane do pakowania żywności. Przed wprowadzeniem tak zapakowanych produktów na rynek do zadań producenta będzie należało dostarczenie rzetelnej informacji o istocie ich działania oraz wykazanie, że ich stosowanie jest z punktu widzenia zdrowotnego bezpieczne i korzystne dla konsumenta. Warunkiem tego jest jednak zainteresowanie samych producentów tego rodzaju opakowaniami oraz podjęcie przez nich działań marketingowych, ukazujących konsumentom korzyści z zakupu tak zapakowanej żywności.

Literatura

- Barska A., Wyrwa J., 2016, *Konsument wobec opakowań aktywnych i inteligentnych na rynku produktów spożywczych*, *Zagadnienia Ekonomiki Rolnej*, 4(349), s. 138-161.
- Cichoń M., Lesiów T., 2012, *Innowacyjne opakowania inteligentne w przemyśle spożywczym*, [w:] Żuchowski J., Zieliński R. (red.), *Rola innowacyjności w kształtowaniu jakości*, Wydawnictwo Naukowe Instytutu Technologii Eksploatacji + PIB, Radom, s. 122-130.
- Cichoń M., Lesiów T., 2013, *Zasada działania innowacyjnych opakowań inteligentnych w przemyśle żywnościowym. Artykuł przeglądowy*, *Nauki Inżynierskie i Technologie*, 2(9), s. 9-32.
- Clariant, *pochlaniacze tlenu*, <http://www.pochlaniaczetlenu.pl/>.
- Coma V., 2008, *Bioactive packaging technologies for extended shelf life of meat-based product*, *Meat Science*, 78(1-2), s. 90-103.
- Dobrucka R., Cierpiszewski R., Korzeniowski A., 2015, *Intelligent food packaging – research and development*, *Scientific Journal of Logistics*, 11(1), s. 7-14.
- Drzewińska E., 2010, *Opakowania aktywne i inteligentne*, *Przegląd Papierniczy*, 66(8), s. 443-444.
- Dudziński Z., 2014, *Opakowania w gospodarce magazynowej z dokumentacją i wzorcową instrukcją gospodarowania opakowaniami*, ODDK Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp.k., Gdańsk.
- Emblem A., Emblem H. (red.), 2014, *Technika opakowań – podstawy, materiały, procesy wytwarzania*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Kaczmarczyk S., 2011, *Badania marketingowe – podstawy metodyczne*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
- Kmieciak S., 2012, *Badanie wpływu opakowania na cechy organoleptyczne żywności według Polskich Norm*, *Wiadomości PKN*, 11, s. 6-10.
- Korzeniowski A., Ankiel-Homa M., Czaja-Jagielska N., 2011, *Innowacje w opakownictwie*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań.
- Kozak W., Biegańska M., 2012, *Integratory TTI jako innowacyjny element opakowania*, *Opakowanie*, 9, s. 88-93.
- Kozak W., Cierpiszewski R., 2010, *Opakowania inteligentne*, *Przemysł Spożywczy*, 64(3), s. 36-38.
- Lisińska-Kuśnierz M., Ucherek M., 2003, *Współczesne opakowania*, Wydawnictwo Naukowe PPTŻ, Kraków.
- Makała H., 2011, *Trendy na rynku opakowań do żywności, opakowania aktywne i inteligentne*, *Opakowanie*, 11, s. 23-25.
- Malinowska-Pańczyk E., Sztuka K., Kołodziejska I., 2010, *Substancje o działaniu przeciwdrobnoustrojowym jako składniki biodegradowalnych folii z polimerów naturalnych*, *Polimery*, 9, s. 627-633.
- Milanowicz M., 2012, *Szanse i zagrożenia społeczne stosowania technologii RFID*, [w:] *Gospodarka i społeczeństwo – Współczesne wyzwania*, *Zeszyty Naukowe*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin, 735, s. 57-68.
- Otles S., Yalcin B., 2008, *Intelligent Food Packaging*, *LogForum*, 4(4), 3, s. 1-9.
- Pałkowska A., Steinka I., 2013, *Opakowania aktywne i inteligentne w świadomości konsumentów*, *Zeszyty Naukowe Akademii Morskiej w Gdyni*, 80, s. 35-42, <http://docplayer.pl/41395843-Opakowania-aktywne-i-inteligentne-w-swiadomosci-konsumentow.html>.
- Pochlaniacze etylenu*, http://sklep.igya.pl/1204-thickbox_default/pochlaniacz-etylenu-wiee-owoce-i-warzywa-2-szt.jpg.
- Popowicz R., Lesiów T., 2014a, *Innowacyjne opakowania aktywne w przemyśle żywnościowym*, *Nauki Inżynierskie i Technologie*, 2(13), s. 34-48.
- Popowicz R., Lesiów T., 2014b, *Zasada działania innowacyjnych opakowań aktywnych w przemyśle żywnościowym. Artykuł przeglądowy*, *Nauki Inżynierskie i Technologie*, 1(12), s. 82-101.

- Prasad P., Kochhar A., 2014, *Active Packaging in Food Industry: A Review*, IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology, 8, s. 1-7.
- Puligundla P., Jung J., Ko S., 2012, *Carbon dioxide sensors for intelligent food packaging applications*, Food Control, 25, s. 328-333.
- Realini C., Marcos B., 2014, *Active and intelligent packaging systems for a modern society*, Food Technology, 8.
- Restuccia D., Spizzirri U.D., Parisi O.I., Cirillo G., Curcio M., Iemma F., Puoci F., Vinci G., Picci N., 2010, *New EU regulation aspects and global market of active and intelligent packaging for food industry applications*, Food Control, 21, s. 1425-1435.
- Rozporządzenie Komisji (WE) nr 450/2009 z dnia 29 maja 2009 r. w sprawie aktywnych i inteligentnych materiałów i wyrobów do kontaktu z żywnością, Dz.U.UE.L.09.135.3.
- Rutkowski K., *Technologia RFID w zarządzaniu łańcuchem dostaw*, http://kolegia.sgh.waw.pl/pl/KNoP/struktura/KL/publikacje/Documents/KRutkowski_Technologia_RFID.pdf.
- Rzeczycki A., 2012, *Technologia identyfikacji radiowej (RFID) – ocena efektów oraz ryzyka wdrożenia*, [w:] *Problemy transportu i logistyki*, Zeszyty Naukowe, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin, 739, s. 161-170.
- Sykut B., Kowalik K., Drożdżel P., 2013, *Współczesne opakowania dla przemysłu żywnościowego*, Nauki Inżynierskie i Technologie, 3, s. 114-121.
- Tabaka K., Cierach M., 2012, *Pakowanie mięsa i przetworów mięsnych w pakowania aktywne, inteligentne i biodegradowalne*, Gospodarka Mięsna, 9, s. 34-42.
- TK, *Etykiety: służą i chronią*, 2011, Opakowanie, 5, s. 43-45.
- TK, *Inteligentne opakowania na produkty wysokiej jakości*, 2012, Opakowanie, 3, s. 14-16.
- Trzczińska M., 2007, *Opakowania aktywne i inteligentne – w badaniach i praktyce przemysłu spożywczego*, Przegląd Piekarski i Cukierniczy, 7, s. 4-7.
- Ustawa z 13 czerwca 2013 r. o gospodarce opakowaniami i odpadami opakowaniowymi, DzU nr 147, poz. 888.
- Ustawa z 28 listopada 2014 r. o zmianie ustawy o bezpieczeństwie żywności i żywienia, DzU 2015, poz. 35.
- Wojewódzka Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna w Gdańsku, <http://www.wsse.gda.pl/nadzor-sanitarny/oddzial-higieny-zywnosci-zywienia-i-przedmiotow-uzytku/akty-prawne>.
- Wykaz składników kisielu owocowego, <http://a.pl/zdjecie-6696/dr-oetker-slodka-chwila-kisiel-osmaku-owocow-lesnych-31g-Full>.