

# Odpady niebezpieczne wytwarzane w strumieniu odpadów komunalnych w Warszawie

Krystyna Lelicińska-Serafin, Barbara Boczyńska\*)

## Wprowadzenie

W ciągu ostatnich dwóch wieków miał miejsce intensywny rozwój cywilizacyjny ludzkości. Odkrycia w dziedzinie nauk przyrodniczych, medycznych i ścisłych oraz związany z nimi postęp techniczny przyniosły społeczeństwu wiele korzyści. Pojawiły się jednak również negatywne efekty tego postępu, do których między innymi należy wytwarzanie różnorodnych odpadów, w tym także niebezpiecznych dla życia, zdrowia ludzi i środowiska (Listwan, 2009).

Zgodnie z ustawą o odpadach (Dz.U. 2001 Nr 62 poz. 628 z późn. zm., tekst jednolity Dz.U. 2010 Nr 185, poz. 1243) odpady komu-

nalne to odpady powstające w gospodarstwach domowych, a także niezawierające odpadów niebezpiecznych pochodzące od innych wytwórców, które ze względu na swój charakter lub skład są podobne do odpadów powstających w gospodarstwach domowych. Kierując się potrzebą zdefiniowania pojęcia odpadów niebezpiecznych w strumieniu odpadów komunalnych, należałoby uznać, iż są to wyłącznie odpady niebezpieczne wytwarzane w gospodarstwach domowych.

Praktycznie w każdym gospodarstwie domowym powstają odpady niebezpieczne, w związku z czym zachodzi pilna potrzeba stosowania kompleksowych rozwiązań w zakresie gospodarki odpadami niebezpiecznymi występującymi w strumieniu odpadów komunalnych, obejmujących swym zasięgiem określoną jednostkę administracyjną kraju. Do obowiązkowych zadań gmin, zgodnie z ustawą o odpadach, należy między innymi: zapewnianie objęcia mieszkańców gminy zorganizowanym systemem odbioru wszystkich rodzajów odpadów komunalnych oraz zapewnianie warunków funkcjonowania systemu selektywnego zbierania i odbierania odpa-

\*) **Krystyna Lelicińska-Serafin** – Zakład Ochrony i Kształtowania Środowiska, Wydział Inżynierii Środowiska Politechniki Warszawskiej, 00-653 Warszawa, ul. Nowowiejska 20, e-mail: krystyna\_lelicinska@is.pw.edu.pl); **Barbara Boczyńska** – absolwentka Wydziału Inżynierii Środowiska Politechniki Warszawskiej, e-mail: barbaraboczyńska@wp.pl

dów komunalnych tak, aby możliwe było wydzielenie z nich odpadów niebezpiecznych.

### Charakterystyka odpadów niebezpiecznych wytwarzanych w strumieniu odpadów komunalnych w Warszawie

Zgodnie z wynikami badań właściwości technologicznych zmieszanych odpadów komunalnych dla m. st. Warszawy wykonanych w okresie 01.07.2006 r. + 30.04.2007 r. przez Miejskie Laboratorium Chemiczne (MLCh) w ich strumieniu niepodważalny udział mają odpady niebezpieczne. Badania te wykazały udział masowy odpadów niebezpiecznych w strumieniu odpadów komunalnych rzędu 4,9%. Monitoring uwzględniał 19 frakcji odpadów komunalnych (tab. 1), przy czym objęto nim przede wszystkim odpady niesegregowane pochodzące z gospodarstw domowych. Nie badano odpadów komunalnych pochodzących z infrastruktury, a także odpadów zbieranych selektywnie (PGO dla m. st. Warszawy na lata 2008–2011 z uwzględnieniem lat 2012–2015).

Wykonano również badania składu morfologicznego odpadów niebezpiecznych pochodzących ze zmieszanego strumienia odpadów komunalnych na terenie Warszawy. Analizie poddano odpady niesegregowane powstałe w gospodarstwach domowych, w których określono udziały dla poszczególnych rodzajów. Nazwy wyodrębnionych rodzajów odpadów niebezpiecznych opisano zgodnie z nazewnictwem stosowanym w Rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. 2001 Nr 112, poz. 1206) – tabela 2 (PGO dla m. st. Warszawy na lata 2008–2011 z uwzględnieniem lat 2012–2015).

Tabela 1

Średni skład morfologiczny odpadów komunalnych w Warszawie (MLCh – cykl badawczy 1.07.2006 r.–30.04.2007 r.)

Rodzaj badanej frakcji	Średnia
	%
Odpady kuchenne ulegające biodegradacji	36,40
Papier i tektura nieopakowaniowe	13,45
Opakowania ze szkła	12,25
Opakowania z tworzyw sztucznych	11,80
Frakcja 0–10 mm	5,06
<b>Inne odpady*</b>	<b>4,90</b>
Opakowania z papieru i tektury	4,30
Tekstylna	2,00
Opakowania wielomateriałowe	2,00
Odpady zielone	1,70
Opakowania z blachy	1,41
Odpady budowlane	1,30
Tworzywa sztuczne nieopakowaniowe	1,10
Odpady mineralne powyżej 10 mm	0,80
Metale	0,76
Opakowania z aluminium	0,50
Szkło nieopakowaniowe	0,26
Drewno i mat. drewnopodobne	0,01
Opakowania z drewna	0,00

Źródło: PGO dla m.st. Warszawy na lata 2008-2011 z uwzględnieniem lat 2012-2015

\* pod pojęciem „inne” ujęte zostały odpady niebezpieczne

Tabela 2

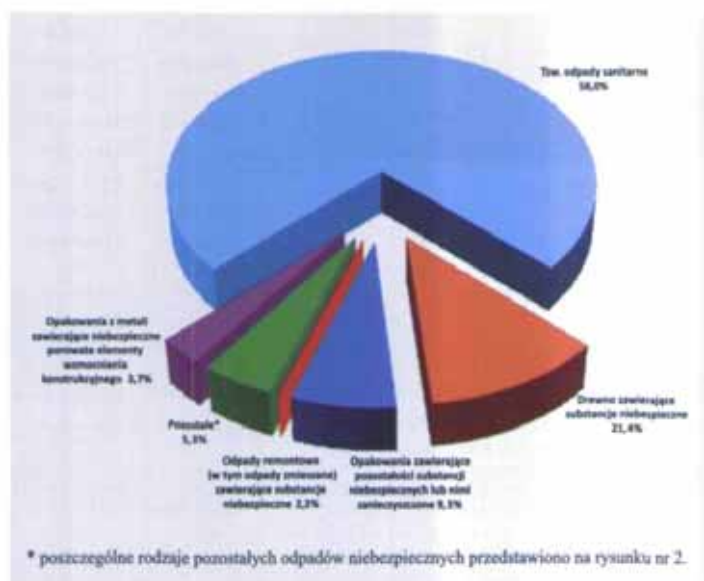
Skład morfologiczny odpadów niebezpiecznych występujących w strumieniu zmieszanych odpadów komunalnych w Warszawie (MLCh – cykl badawczy 1.07.2006 r.–30.04.2007 r.)

Rodzaj odpadu	Udział masowy w strumieniu zmieszanych odpadów komunalnych [%]	Udział masowy w strumieniu odpadów niebezpiecznych z gospodarstw domowych [%]
Zwierzęta padłe i ubite z konieczności oraz odpadowa tkanka zwierzęca, wykazujące właściwości niebezpieczne	0,001	0,020
Inne środki do konserwacji i impregnacji drewna zawierające substancje niebezpieczne	0,001	0,020
Odpady zawierające niebezpieczne silikony	0,001	0,020
Inne oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe	0,011	0,224
Opakowania zawierające pozostałości substancji niebezpiecznych lub nimi zanieczyszczone (np. środkami ochrony roślin I i II klasy toksyczności – bardzo toksyczne i toksyczne)	0,454	9,262
Opakowania z metali zawierające niebezpieczne porowate elementy wzmocnienia konstrukcyjnego (np. azbest), włącznie z pustymi pojemnikami ciśnieniowymi	0,181	3,692
Sorbenty, materiały filtracyjne (w tym filtry olejowe nieujęte w innych grupach), tkaniny do wycierania (np. szmaty, ścierki) i ubrania ochronne zanieczyszczone substancjami niebezpiecznymi (np. PCB)	0,012	0,245
Filtry olejowe	0,001	0,020
Gazy w pojemnikach (w tym halony) zawierające substancje niebezpieczne	0,014	0,286
Smola i produkty smołowe	0,005	0,102
Inne odpady z budowy, remontów i demontażu (w tym odpady zmieszane) zawierające substancje niebezpieczne	0,112	2,285
Inne odpady, które zawierają żywe drobnoustroje chorobotwórcze lub ich toksyny oraz inne formy zdolne do przeniesienia materiału genetycznego, o których wiadomo lub co do których istnieją wiarygodne podstawy do sądu, że wywołują choroby u ludzi i zwierząt (np. zainfekowane pieluchomajtki, podpaski, podkłady)	2,844	58,017
Rozpuszczalniki	0	0
Lampy fluorescencyjne i inne odpady zawierające rtęć	0,005	0,102
Farby, tusze, farby drukarskie, kleje, lepiszcze i żywice zawierające substancje niebezpieczne	0,095	1,938
Detergenty zawierające substancje niebezpieczne	0,005	0,102
Leki cytotoksyczne i cytostatyczne	0,052	1,061
Baterie i akumulatory	0,056	1,143
Zużyte urządzenia elektryczne i elektroniczne zawierające niebezpieczne składniki	0,002	0,041
Drewno zawierające substancje niebezpieczne	1,048	21,379
Inne	0,002	0,041
<b>Razem</b>	<b>4,902</b>	<b>100,000</b>

Źródło: Boczyńska, 2010 na podstawie danych zamieszczonych w PGO m.st. Warszawy na lata 2008-2011 z uwzględnieniem lat 2012-2015



Na rys. 1 zaprezentowano udziały poszczególnych rodzajów odpadów niebezpiecznych pochodzących z odpadów komunalnych w m.st. Warszawie.



Rys. 1. Udziały masowe podstawowych rodzajów odpadów niebezpiecznych pochodzących z odpadów komunalnych w m.st. Warszawie (MLCh – cykl badawczy: 07.2006 – 06.2007)

Źródło: Boczyńska, 2010 na podstawie danych zamieszczonych w PGO m.st. Warszawy na lata 2008–2011 z uwzględnieniem lat 2012–2015

Największy udział w ogólnej masie badanych odpadów niebezpiecznych pochodzących z gospodarstw domowych mają tak zwane odpady sanitarne (58,0%), do których zaliczono wszelkie zużyte artykuły higieniczne występujące w strumieniu zmieszanych odpadów komunalnych. W tej grupie odpadów dominowały stosowane w gospodarstwach domowych: materiały opatrunkowe, chusteczki, waciki, pieluchy, podkłady, podpaski, tampony, strzykawki i tym podobne artykuły. Są to odpady, które zawierają żywe drobnoustroje chorobotwórcze lub ich toksyny oraz inne formy zdolne do przeniesienia materiału genetycznego, o których wiadomo lub co do których istnieją wiarygodne podstawy do sądenia, że wywołują choroby u ludzi i zwierząt (PGO dla m. st. Warszawy na lata 2008–2011 z uwzględnieniem lat 2012–2015), (Sprawozdanie z realizacji PGO dla m.st. Warszawy). Trzeba jednak podkreślić, iż omawiane odpady najczęściej nie pochodzą od osób zakaźnie chorych i wykazują jedynie potencjalne właściwości zakaźne.

Znaczącym udziałem charakteryzuje się również występujące w zmieszonym strumieniu odpadów komunalnych drewno zawierające substancje niebezpieczne (21,4%). Najprawdopodobniej pochodzi ono z prac wykończeniowych w lokalach mieszkalnych (lakierowane parkiety, panele podłogowe, impregnowana substancjami niebezpiecznymi boazeria, itp.). W takiej sytuacji odpady te powinny być odbierane w ramach systemu zbiórki odpadów remontowych. Pewną ilość tego typu odpadów mogą stanowić również drewniane meble i inne elementy wystroju wnętrz. Powinny one z kolei trafić do działającego w stolicy systemu zbiórki odpadów wielkogabarytowych. Dodatkowo w zmieszonym strumieniu odpadów komunalnych występują odpady z budowy, remontów i demontażu zawierające substancje niebezpieczne, które stanowią 2,3% masy odpadów niebezpiecznych pochodzących z gospodarstw domowych (rys. 1). Obecność tych odpadów w strumieniu zmieszanych odpadów komunalnych świadczyć może o niesprawnym działaniu zarówno systemu gospodarowania odpadami budowlanymi, jak i wielkogabarytowymi bądź ich braku w niektórych obszarach miasta.

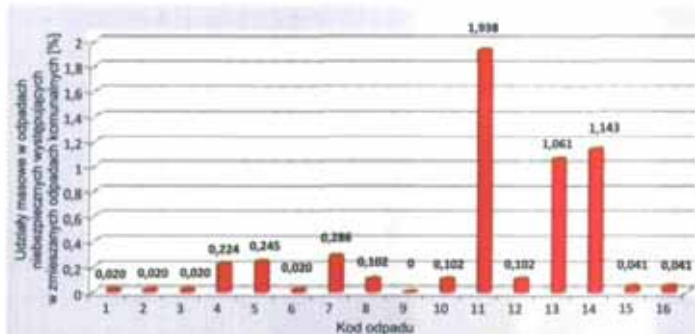
W strumieniu zmieszanych odpadów komunalnych istotny udział wykazują także opakowania zawierające pozostałości substancji niebezpiecznych lub nimi zanieczyszczone (9,3%). Funkcjonowanie systemu gospodarki odpadami opakowaniowymi po substancjach niebezpiecznych powinno wynikać z zapisów ustawy z dnia 11 maja 2001 r. o opakowaniach i odpadach opakowaniowych (Dz.U. 2001 Nr 63 poz. 638 z późn. zm.). W rozumieniu tej ustawy, środki niebezpieczne to substancje i preparaty chemiczne zaklasyfikowane jako bardzo toksyczne, toksyczne, rakotwórcze kategorii 1 lub 2, mutagenne kategorii 1 lub 2, działające szkodliwie na rozrodczość kategorii 1 lub 2 lub niebezpieczne dla środowiska z przypisanym symbolem N, określone w przepisach o substancjach i preparatach chemicznych oraz środki ochrony roślin zaklasyfikowane jako bardzo toksyczne lub toksyczne dla ludzi, pszczoł lub organizmów wodnych, określone w przepisach o ochronie roślin uprawnych. Obowiązkiem zgodnego z wymogami ustawy postępowania z opakowaniami po tych preparatach objęci są zarówno producenci czy importerzy takich środków, jak i sprzedawcy oraz użytkownicy końcowi. Nałożenie kaucji na opakowania jednostkowe oraz zapewnienie funkcjonowania systemu ich zbierania, transportu, odzysku i unieszkodliwiania należy do obowiązków producentów i importerów środków niebezpiecznych. Sprzedawcy są zobowiązani do pobierania kaucji za opakowania w wysokości nałożonej przez producentów i importerów oraz przyjmowania pustych opakowań po sprzedanych środkach od użytkowników i zwrotu pobranej kaucji. Na użytkownikach końcowych spoczywa natomiast obowiązek zwrotu pustych opakowań do punktu sprzedaży. Nadzór nad realizacją tych przepisów sprawuje Inspekcja Handlowa (Dz.U. 2001 Nr 63 poz. 638 z późn. zm.). Należy zaznaczyć, że odpadami opakowaniowymi po substancjach niebezpiecznych wśród odpadów komunalnych są nie tylko opakowania po środkach ochrony roślin czy olejach o właściwościach niebezpiecznych, lecz również pojemniki po niektórych farbach, lakierach, detergentach, środkach biobójczych oraz innych tego typu produktach. Tak duża masa opakowań po środkach niebezpiecznych obecna w strumieniu zmieszanych odpadów komunalnych jest zjawiskiem niepokojącym i może świadczyć o mało efektywnym funkcjonowaniu bądź też braku funkcjonowania systemu zbiórki tych opakowań w placówkach handlowych, braku skuteczności obowiązujących przepisów prawnych oraz niskim poziomie świadomości ekologicznej mieszkańców miasta.

W zmieszonym strumieniu odpadów komunalnych występują również opakowania z metali zawierające niebezpieczne porowate elementy wzmocnienia konstrukcyjnego łącznie z pustymi pojemnikami ciśnieniowymi, które w Warszawie stanowią 3,7% masy odpadów niebezpiecznych pochodzących z gospodarstw domowych (rys. 1). Te odpady opakowaniowe nie są obecnie objęte żadnym zorganizowanym systemem odbioru na terenie miasta. Z powodu braku funkcjonowania odpowiednich rozwiązań organizacyjnych usuwane są z gospodarstw domowych wraz z odpadami zmieszonymi.

Pozostałe odpady niebezpieczne występujące w strumieniu odpadów komunalnych m.st. Warszawy stanowią łącznie 5,3%. Udziały poszczególnych 16 rodzajów przedstawiono na rys. 2.

Udział zużytych baterii i akumulatorów w odpadach niebezpiecznych (1,143%) należy uznać za niewielki w stosunku do masy faktycznie wytwarzanych odpadów komunalnych tego rodzaju. Ponieważ badaniem monitoringowym objęto jedynie strumień zmieszanych odpadów, wyniki nie uwzględniają odpadów gromadzonych w ramach funkcjonujących w stolicy systemów selektywnej





- 1 – Zwierzęta padłe i ubite z konieczności oraz odpadowa tkanka zwierzęca, wykazujące właściwości niebezpieczne;
- 2 – Środki do konserwacji i impregnacji drewna zawierające substancje niebezpieczne;
- 3 – Odpady zawierające niebezpieczne silikony;
- 4 – Oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe;
- 5 – Sorbenty, materiały filtracyjne (w tym filtry olejowe nieujęte w innych grupach), tkaniny do wycierania (np. szmaty, ścierki) i ubrania ochronne zanieczyszczone substancjami niebezpiecznymi (np. PCB);
- 6 – Filtry olejowe;
- 7 – Gazy w pojemnikach (w tym halony) zawierające substancje niebezpieczne;
- 8 – Smoła i produkty smolowe;
- 9 – Rozpuszczalniki;
- 10 – Lampy fluorescencyjne i inne odpady zawierające rtęć;
- 11 – Farby, tusze, farby drukarskie, kleje, lepiszcze i żywice zawierające substancje niebezpieczne;
- 12 – Detergenty zawierające substancje niebezpieczne;
- 13 – Leki cytotoksyczne i cytostatyczne;
- 14 – Baterie i akumulatory;
- 15 – Zużyte urządzenia elektryczne i elektroniczne (inne niż lampy fluorescencyjne i inne urządzenia zawierające rtęć lub freony);
- 16 – Inne.

**Rys. 2. Pozostałe rodzaje odpadów niebezpiecznych występujących w strumieniu odpadów komunalnych w Warszawie (MLCh – cykl badawczy: 07.2006 – 06.2007)**

**Źródło:** Boczyńska, 2010 na podstawie danych zamieszczonych w PGO m.st. Warszawy na lata 2008-2011 z uwzględnieniem lat 2012-2015

zbiórki zużytych baterii i akumulatorów przenośnych oraz samochodowych.

Zaobserwowano niewielki udział zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (0,041%) w odpadach niebezpiecznych w zmieszonym strumieniu z gospodarstw domowych. Masa faktycznie wytworzonych tego typu odpadów jest wielokrotnie wyższa. Trafiają one jednak poza system odbioru niesegregowanych odpadów komunalnych w Warszawie.

W odpadach z gospodarstw domowych występują również lampy fluorescencyjne i inne odpady zawierające rtęć (0,102% w odniesieniu do wszystkich niebezpiecznych z gospodarstw domowych), wśród których znajdują się zarówno zużyte źródła światła o właściwościach niebezpiecznych, jak i uszkodzone termometry i ciśnieniomierze rtęciowe. Masa wytwarzanych odpadów tego rodzaju jest w rzeczywistości większa, ale w mieście funkcjonuje system ich selektywnej zbiórki (gromadzenia zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego oraz zbiórki odpadowych termometrów rtęciowych w wybranych aptekach).

W badaniu monitoringowym odpadów niebezpiecznych m. st. Warszawa stwierdzono obecność leków cytotoksycznych i cytostatycznych. Jest to dość wąska grupa preparatów medycznych. Wykazany udział rzędu 1% masy odpadów niebezpiecznych zdaje się być zdecydowanie zbyt wysoki w stosunku do stanu rzeczywistego. Za bardziej prawdopodobne uznać można, iż

wartość ta odnosi się do masy wszystkich przeterminowanych i nieprzydatnych farmaceutyków, których mieszkańcy stolicy pozbywają się wraz ze zmieszonymi odpadami komunalnymi – zarówno tych o właściwościach odpadów niebezpiecznych jak i pozostałych.

Niebezpieczne preparaty chemiczne to odpady, których łączny udział w masie odpadów niebezpiecznych z gospodarstw domowych wynosi około 2,7%. Największą ilość stanowią odpady farb, tuszy, farb drukarskich, klejów, lepiszczy i żywic zawierających substancje niebezpieczne (1,938%). Są to przede wszystkim materiały eksploatacyjne powszechnie stosowane w drukarkach laserowych i atramentowych. W zmieszanych odpadach komunalnych występują również, choć w mniejszych ilościach, gazy w pojemnikach (w tym halony) zawierające substancje niebezpieczne, detergenty, smoła i produkty smolowe, środki do konserwacji i impregnacji drewna oraz odpady zawierające niebezpieczne silikony. Najprawdopodobniej wśród nich znajdują się również odpady powstające podczas prac porządkowych i remontowych prowadzonych w gospodarstwach domowych. W strumieniu odpadów niebezpiecznych pochodzących z gospodarstw domowych występują także oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe. Wytwarzane są bezpośrednio przez użytkowników indywidualnych (mieszkańców miasta), głównie w związku z eksploatacją pojazdów mechanicznych i trafiają do strumienia zmieszanych odpadów komunalnych ze względu na brak systemu ich selektywnej zbiórki. Warto jednak zauważyć, że wymiana olejów stosowanych w motoryzacji na największą skalę, prowadzona jest w stacjach obsługi pojazdów. Zgodnie z ustawą o odpadach, w przypadku napraw i konserwacji prowadzonych w tego typu zakładach, wytwórcą powstałych odpadów jest podmiot świadczący usługę. Przepracowane oleje powstające w wyniku działalności serwisów samochodowych nie mają zatem charakteru odpadów komunalnych, zaś zasady gospodarowania nimi reguluje Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 4 sierpnia 2004 r. w sprawie szczegółowego sposobu postępowania z olejami odpadowymi (Dz.U. 2004 nr 192 poz. 1968).

Niewielki udział wśród odpadów niebezpiecznych z gospodarstw domowych mają sorbenty, materiały filtracyjne, tkaniny do wycierania (np. szmaty, ścierki) i ubrania ochronne zanieczyszczone substancjami niebezpiecznymi (0,245%). Prawdopodobnie większość z tych odpadów powstaje w wyniku prowadzonych prac porządkowych w gospodarstwach domowych, bądź podczas wykonywania remontów.

Jeszcze mniejszą zawartość stwierdzono w przypadku filtrów olejowych. Można przypuszczać, że były to filtry stosowane w motoryzacji. Wymianę tych elementów na nowe przeprowadza się z reguły podczas wymiany olejów silnikowych. Stopień skomplikowania tej operacji zależy od modelu pojazdu. W części z nich wymiany filtra olejowego można dokonać samodzielnie bez konieczności korzystania z usług serwisu samochodowego. Wówczas trafiają one do zmieszanego strumienia odpadów komunalnych.

Równie małą ilość (0,02%) stanowią odpady w postaci zwierząt padłych i ubitych z konieczności oraz odpadowa tkanka zwierzęca. Najprawdopodobniej są to uprzątnięte przez dozorców zwłoki zwierząt uśmiercanych wskutek prowadzonych akcji deratyzacyjnych w piwnicach budynków mieszkalnych (myszy lub szczury) bądź zwłoki padłych zwierząt dzikich zamieszkujących podwórka tych nieruchomości (np. koty czy gołębie). Zwłoki padłych bądź ubitych zwierząt przy niewłaściwym postępowaniu stanowią potencjalne źródło zagrożenia epidemiologicznego. Według aktualnego Regulaminu utrzymania



czystości i porządku na terenie Miasta Stołecznego Warszawy obowiązkowej deratyzacji podlegają między innymi obszary wielorodzinnej zabudowy mieszkaniowej (skoncentrowanego budownictwa mieszkaniowego). Jeśli stwierdzono występowanie gryzoni, powinna być ona przeprowadzana co roku w grudniu. W miarę potrzeb deratyzację należy również wykonywać na terenach ogólnodostępnych.

Do innych odpadów niebezpiecznych pochodzących z gospodarstw domowych (tab. 1, rys. 2) zaliczono odpady o znikomym udziale, występujące najprawdopodobniej w postaci odczynników fotograficznych, kwasów, alkaliów bądź środków ochrony roślin.

## Podsumowanie

W ostatnich latach obserwowana jest tendencja wzrostowa strumienia odpadów niebezpiecznych generowanego przez mieszkańców krajów rozwiniętych, w tym również Polski. Do chwili obecnej w kraju nie zorganizowano jednolitego, sprawnie funkcjonującego systemu gospodarowania nimi. Specyfiką tej grupy odpadów jest szeroki asortyment, znaczne rozproszenie źródeł wytwarzania przy stosunkowo niewielkiej masie poszczególnych strumieni, a także nieregularność powstawania. Odpady niebezpieczne powinny być wydzielane ze strumienia zmieszanych odpadów komunalnych. Selektywna zbiórka stwarza bowiem możliwość doboru najwłaściwszych metod odzysku i unieszkodliwiania ich poszczególnych rodzajów.

Aktualnie na terenie Warszawy funkcjonują dobrze rozwinięte systemy zbiórki zużytych baterii i akumulatorów przenośnych i wielkogabarytowych, przeterminowanych leków, zużytych termometrów oraz zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego. Zgodnie z Regulaminem utrzymania czystości i porządku, na terenie Miasta Stołecznego Warszawy obowiązują także systemy zbiórki: odpadów remontowych i wielkogabarytowych, wśród których również występują odpady niebezpieczne. Władze miasta zorganizowały także selektywne gromadzenie zwłok zwierząt padłych i uśmierconych w wyniku wypadków, jednakże nie obejmuje ono terenów prywatnych. Zgodnie z PGO dla m.st. Warszawy na lata 2008-2011 z uwzględnieniem lat 2012-2015 przy gromadzeniu odpadów niebezpiecznych wytwarzanych w grupie odpadów komunalnych zaleca się stosowanie zbiórki w punktach dobrowolnego gromadzenia odpadów (PDGO) jako odpady donoszone przez mieszkańców do punktów zbiorczych oraz gromadzenie przez sieci handlowe i jednostki użyteczności publicznej, np. apteki, sklepy ze środkami ochrony roślin, szkoły, urzędy itp. jako system pojemnikowy.

Selektywna zbiórka odpadów niebezpiecznych z roku na rok działa w stolicy coraz sprawniej, jednak w dalszym ciągu jest to zjawisko marginalne. Odpady niebezpieczne są zatem w przeważającej większości usuwane ze źródeł powstawania wraz ze strumieniem zmieszanych odpadów komunalnych.

## Wnioski

Przeprowadzone analizy pozwoliły na sformułowanie następujących wniosków:

1. Odpady niebezpieczne występujące w strumieniu zmieszanych odpadów komunalnych to odpady niebezpieczne wytwarzane w gospodarstwach domowych. W ostatnich latach obserwuje się wzrost ich ilości. Udział masowy odpadów niebezpiecznych w strumieniu odpadów komunalnych w Warszawie wynosi około 4,9%.

2. W odpadach niebezpiecznych powstających w gospodarstwach domowych przeważają tzw. odpady sanitarne (58%) wykazujące potencjalne właściwości zakaźne, drewno zawierające substancje niebezpieczne (21,4%) oraz opakowania zawierające pozostałości substancji niebezpiecznych lub nimi zanieczyszczone (9,3%).

3. Obecność w odpadach niebezpiecznych odpadów drewna oraz odpadów remontowych pochodzących z gospodarstw domowych świadczyć może o niesprawnym działaniu systemu gospodarki odpadami budowlanymi oraz wielkogabarytowymi w stolicy, bądź ich braku w niektórych rejonach miasta.

4. Znaczna ilość opakowań zawierających pozostałości substancji niebezpiecznych lub nimi zanieczyszczonych w odpadach z gospodarstw domowych, świadczy o mało efektywnym funkcjonowaniu systemu zbiórki tych opakowań w placówkach handlowych oraz niskim poziomie świadomości ekologicznej mieszkańców stolicy.

5. Niewielka ilość zużytych baterii i akumulatorów w zmieszonym strumieniu odpadów niebezpiecznych z gospodarstw domowych, wskazuje na prawidłowo funkcjonujący system selektywnej zbiórki tych odpadów w Warszawie. Podobnie przedstawia się sytuacja zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego, odpadów zawierających rtęć oraz leków.

6. W Polsce nie funkcjonuje zorganizowany, jednolity, sprawny system gospodarowania odpadami niebezpiecznymi, wytwarzanymi w gospodarstwach domowych. Jego organizacja jest skomplikowana ze względu na specyfikę tej grupy odpadów, jaką jest szeroki asortyment, znaczne rozproszenie źródeł wytwarzania przy niewielkiej masie poszczególnych strumieni oraz nieregularność powstawania. Efektywność selektywnej zbiórki odpadów niebezpiecznych poprawia się, choć nadal jest to zjawisko marginalne, co powoduje, że trafiają one w większości do zmieszanego strumienia odpadów komunalnych.

## PIŚMIENNICTWO

- [1] Boczyńska B.: Koncepcja gospodarki odpadami niebezpiecznymi w strumieniu odpadów komunalnych w Warszawie – praca dyplomowa magisterska pod kierunkiem dr inż. Krystyny Lelicińskiej-Serafin, Politechnika Warszawska, Warszawa 2010.
- [2] Listwan A., Baic I., Luksa A.: Podstawy gospodarki odpadami niebezpiecznymi. Wydawnictwo Politechniki Radomskiej, Radom 2009.
- [3] Plan Gospodarki Odpadami dla Miasta Stołecznego Warszawy na lata 2008-2011 z uwzględnieniem lat 2012-2015, [www.bip.warszawa.pl](http://www.bip.warszawa.pl)
- [4] Regulamin utrzymania czystości i porządku na terenie Miasta Stołecznego Warszawy, tekst jednolity (Dz. Urz. Woj. Mazowieckiego z 2006 r. Nr 146, poz. 4803, z późn. zm. ogłoszonymi w Dz. Urz. Woj. Mazowieckiego z 2009 r. Nr 168, poz. 4884), [www.bip.warszawa.pl](http://www.bip.warszawa.pl)
- [5] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 roku w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. 2001 nr 112 poz. 1206).
- [6] Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 4 sierpnia 2004 r. w sprawie szczegółowego sposobu postępowania z olejami odpadowymi (Dz.U. 2004 nr 192 poz. 1968).
- [7] Sprawozdanie z realizacji Planu Gospodarki Odpadami dla Miasta Stołecznego Warszawy na lata 2005-2011 za okres od 8 grudnia 2005 r. do 31 grudnia 2006 r., [www.bip.warszawa.pl](http://www.bip.warszawa.pl)
- [8] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz.U. 2001 nr 62 poz. 628 z późn. zm.), obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 14 września 2010 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o odpadach (Dz.U. 2010 nr 185, poz. 1243).
- [9] Ustawa z dnia 11 maja 2001 r. o opakowaniach i odpadach opakowaniowych – tekst jednolity (Dz.U. 2001 Nr 63 poz. 638 z późn. zm.).