

## GOSPODARKA ODPADAMI OPAKOWANIOWYMI NA PRZYKŁADZIE WYBRANYCH GOSPODARSTW POLSKI POŁUDNIOWEJ\*

*Maciej Kuboń, Dawid Kurzawski*  
*Instytut Inżynierii Rolniczej, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie*

**Streszczenie.** Celem pracy była charakterystyka gospodarki odpadami, a w szczególności przedstawienie podstawowych źródeł pozyskiwania przez producentów rolnych opakowań, sposobów składowania i utylizacji odpadów. Zakresem pracy objętych było 80 gospodarstw rolniczych z rejonu Polski południowej. Analizę przeprowadzono w gospodarstwach podzielonych wg stopnia uproszczenia produkcji – wyodrębniono 5 grup uproszczeń, w zależności od liczby uprawianych grup roślin technologicznie jednorodnych. Stwierdzono, że masa gromadzonych odpadów mieści się w granicach od 0,6 do 1,1 t·ha<sup>-1</sup>UR, w zależności od stopnia uproszczenia, a poziom segregacji opakowań wyniósł średnio 58,8%. W opinii właścicieli gospodarstw, głównym źródłem powstawania odpadów, w tym odpadów z opakowań, w gospodarstwach jest przede wszystkim działalność bytowa, a następnie działalność usługowa oraz procesy zaopatrzenia.

**Słowa kluczowe:** opakowania, pozostałości, odpady, segregacja, gospodarstwo, stopień uproszczenia

### Wstęp

Wzrost liczby ludności oraz rozwój przemysłu pociąga za sobą znaczną degradację i zanieczyszczenie środowiska naturalnego. Gwałtownie rośnie liczba produkowanych odpadów. Jednocześnie rośnie zainteresowanie społeczeństwa działaniami o charakterze ekologicznym. Obejmują one problematykę gospodarowania zasobami oraz zanieczyszczenia i ochrony środowiska, w tym również zagadnienia zagospodarowania odpadów. Obecnie dąży się do zminimalizowania zagrożeń, jakie niosą za sobą odpady poprzez racjonalną ich gospodarkę, w oparciu o odpowiednie systemy logistyczne (Sikora, 2009). Produkcja rolnicza oraz przetwarzanie surowców rolno-spożywczych wiąże się zawsze z powstawaniem wielu rodzajów pozostałości poprodukcyjnych. Surowce

---

\* Praca została zrealizowana w ramach projektu badawczego Nr N N313 141238 „Postęp naukowo-techniczny w procesie modernizacji polskiego rolnictwa i obszarów wiejskich”.

i materiały pochodzenia rolniczego na ogół nie są w pełni wykorzystane, wskutek czego powstają pozostałości w postaci resztek surowcowych i materiałowych, stanowiących produkty uboczne i odpady technologiczne. Powstają również odpady wynikające z użytkowania maszyn, urządzeń i zabudowań (Czyżyk, 2010).

Obowiązujące przepisy prawne określają jasno zasady postępowania z odpadami w sposób zapewniający ochronę życia i zdrowia ludzi oraz ochronę środowiska zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju. W szczególności dotyczy to ograniczania ilości odpadów oraz negatywnego oddziaływania na środowisko (Mystowski, 2008).

Zgodnie z Ustawą o odpadach (Dz. U. nr 62 z 2001 r., poz. 628) „Odpady oznaczają każdą substancję lub przedmiot należący do jednej z kategorii, określonych w załączniku nr 1 do ustawy, których posiadacz pozbywa się, zamierza pozbyć się lub do ich pozbycia się jest zobowiązany”.

Problem gospodarowania odpadami coraz częściej znajduje swoje miejsce w literaturze (Korzeniowski, 1999, 2001; Rosik-Dulewska, 2003; Żakowska, 2003; Kuboń, 2007, 2008; Szołtysek, 2009), stąd też znalazły one swoje odzwierciedlenie w rozwijającej się logistyce zwanej zwrotną. Jest ona również znana w krajowej literaturze przedmiotu pod pojęciem logistyki: odwrotnej, utylizacji odpadów, odwróconej, ekologii oraz logistyki powtórnego zagospodarowania (Kisperska-Moroń i Krzyżaniak, 2009).

Zadania logistyki zwrotnej sprowadzają się do tworzenia sprawnego systemu sortowania, gromadzenia i odbioru zużytych dóbr oraz ich elementów składowych i dowozu do wysypisk śmieci bądź stacji ich utylizacji (Szołtysek, 2009).

W gospodarstwach rolniczych powstają różnego rodzaju odpady niebędące bezpośrednim skutkiem procesów produkcyjnych. Do odpadów tych zalicza się przede wszystkim pozostałości powstające w wyniku eksploatacji urządzeń i budynków oraz odpady opakowaniowe. Są to najczęściej: 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. Wszystkie odpady powinny być gromadzone selektywnie i przekazywane wyspecjalizowanym zakładom; w miarę możliwości poddawane procesom odzysku lub utylizacji (Czyżyk, 2010).

Właściwy wybór techniki i technologii gromadzenia odpadów, w tym również odpadów z opakowań, wiąże się z koniecznością odpowiedzi na szereg pytań, które dotyczą m.in. częstotliwości zbiórki odpadów, rodzaju używanych pojemników, poziomu segregacji, stopnia odzysku opakowań, a także wielkości poniesionych kosztów na ich utylizację. Znając te odpowiedzi, możemy tak zorganizować „ścieżkę logistyczną” dla każdego opakowania, że będzie minimalizować koszty jego przemieszczania od konsumenta do końcowego odbiorcy (Ficoń, 2001).

## **Cel i zakres pracy**

Celem pracy była charakterystyka gospodarki odpadami, w szczególności źródeł pozyskiwania opakowań, poziomu segregacji i odzysku, a także sposobów składowania i utylizacji odpadów, ze szczególnym uwzględnieniem odpadów z opakowań.

Zakresem pracy objętych było 80 gospodarstw rolniczych z 8 gmin położonych w rejonie Małopolski. Badania przeprowadzono za pomocą szczegółowych ankiet w formie wywiadu kierowanego, jak również zapisów zdarzeń gospodarczych. Praca została zrealizowana w ramach projektu badawczego Nr N N313 141238 „Postęp naukowo-techniczny w procesie modernizacji polskiego rolnictwa i obszarów wiejskich”, realizowanego w Instytucie Inżynierii Rolniczej i Informatyki Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie.

## **Metodyka pracy**

Materiały do badań zebrano w latach 2010-2011 za pomocą ankiet w formie wywiadu kierowanego oraz zapisów zdarzeń gospodarczych. Materiały zbierano raz na kwartał, a następnie poddawane były weryfikacji i analizie. Ankieta zawierała pytania, na podstawie których ustalono podstawowe parametry charakteryzujące system produkcji badanych obiektów, wielkość, strukturę i rozdysponowanie produkcji, ilość i rodzaj zakupionych opakowań, wielkość i rodzaj odpadów, w tym odpadów z opakowań, miejsce składowania i utylizacji opakowań, poziom i strukturę segregacji opakowań, wielkość i strukturę odzyskiwanych opakowań. Na podstawie zebranych informacji zidentyfikowano główne źródła powstawania odpadów w gospodarstwie, w tym główne źródła powstawania odpadów z opakowań.

W celu zrealizowania wyznaczonego celu pracy badane gospodarstwa zostały podzielone na 5 grup, ze względu na stopień uproszczenia produkcji. Uproszczenie związane było z liczbą uprawianych grup roślin technologicznie jednorodnych, dla których można zastosować takie same zestawy maszyn. Najwyższy stopień uproszczenia (I<sup>o</sup>) obejmuje tylko jedną grupę roślin. Kolejne stopnie odpowiadają zwiększającej się liczbie grup roślin (Grontkowska, 1997; Malaga-Toboła, 2009).

W celu zrealizowania założonego celu pracy określono:

1. Główne źródła powstawania odpadów, w tym odpadów z opakowań, które określono w ujęciu punktowym i procentowym,
2. Liczbę zakupionych opakowań oraz liczbę opakowań produkowanych we własnym zakresie; ilości określono na podstawie informacji zebranych podczas badań i przedstawiono w ujęciu procentowym.
3. Poziom segregacji i odzysku zużytych opakowań wyrażono w procentach.
4. Miejsca składowania i sposoby utylizacji zużytych opakowań – określono w ujęciu procentowym, podobnie jak wielkość i strukturę odzyskiwanych opakowań do powtórnego zużycia.

## **Charakterystyka badanych obiektów**

Badane obiekty podzielono ze względu na stopień uproszczenia produkcji na 5 grup według liczby uprawianych grup roślin technologicznie jednorodnych. Liczebność obiektów w poszczególnych grupach oraz struktura użytkowania ziemi została przedstawiona w tabeli 1. Liczebność obiektów w przyjętych grupach uproszczenia

mieściła się w granicach od 11 do 19, przy czym największą ich liczbą występowała w III i IV grupie.

Tabela 1  
*Struktura użytkowania ziemi w badanych gospodarstwach*  
 Table 1  
*The structure of the land use in the researched farms*

Wyszczególnienie	Liczebność obiektów w grupie (szt.)	Powierzchnia (ha)		
		Grunty orne (GO)	Trwałe użytki zielone (TUZ)	Użytki rolne (UR)
I <sup>o</sup> uproszczenia				
Średnia	11	16,2	–	16,2
Odchylenie standardowe		18,2	–	18,2
II <sup>o</sup> uproszczenia				
Średnia	15	15,3	–	15,3
Odchylenie standardowe		23,0	–	23,0
III <sup>o</sup> uproszczenia				
Średnia	19	10,0	1,5	11,5
Odchylenie standardowe		8,1	1,8	9,1
IV <sup>o</sup> uproszczenia				
Średnia	19	10,0	3,3	13,3
Odchylenie standardowe		16,7	2,3	16,1
V <sup>o</sup> uproszczenia				
Średnia	16	4,4	2,7	7,1
Odchylenie standardowe		11,5	2,2	12,0

Z wartości przedstawionych w tabeli wynika, że największa średnia powierzchnia użytków rolnych wynosiła 16,2 ha, przy odchyleniu standardowym 18,2 w gospodarstwach o I<sup>o</sup> uproszczenia, zaś najmniejsza była w gospodarstwach o V<sup>o</sup> uproszczenia – 7,1 ha przy odchyleniu 12,0. W strukturze użytkowania ziemi we wszystkich badanych gospodarstwach największy udział stanowiły grunty orne (GO). Największy udział GO odnotowano w gospodarstwach o I<sup>o</sup> i II<sup>o</sup> uproszczenia, gdzie udział ich wyniósł 100%. W gospodarstwach o V<sup>o</sup> stopniu uproszczenia stwierdzono największy udział TUZ – ich powierzchnia wynosiła 38% ogólnej powierzchni użytków rolnych. Należy podkreślić, że w żadnym z badanych gospodarstw nie występowały sady i plantacje wieloletnie. W strukturze zasiewów najwięcej zbóż uprawiano w gospodarstwach o IV<sup>o</sup> uproszczenia – 7,3 ha, co stanowiło 73,3% w ogólnej strukturze, zaś najmniej w gospodarstwach o I<sup>o</sup> – 6,4 ha, co stanowiło 39,3%. Najwyższą obsadę zwierząt odnotowano w gospodarstwach o III<sup>o</sup> uproszczenia – 1,3 DJP na 1 UR (w tym obsada trzody chlewnej wynosiła 1,1 DJP, co stanowiło 85% w ogólnej strukturze inwentarza żywego), najmniejszą zaś

w gospodarstwach o II<sup>o</sup> uproszczenia – 0,1 DJP (w tej grupie gospodarstw obsadę w 100% stanowiła trzoda chlewna).

## Wyniki badań

W zależności od przyjętych kryteriów (działalność: produkcyjna, usługowa, bytowa, proces: zaopatrzenia, magazynowania oraz dystrybucji) określono główne źródła powstawania odpadów w badanych gospodarstwach. Oceny dokonano w skali od 1 do 10, gdzie 1 – kryteria najmniej istotne, 10 – kryteria najbardziej istotne.

W tabeli 2 przedstawiono średnią liczbę punktów, jaką przyznali właściciele badanych gospodarstw poszczególnym źródłom powstawania odpadów i odpadów z opakowań w analizowanych obiektach.

Tabela 2

*Źródła powstawania odpadów i odpadów z opakowań w gospodarstwach (skala punktowa 1–10)*

Table 2

*The source of waste and packaging waste in farms (point scale 1–10)*

Grupa gospodarstw	Parametr	Działalność produkcyjna		Działalność usługowa		Działalność bytowa		Proces zaopatrzenia		Proces magazynowania		Proces dystrybucji	
		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
I <sup>o</sup>	średnia	4,6	5,5	6,7	4,6	5,5	6,3	4,8	6	5,2	5,1	4	4,3
	odchylenie standardowe	3,1	3,3	2,9	2,4	2,8	2,9	2,9	2,8	3,4	3,2	2,6	2,7
II <sup>o</sup>	średnia	5,1	7,2	4,6	4,1	5,8	6,7	6,2	5,7	4,5	4,4	4,3	4,3
	odchylenie standardowe	3,6	2,6	2,7	3,2	2,9	3,1	3	3,3	2,8	2,8	3,2	2,5
III <sup>o</sup>	średnia	7,9	7,6	3,5	3,9	8,3	7,7	5,3	6,3	3,1	3,1	2,7	3,2
	odchylenie standardowe	2,8	3,3	2,4	2,3	2,2	2,9	3	2,7	1,4	1,8	1,8	2,7
IV <sup>o</sup>	średnia	5,6	5,1	2,4	2,7	9,5	9,5	4,4	6,6	3,6	2,5	2,2	2,4
	odchylenie standardowe	3,5	3,5	2,5	2,8	0,9	1	2,6	1,7	1,8	1,2	1,2	1,4
V <sup>o</sup>	średnia	4,6	3,2	1	1	9,7	9,4	2,6	5,5	4,1	2,8	1,9	2,9
	odchylenie standardowe	1,8	2,8	0	0	0,8	1,3	1,5	1,9	1,9	1,1	1,3	1,7

gdzie: A – odpady ogółem, B – odpady z opakowań

Z przedstawionych wartości wynika, iż główną przyczyną powstawania odpadów, jak również odpadów z opakowań, w gospodarstwach o danym stopniu uproszczenia produkcji, była działalność bytowa, gdzie średnia liczba punktów wnosila od 5,5 (obiekty o I<sup>o</sup>) do 9,7 pkt (gospodarstwa o V<sup>o</sup>). W gospodarstwach o I<sup>o</sup> uproszczenia najwięcej

odpadów powstawało w wyniku działalności usługowej – 6,7 pkt, zaś w obiektach o II<sup>o</sup> w procesach zaopatrzenia – 6,2 pkt. Najmniej odpadów w tej grupie gospodarstw generowano w wyniku procesów dystrybucyjnych od 1,9 do 4,3 pkt. Natomiast w obiektach o V<sup>o</sup> uproszczenia to działalność usługowa była najrzadziej wymieniana jako przyczyna powstawania odpadów (1 pkt).

W tabeli 3 przedstawiono szacunkową masę gromadzonych odpadów oraz czas przechowywania zużytych opakowań w przyjętych grupach gospodarstw. W badanych obiektach największą masę odpadów generowały gospodarstwa o V<sup>o</sup> uproszczenia – 1,1 t·ha<sup>-1</sup> UR, najmniejszą zaś o I<sup>o</sup> – 0,6 t·ha<sup>-1</sup> UR. Stanowiło to odpowiednio 22,2% i 37% w ogólnej masie odpadów. W gospodarstwach najkrócej składowanymi były butelki (13–18 dni), a najdłużej opakowania po środkach ochrony roślin (28–53 dni) i opakowania papierowe (20–96 dni). Związane to było przede wszystkim harmonogramem odbioru zużytych opakowań na danym terenie.

Tabela 3

*Masa odpadów (t·ha<sup>-1</sup> UR) oraz czas przechowywania zużytych opakowań (dni)*

Table 3

*Waste weight (t·ha<sup>-1</sup> UR) and the storing time of the used packagings (days)*

Grupa gospodarstw	Parametr	Masa odpadów		Czas przechowywania opakowań							
		ogółem	z opakowań	butelki		opakowania po środkach ochrony roślin	worki z tworzyw sztucznych	opakowania papierowe	folie (sianokiszonka)	palety, skrzynki	opakowania po olejach, smarach
szklane	plastik										
I <sup>o</sup>	średnia	0,6	0,2	14	16	46	14	30	–	31	16
	odchylenie standardowe	0,3	0,1	0	4,8	104,3	0	0	–	52,5	4,8
II <sup>o</sup>	średnia	0,7	0,3	13	16	31	32	67	–	47	32
	odchylenie standardowe	0,5	0,3	4,2	6,3	43,3	45,6	78,4	–	73,5	44,2
III <sup>o</sup>	średnia	0,7	0,2	14	14	53	33	96	17	38	23
	odchylenie standardowe	0,6	0,2	5,7	7	82,5	31,5	93,6	10,2	64,9	17,9
IV <sup>o</sup>	średnia	0,9	0,2	16	18	37	23	45	17	30	34
	odchylenie standardowe	0,8	0,1	9,5	10,5	52,4	16,1	61,5	9,9	46,2	40,9
V <sup>o</sup>	średnia	1,1	0,3	16	16	28	18	20	16	29	25
	odchylenie standardowe	0,9	0,2	11	11	42	11	15	11	43,4	23

W tabeli 4 przedstawiono źródła oraz rodzaj pozyskiwanych opakowań. Stwierdzono, że tylko nieliczne gospodarstwa (V<sup>o</sup> uproszczenia) wytwarzały opakowania we własnym zakresie (skrzynki drewniane), pozostałe zakupywały wszystkie potrzebne opakowania na rynkach zewnętrznych (place targowe, sklepy, hurtownie). Kolejność przedstawionych rodzajów opakowań uzależniona była od zakupionej ilości w poszczególnych grupach. Były to przede wszystkim worki i skrzynki do przechowywania i sprzedaży roślin okopowych, folie do produkcji sianokiszonki oraz palety i pojemniki wykorzystywane w celu konfekcjonowania sprzedawanych produktów.

Tabela 4  
*Źródła oraz rodzaj pozyskiwanych opakowań*  
Table 4  
*The source and type of the obtained packagings*

Grupa gospodarstw	Parametr	Produkcja własna	Zakupione z zewnątrz	Rodzaj opakowania
I <sup>o</sup>	suma	–	8	skrzynki, worki z tworzyw sztucznych, palety
	(%)	–	72,7	
II <sup>o</sup>	suma	–	13	palety, worki z tworzyw sztucznych, skrzynki
	(%)	–	86,7	
III <sup>o</sup>	suma	–	17	folia, butelki, palety, worki z tworzyw sztucznych, skrzynki, pojemniki
	(%)	–	89,5	
IV <sup>o</sup>	suma	–	13	worki, palety, pojemniki, butelki plastikowe, folia
	(%)	–	68,4	
V <sup>o</sup>	suma	2	11	skrzynki, folia, worki z tworzyw sztucznych, butelki plastikowe
	(%)	12,5	68,8	

Podstawowe pytanie, jakie zostało zadane respondentom, dotyczyło segregacji odpadów, szczególnie tych, jakie powstają z wykorzystanych opakowań. W tabeli 5 przedstawiono poziom segregacji odpadów z opakowań w ujęciu procentowym oraz rodzaj segregowanych opakowań w poszczególnych grupach gospodarstw.

Na podstawie badań stwierdzono, że w 58,8% gospodarstw prowadzona była segregacja opakowań, natomiast w 41,2% nie. Ze wszystkich przyjętych do analizy grup gospodarstw najwyższy poziom segregacji odpadów z opakowań odnotowano jedynie w obiektach o V<sup>o</sup> uproszczenia (100%), zaś najniższy o I<sup>o</sup> (9,1% gospodarstw). Najczęściej segregowane spośród wszystkich opakowań gromadzonych w gospodarstwach były: butelki, szkło, plastik, papier oraz złom.

Poziom odzysku opakowań w badanej grupie gospodarstw został zaprezentowany w tabeli 6. Na podstawie badań stwierdzono, że w 53,8% gospodarstw prowadzony był odzysk opakowań, natomiast w 46,2% nie. W gospodarstwach o I<sup>o</sup> uproszczenia nie prowadzono odzysku wykorzystanych opakowań, natomiast w obiektach o V<sup>o</sup> uproszczenia 100% gospodarstw powtórnie wykorzystywało opakowania. Do najczęściej odzyskiwanych opakowań należały: worki z tworzywa sztucznego, butelki, folia, palety. Opakowania te wykorzystywano do przechowywania ziemniaków, zbóż, do gromadzenia śmieci oraz na materiał siewny i nawozy.

Tabela 5  
*Poziom segregacji oraz rodzaj segregowanych opakowań w badanych gospodarstwach (%)*  
 Table 5  
*A segregation level and the type of the segregated packagings in the investigated farms (%)*

Grupa gospodarstw	Parametr	Segregacja		Wyszczególnienie
		TAK	NIE	
I <sup>o</sup>	suma	1	10	butelki, opakowania po środkach ochrony roślin
	(%)	9,1	90,9	
II <sup>o</sup>	suma	3	12	butelki, worki
	(%)	20	80	
III <sup>o</sup>	suma	9	10	szkło, papier, plastik, butelki plastikowe
	(%)	47,4	52,6	
IV <sup>o</sup>	suma	18	1	butelki, worki, szkło, złom, papier, plastik
	(%)	89,5	10,5	
V <sup>o</sup>	suma	16	–	butelki, worki, folia, złom, szkło, papier, plastik
	(%)	100	–	

Tabela 6  
*Poziom segregacji opakowań w badanych gospodarstwach (%)*  
 Table 6  
*A segregation level of packagings in the investigated farms (%)*

Grupa gospodarstw	Parametr	Odzysk		Rodzaj opakowania	Powtórne użycie
		TAK	NIE		
I <sup>o</sup>	suma	–	11	–	–
	(%)	–	100		
II <sup>o</sup>	suma	3	12	worki, palety	na śmieci, do zjednostkowania produkcji
	(%)	20	80		
III <sup>o</sup>	suma	8	11	worki, butelki plastikowe, folia, palety	ziemniaki, na olej, paliwo, na śmieci, na kiszonkę, materiał siewny
	(%)	42,1	57,9		
IV <sup>o</sup>	suma	16	3	worki, folia, pojemniki, butelki	ziemniaki, na kiszonkę, na nawozy, materiał siewny, mleko, owoce
	(%)	78	15,8		
V <sup>o</sup>	suma	16	–	worki, butelki plastikowe, folia, palety, hubianki, skrzynki, butelki	ziemniaki, na śmieci, na kiszonkę, na nawozy, materiał siewny, mleko, owoce
	(%)	100	–		

Dane dotyczące sposobu składowania i utylizacji opakowań w ujęciu procentowym w badanych gospodarstwach przedstawia tabela 7. Z analizy zebranych danych wynika, że w żadnej z badanych grup gospodarstw nie występowały własne składowiska śmieci, a głównym miejscem składowania odpadów z opakowań był kontener wydzierżawiony i dostarczony przez firmę zajmującą się wywozem odpadów. W 90,1% gospodarstw opakowania i pozostałości z opakowań były spalane w gospodarstwie. Wynika to z faktu, iż właściciele gospodarstw, chcąc ograniczyć nie tyle masę, co objętość odpadów,



większość

z nich spalają w domowych piecach CO. Średnio 62,5–90,9% gospodarstw oddawało opakowania zwrotne (butelki, papier) bezpośrednio do punktu skupu. Godnym podkreślenia jest fakt, iż duży odsetek gospodarstw wykorzystywał kontenery segregacyjne do utylizacji opakowań (73,9%), natomiast 61,6% obiektów oddawało odpady do kontenerów zbiorczych.

Tabela 7

*Sposób składowania i utylizacji opakowań (%)*

Table 7

*The method of storing and disposal of packagings (%)*

Grupa gospodarstw	Parametr	Kontener		Punkt skupu	Kontener	
		w gospodarstwie	Spalanie		Zbiorczy	Segregacyjny
I <sup>o</sup>	suma	11	11	10	10	1
	(%)	100	100	90,9	90,9	9,1
II <sup>o</sup>	suma	15	15	13	12	5
	(%)	100	100	86,7	80	33,3
III <sup>o</sup>	suma	19	17	16	8	10
	(%)	100	89,5	84,2	42,1	52,6
IV <sup>o</sup>	suma	15	14	12	12	15
	(%)	78,9	73,7	63,2	63,2	78,9
V <sup>o</sup>	suma	13	14	10	12	14
	(%)	81,3	87,5	62,5	75	87,5

Zostały również przeprowadzone szczegółowe analizy, które pozwoliły na dokładniejszą charakterystykę sposobów składowania poszczególnych odpadów z opakowań w każdej z analizowanych grup. W tabeli 8 przedstawiono szczegółowe sposoby składowania opakowań i utylizacji w gospodarstwach.

W gospodarstwach o I<sup>o</sup> uproszczenia, butelki szklane były najczęściej zbierane (81,9%) i w takiej samej liczbie gospodarstw wyrzucane do kontenerów zbiorczych. Tylko 9,1% gospodarstw oddawało butelki do specjalnie oznakowanych kontenerów. Butelki plastikowe we wszystkich gospodarstwach były gromadzone na ich terenie, aby później (z 90,9% obiektów) zostać oddane do kontenera zbiorczego. Opakowania po środkach ochrony roślin (SOR) w 90,9% gospodarstw były najczęściej wyrzucane do kontenera zbiorczego, jak i w takiej samej ilości były spalane. Jest to zjawisko bardzo niepokojące, gdyż istnieją punkty, do których te opakowania powinny być oddawane. Worki z tworzyw sztucznych najczęściej były pozostawiane w gospodarstwie (100% obiektów) w celu ich późniejszego zagospodarowania na cele własne, np. na śmieci. Z tej grupy 9,1% gospodarstw zadeklarowało, iż worki z tworzyw sztucznych były spalane, co również jest zjawiskiem bardzo niekorzystnym ze względu na zanieczyszczenie środowiska. Opakowania papierowe w 72,7% gospodarstw były spalane, a w 27,3% trafiały do kontenera zbiorczego. Folia w tej grupie gospodarstw nie była wykorzystywana. Palety i skrzynki w 81,8% obiektów były oddawane do punktów skupu. Opakowania po smarach i olejach najczęściej były składowane w gospodarstwie.

Tabela 8  
Szczegółowe sposoby składowania i utylizacji opakowań w gospodarstwach (%)  
Table 8  
Detailed methods of storing and disposal of packagings in farms (%)

Wyszczególnienie	Butelki szklane		Butelki plastikowe		Opakowania po środkach ochrony roślin		Worki z tworzywa sztucznego		Opakowania papierowe		Folia		Palety i skrzynki		Opakowania po smarach i olejach	
	suma	(%)	suma	(%)	suma	(%)	suma	(%)	suma	(%)	suma	(%)	suma	(%)	suma	(%)
I°																
Gospodarstwo-kontener	9	81,8	11	100	-	-	11	100	4	36,4	-	-	-	-	11	100
Spalanie w gosp.	-	-	1	9,1	10	90,9	1	9,1	8	72,7	-	-	1	9,1	-	-
Punkt skupu/odb.	2	18,2	-	-	1	9,1	-	-	-	-	-	-	9	81,8	1	9,1
Kontener zbiorczy	9	81,8	10	90,9	10	90,9	10	90,9	3	27,3	-	-	-	-	10	90,9
Kontener segregacyjny	1	9,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II°																
Gospodarstwo-kontener	8	53,3	15	100	-	-	11	73,3	3	20	-	-	-	-	10	66,7
Spalanie w gosp.	-	-	1	6,7	10	66,7	1	6,7	8	53,3	-	-	-	-	-	-
Punkt skupu/odb.	5	33,3	1	6,7	-	-	-	-	-	-	-	-	9	60	-	-
Kontener zbiorczy	8	53,3	11	73,3	11	73,3	10	66,7	3	20	-	-	-	-	11	73,3
Kontener segregacyjny	5	33,3	1	6,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
III°																
Gospodarstwo-kontener	8	42,1	11	57,9	-	-	11	57,9	3	15,8	-	-	-	-	8	42,1
Spalanie w gosp.	-	-	4	21,1	8	42,1	2	10,5	7	36,8	-	-	-	-	-	-
Punkt skupu/odb.	6	31,6	-	-	1	5,3	-	-	-	-	-	-	7	36,8	-	-
Kontener zbiorczy	7	36,8	7	36,8	10	52,6	9	47,4	4	21,1	-	-	-	-	11	57,9
Kontener segregacyjny	6	31,6	6	31,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IV°																
Gospodarstwo-kontener	3	15,8	7	36,8	-	-	9	47,4	1	5,3	-	-	-	-	7	36,8
Spalanie w gosp.	-	-	3	15,8	7	36,8	3	15,8	9	47,4	-	-	1	5,3	-	-
Punkt skupu/odb.	7	36,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	36,8	-	-
Kontener zbiorczy	2	10,5	3	15,8	9	47,4	8	42,1	2	10,5	-	-	-	-	11	57,9

Wyszczególnienie	Butelki szklane		Butelki plastikowe		Opakowania po środkach ochrony roślin		Worki z tworzywa sztucznego		Opakowania papierowe		Folia		Palety i skrzynki		Opakowania po smarach i olejach	
	suma	(%)	suma	(%)	suma	(%)	suma	(%)	suma	(%)	suma	(%)	suma	(%)	suma	(%)
	Kontener segregacyjny	13	68,4	14	73,7	2	10,5	10,5	0	-	-	-	-	-	-	-
V <sup>o</sup>																
Gospodarstwo-kontener	-	-	1	6,3	-	-	10	62,5	2	12,5	-	-	-	-	6	37,5
Spalanie w gosp.	-	-	1	6,3	6	37,5	2	12,5	8	50	-	-	1	6,3	-	-
Punkt skupu/odb	5	31,3	-	-	2	12,5	-	-	-	-	-	-	5	31,3	-	-
Kontener zbiorczy	2	12,5	3	18,8	8	50	7	43,8	3	18,8	1	6,3	1	6,3	11	68,8
Kontener segregacyjny	14	87,5	13	81,3	1	6,3	1	6,3	-	-	-	-	-	-	-	-

Natomiast w obiektach o V<sup>o</sup> stopniu uproszczenia produkcji, w 87,5% gospodarstw butelki szklane były segregowane, w 31,5% – oddawane do punktu skupu. Butelki plastikowe w 81,3% obiektów wyrzucano do kontenera segregacyjnego, a opakowania po SOR w połowie gospodarstw trafiały do kontenera zbiorczego, natomiast w 37,5% spalano w gospodarstwie. Worki z tworzywa sztucznego były w 62,5% powtórnie wykorzystane, w 43,8% trafiały do kontenera zbiorczego. Opakowania papierowe głównie były spalane (50% gospodarstw). W tej grupie tylko 6,3% obiektów korzystało z folii i po wykorzystaniu wyrzucano ją do kontenera zbiorczego. Palety w 31,3% były oddawane do punktu skupu, natomiast opakowania po smarach i olejach w większości gospodarstw (68,8%) były wyrzucane do kontenera zbiorczego.

## Stwierdzenia i wnioski

1. W opinii właścicieli gospodarstw, głównym źródłem powstawania odpadów i odpadów z opakowań w gospodarstwach jest przede wszystkim działalność bytowa, a następnie działalność usługowa oraz procesy zaopatrzenia. Najmniej istotnym czynnikiem mającym wpływ na powstawanie odpadów jest proces dystrybucji towarów.
2. Największa średnia masa odpadów wynosiła 1,1 t·ha<sup>-1</sup> UR (gospodarstwa o V<sup>o</sup> stopniu uproszczenia), zaś najmniejsza – 0,6 t·ha<sup>-1</sup> UR (obiekty o I<sup>o</sup> stopniu uproszczenia). Segregacja opakowań prowadzona była średnio w 58,8% gospodarstw. Najczęściej segregowane były: butelki, szkło, plastik, papier oraz złom. Badania wykazały, że w 53,8% gospodarstw prowadziło odzysk zużytych opakowań.
3. Niepokojącym zjawiskiem jest utylizacja opakowań poprzez spalanie. Należy podjąć działania, aby uświadomić rolników o szkodliwości tych działań.

4. Opakowania wykorzystywane w gospodarstwach w większości były zakupywane na rynkach zewnętrznych (place targowe, sklepy, hurtownie). Głównie zakupywano: worki na rośliny okopowe, folie do owijania beł, butelki, a także palety, skrzynki i pojemniki w celu zjednostkowania produkcji.
5. Rolnicy decydujący o wyborze właściwych opakowań do użytkowania w swoich gospodarstwach powinni wziąć pod uwagę wymogi stawiane przez ochronę środowiska, masę produktu, a także ilość, formę i rodzaj opakowania. Opakowania muszą być przystosowane do masowego transportu, a także ułatwiać czynności manipulacyjne. Taka działalność pozwoli usprawnić przepływ materiałowo-surowcowy.
6. W żadnym z badanych gospodarstw nie spotkano własnych składowisk odpadów, gdyż (w opinii rolników) koszty utworzenia takich miejsc są nieproporcjonalne w stosunku do skali prowadzonej działalności.

## Literatura

- Czyżyk, F. i in., (2010). *Wytyczne w zakresie wykorzystania produktów ubocznych oraz zalecanego postępowania z odpadami w rolnictwie i przemyśle rolno-spożywczym*. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi - Instytut Technologiczno-Przyrodniczy. Falenty-Warszawa. Dz.U. nr 62 z 2001 r., poz. 628.
- Ficon, K. (2001). *Procesy logistyczne w przedsiębiorstwie*. Gdynia, Impuls Plus Consulting, ISBN 83-912011-2-0.
- Grontkowska, A. (1997). *Organizacja gospodarstw rolniczych*, Cz. 1. Warszawa, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, s.11-12.
- Kisperska-Moroń, D.; Krzyżaniak, S. (2009). *Logistyka*. Biblioteka Logistyka. Poznań, 45-46.
- Korzeniowski, A; Skrzypek, M. (1999) *Ekologistyka zużytych opakowań*. Biblioteka Logistyka, ISBN 83-87344-45-1.
- Korzeniowski, A; Skrzypek, M.; Szyszka, G. (2001) *Opakowania w systemach logistycznych*. ILiM Poznań, ISBN 978-83-87344-69-6
- Korzeń, Z. (2001). *Ekologistyka*. Biblioteka Logistyka, ISBN 83-87344-70-2.
- Kuboń, M. (2007). Gospodarka opakowaniami jako podstawowy element infrastruktury logistycznej gospodarstw rolniczych. *Inżynieria Rolnicza*, 8(96), 133-140.
- Kuboń, M. (2008). Koszty gospodarki opakowaniami w gospodarstwach o różnym typie produkcji rolniczej. *Inżynieria Rolnicza*, 4(102), 431-438.
- Malaga-Toboła, U. (2009). Kierunki uproszczenia produkcji a wyposażenie gospodarstw w budynki gospodarskie. *Problemy Inżynierii Rolniczej*, 9(118).
- Mystowski, E. (2008): *Rady na odpady*. Podlaski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Szepietowie.
- Rosik-Dulewska, (2003). *Podstawy gospodarki odpadami*. Warszawa, PWN, ISBN 9788301163532.
- Sikora, A. (2009). *Ekologistyka*. [w] *Ekologiczne i ekonomiczne aspekty logistyki*. Wyd. Politechniki Poznańskiej, 73-77.
- Szołtysek, J. (2009). *Logistyka zwrotna*. Poznań, Instytut Logistyki i Magazynowania.
- Żakowska, H. (2003). *Odpady opakowaniowe*. Warszawa, Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Opakowań, ISBN 83-916352-4-4.

## **PACKAGING WASTE MANAGEMENT ON THE EXAMPLE OF THE SELECTED FARM LOCATED IN THE SOUTHERN POLAND**

**Abstract.** The objective of the paper was to describe waste management, especially to present the basic sources of obtaining packages by agricultural producers and methods of waste disposal. 80 agricultural farms from the southern Poland were covered by the research. The analysis was carried out in farms divided according to the degree of production simplification - 5 groups of simplification were distinguished depending on the number of groups of cultivated plants which are technologically homogeneous. It was determined that the weight of the stored waste is within 0.6–1.1 t·ha<sup>-1</sup>AL depending on the degree of simplification and the level of segregation of packagings was at the average 58.8%. In the farm owners' opinion, the social activity and the service activity as well as the supply processes are the main source of waste including packaging waste.

**Key words:** packagings, remains, waste, segregation, farm, simplification degree

**Adres do korespondencji:**

Maciej Kuboń; e-mail: Maciej.Kubon@ur.krakow.pl  
Instytut Inżynierii Rolniczej i Informatyki  
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie  
ul. Balicka 116B  
30-149 Kraków