



## Quantity and structure of waste packaging from rural household

Aleksandra STEINHOFF-WRZEŚNIEWSKA<sup>1</sup>, Maria STRZELCZYK<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instytut Technologiczno-Przyrodniczy, Dolnośląski Ośrodek Badawczy, 51-209 Wrocław, ul. Berlinga 7, tel.: 71 367 80 92, fax: 71 367 80 92, e-mail: a.wrzesniewska@itep.edu.pl, m.strzelczyk@itep.edu.pl

### Abstract

The article presents results of research of waste packaging generation at rural areas. It was found that these wastes are approx. 22% (34,5 kg) of total weight of household waste. It has been shown that the glass packaging waste represent 45% of all packaging waste and the dominant group is white glass (74%). Plastics accounted for 28% of all packaging waste mass, which amounted 9,5 kg yearly per capita. The share of composites in packaging waste was 12% (4,2 kg/ per capita/year). The waste packaging of metals was mainly represented by ferrous waste which accounted for 66% metal packaging. The weight of paper and cardboard packaging waste was 3,3 kg per capita. Studies have shown the dependence of the weight of waste packaging from household on the number of people in the family. The less amount of waste were generated in families of 4-, 6-persons. It was also noted by checking the seasonal volatility of waste plastics and paper.

**Keywords:** packaging waste, rural household

### Streszczenie

Ilość i struktura odpadów opakowaniowych pochodzących z wiejskich gospodarstw domowych

W artykule przedstawiono wyniki badań odpadów opakowaniowych powstających w gospodarstwach domowych na terenach wiejskich. Stwierdzono, że odpady te stanowią ok. 22% (34,5 kg) całkowitej masy odpadów domowych. Wykazano, że odpady opakowaniowe ze szkła stanowią 45% masy wszystkich odpadów opakowaniowych, a dominującą grupą są odpady ze szkła białego (74%). Tworzywa sztuczne stanowiły 28% masy wszystkich odpadów opakowaniowych, co wyniosło 9,5 kg rocznie w przeliczeniu na 1 osobę. Udział kompozytów w odpadach opakowaniowych wyniósł 12 % (4,2 kg/M/rok). Wśród odpadów z metali, dominowały odpady żelazne, które stanowiły 66% masy opakowań metalowych. Masa odpadów opakowaniowych z papieru i tektury wyniosła 3,2 kg/M/rok. W badaniach wykazano zależność masy odpadów opakowaniowych powstających w gospodarstwach domowych od liczby osób w rodzinie. Mniej odpadów powstało w rodzinach 4-, 6-osobowych. Zwrócono również uwagę na zaznaczającą się zmienność sezonową odpadów z tworzyw sztucznych i papieru.

**Słowa kluczowe:** odpady opakowaniowe, wiejskie gospodarstwo domowe

### 1. Wstęp

Zakup różnego rodzaju towarów wiąże się z powstawaniem odpadów opakowaniowych. Statystyczny Polak zużywa rocznie ok. 110 kg opakowań [1]. W porównaniu z rynkiem opakowań w rozwiniętych krajach Europy Zachodniej, Japonii i USA zużycie opakowań w Polsce jest o 30-40% mniejsze. Rynek opakowań jest rynkiem przeżywającym w ostatnich 20 latach prawdziwy rozkwit. Jego wartość, per capita, wzrosła w Polsce, w okresie od 2004-2014 roku ze 162 do 213 euro. Na rynku opakowań dominują tworzywa sztuczne oraz papier i tektura, które łącznie miały 70% udziału w rynku opakowań w 2013 roku i przewiduje się wzrost tego udziału do 2020 roku do 76% [2]. Zarówno papier i tektura jak i tworzywa sztuczne są szeroko stosowane w opakalnicztwie i wykorzystywane głównie jako opakowania jednorazowe, co wymusza ich ciągłą produkcję. Pozostałe materiały, takie jak metal, szkło i drewno stanowią odpowiednio 12,2%, 11% i 6,8% rynku [1,2]. Do podstawowych funkcji opakowań należy m.in. ochrona produktu oraz ochrona otoczenia przed ewentualnym szkodliwym

wpływem produktu na środowisko. Rolą opakowania jest również dostarczenie niezbędnych informacji o produkcie, a przede wszystkim o jego przydatności konsumpcyjnej [3]. Rozwój gospodarczy oraz dynamiczny wzrost konsumpcji towarów spowodował, że obok dotychczasowych funkcji opakowań ogromnej wagi nabrał aspekt marketingowy związany z prezentacją produktu oraz oddziaływaniem psychologicznym na konsumenta. Spowodowało to dynamiczny rozwój opakowalnictwa i związany z nim wzrost masy powstających odpadów opakowaniowych. Przepisy nakładają na wprowadzającego opakowania określone obowiązki. Dotyczą one m.in. ilości i negatywnego oddziaływania na środowisko substancji stosowanych do wytwarzania opakowań oraz wytwarzanych odpadów opakowaniowych w taki sposób, aby objętość i masa opakowań były ograniczone do niezbędnego minimum wymaganego do spełnienia funkcji opakowania oraz zapewnienia odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa produktowi, biorąc pod uwagę oczekiwania użytkowników (art. 11, rozdz. 3, pkt.2 Ustawy o gospodarce opakowaniami z dnia 13 czerwca 2013r.) [4]. Niestety prawa rynku decydują o tym, że w wielu przypadkach funkcja marketingowa opakowań znacznie zdominowała pozostałe funkcje. Dotyczy to zwłaszcza opakowań jednostkowych, które często mają za zadanie sprawić wrażenie większej ilości zapakowanego produktu, poprzez m.in. pakowanie wielowarstwowe, stosowanie wypukłego dna (dotyczy to zwłaszcza towarów ekskluzywnych: kosmetyków, wyrobów cukierniczych). Atrakcyjność i wygoda opakowań jednostkowych spowodowały ich dynamiczny rozwój, a w konsekwencji wzrost masy odpadów powstających w gospodarstwach domowych.

Konieczność osiągnięcia odpowiednich poziomów recyklingu i przygotowania do ponownego użycia wybranych frakcji materiałowych odpadów komunalnych takich jak: papier, metal, tworzywa sztuczne i szkło [5, 6], powoduje, że odpowiednie gospodarowanie odpadami opakowaniowymi nabiera szczególnego znaczenia, co znajduje swe odbicie w przepisach dotyczących gospodarowania odpadami opakowaniowymi z gospodarstw domowych [5].

Według danych GUS [7] ponad 75% odpadów komunalnych powstaje w gospodarstwach domowych. Ze względu na znaczny udział odpadów opakowaniowych w całkowitej masie odpadów z gospodarstw domowych konieczne jest rozpoznanie ilości oraz składu morfologicznego odpadów opakowaniowych, co powinno stanowić podstawę do planowania działań związanych z organizacją ich odbioru (wielkość pojemników, częstość odbioru) oraz działań związanych z odzyskiem materiałowym.

Obszary wiejskie zajmują ok. 93% terytorium Polski i zamieszkuje je ok. 40% społeczeństwa [8]. Gospodarowanie odpadami na terenach wiejskich jest słabo rozpoznane, w związku z tym przeprowadzone zostały badania, których celem było określenie wskaźników nagromadzenia i struktury materiałowej odpadów opakowaniowych powstających w wiejskich gospodarstwach domowych.

## 2. Metodyka

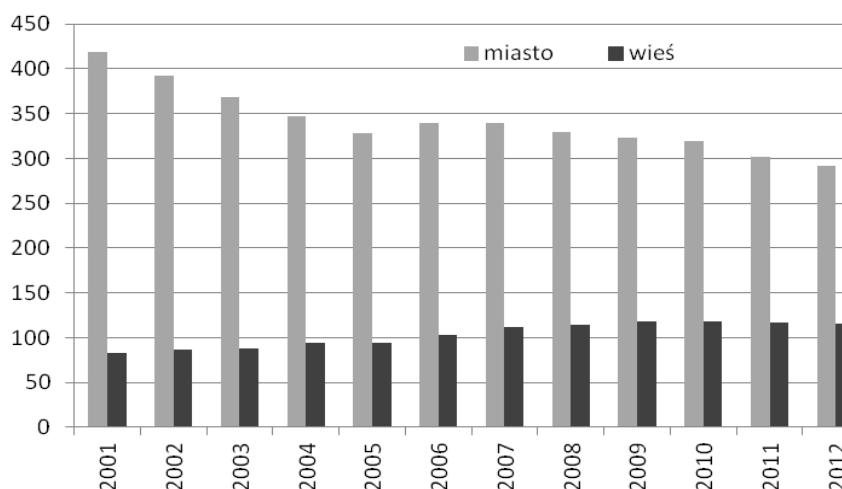
Analizy mające na celu określenie ilości oraz struktury materiałowej odpadów opakowaniowych prowadzone były w 58 indywidualnych w wiejskich gospodarstwach domowych. Łącznie badaniami objęto 236 osób, z rodzin 2-, 3-, 4-, 5- i 6-osobowych. Obserwacje prowadzono w 4 cyklach (wiosennym, letnim, jesiennym i zimowym). Odpady gromadzone były przez 7 kolejnych dni, wyznaczonych tak aby reprezentowały „zwykły tydzień”, a następnie analizowane pod kątem ilości i struktury materiałowej. Odpady opakowaniowe zostały wydzielone ze strumienia wszystkich odpadów powstających w poszczególnych gospodarstwach. W przeprowadzonych badaniach odpady opakowaniowe podzielono na 5 frakcji materiałowych (papier i tektura, tworzywa sztuczne, szkło, metale oraz kompozyty), w których wydzielono dodatkowo 8 podfrakcji. Badania prowadzono w latach 2011/2012.

Przeprowadzone badania są częścią większych badań wykonanych w ramach realizacji działania pt.: „Standaryzacja gospodarki odpadami na terenach wiejskich” Programu Wieloletniego, którego wykonawcą na mocy Uchwały Rady Ministrów 202/2011 z dnia 14 października 2011r. jest Instytut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach.

## 3. Wyniki badań i dyskusja

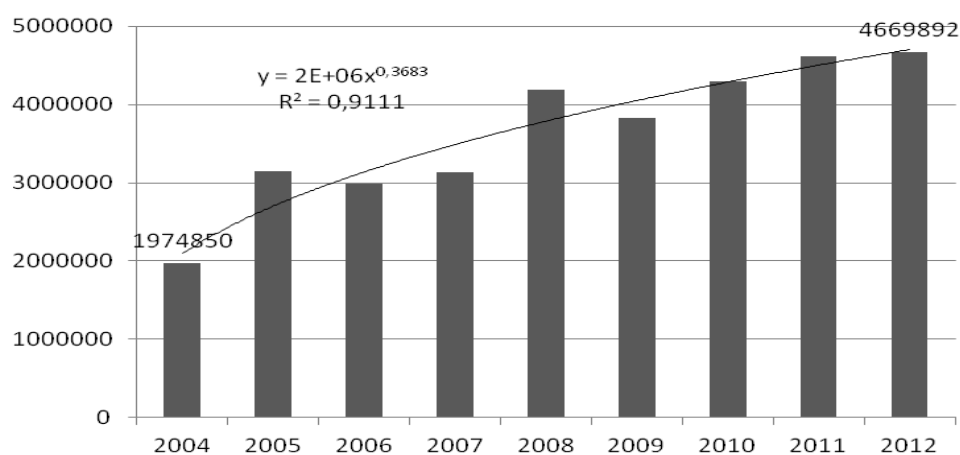
Analiza danych wykonana w oparciu o roczniki statystyczne [7] wykazała duże zróżnicowanie między wielkością wskaźnika nagromadzenia odpadów komunalnych na terenach wiejskich i w miastach (Rys.3.1). Tak duże zróżnicowanie jest spowodowane tradycyjnym postępowaniem z odpadami z gospodarstw domowych na wsi,

polegającym na zagospodarowaniu ich w miejscu powstania. Dotyczy to w szczególności odpadów organicznych (kuchennych i ogrodowych), które najczęściej są kompostowane lub wykorzystywane do skarmiania zwierząt gospodarskich.



Rys. 3.1. Wskaźnik nagromadzenia odpadów komunalnych [kg/M/rok] według GUS [2]

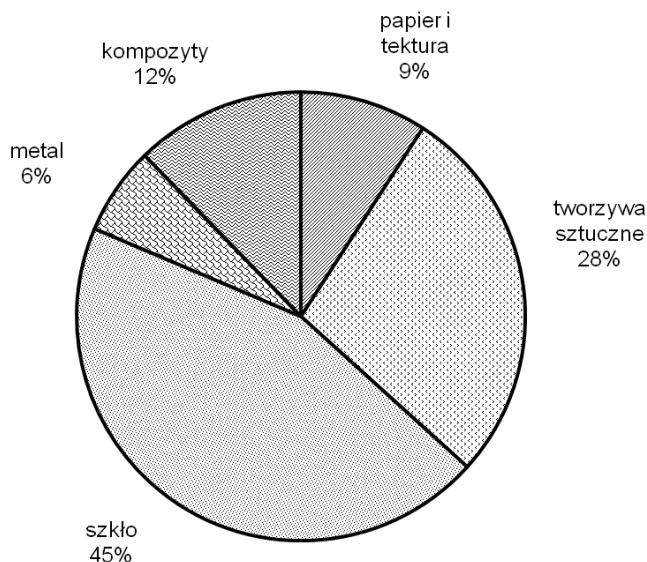
Biorąc pod uwagę, że udział tych odpadów stanowi ok. 50 % całkowitej masy odpadów powstających w gospodarstwach domowych [9] zagospodarowywanie bioodpadów u źródła ma znaczący wpływ na wielkość strumienia odpadów przekazywanych firmom zajmującym się ich odbiorem. Kolejnym powodem mniejszych wskaźników na obszarach wiejskich jest powszechnie stosowane spalanie części odpadów w paleniskach domowych. Takie praktyki, choć szkodliwe i zabronione, są częstym sposobem na pozbycie się części odpadów, które są chętnie wykorzystywane jako „darmowe paliwo”. Jak wykazał Michalik [10], w badaniach ankietowych z 2009r., aż 80,5% rolników przyznawało się do spalania substancji niebezpiecznych (gum, tworzyw sztucznych) w piecach domowych i miało świadomość, że inni mieszkańcy też stosują takie praktyki. Z badań autora wynika, że 55% ankietowanych nie zamierzało w najbliższym czasie zaprzestać takich praktyk z uwagi na „łatwy dostęp do taniego paliwa”.



Rys. 3.2. Masa opakowań wprowadzanych na rynek [Mg] według GUS [7]

Masa opakowań wprowadzanych na rynek, na przestrzeni ostatnich lat (2004-2012) wzrosła o 136% (rys.3.2.). Wiąże się z tym nieuchronnie powstawanie znacznych ilości odpadów opakowaniowych.

W przeprowadzonych badaniach własnych odpady opakowaniowe stanowiły ok. 22% całkowitej masy odpadów komunalnych z większych gospodarstw domowych, a średni wskaźnik nagromadzenia odpadów opakowaniowych wyniósł 34,5 kg/M/rok.



Rys.3.3. Struktura materiałowa odpadów opakowaniowych według badań własnych.

Według OECD [11] średnia masa wytworzonych odpadów opakowaniowych w 27 krajach UE wynosi ok. 159 kg per capita w roku, jednak zróżnicowanie tej masy jest bardzo duże i waha się od 43 kg w Bułgarii do 216 kg w Luksemburgu. Według tych danych przeciętny Polak wytwarza ponad 120 kg odpadów opakowaniowych. Dane dotyczą jednak całkowitej masy odpadów opakowaniowych powstających na różnych etapach życia produktu, a nie tylko odbieranych z gospodarstw domowych. W strukturze materiałowej tych odpadów duży udział (ok. 23%) stanowią odpady z drewna. Jednak są to odpady powstające głównie w handlu hurtowym, w sklepach, magazynach (głównie palety). Dysproporcja między wynikami badań własnych, a danymi OECD wiąże się ze specyfiką wykorzystania opakowań drewnianych. W handlu detalicznym praktycznie nie spotyka się jednostkowych opakowań z drewna. Wyjątek stanowią luksusowe sery i alkohole oraz drobne owoce sezonowe np. truskawki. Rynki hurtowe warzyw i owoców lub tradycyjne sklepy wykorzystują większe opakowania z drewna, które jednak pozostają poza strumieniem odpadów z gospodarstw domowych. W badaniach własnych praktycznie nie stwierdzono opakowań z drewna (Rys. 3.3.).

Kolejną frakcją materiałową o znaczącym udziale, w odpadach opakowaniowych, wg OECD, są odpady ze szkła, które stanowią prawie 23% wszystkich odpadów opakowaniowych. Wskaźnik nagromadzenia odpadów opakowaniowych ze szkła w 27 krajach UE wyniósł 32 kg per capita [11]. W badaniach własnych stanowiły one 45% masy odpadów opakowaniowych (rys.3.3.). W przeprowadzonych badaniach szkło białe stanowiło 74% odpadów opakowaniowych szklanych (tabela 3.1.). W analizowanych gospodarstwach były to, w zdecydowanej większości butelki, a nie słoiki, które mogłyby być powtórnie wykorzystane w gospodarstwach domowych. Szkło jest materiałem o dużym ciężarze właściwym, stosowanym głównie w opakowaniach jednostkowych (rzadko zbiorczych, czy transportowych), w produkcji napojów alkoholowych, w przemyśle owocowo-warzywnym i produkcji dań gotowych [12,13] skąd ich znaczący udział w odpadach opakowaniowych pochodzących z gospodarstw domowych.

Analiza odpadów z większych gospodarstw domowych wykazała, że najbardziej zróżnicowaną grupą są odpady opakowaniowe z tworzyw sztucznych. Masa tych odpadów, w przeliczeniu na 1 osobę na rok wyniosła 9,5 kg, co stanowiło 28% masy odpadów opakowaniowych powstających w gospodarstwie (tabela 3.1.) W przeważającej większości są to butelki po napojach i opakowania konfekcjonowanej żywności. Resztę odpadów opakowaniowych z tworzyw sztucznych stanowiły folie opakowaniowe i tak zwane tworzywa twarde. Według

statystyk unijnych, w 2011 roku, w Polsce wskaźnik nagromadzenia odpadów z tworzyw sztucznych wyniósł 20 kg/M/rok [11]. Jest to wartość niższa od średniej unijnej, która wynosi ok. 33 kg. W zestawieniu OECD zaskakujące są zarówno bardzo wysokie wartości tego wskaźnika w Luksemburgu (46 kg) jak i bardzo niskie w Wielkiej Brytanii (4 kg). Masa odpadów opakowaniowych zbieranych od mieszkańców może być bardzo różna w zależności od regionu i zastosowanego systemu segregacji. Wskazują na to dane skandynawskie, w których wskaźnik nagromadzenia odpadów opakowaniowych z tworzyw sztucznych wahał się od 12,6 do 18,9 kg/per capita/rok w zależności od systemu odbioru odpadów [14]. Wysoki udział odpadów opakowaniowych z tworzyw sztucznych w odpadach opakowaniowych wynika ze szczególnych właściwości materiału z jakiego są wytworzone. Mają mały ciężar właściwy, są wytrzymałe, mają niższe koszty wytwarzania w porównaniu z wieloma innymi materiałami. Te cechy sprawiają, że skutecznie konkurują z innymi materiałami opakowaniowymi. Ze względu na różnorodność stosowanych tworzyw sztucznych, łączenie ich z innymi materiałami, są one bardziej problematyczne w procesie sortowania. W szczególności dotyczy to worków foliowych, które mogą utrudniać segregację mechaniczną na sitach powodując ich zatykanie.

Tabela 3.1. Masa odpadów opakowaniowych poszczególnych frakcji materiałowych.

Frakcja materiałowa	Papier i tektura	Tworzywa sztuczne			Szkło			Metale		Kompozyty
		Folie	Tworzywa twarde	Pozostałe	Białe	Brazowe	Pozostałe	Żelazne	Nieżelazne	
Masa odpadów opakowaniowych kg/M/rok	3,2	2,0	0,1	7,4	11,4	1,5	2,5	1,4	0,7	4,2

Wszelchstronność tworzyw sztucznych w opakowalnictwie skutkuje szerokim wykorzystaniem tych materiałów w opakowaniach kompozytowych (wielomateriałowych). Rocznie w analizowanych gospodarstwach powstawało 4,2 kg tych odpadów per capita, co stanowi 12 % odpadów opakowaniowych (rys.3.3.).

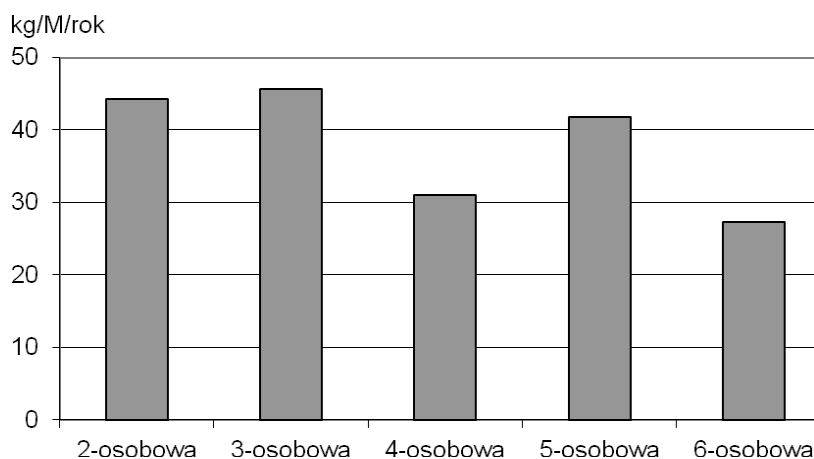
Kolejną analizowaną frakcją były odpady opakowaniowe z metalu, które ujmuje się w dwóch grupach: metali żelaznych i nieżelaznych. Były to w zdecydowanej większości opakowania produktów spożywczych. Badania własne wykazały, że są to głównie odpady z metali żelaznych (66%). W przeliczeniu na 1 mieszkańca analizowanych gospodarstw, w ciągu roku powstało 2,1 kg odpadów opakowaniowych z metalu (tabela 3.1.), co stanowiło 83% (tabela 3.2.) frakcji metalowej w odpadach domowych i 6% całkowitej masy wszystkich odpadów opakowaniowych (Rys. 3.3.). Otrzymane wartości są znacznie niższe niż dane OECD dla Polski (7 kg odpadów opakowaniowych z metalu per capita) [11].

Badania przeprowadzono na grupie liczącej 236 osób. Liczba osób pozostających we wspólnym gospodarstwie domowym wahała się od 2-6. Najmniej odpadów opakowaniowych wytwarzały gospodarstwa 4- i 6-osobowe, odpowiednio 31 i 27 kg/M/rok. O wyniku analizowanych gospodarstw 5 osobowych zdecydował duży udział odpadów ze szkła (rys.3.4.). Zdecydowanie najwięcej odpadów powstało w grupie rodzin 2- i 3-osobowych.

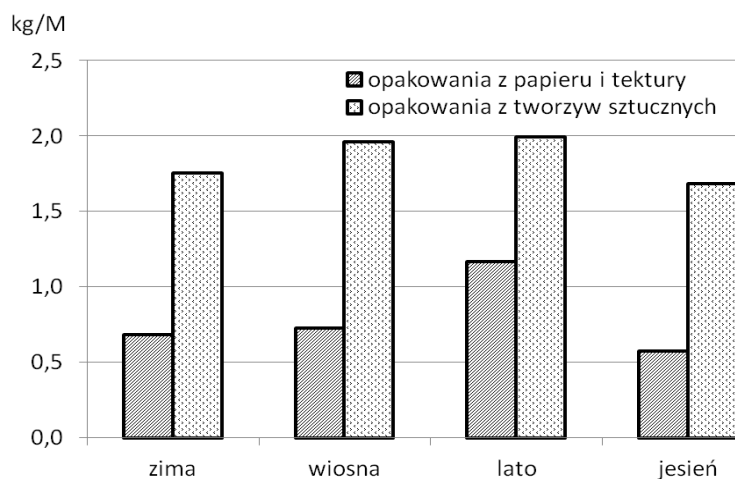
Tabela 3.2. Udział opakowań w poszczególnych frakcjach odpadów komunalnych z wiejskich gospodarstw domowych

Frakcja materiałowa odpadów	Papier i tektura	Tworzywa sztuczne	Szkło	Metale	Kompozyty
Masa frakcji kg/M/rok	8,2	11,8	16,2	2,7	5,6
Udział odpadów opakowaniowych %	39	81	95	83	76

W badaniach przeprowadzono próby analizy zmienności sezonowej masy wytwarzanych odpadów opakowaniowych różnych grup oraz sumy tych odpadów. Zmienność sezonową stwierdzono jedynie w przypadku odpadów z papieru i tektury oraz tworzyw sztucznych (rys.3.5.). W przypadku papieru i tektury występowało zmniejszenie masy przekazywanych odpadów tej grupy w okresie od jesieni do wiosny, które prawdopodobnie były spalane w paleniskach domowych. W przypadku tworzyw sztucznych zaobserwowano nieznaczny wzrost masy tych odpadów w okresie wiosenno letnim (wzmózonego spożycia napojów chłodzących).



Rys. 3.4. Masa odpadów opakowaniowych w rodzinach



Rys. 3.5. Sezonowa zmienność masy opakowań wybranych frakcji materiałowych

#### 4. Podsumowanie

Wzrost konsumpcji dóbr oraz oczekiwań konsumentów powoduje wzrost zapotrzebowania rynku na różnego rodzaju opakowania. Nowoczesne opakowania spełniają wiele ról m.in. ochrona produktu podczas transportu i logistyki, marketing, zapewnienie bezpieczeństwa zdrowotnego konsumentów. Samo opakowanie staje się „produktem”, które może ważyć na decyzjach konsumentów. Opakowania stają się coraz bardziej wyszukane, skonstruowane z wielu materiałów, co z pewnością nie ułatwia ich przetworzenia gdy stają się odpadem.

Producenci takich opakowań powinni być zobligowani do tego, aby ułatwić proces segregacji „u źródła” i wskazać konsumentom „w jakim koszu umieścić dany odpad”. W 2011 roku poziom odzysku opakowań w Polsce wyniósł prawie 56% natomiast recyklingu niewiele ponad 40% [11]. Należy podkreślić, że w porównaniu z większością krajów członkowskich jest to wynik niski. Wprowadzenie nowych regulacji prawnych dotyczących gospodarki odpadami powinno w najbliższym czasie przyczynić się do wzrostu tych wskaźników.

Na przestrzeni kilkudziesięciu lat nastąpiła zmiana charakteru wsi (de-agraryzacja). Coraz mniejszy odsetek ludności wiejskiej deklaruje, że rolnictwo jest podstawowym źródłem ich dochodu, a coraz więcej osób jedynie mieszka na wsi. Od 2000 roku widoczna jest stała tendencja wzrostu liczby mieszkańców wsi w wyniku migracji z terenów miejskich. W latach od 2002 do 2008 odsetek ludności dla której rolnictwo było podstawowym źródłem dochodu zmalał od 40,8 do 35%, a prognozy na rok 2030 wykazują spadek do poziomu 14% [15]. Wzrost liczby gospodarstw mało licznych, wygoda, tempo życia powodują, że ludzie rezygnują z uprawy ogrodów przydomowych lub produkcji żywności na własne potrzeby na rzecz kupowania żywności w sklepach. Z tego powodu należy się liczyć z coraz większą masą powstających odpadów opakowaniowych na tych obszarach.

W dostępnej literaturze dotyczącej ilości i składu odpadów komunalnych brakuje doniesień odnoszących się do terenów wiejskich. Powadzenie badań z tym związanych jest trudne i kosztowne. Aktualna sytuacja prawna stawia przed samorządami nowe zadania związane z odpowiedzialnością za gospodarowanie odpadami na ich terenie. Konieczne jest więc prowadzenie monitoringu efektów funkcjonowania zastosowanych systemów w poszczególnych gminach. Konieczność minimalizacji ilości odpadów oraz wzrost wartości wskaźników odzysku i recyklingu dyktuje konieczność segregacji odpadów. Najlepszym sposobem jest segregacja „u źródła”, dzięki której uzyskuje się surowce wtórne o najwyższej wartości rynkowej. Przykładem są odpady z papieru, których zawilgocenie i zanieczyszczenie wynikające z braku segregacji „u źródła” powoduje utratę ich wartości jako surowca wtórnego.

Otrzymane w badaniach wyniki mają charakter pilotażowy i mogą być wykorzystane przy planowaniu systemu odbioru odpadów w badanych gminach, kosztów ich funkcjonowania oraz szacowaniu ich masy. Odpady opakowaniowe stanowią ok. 22% masy odpadów z wiejskich gospodarstw domowych. W składzie morfologicznym odpadów opakowaniowych największy udział (45% wagowo) mają opakowania szklane, co wynika z właściwości materiału z jakiego zostały wytworzone. Chociaż odpady z tworzyw sztucznych zajmują drugie miejsce pod względem masowym, to ich popularność powoduje, że jest to najliczniejsza grupa odpadów opakowaniowych pochodzących z gospodarstw domowych.

## Literatura

1. Tyczkowski J. Co kraj to obyczaj. Cz.1. Przegląd Komunalny 5 (1), 2013. Dostęp online: <https://mail.google.com/mail/u/0/?tab=wm#inbox/149ae5cf7cd58895?projector=1>
2. Wasiak W. Przemysł i rynek opakowań w Polsce. Magazyn Spożywczy nr 2/2014 [2], 2014 Dostęp online: [http://magazynspozywczy.com.pl/wp-content/uploads/opakowania\\_ms\\_w02.pdf](http://magazynspozywczy.com.pl/wp-content/uploads/opakowania_ms_w02.pdf)
3. Lisińska-Kuśniercz M., Ucherek M. Podstawy opakownictwa towarów. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Krakowie. ISBN 83-7252-224-3, 2004.
4. Ustawa z dnia 13 czerwca 2013r. o gospodarce opakowaniami i odpadami opakowaniowymi. Dz. U. 2013, poz. 888.
5. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 12 marca 2014 r. w sprawie rocznych poziomów odzysku i recyklingu odpadów opakowaniowych pochodzących z gospodarstw domowych. Dz. U. 2014. Poz. 412.
6. Ustawa z dnia 1 lipca 2011r. o zmianie ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach oraz niektórych innych ustaw. Dz. U. 2011, Nr 152, poz. 897.
7. GUS. Ochrona Środowiska 2002-2013.
8. GUS Rocznik Demograficzny 2014.
9. Strzelczyk M. Struktura i właściwości odpadów komunalnych z gospodarstw wiejskich w aspekcie możliwości ich przetwarzania i przepisów prawnych. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie. Rozprawy naukowe i monografie nr 39, 2013.

10. Michalik P. Niska emisja-świadomość zagrożeń z niej wynikających wśród różnych grup społecznych na przykładzie rolników z powiatu plockiego i sierpeckiego. Ochrona Środowiska I Zasobów Naturalnych nr 40, 2009.
  11. OECD.2013. Packaging Waste Statistic. Dostęp online: [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics\\_explained/index.php/Packaging\\_waste\\_statistics](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Packaging_waste_statistics)
  12. Steinhoff-Wrzeźniewska A., Strzelczyk M., Czyżyk F. Gospodarka materiałowo-odpadowa w przemyśle piwowarskim. Nauka Przyroda Technologie., Tom 5 zes.4 #47,2011.
  13. Steinhoff-Wrzeźniewska A., Strzelczyk M. Struktura odpadów opakowaniowych w produkcji napojów alkoholowych. Inżynieria Ekologiczna Nr 27: 202-209, 2011.
  14. Frane A., Stenmarck A., Gíslason S., Lyng K-A., Lokke S., Castell-Rüdenhausen M., Wahlström M., Collection & recycling of plastic waste. Improvements in existing collection and recycling systems in the Nordic countries. 2014. Dostęp online: <http://books.google.pl/books?id=HeHEAwAAQBAJ&pg=PA80&lpg=PA80&dq=amount+of+packaging+waste+per+capita&source=bl&ots=RjcKcmoZgS&sig=qSZMuWWegHD0UanZ1GgGaXLscJA&hl=pl&sa=X&ei=L950VOKVOITxaMnPgWg&ved=0CEgQ6AEwBQ#v=onepage&q&f=false>
  15. Hałasiewicz A., Rozwój obszarów wiejskich w kontekście zróżnicowań przestrzennych w Polsce i budowania spójności terytorialnej kraju. Dostęp online: [http://www.mir.gov.pl/rozwoj\\_regionalny/Ewaluacja\\_i\\_analazy/Raporty\\_o\\_rozwoju/raporty\\_krajowe/Documents/Ekspertyza\\_Rozwoj\\_%20obszarow\\_wiejskich\\_09082011.pdf](http://www.mir.gov.pl/rozwoj_regionalny/Ewaluacja_i_analazy/Raporty_o_rozwoju/raporty_krajowe/Documents/Ekspertyza_Rozwoj_%20obszarow_wiejskich_09082011.pdf)
-