

Logistyka Odzysku[®]

ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ W PRAKTYCE

DOMKNIĘTA PĘTLA ŁAŃCUCHA DOSTAW ZSEE

Analiza cen surowców wtórnych w 2016 roku

Szanse i zagrożenia zbiorki i recyklingu ZSEE – czy osiągniemy w Polsce wymagany poziom zbiorki do roku 2021?

6 pkt.
ZA PUBLIKACJĘ
ARTYKUŁU NAUKOWEGO
WEDŁUG MNiSW



ISSN 2083-6422



22

9 772083 642705



M&M Consulting



M&M Consulting



@MM_doradztwo



Newsletter



minilo.org



[/minilo.aniela](https://www.facebook.com/minilo.aniela)



logistyka-odzysku.pl



[/logistykaodzysku](https://www.facebook.com/logistykaodzysku)



seniorlo.org



[/seniorlo](https://www.facebook.com/seniorlo)



Szanowni Państwo,

w Wasze ręce oddajemy pierwszy tegoroczny numer „Logistyki Odzysku”, który debiutuje w odświeżonej formule. Zdecydowaliśmy się na koncentrację kilku dotychczasowych działów kwartalnika i mamy nadzieję, że nowa odsłona będzie dla Państwa bardziej przejrzysta, a lektura jeszcze przyjemniejsza.

Tematem wiodącym aktualnego numeru jest domknięta pętla łańcucha dostaw w branży zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (ZSEE). Przygotowaliśmy dla Państwa ogromną dawkę wiedzy – począwszy od zarysu historycznego sektora elektrośmieci, poprzez prawne aspekty i analizę funkcjonowania systemu ZSEE, skończywszy na rozważaniach na temat szans i zagrożeń stojących przed branżą.

Początek roku wiąże się również ze sprawozdawczością środowiskową. Wychodząc naprzeciw potrzebom przedsiębiorców, w dziale *Prawo i obowiązki*, znajdą Państwo najważniejsze informacje dotyczące właściwego rozliczenia roku 2016. Szczególnie polecamy również coroczną analizę cen surowców wtórnych, obrazującą, jak w minionym roku ewoluował ich rynek.

Mamy nadzieję, że rok 2017 zaowocuje wieloma pozytywnymi zmianami, szczególnie w zakresie implementacji zasad zrównoważonego rozwoju w codzienną działalność przedsiębiorstw, instytucji oraz nas samych, czego Państwu i sobie szczerze życzymy.

Z życzeniami ciekawej lektury,
Mateusz Perzanowski

REDAKTOR PROWADZĄCY CZASOPISMA „LOGISTYKA ODZYSKU”

„Logistyka Odzysku” jest czasopismem punktowanym.

Według wykazu Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dn. 23.12.2015, autor za publikację artykułu naukowego otrzymuje **6 punktów**.

RADA NAUKOWA

prof. Atalay Atasu

Georgia Institute of Technology, College of Management, USA
dr Joanna Baran

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

dr hab. inż. Andrzej Białowiec, prof. nadzw. UP

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

dr hab. Halina Brdulak, prof. nadzw. SGH

Szkoła Główna Handlowa w Warszawie

prof. Tamer Boyaci

McGill University, Kanada

dr Marisa de Brito

NHTV Breda University of Applied Sciences, Holandia

dr hab. inż. Andrzej Bujak, prof. nadzw. WSB

Wyższa Szkoła Bankowa we Wrocławiu

prof. zw. dr hab. Mirosław Chaberek

Uniwersytet Gdański

prof. dr hab. Zenon Foltynowicz

Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu

prof. zw. dr hab. Marek Górski

Uniwersytet Szczeciński

dr hab. Paweł Hanczar, prof. UE

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

dr Grzegorz Hoppe

Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy

dr hab. Sabina Kauf, prof. UO

Uniwersytet Opolski

dr hab. Marek Kośny

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

prof. dr hab. Radim Lenort

Uniwersytet Techniczny w Ostrawie, Czechy

dr Katarzyna Michniewska

Akademia Leona Koźmińskiego

prof. dr hab. Bartosz Rakoczy

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

dr hab. inż. Adam Sadowski, prof. WAT

Wojskowa Akademia Techniczna

prof. zw. dr hab. inż. Jacek Szoltysek

Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach

dr inż. Ryszard Szpadt

Politechnika Wrocławska

dr hab. Zenon Trejnis, prof. WAT

Wojskowa Akademia Techniczna

dr hab. inż. Krzysztof Witkowski, prof. UZ

Uniwersytet Zielonogórski

dr inż. Paweł Zajac

Politechnika Wrocławska

PRZEWODNICZĄCY RADY NAUKOWEJ

dr hab. inż. Adam Sadowski, prof. WAT

Wojskowa Akademia Techniczna

REDAKTOR NACZELNY

dr Katarzyna Michniewska

katarzyna.michniewska@mmconsulting.waw.pl

REDAKTOR PROWADZĄCY

Mateusz Perzanowski, tel. 512 108 403

redakcja@mmconsulting.waw.pl

REDAKTORZY

Błażej Fidziński

Piotr Grodkiewicz

Grzegorz Walętrzak

Edyta Kubala

Diana Kłos

Bartłomiej Lewicki

REKLAMA

Marcin Bajko, tel. 519 184 337

marcin.bajko@mmconsulting.waw.pl

DZIAŁ MARKETINGU

tel. 519 184 376

kontakt@mmconsulting.waw.pl

DRUK

ABC Zakład Poligraficzny

ul. Wielkiego Dębu 27, 03-262 Warszawa

SKŁAD

Arkadiusz Kowal

KOREKTA

Lidia Ścibek

ISSN 2083-6422

WYDAWCA

Wydawnictwo Logistyka Odzysku

M&M Consulting

ul. Modlińska 129, 03-186 Warszawa

NAKLAD DRUKOWANY

1000 EGZEMPLARZY

E-WYDANIE

100 000 EGZEMPLARZY

CZASOPISMO „LOGISTYKA ODZYSKU”

DRUKOWANE JEST NA PAPIERZE

Z RECYKLINGU

**W RAMACH PUBLICZNYCH KAMPANII
EDUKACYJNYCH EKO CYKL ORGANIZACJA
ODZYSKU OPAKOWAŃ S.A. WERSJA
ELEKTRONICZNA CZASOPISMA
„LOGISTYKA ODZYSKU” DOSTĘPNA
BEZ DODATKOWYCH OPŁAT NA STRONIE
WWW.EDUKACJAEKOLOGICZNA.COM**



Redakcja nie odpowiada za treść ogłoszeń i reklam z zastrzeżeniem art. 36 ust. 4 *prawa prasowego*. Redakcja informuje, iż nie zwraca nadesłanych tekstów, artykułów. Redakcja zastrzega sobie prawo do skracania i zmiany formy graficznej artykułów wraz ze zmianą tytułów. Przedruk tekstów i ich wykorzystanie tylko za pisemną zgodą redakcji. Artykuły zawarte w czasopiśmie nie muszą odzwierciedlać poglądów wydawnictwa.

ZE ŚWIATA NAUKI

- 5 Korzyści z domykania pętli łańcucha dostaw zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego

AKTUALNOŚCI

- 7 Aktualności
- 10 Patronaty
- 12 XVII edycja konferencji „Modelowanie procesów i systemów logistycznych” za nami
- 14 POL-ECO-SYSTEM 2016
- 15 Czasopismo „Logistyka Odzysku” na największych targach ochrony środowiska
- 17 Nowoczesne technologie w służbie ludzkości – VII edycja szkolenia Logistyka Odzysku w Japonii

TEMAT NUMERU

- 22 Funkcjonowanie gospodarki zużytym sprzętem elektrycznym i elektronicznym w 2015 roku
- 27 Społeczeństwo o elektrośmieciach
- 29 Bądź EKO – oddaj stary sprzęt!
- 31 Czy system zbierania i recyklingu zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego potrzebuje zmian?

PRAWO I OBOWIĄZKI ŚRODOWISKOWE

- 34 Obowiązki przedsiębiorców wprowadzających sprzęt elektryczny i elektroniczny
- 38 Sprawozdawczość środowiskowa za rok 2016 – Kto? Kiedy? Do Kogo?
- 41 Audyt środowiskowy – usługa wspierająca biznes i środowisko

NAUKA

- 43 Szanse i zagrożenia zbiorki i recyklingu ZSEE – czy osiągniemy w Polsce wymagany poziom zbiorki do roku 2021?
- 48 Domykanie pętli łańcucha zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego jako realizacja paradygmatu gospodarki cyrkularnej
- 52 Odzysk platynowców ze zużytego sprzętu elektronicznego i elektrycznego (ZSEE) metodami matalurgicznymi

ZRÓNOWAŻONY ROZWÓJ

- 58 Analiza cen surowców wtórnych w Polsce w 2016 roku
- 68 Drewno w polskich domostwach – historia drewna cz.2

JOURNAL OF REVERSE LOGISTICS

- 76 Weight loss by municipal solid waste oversize fraction during long-term storage in bales

Zachęcamy do przesyłania artykułów do publikacji w „Logistyce Odzysku” i „Journal of Reverse Logistics”. Szczegółowe wytyczne dla autorów są dostępne pod następującymi adresami: www.logistyka-odzysku.pl, www.jorl.eu. Czekamy również na listy do redakcji, zawierające pytania bądź opinie na temat czasopisma. Do Państwa dyspozycji są także nasi eksperci z branży logistyki odzysku i szeroko pojętego doradztwa w zakresie ochrony środowiska.



M&M CONSULTING
DORADZTWO W ZAKRESIE OCHRONY ŚRODOWISKA

EDUKACJA EKOLOGICZNA. Twój obowiązek – nasza pasja!

Współpraca w ramach wydawnictw
– artykuły w prasie

Stoiska
informacyjno
-edukacyjne

Sponsoring
działań klubu

Szkolenia, warsztaty
w szkołach

Kampanie informacyjno
-edukacyjne w gminie

Scenariusze audycji
radiowych, telewizyjnych.

Konkursy

Ulotki, broszury, plakaty

M&M Consulting – adres do korespondencji: ul. Modlińska 129, 03-186 Warszawa
Edyta Kubala, tel. 519-184-340, edukacja.ekologiczna@mmconsulting.waw.pl

MMCONSULTING.WAW.PL

PEŁNA OFERTA:



Korzyści domykania pętli łańcucha dostaw zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego



prof. dr hab. Zenon Foltynowicz

UNIwersytet Ekonomiczny w Poznaniu

W e-odpadach jest znacznie więcej złota niż w złotonośnych rudach

Złoto od wieków stanowi dla ludzi obiekt pożądania. Do XVII wieku alchemicy bezskutecznie próbowali otrzymać je z przekształcania łatwo dostępnych materiałów. Szacuje się, że w całej historii ludzkości ze złotonośnych rud wydobyto tylko 171 300 ton złota – mniej niż jedną uncję złota na obecnie żyjącą osobę.

Obecnie tradycyjna metoda górniczo-metalurgiczna jest najlepszym sposobem pozyskiwania metali szlachetnych potrzebnych do produkcji elektroniki. Średnia ilość złota produkowanego z tony rudy w aktualnie działających na świecie kopalniach złota to około jeden gram na tonę rudy. Na świecie pozostało zaledwie 439 złóż zawierających ponad 1 mln uncji złota. Złoża te zawierają około 3 mld uncji złota. Aby je wydobyć, trzeba by przerobić 114 mld ton rudy, przy okazji wytwarzając olbrzymie ilości odpadów, zarówno z procesu wydobywczego, jak i metalurgicznego.

Obecnie na skalę przemysłową najwięcej złota wykorzystuje się w elektronice, do produkcji której używa się rocznie ok. 300 ton złota. Produkcja tylko telefonów komórkowych i sprzętu komputerowego to wykorzystanie ok. 97 ton złota, co stanowi 4% rocznego wydobycia.

Sprzęt ten po zaledwie kilku latach użytkowania staje się tzw. e-odpadem. Jak wynika z raportu Uniwersytetu Narodów Zjednoczonych (UNU, United Nations University report, *The Global E-waste Monitor 2014: Quantities, Flows and Resources*. www.unu.edu/news/news/ewaste-2014-unu-report.html) ilość e-odpadów obejmujących zużyte urządzenia elektryczne i elektroniczne osiągnęła w 2014 roku 41,8 mln ton, z czego 3 mln ton (7%) przypada na drobny sprzęt ICT, taki jak telefony komórkowe, smartfony i tablety. Ilość ta wzrasta do 9,3 mln ton, jeżeli uwzględnić komputery osobiste, monitory, telewizory i drukarki.

W raporcie UNU oszacowano, że e-odpady wytworzone w 2014 roku zawierały około 16500 kiloton żelaza, 1900 kiloton miedzi i 300 ton złota, a także znaczne ilości srebra, aluminium, palladu i innych wartościowych zasobów o szacunkowej wartości 52 mld dolarów.

W jednej tonie telefonów komórkowych znajduje się średnio 300-350 g złota, natomiast w jednej tonie komputerowych obwodów drukowanych znajduje się średnio 200-250 g złota (www.rynekzlota24.pl/zloto-metale-szlachetne/0206-zloto-odzysku/).

Ekspert EPA szacują, że z recyklingu 1 miliona telefonów komórkowych można by odzyskać około 24 kg złota, 250 kg srebra, 9 kg palladu oraz ponad 9000 kg miedzi.

Według tych szacunków „depozyty złota w odpadach elektronicznych są około 50 razy bogatsze niż w rudach wydobywanych z ziemi”.

Utrzymujące się wysokie ceny złota, aczkolwiek wahające się, powodują, że ludzkość ciągle jest zainteresowana pozyskiwaniem złota, ostatnio nie tylko ze złotonośnych rud, lecz także z recyklingu zużytego sprzętu elektronicznego. Szacuje się, że z odpadów elektronicznych odzyskuje się rocznie od 30 do 50 ton złota. W Internecie można obejrzeć wiele instruktażowych filmików, prezentujących odzysk złota z odpadów elektronicznych. Odzyskiwanie złota z odpadów elektronicznych wymaga jednakże odpowiedniej wiedzy chemicznej oraz zachowania środków ostrożności ze względu na użycie substancji trujących, takich jak rtęć (amalgamat rtęciowo-złoty) czy mieszaniny soli cyjankowych. W raporcie UNEP (*Recycling – from*

Obecnie na skalę przemysłową najwięcej złota wykorzystuje się w elektronice, do produkcji której używa się rocznie ok. 300 ton złota. Produkcja tylko telefonów komórkowych i sprzętu komputerowego to wykorzystanie ok. 97 ton złota, co stanowi 4% rocznego wydobycia



dr inż. Piotr Nowakowski

POLITECHNIKA ŚLĄSKA

E-Waste to Resources, www.unep.org/pdf/Recycling_From_e-waste_to_resources.pdf) z 2009 roku krytycznie oceniono wykorzystywanie i wytwarzanie toksycznych substancji niebezpiecznych podczas przetwarzania e-odpadów (na przykład użycie amalgamatu rtęci ze złotem oraz dioksyn powstających podczas niewłaściwego spalania) w odniesieniu do kryteriów zrównoważonego rozwoju dla innowacyjnych technologii. Dotyczy to zwłaszcza „szarej strefy” w krajach Trzeciego Świata oraz BRIC, w których odbywa się nieformalny, często niekontrolowany środowiskowo, recykling e-odpadów. Jednakże badania łańcuchów recyklingu, zarówno nieformalnych, jak i formalnych recyklerów w wybranych krajach, wykazały, że istnieją zrównoważone technologie, będące wynikiem indywidualnych lub korporacyjnych inicjatyw. Różnego rodzaju procesy wytopienia (pirometalurgii, hydrometalurgii i elektrometalurgii i ich kombinacje) oraz rafinacji są używane w celu zapewnienia optymalnego odzyskiwania metali szlachetnych z e-materiałów. Takie instalacje istnieją w Belgii, Niemczech, Szwecji, Kanadzie i Japonii. Według portalu (www.rynekzlota24.pl) liderem w dziedzinie odzyskiwania złota z odpadów elektronicznych jest belgijska firma Umicore, która produkuje rocznie ponad 6 ton złota pochodzących z odpadów. Niemiecki Norddeutsche Affinerie produkuje rocznie 112 tys. uncji złota (ok. 3,5 tony, czyli mniej więcej tyle, ile w rok wydobywa przeciętna kopalnia złota). Oprócz ww. firm złoto z e-odpadów wytwarzają m.in. szwajcarsko-brytyjska Xstrata i szwedzki Boliden.

W ostatnich latach opublikowano wiele artykułów naukowych poświęconych alternatywnym metodom odzysku metali szlachetnych z odpadów elektronicznych. Należy mieć nadzieję, że wyniki uzyskane w skali laboratoryjnej uda się wdrożyć na większą skalę oraz że proponowane metody okażą się przyjazne środowiskowo i opłacalne ekonomicznie.

Niemniej jednak obecnie nie więcej niż 15% złota z e-odpadów jest odzyskiwane w procesie recyklingu. Wyrzucamy dużo złota i innych rzadkich pierwiastków. Należy mieć nadzieję, że wprowadzenie zasad gospodarki o obiegu zamkniętym przyczyni się do ograniczenia tego marnotrawstwa.

Zbiórka i przetwarzanie zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (ZSEE) jest dobrym przykładem zamykania pętli łańcucha dostaw (ang. closing the loop of supply chain). W konstrukcji tego sprzętu wykorzystuje się kilka ważnych grup materiałowych: po pierwsze materiały łatwe w recyklingu – metale (stopy żelaza, stopy aluminium i miedź), tworzywa sztuczne i szkło. Ceny za te surowce są zróżnicowane, ale ich pozyskanie w wyniku demontażu ZSEE ma uzasadnienie ekonomiczne. Kolejną grupę materiałów stanowią metale szlachetne i metale ziem rzadkich. Występują w niewielkich ilościach w ZSEE, mają wysoką wartość rynkową, ale do ich recyklingu wymagane są odpowiednie technologie, którymi na małą skalę dysponują nieliczne ośrodki w naszym kraju. Ostatnią grupą są substancje niebezpieczne dla środowiska, które należy poddać unieszkodliwieniu – ich utylizacja wiąże się z dodatkowymi kosztami. Proces demontażu zużytego sprzętu może być prowadzony ręcznie lub automatycznie. W technologiach zautomatyzowanych, po wstępnym rozdrobieniu sprzętu, wykorzystuje się podstawowe właściwości fizyczne materiałów, tak aby można je było rozdzielić, wykorzystując separację magnetyczną, wiroprowadową lub grawitacyjną. ZSEE ma duży potencjał recyklingowy, sprzęt ten można stosunkowo łatwo zebrać, przetransportować, a także zdemontować. Całość wymaga jednak przygotowania odpowiedniej infrastruktury. Z drugiej strony patrząc – ten typ odpadów powstaje w gospodarstwach domowych lub firmach i to mieszkańcy lub pracownicy odpowiedzialni są za jego właściwe usunięcie. Powinno się zapewnić właściwe sprzężenie odpowiednich ogniw łańcucha logistyki zwrotnej: firm odpowiedzialnych za fizyczne przeprowadzenie zbiórki, organizacji odzysku ZSEE przygotowujących m.in. kampanie edukacyjne i informacyjne, a także zaangażowanie mieszkańców i pracowników firm. Należy tutaj dodać, że ZSEE często jest składowany w gospodarstwach domowych, co negatywnie odbija się na ilości sprzętu trafiającego do recyklingu. Zadania stojące przed całym społeczeństwem, a zwłaszcza podmiotami odpowiedzialnymi za obsługę i nadzór łańcucha logistyki zwrotnej ZSEE są trudne, zwłaszcza w kontekście ambitnego poziomu zbiórki ustalonego na 65% sprzętu umieszczonego na rynku, który ma być osiągnięty przez Polskę, zgodnie z wymaganiami UE do roku 2021.

Aktualności

NOWELIZACJA USTAWY O ODPADACH

Rządowe Centrum Legislacji opublikowało projekt ustawy o zmianie ustawy o odpadach z dnia 23 listopada 2016 r., który skierowany został przez Ministerstwo Środowiska do konsultacji publicznych i uzgodnień międzyresortowych. Nowelizacja ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. 2013 poz. 21) związana jest z koniecznością dostosowania krajowych przepisów do dyrektyw i rozporządzenia Komisji (wskazanych w uzasadnieniu projektu). Zmiany dotyczą zasadniczo definicji odpadów niebezpiecznych, zmiany klasyfikacji odpadów niebezpiecznych na inne niż niebezpieczne oraz transportu odpadów niebezpiecznych. W projekcie zaproponowane zostały istotne zmiany dotyczące dokumentów ewidencji odpadów, która ma na celu ściślejszą kontrolę przekazywania odpadów, a w szczególności odpadów komunalnych odbieranych od właścicieli nieruchomości. W obecnym systemie nie jest wymagane, aby karta przekazania odpadu towarzyszyła przesyłce i była okazywana przez kierowcę w trakcie wykonywania transportu odpadów uprawnionym służbom. Co więcej przepisy zezwalają na sporządzanie zbiorczej karty przekazania odpadów obejmującej odpady danego rodzaju przekazywane w okresie jednego miesiąca. Projektowane zmiany wymagają posiadania takiego dokumentu przez kierowcę w trakcie wykonywania transportu, w związku z powyższym zrezygnowano ze zbiorczej karty przekazania odpadów. Nowe przepisy mają ograniczyć szarą strefę i patologiczne działania podmiotów odbierających odpady komunalne od właścicieli nieruchomości oraz je przetwarzających. Projekt zawiera również zmiany odnoszące się do odpadów medycznych, odpadów weterynaryjnych oraz zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego.

Projekt zakłada również kolejne przesunięcie obowiązku wprowadzenia Bazy Danych o Odpadach (BDO) – do 1 stycznia 2019 r., w związku z czym konieczne jest dostosowanie przepisów przejściowych w zakresie obowiązków sprawozdawczych. Proponuje się zatem przedłużenie obowiązywania obecnych przepisów z zakresu sprawozdawczości, tak aby sprawozdania za lata 2016-2018 były składane na dotychczasowych zasadach. Ewidencja odpadów uwzględniająca formularze wypełniane za pośrednictwem BDO zacznie funkcjonować od 1 stycznia 2020 r., a do tego czasu należy stosować przepisy dotychczasowe. Jak czytamy w uzasadnieniu, wejście w życie przepisów ustawy nowelizującej planuje się po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia, ponieważ przepisami niniejszej ustawy do polskiego prawa transponowane są przepisy Unii Europejskiej i wprowadzenie projektowanych zmian jest niezwykle istotne.

Źródła:

Biuletyn Informacji Publicznej Rządowego Centrum Legislacji, www.legislacja.rcl.gov.pl
Polska Izba Gospodarki Odpadami, www.pigo.org.pl

RAPORT GUS OCHRONA ŚRODOWISKA 2015

Główny Urząd Statystyczny opublikował coroczne zbiorcze opracowanie „Ochrona Środowiska”, zawierające analizę wybranych aspektów stanu i ochrony środowiska w Polsce. Źródła danych wykorzystanych przy opracowaniu raportu to materiały oparte na badaniach i sprawozdawczości GUS, dane administracyjne i raporty ministerstw, ale również wyniki badań służb pełniących nadzór nad wyznaczonymi obszarami środowiska – Inspekcji Ochrony Środowiska oraz Państwowej Inspekcji Sanitarnej.

Informacje zostały podzielone na kilka działów dotyczących m.in. warunków naturalnych i poszczególnych komponentów środowiska, problematyki odpadów, promieniowania i hałasu, działalności na rzecz ochrony i kontroli środowiska, ekonomicznych aspektów ochrony środowiska, w tym nakładów inwestycyjnych i efektów rzeczowych oraz kosztów bieżących.

Jak wynika z raportu, w 2015 r. w Polsce wytworzono 142 mln ton odpadów, z czego 8% stanowiły odpady komunalne. Głównym źródłem odpadów w 2015 r. były, podobnie jak w latach poprzednich, górnictwo i wydobywanie (ok. 53% ilości wytworzonych odpadów ogółem), przetwórstwo przemysłowe (21%) oraz wytwarzanie i zapatrywanie w energię elektryczną (16%). W 2015 r. odnotowano wzrost ilości wytworzonych odpadów komunalnych o 5% w stosunku do roku ubiegłego, która wyniosła 10,9 mln ton. Oznacza to zwiększenie ilości wytworzonych odpadów komunalnych na jednego mieszkańca Polski z 268 kg w 2014 r. do 282 kg w 2015 r. Dla porównania średnia ilość odpadów komunalnych na jednego mieszkańca UE w 2014 r. wyniosła 474 kg. Najwięcej odpadów komunalnych w przeliczeniu na mieszkańca wytworzyły: Dania 758 kg, Niemcy 618 kg, Cypr 617 kg i Luksemburg 616 kg. Z ogólnej ilości wytworzonych odpadów komunalnych w UE 28% unieszkodliwiono poprzez składowanie, 28% poddano recyklingowi, 27% unieszkodliwiono termicznie oraz 16% poddano kompostowaniu. W Polsce podstawowym sposobem postępowania z odpadami komunalnymi było deponowanie ich na składowiskach – w 2015 r. przeznaczono do składowania 44% ich całkowitej masy (w 2014 r. – 53%). Recyklingowi poddano 26% (21%), unieszkodliwieniu termicznemu w spalarniach 13% (15%), zaś biologicznemu przetwarzaniu 16% (11%) odpadów komunalnych.

Źródło:

Główny Urząd Statystyczny, Raport Ochrona Środowiska 2016, Warszawa 2016.

NOWE ZASADY SELEKTYWNEJ ZBIÓRKI ODPADÓW KOMUNALNYCH

4 stycznia 2017 r. w Dzienniku Ustaw opublikowane zostało rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 29 grudnia 2016 r. w sprawie szczegółowego sposobu selektywnego zbierania wybranych frakcji odpadów, które wejdzie w życie 1 lipca 2017 r. Zgodnie z rozporządzeniem wprowadzony zostanie obowiązek selektywnego zbierania odpadów w czterech pojemnikach lub workach o kolorach:

- niebieskim z napisem „PAPIER” – na odpady z papieru i tektury,

- zielonym z napisem „SZKŁO” – na odpady ze szkła,
- żółtym z napisem „METALE I TWORZYWA SZTUCZNE” – na odpady metali, tworzyw sztucznych oraz opakowań wielomateriałowych,
- brązowym z napisem „BIO” – na odpady ulegające biodegradacji, ze szczególnym uwzględnieniem bioodpadów.

Jak napisano w uzasadnieniu do rozporządzenia: *aktualnie gminy organizują samodzielnie system selektywnego zbierania odpadów komunalnych niejednokrotnie ustanawiając podział na odpady „mokre – suche”. Taki sposób selektywnego zbierania nie daje dobrej jakości surowca.*

Rozporządzenie zakłada 5-letni okres dostosowania kolorystyki pojemników. Przez ten czas mogą być stosowane pojemniki w dotychczasowych kolorach, jedynie oznakowane odpowiednimi napisami oznaczającymi określone frakcje odpadów (najpóźniej do 1 stycznia 2018 r.)

Zawarte przed dniem wejścia w życie rozporządzenia przez gminy i właścicieli nieruchomości niezamieszkałych umowy na odbieranie lub na odbieranie i zagospodarowanie odpadów, oparte na innych zasadach selektywnego zbierania odpadów zachowują ważność na czas, na jaki zostały zawarte, jednak nie dłużej niż do 30 czerwca 2021 roku.

Źródła:

1. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 29 grudnia 2016 r. w sprawie szczegółowego sposobu selektywnego zbierania wybranych frakcji odpadów (Dz.U.)
2. Polska Izba Gospodarki Odpadami, www.pigo.org.pl

POZARZĄDOWE ORGANIZACJE EKOLOGICZNE ZA ODEJŚCIEM OD BUDOWY SPALARNI ODPADÓW

Organizacje pozarządowe związane z ochroną środowiska popierają stanowisko podsekretarza stanu, wiceministra środowiska Sławomira Mazurka w kwestii odejścia od budowy kolejnych spalarni odpadów w obliczu przyjęcia przez rząd filozofii gospodarki o obiegu zamkniętym. Organizacje wyrażają zadowolenie z przeświadczenia Ministerstwa Środowiska o konsekwentnym przekształcaniu krajowego systemu gospodarki odpadami w zgodzie z hierarchią sposobów postępowania z odpadami i modelem gospodarki o obiegu zamkniętym oraz zgadzają się, że konieczne jest odejście od finansowania ze środków publicznych kolejnych instalacji do przetwarzania odpadów zmieszanych i pochodzących z ich przetwarzania.

Ponadto wspomniane instytucje apelują o wprowadzenie zmian w Programie Operacyjnym Infrastruktura i Środowisko na lata 2014–2020, zakładającym budowę 6 kolejnych spalarni odpadów komunalnych, anulowanie konkursów na budowę spalarni ogłoszonych przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej i przeznaczenie środków na wsparcie programu budowy biogazowni i kompostowni na odpady pochodzące z selektywnej zbiórki biomasy w celu ich przetworzenia w nawozy lub polepszacze gleb oraz wytwarzania energii. Organizacje twierdzą, że niezbędna jest aktualizacja krajowego ustawodawstwa, która wprowadzi narzędzia ekonomiczne pozwalające na zwiększenie odpowiedzialności przemysłu za odpady opakowaniowe oraz na zracjonalizowanie kosztów zbiórki i przetwarzania odpadów. Wnoszą również o wdrożenie pełnego systemu rozszerzonej odpowie-

dzialności producenta, systemu PAYT (*Pay As You Throw*) – różnicującego opłaty za odbiór odpadów w zależności od ilości wytwarzanych niesegregowanych odpadów, wsparcie dla systemu kaucji, opakowań zwrotnych oraz rynku surowców wtórnych i produktów pochodzących z recyklingu.

Pod komunikatem podpisały się:

- Bydgoskie Forum Ekologiczne
- Chrześcijańska Wspólnota Samorządowa
- European Environmental Bureau
- Fundacja Alter eko
- Fundacja Ekologiczna „Zielona Akcja”
- Fundacja Nasza Ziemia
- Fundacja Strefa Zieleni
- Międzynarodowa Koalicja dla Ochrony Polskiej Wsi – ICPPC
- Piaskowy Smok
- Polska Zielona Sieć
- Stowarzyszenie Biorecykling
- Stowarzyszenie EKOLAND
- Stowarzyszenie Nowa Idea
- Stowarzyszenie Rudzianie Razem
- Towarzystwo na rzecz Ziemi
- Zero Waste Europe

Źródło:

Komunikat organizacji pozarządowych w sprawie z ostatnich wypowiedzi Pana Sławomira Mazurka, wiceministra środowiska, 30 listopada 2016 r.

PROJEKT „PRZEWODNIKA W SPRAWIE DEFINICJI I KLASYFIKACJI ODPADÓW”

8 grudnia 2017 r. Departament Gospodarki Odpadami Ministerstwa Środowiska przekazał organom administracji oraz instytucjom branżowym związanym z gospodarką odpadami projekt *Przewodnika w sprawie definicji i klasyfikacji odpadów* (ang. *Guidance document on the definition and classification of waste*).

Dokument zawiera praktyczne wytyczne o niewiążącym charakterze, dotyczące klasyfikacji odpadów w oparciu o Dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady (2008/98/EC) z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów oraz uchylająca niektóre dyrektywy oraz Europejską Listę Odpadów (2000/532/EC). Celem dokumentu jest wsparcie władz krajowych i podmiotów gospodarczych poprzez przekazanie wytycznych ułatwiających odpowiednie zrozumienie i stosowanie wymienionych aktów prawnych.

Źródło:

Projekt „Przewodnika w sprawie definicji i klasyfikacji odpadów”, 2016 r.


HARMONOGRAM SZKOLEŃ 2017*

LUTY 2017 r. ZAKOPANE

- 21-23 Kurs – obowiązki w ochronie środowiska – sprawozdawczość, rozliczanie, opłaty (18 h)

MARZEC 2017 r. WARSZAWA

- 06.03. Nowy raport do KOBiZE, sprawozdawczość i opłaty za korzystanie ze środowiska, F-GAZY.

- 07.03. Opłata produktowa – sprawozdawczość oraz rozliczenie roku 2016
organizator: Eko Cykl Organizacja Odzysku Opakowań S.A.


- 08.03. Sprawozdawczość w gospodarce odpadami po wejściu nowej ustawy o odpadach

- 09.03. Warsztaty z ochrony środowiska w mojej firmie – zajęcia praktyczne, zarządzenia pokontrolne oraz studium przypadków

KWIECIEŃ 2017 r. WARSZAWA

- 03.04. Sprawozdawczość dotycząca korzystania ze środowiska, raportowanie do KOBiZE i F-GAZY

- 04.04. Opłata produktowa – możliwości realizacji obowiązku
organizator: Eko Cykl Organizacja Odzysku Opakowań S.A.


- 05.04. Gospodarka odpadami w przedsiębiorstwie

- 06.04. Warsztaty z ochrony środowiska w mojej firmie – zajęcia praktyczne, zarządzenia pokontrolne oraz studium przypadków

22-29 kwietnia 2017 (+/- 3 dni)
SZKOLENIE W JAPONII
Logistyka odzysku w praktyce

22 maja 2017 r. Warszawa
**II MIĘDZYNARODOWA
KONFERENCJA EKOCSR**

CZERWIEC 2017 r. GDAŃSK

- 13-15 Kurs – obowiązki w ochronie środowiska – sprawozdawczość, rozliczanie, opłaty (18 h)

SIERPIEŃ 2017 r. GDAŃSK

- 22-24 Kurs – obowiązki w ochronie środowiska – sprawozdawczość, rozliczanie, opłaty (18 h)

19-20 września 2017 r. Wrocław
**III MIĘDZYNARODOWA
KONFERENCJA LOGISTYKA
ODZYSKU - ODPADY**

organizator: Eko Cykl Organizacja Odzysku Opakowań S.A.



30 września – 8 października 2017
(+/- 3 dni)
SZKOLENIE W JAPONII
Logistyka odzysku w praktyce

PAŹDZIERNIK 2017 r. WARSZAWA

- 16.10. Sprawozdawczość dotycząca korzystania ze środowiska, raportowanie do KOBiZE i F-GAZY

- 17.10. Opłata produktowa – możliwości realizacji obowiązku
organizator: Eko Cykl Organizacja Odzysku Opakowań S.A.



- 18.10. Gospodarka odpadami w przedsiębiorstwie

- 19.10. Warsztaty z ochrony środowiska w mojej firmie – zajęcia praktyczne, zarządzenia pokontrolne oraz studium przypadków

LISTOPAD 2017 r. ZAKOPANE

- 21-23 Kurs – obowiązki w ochronie środowiska – sprawozdawczość, rozliczanie, opłaty (18 h)

GRUDZIEŃ 2017 r. WARSZAWA

- 11.12. Sprawozdawczość dotycząca korzystania ze środowiska, raportowanie do KOBiZE i F-GAZY – rozliczenie roku 2017

- 12.12. Opłata produktowa – sprawozdawczość oraz rozliczenie roku 2017
organizator: Eko Cykl Organizacja Odzysku Opakowań S.A.


- 13.12. Sprawozdawczość w gospodarce odpadami – przygotowanie do rozliczenia roku 2017

- 14.12. Warsztaty z ochrony środowiska w mojej firmie – zajęcia praktyczne, zarządzenia pokontrolne oraz studium przypadków

*Organizatorzy zastrzegają sobie prawo do zmian w harmonogramie szkoleń.

Wydarzenia pod naszym patronatem

**III EDYCJA KONFERENCJI:
LOGISTYKA 2017. LOGISTYKA W NAUKACH
O ZARZĄDZANIU
8-9 MARCA 2017, IZBICK**



Konferencja organizowana jest w partnerstwie z Katedrą Logistyki Społecznej Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Instytutem Logistyki i Zarządzania Międzynarodowego Politechniki Częstochowskiej, Zakładem Logistyki i Marketingu Uniwersytetu Opolskiego, Instytutem Logistyki Wyższej Szkoły Bankowej we Wrocławiu, Zakładem Logistyki Przedsiębiorstw Wojaskowej Akademii Technicznej. Organizatorem wiodącym tegorocznej konferencji jest Zakład Logistyki i Marketingu Uniwersytetu Opolskiego. Konferencja kierowana jest zarówno do doświadczonych naukowców zajmujących się w pracy naukowej problemami logistyki i łańcuchów dostaw zarówno w ujęciu strategicznym, jak i operacyjnym. Ponadto adresowana jest do praktyków, którzy nie tylko mogliby podzielić się swoimi osiągnięciami w praktycznej realizacji zadań logistycznych, ale także skorzystać z osiągnięć naukowców oraz innych praktyków. Kierowana jest również do młodej kadry naukowej (doktorantów i słu-

chaczy studiów doktoranckich), którzy dopiero rozwijają swój warsztat naukowy i podejmują problemy związane z szeroko rozumianą logistyką i zarządzaniem łańcuchem dostaw. Gościem honorowym będzie profesor dr h. c. H. Ch. Pfohl z Technische Universität Darmstadt, wybitny specjalista w dziedzinie logistyki i zarządzania łańcucha dostaw, który wygłosi wykład inauguracyjny.

Zgłoszenia udziału w konferencji przyjmowane są (za pośrednictwem formularza na stronie internetowej konferencji) do 15.02.2017 r., a pełne teksty artykułów do 30.04.2017 r. Po uzyskaniu pozytywnych recenzji artykuły zostaną opublikowane w czasopiśmie: „Przegląd Organizacji”, „Przedsiębiorczość i Zarządzanie”, „Studia Miejskie”.

Wszelkie informacje dostępne są na stronie www.logistyka2017.we.uni.opole.pl

**VII WARSZAWSKIE DNI LOGISTYKI:
EDUKACJA-NAUKA-BIZNES
18-19 MAJA 2017, WARSZAWA**

WNE WYDZIAŁ NAUK
EKONOMICZNYCH
SIEDZIA GŁÓWNA GOSPODARSTWA WIEJSKIEGO W WARSZAWIE



Zakład Ekonomiki i Inżynierii i Koło Naukowe Logistyki zapraszają na wspólną konferencję pracowników nauki, studentów oraz przedstawicieli biznesu pt.: „Innowacyjne rozwiązania w logistyce” z okazji obchodów 10-lecia kształcenia na kierunku logistyka na Wydziale Nauk Ekonomicznych Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie.

Więcej informacji: www.knlog.sggw.pl/wdl



**MIĘDZYNARODOWA KONFERENCJA
LOGISTYKA ODZYSKU
ODPADY**

19-20.09.2017 | WROCŁAW

Temat Przewodni:

Spalanie odpadów komunalnych – skuteczne rozwiązanie problemów czy ślepa uliczka?

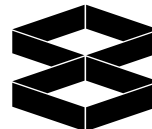
W harmonogramie* m.in.:

- Historia i znaczenie termicznego przekształcania odpadów komunalnych w Polsce i na świecie
- Ekologiczne, ekonomiczne i prawne aspekty termicznego przekształcania odpadów
- Najlepsze praktyki

*Organizatorzy zastrzegają sobie prawo do zmian w harmonogramie konferencji



LOGISTYKAODZYSKU.COM



HARMONOGRAM KONFERENCJI*

II Międzynarodowa Konferencja ekoCSR

22.05.2017 | Warszawa

Temat przewodni: Ekologia w CSR – praktyczne działania i ustawowe obowiązki

USTAWOWE OBOWIĄZKI W ZAKRESIE ODPOWIEDZIALNOŚCI EKOLOGICZNEJ PRZEDSIĘBIORSTW

9.00 - 10.00	Rejestracja uczestników
10.00 - 10.10	Otwarcie konferencji
10.10 - 11.40	Projekcja filmu dokumentalnego „Before the Flood” Leonardo DiCaprio
11.40 - 11.55	Zrównoważony łańcuch dostaw



dr Katarzyna Klimkiewicz, Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie
Adiunkt na Wydziale Zarządzania Akademii Górniczo-Hutniczej, doktor nauk ekonomicznych specjalizujący się w społecznej odpowiedzialności przedsiębiorstw. Prowadzi badania z zakresu komunikowania i pomiaru społecznej odpowiedzialności w obszarze systemów zarządzania. Stypendystka Fundacji Deutscher Akademischer Austausch Dienst, laureatka konkursu Verba Veritatis na najlepsze prace z zakresu etyki biznesu, autorka i współautorka kilku publikacji z zakresu społecznej odpowiedzialności przedsiębiorstw.

11.55 - 12.10 Pozafinansowe raportowanie w zakresie odpowiedzialności ekologicznej przedsiębiorstw

12.10 - 12.30 Debata po I bloku konferencji

12.30 - 13.10 Przerwa kawowa, rozmowy biznesowe, zwiedzanie EXPO

12.30 - 13.10 Przerwa kawowa, rozmowy biznesowe, zwiedzanie EXPO

12.30 - 13.10 Przerwa kawowa, rozmowy biznesowe, zwiedzanie EXPO

WSPARCIE JEDNOSTEK PUBLICZNYCH W DĄŻENIU DO ZRÓWNOWAŻONEJ PRODUKCJI I BIZNESU

13.10 - 13.25 Wspieranie małych i średnich przedsiębiorstw w zakresie ekologicznej odpowiedzialności biznesu

13.25 - 13.40 Finansowanie przedsięwzięć związanych z ochroną środowiska

13.40 - 13.55 Rozmowy interdyscyplinarne
1-minutowa autoprezentacja kontrahentów organizatora

13.55 - 14.15 Debata po II bloku konferencji

14.15 - 15.15 Obiad, rozmowy biznesowe, zwiedzanie EXPO

NAJLEPSZE PRAKTYKI

15.15 - 15.35 O dylematach społecznej odpowiedzialności przed którymi stoją ludzie i przedsiębiorstwa



prof. dr hab. Bolesław Rok, Centrum Etyki Biznesu i Innowacji Społecznych Akademii Leona Koźmińskiego w Warszawie

Dyrektor Centrum Etyki Biznesu i Innowacji Społecznych Akademii Leona Koźmińskiego, wykładowca na studiach MBA i studiach podyplomowych „CSR. Strategia odpowiedzialnego biznesu”. Zajmuje się zagadnieniami z pogranicza etyki i odpowiedzialności

biznesu, ekonomii współpracy i gospodarki zamkniętego obiegu, compliance oraz zrównoważonego rozwoju. Członek Rady Programowej Instytutu Innowacyjna Gospodarka. Współzałożyciel Forum Odpowiedzialnego Biznesu, współautor corocznego Rankingu Odpowiedzialnych Firm dla Dziennika Gazety Prawnej. Od trzydziestu lat związany z biznesem, obecnie doradca w zakresie etyki i odpowiedzialności biznesu.

15.35 - 15.50 Jak wyróżnić się na rynku? – innowacje proekologiczne nagradzane w konkursie Przedsiębiorca Efektywny Surowcowo

15.50 - 16.05 Propagowanie w mediach idei społecznej odpowiedzialności biznesu



Jolanta Wąs, EYLAU Communications

Autorka strategii z zakresu komunikacji i wizerunku. Psycholog. Prowadzi własną praktykę doradczą. Wcześniej m.in. PR manager Oriflame Poland, dyrektor ds. komunikacji Polskiego Holdingu Farmaceutycznego, dyrektor Departamentu Public Relations, a następnie dyrektor Obszaru Komunikacji Korporacyjnej Banku Zachodniego WBK. Konsultant PR zarządów firm

– realizacje z zakresu komunikacji korporacyjnej, media relations, future ideas, CSR oraz komunikacji kryzysowej. Ekspert programu Moje Boisko Orlik 2012, gdzie zaproponowana przez nią nazwa własna boisk „orlik” miała znaczący wpływ na rozpoznawalność i sukces komunikacyjny projektu. Realizuje projekty z zakresu art&business – m.in. strategię promocji filmu fabularnego „Jack Strong”.

16.05 - 16.20 Środowisko przyrodnicze jako niemy interesariusz społecznie odpowiedzialnego przedsiębiorstwa



dr Ewa Jastrzębska, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie

Doktor nauk ekonomicznych, adiunkt w Zakładzie Ekonomii Środowiska i Zasobów Naturalnych Szkoły Głównej Handlowej w Warszawie. Praca ekspercka i trenerska w zakresie: społecznej odpowiedzialności, etyki biznesu i zarządzania przez wartości, nurtów ekonomii heterodoksyjnej (ekonomia zrównoważonego rozwoju, ekonomia daru), zarządzania środowiskiem w przedsiębiorstwie a także partycypacji społecznej i planowania strategicznego w jednostkach samorządu terytorialnego. Autorka ponad kilkudziesięciu publikacji z zakresu społecznej odpowiedzialności biznesu.

16.20 - 16.40 Najlepsze praktyki w zakresie ochrony środowiska w przedsiębiorstwie – studium przypadków



Błażej Fidziński, M&M Consulting

Absolwent Międzywydziałowych Studiów Ochrony Środowiska na Uniwersytecie Warszawskim. Audytor wewnętrzny systemu zarządzania środowiskowego wg normy ISO 14001 oraz audytor wewnętrzny systemu zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy wg normy PN-N-18001. Przeprowadził setki audytów środowiskowych, pomagając przedsiębiorcom zweryfikować ich obowiązki wynikające z przepisów dotyczących ochrony środowiska.

16.40 - 17.00 Debata po III bloku konferencji

17.00 - 17.10 Podsumowanie konferencji

17.30 - 19.00 Uroczysta kolacja, sesja networkingowa, gala wieczorna, występ solistki

19.00 - 20.00 Licytacja na rzecz Fundacji Eko Cykl



* Organizatorzy zastrzegają sobie prawo do zmian w harmonogramie konferencji

ORGANIZATOR:



M&M Consulting, ul. Lubuska 72/28, 53-514 Wrocław, adres do korespondencji: ul. Modlińska 129, 03-186 Warszawa
Kontakt: Agnieszka Budziszewska, Specjalista ds. projektów szkoleniowych i konferencji, tel. 512 108 434, szkolenia@mmconsulting.waw.pl

PARTNER MERYTORYCZNY:



PATRONI:





XVII edycja konferencji „Modelowanie procesów i systemów logistycznych” za nami

W dniach 1-2 grudnia 2016 roku odbyła się XVII edycja konferencji „Modelowanie procesów i systemów logistycznych”, zorganizowana przez Katedrę Logistyki na Wydziale Ekonomicznym Uniwersytetu Gdańskiego.

XVII edition of the “Modelling of logistic processes and systems” conference

On 1st and 2nd December 2016 the seventeenth edition of the “Modelling of logistic processes and systems” conference took place, organised by the Department of Logistics at the Faculty of Economics of the University of Gdańsk.

Wydarzenie zostało objęte patronatem honorowym przez JM Rektora Uniwersytetu Gdańskiego dr. hab. Jerzego Gwizdałę, prof. UG, Ministra Infrastruktury i Budownictwa Andrzeja Adamczyka, Marszałka Województwa Pomorskiego Mieczysława Struka, Prezydenta Miasta Gdańska Pawła Adamowicza, Prezydenta Miasta Gdyni Wojciecha Szczurka, Prezydenta Miasta Sopotu Jacka Karnowskiego oraz Polską Izbę Producentów Urządzeń i Usług na Rzecz Kolei.

Patronat medialny nad konferencją objęły liczne czasopisma branżowe (Logistyka Odzysku, Logistyka, Logistics Manager, Raport Kolejowy, Kurier Kolejowy) oraz portal nakolei.pl.

Konferencję wspierali również partnerzy: Polskie Koleje Państwowe S.A., Centrum Rozwoju Transportu Sp. z o.o., Zakłady Automatyki KOMBUD S.A., PGNiG Obrót Detaliczny Sp. z o.o. oraz FOKS Consulting Sp. z o.o. S.K.A.

Rektor Uniwersytetu Gdańskiego, dr hab. Jerzy Gwizdała, prof. UG, dokonał uroczystego otwarcia konferencji, podkreślając jej znaczenie dla rozwoju współpracy środowiska naukowego i biznesowego, ważnego dla przyszłości Uniwersytetu. Następnie Dziekan Wydziału Ekonomicznego, dr hab. Monika Bąk, prof. UG, przywitała gości, życząc owocnych obrad podczas obu dni konferencji. Głos zabrał również Kierownik Katedry

Budowa nowego Jedwabnego Szlaku jest przedsięwzięciem poprawiającym poziom efektywności systemu transportowego kraju, w którym szczególną rolę powinny odgrywać terminale kontenerowe

Logistyki prof. dr hab. Mirosław Chaberek, witając gości, dziękując uczestnikom za liczne przybycie i przekazując głos kolejnym prelegentom.

Andrzej Bittel, Wiceminister Infrastruktury i Budownictwa, nawiązał do tematu przewodniego pierwszego dnia konferencji, którym był obszar logistycznych uwarunkowań rozwoju Polski. Stwierdził, że budowa nowego Jedwabnego Szlaku jest przedsięwzięciem poprawiającym poziom efektywności systemu transportowego kraju, w którym szczególną rolę powinny odgrywać terminale kontenerowe. Odczytał również list przekazany przez Ministra Infrastruktury i Budownictwa Andrzeja Adamczyka który podkreślił wysoką wartość merytoryczną konferencji oraz wagę programów kształcenia z zakresu logistyki i transportu dla rozwoju kraju.

Marszałek Województwa Pomorskiego Mieczysław Struk wskazał na transport kolejowy jako czynnik podnoszący konkurencyjność Pomorza na tle innych regionów kraju, a także na szczególną rolę inwestycji infrastrukturalnych w regionie (m.in. rewitalizacji odcinków linii kolejowych) w podnoszeniu tej konkurencyjności, zwłaszcza w kontekście rozwoju portów morskich w Gdańsku i Gdyni.

Prof. dr hab. Mirosław Chaberek odniósł się do tych wystąpień, podkreślając fakt, że system logistyczny Trójmiasta zmienia się bardzo dynamicznie i nawiązał tym samym do swojego referatu wprowadzającego w problematykę konferencji, zatytułowanego „Logistyczne źródła inspiracji i realizacji Planu na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju”. Zaprezentował podstawowe pojęcia logistyczne w kontekście systemu logistycznego kraju, nazywając go „krwiobiegiem gospodarki” i stwierdzając, że jego sprawność zależy od logistyki oraz wysokiej jakości usług transportowych.

Głównym elementem pierwszego dnia obrad był panel dyskusyjny „Logistyczne uwarunkowania rozwoju Polski”, którego moderatorem i pierwszym prelegentem był prof. dr hab. Andrzej Grzelakowski z Akademii Morskiej w Gdyni. Prof. dr hab. Grzelakowski nawiązał do wystąpienia przedmówcy dodając, że sprawność systemu logistycznego kraju zależy przede wszystkim od rozwoju infrastruktury, szczególnie w obszarze transportu i łączności. Zaakcentował, że makrosystem transportowy jest ważnym elementem systemu makrologistycznego Polski i problemy dotyczące

sprawności tego systemu mają znaczący wpływ na kształtowanie gospodarki kraju. Temat ten był kontynuowany przez kolejnych prelegentów. Głos w dyskusji zabrali:

- Piotr Stomma, przedstawiciel Ministerstwa Rozwoju i Finansów,
- Mirosław Pawłowski, Prezes Zarządu PKP S.A.,
- Maciej Libiszewski, Prezes Zarządu PKP CARGO S.A.,
- Zbigniew Tracichleb, Prezes Zarządu LHS Sp. z o.o.,
- Marek Chraniuk, Prezes Zarządu PKP Intercity S.A.,
- Maciej Lignowski, Prezes Zarządu PKP SKM w Trójmieście Sp. z o.o.,
- Anna Szczygielska, Dyrektor ds. Rozwoju Organizacji i Biznesu z Zakładów Automatyki Kombud S.A.,
- Czesław Warszewicz, Prezes Zarządu Blue Ocean Business Consulting Sp. z o.o.,
- Dr Grzegorz Lichocik, Prezes Zarządu DACHSER Sp. z o.o.,
- Andrzej Żurkowski, Dyrektor Instytutu Kolejnictwa,
- Maciej Ruciński, przedstawiciel kancelarii prawnej Adwokaci i Radcy Prawni Urbański, Ruciński, Jarocka, Borkowska S.C.

Drugi dzień konferencji obejmował dwie sesje referatowe i sesję plakatową. Moderatorem pierwszej sesji była dr hab. Halina Brdulak, prof. SGH, a drugiej – dr hab. Mariusz Jedliński, prof. US. Sesję plakatową poprowadził dr hab. Henryk Woźniak, prof. UG. Podczas drugiego dnia konferencji wystąpili przedstawiciele:

- Akademii Morskiej w Gdyni,
- FOKS Consulting Sp. z o.o. S.K.A.,
- Instytutu Logistyki i Magazynowania,
- PGNiG Obrót Detaliczny Sp. z o.o.,
- PKP SKM w Trójmieście Sp. z o.o.,
- Politechniki Częstochowskiej,
- Politechniki Gdańskiej,
- Portalu nakolei.pl,
- Szkoły Głównej Handlowej w Warszawie,
- Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach,
- Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu,
- Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu,
- Uniwersytetu Gdańskiego,
- Uniwersytetu Opolskiego,
- Uniwersytetu Szczecińskiego,
- Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie,
- Wyższej Szkoły Bankowej w Toruniu,
- Wyższej Szkoły Bankowej we Wrocławiu,
- Žilinská Univerzita w Žiline.

Po zakończeniu sesji dr hab. Henryk Woźniak, prof. UG, wraz z dr. Leszkiem Reszką przeprowadzili losowanie atrakcyjnych nagród, których sponsorami byli partnerzy i patroni medialni konferencji. Po zakończeniu tej części prof. dr hab. Mirosław Chaberek podziękował uczestnikom za wytrwałość oraz aktywność podczas obu dni konferencji, składając wszystkim świąteczne życzenia i jednocześnie zapraszając na kolejną edycję spotkania, która odbędzie się w dniach 7-8 grudnia 2017 roku. ■

POL-ECO-SYSTEM 2016

W Poznaniu odbyła się kolejna edycja targów POL-ECO-SYSTEM. Była to dla branży ochrony środowiska możliwość przeglądu ofert kilkuset firm, w tym zapoznania się z ciekawymi ekorozwiązaniami.

POL-ECO-SYSTEM 2016

Another edition of POL-ECO-SYSTEM took place in Poznań. This was an opportunity for the environmental industry to review the offers of several hundred companies and get acquainted with interesting eco solutions.

Wizyta na ubiegłorocznych targach POL-ECO-SYSTEM była szansą na zweryfikowanie kondycji poszczególnych sektorów wystawiających się w Poznaniu oraz zaznajomienia się z nadchodzącymi trendami. W stolicy Wielkopolski swoją ofertę prezentowały firmy z branży recyklingu i odpadów, gospodarki komunalnej, a także energii odnawialnej, technologii ochrony środowiska, rekultywacji i rewitalizacji, gospodarki wodno-ściekowej oraz produkty i usługi dla samorządów.

Targi przyciągają profesjonalistów i ekspertów

Wiele z marek uczestniczących w targach podkreślało, że wystawia się tylko na POL-ECO-SYSTEM, bo tu mają kontakt z najszerszą i najbardziej różnorodną grupą zwiedzających. – *Jesteśmy tu od wielu lat, bo to najlepsza okazja do spotkania i bezpośrednich rozmów z wieloma dostawcami i klientami* – zaznaczyła w rozmowie z MTP.Tv Agnieszka Bax, wiceprezes firmy Bax Baumaschinen.

Tym razem na targi zwiedzający przyjechali zarówno z Wielkopolski, jak i województw: kujawsko-pomorskiego, mazowieckiego, lubuskiego, śląskiego, dolnośląskiego, małopolskiego, podkarpackiego czy warmińsko-mazurskiego. Spory odsetek gości zawitał również z zagranicy, z takich krajów, jak: Chorwacja, Dania, Finlandia, Francja, Litwa, Łotwa, Niemcy, Norwegia, Rosja, Słowenia, Szwecja, Turcja, Wielka Brytania i Włochy. Łącznie Poznań odwiedziło ponad 7000 osób.

W rozmowach wystawcy akcentowali, że ich obecność na POL-ECO-SYSTEM związana jest ze zdobywaniem nowych klientów. – *W Poznaniu staramy się być co rok. Poszukujemy nowych odbiorców, bo budujemy coraz to nowocześniejsze instalacje. Jesteśmy tu, by pokazać, że nadążamy za nowocześniejszymi trendami na polskim rynku* – mówił Dariusz Szyszka, Project Manager w Remondis sp. z o.o.

Zeszłoroczna edycja POL-ECO-SYSTEM stała się także miejscem spotkań przedstawicieli Ministerstwa Środowiska, NFOŚiGW, najważniejszych izb i stowarzyszeń branżowych oraz delegacji z Indii, Austrii, Norwegii i Niemiec. Na targi zawitali również wódcarze miast i wsi, by dyskutować o najistotniejszych dla branży problemach. Podczas niemal 30 konferencji i seminariów omawiano zarówno tematykę finansowania inwestycji, rozwiązań dla branży OZE oraz recyklingu i odpadów, jak i kwestie związane z budownictwem pasywnym, ochroną powietrza, gospodarki wodnej, rewitalizacji gruntów czy smart

gminy. Nowością były sesje Kongresu ENVICON odbywające się w ramach przestrzeni targowej POL-ECO-SYSTEM, Forum RIPOK, aż trzy rodzaje spotkań kooperacyjnych oraz Strefa Kariery wraz z częścią warsztatową dla szkół i uczelni wyższych profilowo związanych z targami.

Międzynarodowo w pawilonach

Podczas ubiegłorocznej edycji zauważalna była międzynarodowość uczestników. Ponad 25% wystawców targów pochodziło spoza Polski (w sumie 482 wystawców i firm reprezentujących 15 krajów). Największą reprezentację stanowili zachodni sąsiedzi. W Poznaniu wystawiło się 37 firm z Niemiec. Drugie miejsce w rankingu zajęła Kanada z 18 firmami. Z Austrii i Norwegii pochodziło po 7 wystawców, 6 firm reprezentowało Włochy, a po 4 Holandię i Szwajcarię. Ekspozycja targów, która zlokalizowana była w kilku pawilonach wystawienniczych oraz terenie zewnętrznym, w sumie zajęła 23 000 metrów kwadratowych brutto. Wystawcy zaprezentowali ponad 50 nowości oraz 7 absolutnych rynkowych premier. Na stoiskach można było zobaczyć również 11 laureatów konkursu o Złoty Medal MTP.

Pozytywna rekomendacja branży

Jak wynika z ankiet przeprowadzonych wśród zwiedzających targi POL-ECO-SYSTEM, 70% respondentów przyjechało do Poznania po raz kolejny. Jaki był powód ich wizyty? Głównie spotkania osobiste z firmami (ponad 87% odpowiedzi), poznanie oferty wystawców (73%), poszukiwanie wiedzy o rynku, trendach oraz zapoznanie się z nowościami (56%).

Zdecydowana większość gości, bo ponad 71%, reprezentowała sektor usług, a przeszło 52% respondentów to profesjonalści z 10-letnim doświadczeniem. Niemalże 81% respondentów zadeklarowało, że weźmie udział w przyszłorocznej edycji targów POL-ECO-SYSTEM, a 70% potwierdziło, że poleciliby poznańską wystawę swoim znajomym z branży. Kolejna edycja POL-ECO-SYSTEM tradycyjnie odbędzie się na jesieni. Organizatorzy już zapowiedzieli zmiany w formule targów, które będą odpowiedzią na oczekiwania uczestników wydarzenia, m.in. zakres tematyczny zostanie poszerzony o meliorację, ochronę przeciwpowodziową oraz gospodarkę wód podziemnych.

Więcej szczegółów na temat przyszłej edycji POL-ECO-SYSTEM już wkrótce na www.polecosystem.pl. ■



Panorama jednej z hal POL-ECO-SYSTEM 2016

Czasopismo „Logistyka Odzysku” na największych targach ochrony środowiska

W dniach 11-14 października 2016 r. w Poznaniu odbyły się Międzynarodowe Targi Technologii i Produktów dla Zrównoważonego Rozwoju i Usług Komunalnych POL-ECO-SYSTEM. Międzynarodowe Targi Poznańskie odwiedziło ponad 7000 profesjonalistów z Polski i z zagranicy. Jak co roku był to intensywny czas dla wystawców oraz zwiedzających, pełny owocnych spotkań biznesowych. Na tym ważnym wydarzeniu nie mogło zabraknąć „Logistyki Odzysku”.

The Reverse Logistics magazine on the largest trade fairs of environmental protection

From 11th to 14th October 2016, the International Fair Of Technologies and Products for Sustainable Development and Municipal Services POL-ECO-SYSTEM was held in Poznan. Poznan International Fair Ltd attended over 7000 professionals from Poland and abroad. As every year, it was an intensive time for exhibitors and visitors, full of fruitful business meetings. Such an important event could not be held without the presence of „The Reverse Logistics”.



Stoisko M&M Consulting

W Poznaniu swoją ofertę prezentowały firmy z wielu sektorów branży ochrony środowiska, m.in.: energii odnawialnych, rekultywacji i rewitalizacji, recyklingu odpadów, gospodarki komunalnej czy gospodarki wodno-ściekowej. Tegoroczna edycja POL-ECO-SYSTEM była również okazją do spotkania przedstawicieli najważniejszych izb i stowarzyszeń branżowych oraz reprezentantów instytucji państwowych – Ministerstwa Środowiska, Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej czy też Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska. POL-ECO-SYSTEM to nie tylko targi, ale również wydarzenie branżowe, podczas którego można się wiele nauczyć i wysłuchać prelekcji ekspertów, o czym świadczy fakt, iż w ramach imprezy odbyło się niemal 30 konferencji i seminariów poruszających tematykę ochrony środowiska.

Jak wynika z ankiet przeprowadzonych przez organizatorów, prawie 90% zwiedzających przybyło na targi celem osobistego spotkania z firmami, zaś ponad 70% respondentów chciało poznać ofertę wystawców. Przedstawione statystyki świadczą o tym, że targi POL-ECO-SYSTEM to największe spotkanie branży w naszym kraju.

Już po raz 10. w targach POL-ECO-SYSTEM uczestniczyła firma M&M Consulting – Doradztwo w zakresie ochrony środowiska i Wydawnictwo Logistyka Odzysku. Podczas targów swoją premierę miał 21. numer „Logistyki Odzysku” oraz dodatek specjalny „The Reverse Logistics Times” – gazeta targowa bezpłatnie dystrybuowana podczas wydarzenia. Tematem przewodnim tegorocznego dodatku była

Czasopismo „Logistyka Odzysku” i wydanie targowe „The Reverse Logistics Times”



„Gospodarka o obiegu zamkniętym”. Oprócz możliwości otrzymania egzemplarzy „Logistyki Odzysku” na stoisku M&M Consulting goście mieli okazję zapoznać się z pokazowymi numerami kwartalnika edukacji ekologicznej „MiniLO&Aniela” oraz magazynu „SeniorLO50+”. Dodatkową atrakcją była okazja do rozmowy z doradcami środowiskowymi, na co dzień zajmującymi się bieżącą obsługą firm, podczas której zwiedzający mieli możliwość rozwiązać wątpliwości wynikające z konieczności wywiązywania się z ustawowych obowiązków, ciążyących na przedsiębiorstwie.

Przyszłoroczna edycja POL-ECO-SYSTEM odbędzie się już w październiku 2017 r. Organizatorzy zapowiadają zmiany w formule targów i poszerzenie zakresu tematycznego imprezy. Czym zostaniemy zaskoczeni tym razem? Już dziś zapraszamy do spotkania z przedstawicielami M&M Consulting i Wydawnictwa Logistyka Odzysku, podczas targów nas z pewnością nie zabraknie. ■



Uczestnicy szkolenia w Kinkakuji, Kyoto

Nowoczesne technologie w służbie ludzkości – VII edycja szkolenia Logistyka Odzysku w Japonii

W dniach 7–15 października 2016 r. odbyła się siódma edycja szkolenia Logistyka Odzysku w Japonii. Podczas wyjazdu uczestnicy mieli okazję zwiedzić zakłady, takie jak destylarnia whisky Suntory Yamazaki, muzeum Kawasaki oraz fabryka Mazdy. Dodatkowo w planie wyjazdu uwzględniono kilka znanych miejsc kultury japońskiej, znajdujących się w Tokio, Osace, Kioto czy w Hiroshimie.

Modern technologies in the service of humanity – VII edition of “Reverse Logistics” training in Japan

From 7th to 15th October 2016 the VII edition of the Reverse Logistics training was held. During the field trip, participants had the opportunity to visit facilities such as whiskey distillery Suntory Yamazaki, museum Kawasaki and Mazda factory. Furthermore, the schedule included several famous places of Japanese culture, located in Tokyo, Osaka, Kyoto and Hiroshima.



Shibuya, Tokio

Tokio

Pierwszym etapem wyjazdu szkoleniowego był przylot do Tokio – stolicy i największego miasta w Japonii. Miasto położone jest nad Oceanem Spokojnym na wyspie Honsiu i stanowi główny ośrodek największego zespołu miejskiego świata skupiającego ponad 37 mln mieszkańców. Stolica jest centrum politycznym, finansowym, handlowym, edukacyjnym i medialnym kraju. W Japonii nie ma ona konkurencji pod względem liczby biur, ministerstw, korporacji, muzeów czy parków rozrywki. Proces różnicowania się i specjalizacji dzielnic doprowadził do powstania układu policentrycznego, w którym historyczne śródmieście (regiony: Ginza, Kyōbashi, Nihonbashi) stało się dzielnicą przede wszystkim biurowo-handlową. W Tokio występują także mniejsze „centra”, przede wszystkim Shinjuku (centrum biznesu, handlu i rozrywki), Shibuya (centrum handlu, mody i młodzieżowej rozrywki) oraz wielofunkcyjne centrum Ikebukuro.

Miejszem wartym odwiedzenia przy okazji pobytu w Tokio jest dzielnica Harajuku. Jest ona znanym miejscem gromadzenia się młodzieży, która relaksując się tutaj po ciężkim tygodniu, często przebiera się za postaci z mangi czy anime i nosi fantazyjne fryzury. Przykładowo, można spotkać tutaj „księżniczki”, „wampiry” czy „lalki”. Szczególnie interesująca jest pełna neonów, nowoczesnych butików i modnych restauracji ulica Takeshita. Spacerując tą ulicą, można w niedługim czasie dojść do jednego z najbardziej ruchliwych skrzyżowań świata, o nazwie Shibuya. W godzinach szczytu może na nim znajdować się kilka tysięcy osób na raz.

Osaka

Kolejnym miastem znajdującym się w planie wyjazdu była Osaka. Osaka oddalona jest od Tokio o ok. 500 km w kierunku zachodnim. Jest jednym z najważniejszych ośrodków przemysłowych, handlowo-usługowych, kul-

Tokio leży w strefie dużej aktywności sejsmicznej, co stwarza specyficzne wymagania dla zabudowy. Jedno z większych trzęsień ziemi, o sile 8,3 w skali Richtera, miało miejsce w dniu 1 września 1923 r. Ogromny pożar strawił dwie trzecie obszaru Tokio: całą zabudowę po wschodniej stronie rzeki Sumida, wszystkie dzielnice na jej zachodnim brzegu od Asakusa na północy, przez śródmieście po Shibashi oraz bezpośrednie otoczenie kompleksu Pałacu Cesarskiego. Liczbę ofiar obliczano na ponad 142 tys. osób. Mimo to miasto wciąż przyciąga ludzi z całego kraju, a nawet świata. Od dłuższego czasu imigracja lokuje się głównie nie w samym mieście, ale na obszarze szeroko pojętej aglomeracji.

turalno-naukowych i rozrywkowych w kraju, a także jednym z najważniejszych węzłów komunikacyjnych i największych portów morskich. Dogodne połączenia z tego miasta istnieją do Kobe, Yamazaki, Kioto czy Hiroshimy. W trakcie wizyty w Osace uczestnicy szkolenia odwiedzili jedno z bardziej znanych i charakterystycznych miejsc w tym mieście – Zamek Osaka. Jest to jeden z najbardziej znanych zamków w Japonii z racji odegrania ważnej roli podczas jednoczenia kraju w XVI wieku.

Po wstępie polegającym na zapoznaniu się z kulturą Japonii nadszedł czas na właściwą część wyjazdu szkoleniowego...

Wizyta w Suntory Yamazaki

Zapewne wielu z nas, jeśli chodzi o alkohol, kojarzy Japonię przede wszystkim z sake, ale Kraj Kwitnącej Wiśni jest także znanym na świecie producentem whisky. W niedalekiej odległości od Osaki w 1924 r. w miejscowości Yamazaki założono destylarnię whisky. O lokalizacji zdecydowało górskie źródło wody Rikyu no Mizu, a także



Fushimi Inari, Kyoto

wilgotny klimat, świeże powietrze i dostęp do jęczmienia. Destylarnię założył zajmujący się produkcją wina Shinjiro Tori. To właśnie destylarnia whisky Suntory w Yamazaki była pierwszym zakładem odwiedzanym w ramach szkolenia. Podczas wizyty uczestnicy poznali między innymi zasady, składniki oraz procesy, które odgrywają kluczową rolę przy produkcji tego napoju.

Proces tworzenia whisky rozpoczyna się od słodowania jęczmienia (czyli spowodowania, aby ziarna jęczmienia zaczęły kiełkować) i zacierania słodowanego jęczmienia, który mielony jest na drobne kawałeczki i mieszany w ogromnych kadziach z gorącą wodą. Następnie roztwór jest przesączany i powstaje przejrzysty płyn zwany brzeczką. Brzeczka wraz z drożdżami poddawana jest fermentacji. Otrzymany produkt jest oczyszczany oraz podgrzewany w różnego rodzaju aparaturze, w zależności od rodzaju smaku, jaki ma zostać nadany cieczy. Następnie roztwór jest umieszczany w odpowiednich, dębowych beczkach w celu nabrania odpowiedniego aromatu. Aromat ten zależy jest od rodzaju drewna, z którego wykonana jest beczka, a także od jej kształtu i rozmiaru. Charakterystyczne w destylarni Yamazaki jest stosowanie beczek z japońskiego dębu Mizunara, nadającego jedyny w swoim rodzaju zapach rodzynek i ciasta świątecznego. Przy całej delikatności japońskiej whisky jej smak jest jednocześnie trwały.

Whisky produkowana w Yamazaki, zgodnie z naturą Japończyków oraz wizją firmy, podlega ciągłemu doskonaleniu przy jednoczesnym zachowaniu tradycji. W 2003 roku Yamazaki otrzymała złoty medal na Międzynarodowym Spirits Challenge. Od tego czasu whisky Suntory zdobyły liczne nagrody również w innych międzynarodowych konkursach. Firma Suntory, która jest właścicielem destylarni, stara się realizować swoje motto „W harmonii z Ludźmi i Naturą” i angażuje się w kulturę oraz ochronę środowiska. Szczególną troską objęta jest woda, gdyż to ona jest kluczo-

WYPOWIEDZI UCZESTNIKÓW

Rafał Pękala
Prezes Zarządu
DSS Recykling Sp. z o.o.

W dniach 8-15 października 2016 r. uczestniczyłem w wyjeździe szkoleniowym „Logistyka Odzysku” odbywającym się w Japonii. Wyjazd miał charakter zarówno szkoleniowy, jak i kulturoznawczy. Szeroki program szkolenia objął zarówno wizyty w znanych japońskich fabrykach, słynących ze stosowania technologii przyjaznych środowisku, jak i zapoznanie się z obyczajami i kulturą Japonii. Dzięki temu wyjazd ten był świetnym połączeniem nauki z przygodą. Oprócz aspektu szkoleniowego, mieliśmy okazję podziwiać również osiągnięcia historyczne oraz technologiczne współczesnej Japonii, w której przeszłość przenika się z teraźniejszością. Wyjątkowość tego kraju oraz zupełnie odmienna mentalność społeczna w wielu dziedzinach, nie tylko w odniesieniu do ochrony środowiska, jest dużym zaskoczeniem, ale stanowi cenną lekcję dla wszystkich, którzy są ciekawi świata. Należy podkreślić, że szkolenie organizowane przez M&M Consulting wychodzi poza standardowe formy szkoleń i jest indywidualnie dopasowywane do oczekiwań uczestników. Warto skorzystać z możliwości udziału w takim wydarzeniu!

wym składnikiem większości produktów koncernu. Ponadto Suntory jest zwolennikiem polityki zero waste (zero odpadów), dążąc do zmniejszenia ilości odpadów z produkcji oraz całkowitego odzysku zasobów. Stosuje także standardy, które są bardziej rygorystyczne niż te przewidziane przez prawo dotyczące ochrony środowiska.



Aneta Bidzińska
Główna Księgowa
 – **Użytki Świata**

Szkolenie z logistyki odzysku organizowane w Japonii przez M&M Consulting, w którym miałam możliwość uczestniczyć, zostało przeprowadzone w bardzo ciekawy sposób. Mieliśmy okazję wziąć udział w wizytach w fabryce Mazdy, Kawasaki oraz destylarni whisky Suntory Yamazaki. Szkolenie było dla mnie bardzo interesujące, ponieważ poszerzyło moją wiedzę odnośnie sposobu postępowania z surowcami oraz z zakresu produkcji. Miałam możliwość zapoznać się z najnowocześniejszymi rozwiązaniami technologicznymi stosowanymi w znanych japońskich markach. Wyjazd odbywał się pod okiem szkoleniowca o dużej wiedzy teoretycznej i praktycznej, dr Katarzyny Michniewskiej, dzięki której poznaliśmy nie tylko ciekawostki biznesowe, ale także tajniki japońskiej kultury. Uwzględnienie w szkoleniu zapoznania uczestników z uwarunkowaniami kulturowymi Japonii okazało się ogromnym plusem, gdyż bardzo pomogło w lepszym zrozumieniu podstawowych zagadnień szkolenia. Uważam, że nie tylko uatrakcyjniło to wyjazd, ale istotnie wzbogaciło każdego z uczestników w niezwykle doświadczenia. Wyjazd ten jest nietypowy pod każdym względem, gorąco zachęcam do wzięcia w nim udziału!

Miasto, gdzie „słońce weszło dwa razy”

Kolejnym zakładem w planie szkolenia była zlokalizowana w Hiroshimie fabryka Mazdy. To właśnie w tym mieście, znanym głównie z ataku nuklearnego podczas II wojny światowej, swoją firmę założył Jujiro Matsuda. Utworzona w 1920 r. fabryka obrabiarek pod nazwą Toyo Cork Kogyo szybko się rozwijała. Wkrótce po jej założeniu rozpoczęto produkcję trzykołowych pojazdów, stanowiących połączenie motoru z samochodem. Obecnie firma znana jest na całym świecie jako Mazda Motor Corporation. Filozofią marki jest hasło „zoom-zoom”, które towarzyszy firmie od 2002 r., nawiązujące do przyjemności odczuwanej w trakcie jazdy. Obecnie filozofia ta uległa modyfikacji, obejmując dodatkowo dbałość o środowisko naturalne i przyjęła brzmienie: „zrównoważony zoom-zoom”. W trakcie wizyty w zakładzie Mazdy uczestnicy mieli możliwość pozyskania wiedzy na temat początków powstania firmy, jej rozwoju, kolejnych produktów firmy i zasad działalności. Wizyta objęła także wstęp na linię produkcyjną.

Korzystając z obecności w Hiroshimie, nie sposób nie odwiedzić Muzeum Pokoju Hiroshima. Muzeum to znajduje się w Parku – Pomniku Pokoju w centrum miasta. Jak można się spodziewać, miejsce to poświęcone jest tragicznym

wydarzeniom związanym z II wojną światową. Jest to jedno z najpopularniejszych w Hiroshimie miejsc wycieczek szkolnych z całej Japonii, muzeum odwiedza także wiele międzynarodowych gości.

Jednym z ciekawszych miejsc w Hiroshimie jest też muzeum sake, w którym uczestnicy wyjazdu szkoleniowego zapoznali się z procesem produkcji napoju, z którego słynie Japonia. Wino ryżowe, bo tak potocznie nazywany jest przez obcokrajowców ten trunk, powstaje ze sfermentowanego ryżu, do którego dodawane są skażone pleśnią drożdże. Sake produkowana jest od wielu stuleci, ale w nowoczesnych wytwórniach o dużej skali produkcji panuje współczesna technika, a procesy są sterowane komputerowo.

Każdy Japończyk w pierwszej kolejności myśli o społeczeństwie, a dopiero potem o swoich własnych potrzebach. Widać to zarówno w produkcji różnego rodzaju dóbr, jak i w codziennym życiu

Wyróżniająca indywidualność

Kolejnym miejscem w harmonogramie szkolenia było muzeum firmy Kawasaki. Uczestnicy mieli możliwość zapoznania się z całą gamą produktów oferowanych przez tę znaną markę: od pociągów, po statki i samoloty. Przez wiele lat działalności Kawasaki wypracowało sobie podstawy do bycia wiodącym przedsiębiorstwem technologicznym. Twórcą firmy był Shozo Kawasaki, zaczynający w 1876 r. od produkcji statków nowej generacji w stoczni w Kobe i Tokio. W roku 1906 firma zaczęła poszerzać swoją ofertę o produkcję wagonów pociągowych oraz pociągów, a następnie rozpoczęto produkcję stali. W roku 1918 ustanowiono sekcję samolotów w fabryce w Hyogo. Obecnie marka znana jest na całym świecie z bogatego asortymentu i wysokiej jakości produktów.

Kawasaki na każdym kroku swojej działalności propaguje rozwiązania proekologiczne, skupiając się na rozwoju energooszczędnych technologii i poszukiwaniu alternatywnych źródeł energii. Celem tych działań jest minimalizacja negatywnego wpływu na środowisko naturalne, zapewnienie stabilnych dostaw surowców i energii oraz recyklingu. Przykładowo systemy używające gazu ziemnego do rozruchu turbin napędzających generatory mocy wykorzystują ciepło powstałych spalin do generowania dodatkowej energii elektrycznej. Systemy recyklingu opracowane przez Kawasaki polegają na przetwarzaniu odpadów w przydatne zasoby. Inne technologie, tj. np. uzdatnianie wody, odsiarczanie i odazotowanie spalin, są również bardzo skuteczne w zakresie ochrony środowiska i odzyskiwania energii. A Kawasaki nieustannie pracuje nad tworzeniem nowych, wciąż lepszych technologii...



Zielona herbata w Kinkakuji



Agnieszka Chodkowska
Kierownik Działu
Administracji
Eko Cykl Organizacja
Odzysku Opakowań S.A.

Szkolenie „Logistyka Odzysku” w Japonii organizowane przez M&M Consulting to dla mnie:

- niecodzienna okazja do odbycia podróży na drugi koniec świata,
- niesamowita możliwość poznania i skonfrontowania naszej kultury z zupełnie innym stylem życia codziennego i podejścia do świata,
- szkolenie to jest źródłem wiedzy, możliwością poznania nowych technologii oraz inspiracją do dalszego działania,
- jak każda podróż ubogaca i kształci a im dalsza i w bardziej odmienne miejsce, tym więcej ciekawych doświadczeń.

Japonia jest tak daleko i jest na tyle „inna”, że ilości wrażeń nie da się przecenić.

dok jest popularny zwłaszcza w Kioto. Odbywając wizytę w tym mieście, warto skorzystać z okazji i odwiedzić znany teatr Gion Corner. Usytuowany jest on wśród tradycyjnej zabudowy, pełnej malowniczych uliczek i zaułków. Podczas wieczornego przedstawienia pokazywane są opracowane do perfekcji elementy japońskich rytuałów, tj. ceremonia picia herbaty (chanoyu), sztuka układania kwiatów (ikebana) czy też gra na harfie.

Na zakończenie...

Trudno znaleźć jedną konkretną rzecz, która w sposób szczególny i wyjątkowy wpływa na charakter i kulturę Japonii. Z pewnością niebagatelne znaczenie ma wielowiekowa tradycja, która powoduje, że każdy Japończyk w pierwszej kolejności myśli o społeczeństwie, a dopiero potem o swoich własnych potrzebach. Widać to zarówno w produkcji różnego rodzaju dóbr, jak i w codziennym życiu. Od Japończyków można, niezależnie od miejsca i sytuacji, zawsze spodziewać się profesjonalnego, kulturalnego oraz niezwykle życzliwego zachowania. Kolejną ciekawą cechą Japończyków jest dążenie do perfekcji w wykonywanych pracach i zdolność do nieustannego udoskonalania, przy jednoczesnym poszanowaniu tradycji i kultury. Z zadziwiającą łatwością Japończycy potrafią łączyć, wydawałoby się, sprzeczne ze sobą cele. Być może dlatego ich kultura jest tak fascynująca, a osiągnięcia technologiczne spotykają się z uznaniem na całym świecie. Jedno jest pewne – od Japończyków można nauczyć się wielu cennych, wartościowych zasad postępowania. ■

ŹRÓDŁA:

www.gotokyo.org/en, dostęp: 11.12.2016 r.
www.jnto.go.jp/eng/regional/osaka/osakajo.html, dostęp: 11.12.2016 r.
www.suntory.com, dostęp: 11.12.2016 r.
www.suntory.com/factory/yamazaki/kodawari, dostęp: 11.12.2016 r.
www.kawasaki.pl, dostęp: 11.12.2016 r.
www.kyoto-gioncorner.com/global/en.html, dostęp: 11.12.2016 r.
www.japansake.or.jp, dostęp: 11.12.2016 r.
www.visithiroshima.net, dostęp: 11.12.2016 r.
www.kyoto-gioncorner.com/global/en.html, dostęp: 11.12.2016 r.

Kraj kontrastów

Przebywając w Japonii, nie sposób nie zauważyć, że jest to kraj niezwykle nowoczesny, zdyscyplinowany i nastawiony na nieustanne samodoskonalenie. Posiada jednocześnie bogatą, wielowiekową tradycję, która jest powszechnie odczuwalna w teraźniejszości. Na ulicach, obok ludzi ubranych w sposób, do którego jesteśmy przyzwyczajeni, można spotkać osoby noszące tradycyjne kimono. Ten wi-

Funkcjonowanie gospodarki zużytym sprzętem elektrycznym i elektronicznym w 2015 roku

Zgodnie z art. 88 ust. 1 ustawy z dnia 11 września 2015 r. o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym (Dz.U. z 2015, poz. 1688) Główny Inspektor Ochrony Środowiska sporządza i przekazuje ministrowi właściwemu do spraw środowiska, w terminie do dnia 30 lipca każdego roku, roczny raport o funkcjonowaniu systemu gospodarki zużytym sprzętem w poprzednim roku kalendarzowym. W poniższym artykule przedstawiono kluczowe informacje Raportu o funkcjonowaniu gospodarki zużytym sprzętem elektrycznym i elektronicznym w 2015 roku.

Functioning of the management of waste electrical and electronic equipment in 2015

According to art. 88 para. 1 of the 11th September 2015 act on waste electrical and electronic equipment (Journal of Laws of 2015, item 1688), the Chief Inspector of Environmental Protection shall prepare and submit to the competent minister of the environment, by 30th July each year, the annual report on the functioning of the management system of waste equipment in the previous calendar year. The following article presents key information of the report on the functioning of the management of waste electrical and electronic equipment in 2015.

Zakres rocznego raportu został określony w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 10 sierpnia 2009 r. w sprawie bazy danych o sprzęcie i zużytym sprzęcie (Dz. U. Nr 132, poz. 1092). Natomiast podstawą do jego sporządzenia są informacje wynikające z prowadzonego przez Głównego Inspektora Ochrony Środowiska rejestru przedsiębiorców i organizacji odzysku sprzętu elektrycznego i elektronicznego oraz dane zawarte w bazie danych o sprzęcie i zużytym sprzęcie. Baza danych o sprzęcie i zużytym sprzęcie zawiera dane pochodzące ze sprawozdań półrocznych oraz rocznych, których obowiązek przesłania do GIOŚ, przez wszystkie zarejestrowane podmioty, wynika z ustawy o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym.

Rejestr przedsiębiorców i organizacji odzysku sprzętu elektrycznego i elektronicznego

Główny Inspektor Ochrony Środowiska prowadzi rejestr przedsiębiorców i organizacji odzysku sprzętu elektrycznego i elektronicznego od 1 lipca 2006 r. Rejestr ten jest

Małgorzata Tomczak

Departament Kontroli

Główny Inspektorat Ochrony Środowiska



publicznie dostępny na stronie internetowej Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska.

Na dzień 31 grudnia 2015 r. wpisanych było do niego **16 563** przedsiębiorców, tzn.:

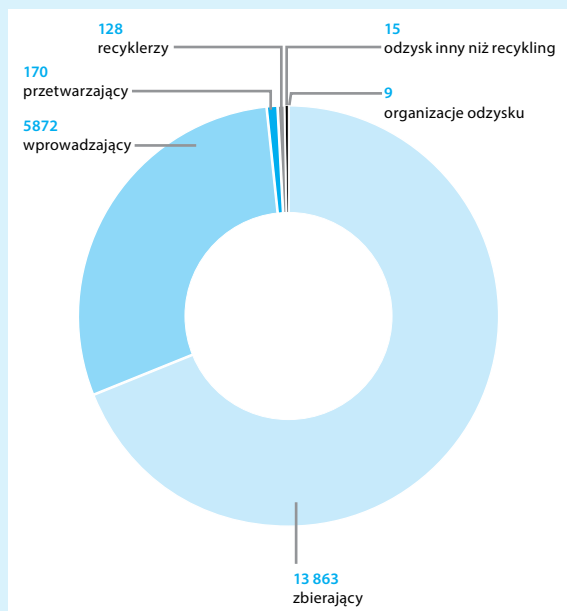
- **5872** przedsiębiorców prowadzących działalność w zakresie wprowadzania sprzętu,

- **13 863** przedsiębiorców prowadzących działalność w zakresie zbierania zużytego sprzętu,
- **170** przedsiębiorców prowadzących zakłady przetwarzania,
- **128** przedsiębiorców prowadzących działalność w zakresie recyklingu,
- **15** przedsiębiorców prowadzących działalność w zakresie innych niż recykling procesów odzysku,
- **9** organizacji odzysku sprzętu elektrycznego i elektronicznego.

Należy w tym miejscu wyjaśnić, że wiele podmiotów prowadzi działalność w kilku zakresach jednocześnie, np. wprowadzająco-zbierający, zbierająco-przetwarzający i prowadzący działalność w zakresie recyklingu.

W 2015 r. do rejestru GIOŚ wpisano:

- **564** przedsiębiorców prowadzących działalność w zakresie wprowadzania sprzętu,
- **898** przedsiębiorców prowadzących działalność w zakresie zbierania zużytego sprzętu,
- **18** przedsiębiorców prowadzących zakłady przetwarzania,
- **15** przedsiębiorców prowadzących działalność w zakresie recyklingu,
- **2** przedsiębiorców prowadzących działalność w zakresie innych niż recykling procesów odzysku,
- **1** organizację odzysku sprzętu elektrycznego i elektronicznego.



Rys. 1 Liczba przedsiębiorców zarejestrowanych w rejestrze na dzień 31 grudnia 2015 roku

ŹRÓDŁO: Raport o funkcjonowaniu gospodarki zużyтым sprzętem elektrycznym i elektronicznym w 2015 roku.

Główny Inspektor Ochrony Środowiska wykreślił łącznie w 2015 r. z rejestru **549** przedsiębiorców. Przy czym **356** w związku ze złożonymi przez przedsiębiorców wnioskami o wykreślenie z rejestru, z powodu zakończenia działalności gospodarczej podlegającej obowiązkowi wpisu do rejestru, **133** w związku z brakiem wniesienia opłaty i **60** w przypadkach określonych w art. 14 ustawy o *zużyтым sprzęcie*, tj.: stwierdzenia rażącej nieprawidłowości

w wykonywaniu obowiązków określonych w przepisach ustawy, niewniesienia wymaganego zabezpieczenia finansowego, stwierdzenia trwałego zaprzestania wykonywania działalności gospodarczej lub wygaśnięcia decyzji związanej z gospodarką odpadami.

Tabela 1.

Przedsiębiorcy wykreśleni z rejestru w 2015 r.

Lp.	Rodzaj przedsiębiorcy	Liczba wykreślonych przedsiębiorców	
		Na własny wniosek	Z urzędu przez GIOŚ
1	wprowadzający sprzęt	91	73
2	zbierający zużyty sprzęt	155	51
3	wprowadzający i zbierający zużyty sprzęt	93	61
4	prowadzący zakład przetwarzania i zbierający zużyty sprzęt	11	6
5	prowadzący działalność w zakresie recyklingu i innych niż recykling procesów odzysku	6	2
Razem		356	193

ŹRÓDŁO: Raport o funkcjonowaniu gospodarki zużyтым sprzętem elektrycznym i elektronicznym w 2015 roku.

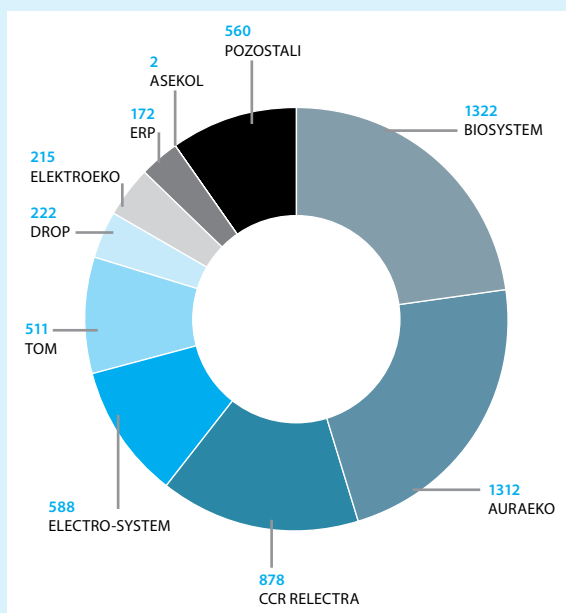
W 2015 r. GIOŚ wydał **138** decyzji w sprawie rozliczenia zabezpieczeń finansowych wniesionych przez wprowadzających sprzęt przeznaczony dla gospodarstw domowych, którzy nie zawarli umowy z organizacją odzysku sprzętu elektrycznego i elektronicznego. W wyniku prowadzonych postępowań GIOŚ rozliczył zabezpieczenia finansowe wniesione na łączną kwotę ok. 1,6 mln zł. Wydane decyzje w **133** przypadkach dotyczyły zwrotu wniesionego zabezpieczenia, w **2** przypadkach przeznaczenia środków z zabezpieczenia na sfinansowanie zbierania, przetwarzania, odzysku, w tym recyklingu lub unieszkodliwiania zużytego sprzętu, natomiast w **3** przypadkach umorzono postępowanie w sprawie rozliczenia zabezpieczenia finansowego z uwagi na brak obowiązku wnoszenia zabezpieczenia finansowego na 2015 r.

Wśród **5872** zarejestrowanych przedsiębiorców prowadzących działalność w zakresie wprowadzania sprzętu elektrycznego i elektronicznego na koniec 2015 r. **650** samodzielnie realizowało obowiązki związane z organizowaniem i finansowaniem zagospodarowania odpadów zużytego sprzętu określonych w przepisach ustawy o zużyтым sprzęcie elektrycznym i elektronicznym, natomiast pozostali przekazali realizację obowiązków ustawowych organizacjom odzysku sprzętu elektrycznego i elektronicznego.

Na koniec 2015 roku liczba zawartych umów z organizacjami odzysku sprzętu elektrycznego i elektronicznego kształtowała się następująco:

- Biosystem Elektrorecykling Organizacja Odzysku Sprzętu Elektrycznego i Elektronicznego S.A. – **1322**
- Auraeko Organizacja Odzysku Sprzętu Elektrycznego i Elektronicznego S.A. – **1312**

- CCR RELECTRA Organizacja Odzysku Sprzętu Elektrycznego i Elektronicznego S.A. – 878
- Electro-System Organizacja Odzysku Sprzętu Elektrycznego i Elektronicznego S.A. – 588
- TOM Organizacja Odzysku Sprzętu Elektrycznego i Elektronicznego S.A. – 511
- Drop Organizacja Odzysku Sprzętu Elektrycznego i Elektronicznego S.A. – 222
- ElektroEko Organizacja Odzysku Sprzętu Elektrycznego i Elektronicznego S.A. – 215
- Europejska Platforma Recyklingu Polska Organizacja Odzysku Sprzętu Elektrycznego i Elektronicznego S.A. – 172
- ASEKOL Organizacja Odzysku Sprzętu Elektrycznego i Elektronicznego S.A. – 2



Rys. 2 Liczba wprowadzających sprzęt z podziałem na organizacje odzysku
 ŹRÓDŁO: Raport o funkcjonowaniu gospodarki zużytym sprzętem elektrycznym i elektronicznym w 2015 roku.

Przetwarzanie zużytego sprzętu i zagospodarowanie odpadów powstałych z przetworzenia zużytego sprzętu

Łączna zdolność przetwórcza 170 przedsiębiorców prowadzących zakłady przetwarzania wyniosła 1 011 088,70 Mg/rok i wg danych GIOŚ była wystarczająca do przetworzenia zebranego zużytego sprzętu. Podobnie miała się sytuacja w zakresie zdolności przetwórczych prowadzących działalność w zakresie recyklingu i prowadzących działalność w zakresie innych niż recykling procesów odzysku. Dla 128 przedsiębiorców prowadzących działalność w zakresie recyklingu ich łączna zdolność przetwórcza wyniosła 7 405 801,70 Mg/rok, a dla 15 przedsiębiorców prowadzących działalność w zakresie innych niż recykling procesów odzysku, ich łączna zdolność przetwórcza wyniosła 573 265,00 Mg/rok. I tu również w ocenie GIOŚ moc przetwórcza instalacji do odzysku i recyklingu w zupełności wystarczyła do zagospodarowania odpadów powstających w wyniku przetwarzania zużytego sprzętu.

W przeliczeniu na jednego mieszkańca zebrano 4,92 kg zużytego sprzętu

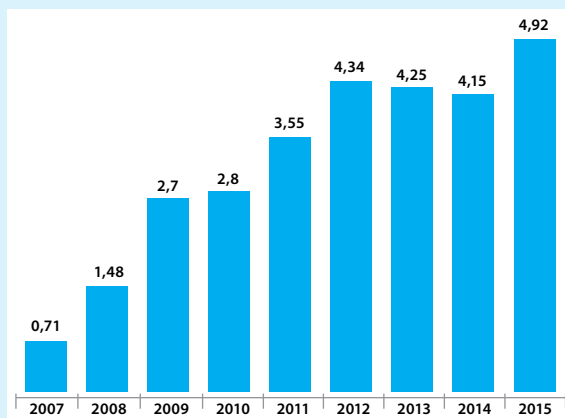
Podsumowanie danych wynikających z przesłanych przez przedsiębiorców zarejestrowanych w rejestrze GIOŚ sprawozdań

W 2015 r. na terytorium Polski wprowadzono łącznie 526 913 573,02 kg sprzętu elektrycznego i elektronicznego. Największą masę sprzętu – 271 906 156,42 kg – wprowadzono w grupie 1 – Wielkogabarytowe urządzenia gospodarstwa domowego (51,60% łącznej masy) oraz w grupie 3 – Sprzęt informatyczny i telekomunikacyjny 5 647 8205,14 kg (10,72% łącznej masy). Najmniej wprowadzono sprzętu zaklasyfikowanego do grupy 5.2-5 – Sprzęt oświetleniowy – 3 169 176,41 kg (0,60% łącznej masy wprowadzonego sprzętu).

W zakresie zbierania zużytego sprzętu w 2015 r. łącznie zebrano 199 161 344,70 kg zużytego sprzętu, w tym z gospodarstw domowych 189 382 249,20 kg, co stanowi 95,08% masy zebranego zużytego sprzętu, a z innych źródeł niż gospodarstwa domowe 9 779 095,50 kg, co stanowi 4,92% masy ww. sprzętu. Najwięcej zużytego sprzętu zebrano w grupie 1 – Wielkogabarytowe urządzenia gospodarstwa domowego, tj. 111 232 454,96 kg, co stanowi 55,85% masy zebranego zużytego sprzętu oraz w grupie 3 – Sprzęt informatyczny i telekomunikacyjny, tj. 24 432 580,80 kg, co stanowi 12,26% masy zebranego zużytego sprzętu. Istotny udział w masie zebranego zużytego sprzętu stanowi również sprzęt konsumencki i panele fotowoltaiczne z grupy 4, tj. 21 588 919,68 kg, co stanowi 10,83%. Najmniej zużytego sprzętu zebrano w grupie 10 – Automaty wydające, tj. 125 674,10 kg, co stanowi 0,06% masy zebranego zużytego sprzętu.

W 2015 r. osiągnięto poziom zbierania zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego w wysokości 38,38% (dzieląc wynik całkowitej masy sprzętu wprowadzonego w 2014 r. do całkowitej masy zebranego zużytego sprzętu w 2015 r.). Osiągnięty wynik dotyczy zarówno sprzętu przeznaczonego dla gospodarstw domowych, jak i innego niż przeznaczony dla gospodarstw domowych. Dodatkowo należy zauważyć, że część przedsiębiorców wprowadzała sprzęt nieprzeznaczony dla gospodarstw domowych i nie musiała osiągać poziomu zbierania, część nie osiągnęła poziomu zbierania, wnosząc należną opłatę produktową powiązaną z zabezpieczeniem finansowym, a część opłaty nie wniosła, gdyż opłaty produktowej nie wnosi się, jeżeli wyniosła ona poniżej 50 zł. W przeliczeniu na jednego mieszkańca zebrano 4,92 kg zużytego sprzętu (przyjmując liczbę ludności w 2015 r. 38 483 tys. osób – źródło GUS). W poprzednich latach poziom zbierania zużytego sprzętu w przeliczeniu na mieszkańca kształtował się w następujący sposób: 2014 r. – 4,15 kg zużytego sprzętu,

2013 r. – 4,25 kg zużytego sprzętu, 2012 r. – 4,34 kg zużytego sprzętu, 2011 r. – 3,55 kg zużytego sprzętu, 2010 r. – 2,80 kg zużytego sprzętu, 2009 r. – 2,70 kg zużytego sprzętu, 2008 r. – 1,48 kg zużytego sprzętu, 2007 r. – 0,71 kg zużytego sprzętu, 2006 r. – 0,13 kg zużytego sprzętu.



Rys. 3 Masa zebranego zużytego sprzętu w przeliczeniu na mieszkańca w latach 2007 – 2015 [kg/mieszkańca]

ŹRÓDŁO: Raport o funkcjonowaniu gospodarki zużytym sprzętem elektrycznym i elektronicznym w 2015 roku.

W analizowanym okresie przetworzono łącznie **168 942 462,64** kg zużytego sprzętu, najwięcej w grupach: 1 – Wielkogabarytowe urządzenia gospodarstwa domowego 90 107 140,55 kg, co stanowi 53,33% masy przetworzonego zużytego sprzętu, natomiast najmniej, tj. 87 287,00 kg w grupie 10 – Automaty wydające (0,05%).

Całkowita masa odpadów powstałych ze zużytego sprzętu poddanych w 2015 r. procesowi recyklingu wyniosła **138 262 030,54** kg. W największym stopniu procesowi recyklingu poddano masę odpadów powstałych ze zużytego sprzętu z grupy 1 – Wielkogabarytowe urządzenia gospodarstwa domowego (78 113 710,11 kg, co stanowi 56,49% masy odpadów powstałych ze zużytego sprzętu poddanych procesowi recyklingu). Najmniejszą masę odpadów powstałych ze zużytego sprzętu poddanych procesowi recyklingu stanowiły odpady z grupy 10 – Automaty wydające (49 542,10 kg, co stanowi 0,03%).

Natomiast całkowita masa odpadów powstałych ze zużytego sprzętu poddanych procesowi odzysku innemu niż recykling wyniosła **1 107 402,00** kg, przy czym największą część, tj. 741 088,00 kg, stanowią odpady powstałe ze zużytego sprzętu z grupy 1 – Wielkogabarytowe urządzenia gospodarstwa domowego (66,92% całkowitej masy odpadów powstałych ze zużytego sprzętu poddanych procesowi odzysku innemu niż recykling). Najmniejszą masę odpadów poddano procesowi odzysku innemu niż recykling powstałych z przetwarzania zużytego sprzętu z grupy 5, rodz. 2-5 – Sprzęt oświetleniowy, tj. 0,00 kg.

Masa zużytego sprzętu przekazanego do ponownego użycia wyniosła **652 521,50** kg. Największą masę sprzętu przeznaczonego do ponownego użycia stanowił sprzęt z grupy 3 – Sprzęt informatyczny i telekomunikacyjny 211 300,50 kg (co stanowi 32,38%).

Stwierdzone nieprawidłowości dotyczyły w przeważającej większości nieprzestrzegania wymogów formalnych, tj. nieprzesyłania do GIOŚ, bądź nierzetelnego sporządzania sprawozdań i zaświadczeń oraz niedopełnienia obowiązku ewidencji

Wnioski:

- masa wprowadzonego sprzętu elektrycznego i elektronicznego w 2015 r. jest większa o około 1,5% niż masa sprzętu wprowadzonego w 2014 r. Wynika to głównie z niewielkiego wzrostu popytu wewnętrznego w Polsce;
- masa zebranego zużytego sprzętu w 2015 r. jest większa o ponad 15% od masy zużytego sprzętu zebranego w 2014 r. Tak duży wzrost masy zebranego zużytego sprzętu najprawdopodobniej związany jest z toczącymi się w 2015 r. pracami nad rządowym projektem ustawy o *zużytym sprzęcie* i perspektywą wzrostu poziomów zbierania w stosunku do całego wprowadzanego sprzętu od 2016 r. Zmniejszyła się liczba zakładów przetwarzania w rejestrze ogółem ze 180 w 2014 r. do 170 w 2015 r. oraz liczba zakładów, które miały zawartą umowę z wprowadzającym lub organizacją odzysku, odpowiednio z 74 do 67. Spowodowane jest to głównie większą profesjonalizacją przedsiębiorców oraz zmianą profilu części działalności z przetwarzania zużytego sprzętu na jego zbieranie.

Kontrole zakładów przetwarzania

W 2015 r. liczba zakładów przetwarzania funkcjonujących w rejestrze GIOŚ wyniosła **170**. W stosunku do 2014 r. liczba funkcjonujących zakładów przetwarzania zmalała o **10** podmiotów. Przy czym należy zauważyć, że kilku przedsiębiorców prowadzących działalność w zakresie przetwarzania, zarejestrowanych w rejestrze GIOŚ, prowadzi ją w dwóch i większej liczbie miejsc. Wojewódzcy inspektorzy ochrony środowiska w 2015 r. przeprowadzili łącznie **188** kontroli zakładów przetwarzania.

Na **188** kontroli zakładów przetwarzania zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego w **121** nie stwierdzono żadnych nieprawidłowości. Liczba kontroli zakładów przetwarzania, w których stwierdzono nieprawidłowości, w stosunku do 2014 r., nieznacznie spadła (z 75 w 2014 r. do 67 w 2015 r.).

Najczęściej stwierdzone nieprawidłowości dotyczyły:

- nieprzesyłania do GIOŚ bądź nierzetelnego sporządzania sprawozdań i zaświadczeń,

- braku ewidencji odpadów lub prowadzenia ewidencji nierzetelnie,
- przekazywania odpadów powstałych w wyniku demontażu zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego podmiotom niewpisanym do rejestru GIOŚ,
- nieprzesyłania do Urzędu Marszałkowskiego zbiorczych zestawień danych o odpadach i sposobach postępowania z nimi oraz zbiorczych zestawień informacji o zakresie korzystania ze środowiska,
- magazynowania odpadów niezgodnie z posiadaną decyzją,
- nieusuwania niezwłocznie z przyjętego zużytego sprzętu składników niebezpiecznych, materiałów i części składowych.

W 2015 r. osiągnięto poziom zbierania zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego w wysokości 38,38% (dzieląc wynik całkowitej masy sprzętu wprowadzonego w 2014 r. do całkowitej masy zebranego zużytego sprzętu w 2015 r.)

W trakcie 188 kontroli zakładów przetwarzania, w 7 przypadkach stwierdzono również inne niedociągnięcia niż wyżej wymienione, które dotyczyły niedostosowania do wymagań dotyczących aspektów technicznego wyposażenia zakładów. W 2 przypadkach niedostosowanie dotyczyło treści art. 46 pkt 4 ustawy, czyli braku urządzenia zapewniającego oczyszczanie wód opadowych i roztopowych (separatora). Natomiast w pozostałych przypadkach prowadzący zakłady przetwarzania naruszyli wymagania art. 45 pkt 2, czyli braku zadaszenia zapobiegającego oddziaływaniu czynników atmosferycznych – 2 zakłady, oraz wymagań z art. 45 pkt 1 dotyczących wyposażenia zakładu przetwarzania w nieprzepuszczalne podłoże wraz z urządzeniami do usuwania wycieków oraz separatorem cieczy – 3 zakłady. Podkreślić należy, że w pozostałych skontrolowanych zakładach przetwarzania spełnione były wymogi techniczne zawarte w ustawie *o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym*.

Podsumowując przeprowadzone przez WIOŚ kontrole zakładów przetwarzania należy wskazać, że stwierdzone nieprawidłowości dotyczyły w przeważającej większości, podobnie jak w latach poprzednich, nieprzestrzegania wymogów formalnych, tj. nieprzesyłania do GIOŚ bądź nierzetelnego sporządzania sprawozdań i zaświadczeń oraz niedopełnienia obowiązku prowadzenia ewidencji, a także nieprzesyłania do Urzędu Marszałkowskiego zbiorczych zestawień danych o odpadach. Natomiast tylko w kilku

przypadkach nieprawidłowości związane były z niedostosowaniem się zakładów przetwarzania do spełniania wymagań technicznych wynikających z ustawy *o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym*. W stosunku do roku 2014 liczba niedociągnięć wynikających z wymogów art. 45 i 46 ww. ustawy *o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym* uległa nieznacznemu zwiększeniu z 5 do 7 naruszeń.

W wyniku stwierdzonych podczas kontroli nieprawidłowości wydano 58 zarządzeń pokontrolnych, nałożono 19 mandatów karnych, a w 48 przypadkach zastosowano pouczenie. W 23 przypadkach wojewódzcy inspektorzy ochrony środowiska wystąpili z informacją o stwierdzonych nieprawidłowościach do innych organów, m.in. do marszałków województw.

Wojewódzcy inspektorzy ochrony środowiska w zakresie kontroli pozostałych przedsiębiorców objętych przepisami ustawy *o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym* w 2015 r. skontrolowali ogółem 226 przedsiębiorców, w tym:

- 119 zbierających zużyty sprzęt,
- 89 wprowadzających sprzęt,
- 17 wprowadzających i zbierających zużyty sprzęt,
- 1 prowadzącego działalność w zakresie recyklingu.

Najczęściej stwierdzane nieprawidłowości, podobnie jak w latach poprzednich, dotyczyły:

- nieprzedkładania sprawozdań do GIOŚ lub nierzetelne wypełniania sprawozdań,
- prowadzenia działalności związanej z gospodarowaniem zużytym sprzętem bez wpisu do rejestru GIOŚ,
- nieprowadzenia ewidencji odpadów,
- nieuregulowanego stanu formalno-prawnego z zakresu gospodarki odpadami,
- nieprzekazywania zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego do zakładu przetwarzania,
- nieprzesyłania do Urzędu Marszałkowskiego zbiorczych zestawień danych o odpadach i sposobach postępowania z nimi oraz zbiorczych zestawień informacji o zakresie korzystania ze środowiska,
- nieprawidłowego znakowania sprzętu elektrycznego i elektronicznego.

W wyniku stwierdzonych podczas kontroli nieprawidłowości wydano 155 zarządzeń pokontrolnych, w 147 przypadkach pouczone kierownictwo kontrolowanego podmiotu, nałożono 26 kar grzywny w drodze mandatu karnego, a ponadto skierowano 37 wystąpień do innych organów.

W zakresie kontroli wprowadzających sprzęt, zgodnie z art. 80 ustawy *o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym*, 25 przedsiębiorcom wymierzono kary pieniężne w formie decyzji administracyjnych w związku z nieprzestrzeganiem przepisów ustawy o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym na łączną kwotę 166 tys. złotych. ■

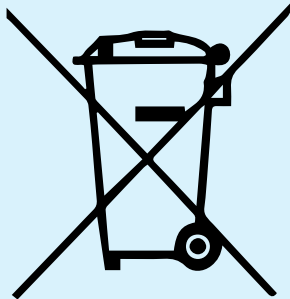
Społeczeństwo o elektrośmieciach

W obliczu wszechobecnego konsumpcjonizmu, wzrastających zarobków oraz coraz niższych cen i krótszego cyklu życia elektroniki niezwykle istotne jest właściwe zagospodarowanie generowanych elektroodpadów w postaci zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego. Mowa tutaj o działaniach podejmowanych przez wszystkich interesariuszy systemu ZSEE, kluczowa jednak wydaje się być postawa użytkowników, będących w następstwie wytwórcami elektrośmieci.

Society about WEEE

In the face of omnipresent consumerism, increasing earnings and increasingly lower prices and shorter life cycle of electronics, appropriate management of electro waste generated in the form of waste electrical and electronic equipment is extremely important. This refers to the actions taken by all stakeholders in the WEEE and is extremely important, but the attitude of users, being as a result producers of electro waste, seems to be most crucial.

Reporterzy „Logistyki Odzysku” przeprowadzili na Rulicach Warszawy krótką sondę, dotyczącą postępowania ze zużytym sprzętem. Ankietowanych zapytano o znajomość znaku selektywnej zbiórki, ilość zalegającej w ich domach nieużywanej elektroniki oraz o postępowanie ze zużytym sprzętem elektrycznym i elektronicznym. Zapraszamy do lektury najciekawszych wypowiedzi.



Logistyka Odzysku: Czy wie Pani/Pan co oznacza ten znaczek?

Pani Justyna, studentka psychologii: Wydaje mi się, że ten znaczek oznacza, że tego produktu, na którym on jest, nie wolno wyrzucać do takiego kosza „bez segregacji”.

Pan Stanisław, emeryt: Ten znak oznacza, żeby nie wyrzucać przedmiotu, na którym jest ten znaczek do śmieci, bezpośrednio.

Pani Paulina, studentka orientalistyki: Nie mam pewności, ale wydaje mi się, że znaczek oznacza, że nie należy tego wyrzucać do normalnego śmietnika, bo jest to odpad, który nie powinien wylądować w przeciętnym śmietniku, ponieważ może być szkodliwy dla środowiska.



Pan Bartłomiej, pracownik biurowy: Ten znaczek oznacza, żeby nie wyrzucać śmieci różnych rodzajów do jednego kubła.

LO: Ile w domu ma Pani/Pan starych/zepsutych telefonów komórkowych i co zrobiła Pani / zrobił Pan ze starym telefonem?

PJ: Nie mam nieużywanych telefonów, bo wszystkie komuś oddaję. A zepsutych? Też nie mam, nie kupuję telefonów, które się psują.



PS: Nie mam nieużywanych telefonów, u nas w domu wszystko idzie na bieżąco, każdy ma swój.

PP: Nie mam takich telefonów, miałam jeden, ale został mi skradziony. Gdybym dalej go miała, to nigdzie bym go nie oddała, bo za jakiś czas mogłabym go rozkręcić i skrócić z niego coś nowego albo mogłabym go sprzedać na części na Allegro, to też jest fajne.

PB: Z tego, co pamiętam, w domu mam chyba dwa stare telefony komórkowe, których już nie używam. Muszę przyznać, że jeden ze starych telefonów, taki zepsuty, wyrzuciłem po prostu do śmietnika. To pewnie źle, ale wyrzuciłem.

LO: Gdzie oddałaby Pani / oddałby Pan stary telewizor i dlaczego akurat tam? Czy wie Pani/Pan, gdzie w okolicy może oddać stary sprzęt?

PJ: Taki telewizor oddałabym pewnie gdzieś na złom. Są takie miejsca, gdzie można oddać stary, zużyty elektroniczny sprzęt. Tam gdzie mieszkam, jest takie miejsce i nawet przypominam sobie, że kiedyś z tatą wywoziliśmy tam stary sprzęt.

PS: Oddanie starego telewizora wiązałyby się z kupnem nowego. Wtedy firma, która przywozłaby nowy odbiornik, zabrałaby stary.

PP: Stary telewizor oddałabym do komisju, bo to jest jedyne miejsce, z którym kojarzę stare rzeczy, w którym można sprzedać stare rzeczy, albo kupić jakieś przedmioty popsute i potem naprawić.

Nie za bardzo wiem, gdzie w okolicy można oddać taki sprzęt. Mamy za to takie pojemniki w budynku uczelni, gdzie możemy wrzucać jakieś baterie, telefony albo takie rzeczy, z których nie korzystamy. Sporo sąsiadów zostawia rzeczy, które są popsute pod śmietnikiem, ponieważ są ludzie, którzy je zbierają, naprawiają w domu i z nich korzystają dalej, bo nie mają pieniędzy na nowe.

Dodatkowo byłam kiedyś z mamą w centrum Warszawy, gdzie jest takie miejsce, gdzie można sprzedać albo kupić starocie.

PB: Wydaje mi się, że jest jakiś punkt recyklingu takich sprzętów elektronicznych. Na studiach miałem coś o tym, że są takie punkty, ale gdzie są, niestety nie wiem. Myślę, że nie można wyrzucać takich sprzętów do wspólnych punktów, bo to się bardzo długo rozkłada. Myślę, że jest takie specjalne miejsce, specjaliści odbiorcy, którzy takie sprzęty zabierają i odpowiednio je magazynują. Nie wiem, gdzie jest taki specjalny punkt, w którym można oddać stare sprzęty.

Jak widać, podejście i świadomość społeczeństwa są bardzo zróżnicowane. *Coś mi obito się o uszy, wydaje mi się... nie mam pewności, ale...* – takie stwierdzenia pojawiały się w naszej sondzie bardzo często. Można odczuć wrażenie, że społeczeństwo podchodzi do tematyki elektroodpadów niefrasobliwie, a w swoich działaniach kieruje się wewnętrznym przekonaniem, a nie informacjami przekazanymi przez odpowiednie organy. Oczywiście przeprowadzony sondaż nie stanowi żadnego wyznacznika, pewnym jednak jest, że edukowanie społeczeństwa w zakresie właściwego postępowania z odpadami, w tym zużytym sprzętem elektrycznym i elektronicznym, stanowi fundament, który może decydować o poziomie zbiórki elektrośmieci. ■ MP

Bądź EKO – oddaj stary sprzęt!

Produkcja sprzętu elektrycznego i elektronicznego jest obecnie jedną z najlepiej rozwijających się gałęzi gospodarki na świecie. Sprzyja temu wzrostowa tendencja wymiany działających urządzeń na sprzęt najnowszej generacji. Co w związku z tym zrobić z wyrobami wycofanymi z obiegu? Jak szybko i bezpiecznie oddać elektroodpady?

Be ECO – return used equipment!

The production of electrical and electronic equipment is currently one of the fastest growing industries in the world. This is facilitated by the upward trend in the replacement of devices for the latest technology. This begs the question of what to do with the products withdrawn from circulation? How can WEEE be recycled (?) quickly and safely?

W przypadku posiadania elektroodpadów mamy kilka możliwości na ich odpowiednie zagospodarowanie. Pierwszą z nich jest próba wydłużenia życia urządzeń elektrycznych lub elektronicznych. Wymieniając działający sprzęt, możemy się zastanowić, czy parametry techniczne i stan naszego urządzenia umożliwiają wykorzystanie go przez mniej wymagających użytkowników, np. wśród rodziny lub lokalnej społeczności. Z kolei w sytuacji, kiedy wymiana sprzętu wymuszona jest awarią, warto rozważyć jego ewentualną naprawę (uwzględniając opłacalność przeprowadzonych prac).

Co jednak zrobić, kiedy chcemy przekazać zużyty sprzęt do utylizacji? W przypadku małego sprzętu (tzn. takiego, którego żaden z zewnętrznych wymiarów nie przekracza 25 cm) wielkopowierzchniowe sklepy zajmujące się sprzedażą urządzeń gospodarstwa domowego są zobowiązane do jego przyjęcia. Ważne jest również, że przekazując sprzęt, nie musimy dokonywać zakupu nowych urządzeń, o czym mówią przepisy ustawy z dnia 11 września 2015 r. o *zużytych sprzęcie elektrycznym i elektronicznym* (Dz.U. 2015 poz. 1688):

Art. 37.3. „Dystrybutor prowadzący jednostkę handlu detalicznego o powierzchni sprzedaży w rozumieniu art. 2 pkt 19 ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym wynoszącej co najmniej 400 m² poświęconej sprzedaży sprzętu przeznaczonego dla gospodarstw domowych, jest obowiązany do nieodpłatnego przyjęcia w tej jednostce lub w jej bezpośredniej bliskości zużytego sprzętu pochodzącego z gospodarstw domowych, którego żaden z zewnętrznych wymiarów nie przekracza 25 cm, bez konieczności zakupu nowego sprzętu przeznaczonego dla gospodarstw domowych”.

Innym rozwiązaniem (odnoszącym się zarówno do małych, jak i dużych urządzeń) jest odnalezienie na stronie gminy informacji na temat lokalizacji Punktu Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych (PSZOK) lub innych punktów zbierających zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny pochodzący z gospodarstw domowych.



Fot. 1 Zużyte lodówki w PSZOKu
ŹRÓDŁO: materiały redakcji.

Wg ustawy z dnia 13 września 1996 r. o *utrzymaniu czystości i porządku w gminach* (Dz.U. 1996 Nr 132, poz. 622): Art. 3.1., pkt 2b „Gmina jest obowiązana utworzyć co najmniej jeden stacjonarny punkt selektywnego zbierania odpadów komunalnych, samodzielnie lub wspólnie z inną gminą lub gminami”.

Art. 4.1., pkt 2 Regulamin utrzymania czystości i porządku na terenie gminy zapewnia „(...)prowadzenie selektywnego zbierania i odbierania lub przyjmowania przez punkty selektywnego zbierania odpadów komunalnych lub zapewnienie przyjmowania w inny sposób co najmniej takich odpadów komunalnych, jak: przeterminowane leki i chemikalia, zużyte baterie i akumulatory, **zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny**, meble i inne odpady wielkogabarytowe, zużyte opony, odpady zielone oraz odpady budowlane i rozbiórkowe stanowiące odpady komunalne (...)”.



Fot. 2 Zepsuty sprzęt RTV

ŹRÓDŁO: materiały redakcji.

Po odnalezieniu najbliższego Punktu Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych możemy do niego dostarczyć zużyty sprzęt elektryczny lub elektroniczny w celu jego właściwego zagospodarowania. Przyjęcie sprzętu pochodzącego z gospodarstw domowych jest bezpłatne (warunkuje to umowa na odbiór odpadów komunalnych podpisana przez firmę obsługującą PSZOK z gminą).

W przypadku nabycia nowych urządzeń mamy możliwość oddania zużytego sprzętu w punkcie sprzedaży. Obowiązują tu jednak ograniczenia, o których mówi ustawa z dnia 11 września 2015 r. o *zużyтым sprzęcie elektrycznym i elektronicznym* (Dz.U. 2015 poz. 1688):

Art. 37. 1. „Dystrybutor obowiązany jest do nieodpłatnego odbioru zużytego sprzętu pochodzącego z gospodarstw domowych w punkcie sprzedaży, o ile zużyty sprzęt jest tego samego rodzaju i pełnił te same funkcje co sprzęt sprzedawany”.

Oznacza to, że możemy przekazać sprzęt tego samego rodzaju i pełniący te same funkcje wg zasady 1:1 (1 szt. zakupionego sprzętu = 1 szt. sprzętu oddanego w celu jego poprawnego zagospodarowania). Istotne jest to, że zasada ta obowiązuje zarówno przy zakupie sprzętu w stacjonarnym punkcie sprzedaży, jak i w przypadku dostarczenia sprzętu pod wskazany adres (Dz.U. 2015 poz. 1688):

Art. 37.2. „Dystrybutor, dostarczając nabywcy sprzęt przeznaczony dla gospodarstw domowych, obowiązany jest do nieodpłatnego odbioru zużytego sprzętu pochodzącego z gospodarstw domowych w miejscu dostawy tego sprzętu, o ile zużyty sprzęt jest tego samego rodzaju i pełnił te same funkcje co sprzęt dostarczony”.

Co dalej dzieje się z przekazanym sprzętem? Na początku trafia on do zakładów przetwarzania zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego. Pierwszym etapem odzysku i recyklingu jest separacja szkodliwych materiałów (np. baterii, monitorów, kondensatorów, obwodów drukowanych) od innych części urządzenia. Odzyskane podzespoły mogą być ponownie wykorzystane jako części zamienne. Jeżeli nie jest to możliwe, wyodrębnia się z nich poszczególne grupy materiałowe m.in. metale (w tym metale kolorowe), tworzywa sztuczne, szkło. Oddzielnie odseparowuje się też materiały niebezpieczne. Większe elementy tną się na mniejsze części i w kolejnym kroku dostarcza do punktów skupu, np. metale kierowane są do punktu skupu złomu, skąd trafiają do hut metali. W ten sposób zamyka się cykl życia urządzeń elektrycznych i elektronicznych.

Odzysk i recykling zużytego sprzętu jest zatem ważnym elementem gospodarki odpadami. Ze względu na duże zróżnicowanie surowców (w tym również występowanie metali ciężkich), znajdujących się w urządzeniach elektrycznych i elektronicznych, istotne jest ich ponowne wykorzystanie i unieszkodliwienie. Metale ciężkie nie tylko wpływają negatywnie na stan środowiska przyrodniczego, ale również zagrażają zdrowiu i życiu ludzi oraz zwierząt. Prawidłowa gospodarka odpadami w tym zakresie gwarantuje zmniejszenie ilości elektroodpadów, których znaczna część w świetle polskiego prawa uznawana jest za odpady niebezpieczne. ■ **EK**

ŹRÓDŁA:

1. Ustawa z dnia 11 września 2015 r. o *zużyтым sprzęcie elektrycznym i elektronicznym* (Dz.U. 2015 poz. 1688).
2. Ustawa z dnia 13 września 1996 r. o *utrzymaniu czystości i porządku w gminach* (Dz.U. 1996 Nr 132, poz. 622).
3. Karwasz A., *Ocena recyklingowa wyrobów. Innowacje w Zarządzaniu i Inżynierii Produkcji*, PTZP, 2015, str. 622–628.
4. Woynarowska A., Żukowski W., *Współczesne metody recyklingu odpadów elektronicznych*, „Czasopismo Techniczne”, 2012, R. 109, z. 1-Ch, str. 175-185.
5. www.gios.gov.pl/pl/gospodarka-odpadami/zuzyty-sprzet-elektryczny-i-elektroniczny

Czy system zbierania i recyklingu zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (ZSEE) potrzebuje zmian?

Od wprowadzenia Dyrektywy Unii Europejskiej w sprawie zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego, a w następstwie wprowadzenia w Polsce ustawy o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym minęło ponad 10 lat. Zebrane doświadczenia poskutkowały nowelizacją unijnej dyrektywy, a tym samym uaktualnieniem głównego aktu prawnego regulującego sektor ZSEE w Polsce. W artykule przedstawiono początki funkcjonowania obecnego systemu, aktualną sytuację oraz perspektywy rozwoju branży ZSEE. Specjalnie dla Czytelników „Logistyki Odzysku” komentarza udzielił przedstawiciel branży – Prezes wiodącej Organizacji Odzysku Sprzętu Elektrycznego i Elektronicznego ElektroEko S.A. Grzegorz Skrzypczak.

Does the system of collecting and recycling waste electrical and electronic equipment (WEEE) need changes?

Since the introduction of the EU Directive on waste electrical and electronic equipment followed by the introduction of the Polish Act on waste electrical and electronic equipment more than 10 years have passed. The experiences gained have resulted in the amendment of the EU Directive, and thus updating the main legal instrument governing the WEEE sector in Poland. The article presents the origins of the current system, the current situation and development prospects of the WEEE industry. Especially for the readers of “Logistyka Odzysku” comments were given by a representative of the industry – Grzegorz Skrzypczak, President of the leading electrical and electronic equipment recycling organisation ElektroEko SA.

Historia systemu ZSEE

W Polsce pierwszym podstawowym aktem prawnym regulującym kwestie związane z postępowaniem ze zużytym sprzętem elektrycznym i elektronicznym była ustawa z dnia 29 lipca 2005 roku (Dz.U. 2005 nr 180 poz. 1495). Stanowiła ona implementację prawodawstwa unijnego, gdzie główną regulacją dotyczącą działania systemów zbierania ZSEE jest Dyrektywa 2002/96/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 27 stycznia 2003 r. w sprawie zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego. We-



Elektroeko Organizacja
Odzysku Sprzętu Elektrycznego
i Elektronicznego SA

dług artykułu 8. dyrektywy konieczność finansowania kosztów funkcjonowania systemu ZSEE ciążyć miała na barkach wprowadzających sprzęt. Według przepisów na producentach spoczął obowiązek finansowania zbierania, przetwarzania, odzysku oraz przyjaznego dla środowiska usuwania ZSEE pochodzących z prywatnych gospodarstw

Samo audytowanie OOSZEE nie ma sensu bez krzyżowego audytowania zakładów przetwarzania, które dla tej organizacji odzysku pracują

domowych, zbieranych w specjalnie przystosowanych w tym celu punktach zbiórki. Na mocy wspomnianej ustawy podmioty wprowadzające sprzęt na rynek (lub zrzeszenia podmiotów) otrzymały możliwość powoływania spółek akcyjnych (organizacji odzysku zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego – OOSZEE) mogących przejmować większość obowiązków nałożonych w związku z ustawą na wprowadzających, zawierając z nimi stosowne umowy. Przedmiot działania organizacji odzysku stanowi działalność związana z organizowaniem, zarządzaniem lub prowadzeniem przedsięwzięć związanych ze zbieraniem, przetwarzaniem, recyklingiem i innymi niż recykling procesami odzysku oraz unieszkodliwianiem zużytego sprzętu. O historii Organizacji Odzysku Sprzętu Elektrycznego i Elektronicznego ElektroEko S.A. opowiedział nam jej Prezes Grzegorz Skrzypczak – *ElektroEko S.A. zostało utworzone przez dwa związki pracodawców: Związek Producentów Sprzętu AGD – CECED Polska, będący ekstrapolacją organizacji CECED Europe, która zrzesza firmy zajmujące się produkcją sprzętu AGD. Członkami CECED są firmy, które zainwestowały w Polsce ogromne środki finansowe, m.in.: BSH, Samsung, Whirlpool. Drugą, siostrzaną organizacją jest ZIPSEE Cyfrowa Polska – producenci i importerzy sprzętu RTVIT. CECED ma 40% udziału w ElektroEko, ZIPSEE ma 30%, a pozostałe 30% należy do firm, które zajmują się oświetleniem – Philips Lighting, OSRAM i General Electric.*

Generalnie działamy zgodnie z tym, co wyznacza dyrektywa unijna, wg. której organizacja odzysku jest podmiotem, który w imieniu wprowadzających sprzęt na rynek, realizuje obowiązki związane ze zbieraniem, przetwarzaniem i recyklingiem zużytego sprzętu. Sprowadza się to do tego, że my mamy te procesy organizować i finansować – mówi Grzegorz Skrzypczak.

Aktualna sytuacja na rynku

Sektor zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (ZSEE) według wielu ekspertów nie funkcjonuje prawidłowo i brak w nim transparentności. Po ponad roku od wejścia w życie nowej ustawy, wciąż brakuje do niej rozporządzeń, a audyt ze strony organów państwa nie pozwala na uszczelnienie systemu i całościowe wyeliminowanie szarej strefy. Zdania przedstawicieli branży na temat funkcjonowania systemu są w większości krytyczne. Podobnie sądzi Grzegorz Skrzypczak: *Pamiętam jak pierwszy raz szacowaliśmy rynek ZSEE w Polsce i mówiło się, że ten rynek wart jest około 200–250 milionów złotych. Jak pokazała praktyka, rynek ten nigdy nie był tyle wart, czego powodem w moim mniemaniu jest w dużej mierze funkcjonowanie szarej strefy.*



Grzegorz Skrzypczak

Prezes Zarządu

Elektroeko Organizacja Odzysku Sprzętu Elektrycznego i Elektronicznego SA

W kwestii edukacji ekologicznej stoją przed nami potężne wyzwania

Organy kontrolne interweniują. 1 stycznia 2017 r. weszło w życie rozporządzenie w sprawie rocznego audytu zewnętrznego organizacji odzysku sprzętu elektrycznego i elektronicznego oraz zakładu przetwarzania (Dz.U. 2016 poz. 2133). Celem rozporządzenia jest ustalenie zakresu i sposobu przeprowadzania audytu zewnętrznego oraz zakresu sprawozdania z przeprowadzonego audytu organizacji odzysku, a także prowadzącego zakład przetwarzania sprzętu elektrycznego i elektronicznego. Wskazane podmioty zostały zobowiązane do corocznego przeprowadzenia audytu zewnętrznego na mocy przepisów ustawy o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym (Dz.U. 2015 poz. 1688). Zdaniem ustawodawcy audyt zewnętrzny ma wykazać zgodność działalności podmiotów z przepisami prawa w zakresie ochrony środowiska. Kontrola obejmuje sprawdzenie dokumentacji oraz ocenę spełniania przez organizację

O systemie ZSEE przeczytaj Państwo również tutaj:

- Obowiązki przedsiębiorców wprowadzających sprzęt elektryczny i elektroniczny str. 34
- Szanse i zagrożenia zbiórki i recyklingu ZSEE – czy osiągniemy w Polsce wymagany poziom zbiórki do roku 2021? str. 43
- Domykanie pętli łańcucha zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego jako realizacja paradygmatu gospodarki cyrkularnej str. 48

odzysku lub zakład przetwarzania określonych w rozporządzeniu warunków, w tym m.in. spełnienie przez organizację odzysku lub zakład przetwarzania wymogów określonych przepisami ww. ustawy oraz terminowość składania przez prowadzącego zakład przetwarzania sprawozdań i zaświadczeń w zakresie zagospodarowanego zużytego sprzętu oraz odpadów powstałych ze zużytego sprzętu. *Audyt to na pewno ruch w dobrym kierunku. Tak naprawdę samo audytowanie OZS nie ma sensu bez krzyżowego audytowania zakładów przetwarzania, które dla tej organizacji odzysku pracują – wykonują procesy odzysku i recyklingu. Dokumenty, którymi dysponuje OZS, to dokumenty pochodzące od zakładu przetwarzania albo recyklera, który wydaje je na rzecz zakładu przetwarzania i taki dokument trafia do organizacji. Dlatego zasadnicze znaczenie ma audytowanie zakładów przetwarzania. Wątpliwości budzi jednak fakt, że audytorzy nie będą szkoleni przez żadne kontrolne organy państwowe oraz że to sami audytowani będą wybierali i opłacali audytora – zabiera głos w dyskusji Grzegorz Skrzypczak.*

Ambicje Unii Europejskiej

W związku z wejściem w życie nowej dyrektywy unijnej w sprawie zużytego sprzętu elektrycznego i elektrycznego obciążenia dla wprowadzających znacznie wzrosły. Przede wszystkim chodzi o zwiększenie minimalnego poziomu zbierania, który z obecnych 40% masy sprzętu wprowadzonego w poprzednich trzech latach powinien wzrosnąć do 65% zebranego sprzętu w 2021 r. Na przestrzeni lat 2010-2014 w Polsce poziom zbiórki ZSEE ustabilizował się na poziomie około 33-34% i jeśli tendencja się utrzyma, osiągnięcie rygorystycznego celu KE, przy tak niskich nakładach finansowych będzie niezwykle trudne. Cele zbiórki ZSEE na poziomie 65% w 2021 roku to jest gigantyczne wyzwanie. Wiąże się to również z faktem że od roku 2016 tym obowiązkiem objęte są tzw. sprzęty B2B (business-to-business). Ponieważ do roku 2015 objęte obowiązkiem były tylko sprzęty B2C (business-to-customer). W związku z tym, obowiązek B2C bardzo często był realizowany sprzętem B2B. Natomiast teraz, sprzęt B2B ma te same obowiązki. Biorąc pod uwagę, rozwój rynku konsumenckiego, obowiązek wzrośnie prawie trzykrotnie. Druga istotna kwestia jest taka, czy dojdzie do tego, że zostanie wyeliminowana szara strefa, a właściwie czy zostanie istotnie ograniczona, bo wyeliminować jej się do końca nie da. Dodatkowo, na zmianę poziomów zbiórki z pewnością wpłynie nowa klasyfikacja grup sprzętu. W tej chwili mamy 10 grup kosztowych. Od roku 2018 będziemy mieli 6. Jednocześnie nastąpiło rozdzielanie z dużego sprzętu AGD (czyli ok. 70% masy zbieranego sprzętu) – wyodrębnione zostały lodówki jako oddzielna grupa-wymagająca specjalnej, kosztownej technologii przetwarzania ze względu na szkodliwe związki chemiczne. Wcześniej obowiązek „lodówkowy” mógł być realizowany np. pralkami, a ponieważ lodówki są bardziej kosztowne w przetwarzaniu, nie zbiera się ich tyle, ile powinno się zbierać albo ile pojawia się na rynku. Ta zmiana grup spowoduje potężne zamieszanie na rynku ZSEE.

Proces wzrostu poziomów zbiórki już dawno powinien być zaplanowany w czasie i rozpisany na poszczególne etapy

Proces wzrostu poziomów zbiórki już dawno powinien być zaplanowany w czasie i rozpisany na poszczególne etapy. Jeżeli do 2021 roku zamierzamy osiągnąć 65%, a teraz jesteśmy na poziomie 40%, to nie ma mowy, że na poziomie 65% „wskoczemy” z roku na rok – obawia się Grzegorz Skrzypczak.

Z obowiązkiem (i misją?) edukowania społeczeństwa

Producenci i importerzy sprzętu zobligowani są prowadzić publiczne kampanie edukacyjne dotyczące postępowania ze zużyтым sprzętem. Obowiązek ten mogą również zlecać organizacjom odzysku. Podejmowane przez organizacje odzysku kampanie edukacyjne powinny mieć na celu podnoszenie stanu świadomości ekologicznej społeczeństwa odnośnie zgodnego z ustawą postępowania ze zużyтым sprzętem. Prowadzić ma to do osiągnięcia wysokiego poziomu zbierania zużytego sprzętu pochodzącego z gospodarstw domowych. *Gdybyśmy porównali stan świadomości sprzed 10 lat i dzisiaj to jest wyraźna różnica, wynikająca z kilku elementów. Po pierwsze, jakaś część wiedzy do ludzi już dotarła. Po drugie, Polacy są coraz bardziej zamożnym społeczeństwem, niż to było 10 lat temu. Po trzecie, cykl życia przeciętnego produktu jest krótszy – nie ulega wątpliwości, że ludzie częściej się zastanawiają, co z tym starym sprzętem zrobić. Nie można jednak powiedzieć, że przez te 10 lat zostały wykreowane nawyki, które można by nazwać stałymi. W momencie, gdy mamy zużyty sprzęt do zagospodarowania, np. pralkę czy lodówkę, zastanawiamy się jak odpowiednio go zagospodarować, a powinniśmy już wiedzieć co z nią zrobić. Nie ma większej bariery dla polskiego społeczeństwa niż bariera poznawcza. W kwestii edukacji ekologicznej stoją przed nami potężne wyzwania – komentuje Grzegorz Skrzypczak.*

Niepokój branży

Czy wprowadzone w ostatnim czasie zmiany przyniosą wymierne korzyści i poprawę obecnej sytuacji? Okaże się już wkrótce. Coroczne raporty GIOŚ z najbliższych lat będą podstawą do określenia stosowności implementacji nowych przepisów oraz prognozą na kolejne lata. Grzegorz Skrzypczak, Prezes Organizacji Odzysku Sprzętu Elektrycznego i Elektronicznego ElektroEko S.A. uważa, że również w tym aspekcie potrzeba zmian i większej transparentności:

Raporty powinny zawierać przejrzyste informacje – jeśli jest organizacja ElektroEko, która raportuje, że finansuje zbieranie i przetwarzanie np. 70 000 ton, to powinno być napisane, kto to dla nich robi, ile robi, czego robi. To nie może być żadna tajemnica. – podsumował nasz rozmówca. ■ MP

Obowiązki przedsiębiorców wprowadzających sprzęt elektryczny i elektroniczny

Podstawą prawną do określenia obowiązków przedsiębiorców wprowadzających sprzęt elektryczny i elektroniczny jest ustawa z 11 września 2015 r. *o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym* (Dz.U. 2015 poz. 1688), zwana dalej ustawą. Regulacja ta ściśle wiąże się z wykonaniem prawa Unii Europejskiej w zakresie wprowadzenia środków służących ochronie środowiska i zdrowia ludzi przez zapobieganie niekorzystnym skutkom wytwarzania i gospodarowania zużytym sprzętem elektrycznym i elektronicznym lub przez ograniczenie tych skutków oraz ogólnych skutków wykorzystania zasobów i poprawę efektywności ich wykorzystania.

Responsibilities of entrepreneurs introducing electrical and electronic equipment

The legal basis for defining the responsibilities of entrepreneurs introducing electrical and electronic equipment is the 11th September 2015 act on waste electrical and electronic equipment (Journal of Laws 2015 item 1688), hereinafter referred to as the Act. This regulation is closely associated with the implementation of the European Union law on the introduction of measures to protect the environment and human health by preventing adverse effects of the generation and management of waste electrical and electronic equipment or by reducing these effects and the general impact of resource use and improving the efficiency of their use.

Szczegółowe wymagania dotyczą m.in. podmiotów określonych w ustawie, jako wprowadzających sprzęt, a są za takie uznane osoby fizyczne, jednostki organizacyjne niemające osobowości prawnej lub osoby prawne, które bez względu na wykorzystywaną technikę sprzedaży (w tym za pomocą środków porozumiewania się na odległość), mają siedzibę na terytorium kraju i produkują sprzęt pod własną nazwą lub znakiem towarowym, lub wprowadzają po raz pierwszy do obrotu sprzęt zaprojektowany lub wyprodukowany dla nich, bądź też odsprzedają sprzęt wytworzony przez inne podmioty (chyba że na sprzęcie znajduje się nazwa lub znak wprowadzającego sprzęt). Obowiązki dotyczą także przedsiębiorców mających siedzibę na terytorium kraju i wprowadzających do obrotu w kraju sprzęt z innego państwa członkowskiego UE lub państwa niebędącego członkiem UE oraz ustanowionych przez producentów sprzętu mających siedzibę poza terytorium kraju, ich autoryzowanych przedstawicieli mających siedzibę w kraju.



Iwona Polecka
Radca prawny

w Kancelarii
Radców Prawnych
Cavere Polecka,
Szewczenko
Sp. Partnerska
w Białymstoku

**Kancelaria Radców
Prawnych CAVERE**

ul. Legionowa 28 lok. 201 • 15-281 Białystok
tel. 85 871-09-80 • fax 85 749-99-84 • tel. kom. 665 755 567
e-mail: kancelaria@cavere.com.pl

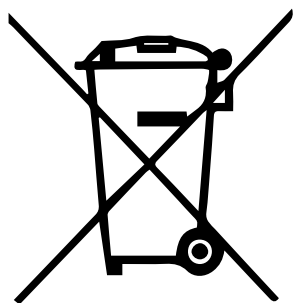
Podstawowe obowiązki wprowadzających sprzęt:

1. Obowiązek rejestracyjny

Wprowadzający sprzęt do obrotu przed rozpoczęciem działalności powinien dokonać wpisu do rejestru, uzyskując numer rejestrowy. Numer rejestrowy wprowadzającego powinien być zamieszczany na fakturach i innych dokumentach towarzyszących wprowadzaniu sprzętu do obrotu. W przypadku gdy producent wyznaczył w kraju autoryzowanego przedstawiciela, który wykonuje za niego obowiązki ustawowe, na dokumentach związanych z wprowadzaniem sprzętu do obrotu zamieszcza się nr autoryzowanego przedstawiciela.

2. Obowiązek informacyjny

Obowiązek informacyjny realizowany jest w szczególności poprzez wymóg oznakowania sprzętu symbolem selektywnego zbierania według wzoru zamieszczonego w ustawie (rysunek 1), a dodatkowo w przypadku sprzętu przeznaczonego dla gospodarstw domowych informacje o zakazie umieszczania zużytego sprzętu łącznie z innymi odpadami, wraz z wyjaśnieniem znaczenia oznakowania, o potencjalnych skutkach dla środowiska i zdrowia ludzi wynikających z obecności w sprzęcie niebezpiecznych substancji, mieszanin oraz części składowych, a także o systemie zbierania, w tym zwrotu, zużytego sprzętu i roli, jaką gospodarstwo domowe spełnia w przyczynianiu się do ponownego użycia i odzysku, w tym recyklingu, zużytego sprzętu. Wprowadzający przedstawia również nabywcom sprzętu koszty gospodarowania odpadami obejmujące koszty zbierania i przetwarzania zużytego sprzętu. Informowanie nabywców sprzętu o wysokości kosztów gospodarowania odpadami następuje przez wyróżnienie w cenie sprzętu kosztów gospodarowania odpadami przypadających na jednostkę sprzętu.



Rys. 1 Wzór oznakowania sprzętu symbolem selektywnego zbierania.
ŹRÓDŁO: Ustawa z 11 września 2015 r. o zużytych sprzęcie elektrycznym i elektronicznym (Dz.U. 2015 poz. 1688).

Wprowadzający sprzęt, w terminie 12 miesięcy od dnia wprowadzenia na rynek państwa członkowskiego nowego typu sprzętu, jest obowiązany do opracowania informacji dotyczącej ponownego użycia i przetwarzania zużytego sprzętu. Informację taką winien udostępnić na wniosek prowadzącego zakład przetwarzania, prowadzącego działalność w zakresie recyklingu oraz prowadzącego działalność w zakresie innych niż recykling procesów odzysku.

3. Obowiązek prowadzenia dokumentacji

Wprowadzający sprzęt jest obowiązany do prowadzenia dodatkowej ewidencji obejmującej informacje o masie wprowadzonego do obrotu sprzętu.

Podstawę do obliczenia osiągniętych poziomów zbierania, odzysku oraz przygotowania do ponownego użycia i recyklingu zużytego sprzętu stanowią dane zawarte w dodatkowej ewidencji oraz w zaświadczeniach o zużytych sprzęcie. Zaświadczenia o zużytych sprzęcie wydaje – wprowadzającemu sprzęt i realizującemu samodzielnie obowiązki zorganizowania i sfinansowania odbierania od zbierających zużyty sprzęt oraz przetwarzania zużytego sprzętu, w terminie do dnia 28 lutego każdego roku za poprzedni rok kalendarzowy – prowadzący zakład przetwarzania zużytego sprzętu, z którym wprowadzający zawarł umowę, wskazaną w pkt 7. niniejszego artykułu. Zaświadczenia potwierdzają w szczególności masę zużytego sprzętu przygotowanego do ponownego użycia dla wprowadzającego sprzęt, masę odpadów powstałych ze zużytego sprzętu przygotowanych do ponownego użycia dla wprowadzającego sprzęt, masę odpadów powstałych ze zużytego sprzętu, poddanych recyklingowi i innym niż recykling procesom odzysku dla wprowadzającego sprzęt i oznaczenie zastosowanego procesu odzysku, i masę odpadów powstałych ze zużytego sprzętu poddanych unieszkodliwianiu dla wprowadzającego sprzęt wraz z oznaczeniem zastosowanego procesu unieszkodliwiania.

Wprowadzający sprzęt jest obowiązany do przechowywania dodatkowej ewidencji oraz zaświadczeń o zużytych sprzęcie przez 5 lat, licząc od końca roku kalendarzowego, którego dotyczą.

4. Obowiązek zbierania oraz przetwarzania zużytego sprzętu

Wprowadzający sprzęt przeznaczony dla gospodarstw domowych jest obowiązany do zorganizowania i sfinansowania odbierania od zbierających zużyty sprzęt oraz przetwarzania zużytego sprzętu pochodzącego z gospodarstw domowych. Obowiązek ten po dniu 13 sierpnia 2005 r. dotyczy wprowadzającego sprzęt w stosunku do sprzętu, który został przez niego wprowadzony do obrotu.

Natomiast wprowadzający sprzęt, który wprowadza do obrotu sprzęt inny niż przeznaczony dla gospodarstw domowych, jest obowiązany do zorganizowania i sfinansowania zbierania oraz przetwarzania zużytego sprzętu pochodzącego od użytkowników innych niż gospodarstwa domowe, powstałego ze sprzętu, który został przez niego wprowadzony do obrotu po dniu 13 sierpnia 2005 r.

5. Obowiązek osiągnięcia minimalnych rocznych poziomów zbierania zużytego sprzętu

Od dnia 1 stycznia 2016 r. do dnia 31 grudnia 2017 r. wprowadzający sprzęt jest obowiązany do osiągnięcia minimalnych rocznych poziomów zbierania zużytego sprzętu, które wynoszą nie mniej niż 40% średniorocznej masy sprzętu wprowadzonego do obrotu, a w przypadku sprzętu należącego do grupy sprzętu nr 5 określonej w załączniku nr 6 do ustawy, z wyjątkiem opraw oświetleniowych do lamp fluorescencyjnych oraz pozostałego sprzętu oświetleniowego, nie mniej niż 50% średniorocznej masy sprzętu wprowadzonego do obrotu. Natomiast od dnia 1 stycznia 2018 r. do dnia

31 grudnia 2020 r. – nie mniej niż 40% średniorocznej masy sprzętu wprowadzonego do obrotu, a w przypadku sprzętu należącego do grupy sprzętu nr 3 określonej w załączniku nr 1 do ustawy – nie mniej niż 50% średniorocznej masy sprzętu wprowadzonego do obrotu.

Wprowadzający sprzęt do obrotu przed rozpoczęciem działalności powinien dokonać wpisu do rejestru, uzyskując numer rejestrowy

6. Obowiązek osiągnięcia określonych poziomów odzysku oraz przygotowania do ponownego użycia i recyklingu zużytego sprzętu

Wprowadzający sprzęt jest obowiązany osiągnąć w zależności od rodzaju sprzętu wskazanego w załączniku Nr 1 do ustawy określone ustawowo w procentach poziomy odzysku masy zużytego sprzętu oraz odpowiednio poziomy przygotowania do ponownego użycia i recyklingu masy zużytego sprzętu.

7. Obowiązek zawarcia umowy z prowadzącym zakład przetwarzania zużytego sprzętu

Wprowadzający sprzęt jest obowiązany do zawarcia umowy w formie pisemnej pod rygorem nieważności z prowadzącym zakład przetwarzania, który prowadzi demontaż oraz przygotowanie do ponownego użycia zużytego sprzętu, który powstał ze sprzętu należącego do grupy sprzętu, do której należy sprzęt wprowadzony do obrotu przez wprowadzającego.

8. Obowiązek prowadzenia publicznych kampanii edukacyjnych

Wymóg prowadzenia w danym roku kalendarzowym przez wprowadzającego sprzęt publicznych kampanii edukacyjnych winien obejmować działania zmierzające do podnoszenia świadomości ekologicznej społeczeństwa, informowania o negatywnym wpływie zużytego sprzętu na środowisko i zdrowie ludzi, a także wspomaganie podnoszenia poziomu zbierania zużytego sprzętu.

Wprowadzający sprzęt, którzy obowiązek ten realizują samodzielnie, przekazują co najmniej 0,1% przychodów netto na publiczne kampanie lub na odrębny rachunek bankowy właściwego urzędu marszałkowskiego.

Rozliczenie wykonania obowiązku następuje do dnia 31 stycznia następującego po roku, w którym wprowadzający był obowiązany do przeprowadzenia kampanii. Przedsiębiorca jest zwolniony z tego obowiązku, jeżeli wysokość środków, jakie obowiązany był przekazać na publiczne kampanie edukacyjne, nie przekracza w danym roku kalendarzowym 100 zł i w tym zakresie podmiot złoży stosowne oświadczenia o zamiarze skorzystania z pomocy *de minimis* do właściwego marszałka województwa.

9. Obowiązek wniesienia zabezpieczenia finansowego

Wprowadzający sprzęt, który wprowadza do obrotu sprzęt przeznaczony dla gospodarstw domowych i który samodzielnie wykonuje obowiązek zorganizowania i sfinansowania odbierania od zbierających zużyty sprzęt oraz przetwarzania zużytego sprzętu pochodzącego z gospodarstw domowych tytułem pokrycia ewentualnej opłaty produktowej obowiązany jest wnieść zabezpieczenie finansowe za dany rok kalendarzowy.

Zabezpieczenie wnoszone jest także w sytuacji rozwiązania lub wygaśnięcia umowy, którą przedsiębiorcy wprowadzający do obrotu sprzęt przeznaczony dla gospodarstw domowych powierzyli organizacji swe obowiązki ustawowe bądź też w przypadku otwarcia likwidacji, ogłoszenia upadłości lub wykreślenia z rejestru organizacji odzysku sprzętu elektrycznego i elektronicznego, z którą zawarli umowę.

Zabezpieczenie to może mieć formę depozytu wpłaconego na odrębny rachunek bankowy właściwego urzędu marszałkowskiego prowadzony w Banku Gospodarstwa Krajowego, gwarancji ubezpieczeniowej złożonej u marszałka województwa, a także gwarancji bankowej złożonej u marszałka województwa. Wysokość zabezpieczenia oblicza się jako iloczyn stawki opłaty produktowej oraz masy sprzętu dla gospodarstw domowych, stanowiącej podstawę jego obliczenia (dla rozpoczynających wprowadzanie – masa sprzętu deklarowana do wprowadzenia w danym roku, zaś dla kontynuujących wprowadzanie – masa sprzętu wprowadzonego do obrotu w poprzednim roku kalendarzowym). Rozliczenie wniesionego zabezpieczenia dokonywane jest do 30 października roku następnego po roku, którego zabezpieczenie dotyczy.

Należy jednakże nadmienić, iż wykonanie obowiązków ustawowych za pośrednictwem organizacji odzysku sprzętu elektrycznego i elektronicznego nie zwalnia wprowadzającego sprzęt z odpowiedzialności za realizację tych obowiązków

10. Obowiązek sprawozdawczy.

Wprowadzający sprzęt oraz autoryzowani przedstawiciele są obowiązani do złożenia rocznego sprawozdania, o którym mowa w dziale V ustawy o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r. (Dz.U. 2013 poz. 21). Sprawozdanie obejmuje m.in.: informacje o masie sprzętu wprowadzonego do obrotu z podziałem na grupy, masie sprzętu zebranego, masie sprzętu poddanego demontażowi, masie odpadów powstałych ze sprzętu poddanego procesowi odzysku, informacje dotyczące osiągniętego poziomu zbierania zużytego sprzętu, poziomie odzysku i poziomie przygotowania do ponownego użycia i recyklingu.

11. Obowiązek wniesienia opłaty produktowej

Wprowadzający sprzęt, który nie wykonał obowiązku osiągnięcia minimalnego rocznego poziomu zbierania zużytego sprzętu, poziomu odzysku lub poziomu przygotowania do ponownego użycia i recyklingu zużytego sprzętu, jest obowiązany do wniesienia opłaty produktowej, obliczanej oddzielnie dla każdej grupy sprzętu, w przypadku nieosiągnięcia wymaganego poziomu zbierania, odzysku i przygotowania do ponownego użycia i recyklingu.

Należną opłatę produktową oblicza się jako iloczyn stawki opłaty produktowej i różnicy pomiędzy odpowiednio wymaganym a osiągniętym minimalnym rocznym poziomem zbierania zużytego sprzętu, poziomem odzysku oraz poziomem przygotowania do ponownego użycia i recyklingu zużytego sprzętu. Ustalenie wysokości opłaty następuje na koniec danego roku kalendarzowego. Obowiązek zapłaty opłaty produktowej następuje do dnia 15 marca roku następującego po roku kalendarzowym, którego opłata dotyczy.

Wprowadzający sprzęt nie ma obowiązku samodzielnej realizacji wszystkich obowiązków ustawowych, część z nich może powierzyć w drodze pisemnej umowy organizacji odzysku sprzętu elektrycznego i elektronicznego, poza obo-

wiązkami wskazanymi powyżej w pkt 1, 2, 3, 10 i 11. Należy jednakże nadmienić, iż wykonanie obowiązków ustawowych za pośrednictwem organizacji odzysku sprzętu elektrycznego i elektronicznego nie zwalnia wprowadzającego sprzęt z odpowiedzialności za realizację tych obowiązków. Autoryzowany przedstawiciel winien natomiast powierzyć realizację części obowiązków ustawowych organizacji odzysku sprzętu elektrycznego i elektronicznego.

Przedsiębiorcy wprowadzający sprzęt, który wprowadzają do obrotu: małogabarytowy sprzęt, którego żaden z zewnętrznych wymiarów nie przekracza 50 cm, o łącznej średniorocznej masie sprzętu nieprzekraczającej 100 kg lub wielkogabarytowy sprzęt, którego którykolwiek z zewnętrznych wymiarów przekracza 50 cm, o łącznej średniorocznej masie sprzętu nieprzekraczającej 1000 kg, są zwolnieni z obowiązków ustawowych wskazanych w pkt 4, 5, 6, 7 i 11 pod warunkiem ubiegania się w terminie do 15 marca każdego roku o pomoc *de minimis* dotyczącą zwolnienia z opłaty produktowej. Wartość pomocy *de minimis* odpowiada wartości zwolnienia z opłaty produktowej za nieosiągnięcie wymaganego poziomu zbierania. ■

Publiczne kampanie edukacyjne dla wprowadzających baterie i akumulatory



M&M CONSULTING
DORADZTWO W ZAKRESIE OCHRONY ŚRODOWISKA

Obowiązek finansowania publicznych kampanii edukacyjnych (PKE) przez przedsiębiorców wprowadzających do obrotu baterie lub akumulatory określa ustawa o bateriach i akumulatorach z dnia 24 kwietnia 2009 r. (tj. Dz.U. z 2015 r. poz. 687 ze zm.)

Na PKE należy przeznaczyć co najmniej iloczyn stawki (0,03 zł za kilogram wprowadzonych do obrotu baterii lub akumulatorów) oraz masy wprowadzonych do obrotu baterii i akumulatorów w roku kalendarzowym, którego dotyczy opłata.

Twoja Firma wprowadza na rynek baterie lub akumulatory? Sprawdź ofertę M&M Consulting na Twoją kampanię edukacyjną i przekonaj się ile możesz zyskać zlecając przeprowadzenie kampanii profesjonalistom!

Sprawozdawczość środowiskowa za rok 2016 – Kto? Kiedy? Do Kogo?

Początek roku dla przedsiębiorców wiąże się z dużym nakładem pracy. Jednym z problematycznych obszarów jest sprawozdawczość z zakresu ochrony środowiska. Niejednokrotnie potrzeba zebrania kompletu danych z całego poprzedniego roku pochłania dużo cennego czasu osobom, które na bieżąco nie mają kontaktu ze sprawozdawczością środowiskową. Dodatkowo ciągłe zmiany w przepisach mogą przysporzyć wielu problemów. Prezentujemy krótki poradnik dotyczący najbardziej popularnych sprawozdań.

Environmental reporting for the year 2016 - Who? When? To whom?

The beginning of the year for entrepreneurs is associated with a considerable amount of work. One of the problematic areas is reporting in the field of environmental protection. Frequently the need to collect a set of data on the entire previous year consumes a lot of valuable time for those who do not have systematic contact with environmental reporting. Additionally, constant changes in regulations can cause many problems. Especially for entrepreneurs, we have prepared a brief guide concerning the most popular reports.

Do sprawozdań, pod których obowiązek składania podlega najczęściej przedsiębiorstw działających w Polsce, należą między innymi:

- sprawozdanie za korzystanie ze środowiska,
- raport do krajowej bazy, tzw. KOBiZE,
- zbiorcze zestawienie danych o rodzajach i ilościach odpadów, o sposobach gospodarowania nimi oraz o instalacjach i urządzeniach służących do odzysku i unieszkodliwiania tych odpadów,
- sprawozdania, które składa wprowadzający sprzęt elektryczny i elektroniczny,
- sprawozdania, które składa wprowadzający baterie lub akumulatory.

Jak można zauważyć, ilość sprawozdań jest duża, ich zakres jest dość rozległy, a nie są to jeszcze wszystkie raporty. Należy zadać sobie pytanie: pod jaką sprawozdawczość podlega reprezentowana przez nas firma? Przyjrzyjmy się bliżej poszczególnym sprawozdaniom.

Sprawozdanie za korzystanie ze środowiska

Podstawą prawną regulującą sprawozdawczość w zakresie korzystania ze środowiska stanowi ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. *Prawo ochrony środowiska* (t.j. Dz.U. z 2016 r. poz. 672 ze zm.). Podmiot korzystający ze środowiska ma obowiązek sporządzania sprawozdań z zakresu korzystania ze środowiska oraz uiszczania opłat za następujące rodzaje korzystania ze środowiska:

- wprowadzanie gazów i pyłów do powietrza (między innymi: silniki spalinowe, kotły, procesy technologiczne, przeładunek benzyn silnikowych, chów lub hodowla drobiu),

- pobór wód podziemnych i powierzchniowych,
- wprowadzanie ścieków bytowych, komunalnych, przemysłowych, do wód lub do ziemi, w tym wód chłodniczych, wód opadowych lub roztopowych,
- składowanie odpadów.

Opłaty te stanowią zobowiązanie podatkowe i nieuiszczone w terminie podlegają wraz z odsetkami za zwłokę przymusowemu ściągnięciu. Termin złożenia sprawozdania i wniesienia opłaty mija z dniem 31 marca roku następnego po roku sprawozdawczym. Wyliczoną w zestawieniu opłatę należy wpłacić na konto właściwego urzędu marszałkowskiego. Opłaty nie wnosi się w przypadku, gdy wyliczona kwota nie przekracza 800 zł dla danego rodzaju korzystania ze środowiska.

Zgodnie z ustawą o *zmianie niektórych ustaw w celu poprawy otoczenia prawnego przedsiębiorców* (Dz.U. 2016 poz. 2255) przedsiębiorcy, których roczna wysokość opłaty z tytułu każdego z rodzajów korzystania ze środowiska nie przekroczy 100 zł nie przedkładają wykazów i informacji za korzystanie do Urzędu Marszałkowskiego. Warto zauważyć, że ustawodawca nie zwolnił z obowiązku sporządzenia ww. sprawozdań. Dlatego, dla celów kontrolnych, nadal należy sporządzać i przechowywać sprawozdania przez okres 5 lat, licząc od końca roku kalendarzowego, w którym przypadałby termin płatności.

Raport do krajowej bazy, tzw. KOBiZE

Obowiązek ten dotyczy sporządzenia i wprowadzenia raportu zawierającego szczegółowe informacje o wielkości emisji do powietrza. KOBiZE to skrót od Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami, który gromadzi dane wykorzystywane między innymi na potrzeby statystyki publicznej

oraz sprawozdawczości w ramach systemu handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych w Unii Europejskiej. Ośrodek został powołany do życia ustawą z dnia 17 lipca 2009 r. *o systemie zarządzania emisjami gazów cieplarnianych i innych substancji* (t.j. Dz.U. z 2015 r. poz. 2273), która to nakłada obowiązek sporządzania i wprowadzania raportu przez każdy podmiot korzystający ze środowiska (art. 7). Dane wprowadza się za pośrednictwem serwisu internetowego, poprzez rejestrację i utworzenie indywidualnego konta. Raport należy sporządzić oraz wprowadzić do Krajowej Bazy do końca lutego roku następnego po roku sprawozdawczym.

Roczne sprawozdanie o wytwarzanych odpadach i o gospodarowaniu odpadami

W przypadku sprawozdawczości dotyczącej odpadów podstawę prawną stanowi ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. *o odpadach* (Dz.U. z 2016 r. poz. 1987 ze zm.), a zakres wymaganych informacji oraz wzory formularzy służących do sporządzania i przekazywania rocznych sprawozdań o odpadach określa Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 grudnia 2010 r. *w sprawie zakresu informacji oraz wzorów formularzy służących do przekazywania zbiorczych zestawień danych o odpadach* (Dz.U. z 2010 r. Nr 249, poz. 1674). W związku z przesunięciem terminu uruchomienia BDO (Baza danych o produktach i opakowaniach oraz o gospodarce odpadami) na dzień 1 stycznia 2019 r., do czasu jej utworzenia, sprawozdania należy składać na dotychczasowych zasadach. Zbiorcze zestawienie danych o rodzajach i ilości odpadów, sposobach gospodarowania nimi oraz instalacjach i urządzeniach służących do odzysku i unieszkodliwiania odpadów jest to sprawozdanie dotyczące posiadaczy odpadów, wytwórców oraz innych podmiotów zobowiązanych do prowadzenia ewidencji odpadów. Sprawozdanie składa się do 15 marca za poprzedni rok kalendarzowy marszałkowi województwa właściwemu ze względu na miejsce wytwarzania, zbierania lub przetwarzania odpadów. Posiadacz odpadów, zobowiązany do sporządzenia sprawozdania o odpadach, wypełnia i przekazuje marszałkowi województwa tylko te działy, które go dotyczą. Warto dodać, że kto wbrew obowiązkowi nie składa zbiorczych zestawień danych o odpadach, podlega karze grzywny w wysokości do 500 zł, o której mowa w art. 180 a ustawy *o odpadach* z dnia 14 grudnia 2012 r. (Dz.U. z 2016 r. poz. 1987 ze zm.).

Sprawozdania dotyczące wprowadzającego sprzęt elektryczny i elektroniczny

Ustawa *o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym* (Dz.U. z 2015 r. poz. 1688) nakłada na przedsiębiorców szereg obowiązków i jest to między innymi składanie sprawozdań. Ustawa ta dotyczy firm, które na terytorium kraju:

- produkują i sprzedają pod własnym oznaczeniem sprzęt,
- sprzedają pod własnym oznaczeniem sprzęt wyprodukowany przez innego przedsiębiorcę,
- prowadzą działalność związaną z importem lub wewnątrzwspólnotowym nabyciem sprzętu.

Termin złożenia sprawozdań mija 15 marca za okres od 1 lipca do 31 grudnia. Są to sprawozdania półroczne, dlatego kolejne sprawozdanie, za okres od 1 stycznia do 30 czerwca, składa się do 31 lipca. Sprawozdania, jakie należy złożyć do Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska, to:

- sprawozdanie o ilości i masie wprowadzonego sprzętu,
- sprawozdanie o masie zużytego sprzętu zebranego, poddanego przetwarzaniu, odzyskowi, w tym recyklingowi, oraz unieszkodliwianiu,
- sprawozdanie o wysokości środków przeznaczonych na publiczne kampanie edukacyjne,
- sprawozdanie o osiągniętych poziomach zbierania, odzysku i recyklingu zużytego sprzętu,
- wykaz zakładów przetwarzania, które tworzyły sieć zakładów przetwarzania wprowadzającego sprzęt,
- sprawozdanie o wysokości należnej opłaty produktowej dla sprzętu.

Sprawozdania dotyczące wprowadzającego baterie lub akumulatory

Przedsiębiorca, którego działalność gospodarcza polega na wprowadzaniu do obrotu baterii lub akumulatorów, w tym zamontowanych w sprzęcie lub pojazdach, po raz pierwszy na terytorium kraju, ma obowiązek złożyć między innymi sprawozdania dotyczące:

- wysokości środków przeznaczonych na publiczne kampanie edukacyjne,
- informacji o rodzaju oraz masie wprowadzonych baterii i akumulatorów,
- wykazu zakładów przetwarzania zużytych baterii lub zużytych akumulatorów, z którymi prowadzącymi wprowadzający baterie lub akumulatory ma zawartą umowę,
- osiągniętych poziomów zbierania zużytych baterii przenośnych i zużytych akumulatorów przenośnych,
- wysokości opłaty produktowej z tytułu nieosiągnięcia wymaganego poziomu zbierania zużytych baterii przenośnych i zużytych akumulatorów przenośnych.

Powyższe sprawozdania należy składać do urzędu marszałkowskiego w terminie nieprzekraczającym 15 marca za rok poprzedni. W tym samym terminie należy wpłacić opłatę produktową.

Warto dodać, że za wprowadzającego baterie i akumulatory uważa się także przedsiębiorcę dokonującego importu lub wewnątrzwspólnotowego nabycia baterii lub akumulatorów na potrzeby wykonywanej działalności.

Można łatwiej

Przedsiębiorcom, którzy chcą pozbyć się problemu przygotowania sprawozdań, mieć gwarancję ich poprawnego i terminowego wykonania oraz zyskać bezpieczeństwo działania zgodnie z prawem, polecamy skorzystanie z usługi doradztwa środowiskowego. Koszty związane z kompleksową opieką nad firmą są nieporównywalnie mniejsze w porównaniu z zatrudnieniem i przeszkoleniem dodatkowego pracownika, który tylko okresowo obciążony będzie zwiększoną ilością obowiązków sprawozdawczych, a dzięki indywidualnemu podejściu do klienta ryzyko kar ograniczone zostaje do minimum. ■ GW

Źródła:

1. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. *Prawo ochrony środowiska* (t.j. Dz.U. z 2016 r. poz. 672 ze zm.).
2. Ustawa z dnia 17 lipca 2009 r. *o systemie zarządzania emisjami gazów cieplarnianych i innych substancji* (t.j. Dz.U. z 2015 r. poz. 2273).
3. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 roku *o odpadach* (t.j. Dz.U. 2016 r. poz. 1987 ze zm.).
4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 grudnia 2010 r. *w sprawie zakresu informacji oraz wzorów formularzy służących do przekazywania zbiorczych zestawień danych o odpadach* (Dz.U. z 2010 r. Nr 249, poz. 1674).
5. Ustawa z dnia 11 września 2015 r. *o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym* (Dz.U. 2015 poz. 1688).
6. Ustawa z dnia 24 kwietnia 2009 r. *o bateriach i akumulatorach* (Dz.U. 2015 poz. 687).



Doradztwo środowiskowe

Kompleksowa opieka nad Twoją firmą w zakresie ochrony środowiska obejmuje:

- bieżące doradztwo z zakresu ochrony środowiska w ramach obowiązujących aktów prawnych,
- monitoring i interpretacje zmieniających się przepisów w ramach regularnych newsletterów,
- audyty środowiskowe weryfikujące postępowanie zgodnie z przepisami,
- sporządzanie sprawozdań i dokumentacji, w szczególności:
 - raportowania do KOBiZE,
 - rocznych sprawozdań do urzędu marszałkowskiego dotyczących wytwarzanych odpadów i wprowadzanych opakowań,
 - ewidencji zanieczyszczeń emitowanych do powietrza i naliczanie stosownych opłat wraz z przygotowaniem sprawozdań do urzędu marszałkowskiego,
 - sprawozdania OPAK.

www.mmconsulting.waw.pl/doradztwo

Audyt środowiskowy – usługa wspierająca biznes i środowisko

Audyt ekologiczny, zwany też audytem środowiskowym, jest narzędziem zarządzania środowiskowego, którego celem jest systematyczna, udokumentowana, okresowa i obiektywna ocena efektów działalności organizacji, systemu zarządzania i procesów służących ochronie środowiska. Warto również dodać, że przeprowadzenie audytu to najlepszy sposób na szybkie i efektywne zdiagnozowanie obowiązków, jakie ciążyą na danym przedsiębiorstwie. Niezgodności, które zostają wskazane po audycie, stanowią podstawę do uregulowania stanu formalnoprawnego oraz pozwolą uniknąć sankcji karnych w przypadku kontroli organów administracji.

Environmental audit – a service supporting business and the environment

An ecological audit, also called an environmental audit, is a tool for environmental management, the aim of which is systematic, documented, periodic and objective assessment of the organisation's performance, management system and processes designed to protect the environment. It is also worth noting that auditing is the best way to diagnose quickly and effectively the obligations which are incumbent on the company. Incompatibilities which are indicated after the audit provide the basis for regulating the formal and legal status and help avoid penalties in the case of administration authorities' inspection.

Z uwagi na duże wymagania stawiane przedsiębiorstwom pod kątem ochrony środowiska przeprowadzenie audytu środowiskowego potrafi w krótkim czasie zdiagnozować większość problemów i błędów, jakie są popełniane podczas prowadzonej działalności. Przegląd środowiskowy warto wykonać po raz pierwszy jeszcze przed rozpoczęciem nowej inwestycji/działalności. Dzięki temu przedsiębiorca stwarza podstawę, która w przyszłości będzie stanowiła doskonały punkt odniesienia dla efektów działań środowiskowych firmy. Podczas audytu weryfikuje się nie tylko stan obecny, ale także ewentualne zmiany w przyszłości. Dzięki temu przedsiębiorstwo może wcześniej reagować na potencjalny obszar problemów, które pojawiają się po rozbudowie zakładu lub po uruchomieniu nowej instalacji. Podkreślić należy, że takie działania mogą również znacznie zredukować koszty, jakie trzeba ponieść w celu dostosowania przedsiębiorstwa do wymagań ochrony środowiska.

Audyt środowiskowy jest stosowany zarówno w firmach, które mają bardzo duże zaległości w obszarze ochrony środowiska, jak i w przedsiębiorstwach mających w pełni uregulowane wszystkie kwestie w tej dziedzinie. W pierw-

Audyt środowiskowy stanowi doskonałe narzędzie, które użyte we właściwym czasie może spowodować znaczne ograniczenie lub całkowite wyeliminowanie kar, które mogą zostać nałożone po kontroli firmy

szym przypadku podczas audytu zostaną wytyczone całkowicie nowe elementy, które należy wdrożyć w życie. Jedne z nich będą priorytetem, jeszcze inne mogą być wdrażane w późniejszym czasie. W przypadku firm, które wykonują swoją działalność zgodnie z wymaganiami stawianymi przez prawo, audyt środowiskowy pozwala dopilnować aspektów, które w znaczny sposób oddziałują na środowisko.

W zależności od wielkości przedsiębiorstwa audyt może skupić się na jednym elemencie, takim jak gospodarka odpadami czy korzystanie ze środowiska, albo dotyczyć wszystkich aspektów związanych z ochroną środowiska. Audyt może objąć swoim zakresem także kontrolę poszczególnych działań w danej firmie lub sprawdzać wąski zakres, jak np. pomoc przy sporządzeniu wymaganych prawnie sprawozdań.

Należy również pamiętać, że w dobie społeczeństwa ekologicznego prowadzenie audytów środowiskowych pełni rolę promocji przedsiębiorstwa, pokazując, że dba ono o wspólne dobro, jakim jest środowisko.

Audyt środowiskowy można podzielić na cztery części:

- wstępne zapoznanie z wykonywaną działalnością przedsiębiorstwa,
- wizja lokalna,
- weryfikacja wymaganej dokumentacji,
- przygotowanie protokołu pokontrolnego (raportu).

Przegląd środowiskowy warto wykonać po raz pierwszy jeszcze przed rozpoczęciem nowej inwestycji/działalności. Dzięki temu przedsiębiorca stwarza podstawę, która w przyszłości będzie stanowiła doskonały punkt odniesienia dla efektów działań środowiskowych firmy

Wstępne zapoznanie z działalnością przedsiębiorstwa/wizja lokalna

Podstawą przeprowadzenia każdego audytu środowiskowego jest zapoznanie się z technologią zakładu oraz rodzajem wykonywanej działalności. W tym celu pomocna będzie wizja lokalna przedsiębiorstwa. Jest to jeden z głównych elementów, podczas którego audytor jest w stanie zidentyfikować niezgodności lub błędne działania. Żaden opis instalacji na papierze nie odda rzeczywistego obrazu pracy całego zakładu. Większość problemów można stwierdzić tylko podczas obserwacji procesu produkcyjnego, gdzie często stan rzeczy wygląda zupełnie inaczej niż w dokumentacji. Mieszanie odpadów niebezpiecznych z innymi niż niebezpieczne, brak segregacji odpadów w miejscu ich bezpośredniego wytworzenia czy prowadzenie procesu odzysku bez wymaganych decyzji – to tylko niektóre czynności, jakie audytor napotyka podczas wizji lokalnej. Niejednokrotnie okazuje się, że wizja lokalna potrwa tyle samo, a nawet dłużej niż skompletowanie i zweryfikowanie dokumentacji. Oczywiście nie można rozdzielać tych

Żaden opis instalacji na papierze nie odda rzeczywistego obrazu pracy całego zakładu. Większość problemów można stwierdzić tylko podczas obserwacji procesu produkcyjnego

dwóch kwestii, wręcz przeciwnie, muszą się one nawzajem uzupełniać. Przed wizją lokalną audytor zapoznaje się z dokumentacją zakładu, schematem technologicznym oraz wszelkiego rodzaju pozwoleniami. Warto także zaznaczyć, że podczas wizji lokalnej audytor ma możliwość rozmowy z pracownikami różnych działów przedsiębiorstwa, dzięki czemu może zdobyć dodatkową informację nt. działań, które odbywają się na co dzień w konkretnym miejscu zakładu.

Weryfikacja dokumentacji

W kolejnym etapie po przeprowadzeniu wizji lokalnej audytor dokonuje weryfikacji całej wymaganej dokumentacji. Jeżeli dana firma rozpoczęła działalność ponad 5 lat temu, poddawana jest weryfikacji dokumentacja sprzed 5 lat, zgodnie z obowiązującym prawem. Szeroki zakres dokumentacji można podzielić na następujące zagadnienia:

1. Dokumentacja związana z **gospodarką odpadami**.
2. Dokumentacja związana z **korzystaniem ze środowiska**.
3. Dokumentacja związana z **gospodarką opakowaniami**.
4. Dokumentacja związana ze **sprzętem elektrycznym i elektronicznym**.
5. Dokumentacja związana z **bateriami i akumulatorami**.

Raport z audytu środowiskowego

Wszystkie nieprawidłowości stwierdzone podczas audytu środowiskowego zostają określone w raporcie, który stanowi pomoc dla samego audytora, a przede wszystkim dla przedsiębiorcy, u którego przeprowadzany był audyt. Dla audytora jest to podstawowy dokument, dzięki któremu w przyszłości będzie można określić, w jaki sposób dany przedsiębiorca wdrożył w życie wykazane w nim elementy. Dla samego przedsiębiorcy dokument taki będzie pomocny w czasie pomiędzy audytami, aby sprawdzić, co jeszcze należy poprawić/wdrożyć. Jest to szczególnie ważne w firmach, którym zostały wskazane duże nieprawidłowości. Audyt środowiskowy stanowi doskonałe narzędzie, które użyte we właściwym czasie może spowodować znaczne ograniczenie lub całkowite wyeliminowanie kar, które mogą zostać nałożone po kontroli firmy. Często kary stanowią wielokrotność ceny audytu, dlatego jeżeli nie jesteśmy pewni, czy w poprawny sposób realizujemy obowiązki z obszaru ochrony środowiska w przedsiębiorstwie, warto zainwestować w usługę audytu i zaoszczędzić czas i pieniądze, a także zyskać fachową wiedzę, w jaki sposób najwygodniej rozliczać firmę z obowiązków w sferze ochrony środowiska. ■ GW



Szanse i zagrożenia zbiórki i recyklingu ZSEE – czy osiągniemy w Polsce wymagany poziom zbiórki do roku 2021?

Zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny został wydzielony jako odrębna grupa odpadów z gospodarstw domowych. Charakteryzuje się znaczną zawartością materiałów konstrukcyjnych łatwych do recyklingu, ale również zawiera substancje niebezpieczne dla środowiska. W artykule przedstawiono aktualną statystykę zbiórki ZSEE w Unii Europejskiej (UE) i w Polsce. Przeprowadzono identyfikację słabych punktów systemu i możliwe sposoby na zwiększenie poziomu zbiórki. Istotne jest współbieżne rozwinięcie systemów informacyjnych, kampanii edukacyjnych dla innych grup celowych i sposobów prowadzonych zbiórek. Poziom zbiórki ZSEE – 65% sprzętu wprowadzonego na rynek określony w znowelizowanej dyrektywie WEEE może być zbyt wysoki i trudny do osiągnięcia przez Polskę do 2021 r.

Słowa kluczowe: zużyty sprzęt elektroniczny i elektryczny (ZSEE), recykling, zbiórka ZSEE, efektywność zbiórki, oddziaływanie społeczne

Opportunities and threats of collection and recycling of WEEE – is the required collection level reachable by 2021 in Poland?

Waste electrical and electronic equipment (WEEE) was separated from the households' waste stream. The materials used in these products are easily recyclable but some hazardous substances included in the equipment poses threat to environment. In this paper current statistics data of WEEE in EU and Poland are presented. Some weak points in reverse supply chain are identified together with proposals to improve the waste collection rate. It is necessary to develop concurrently the information systems and educational campaigns for other target groups. Also development of collection methods is encouraged. A target of collection of 65% of the equipment placed on market is difficult to be achieved by Poland in 2021.

Keywords: waste electrical and electronic equipment (WEEE), recycling, WEEE collection, effectiveness of collection, social attitude

Wprowadzenie

Zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny zawiera znaczne ilości materiałów nadających się do recyklingu. Do jego budowy wykorzystywane są stal, stopy aluminium, miedź, a także liczna grupa tworzyw sztucznych. W wielu układach elektronicznych, zwłaszcza w sprzęcie informatycznym audiowizualnym i telekomunikacyjnym, stosuje się metale szlachetne, a także metale ziem rzadkich [14]. Jest on jedną z grup odpadów występujących w tzw. Urban Mining – czyli górnictwie miejskim, która ma znaczny potencjał recyklingowy [13].

W sprzęcie elektrycznym i elektronicznym bardzo często stosowane są również materiały, które zawierają związki niebezpieczne dla środowiska naturalnego. Z tego względu już kilkanaście lat temu w różnych krajach zaczęto opracowywać koncepcje mające na celu systemowe podejście do odbioru, demontażu i przetwarzania tego typu odpadów. Obecnie praktykowane jest podejście ukierunkowane na tzw. domykanie pętli łańcucha dostaw [11,16].

W 2002 r. przyjęto dwie dyrektywy, które zawierały ramy prawne dla producentów i dystrybutorów sprzętu elektrycznego i elektronicznego, mieszkańców, firm logistycznych zajmujących się zbiórką tego typu sprzętu, zakładów, które prowadzą demontaż i recykling sprzętu, a także ograniczenie stosowania substancji niebezpiecznych przez producentów sprzętu [7,8]. Jako instytucje wspomagające funkcjonowanie systemu powołane zostały organizacje odzysku zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego. Można stwierdzić, że minęła dekada od wprowadzenia Dyrektywy WEEE, a także w następstwie przyjęcia prawodawstwa UE uchwalonej w Polsce ustawy o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym [5].

Doświadczenia zebrane po kilku latach funkcjonowania systemu zaowocowały przygotowaniem nowelizacji dyrektywy w 2012 r. a tym samym i nowej ustawy o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym w Polsce [4,6].

Poziom zbiórki ZSEE w Unii Europejskiej i obecny trend w Polsce

Z punktu widzenia efektywności zbiórki nowe prawo wprowadza dość rygorystyczne wymagane poziomy zbiórki, które mają być osiągnięte do roku 2019 dla starych członków UE, natomiast dla kilku krajów, m.in. dla Polski, ma to być do 2021 roku. Celem jest uzyskanie poziomu zbiórki 65% sprzętu umieszczanego na rynku, jako średniej z ostatnich trzech lat. Dane dostępne z Eurostatu wskazują, że aktualny poziom jest stabilny, około 33-34%, co jest wynikiem niezadowolającym. Zostało to przedstawione w tabelicy 1 i na rysunku 1 [9].

Opublikowane dane wskazują na stabilną liczbę masy sprzętu umieszczanego na rynku i masy zużytego sprzętu zbieranego z rynku i trudno założyć radykalne zmiany w tym zakresie.



dr inż. Piotr Nowakowski

Katedra Logistyki
i Transportu
Przemysłowego
Politechnika Śląska

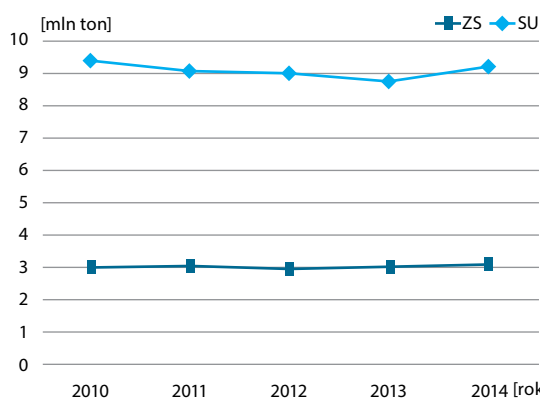
e-mail:
piotr.nowakowski@polsl.pl

Tabela 1.

Masa sprzętu elektrycznego i elektronicznego umieszczonego na rynku i masa sprzętu zebranego w UE w latach 2010-2014.

rok	2010	2011	2012	2013	2014
Sprzęt umieszczony (SU) – masa [t]	9373977	9072954	8987619	8762222	9201199
Zużyty sprzęt zebrany (ZS) – masa [t]	3026655	3071869	3006412	3054530	3104401
% ZS/SU	32,3%	33,9%	33,5%	34,9%	33,7%

ŹRÓDŁO: Opracowanie własne na podstawie [10]

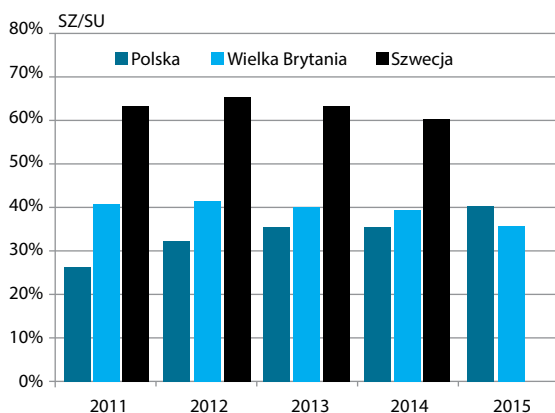


Rys. 1 Masa sprzętu umieszczonego (SU) i zużytego zebranego z rynku (ZS) w UE w latach 2010-2014

ŹRÓDŁO: Opracowanie własne na podstawie [9,10]

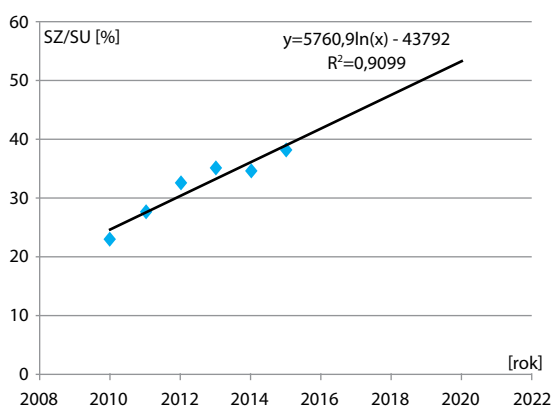
Tylko kilka państw członkowskich UE już osiągnęło lub jest bliskie osiągnięcia poziomu zbiórki wymaganego przez nową dyrektywę – czyli 65% sprzętu umieszczonego na rynku. Zaliczają się do nich Szwecja i Finlandia. Natomiast inne kraje UE posiadające wysoki poziom infrastruktury demontażu sprzętu i recyklingu, takie jak: Niemcy, Wielka Brytania i Francja, uzyskują poziom proporcji sprzętu zebranego z rynku do umieszczonego – odpowiednio: 42%, 31% i 34% [10].

Chociaż w Polsce odnotowano wzrost poziomu zbiórki w przeliczeniu na jednego mieszkańca, a także w liczbach bezwzględnych, jest on na tyle mało dynamiczny, że istnieje obawa, że i nasz kraj nie osiągnie wymaganego poziomu zbiórki. Na rysunku 2 przedstawiono wskaźniki procentowe z trzech krajów – Polski, Wielkiej Brytanii, które są uzupełnione nowszymi danymi za 2015 r. [12, 21] i ze Szwecji.



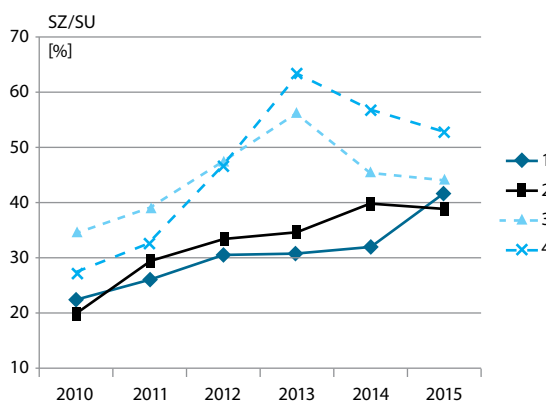
Rys. 2 Wskaźnik poziomu sprzętu zebranego do umieszczonego na rynku dla Polski, Wielkiej Brytanii i Szwecji w latach 2011-2015
ŹRÓDŁO: Opracowanie własne na podstawie [9, 12, 21]

Na rysunku 3 przedstawiono aproksymację dla uzyskanych danych w latach 2010-2015 i prognozę poziomu wskaźnika do roku 2020 dla Polski. Zakłada się wariant optymistyczny, że poziom zbiórki będzie wzrastał, co jednak nie jest oczywiste (jak wynika z rys. 2).



Rys. 3 Linia trendu wraz z prognozą wskaźnika sprzętu zbieranego do umieszczonego na rynku w Polsce
ŹRÓDŁO: opracowanie własne na podstawie [12]

Całkowitą masę ZSEE w głównym stopniu determinują 4 grupy sprzętu (rys. 4): wielkogabarytowe (1) i małogabarytowe urządzenia gospodarstwa domowego (2), sprzęt teleinformatyczny i telekomunikacyjny (3) oraz sprzęt audiowizualny (4). Na rysunku 4 przedstawiona została zmiana wskaźnika sprzętu zebranego do umieszczonego na rynku dla wspomnianych grup. Dwie z nich (1) i (2) mają trend wzrostowy, a dla (3) i (4) można zaobserwować załamanie po 2013 r. Wyraźny wzrost zbiórki sprzętu wielkogabarytowego wiąże się z bardziej restrykcyjnym przyjmowaniem sprzętu przez składnice złomu i lepiej zorganizowaną zbiórką – przy zakupie nowego sprzętu oddawany jest stary. Na spadek zbiórki sprzętu audiowizualnego ma wpływ zmniejszenie liczby przetwarzanych telewizorów kineskopowych.



Rys. 4 Poziom wskaźnika sprzętu zebranego do umieszczonego na rynku dla 4 grup (objaśnienie w tekście) w latach 2010-2016 w Polsce
ŹRÓDŁO: Opracowanie własne na podstawie [12]

Identyfikacja słabych ogniw w łańcuchu logistyki zwrotnej

Ocena łańcucha logistyki zwrotnej ZSEE powinna być przeprowadzona na dwóch płaszczyznach: techniczno-logistycznej i społecznej [17]. Pierwsza z nich jest odzwierciedleniem prowadzonych sposobów zbiórki ZSEE w Polsce.

Z jednej strony wymagają one przygotowania odpowiednich zasobów związanych z przeprowadzeniem zbiórki, a z drugiej odpowiednich zakładów, które są w stanie przeprowadzić demontaż zużytego sprzętu zgodnie ze standardami ekologicznymi, a także umożliwić uzyskanie maksymalnego poziomu recyklingu. Po wprowadzeniu w życie ustawy o odpadach [3] gminy zostały zobowiązane do ustanowienia punktów zbiórki, do których mieszkańcy mogą przywieźć również odpady zużytego sprzętu. Takie punkty zlokalizowane są bardzo często w bazach firm odbierających odpady i jest to zbiórka o charakterze stacjonarnym. Innym sposobem pozbycia się zużytego sprzętu jest jego wymiana przy zakupie nowego [1]. Sytuacja taka ma miejsce, gdy mieszkańcy, kupując nowy sprzęt, oddają zużyty firmie dostarczającej sprzęt nowy. ZSEE trafia następnie do strefy magazynowania supermarketu, gdzie jest gromadzony w kontenerach. Po ich zapełnieniu następuje transport do firm przetwarzających elektrośmieci. Innym rodzajem zbiórki jest forma mobilna. Odbyna się ona w większości w małych miastach i na obszarach wiejskich. Ma ona swoje zalety, ponieważ można efektywnie wykorzystać pojazdy i w relatywnie krótkim czasie podjąć odpady z całego obszaru objętego zbiórką. Alternatywną formą prowadzenia zbiórek są różnego rodzaju akcje oraz happeningi. Mają one miejsce w czasie festiwali, różnych świąt, w których pojawia się aspekt ekologiczny. Zbiórka jest wtedy prowadzona w czasie trwania takiej imprezy. Ostatnią omawianą formą jest zbiórka drobnego sprzętu w sieciach supermarketów budowlanych, a także spożywczych, do których można przynieść: drobny sprzęt, świetłówki, a także baterie [2]. Na polskim rynku funkcjonują różne firmy prowadzące zbiórkę ZSEE. Wiele z nich jest firmami z kapitałem zagranicznym o zasięgu międzynarodowym, ale są też firmy polskie. Istnieje też duża grupa firm małych i średnich, które specjalizują się w zbiórce wybranych grup odpadów, np. telefonów komórkowych

lub sprzętu informatycznego. Duże firmy dysponują bardzo często własnymi zakładami, w których jest prowadzony demontaż, rozdrabnianie i separacja poszczególnych grup materiałowych do wysyłki do zakładów recyklingowych. Kilka takich zakładów jest wyposażonych w bardzo nowoczesne instalacje służące do demontażu, gdzie proces strzępienia i separacji poszczególnych surowców przebiega w sposób bezpieczny dla środowiska. Część firm małych i średnich stosuje proste metody demontażu, które w przypadku sprzętu zawierającego materiały niebezpieczne występujące w lodówkach i klimatyzatorach, a także kineskopach i ekranach ciekłokrystalicznych, mogą stanowić zagrożenie dla środowiska. Jednak jak wynika z raportów Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska, potencjał firm zajmujących się demontażem i przetwarzaniem sprzętu jest wystarczający do spełnienia wymagań poziomu zbiórki na rok 2021, natomiast firmy zajmujące się recyklingiem surowców powstałych po demontażu ZSEE dysponują potencjałem przewyższającym potencjał masy surowców pozyskanych z ZSEE. Można do nich zaliczyć zakłady metalurgiczne stali, miedzi i aluminium [20]. Większy problem dotyczy odzysku metali ziem rzadkich, a także metali szlachetnych, jednak najbardziej rozwiniętą technologią dysponują tylko zakłady znajdujące się poza granicami Polski, między innymi Umicore (Belgia) i Aurubis's Elektro (Niemcy).

Można stwierdzić, że słabość strony techniczno-logistycznej wiąże się z prowadzeniem zbiórek w różnych formach. Dokładna analiza jest możliwa do przeprowadzenia po zgromadzeniu danych z gmin zawierających dane o poszczególnych grupach ZSEE i formie prowadzenia zbiórek. Badania takie na poziomie gmin dadzą dokładniejszy wynik niż takie przeprowadzone dla całego kraju, ze względu na wielość czynników mających wpływ, takich jak poziom zamożności, struktura wiekowa, poziom wykształcenia, częstość prowadzenia zbiórek itp.

Drugim głównym czynnikiem mającym wpływ na niski poziom zbiórki ZSEE jest aspekt społeczny związany z zachowaniem mieszkańców przy usuwaniu tego sprzętu z gospodarstw domowych [18]. Zależy to od świadomości ekologicznej mieszkańców. Będzie ona zależna od tego, czy mieszkańcy zdają sobie sprawę, że ten typ odpadów nie może być usuwany razem z odpadami komunalnymi i czy zdają sobie sprawę, że jest on niebezpieczny dla środowiska. Inny czynnik będzie związany ze znajomością lokalizacji punktu zbiórki, gdzie można oddać ZSEE lub terminu przeprowadzenia zbiórki mobilnej. Świadomość ekologiczna mieszkańców zależy od programów edukacyjnych, które są do nich skierowane [19]. Obejmuje to zarówno edukację na poziomie szkolnym z podstawami programowymi na różnych poziomach nauczania, ale także specjalne kampanie edukacyjne kierowane do mieszkańców [15]. Natomiast informowanie o punktach zbiórki lub harmonogramach odbioru należy do firm prowadzących zbiórkę, a także do gmin.

Odrębnym tematem badawczym może być analiza zachowania mieszkańców przy usuwaniu zużytego sprzętu, po

wcześniejszym przeprowadzeniu kampanii edukacyjno-informacyjnych.

Niska świadomość mieszkańców dotycząca odrębnego sposobu usuwania tego typu odpadów z gospodarstw domowych była odzwierciedlona przez bardzo niski poziom zbiórki tuż po wprowadzeniu ustawy o ZSEE [12].

Propozycje działań wpływających na wzrost efektywności zbiórki ZSEE

Podsumowanie aktualnego stanu funkcjonowania systemu zbiórki i przetwarzania zużytego sprzętu pozwala zaproponować pewne działania, które mogą poprawić poziom zbiórki.

Pierwszy typ działań dotyczy zwiększenia liczby miejsc, w których można zdeponować zużyty mały sprzęt. W tym celu powinno się poszerzyć zbiórkę małego sprzętu do dodatkowych miejsc często odwiedzanych przez mieszkańców. Może to nastąpić w szkołach, instytucjach publicznych lub zakładach pracy, w których w odpowiednich pojemnikach można byłoby pozostawić zużyty mały sprzęt. Lokalizacja takich pojemników w pobliżu miejsc takich jak portiernia lub inny dozorowany punkt umożliwiłaby nadzór nad stanem zapełnienia i powiadomieniem firmy odbierającej. Jednocześnie taka lokalizacja ułatwiałaby mieszkańcom pozbywanie się tych odpadów ze względu na ustawienie pojemników w miejscu często odwiedzanym, a koszt obsługi byłby niewielki ze względu na nadzór nad pojemnikiem pracownika portierni.

Warto również uświadomić mieszkańców poprzez kampanię informacyjną, że każdy sklep ze sprzętem elektrycznym oraz elektronicznym o powierzchni co najmniej 400 m² jest obowiązany przyjąć małą gabarytowo ZSEE bez konieczności zakupu nowego sprzętu. Ta informacja powinna być przekazywana każdemu klientowi przy zakupie nowego sprzętu i taki sposób nie wymaga ponoszenia dodatkowych kosztów.

Drugi typ działań obejmuje większą aktywność firm zbierających. Mniej chętnie stosowany sposób zbiórki mobilnej powinien być rozszerzony. Powinien być on wspomagany przez systemy informatyczne ułatwiające optymalizację tras przejazdu do osób lub instytucji zgłaszających zużyty sprzęt do odbioru. Tego typu systemy będą się rozwijały wraz z coraz większą dostępnością narzędzi informatycznych opartych na geolokalizacji, a także planowaniem tras. Zbiórka mobilna na żądanie jest prowadzona przez kilka firm na terenie Polski, rzadko jednak jest ona wspomagana przez zaawansowane systemy optymalizacji tras.

Zbiórki mobilne w formie wystawienia przed posesję mają jednak ograniczenia w ośrodkach o zabudowie zwartej, dlatego ten sposób nadaje się najlepiej dla obszarów o zabudowie rozproszonej.

Dodatkowym bodźcem wpływającym na efektywność zbiórki są nagrody rzeczowe przyznawane za największą ilość zebranego sprzętu i prowadzenie szerokiej kampanii informacyjnej o takich akcjach.

Natomiast główne zadania, które czekają organizacje odzysku ZSEE, a także instytucje edukacyjne – to dotarcie do grupy celowej osób w średnim wieku. O ile szkolne programy nauczania obejmują tematykę związaną z odpadami na różnych poziomach kształcenia, o tyle grupa celowa osób, które są w średnim wieku i które decydują o pozbywaniu się zużytego sprzętu z gospodarstw domowych, została zaniedbana. Również grupa osób starszych jest słabo poinformowana, choć należy docenić wszelkie inicjatywy i kampanie edukacyjno-informacyjne prowadzone przez Organizację Odzysku ZSEE i krajowe czasopisma zajmujące się tą problematyką, kierowane do tych osób. Działania takie można również przeprowadzić na popularnych w dużych miastach uniwersytetach trzeciego wieku. Opracowanie koncepcji kampanii edukacyjnych i reklamowych dla grupy osób w średnim wieku i w wieku emerytalnym może przyczynić się do wzrostu zbiórki odpadów ze względu na to, iż są to grupy, które podejmują decyzje, czy i kiedy usunąć ZSEE z gospodarstwa domowego. Dodatkowym rozwiązaniem jest propozycja aplikacji mobilnych oraz sprawdzone metody informowania o zbiórkach ZSEE w miejscu zamieszkania – zamieszczanie odpowiednich plakatów, a także lokalizacji najbliższego punktu zbiórki.

Jednym z najtańszych sposobów zbiórki ZSEE, zwłaszcza dużego AGD, jest odbiór zużytego sprzętu przy dostawie nowego. Do tego celu wykorzystywane są te same pojazdy i obsługa, które dostarczają sprzęt – co wpływa na ograniczenie kosztów. Jednocześnie pracownicy firmy mogą pomóc przy wyniesieniu starych urządzeń. Taki system wymaga przygotowania kampanii informacyjnej dla działów logistyki sieci sklepów ze sprzętem elektrycznym i elektronicznym i dla mieszkańców. Jest on łatwiejszy do przygotowania w firmach dysponujących własnym działem dostaw sprzętu, natomiast trudniejszy dla firm kurierskich ze względu na większą różnorodność towarów i dostaw.

Należy też zwrócić uwagę, że zaniedbana jest forma zbiórki, która mogła być prowadzona niskim kosztem przez firmy zbierające odpady komunalne. Zbiórka taka polegająca na połączeniu zbiórki ZSEE ze zbiórką odpadów selektywnie zbieranych lub wielkogabarytowych powinna być upowszechniona we wszystkich gminach. Ten sposób pozwoliłby na dostosowanie się mieszkańców do określonego harmonogramu dla dzielnicy (gminy) i wraz z odpadami selektywnie zbieranymi lub wielkogabarytowymi ułatwiłby pozbycie się ZSEE z gospodarstw domowych. Jednocześnie firma prowadząca zbiórkę nie ponosiłaby dodatkowych kosztów przy wykorzystaniu tych samych pojazdów i obsługi.

Wnioski

Dynamika wzrostu zbiórki ZSEE w Polsce nie jest już tak wyraźna jak w pierwszych latach po wprowadzeniu systemu po roku 2005. Średnia dla UE wskaźnika zużytego sprzętu zebranego do umieszczonego na rynku wynosi ok. 35%. Pomimo dużej liczby miejsc, gdzie można oddać zużyty sprzęt, brakuje przełożenia na wyraźny wzrost zbiórki. Porównując dane z ostatnich lat zamieszczone

przez Szwecję, można zaobserwować, że w kraju, który wyraźnie przodował w UE w zakresie zbiórki, obecnie poziom zbiórki spadł z 76% do 70%. Taka wartość spełnia wymagania nowej dyrektywy WEEE, ale występuje tu trend malejący. Inne kraje, w tym Polska, uzyskują wyniki poniżej 40%. Konieczne jest zintensyfikowanie kampanii informacyjnych dla grup celowych w średnim wieku, jako osób podejmujących decyzję o pozbyciu się ZSEE z gospodarstw domowych. Należy również w kampaniach informacyjnych próbować namówić mieszkańców, żeby nie składowali zużytego i niepotrzebnego sprzętu w domostwach. Osiągnięcie jednak poziomu zbiórki 65% masy sprzętu umieszczonego na rynku jest zadaniem bardzo trudnym i praktycznie nieosiągalnym przez Polskę do 2021 r. ■

ŹRÓDŁA:

1. Cieśla M., Mazur R., Bogacki A., Gwóźdź A., 2016. *Model logistycznej obsługi zwrotów sprzętu elektronicznego i elektroniki w sieci handlu detalicznego*, „Zarządzanie Przedsiębiorstwem”, 19(1).
2. Darby L., Obara L., 2005. *Household recycling behaviour and attitudes towards the disposal of small electrical and electronic equipment*, „Resources, Conservation and Recycling”, 44(1):17–35.
3. Dziennik Ustaw. 2013. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach.
4. Dziennik Ustaw. 2015. Ustawa z dnia 11 września 2015 r. o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym.
5. Dziennik Ustaw Nr 185, poz. 1494-5. 2005. Ustawa z dnia 29 lipca 2005 r. o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym.
6. European Commission. 2012. *Directive 2012/19/EU of the European Parliament and of the Council of 4 July 2012 on waste electrical and electronic equipment (WEEE) text with eea relevance*, www.eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:037:0019:0023:en:PDF
7. European Union. 2003. *Directive 2002/95/EC Of The European Parliament and of The Council of 27 January 2003 on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment*. www.eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:037:0019:0023:en:PDF
8. European Union. 2003. *Directive 2002/96/EC Of The European Parliament and of The Council of 27 January 2003 on waste electrical and electronic equipment (WEEE)*. www.eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:037:0024:0038:en:PDF
9. Eurostat. 2014. *Waste electrical and electronic equipment (WEEE)*. www.epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/waste/data/wastestreams/weee Dostęp 15-11-2016.
10. Eurostat. 2016. *Eurostat - WEEE Data*. www.appss.eurostat.ec.europa.eu/nui/submitViewTableAction.do, Dostęp 15-11-2016.
11. Georgiadis P., Besiou M., 2009. *Environmental and economical sustainability of weee closed-loop supply chains with recycling: a system dynamics analysis*, „The International Journal of Advanced Manufacturing Technology”, 47(5–8) s. 475–493
12. GIOŚ. 2016. Główny Inspektorat Ochrony Środowiska. *Raporty o funkcjonowaniu systemu gospodarki zużytym sprzętem elektrycznym i elektronicznym - lata 2008-2015* www.gios.gov.pl/pl/gospodarka-odpadami/zuzyty-sprzet-elektryczny-i-elektroniczny, Dostęp 15-11-2016.
13. Grodkiewicz P., 2016. *Poland's urban mining opportunities*. „Logistyka Odzysku” 2/2016(19).
14. Huismans J., Magalini F., 2008. *Review of directive 2002/96 on waste electrical and electronic equipment (WEEE) United Nations University*, Berlin.
15. Michniewska K., 2014. *Obowiązkowa edukacja ekologiczna polskiego społeczeństwa*. „Logistyka Odzysku”, 2(11) s. 42–45.
16. Michniewska K., 2015. *Sustainable products utopia or near future*. „Logistyka Odzysku”, 1/2015(1).
17. Nowakowski P., 2015. *Logistyka recyklingu zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego. Od projektowania po przetwarzanie - Monografia*. Wydaw. Politechniki Śląskiej.
18. Nowakowski P., 2016. *The influence of residents' behaviour on waste electrical and electronic equipment collection effectiveness*, „Waste Management & Research”. Nov;34(11): s. 1126-1135
19. Papużiński A., 2006. *Świadomość ekologiczna w świetle teorii i praktyki (zarys politologicznego modelu świadomości ekologicznej)*. „Problemy Ekorozwoju: studia filozoficzno-socjologiczne”, 1(1) s. 33–40
20. Poznański K., 2013. *Ekonomiczne znaczenie recyklingu metali nieżelaznych dla polskiej gospodarki*, „Logistyka Odzysku”, 4(9)2013 s. 66–68
21. *Waste electrical and electronic equipment (WEEE) in the UK - Publications - GOV.UK*. www.gov.uk/government/statistics/waste-electrical-and-electronic-equipment-in-the-uk-2013, Dostęp 15-11-2016.



Domykanie pętli łańcucha zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego jako realizacja paradygmatu gospodarki cyrkularnej

Domykanie pętli łańcuchów dostaw stanowi obecnie ważne wyzwanie w obliczu wprowadzanego paradygmatu gospodarki cyrkularnej. Istniejące rozwiązania prawne i organizacyjne tworzą w tym zakresie szczególne możliwości dla sektora gospodarki, w którym wykorzystuje się surowce pochodzące ze zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego. Artykuł opisuje związek funkcjonowania zamkniętej pętli łańcucha dostaw w kontekście gospodarki cyrkularnej, a jednocześnie wskazuje na korzyści i potencjalne zagrożenia związane z wprowadzaniem tych rozwiązań.

Słowa kluczowe: gospodarka cyrkularna, logistyka zwrotna, łańcuch dostaw zamkniętej pętli

Closing the loop of WEEE as a realization of the circular economy paradigm

Closing the loop of supply chain is now the major challenge facing the introduced paradigm of the circular economy. The existing legal and organizational solutions create in this area a special possibilities in these sector of the economy, which uses raw materials from waste of electrical and electronic equipment. The article describes the closed-loop supply chain existence in the context of the circular economy and at the same time points the benefits and potential risks associated with the introduction of these solutions.

Keywords: the circular economy, reverse logistics, supply chain closed loop

Wprowadzenie

Gromadzenie, recykling i unieszkodliwianie zużytych produktów stanowi ważny element odpowiedzialności organizacji i wpływa na sposób jej postrzegania przez otoczenie. W sektorze produkcji i eksploatacji sprzętu elektrycznego i elektronicznego ciągle jednak występują poważne trudności w wyborze i aplikacji konkretnego rozwiązania, które wpłynęłyby na poprawę efektywności procesów związanych z obsługą zwrotów i odpadów. W literaturze przedmiotu można odnaleźć liczne przykłady potwierdzające taki stan rzeczy, np.: SVTC¹ podaje, że w Stanach Zjednoczonych (2009) istnieje około 500 milionów przestarzałych lub niewykorzystanych komputerów, z których jedynie 10% jest poddawanych recyklingowi.



dr inż. Mariusz Kruczek
główny specjalista
badawczo-techniczny
Główny Instytut
Górnictwa

e-mail:
mkruczek@gig.katowice.pl

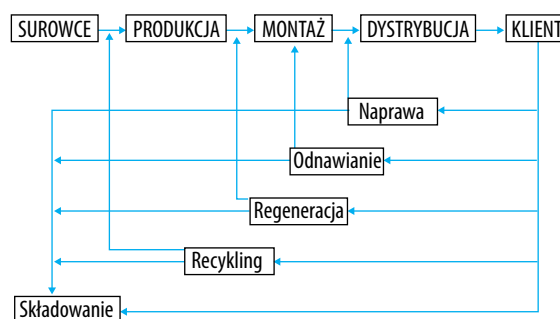
Zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny stwarza poważne zagrożenie z powodu niebezpiecznych substancji w nim zawartych, takich jak np.: ołów, kadm i rtęć². Niebezpieczne oddziaływanie na środowisko spowodowało, że w wielu krajach wydano szczególne przepisy regulujące zasady postępowania z tą grupą odpadów. W Unii Europejskiej w odniesieniu do odpadów elektrycznych i elektronicznych obowiązują dyrektywy WEEE³ i RoHS⁴. Ponadto coraz częściej nakłada się na producentów sprzętu elektrycznego i elektronicznego wymóg zabierania odpadów od klienta i utylizowania ich zgodnie z przyjętymi standardami. Dlatego powszechne staje się wśród wielu producentów stosowanie różnego rodzaju motywatorów, które mają zachęcić klientów do zwrotu zużytych produktów, często również tych, które pochodzą od innych producentów, w celu bezpiecznego unieszkodliwienia lub recyklingu. Przykładem jest tutaj firma Hewlett-Packard⁵, która w 2008 roku zebrała blisko 133 mln kilogramów zużytych produktów, czy firma Dell, która w analogicznym okresie zebrała 68 mln kg sprzętu informatycznego. Celem artykułu jest przedstawienie koncepcji łańcuchów dostaw zamkniętej pętli, która stanowi zintegrowane rozwiązanie na potrzeby zarządzania przepływami materiałów i informacji jako składowej dla rozwoju gospodarki cyrkularnej.

Istota łańcuchów dostaw zamkniętej pętli

Klasyczne podejście do łańcuchów dostaw, określane niejednokrotnie jako łańcuch dostaw „w przód”, nie wprowadza odpowiedzialności za produkt po zakończeniu jego życia i wycofaniu go z eksploatacji⁶. Taki stan rzeczy jest szczególnie niekorzystny z punktu widzenia unormowań związanych ze społeczną odpowiedzialnością biznesu za podejmowane działania i ich wpływ na społeczeństwo, zwłaszcza zdrowie i środowisko. Na tym tle pojawiła się koncepcja logistyki zwrotnej lub zwrotnych łańcuchów dostaw (reverse logistics – RL), która ma dostarczyć rozwiązań, które w sposób nieobciążający środowiska wskażą, jak postępować z produktami EOL (End Of Life), czyli takimi, które zbliżają się lub zakończyły cykl życia i muszą zostać wycofane z rynku. Logistyka zwrotna rozumiana jest jako proces planowania, wdrażania i kontrolowania wydajnego i efektywnego kosztowo przepływu surowców, zapasów, półproduktów i wyrobów gotowych oraz związanych z nimi informacji z punktu konsumpcji do punktu pochodzenia w celu odzyskania wartości lub właściwego usuwania⁷. Podczas gdy zwrotny łańcuch dostaw rozumiany będzie jako ta część łańcucha dostaw, która odpowiada za obsługę zwrotów, jest to w zależności od przyjętego rozwiązania ten sam kanał przepływu produktów jak w przypadku łańcucha dostaw, gdzie produkt przemieszcza się od producenta do klienta lub kanał alternatywny. Ewolucja rozważań związanych z łańcuchami dostaw i logistyką zwrotną doprowadziła do integracji obu podejść i wprowadzenia nowej koncepcji, jaką jest łańcuch dostaw zamkniętej pętli. Guide i Van Wassenhove⁸ definiują łańcuch dostaw zamkniętej pętli jako projektowanie, kontrolę i operacjonalizację systemu dla maksymalizacji wartości tworzonej w całym cyklu życia produktu z możliwością dynamicznego odzyskiwania wartości z różnych typów i ilości zwrotów. Produkty EOL stanowią w przypadku lo-

gistyki zwrotnej i zamkniętej pętli łańcucha dostaw istotny element przepływów materiałowych, który jest nośnikiem wartości. Zwroty produktów powodują, że powstające łańcuchy dostaw obejmują takie działania, jak m.in.: naprawa, demontaż, przetworzenie, recykling i unieszkodliwienie odpadów w sposób przyjazny dla środowiska⁹. Można zatem uznać, że logistyka zwrotna jest koncepcją, która znalazła zastosowanie do budowy łańcuchów logistyki zwrotnej, a dalej do integracji przepływów w ramach łańcuchów zamkniętej pętli. **Rysunek 1** przedstawia koncepcyjnie łańcuch dostaw zamkniętej pętli.

Warto zwrócić uwagę, że nowe podejście do zarządzania łańcuchami dostaw polega na domykaniu pętli obiegu produktów, w tym również produktów EOL, oraz kreowaniu i odzyskiwaniu wartości, co jest zgodne z nowym paradygmatem gospodarki obiegu zamkniętego (gospodarki cyrkularnej). W Unii Europejskiej, jak i w Polsce istnieją regulacje prawne, które umożliwiają coraz szersze zastosowanie logistyki zwrotnej i tym samym domykanie pętli łańcuchów dostaw. Jedną z nich jest dyrektywa dotycząca zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (ZSEE) – Dyrektywa 2002/96/WE, natomiast w Polsce obowiązująca jest ustawa z dnia 11 września 2015 r. o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym (Dz.U. 2015 poz. 1688 z późn. zm.).



Rys. 1 Koncepcja łańcucha dostaw zamkniętej pętli

ŹRÓDŁO: opracowanie własne na podstawie Khor K.S., Udin Z.M., Impact of reverse logistics product disposition towards business performance in Malaysian E&E companies. *J. Supply Chain Cust. Relatsh. Manag.* 2012, 1.

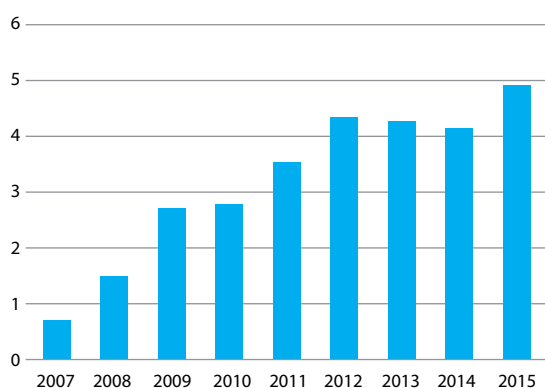
Gospodarowanie ZSEE w Polsce

W Polsce poziom zbiórki ZSEE wzrasta. W raporcie Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska wskazano, że poziom odzysku wynosi 4,92 kg/mieszkańca¹⁰ (**rysunek 2**). W roku 2015 zebrano blisko 200 mln kg ZSEE, z czego 95,08% pochodziło z gospodarstw domowych. Wskaźnik sprzętu zebranego do wprowadzonego w 2015 roku uzyskał poziom około 38%.

W znowelizowanej w 2012 r. Dyrektywie unijnej określono poziom zbiórki ZSEE wynoszący 65% sprzętu umieszczonego na rynku do 2019 r.¹¹ Ze względu na gorzej przygotowaną infrastrukturę przetwarzania sprzętu w niektórych krajach członkowskich, w tym również w Polsce, wydłużono czas na osiągnięcie takiego poziomu – do roku 2021. Okres przejściowy powinien być wykorzystany na przystosowanie systemu zbiórki i przygotowanie zakładów przetwarzających do właściwego demontażu zużytego sprzętu.

Łańcuch dostaw dla sprzętu elektrycznego i elektronicznego nie odbiega w swojej specyfice znacząco od opisywanych w literaturze przedmiotu¹². Natomiast w łańcuchu logistyki zwrotnej do podmiotów biorących udział w zbiórce i przetwarzaniu ZSEE zaliczyć należy¹³:

- W obszarze zbiórki: sklepy ze sprzętem, serwis sprzętu, gminne punkty zbiórki, mobilne i stacjonarne formy zbiórki.
- W obszarze przetwarzania występują specjalizowane stacje demontażu, w których wykonuje się demontaż ręczny i mechaniczny, rozdrabnianie i separację frakcji odpadów.
- W obszarze zagospodarowania występują zakłady recyklingowe, składowiska i spalarnie odpadów.



Rys. 2 Masa zebranego ZSEE [kg/mieszkańca] w Polsce

ŹRÓDŁO: Główny Inspektor Ochrony Środowiska, „Raport o funkcjonowaniu systemu gospodarki zużytym sprzętem elektrycznym i elektronicznym w 2015 roku.” 2016.

Podmioty występujące w łańcuchu logistyki zwrotnej funkcjonują zazwyczaj w znaczącej mierze jako alternatywny do łańcucha dostaw „wprzód” system, z wyjątkiem sklepów ze sprzętem i serwisu. Efektywność procesów w łańcuchach logistyki zwrotnej jest uzależniona od wielu czynników, w tym m.in.: dostępności punktów zbiórki, harmonogramów zbiórki, edukacji społeczeństwa oraz możliwych korzyści ze zbiórki¹⁴. Jednakże efektywność procesów w łańcuchach logistyki zwrotnej jest ciągle niewystarczająca, gdyż nie osiąga się zakładanych prawnie poziomów odzysku. Trudności związane z domykaniem pętli dla sprzętu elektrycznego i elektronicznego w Polsce wiążą się przede wszystkim z brakiem¹⁵:

- stabilnego, przejrzystego i dostosowanego do aktualnej sytuacji rynkowej systemu finansowania ZSEE,
- trudnościami w implementacji zasady rozszerzonej odpowiedzialności producentów i importerów sprzętu,
- zintegrowanego systemu zbierania i gospodarowania ZSEE,
- niejasnością niektórych uregulowań prawnych,
- inwestycji w nowe technologie i infrastrukturę przetwórczą.

Poziom zbiórki ZSEE w Polsce cechuje trend wzrostowy. Brak rozwiązań legislacyjnych, organizacyjnych i ekonomicznych powoduje, że sprawność funkcjonowania łań-

Zwroty produktów powodują, że powstające łańcuchy dostaw obejmują takie działania, jak m.in.: naprawa, demontaż, przetworzenie, recykling i unieszkodliwianie odpadów w sposób przyjazny dla środowiska

cuchów ZSEE jest mała, a poziom integracji z łańcuchami dostaw producentów i importerów sprzętu elektrycznego i elektronicznego jest na bardzo niskim poziomie. Prowadzi to do powstania szeregu przeszkód ograniczających możliwości w domykaniu pętli łańcuchów dostaw i bezpowrotnej utraty cennych zasobów.

Gospodarka cyrkularna jako szansa dla domknięcia pętli łańcucha ZSEE

Zmiana paradygmatu gospodarowania z gospodarki o charakterze liniowym na gospodarkę cyrkularną tworzy nowe możliwości w zakresie domykania pętli łańcucha dostaw¹⁵. Gospodarka cyrkularna zmierza do reorientacji tradycyjnych wzorców wzrostu gospodarczego i produkcji, zgodnie z którymi każda jednostka zasobów dostarczać ma większej niż w klasycznym ujęciu wartości dodanej¹⁶. Zgodnie z założeniami gospodarki o zamkniętym obiegu kluczowe jest stosowanie zasady 3R – reduce, reuse, recycle (redukcja, używaj ponownie, poddawaj recyklingowi), co może się przejawiać w działaniach takich jak między innymi:

- oszczędność surowców i energii,
- eliminacja materiałów toksycznych,
- redukcja ilości i toksyczności odpadów stałych, ciekłych i gazowych,
- minimalizacja negatywnego oddziaływania w całym „cyklu życia produktu”.

Gospodarka cyrkularna powinna zgodnie z przyjętymi założeniami zwiększyć efektywność wykorzystania zasobów pierwotnych w Europie i na świecie, co wiąże się z wydłużeniem czasu ich wykorzystania lub ponownym wykorzystaniem odpadów, jako wysokiej jakości surowców wtórnych¹⁷. Taka transformacja doprowadziłaby do ograniczenia wrażliwości łańcuchów dostaw na wahania w podaży surowców i zmniejszyła niepewność ich dostępności. Wymaga jednak wypracowania szeregu nowych technologii postępowania z odpadami, w tym zwłaszcza tych, które pozwalają na pozyskanie surowców z odpadów. W tym zakresie rozwój łańcuchów ZSEE stanowi poważny wkład w realizację założeń gospodarki cyrkularnej. Nowe technologie zagospodarowania odpadów, takich jak: sprzęt gospodarstwa domowego AGD, sprzęt RTV/IT, nowoczesne źródła światła, elektronarzędzia, aparatura medyczna, automaty, zabawki, przyrządy pomiarowe,

Gospodarka cyrkularna powinna zgodnie z przyjętymi założeniami zwiększyć efektywność wykorzystania zasobów pierwotnych w Europie i na świecie, co wiąże się z wydłużeniem czasu ich wykorzystania lub ponownym wykorzystaniem odpadów, jako wysokiej jakości surowców wtórnych

sprzęt rekreacyjny i sportowy przyczyniają się również do zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych oraz obniżenia zanieczyszczenia środowiska.

Dodatkowo zaznaczyć należy, że organizacje, które zamierzają budować przewagę konkurencyjną na gospodarce cyrkularnej, muszą sięgnąć po nowe modele biznesowe dla poprawy produktywności zasobów. Jednym z tych modeli są łańcuchy dostaw zamkniętej pętli, gdzie zasoby odnawialne lub nadające się do recyklingu będą wykorzystywane w następujących po sobie ogniwach, co doprowadzi do redukcji kosztów przepływu i ograniczenia marnotrawstwa w całym łańcuchu.

Z wprowadzeniem modelu gospodarki cyrkularnej¹⁸ wiążą się jednak obawy o spadek efektywności ekonomicznej funkcjonowania przedsiębiorstw, a tym samym spowalniają proces transformacji gospodarki. Obawy te wiążą się przede wszystkim z mniejszym zapotrzebowaniem na produkty przemysłu wydobywczego i przetwórczego oraz spadkiem popytu w związku z wydłużeniem cyklu życia produktów. Pozytywną zmianą jest jednak szeroki rozwój sfery usług serwisowych.

Podsumowanie

Gospodarka o obiegu zamkniętym nie jest już domeną pojedynczych dużych przedsiębiorstw i kwestią budowania wizerunku. Stanowi obecnie o konkurencyjności przedsiębiorstw, które poszukując możliwie najefektywniejszych rozwiązań, przyjmują nowy model biznesowy związany z rozszerzeniem i częściową rekonfiguracją łańcucha dostaw. W ten sposób powstają łańcuchy dostaw zamkniętej pętli. Korzyści, jakie wiążą się z budowaniem takich łańcuchów dostaw, są już widoczne w niektórych gałęziach gospodarki, w tym m.in. związanych z produkcją i importem sprzętu elektrycznego i elektronicznego. Rozwiązania prawno-organizacyjne sprzyjają tworzeniu efektywnie funkcjonujących łańcuchów, w których ZSEE stanowi źródło surowców wtórnych i znaczącą możliwość ograniczenia energo- i kosztochłonności procesów

produkcyjnych. Domykanie pętli łańcucha dostaw ZSEE w Polsce jest jeszcze mało widoczne i wiąże się z występowaniem szeregu barier, co nie oznacza, że niedostrzegalny jest pozytywny trend. ■

ŹRÓDŁA:

1. Ciesielski M. (red.), *Strategie łańcuchów dostaw*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, 2010.
2. Corbett C. J., *Life Cycle Assessment (LCA) as an introduction to the Circular Economy*, „Logistyka Odzysku”, 3(16), 2015. S. 61-63.
3. Daly L., *Recycling Technology Products: An Overview of E-Waste Policy Issues. Report for the Office of Technology Policy, Technology Administration, United States Department of Commerce, Office of Technology Policy, Washington, D.C.*, 2006.
4. European Commission, 2012, *Directive 2012/19/EU of the European Parliament and of the Council of 4 July 2012 on waste electrical and electronic equipment (WEEE)*, Text with EEA relevance – LexUriServ.do
5. Główny Inspektor Ochrony Środowiska, *Raport o funkcjonowaniu systemu gospodarki zużytym sprzętem elektrycznym i elektronicznym w 2015 roku*, 2016.
6. *Growth Within: A Circular Economy Vision for a Competitive Europe*; Ellen MacArthur Foundation: Cowes, UK, 2015.
7. Guide Jr., V.D.R., Van Wassenhove L.N., 2009. *OR FORUM-the evolution of closed loop supply chain research*, Operations Res. 57 (1), 2018, pp. 10-18.
8. Hewlett-Packard (HP), *Product Reuse and Recycling*, www.hp.com/hpinfo/global-citizenship/gcreport/productreuse.html (30.11.16)
9. Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, *Ku gospodarce o obiegu zamkniętym: program „zero odpadów” dla Europy*, Bruksela, z dnia 02.07.2014.
10. Nowakowski P., *Wyznaczanie efektywności łańcucha logistyki zwrotnej na przykładzie zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego*, „Logistyka”, 2/2015.
11. Report: *Toward the circular economy, Accelerating the scale – up, across global supply chain*, Part 3, Ellen MacArthur Foundation, 2014.
12. Rogers D. S., Tibben-Lembke R. S., *Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices*, Center for Logistics Management, University of Nevada, Reno, Reverse Logistics Executive Council, 1998.
13. RoHS Directive. www.eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:037:0019:0023:EN:PDF (01.12.16)
14. Silicon Valley Toxics Coalition (SVTC), 2009. Our Work, www.etoixics.org/svtc_work> (01.12.16).
15. Soleimani H., Kannan G., *A hybrid particle swarm optimization and genetic algorithm for closed-loop supply chain network design in large-scale networks*, „Applied Mathematical Modeling”, 39 (14), 2015, pp. 3990-4012.
16. Szołtysek J., Twaróg S., *Logistyka zwrotna. Teoria i praktyka*, PWE, Warszawa, 2016.
17. WEEE Directive. www.eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:037:0024:0038:EN:PDF (01.12.16).

PRZYPISY:

1. Silicon Valley Toxics Coalition (SVTC), 2009. Our Work. www.etoixics.org/svtc_work> (01.12.16).
2. Daly L., *Recycling Technology Products: An Overview of E-Waste Policy Issues. Report for the Office of Technology Policy, Technology Administration, United States Department of Commerce, Office of Technology Policy, Washington, D.C.*, 2006.
3. WEEE Directive. www.eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:037:0024:0038:EN:PDF (01.12.16).
4. RoHS Directive. www.eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:037:0019:0023:EN:PDF (01.12.16)
5. Hewlett-Packard (HP) *Product Reuse and Recycling*. www.hp.com/hpinfo/global-citizenship/gcreport/productreuse.html (30.11.16)
6. Faza zakończenia cyklu życia produktu lub wycofania go z eksploatacji jest w literaturze nazywana end-of-life (EOL)
7. Rogers D. S., Tibben-Lembke R. S., *Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices*, Center for Logistics Management, University of Nevada, Reno, Reverse Logistics Executive Council, 1998.
8. Guide Jr., V.D.R., Van Wassenhove L.N., 2009. *OR FORUM-the evolution of closed loop supply chain research*, Operations Res. 57 (1), 2018, pp. 10-18.
9. Soleimani, H., Kannan, G., *A hybrid particle swarm optimization and genetic algorithm for closed-loop supply chain network design in large-scale networks*, „Applied Mathematical Modeling”, 39 (14), 2015, pp. 3990-4012.
10. Główny Inspektor Ochrony Środowiska, *Raport o funkcjonowaniu systemu gospodarki zużytym sprzętem elektrycznym i elektronicznym w 2015 roku*, 2016.
11. European Commission, 2012, *Directive 2012/19/EU of the European Parliament and of the Council of 4 July 2012 on waste electrical and electronic equipment (WEEE)*, Text with EEA relevance – LexUriServ.do
12. Ciesielski M. (red.), *Strategie łańcuchów dostaw*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, 2010.
13. Szołtysek J., Twaróg S., *Logistyka zwrotna. Teoria i praktyka*, PWE, Warszawa, 2016.
14. Nowakowski P., *Wyznaczanie efektywności łańcucha logistyki zwrotnej na przykładzie zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego*, „Logistyka” 2/2015.
15. Szołtysek J., Twaróg S., op. cit.
16. Report: *Toward the circular economy, Accelerating the scale – up, across global supply chain*, Part 3, Ellen MacArthur Foundation, 2014.
17. Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, *Ku gospodarce o obiegu zamkniętym: program „zero odpadów” dla Europy*, Bruksela, z dnia 02.07.2014.
18. Corbett C. J., *Life Cycle Assessment (LCA) as an introduction to the Circular Economy*, „Logistyka Odzysku” 3(16), 2015. S. 61-63.
19. *Growth Within: A Circular Economy Vision for a Competitive Europe*; Ellen MacArthur Foundation: Cowes, UK, 2015.



Odzysk platynowców ze zużytego sprzętu elektronicznego i elektrycznego (ZSEE) metodami matalurgicznymi

Sprzęt elektroniczny stał się integralną częścią naszego życia codziennego i zrewolucjonizował sposób komunikowania się czy pobierania informacji. Szybki postęp technologiczny oraz wzmożona produkcja sprawiły, że sprzęt elektroniczny i elektryczny stał się wszechobecny, a jego konsumpcja wzrasta co roku. Jednocześnie zwiększa się ilość odpadów elektrycznych i elektronicznych (ZSEE), ponieważ sprzęt, który kupujemy, z założenia produkowany jest na coraz krótsze okresy żywotności. Szacuje się, że w 2014 r. na świecie powstały prawie 42 miliony ton ZSEE, z czego około 35% zostało poddanych recyklingowi. W ostatnich latach zaobserwowano wzrost zainteresowania odzyskiwaniem platynowców, takich jak: pallad, platyna czy rod z elektrośmieci, co może być bardzo zyskowną i perspektywiczną branżą. Niniejsza praca stanowi przegląd metod metalurgicznych stosowanych obecnie na świecie do odzysku platynowców z ZSEE.

Słowa kluczowe: zużyty sprzęt elektroniczny i elektryczny (ZSEE), elektroodpady, recykling, platynowce, odzysk metali

Platinum group metals (PGMs) recovery from waste electronic and electrical equipment (WEEE) using metallurgical methods

Consumer electronics have become an integral part of daily life and revolutionized the way we communicate or retrieve information. Rapid technological advancements and increased production meant that electrical and electronic equipment has become ubiquitous, and its consumption is increasing every year. At the same time the amount of waste electrical and electronic equipment (WEEE) increases because the equipment that we buy from the assumption is produced at shorter and shorter lifetimes. It is estimated that the world amount of WEEE generated in 2014 was nearly 42 million tons of which about 35% were recycled. In recent years there is a notable increase in the interest in recovery of platinum group metals (PGMs), like: palladium, platinum or rhodium from waste electronic and electrical equipment (WEEE), which can be very profitable and forward-looking industry. This paper provides an overview of metallurgy methods for recovery of PGMs from WEEE used today in the world.

Keywords: waste electronic and electrical equipment (WEEE), recycling, platinum group metals (PGMs), recovery of metals

Wprowadzenie

W ostatniej dekadzie zaobserwowano lawinowy rozwój branży elektronicznej, która zrewolucjonizowała świat. Ciągły wzrost produkcji i sprzedaży sprzętu elektronicznego i elektrycznego przyczynił się do znacznego wzrostu ilości odpadów elektronicznych i elektrycznych. Szacuje się, że mieszkańcy Unii Europejskiej produkują każdego roku ponad 10 milionów ton elektrośmieci. Tempo wzrostu wytwarzania tego typu odpadów wynosi 3-5% rocznie, co w skali światowej daje ogółem 20-50 mln ton niebezpiecznych śmieci. W 2014 r. na świecie powstało prawie 42 mln ton ZSEE, z czego około 35% poddano recyklingowi. W samej Europie wyprodukowano prawie 12 mln ton tego typu odpadów (15,5 kg na jednego mieszkańca) (tabela 1). Ocenia się, że w 2018 r. powstanie na świecie już prawie 50 mln ton ZSEE [1-4].

Tabela 1.

ZSEE wytworzony na kontynentach i na jednego mieszkańca w 2014 roku.

Kontynent	Całkowita ilość wytworzonego ZSEE (miliony ton)	Ilość wytworzonego ZSEE na jednego mieszkańca (kg/os.)
Afryka	1,9	1,7
Ameryka Płn. i Płd.	11,7	12,2
Azja	16,0	3,7
Europa	11,6	15,6
Oceania	0,6	15,2

ŹRÓDŁO: Opracowano na podstawie: [1].

W celu właściwego zarządzania niebezpiecznymi odpadami, jakimi jest zużyty sprzęt elektroniczny i elektryczny (ZSEE), Unia Europejska wprowadziła Dyrektywy 2002/95/WE oraz 2002/96/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 27 stycznia 2003 r. Głównym założeniem tych dyrektyw jest ograniczenie powstawania zużytych sprzętów elektronicznych i elektrycznych oraz ponowne ich użycie i recykling, w celu ograniczenia ilości odpadów. Ponadto państwa Unii Europejskiej mają obowiązek projektowania i produkcji urządzeń elektronicznych i elektrycznych w sposób umożliwiający ich demontaż, a także odzysk. Wprowadzony został również podział ZSEE na kategorie: wielkogabarytowe urządzenia gospodarstwa domowego (np. chłodziarki, zamrażarki, pralki, zmywarki), małogabarytowe urządzenia gospodarstwa domowego (np. odkurzacze, tostery, żelazka, młynki do kawy), sprzęt teleinformatyczny i telekomunikacyjny (np. komputery, laptopy, kalkulatory, telefony, drukarki), sprzęt audio-wizualny (np. odbiorniki radiowe i telewizyjne, kamery, sprzęt hi-fi), sprzęt oświetleniowy (np. liniowe i kompaktowe lampy fluorescencyjne, ciśnieniowe lampy sodowe i lampy metalohalogenkowe), narzędzia elektryczne i elektroniczne (np. piły, wiertarki, maszyny do szycia, urządzenia do lutowania, spawania itp.), zabawki, sprzęt rekreacyjny i sportowy (np. koleжки elektryczne lub tory wyścigowe, kieszonkowe konsole do gier wideo, sprzęt sportowy z częściami elektronicznymi i elektrycznymi), wyroby medyczne (np. sprzęt do: radioterapii, badań kardiologicznych, dializoterapii), przyrządy do nadzoru i kontroli (np. czujniki dymu, regulatory ciepła, termostaty), automaty do wydawania (np. bankomaty, automaty do napojów



dr inż. Anna Cieszyńska

Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu, Wydział Towaroznawstwa, Katedra Technologii i Analizy Instrumentalnej

e-mail:

anna.cieszyńska@ue.poznan.pl

i przekąsek) [5-7]. 13 sierpnia 2012 r. weszła w życie nowa Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2012/19/UE z dnia 4 lipca 2012 r. w sprawie zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (ZSEE). Dyrektywa ta nakłada na kraje członkowskie Unii Europejskiej obowiązek zwiększenia ilości sprzętu elektrycznego i elektrycznego podawanego recyklingowi. Do 2016 roku każdy kraj będzie musiał zapewnić, że 45% średniej masy sprzętu wprowadzonego na rynek krajowy w ciągu trzech poprzednich lat będzie zebrana i poddana przetworzeniu. Wymóg ten wzrośnie do 65 % lub 85% procent, w zależności od wielkości rynku, do 2019 r. Niektóre państwa Unii Europejskiej będą miały pewien stopień elastyczności w osiąganiu założonych celów. 10 krajów, w tym Polska, które nie mają jeszcze wystarczającej infrastruktury do przetwarzania elektrośmieci, a jednocześnie wytwarzają ich stosunkowo mniej niż najbardziej rozwinięte państwa UE, będzie mogło ustanowić nieco mniejszy limit zbiórki: na poziomie 40% (w 2016 r.) oraz odroczyć termin osiągnięcia docelowej wartości (65% lub 85%) do roku 2021. Od 1 stycznia 2016 r. zasady postępowania ze sprzętem elektronicznym i elektrycznym określa ustawa z dn. 11 września 2015 r. Wszyscy wprowadzający sprzęt na rynek (nie tylko sprzęt gospodarstwa domowego) zobowiązani są do osiągania minimalnych rocznych poziomów zbierania ZSEE w wysokości nie mniej niż 40% średniorocznej masy sprzętu wprowadzonego do obrotu, a dla źródeł światła oraz diod LED 50% masy wprowadzonej na rynek. Ponadto od 1 stycznia 2018 r. zakres grup sprzętu podlegających przepisom ustawy zostanie zmieniony na 6 grup sprzętu podzielonych m.in. ze względu na sposób i koszt przetwarzania. Według dostępnych statystyk w 2014 r. w Polsce osiągnięto poziom zbierania ZSEE w wysokości 34,74% (dzieląc wynik całkowitej masy sprzętu wprowadzonego na rynek w 2013 r. przez całkowitą masę zużytego sprzętu zebranego w 2014 r.) [8].

Recykling ZSEE jest jak najbardziej uzasadniony, nie tylko z uwagi na wpływ, jaki mogą wywierać odpady na środowisko w przypadku niekontrolowanego postępowania z nimi, ale również umotywowany opłacalnością, ze względu na możliwość odzysku wartościowych składników, w tym platynowców.

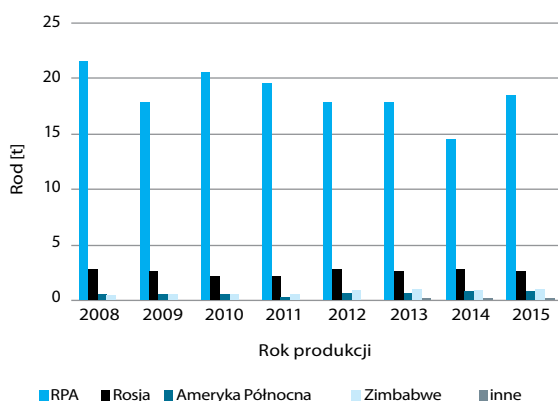
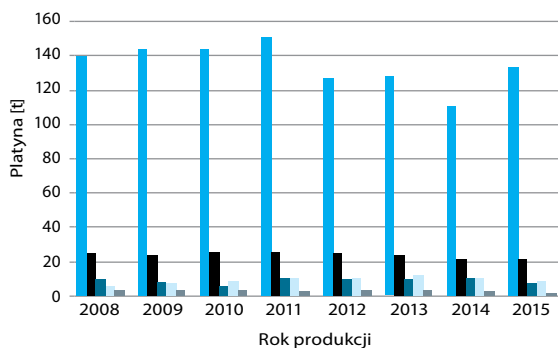
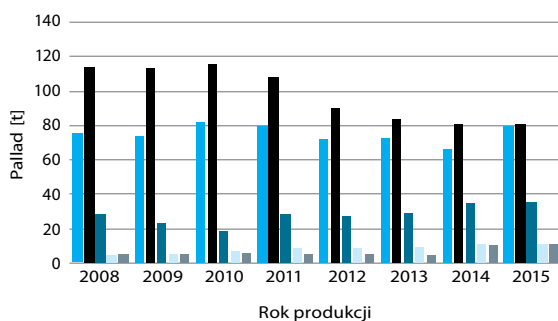
Produkcja, zastosowanie i zużycie platynowców

Głównym dostawcą platyny i irydu w XIX wieku, aż do początku lat 60. XX wieku była Rosja. Obecnie prawie 97%

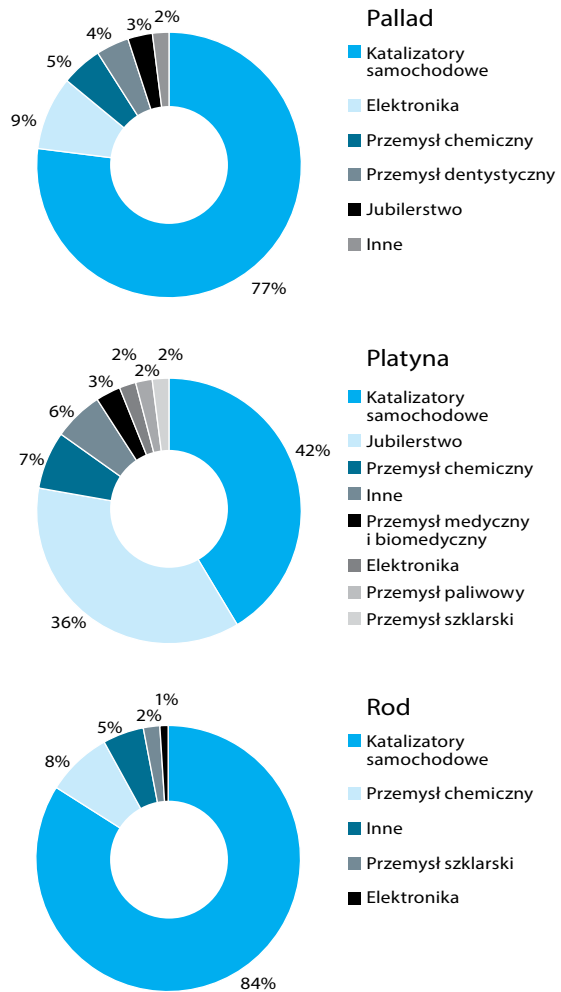
światowej produkcji platynowców pochodzi z czterech państw: RPA, Rosji, USA i Zimbabwe (rys. 1).

Na świecie obserwuje się niesłabnący popyt na metale szlachetne, w szczególności na platynowce (PGMs – platinum group metals), takie jak: pallad, platyna czy rod. Platynowce od lat stanowią strategiczną grupę metali ze względu na swoje liczne zastosowania. Wykorzystuje się je jako dopalacze w katalizatorach samochodowych, jako katalizatory w procesach technologii organicznej, od niedawna także do dopalania spalin w nowoczesnych, przyjaznych środowisku piecach instalacji domowych. Ponadto platyna wykorzystywana jest także w wyrobach jubilerskich, chemii nieorganicznej, petrochemii, elektrotechnice, przemyśle szklarskim, stomatologii, uznaje się ją także za dobrą lokatę kapitału. Pallad, poza zastosowaniem w katalizatorach samochodowych, używany jest głównie w elektrotechnice, stomatologii i jubilerstwie [9-11].

W 2015 r. światowe zużycie platynowców wynosiło 265,3 tony dla platyny, 321,6 tony dla palladu i 33 tony dla rodu. Na rysunku 2 przedstawiono popyt na pallad, platynę i rod w 2015 r.



Rys. 1 Produkcja platynowców w latach 2008–2015
ŹRÓDŁO: Opracowano na podstawie: [9, 10].



Rys. 2 Popyt na pallad, platynę i rod w 2015 roku.
ŹRÓDŁO: Opracowano na podstawie: [12].

Odzysk platynowców z ZSEE

Obserwowany obecnie wzrost zapotrzebowania na metale szlachetne, w szczególności na platynowce, takie jak: pallad, platyna oraz rod, związane jest z ciągłym wykorzystywaniem tych metali w przemyśle samochodowym, elektronicznym, chemicznym, szklarskim oraz w jubilerstwie. Różnicę między popytem a naturalnymi, bardzo ograniczonymi złożami PGM uzupełnia się, wykorzystując recykling zużytych materiałów zawierających te cenne metale. Biorąc pod uwagę fakt, że zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny (ZSEE) jest najszybciej narastającym strumieniem odpadów na świecie, jego recykling jest jak najbardziej uzasadniony. ZSEE zawiera ok. 60 różnych komponentów, takich jak: metale szlachetne (Au, Ag, Pd, Pt), metale podstawowe i specjalne (Cu, Al, Ni, Zn, Fe, Se, In, Ga), metale niebezpieczne (Hg, Pb, Cd, Be, As), halogenki (Br, Cl), tworzywa sztuczne, szkło oraz ceramika. Cennymi komponentami ZSEE są metale, zwłaszcza platynowce (Pd, Pt, Rh), które stanowią o wartości złomu elektronicznego, jak: telefony komórkowe czy komputery. Tona telefonów komórkowych (ok. 6000 sztuk) zawiera około 1,5 kg srebra, 300-350 g złota i 140 g palladu [2, 4, 13]. Poziom odzysku wartościowych metali zależy od skuteczności i efektywności każdego z etapów tworzących łańcuch recyklingu (rys. 3).



Rys. 3 Etapy recyklingu

ŹRÓDŁO: Opracowano na podstawie [4, 13].

Zawartość metali takich jak platynowce decyduje o wartości złomu elektronicznego i jest głównym czynnikiem gospodarczym recyklingu odpadów elektronicznych. Metale szlachetne stanowią ponad 70% wartości telefonów komórkowych, kalkulatorów i drukowanych płytek obwodowych oraz 40% płyt TV i DVD. Klasyfikacja ZSEE na podstawie zawartości cennych metali przedstawia się następująco:

- wysoka zawartość: obwody z systemów komputerowych, telefony komórkowe, kondensatory;
- średnia zawartość: płyty PC, obwody z laptopów i komputerów podręcznych;
- niska zawartość: płyty TV, płyty główne monitora lub drukarki, telefony bezprzewodowe, kalkulatory, rozdrobniony materiał luzem po oddzieleniu żelaza i aluminium.

Zawartość metali w ZSEE przedstawiono w tabeli 2. Zawartość metali w płytkach drukowanych z telewizorów, komputerów, odtwarzaczy DVD, kalkulatorów itp. jest różna. Najwięcej cennych metali znajduje się w płytkach drukowanych montowanych w komputerach i telefonach komórkowych [15,16].

Tabela 2.

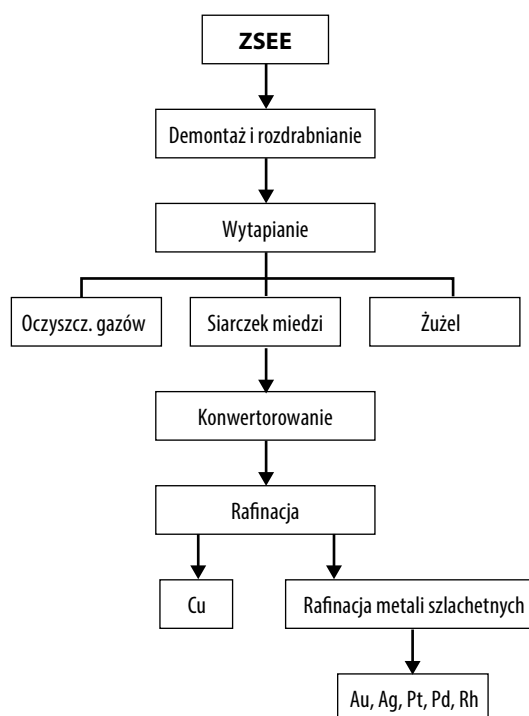
Zawartość metali w ZSEE.

Rodzaj ZSEE	Zawartość metali [%]				Zawartość metali [g/t]			
	Fe	Cu	Al	Pb	Ni	Ag	Au	Pd
Płyta TV	28	10	10	1	0,3	280	20	10
Płyta PC	7	20	5	1,5	1	1000	250	110
Telefon komórkowy	5	13	1	0,3	0,1	1380	350	210
Odtwarzacz DVD	62	5	2	0,3	0,05	115	15	4
Drukowane płytki obwodowe	12	10	7	1,2	0,85	280	110	124
Kalkulator	4	3	5	0,1	0,5	260	50	5

ŹRÓDŁO: Opracowano na podstawie: [16].

Szacuje się, że mieszkańcy Unii Europejskiej produkują każdego roku ponad 10 milionów ton elektrośmieci

Obecnie do odzysku metali nieżelaznych i metali szlachetnych, w tym platynowców, stosowane są tradycyjne metody pirometalurgiczne oraz metody hydrometalurgiczne. Proces pirometalurgiczny polega na topieniu odpadów elektronicznych w piecu w wysokiej temperaturze i jest najczęściej stosowanym procesem odzysku metali z ZSEE. W procesach tych rozdrobniony złom jest topiony w piecu lub w kąpeli metalicznej w celu usunięcia tworzyw sztucznych oraz trudno topliwych tlenków wraz z tlenkami metali tworzących fazę żużlową. W trakcie wytopiania odzyskuje się również miedź zawartą w złomie elektronicznym, a także metale szlachetne, które rozpuszczają się w stopionej miedzi, takie jak srebro, złoto, platyna i pallad (rys. 4).



Rys. 4 Schemat ideowy przedstawiający odzysk metali szlachetnych w procesie pirometalurgicznym

ŹRÓDŁO: Opracowano na podstawie [16].

Tradycyjne metody wykorzystywane do odzysku wartościowych metali z ZSEE stosowane są m.in. w hutach: Umicore, Xstrata Copper (dawniej Noranda), Boliden i Aurubis. Trzy z nich znajdują się w Europie – w Belgii, Niemczech i Szwecji, a jedna w Quebec w Kanadzie (tabela 3). Średniej wielkości huty zajmujące się recyklingiem ZSEE znajdują się również w Japonii i Korei Południowej. Metody pirometalurgiczne są najczęściej wykorzystywane przemysłowo do odzyskiwania cennych metali z ZSEE, mimo że posiadają pewne wady [15]:

Recykling ZSEE jest jak najbardziej uzasadniony, nie tylko z uwagi na wpływ, jaki mogą wywierać odpady na środowisko w przypadku niekontrolowanego postępowania z nimi, ale również umotywowany opłacalnością, ze względu na możliwość odzysku wartościowych składników, w tym platynowców

- Metoda ta nie pozwala na odzyskiwanie żelaza i aluminium, ponieważ podczas etapu wytapiania są one utleniane i trafiają do fazy żużlowej.
- W trakcie wytapiania chlorek poliwinylu zawarty w ZSEE oraz substancje zmniejszające palność powodują powstawanie dioksan, które wymagają specjalnego traktowania.
- Proces pirometalurgiczny nie pozwala na rozdzielanie w pełni wszystkich metali, muszą być w tym celu stosowane inne metody, np. hydrometalurgiczne, elektrolityczne itp.

Tabela 3.

Pirometalurgiczne metody odzysku metali z ZSEE

Firma/Huta	Odzyskiwane metale	Główne cechy procesowe
Umicore (Hoboken, Belgia)	Au, Ag, Pd, Pt, Se, Ir, Ru, Rh, Cu, Ni, Pb, In, Bi, Sn, As, Sb	Wytapianie łańcuchem Isasmelt, ługowanie i elektroliza miedzi oraz rafinacja metali szlachetnych
Aurubis's Elektro-Recycling NORD GmbH Smelter (Hamburg, Niemcy)	Cu, Pb, Zn, Sn oraz metale szlachetne	Przetapianie miedzi i odpadów ZSEE w piecu TLS, przetwarzanie czarnej miedzi i elektrorafinacja
Boliden's Ronnskar Smelter (Skelleftehamn, Szwecja)	Cu, Ag, Au, Pd, Ni, Se, Zn, Pb	Stopienie w piecu Kaldor, przetwarzanie stopów miedzi i następnie rafinacja, wysoki odzysk metali szlachetnych
Xstrata Copper's Horne Smelter (Quebec, Kanada)	Cu, Au, Ag, Pt, Pd, Se, Te, Ni	Wytapianie odpadów ZSEE i koncentratu Cu. Dalsze przetwarzanie w piecach anodowych. Elektrolityczny odzysk metali.

ŹRÓDŁO: Opracowano na podstawie: [17].

Przetwarzanie odpadów ZSEE i odzyskiwanie cennych metali metodami hydrometalurgicznymi stanowi, od dwóch dekad, obszar najbardziej intensywnych badań w dziedzinie technik mokrych. Zaletą tych technik jest m.in. to, że są one dokładniejsze, bardziej przewidywalne i łatwiejsze do kontroli. Ponadto nie wymagają stosowania skomplikowanych i kosztownych urządzeń zapewniających odpowiednią temperaturę i warunki procesu. Wadą metody hydrometalurgicznej są powstające szkodliwe dla środowiska roztwory, które muszą być utylizowane bądź najlepiej zwracane do procesu. Metoda ta składa się

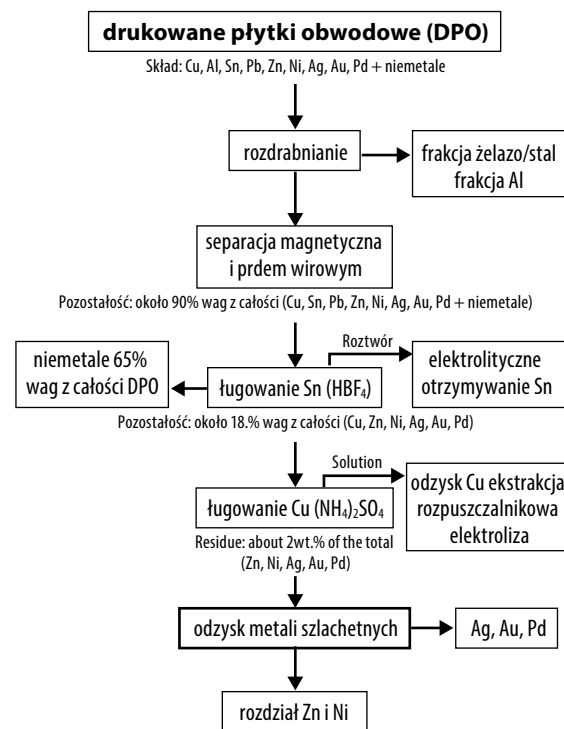
z kilku etapów: ługowanie, zażyczenie roztworu, separacja i oczyszczanie (ekstrakcja rozpuszczalnikowa, adsorpcja, wymiana jonowa) oraz wydzielenie metali. Ługowanie jest procesem, w którym składniki rozpuszczalne ekstrahowane są z fazy stałej za pomocą rozpuszczalników (związków ługujących). Najczęściej do ługowania metali stosuje się cyjanki, halogenki, tiomocznik i tiosiarczany (tabela 4). Aktywność metali szlachetnych zależy od ich ułożenia w szeregu napięciowym i przedstawia się następująco: $Au > Ag > Pd > Pt$ [13, 15]. Na rysunku 5 przedstawiono schemat odzyskiwania metali szlachetnych z drukowanych płytek obwodowych metodą hydrometalurgiczną [18].

Tabela 4.

Roztwory ługujące stosowane w procesie hydrometalurgicznym.

Metal	Roztwory ługujące
metale nieszlachetne	kwasy azotowy
miedź	kwasy siarkowy lub woda królewska
złoto i srebro	tiomocznik lub cyjanki
pallad	kwasy chlorowodorowy i chloran sodu

ŹRÓDŁO: Opracowano na podstawie: [15].



Rys. 5 Schemat odzysku metali szlachetnych z płytek drukowanych w procesie hydrometalurgicznym.

ŹRÓDŁO: Opracowano na podstawie [18].

W celu odzysku platynowców ze zużytego sprzętu elektronicznego i elektrycznego stosowane są również procesy biometalurgiczne z powodzeniem wykorzystywane w przetwórstwie mineralnym jako alternatywne technologie odzyskiwania metali z rud niskiej jakości oraz koncentratów. Dotychczas w przemyśle metody biometalurgiczne zastosowano do odzysku złota z rud arsenopirytowych, do ługowania miedzi z ubogich surowców, do przerobu tlenkowych rud uranu oraz biosorpcji metali ciężkich. Istnieją dwa główne typy procesów biologicznych wykorzystywanych w biometalurgii do odzysku metali: bioługowanie

i biosorpcja. Jednakże do dnia dzisiejszego zastosowanie metody biometalurgicznej do odzysku metali z grupy platynowców z ZSEE nie wyszło poza skalę laboratoryjną [13].

Wnioski

Recykling zużytego sprzętu elektronicznego i elektrycznego, czyli ZSEE jest jak najbardziej uzasadniony, nie tylko z uwagi na wpływ, jaki mogą wywierać tego typu odpady na środowisko w przypadku niekontrolowanego postępowania z nimi, ale jest również umotywowany opłacalnością, ze względu na możliwość odzysku cennych metali, takich jak platynowce. Obecnie odzysk metali szlachetnych prowadzony jest tradycyjnymi metodami pirometalurgicznymi. Metoda ta wykorzystywana jest z powodzeniem m.in. przez belgijską hutę Umicore, która przerabia ZSEE z dużą wydajnością i odzyskuje z nich: metale szlachetne, w tym platynowce, oraz inne metale. Wiele badań prowadzonych jest w dziedzinie technik mokrych wykorzystywanych do przetwarzania odpadów ZSEE i odzyskiwania cennych metali. Duży nacisk kładzie się głównie na opracowanie technik, które będą bardziej przyjazne dla środowiska. Oprócz metod pirometalurgicznych i hydrometalurgicznych, które są powszechnie znane, poszukiwane są nowe rozwiązania, które mogłyby zastąpić lub udoskonalić obecnie stosowane procesy. Przykładem są metody biometalurgiczne. Metody te jak dotąd nie wyszły

poza prace laboratoryjne, jednakże uważane są za bardzo obiecujące.■

ŹRÓDŁA:

1. Baldé, C. P., Wang, F., Kuehr, R., Huisman, J., *The global e-waste monitor – 2014*, United Nations University, IAS – SCYCLE, Bonn, Germany, 2015.
2. Alsheyab M., Kusch S., *End of life of electronic communication devices in the context of strategies to decouple resources use from economic growth*, Conference of Informatics and Management Sciences, 2013, 133-137.
3. Woynarowska A., Żukowski W., *Współczesne metody recyklingu odpadów elektronicznych*, Chemia, „Czasopismo Techniczne”, 2012, 16(109), 175-185.
4. Hagelüken C., *Recycling of electronic scrap at Umicore's integrated metals smelter and refinery*, „World Of Metallurgy – Erzmetall”, 2006, 59(3), 152-161.
5. Dyrektywa 2002/95/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 stycznia 2003r. w sprawie ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym.
6. Dyrektywa 2002/96/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 27 stycznia 2003 r. w sprawie zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (WEEE).
7. Grodkiewicz P., *Recykling w gospodarce o obiegu zamkniętym – zmiana definicji i metody obliczeniowej*, „Logistyka Odzysku”, 2015, 3(16), 58-60.
8. Dyrektywa 2012/19/UE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 4 lipca 2012 r. w sprawie zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (WEEE).
9. Matthey J., *PGM market reports*, November 2015.
10. Matthey J., *Platinum 2013*, JM United Kingdom, 2013, 1-60.
11. Hagelüken C., *Markets for the catalyst metals platinum, palladium and rhodium*, „Metall”, 2006, 1-2, 31-42.
12. *Royal Bafokeng Platinum, Integrated Report 2015*, The global PGM environment, 2015, 38-43.
13. Willner J., Fornalczyk A., *Złom elektroniczny jako źródło metali szlachetnych*, „Przemysł Chemiczny”, 2012, 91/4, 517-522.
14. Hagelüken, C., Corti, C. W., *Recycling of gold from electronics: Cost-effective use through*, „Design for Recycling”, Gold bulletin, 2010, 43(3), 209-220.
15. Cui J., Zhang L., *Metallurgical Recovery of Metals from Electronic Waste: A Review*, „Journal of Hazardous Materials”, 2008, 158, 228-256.
16. Zhang L., Xu Z., *A review of current progress of recycling technologies for metals from waste electrical and electronic equipment*, „Journal of Cleaner Production”, 2016, 127, 19-36.
17. Khaliq A., Rhamdhani M. A., Brooks G., Masood S., *Metal extraction processes for electronic waste and existing industrial routes: A review and Australian perspective*, „Resources”, 2014, 3, 152-179.
18. Park Y. J., Fray D. J., *Recovery of high purity precious metals from printed circuit boards*, „Journal of Hazardous Materials”, 2009, 164, 1152-1158.



ZAPROSZENIE DO PUBLIKACJI ARTYKUŁÓW NAUKOWYCH

M&M Consulting – wydawca czasopisma „Logistyka Odzysku”, zaprasza do współpracy naukowców z polski i zagranicy.

„Logistyka Odzysku” jest czasopismem punktowanym. Według wykazu Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dn. 23.12.2015 r. (lista B), autor za publikację artykułu naukowego otrzymuje 6 punktów. Publikujemy wartościowe, oryginalne i recenzowane artykuły naukowe. Pieczę merytoryczną nad czasopismem sprawuje Rada Naukowa, w skład której wchodzi wybitni naukowcy i eksperci, zajmujący się takimi dziedzinami, jak: prawo, ekonomia, zarządzanie, logistyka, chemia, informatyka i szeroko pojęta ochrona środowiska.

Wszystkie artykuły niezamawiane przez redakcję są płatne, koszt ich publikacji to 500 zł netto. W przypadku artykułu o szczególnej wartości merytorycznej istnieje możliwość negocjacji opłaty za publikację.

Instrukcje dla autorów oraz pozostałe informacje dostępne są na stronie internetowej www.logistyka-odzysku.pl.

Zapraszamy do kontaktu oraz przesyłania artykułów na adres:

Mateusz Perzanowski, Redaktor prowadzący tel. 512 108 403, redakcja@mmconsulting.waw.pl



Wizualizacja, jak może wyglądać 16 Psyche – planetoida, która potencjalnie rozwiąże większość problemów finansowych współczesnego świata

ŹRÓDŁO: www.globalnews.ca/news/3175097/nasa-plans-mission-to-a-metal-rich-asteroid-worth-quadrillions/ (dostęp 21/01/2017)

Analiza cen surowców wtórnych w Polsce w 2016 roku

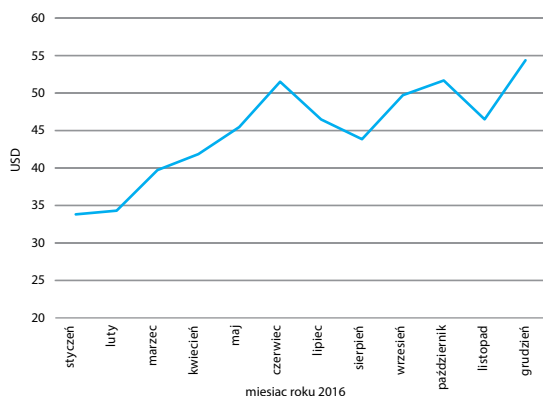
Odzysk i recykling to procesy bazujące na surowcach wtórnych. Jednak ceny surowców nie są zależne jedynie od klasycznych wykresów i punktów przecięcia podaży i popytu na te surowce. Analiza w tym obszarze wymaga uwzględnienia bardzo wielu zmiennych. Począwszy od rynków światowych analizujących surowce bazowe, takie jak chociażby cena za baryłkę ropy, poprzez system zbiórki i lokalizację zakładów przetwórstwa, po liczbę zakładów produkcyjnych posiłkujących się surowcami wtórnymi, aż po popyt na produkty z recyklingu po stronie konsumentów czy nawet bardziej abstrakcyjne zmienne, jak masa i dostępność surowców w kosmosie.

Analysis of prices of secondary raw materials in Poland in 2016

Recovery and recycling are processes based on secondary raw materials. However, secondary raw material prices are not dependent only on the classical charts and points of intersection of supply and demand for these materials. Analysis in this area needs to take into account many variables. These include an analysis of global markets in basic raw materials such as, for example, the price per barrel of oil, through a system of collection and the location of processing plants, the number of manufacturing plants using secondary raw materials, to the demand for recycled products by consumers or even more abstract variables like the mass and availability of raw materials in space.

Sytuacja na świecie

Zaczynając od prognoz prezentowanych w poprzednim roku, pisaliśmy o przewidywaniach, iż do końca roku 2016 cena ropy naftowej może wzrosnąć nawet o 50%.¹ Rzeczywiście cena ropy za baryłkę wzrosła w minionym roku i to znacząco.



Rys. 1 Wykres kształtowania się cen ropy naftowej w 2016 roku

ŹRÓDŁO: www.bankier.pl/inwestowanie/profile/quote.html?symbol=ROPA
8.01.2017 r.

Docelowo w 2020 r. ceny ropy naftowej mają osiągnąć poziom \$80 za baryłkę – przewiduje OPEC. Wzrost cen czarnego złota ma kilka źródeł. Przede wszystkim kraje rozwijające się jak Chiny czy Indie, gdzie siła nabywczą ogromnej grupy konsumentów jest bardzo oddziałująca na ceny paliw zarówno ze względu na ich zapotrzebowanie do produkcji, jak i konieczność realizacji transportu z nią związanego. Rosnąca liczba produktów codziennego użytku z tworzyw sztucznych na całym świecie znajduje odzwierciedlenie w rosnącym popycie ze strony przemysłu chemicznego.

Wzrosty tego typu zawsze oddziałują na ceny surowców wtórnych na rodzimym rynku i tak było też w tym przypadku. Zmiany te jednak nie odzwierciedlały dynamiki zmian cen ropy naftowej, a jedynie nieznaczny trend wzrostowy w niektórych przypadkach.

Nie bez znaczenia dla rynku surowców wtórnych są także nowe trendy dążące nie tylko do tego, by zapewnić odzysk i recykling surowców, ale także mające na celu ponowne użycie, naprawę i w skrajnych przypadkach eliminowanie powstawania odpadów. Bardzo dużo mówi się o konieczności odpowiedniego projektowania wyrobów (tzw. ekoprojektowanie) oraz o zaprzestaniu sztucznego skracania cyklu życia produktów. Wszystkie te elementy rozwijają się, lecz bardzo powoli. Co ciekawe, do tej dość bogatej plejady zmiennych dochodzi jeszcze jedna informacja. Naukowcy bowiem zaprzeczyli, jakoby surowce mogły być dalej określane mianem deficytowych. Odnaleziono ogromne zasoby surowców w przestrzeni kosmicznej, które w niedalekiej przyszłości mogą być eksploatowane. Trwają już prace nad legalizacją kwestii praw własności i sposobów pozyskiwania oraz rozdysponowania tymi dobrami.² Planetoidea o nazwie „16 Psyche” warta 10 trylionów dolarów (10 i 18 zer) może rozwiązać nie tylko nasze kłopoty z surow-



dr Katarzyna
Michniewska

Akademia Leona
Kozłowski

e-mail: katarzyna.michniewska@mmconsulting.waw.pl

cami, ale i wszelkie finansowe problemy świata.³ Znajduje się ona między Marsem a Jowiszem i trwają przygotowania NASA do misji w jej kierunku (2020 rok bezzałogowa, 2023 rok załogowa, która dotarłaby tam około roku 2030). Planetoidea ma 210 km średnicy i składa się głównie z niklu i żelaza oraz innych metali rzadkich, w tym złota i miedzi.



Rys. 2 Wizualizacje, jak może wyglądać 16 Psyche – planetoida, która potencjalnie rozwiąże większość problemów finansowych współczesnego świata

ŹRÓDŁO: www.globalnews.ca/news/3175097/nasa-plans-mission-to-a-metal-rich-asteroid-worth-quadrillions/ (dostęp 21/01/2017)

Zero waste w Europie

Rok 2016 był dodatkowo szczególnie bogaty w różnego rodzaju akcje przeciwdziałania zanieczyszczeniom i dbania o środowisko naturalne. Przyczyniła się do tego bardzo zła jakość powietrza i dynamiczny wzrost liczby zachorowań oraz zgonów powodowanych zanieczyszczeniami. Dodatkowo w związku z tymi namacalnymi już efektami ubocznymi degradacji środowiska znacząco promowane były gospodarka recykulacyjna, zasobooszczędność oraz koncepcja zero odpadów. Aktywności te są stale wzmacniane planowanymi nowymi aktami prawnymi i licznymi nowelizacjami przygotowywanymi przez Komisję Europejską. W dniu 2 grudnia 2015 r. Komisja Europejska przedstawiła pakiet dotyczący budowania **gospodarki o obiegu zamkniętym** (tzw. *circular economy*). Idea tego typu gospodarki polega na zamknięciu pętli cyklu życia produktu i tym samym na ograniczeniu zużycia surowców, zmniejszeniu



WARTOŚĆ SUROWCÓW Z ODPADÓW

?

mld zł

Zgodnie z danymi GUS w Polsce w roku 2015 r. powstawało średnio ok. 283 kg odpadów komunalnych na jednego mieszkańca.

Średnia z wszystkich średnich rocznych cen surowców: 885 zł/Mg, więc 1000 kg = 1 Mg -> 283 kg to 0,283 Mg
 $0,283 \text{ Mg} \times 885 \text{ zł/Mg} = 250,5 \text{ zł/os.}$

Tyle średnio wynosi wartość surowców z odpadów komunalnych na mieszkańca.

w Polsce w 2016 r. wg danych GUS było 38 437 239 mieszkańców, czyli dla Polski:
 $250,5 \text{ zł/os.} \times 38\,437\,239 = 9\,628\,528\,369,5 \text{ zł}$

Biorąc pod uwagę tylko te odpady, które nie zostały zebrane selektywnie to:

$283 - 66 \text{ kg} = 217 \text{ kg/os.}$

$0,217 \times 885 = 192 \text{ zł/os.}$

$192 \times 38\,437\,239 = 7\,379\,949\,888 \text{ zł}$

Tyle składujemy w postaci wyrzuconych surowców z odpadów.

Całkowita waga zebranych selektywnie odpadów wyniosła w 2015 r. około 2 537 000 Mg

Średnia z wszystkich średnich rocznych cen surowców: 885 zł/Mg

$2\,537\,000 \text{ Mg} \times 885 \text{ zł/Mg} = 2\,245\,245\,000 \text{ zł}$

Tyle udało się odzyskać i przekazać do recyklingu.

szeniu ilości składowanych odpadów oraz zwiększeniu strumienia odpadów wykorzystywanych w ramach odzysku i recyklingu.

Obecnie, w ramach pakietu *circular economy*, KE prowadzi prace nad wprowadzeniem zmian niektórych aktów prawnych. Należą do nich:

- dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady zmieniająca dyrektywę 2008/98/WE w sprawie odpadów,
- dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady zmieniająca dyrektywę 94/62/WE w sprawie opakowań i odpadów opakowaniowych,
- dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady zmieniająca dyrektywę 1999/31/WE w sprawie składowania odpadów,
- dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady zmieniająca dyrektywy 2000/53/WE w sprawie pojazdów wycofanych z eksploatacji, 2006/66/WE w sprawie baterii i akumulatorów oraz zużytych baterii i akumulatorów i 2012/19/UE w sprawie zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego.

Pakiet ten obejmuje również komunikat KE zatytułowany „Zamknięcie obiegu – plan działania UE dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym”²⁴.

Dodatkowym wsparciem tych działań są rosnące oddolne

ruchy społeczne wywierające nacisk na ograniczenie konsumpcji i negatywnych efektów nadprodukcji. Dynamicznie rozwija się także gospodarka współdzielona, której przykładem może być ogólnopolska sieć współdzielenia pojazdów pod nazwą UBER.

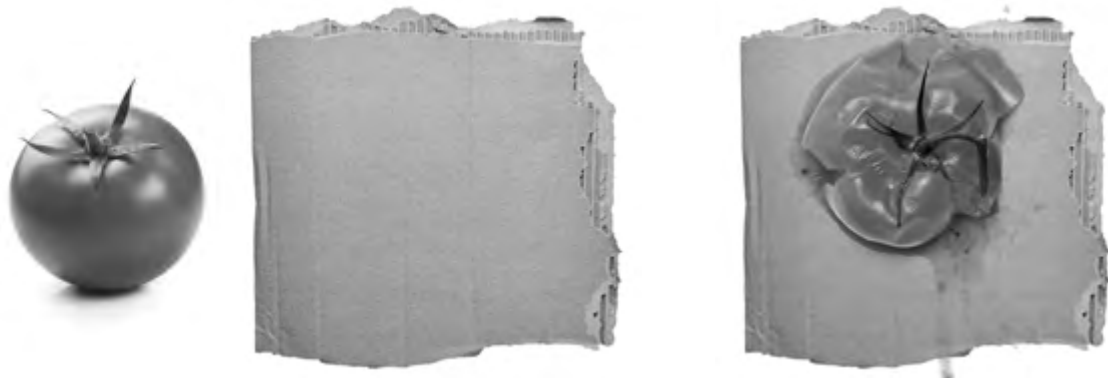
Rynek surowców wtórnych w Polsce

W tym roku pokusiliśmy się o przeanalizowanie globalnej wartości surowców odzyskanych w celu przetworzenia, jak i wartości utraconej w związku z tym, że nie zostały one zebrane selektywnie. Szacunki te opierają się na zestawieniu mas surowców wytworzonych, przetworzonych i składowanych ze średnimi cenami na rynku, jakie zostały zanotowane w 2016 roku w wyniku analizy transakcji kupna-sprzedaży surowców wtórnych. Wyniki są zaskakujące i działające na wyobraźnię.

Mianowicie wartość surowców zawartych w odpadach komunalnych szacuje się według średniej ceny surowców ogółem na kwotę około 9,62 mld złotych. Z tego około 7,38 mld złotych deponujemy na składowiskach!!! Jedynie 2,24 mld zł w postaci selektywnie zebranych surowców jest zwracane i trafia do gospodarki. Dane te mogą być nieadekwatne poprzez zastosowanie średniej ceny za Mg surowców, jednak całkowita wartość rynku oscyluje



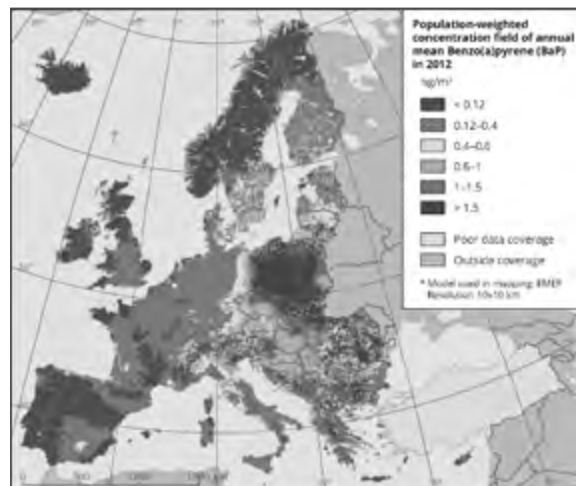
Rys. 3 Kolorystyka pojemników na odpady zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 29 grudnia 2016 r. w sprawie szczegółowego sposobu selektywnego zbierania wybranych frakcji odpadów (Dz.U. z 2017 r. poz.19)



Rys. 4 Negatywne skutki mieszania odpadów surowcowych i biodegradowalnych – utrata wartości strumienia odpadów

w granicach kilku miliardów złotych rocznie. Istnieje zatem znaczące pole do rozwoju gospodarki recykulacyjnej w Polsce. Główną determinantą budującą wartość tego strumienia jest odpowiednia logistyka odzysku odpadów. Powyższe wartości są poglądowe. Kwoty te znacząco mogą się różnić w zależności od jakości szacowanego strumienia, gdzie odpowiednie procesy logistyki odzysku mogłyby nawet zdublować czy potroić niektóre kwoty lub je zniwelować. Pokazuje to, jak istotne jest podejście i zaangażowanie w procesy segregacji i recykulacji zasobów. Przyrównując te dane do różnorodnych pozycji deficytu budżetowego, wyraźnie widać, iż w 100% mogłyby być pokryte zapotrzebowania w niektórych obszarach, tj. chociażby kultura i ochrona dziedzictwa kulturowego (ok. 2,1 mld zł), oświata i wychowanie (1,7 mld zł) czy nauka (ok. 5,6 mld zł)⁷ właśnie w wyniku podniesienia poziomu kultury wyrzucania śmieci w polskich gospodarstwach domowych. Dostrzeżenie tych zależności przez większą grupę społeczeństwa jest kluczowe. Celem naszego wydawnictwa jest zamiana narracji ze straszenia deficytowością surowców w kierunku dbałości o kulturę osobistą mieszkańców i porządek w naszym kraju. Dotychczasowe działania wskazują, że mają one szansę trafić na podatny grunt. W związku z alarmem smogowym wyraźnie widoczne jest rosnące zaniepokojenie, jak i większe zaangażowanie społeczne w kwestie zanieczyszczenia środowiska, co stanowi pozy-

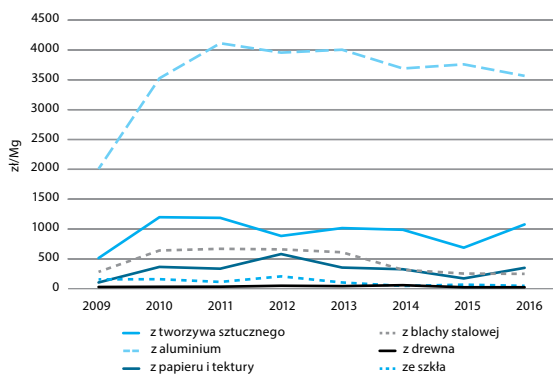
tywny prognostyk dla sektora odzysku i recyklingu. Słynny autor „Inteligencji emocjonalnej” Daniel Goleman w swej kolejnej książce bestsellerze pisze wyraźnie o potrzebie zadbania o zdrowie środowiskowe mieszkańców Ziemi, nadzarpnięte coraz częściej przez zanieczyszczenie środowiska.⁸ Nie bez znaczenia okazały się także spory o kwestie związane z utylizacją surowców z odzyskiem energii.



Rys. 5 Mapa stężenia benz(a)pirenu w Europie w 2012 r., European Environment Agency, 9.12.2016 r.

Od 1 stycznia 2017 roku wprowadzono obowiązek oddzielenia strumienia surowców od odpadów biodegradowalnych, co znacząco pozytywnie wpłynie na poziom wartości obu strumieni. Niestety pięcioletni okres przejściowy dla tych przepisów opóźni korzyści, jakie mogą one przynieść dla rynku surowców wtórnych, a przede wszystkim dla ich ceny.

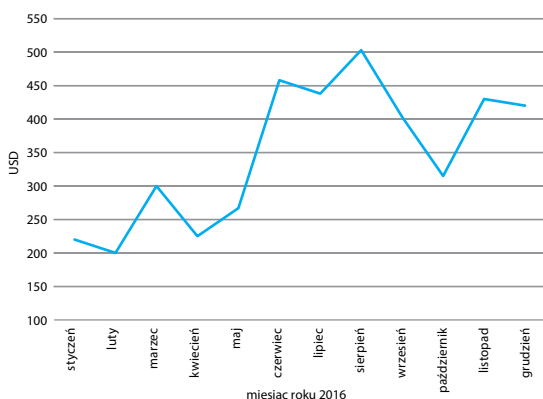
Trendy cen surowców w Polsce na przestrzeni lat 2009-2016



Rys. 6 Średnie ceny surowców wtórnych w latach 2009-2016 [zł/Mg]
 ŹRÓDŁO: Opracowanie własne na podstawie danych Eko Cykl Organizacja Odzysku Opakowań S.A.

Widać wyraźnie, iż na przestrzeni analizowanych lat poszczególne zasoby mają swoje określone wartości, z którymi należy się liczyć, przygotowując budżety i planując działania aktywizujące mieszkańców. Wartości uśrednione powodują, iż należy zastanowić się nad działaniami, które są niezbędne, by odpady surowcowe mogły znaleźć swojego odbiorcę. Odpowiednie gospodarowanie odpadami może bowiem zmieniać ich wartość na plus, może ją także niwelować lub generować koszty, gdy są one gromadzone w nieodpowiedni sposób.

Rynek makulatury



Rys. 7 Średnia cena odpadów opakowaniowych z papieru i tektury w kolejnych miesiącach 2016 roku [zł/Mg]
 ŹRÓDŁO: Opracowanie własne na podstawie danych Eko Cykl Organizacja Odzysku Opakowań S.A.

Rynek papieru i tektury jest jednym z dwóch sektorów surowców wtórnych, które odnotowały w 2016 roku największą zwyżkę. Dowodem na to są także znaczące, nowe inwestycje (np. otwarcie papierni w Skolwinie, będącej w stanie przerobić ok. 95 tys. Mg rocznie⁹, czy też planowana inwestycja Stora Enso Poland S.A. w Ostrołęce, której celem jest zwiększenie produkcji o ponad 500 tys. Mg rocznie – do niemal 1200 tys. Mg/rok) na tym rynku. Świadczą one o jego potencjale i zainteresowaniu po stronie inwestorów. Także na forum światowym, doceniając perspektywę tego rynku, wymienia się lokalizację nowych linii recyklingowych w Polsce. Nic dziwnego, z samego tylko strumienia komunalnego jesteśmy w stanie odzyskać znaczne masy tego surowca. Jak wskazują liczne źródła ogólnosiwiatowe, Europa jest liderem w recyklingu papieru na świecie.

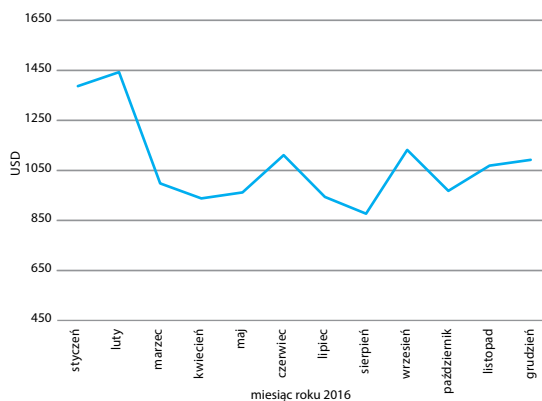
Papier i karton segregowany w Polsce wśród mieszkańców

średnia roczna cena papieru i tektury: 348 zł/Mg
 z 66 kg/os. -> 6,3 kg odpadów z papieru i tektury
 czyli: 0,0063 Mg x 348 zł/Mg = 2,19 zł/os.
 czyli dla wszystkich mieszkańców:
 2,19 x 38 437 239 = 84 177 553,41 zł*

* są to wartości poglądowe wyliczone wg ceny średniej dla danego rodzaju surowca – może ona się różnić w zależności od jego szczegółowej jakości

Poza rynkiem odpadów komunalnych mamy tu przede wszystkim olbrzymi rynek odpadów surowcowych z przedsiębiorstw.

Rynek tworzyw sztucznych



Rys. 8 Średnia cena odpadów opakowaniowych z tworzyw sztucznych w kolejnych miesiącach 2016 roku [zł/Mg]
 ŹRÓDŁO: Opracowanie własne na podstawie danych Eko Cykl Organizacja Odzysku Opakowań S.A.

Sektor tworzyw sztucznych wciąż znajduje się pod ostrzałem. Zarówno w kontekście długiego okresu rozkładu i znacznej szkodliwości związanej z przenikaniem nanocząsteczek plastiku do organizmów żywych – ogromnym problemem ekologicznym są dryfujące wyspy odpadów z tworzyw sztucznych na oceanach i morzach, których elementy trafiają do wnętrza zwierząt, uśmiercając je¹⁰. Zasadność opłacalności recyklingu tworzyw sztucznych staje się pytaniem w obliczu niskich cen ropy naftowej

i nawet chęć odzysku energetycznego nie poprawia sytuacji tego surowca w dyskusji na temat jego roli i znaczenia w dążeniu do zrównoważonego rozwoju. Mimo tego cena tego surowca wciąż utrzymuje się w trendzie rosnącym, a jego wszechobecność w przedmiotach codziennego użytku i pożywności wręcz przeraża.

Tworzywo sztuczne segregowane w Polsce wśród mieszkańców

średnia roczna cena tworzyw sztucznych: 1077 zł/Mg
 z 66 kg/os. -> 7,9 kg to tworzywo sztuczne, czyli:
 $0,0079 \times 1077 = 8,5083 \text{ zł/os.}$
 czyli dla wszystkich mieszkańców:
 $8,51 \times 38\,437\,239 = 327\,100\,903,89 \text{ zł}^*$

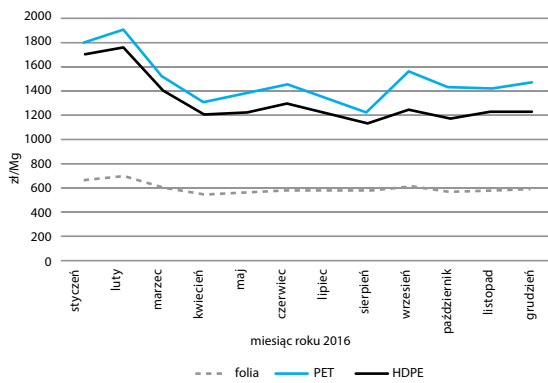
* są to wartości poglądowe wyliczone wg ceny średniej dla danego rodzaju surowca – może ona się różnić w zależności od jego szczegółowej jakości i rodzaju tworzywa

Szkló segregowane w Polsce wśród mieszkańców

z 66 kg/os. -> 11 kg to szkło
 11 kg to 0,011 Mg
 średnia roczna cena szkła: 47 zł/Mg
 $0,011 \times 47 = 0,517 \text{ zł,}$
 czyli dla wszystkich mieszkańców Polski: $0,52 \times 38\,437\,239 = 19\,987\,364,28 \text{ zł}^*$

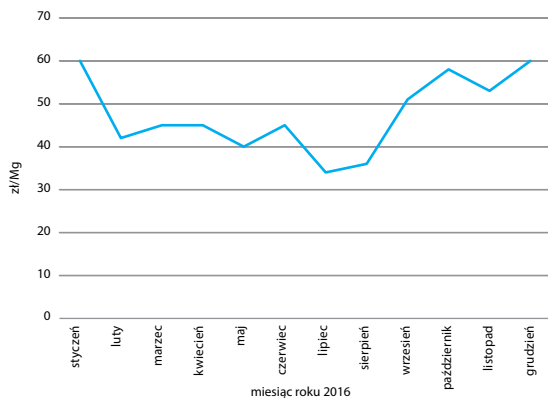
* są to wartości poglądowe wyliczone wg ceny średniej dla danego rodzaju surowca – może ona się różnić w zależności od jego szczegółowej jakości

Dodatkowo ceny tworzyw sztucznych różnią się znacznie w ramach tejże grupy rodzajowej, co prezentuje poniższy wykres.



Rys. 9 Średnia cena odpadów opakowaniowych z folii, PET oraz HDPE w kolejnych miesiącach 2016 roku [zł/Mg]
 ŹRÓDŁO: Opracowanie własne na podstawie danych Eko Cykl Organizacja Odzysku Opakowań S.A.

Rynek szkła



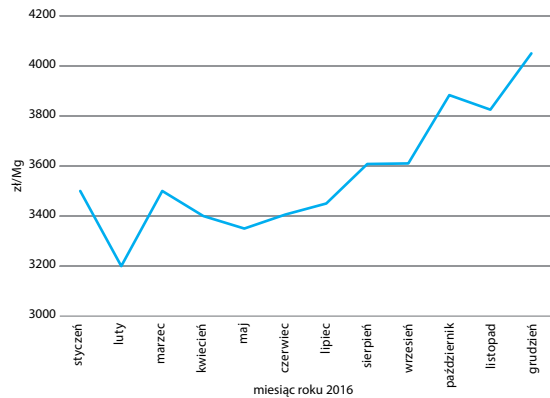
Rys. 10 Średnia cena odpadów opakowaniowych ze szkła w kolejnych miesiącach 2016 roku [zł/Mg]
 ŹRÓDŁO: Opracowanie własne na podstawie danych Eko Cykl Organizacja Odzysku Opakowań S.A.

Dla rynku szkła ciekawostką stanowią nowe rodzaje technologii przetwarzania tychże odpadów. Szczególnie na uwagę zasługuje spektrum zastosowań w budownictwie, jakie się rozwija. Od zawsze podkreśla się wielokrotność recykulacji tego surowca bez uszczerbku dla jakości wyrobów.

Rynek metali

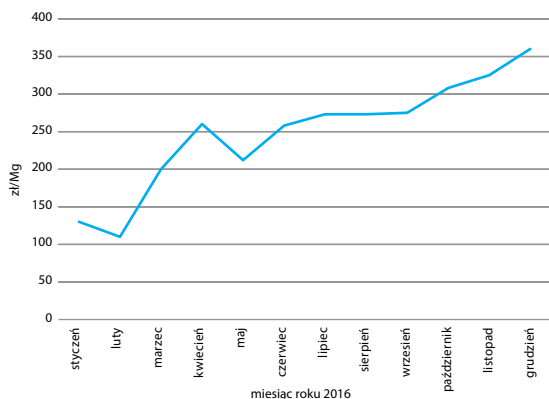
Rynek metali w kontekście surowców wtórnych podzielony jest umownie na aluminium i blachę. Podkreślić jednak trzeba, iż grupa metali jest dużo bardziej rozbudowana. W kontekście opakowań i odpadów komunalnych najczęściej jednak występują aluminium i blacha. Szczególnie na uwagę zasługują nowe technologie i zastosowania w zakresie produkcji opakowań – wizualizacja nie ujdzie uwadze nawet najbardziej wybrednego konsumenta.

Aluminium



Rys. 11 Średnia cena odpadów opakowaniowych z aluminium w kolejnych miesiącach 2016 roku [zł/Mg]
 ŹRÓDŁO: Opracowanie własne na podstawie danych Eko Cykl Organizacja Odzysku Opakowań S.A.

Błacha stalowa

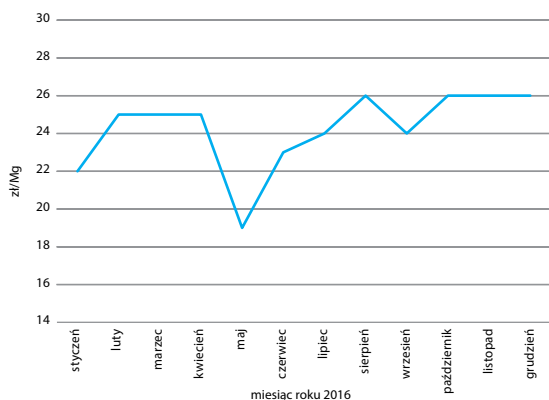


Rys. 12 Średnia cena odpadów opakowaniowych z blachy stalowej w kolejnych miesiącach 2016 roku [zł/Mg]

ŹRÓDŁO: Opracowanie własne na podstawie danych Eko Cykl Organizacja Odzysku Opakowań S.A.

O wartości i sile tego rynku stanowi maksyma: *Nie ma recyklingu metali – nie ma przemysłu metalurgicznego.* Zauważalne wzmocnienie rynku metali żelaznych w 2016 roku, szczególnie w końcówce roku, powiązane jest z sytuacją na świecie. Trend ten niekoniecznie ma odniesienie do rynku metali nieżelaznych.

Rynek drewna



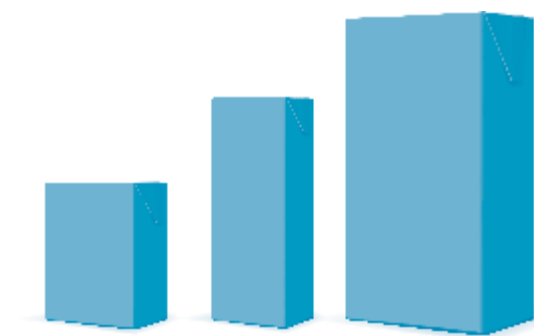
Rys. 13 Średnia cena odpadów opakowaniowych z drewna w kolejnych miesiącach 2016 roku [zł/Mg]

ŹRÓDŁO: Opracowanie własne na podstawie danych Eko Cykl Organizacja Odzysku Opakowań S.A.

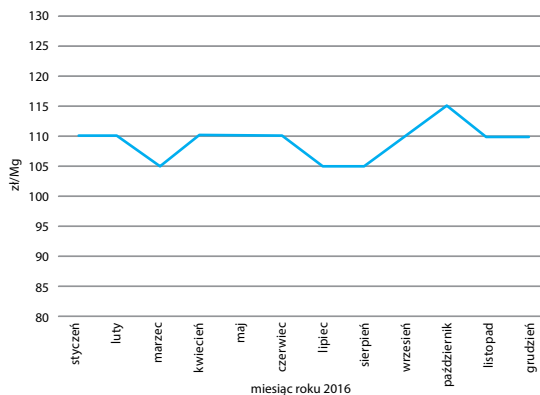
Jest to jeden z bardziej stabilnych surowców, którego ceny wahają się nieznacznie, a liczba graczy jest określona i znana. Największe zawirowania na tym rynku, w kontekście palet drewnianych, mamy już chyba za sobą.

Rynek wielomateriałówki

Kwestia wyodrębnienia realizacji obowiązku odzysku i recyklingu odpadów opakowaniowych wielomateriałowych do porozumień zawieranych przez izby spowodowała ponownie zamieszanie na tym rynku. Na nowo pojawił się ruch w sektorze opakowań wielomateriałowych i problemy gmin z ich zagospodarowaniem. Zachęty w postaci dopłat do recyklingu okazały się niewystarczające. Izby mają poważny problem ze zbiórką, zagospodarowaniem

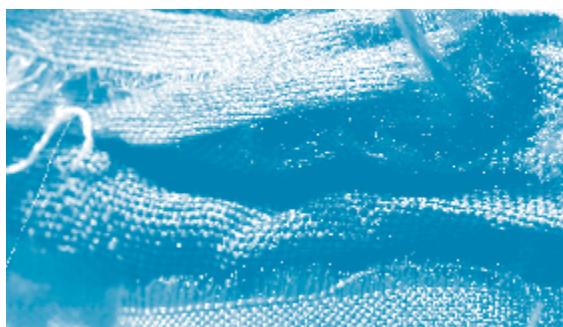


i prawidłowym rozliczeniem wprowadzanych na rynek odpadów wielomateriałowych. Pojawiły się nawet próby zmniejszenia obciążeń ustawowych w tym zakresie. Na wykresie prezentowane są średnie ceny, jakie można uzyskać na rynku ze sprzedaży tychże surowców. Są one również problematyczne co rozliczana w podobny sposób grupa odpadów opakowaniowych niebezpiecznych.



Rys. 14 Średnia cena odpadów wielomateriałowych w kolejnych miesiącach 2016 roku [zł/Mg]

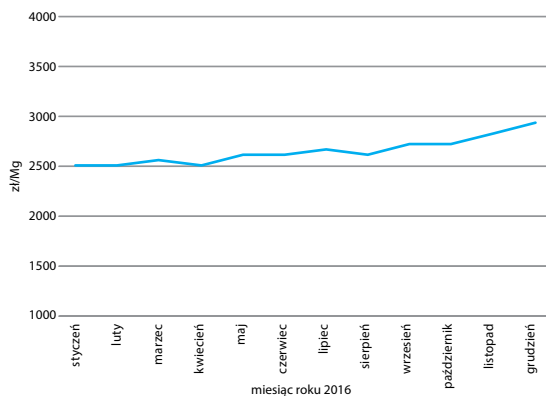
ŹRÓDŁO: Opracowanie własne na podstawie danych Eko Cykl Organizacja Odzysku Opakowań S.A.



Rynek tekstyliów

Opłata depozytowa za jeansy – takie pomysły pojawiają się w Europie i zachęcają do odzysku i recyklingu tkanin wśród bardziej świadomych konsumentów. Pomysł wynajmu jeansów stał się nawet sztandarowym przykładem dla wyjaśnienia koncepcji gospodarki recykulacyjnej. Rynek tekstyliów jest według statystyk najsilniej rosnącym rynkiem – w 2016 roku przyrost na poziomie 18,8% handlu detalicznego odzieżą¹⁰. Przykłady wypożyczalni i silny ruch odśrodkowy u producentów odzieży (akcje zbiórki używanej odzieży w sklepach sieciowych) wskazuje na znaczącą rolę tego surowca na rynkach surowców wtórnych, a co

się z tym wiąże wysoką wartość tony tego surowca. Coraz częstsze akcje zbiórki w marketach, pojawiający się na rynku nowi gracze oraz wzrost pozycji dotychczasowych firm zajmujących się recyklingiem tekstyliów są tego dowodem. Niestety także rosnąca liczba kradzieży oraz ich wartość w kontekście ogólnodostępnych pojemników do zbiórki odzieży również wskazuje na dynamiczne wzrosty w tym sektorze, które będą kontynuowane. Rok 2016 jest dla nas pierwszym rokiem gromadzenia danych w tym zakresie.



Rys. 15 Średnia cena odpadów z tekstyliów w kolejnych miesiącach 2016 roku [zł/Mg]

ŹRÓDŁO: Opracowanie własne na podstawie danych Eko Cykl Organizacja Odzysku Opakowań S.A.

Prognoza dla rynku surowców wtórnych na 2017 rok

Bardzo pozytywny wpływ na rynek surowców wtórnych powinna mieć planowana podwyżka poziomu opłat marszałkowskich dyskredytująca wysokimi kosztami firmy deponujące lub w inny sposób marnotrawiące cenne surowce wtórne. Podniesienie ceny za składowanie powinno zachęcać do poszukiwania innych sposobów zagospodarowania odpadów. Miejmy nadzieję, że osoby odpowiedzialne za wybór metody utylizacji odpadów wybiorą odzysk i recykling. Pozytywnie dla rynku surowców działa także wykształcenie się kolejnych sektorów surowcowych, takich jak wspomniana już odzież, konkretne elementy ZSEE i inne nieprzetworzone zasoby (np. zbiórka tylko konkretnych telefonów komórkowych), które zbierane są do naprawy czy odnowy, a dzięki temu oszczędza się środki na wyeliminowanie potrzeby pełnego recyklingu, redukując koszty. Pozytywnie należy także ocenić pewną stabilizację na rynku gospodarki odpadami. Etap rozwoju rynku przeszedł w fazę debat na temat technologii przetwarzania i najlepszych sposobów zbiórki i zagospodarowania odpadów. Znacznym wsparciem jest rosnąca świadomość społeczna w tym obszarze, choć w dalszym ciągu odczuwalne są negatywne skutki palenia śmieci w domowych piecach, tzw. niska emisja. Pozytywnie należy ocenić także prace Komisji Europejskiej oraz wypowiedzi Europarlamentarzystów na temat konieczności powstrzymania budowy zbyt wielu spalarni odpadów w Polsce.

Rosnące ceny ropy naftowej powinny być dobrym zwiaśtunem dla rozwoju rynku surowców wtórnych jako alternatywy dla surowców naturalnych. Analitycy uczulają jednak na efekt bańki spekulacyjnej. W przypadku deflacji

niektóre państwa posilają się dodrukowywaniem pieniędzy, by pobudzić gospodarkę. Takie działanie może być przyczyną spekulacji na rynku ropy i sztucznego pompowania jej ceny. Może to także powodować zawirowania na rynkach surowców wtórnych.

Nadzieja na wzrost wartości rynku odpadów tkwi także w ruchach społecznych takich jak „zero odpadów”, gdzie poszukuje się sposobów na redukcję i całkowite niwelowanie masy odpadów. W ten sposób pojawiają się sklepy bez opakowań czy powraca się do pierwotnych form dostarczania oraz pakowania produktów (patrz: Bea Johnson, www.zerowastehome.com).¹¹

Widać wyraźnie tendencje wskazujące na większe poszanowanie surowców wtórnych. Jednocześnie rozwój technologii i innowacyjność rozprzestrzeniające się w gospodarce sugerują, iż będziemy mieli do czynienia z dematerializacją i demonetaryzacją zjawisk gospodarczych. Jak dotąd, mimo drastycznych spadków cen energii odnawialnej zgodnych z przewidywaniami, nie widać jednak spadku wartości surowców, co jest pozytywnym sygnałem dla rynku recyklingu.¹²

Duże nadzieje dla poprawy stanu środowiska naturalnego (jeden z celów odzysku i recyklingu surowców) rodzi rozwój nowego sektora gospodarki powiązanego z 3D printing¹³. Możliwości takie jak recyrkulacja surowca z jednego przedmiotu w drugi, będąca na wyciągnięcie ręki w dowolnym miejscu, w tym w domu, pozwala rozbudzić wyobraźnię. Do tego ogranicza znacznie koszty transportu i zapotrzebowanie na paliwa związane z dostawami w łańcuchu dostaw. I co najważniejsze sklepy przyszłości takie, w których wirtualnie zmieniamy dowolnie kształt, kolor oraz przeznaczenie surowca, nie są jedynie w gestii autorów seriali s.f. – istnieją i funkcjonują, jako konkretne przykłady i kierunki rozwoju gospodarki światowej.¹⁴

Czy i jakie przełożenie na rynek surowców wtórnych będą miały opisane zależności związane z sytuacją w kraju i światowym poziomem ceny ropy naftowej, przekonamy się już w tym roku. Pewne jest jedno. Dalsze argumentowanie potrzeby segregacji odpadów deficytowością surowców wtórnych nie jest możliwe. Zarówno w kontekście nowych źródeł surowców, jak i nowych technologii, to czy segregujemy odpady, czy nie, to kwestia kultury osobistej i higieny oraz porządku, jaki chcemy wokół siebie i po sobie zostawić. Pytanie zasadnicze, czy chcemy i jak mocna jest nasza motywacja! ■

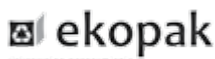
PRZYPISY:

- www.bloomberg.com/news/articles/2016-02-03/oil-seen-surgings-about-50-by-fourth-quarter-as-supply-eases, 3.02.2016 r.
- Singularity University, Executive Program, lipiec, 2016 r.
- <http://globalnews.ca/news/3175097/nasa-plans-mission-to-a-metal-rich-asteroid-worth-quadrillions/> (dostęp 21/01/2017)
- eur-lex.europa.eu, 8.01.2017 r.
- Główny Urząd Statystyczny, *Infrastruktura komunalna w 2015 r.*, Warszawa 2016.
- Główny Urząd Statystyczny, *Powierzchnia i ludność w przekroju terytorialnym w 2016 r.*, Warszawa 2016 r.
- Dane z ustawy budżetowej na rok 2016 z dnia 25 lutego 2016 r. (poz. 278).
- Goleman D., *Inteligencja Ekologiczna*, Dom Wydawniczy Rebis, Warszawa 2009.
- www.pulpapernews.com/2016/01/poland-s-apis-to-re-launch-paper-plant-under-15m-project, 9.01.2017 r.
- www.scienceline.org/2015/02/for-midway-atolls-birds-plastic-is-the-main-dish/, 8.01.2017 r.
- www.stat.gov.pl/obszary-tematyczne/ceny-handel/handel/dynamika-sprzedazy-detalicznej-w-sierpniu-2016-roku,14,20.html, 8.01.2017 r.
- Johnson B., *Zero Waste Home: The Ultimate Guide to Simplifying Your Life by Reducing Your Waste*, Wydawnictwo Scribner, 2013.
- Singularity University, Executive Program, lipiec 2016 r.
- Perzanowski M., *Wymyśl, zaprojektuj, wydrukuj i... złoź*, „Logistyka Odzysku” 4/2016 (21).
- Singularity University, Executive Program, lipiec 2016 r.



Michał Gawroński

Koordinator
Porozumienia EKOPAK,
Pełnomocnik Zarządu
Izby Gospodarczej
Metali Nieżelaznych
i Recyklingu
w Katowicach ds.
gospodarki odpadami



Ustawa „opakowaniowa” wprowadziła nowe zasady odzysku i recyklingu odpadów opakowań wielomateriałowych, które stały się szczególnym wyzwaniem dla systemu gospodarowania odpadami komunalnymi. Dotychczasowe dane wskazują, że na rynek corocznie trafia ok. 220 tys. ton opakowań wielomateriałowych z produktami, w tym ok. 35% stanowią kartoniki do płynnej żywności. Opakowania te stanowią poniżej 2% całkowitej masy opakowań wprowadzanych na rynek. Generalnie recykling tych opakowań jest procesem wymagającym ich selektywnego zebrania, transportu, belowania i dostarczenia do specjalistycznych instalacji posiadających możliwość ich przetworzenia. Ten strumień odpadów napotyka z procesie gospodarki odpadami na coraz większe problemy, związane z kosztami stworzenia systemu zbierania i przetwarzania tych odpadów. W przypadku obowiązku odzysku sprawa jest prostsza, ponieważ odpady opakowaniowe wielomateriałowe mogą być w formie zmieszanej przekazywane do produkcji paliw alternatywnych i następnie wykorzystywane w procesach odzysku energii. Należy zwrócić uwagę, że ów proces nie stanowi recyklingu w myśl przepisów prawa. Natomiast co dotyczy realizacji procesów recyklingu opisanych ustawą w zakresie od R2-R9 zmuszeni jesteśmy do korzystania z instalacji bardziej skomplikowanych technologicznie i kosztochłonnych w zakresie prowadzonych procesów. Istniejący aktualnie w Polsce potencjał recyklingowy odpadów opakowań wielomateriałowych pozwoli na realizację tego obowiązku na poziomie pomiędzy 25 000 a 30 000 Mg.

Należy nadmienić, że w roku 2015 zebrano i przekazano do odzysku, w tym recyklingu ponad 20 000 Mg z ponad 103 000 Mg wprowadzonych na rynek odpadów opakowaniowych wielomateriałowych, a celem obecnej perspektywy kończącej się w roku 2020 jest osiągnięcie poziomu ok. 100 000 Mg., co jest konsekwencją podyktowaną Rozporządzeniem Ministra Środowiska w zakresie wymaganych poziomów recyklingu w perspektywie zaledwie pięciu lat z poziomu 18% do 61%.

Głównymi problemami dla rozwoju tego rynku i właściwej ewidencji odpadów opakowaniowych wielomateriałowych są wprowadzone nowe rodzaje opakowań, brak jednoznacznych interpretacji i wytycznych w celu właściwej ich klasyfikacji oraz import produktów w opakowaniach wielomateriałowych (gdzie przedsiębiorcy nie mają świadomości o swoich ustawowych zobowiązaniach). Należy także dodać, że problemem systemu jest również brak wy-

sokowydajnych instalacji do przetwarzania innych opakowań niż kartony po płynnej żywności oraz czasami problematyczne podejście (problemy z interpretacją) do już wydanych decyzji środowiskowych w tym zakresie.

Porozumienia, których zadaniem jest budowanie krajowego systemu w zakresie zbierania, odzysku i recyklingu opadów opakowań wielomateriałowych są istotnym elementem gospodarki odpadami opakowaniowymi i przejęły obowiązek w tym zakresie po organizacjach odzysku. Niezbędne dla dalszego skutecznego rozwoju tego systemu jest długofalowa strategia współpracy w ramach porozumień oraz utrzymywanie poziomu finansowania systemu przez przedsiębiorców w zakresie pozwalającym na efektywną i bezpieczną pracę. Odpowiednia efektywność ekonomiczna może spowodować chęć do tworzenia się nowych technologii, bardziej innowacyjnych rozwiązań i zachęcać kolejnych uczestników rynku do inwestowania. Podsumowując, dla dalszego rozwoju systemu istotne są następujące parametry: zwiększanie liczby uczestników (dotychczas szacuję się, że ok. 30-40% wprowadzających ignoruje swoje obowiązki w tym zakresie), rozwój potencjału przetwórczego oraz selektywnej zbiórki odpadów, potwierdzenie przez ustawodawcę właściwych, wymaganych prawem procesów oraz stworzenie listy kwalifikowanych rodzajów odpadów opakowaniowych.

W przeciwnym przypadku szybki wzrost wymagań w zakresie poziomów odzysku i recyklingu, przy braku „bezpiecznych” zakładów przetwarzania odpadów, spełniających wszystkie wymagania środowiskowe może doprowadzić do paraliżu w realizacji obowiązków określonych Ustawą i realizacji zapisów prawa europejskiego.



Andrzej Gawłowski

Dyrektor Biura
Związku Celowy Gmin
MG6

Artykuł pani dr Katarzyny Michniewskiej to ciekawe zaproszenie do toczącej się już żywo w branży odpado-

wej dyskusji o gospodarce o obiegu zamkniętym. Szczególny walor tej publikacji polega na zebraniu w jednym miejscu konkretnych informacji o poszczególnych rynkach surowców wtórnych, zarówno w ujęciu ilościowym jak i wartościowym. Cenne zwłaszcza jest to, że przedstawiane dane obrazują 8-letni okres, a więc pozwalają na oderwanie się od bieżących wahań cen.

Jak wykazano w publikacji wartość rynku możliwych do pozyskania z sektora odpadowego surowców wtórnych jest bardzo znacząca, warta podjęcia systemowych działań, w tym poniesienia niezbędnych nakładów na stworzenie

niezbędnej infrastruktury. Spodziewałbym się więc niebawem kolejnych analiz, idących tym razem w kierunku istniejących i brakujących mocy przetwórczych w cyklu od selektywnej zbiórki odpadów surowcowych (która ma przecież znacząco rosnąć) po ponowne wykorzystanie poszczególnych surowców. Składa się na to infrastruktura potrzebna do prowadzenia zbiórki odpadów u źródła, możliwości doczyszczania i dodatkowej segregacji zebranego surowca, aż po przepustowość instalacji do recyklingu i przygotowania surowców do ponownego użycia. Na końcu zaś jest zapotrzebowanie przemysłu na surowce wtórne. Pierwszy i drugi element to domena samorządów, odpowiedzialnych za gospodarkę odpadami komunalnymi oraz firm, które na ich zlecenie w tej gospodarce biorą czynny udział. Niniejsza publikacja udostępnia istotne dane do prowadzenia rachunków opłacalności działań w tym obszarze, oraz ich odpowiedniego skalowania. Zachęcałbym przy tym autorkę do skupienia swoich kolejnych analiz zwłaszcza na możliwościach przetwórczych instalacji służących przygotowaniu odzyskanych surowców do ponownego użycia. Rodzi się bowiem przypuszczenie, że możliwości te są nieadekwatne do strumienia odpadów surowcowych, jaki niebawem pozyskamy.

Takie kwestie jak zróżnicowanie geograficzne tych procesów, interesariusze gospodarki o obiegu zamkniętym, edukacja ekologiczna, jakoś pozyskiwanego surowca to już całkiem inne kwestie i zapewne materiał na odrębne publikacje.



Dariusz Matlak
Prezes Zarządu
Polska Izba Gospodarki
Odpadami



Jeżeli mowa jest o rynku, jego wartości i cenach surowców wtórnych, to rzeczywiście trzeba brać pod uwagę zmienne koniunktury w tym segmencie rynku wynikające z wielu czynników i zmiennych związanych z globalizacją gospodarki. Trudno bowiem sobie wyobrazić wprowadzenie w tej dziedzinie rynku regulowanego, chociaż władze publiczne starają się wdrażać rozmaite instrumenty finansowe stymulujące rozwój rynku i przemysłu przetwarzania odpadów i recyklingu. Na poziomie krajowym są to chociażby tzw. opłaty marszałkowskie (za składowanie odpadów), które mają wzrosnąć radykalnie już od 2018 r. Z kolei na poziomie lokalnym, gminy starają się coraz bardziej różnicować stawki obniżając opłaty za odbieranie odpadów zbieranych selektywnie lub wprowadzając bezpłatne odbieranie niektórych frakcji w Punktach Selektywnego Zbierania Odpadów.

Jednakże ciągle na składowiska odpadów trafiają odpady zawierające surowce wtórne o wielomiliardowej wartości. Wydaje się więc to niezrozumiałe, dlaczego w czasie ubiegłorocznych konsultacji projektu rozporządzenia ministra środowiska w sprawie szczegółowego sposobu selektywnego zbierania niektórych frakcji odpadów, przedstawiciele samorządów jednym głosem wyrażali sprzeciw wobec ujednolicenia zasad selektywnego zbierania odpadów i obowiązku rozdzielania w oddzielnych pojemnikach frakcji surowcowych oraz bioodpadów – co wydaje się absolutnym minimum koniecznej standaryzacji selektywnego zbierania odpadów? Na dzisiaj, niestety wprowadzenie tych standardów oznacza wzrost kosztów, który może przełożyć się na wysokość opłat dla mieszkańców. Kluczem do rozwiązania tego problemu wydaje się więc, oprócz wdrażania zasad Gospodarki o Obiegu Zamkniętym, większe zaangażowanie przemysłu we współfinansowanie selektywnego zbierania odpadów i przygotowania ich do recyklingu - zgodnie z zasadami społecznej odpowiedzialności biznesu i rozszerzonej odpowiedzialności producenta.



Piotr Przygoński
Dyrektor Strategiczny
Toensmeier Polska Sp.
z o.o.

Pod koniec 2016 roku pojawiły się dwa projekty zmian w przepisach, które będą miały znaczny wpływ na ceny surowców wtórnych pochodzących ze strumienia odpadów komunalnych. Pierwszy akt prawny, który już wszedł w życie, to *rozporządzenie ministra środowiska w sprawie szczegółowego sposobu selektywnego zbierania wybranych frakcji odpadów*, które zacznie obowiązywać od stycznia 2017. Drugim z nich będzie, aktualnie w fazie konsultacji, *rozporządzenie Rady Ministrów zmieniające rozporządzenie w sprawie opłat za korzystanie ze środowiska*, zakładające m.in. wzrost wysokości opłat za składowanie odpadów komunalnych. W perspektywie średniookresowej spowoduje to wzrost podaży surowców ze strony firm zbierających odpady, co przełoży się na niższe ceny odpadów.

Z drugiej strony, coraz częściej mówi się o tym, że aby wzrost poziomu selektywnej zbiórki był do „udźwignięcia” przez firmy, gminy oraz mieszkańców, którzy za to płacą, konieczne będzie zwiększenie roli wprowadzających produktu na rynek, a co za tym idzie również organizacji odzysku opakowań, realizujących ustawowe obowiązki w ich imieniu. W szczególności to właśnie przedsiębiorcy mają partycypować w pokryciu kosztów selektywnej zbiórki, co będzie bardzo istotnym elementem, oddziałującym na ceny surowców wtórnych.

Drewno w polskich domostwach

– historia drewna cz.2

Drewno jest surowcem wykorzystywanym przez człowieka niemal od początków cywilizacji. Od stuleci znajduje zastosowanie w wielu dziedzinach życia oraz różnorodnych branżach – m.in. budownictwie, energetyce, przemysłach meblarskim i papierniczym czy też w sektorze opakowań. Ze względu na aspekty ekologiczne (jest to jedyny materiał w pełni odtwarzalny przez przyrodę) popularność drewna jest niezmiennie wysoka od wielu lat, a producenci znajdują nowe zastosowania dla tego wyjątkowego surowca.

Wood in polish households

– the story of wood part 2

The wood has been used by human as a raw material since the beginning of civilization. It has been used for centuries in many areas of life and in various fields of industry, such as construction, energetics, furniture and paper industry or packaging sector. Due to the environmental aspects (wood is the only raw material which is fully renewable by nature), popularity of wood is constantly located at high level and manufacturers always can find new applications for this unique material.

Wielowymiarowość opakowań z drewna

Opakowania drewniane znajdują zastosowanie zarówno jako te przeznaczone do transportu, jak również jako opakowania jednostkowe, w których (bądź na których) finalny produkt trafia do klienta. Opakowania z tej grupy materiałowej mają zdecydowanie więcej zalet niż wad. Przede wszystkim, charakteryzują się dużą wytrzymałością i wysoką odpornością na działanie czynników atmosferycznych (np. wilgoci), przyczyniając się tym samym do zachowania świeżości transportowanych w nich produktów spożywczych. Dodatkowo, w porównaniu z materiałami konkurencyjnymi, produkcja opakowań drewnianych nie wymaga dużych nakładów energii, a drzewny surowiec jest w 100% odnawialny. Odpowiednio zaimpregnowane (środkami przyjaznymi dla środowiska) opakowania drewniane mogą zostać poddane procesom odzysku materiałowego i znaleźć zastosowanie w produkcji małych wyrobów drzewnych, płyt wiórowych lub masy celulozowej. Ponadto recykling drewna użytkowego (odpadów drzewnych, których źródłem są m.in. zużyte opakowania drewniane) przyczynia się do realizacji rządowej strategii i programów UE, chroni lasy – tradycyjne źródła drewna oraz w dużym stopniu kreuje rynek i tworzy nowe miejsca pracy. W ostateczności, gdy nie ma możliwości poddania ich procesom recyklingu, opakowania drewniane mogą zostać poddane procesowi termicznego unieszkodliwienia z odzyskiem energii. Dzięki temu, w przeciwieństwie do opakowań wykonanych z pozostałych surowców, które często mu-

Opakowania drewniane według GUS

Według danych Głównego Urzędu Statystycznego w Polsce w 2015 r. wprowadzonych zostało 5026,1 tys. ton opakowań, z czego 116,4 tys. ton (ponad 23%) stanowiły opakowania z materiałów naturalnych – głównie drewna oraz tekstyliów [1]. W odniesieniu do roku 2009 (ok. 23%) [3] czy 2013 (ok. 22%) [2] można zauważyć stabilny, wysoki poziom wykorzystania surowców naturalnych w opakownictwie. Również według GUS na przemysł opakowań w Polsce składa się 3100 podmiotów wytwarzających opakowania z drewna.

Porównując przytoczony wskaźnik z ilością produkowanych przez statystycznego Polaka odpadów opakowaniowych, która wynosi ok. 110 kg [4] – 126 kg [15], można przyjąć, że produkcja opakowaniowych odpadów z drewna (i tekstyliów) kształtuje się na poziomie 25,3 – 29 kg *per capita*.

szą zostać poddane skomplikowanym procesom unieszkodliwiania lub trafić na składowisko, ilość odpadów z drewna deponowana na składowiskach jest znikoma i w 2015 r. według badań można było ją szacować na jedynie ok. 0,6% całkowitej masy odpadów komunalnych zdeponowanych na składowiskach [6], zaś poziom re-



cyklingu materiałów naturalnych (drewna i tekstyliów) pochodzących z opakowań w porównaniu do roku 2014 wzrósł o 5 p.p. do 53,6% [8].

Nie na składowiska

Na „symboliczny” udział odpadów (w tym opakowaniowych) drewnianych w składzie morfologicznym odpadów komunalnych zdeponowanych na składowiskach ma wpływ kilka czynników.

Drewniane odpady opakowaniowe z gospodarstw domowych, podobnie jak odpady z metali, trafiają ze względu na swą wartość bezpośrednio do ich odbiorców za pośrednictwem punktów skupu, co przynosi korzyści każdej ze stron. Konsument posiadający odpady pozbywa się ich, otrzymując dodatkowo bonifikatę finansową - przykładowo, za jedną europaletę (ważącą ok. 25 kg) w punkcie skupu można otrzymać nawet 20 zł. Taki punkt pośredniczy w wymianie pomiędzy przedsiębiorstwami wykorzystującymi ponownie palety oraz zakładami przetwarzania (od których otrzymuje wynagrodzenie w zamian za zebranie surowców z rynku), a konsumentem. Na polskim rynku taki model przepływu surowców w postaci zużytych opakowań drewnianych jest zdecydowanie dominujący o czym świadczy m.in. bardzo duża liczba istniejących skupów odpadów i opakowań drewnianych oraz reklamujących swoje usługi w popularnych serwisach ogłoszeniowych [13]. Miejsca takie, działają na terenie całej Polski, zarówno w dużych miastach wojewódzkich, jak i w mniejszych powiatowych i gminnych. Skupują surowiec od przedsiębiorstw oraz od osób prywatnych. W tym układzie zyskuje również środowisko - odpady z drewna nie zostają zdeponowane na składowisku i nie ma konieczności wycinania kolejnych drzew, w celu uzyskania nowego surowca. Różnica pomiędzy odpadami z drewna i metali powstającymi na terenie gospodarstw domowych pole-





ga na tym, że w przypadku drewna obieg surowca przez opisany model łańcucha zwrotnego jest na tyle popularny i intuicyjny, że grupa ta nie została wydzielona jako osobny strumień odpadów segregowanych w gospodarstwach domowych, a jedynie odpady tego rodzaju można, w ramach ponoszonej opłaty za odbiór i zagospodarowanie odpadów, oddać do PSZOK. W praktyce odpady opakowaniowe drewniane stanowią na tyle wartościowy towar, że konsumenci w znikomym stopniu korzystają z tej możliwości, omijając gminny system zbierania odpadów i kierując je bezpośrednio do odbiorcy, co dla obu stron jest rozwiązaniem najkorzystniejszym.

Odpady opakowaniowe w gospodarstwach domowych

Opał na zimę, duży sprzęt AGD czy meble to tylko kilka przykładów towarów dostarczanych do konsumenta na drewnianej palecie, która zazwyczaj zostaje u niego pozostawiona, w następstwie czego staje się odpadem komunalnym pochodzącym z gospodarstw domowych. Kolejnym przykładem są produkty budowlane, w znakomitej większości trafiające na plac budowy właśnie w/na opakowaniach drewnianych. Należą do nich m.in. kostka brukowa czy pustaki, jak również elementy hydrauliki i armatury, wykorzystane podczas budowy lub remontu. Także w takiej sytuacji zazwyczaj wykorzystuje się opakowania drewniane, najczęściej skrzynie lub skrzyniopalety. Należy zaznaczyć, że w opisanych przypadkach dostarczenie tylko jednego towaru, na tylko jednej małej palecie ważącej 12,5 kg (więc 2 razy lżejszej od standardowej europalety) generuje w gospodarstwie domowym odpad o masie równej 365 butelkom PET (czyli jednej 1,5 litrowej butelce PET spożywanej dziennie przy założeniu jej średniej wagi na poziomie 34 – 35 g).

Opakowania z drewna znajdują zastosowanie nie tylko w przypadku wspomnianych produktów o dużej ma-

się, których transport „ręczny” stanowi problem, ale też w branży spożywczej, towarach klasy premium czy zestawach specjalnych, np. upominkowych. Sztandarowym przykładem są niewątpliwie wyprodukowane z drewna skrawanego łubianki, wykorzystywane do pakowania truskawek, malin czy borówek, które w dobie szczególnej troski o ekologię kolejny raz przeżywają swój renesans. Częstą praktyką podczas kupowania owoców spotykaną na targowiskach jest przynoszenie pustego opakowania do sprzedającego, który to „napęlnia” naszą starą łubiankę, bądź też wymienia puste opakowanie na te pełne owoców. Warto wspomnieć, że łubianki nie są jedynym opakowaniem z drewna używanym do pakowania owoców czy warzyw. Producenci oferują szeroką gamę koszy, foremek czy tacek, które również bardzo dobrze wykorzystuje się do pakowania wspomnianych produktów. Ponadto widoczny ostatnimi czasy trend *eko* przejawia się w rosnącej masie opakowań drewnianych w odniesieniu do zabawek, kosmetyków i zdrowej żywności, co znajduje odzwierciedlenie w rosnącej masie tych odpadów opakowaniowych w gospodarstwach domowych. Zaobserwować można również rosnącą tendencję wykorzystania opakowań drewnianych przy sprzedaży produktów klasy premium, co spowodowane jest szlachetnym charakterem tego surowca. Najlepszej jakości alkohole, cygara czy perfumy od dawna pakowane są w opakowania z drewna, co w oczach konsumenta kreować ma ich wyjątkowy, elegancki obraz. Co ciekawe opakowania drewniane trafiają do gospodarstw domowych jeszcze jednym szerokim strumieniem – bardzo popularną praktyką jest przekazywanie przez przedsiębiorstwa tych odpadów swoim pracownikom. Część tego strumienia z pewnością jest wykorzystywana w procesach odzysku określonych w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 10 listopada 2015 r. w sprawie listy rodzajów odpadów, które osoby fizyczne lub jednostki organizacyjne niebędące przedsiębiorcami mogą poddawać



odzyskowi na potrzeby własne, oraz dopuszczalnych metod ich odzysku. Na zjawisko to wpływ ma dobry potencjał energetyczny drewna, co w obliczu wzrastających cen węgla kamiennego (na przestrzeni lat 2002-2014 wzrost cen węgla o prawie 80%) [12], jedynie zachęca mieszkańców do palenia w piecach drewnem – w tym paletami i skrzyniami. Innym kanałem, którym poza system zbiórki „uciekają” opakowania drewniane, jest wykorzystanie ich jako element konstrukcyjny designerskich mebli (łóżek, kanap, stołów) czy też altanek i domków letniskowych. W tym przypadku czynnikami decydującymi są trwałość surowca oraz niewielka cena, w porównaniu do mebli czy elementów konstrukcyjnych dostępnych w sklepach budowlanych.

Druga część strumienia opakowaniowych odpadów drewnianych przekazywanych przez przedsiębiorców osobom fizycznym trafia poprzez punkty skupu do profesjonalnego obiegu. Dowodem na istnienie i dużą popularność tego łańcucha zwrotnego mogą być m.in. liczne zapytania przedsiębiorców prowadzących skupy surowców drewnianych o księgowo dokumentowanie skupu palet od ludności [14].

Drewniana niewiadoma

Statystyczny Polak w 2015 r. wyprodukował 283 kg odpadów komunalnych, z czego 231 kg (82%) stanowiły te z gospodarstw domowych. Zbiorowo Polacy wyprodukowali 8888,8 tys. ton odpadów tego typu, z czego tylko 2230,8 tys. ton zostało zebrane selektywnie. Badania morfologiczne składu odpadów komunalnych (próbki pobrane z przym odpadów wyładowanych bezpośrednio ze śmieciarki na wysypisku [7] lub odpadów trafiających do instalacji MBP [6]), nie pozwalają jednoznacznie określić udziału drewna w całym strumieniu odpadów. Bariere stanowi wspomniany wcześniej brak objęcia drewnianych odpadów opakowaniowych systemem zbierania odpadów (i informacji o nich) funkcjonującym w gminach.

Niemniej jednak w przytoczonych badaniach występują odpady z drewna, wątpliwości budzi natomiast ich ilość (0,6% w badanej próbie), która w porównaniu ze znacznie większym udziałem wprowadzonych opakowań z materiałów naturalnych (23% masy wszystkich wprowadzonych opakowań) jest wartością ewidentnie zanizoną. Brakującą daną – wskaźnikiem, pomocnym przy oszacowaniu faktycznego udziału opakowań z drewna wśród odpadów komunalnych zebranych z gospodarstw domowych, jest ilość opakowań drewnianych, które znajdują się poza systemem zbierania poprzez wykorzystanie ich w któryś ze sposobów wskazanych w opracowaniu. Na dzień dzisiejszy danymi do jej oszacowania są dokumenty DPO i DPR wystawiane przez zakłady recyklingowe, w których to wskazują one masę odpadów pochodzących z gospodarstw domowych poddanych procesom odzysku. ■ MP

ZRÓDŁA:

1. Główny Urząd Statystyczny, *Raport Ochrona Środowiska 2016*, 2016.
2. Główny Urząd Statystyczny, *Raport Ochrona Środowiska 2014*, 2014.
3. Główny Urząd Statystyczny, *Raport Ochrona Środowiska 2010*, 2010.
4. Tyczkowski J. *Co kraj to obyczaj. Cz.1.*, „Przegląd Komunalny”, 5(1), 2013.
5. Wasiak W. *Przemysł i rynek opakowań w Polsce*, „Magazyn Spożywczy”, 2/2014 [2], 2014
6. Jędrzak A., den Boer E. *Raport końcowy III etapu ekspertyzy mającej na celu przeprowadzenie badań odpadów w 20 instalacjach do mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów*, Konsorcjum: Uniwersytet Zielonogórski i Zakład Utylizacji Odpadów, Spółka z o.o., Zielona Góra 2015.
7. Pastucha O., *Biomasa w odpadach komunalnych*, Otwarte Seminaria, 2012, www.ietu.katowice.pl
8. Styś T., Foks R., *System gospodarowania odpadami opakowaniowymi w Polsce. Perspektywa zamknięcia obiegu*, Instytut Sobieskiego, 2016.
9. Sachajko M., *Historia jednego surowca... drewno*, „Logistyka Odzysku” 4/2014 (13).
10. Michniewska K., Siekaj J., *Narzędzia logistyki odzysku opakowania wielokrotnego użytku w systemie pool*, „Logistyka Odzysku” 1/2014(10).
11. Steinhoff-Wrześniewska A., Strzelczyk M., *Ilość i struktura odpadów opakowaniowych pochodzących z większych gospodarstw domowych*, „Archiwum Gospodarki Odpadami i Ochrony Środowiska”, vol. 17, issue 2(2015).
12. Główny Urząd Statystyczny, Komunikaty Prezesa GUS w sprawie przeciętnej średniorocznej ceny detalicznej 1000 kg węgla kamiennego w poszczególnych latach.
13. www.olx.pl/oferty/q-skup-palet/
14. *Przegląd Podatku Dochodowego nr 18 (402) z dnia 20.09.2015* (dostęp www.rozliczeniapodatkowe.pl/arttykul,1807,10182,dokumentowanie-skupu-palet-od-ludnosci.html dnia 7.02.2017)
15. Eurostat, *Packaging waste by waste operations and waste flow*, dostęp: 07.02.2017 r.

Z działalności Fundacji Eko Cykl

Fundacja Eko Cykl od początku swojej działalności organizuje w okresie karnawałowym charytatywny bal kostiumowy. Bale finansowane są przez Państwa Katarzynę i Jarosława Michniewskich. Goście zamiast kwiatów i prezentów przekazują fundusze na konto naszej organizacji. W trakcie zabawy prowadzone są aukcje rękodzieła artystycznego. Dochód z balu przeznaczony jest na realizację celów statutowych Fundacji, głównie na wsparcie potencjału edukacji ekologicznej małych placówek oświatowych z najuboższych terenów Polski.

13 stycznia 2017 roku odbyła się V edycja balu Fundacji Eko Cykl. Tematyką balu była ponadczasowa baśń „Alicja w Krainie Czarów”. Specjalnie dla gości wystąpił legendarny zespół Dżem, po którego koncercie odbyła się licytacja rękodzieł na rzecz Fundacji Eko Cykl, podczas której zebrane zostało rekordowe 4500 zł.





Cała
fotorelacja
na Facebook'u
Fundacji
Eko Cykl



Organizatorzy
już teraz zapraszają
na kolejną,
VI edycję balu.

Motyw przewodni:
Policjanci i złodzieje.

Więcej informacji:
fundacja-ekocykl.pl
oraz
fb.com/fundacjaekocykl

Zbudujemy
Społeczeństwo
Recyklingu

ZERO WASTE
W POLSCE



STOP
DEGRADACJI
ŚRODOWISKA
WŁĄCZ
Eko Cykl!

PRZEKAZALIŚMY 53 534,19 zł
NA ROZWÓJ SPOŁECZEŃSTWA EKOLOGICZNEGO

Fundacja Eko Cykl posiada status organizacji pożytku publicznego
Przeznacz nam 1% podatku, wpisując w swoim rozliczeniu PIT
nasz nr KRS 0000412653



fundacja-ekocykl.pl • fb.com/fundacjaekocykl

ul. Modlińska 129, 03-186 Warszawa, tel. 502 066 028, fundacja@ekocykl.org, NIP 524-27-50-693,
BNP Paribas Bank Polska SA, Nr konta 96 1600 1169 1847 4221 1000 0001

Journal of
Reverse Logistics **1/2017 (3) P.5-11**

www.jorl.eu





Journal of Reverse Logistics

www.jorl.eu



Weight loss by municipal solid waste oversize fraction during long-term storage in bales

Dr. Eng. Andrzej Białowiec, Ph.D., D.Sc., Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Faculty of Life Sciences and Technology, Institute of Agricultural Engineering, e-mail: bialowiec@gmail.com, andrzej.bialowiec@up.wroc.pl

Keywords: oversize fraction, municipal solid waste, bales, storage, evaporation, weight loss

Abstract: A common technique of waste storage includes its pressing into bales and protection through bales wrapping with polyethylene foil. In moderate climate, when the total annual precipitation insignificantly exceeds evaporation, the stored waste may, however, dry out successively which leads to its weight loss. A 12-month study was undertaken with the aim to investigate the effect of bale protection method on waste weight loss and to determine the weight loss rate. To this end, 130 bales of waste were produced from the oversize fraction separated from municipal wastes, including 65 wired bales non-covered with LDPE film (W) and 65 wired bales wrapped in LDPE film (W+C). The study demonstrated the greatest weight loss in the first 4 months. The average rate of weight loss reached 1.3 kg/d in the case of W bales and 1.08 kg/d in the case of W+C bales. After 12 months of storage, the final weight loss reached 23.2% for W bales and 22.0% for W+C bales, whereas moisture content decreased from ca. 30.0% to 19.8% in W bales and to 18.2% in W+C bales. A strong correlation was demonstrated between the change of waste weight in bales and the change of waste moisture content.

1. Introduction

The European Parliament has established a legislative framework (EU Council Directive 1999/31/EC and 2008/98/EC) for the handling of waste that the Member States are obliged to comply with in order to increase recycling (energy and/or material recovery) and to discourage the landfilling of waste. This has, however, resulted in an increased number of temporary storage sites, which are defined by the EU Council Directive 2008/98/EC on waste material as “a storage activity pending its collection in facilities where waste is unloaded in order to permit its preparation for further transport for recovery or disposal elsewhere” (Ibrahim et al. 2013). Interim municipal solid waste (MSW) storage techniques are becoming necessary in cases of insufficient operating capacity for the existing mechanical, and biological treatment plant or disposal facilities that cannot process the generated amounts of MSW (Markidis et al. 2013, Wagner and Bilitewski 2009) or in cases of unfavorable price of recyclables or refuse-derived fuel on the market. Compared to simple landfill-

ing, the advantages of baling - as a storage technique - are claimed to be the reduction of odors, emissions, avoidance of rodents, insects and other scavengers, and also a relatively high in places density of waste that can exceed 500 kg/m³ (Baldasano et al. 2003) and no need for soil cover. According to the European Council Directive 2008/98/EC, storage of MSW can last up to 1 year for waste that will be further landfilled, and for up to 3 years for waste that will be further treated to recover energy or recyclables.

Waste may be stored in two forms of bales: rectangular and circular. Differences between these forms are presented by Baldasano and Gasso (2001). An additional difference is in the system of bale insulation from the environment. Bales may be simply compressed and tied by wire (W) – mostly rectangular, or may be wired and covered by LDPE film (W+C). The latter technique is often called “wrapped”. Techniques of waste baling depending on its form are presented in the work by Baldasano et al. (2003).

Ample papers were published concerning waste bales that had only been wired (e.g. Fund and Quevedo 1993, Hen-

trich et al. 1979, McAdams 1994, Stone 1975), and wrapped bales (Andreottola et al. 2001, Baldasano and Gasso 2001, El-Fadel et al. 2002, Hogland et al. 2000, 2001a, b, Robles-Martinez and Gourdon 1999, 2000, Sieger and Kewitz 1997, Tamaddon et al. 1995a), and many more. Investigations of MSW storage in bales addressed several problems. Most researchers focused on decomposition processes occurring inside the bales, including CO₂ and CH₄ formation, temperature and pH fluctuations, tendency for self-ignition of stored waste, and emissions of trace pollutants from bales (Ansbjer et al. 1995, Hogland and Tamaddon 1995, Hogland et al. 1996, Hogland 1998, Ibrahim et al. 2013, Markidis et al. 2013, Marques 2000, Nammari et al. 2003, 2004, 2007a, 2007b, Ozbay and Durmusoglu 2012, Robles-Martinez and Gourdon, 1999, 2000, Tamaddon et al. 1995b,c). Thus far conducted investigations have been strictly scientific in character and concerned mainly the nuisance of waste storage in bales to the natural environment. Aspects of practical exploitation related mainly to waste weight loss during storage were, however, neglected. Nonetheless, it is a very significant problem from the viewpoint of records keeping of processed wastes, processing costs and potential fines for not striking the weight balance by a waste processing installation. This may result in a financial fine equivalent to the waste weight loss. Cases of weight loss by waste in bales have been reported in the past. Dekra (1996) monitored the behavior of MSW wrapped bales over 9 months of storage. Weight measurements demonstrated an average loss of ±30 kg of weight in packages of 850 kg after 9 months, which means a loss of 3.5% of bale weight. It needs to be mentioned that the above study concerned waste bales well wrapped in LDPE foil. In Poland, mainly due to economic concerns, waste is stored in the form of wired cuboidal bales or foil-wrapped bales, however the latter refers to wrapping a bale with one or at most two layers of the film. Insufficient insulation results in gas exchange between waste and air. Under long-term storage conditions, a significant gas exchange is likely to occur as a consequence of the oxidation of degradation products and water vapor, which results in a significant weight loss. Such observations were made by an operator of a municipal waste processing installation in Mława, Poland (Koziorowski 2013 – Personal communication).

In view of the above, a study was undertaken that was aimed at demonstrating the occurrence of the phenomenon of weight loss by waste stored in the pressed form in bales as well as at investigating the effect of bale protection method on waste weight loss and at determining weight loss rate. The following research hypotheses were advanced:

- Baled and foil-wrapped waste is subjected to smaller weight loss than baled waste unprotected with foil.
- Weight loss is due to water evaporation from waste.

2. Material and methods

2.1 Baled waste

The oversize fraction of municipal waste, designed for further energy recovery, was pressed and baled at the municip-

pal waste processing station in Mława (latitude 53.15 N, longitude 20.40 E). It was separated on a drum screen with mesh size of 100 mm.

The study was begun on the 6th May 2013, when 10 samples of waste (each of ca. 100 kg) were collected, transported to the laboratory on the day of sampling and subjected to analyses of moisture content and morphological composition.

The about 100 kg waste samples were assayed for the content of the following morphological groups according to modified standard method PN-93/Z-15006 (without determination of granulometric composition): paper, kitchen wastes, plastics, textiles, glass, metals, residual organic waste and hazardous waste. The weight of the particular morphological groups was measured with ±0.1 g accuracy. The percentage moisture content in waste samples was determined after 24-h drying to constant weight at 105°C according to PN- 93/2-15008.02.

The characteristics of baled waste was presented in Table 1. It is a point of reference to the pressed and stored batch of waste. Surprisingly, baled waste were characterized by relatively high content of paper and glass, what may be linked to high heterogeneity of MSW, considering that bale forming, and initial sampling was done during one day. Therefore, the initial properties of baled waste cannot be generalized to MSW treated in this plant but may be related only for the waste mass delivered during this day.

2.2 Experiment design and course

130 bales of waste were pressed on the 6th of May 2013. The pressed waste included the oversize fraction separated on a drum screen with mesh size of 100 mm. The screened waste was pressed. The effect of the technique of waste bale preparation on waste weight loss was determined using, two types of bales: 65 wired waste bales (W) without lamination, and 65 waste bales wrapped in a film in a wrapping machine (W+C), but only with two layers of foil (as in everyday practice).

Once the waste bales had been prepared, they were labeled with successive numbers: 1-65 – wired bales and 66-130 – foil-wrapped bales. Next, the bales were weighed using a forklift and a hook scale with a measuring range of 1-3000 kg and measuring accuracy of 1 kg. This allowed determining the initial weights of the bales that were as follow:

- W – mean weight 1512.8 kg±140.2 kg (standard deviation); with minimum, and maximum values: 1141, and 1881 kg, respectively (the volumetric size was about 1.2-1.4 m³),
- W+C – mean weight 1219.1 kg±169.6 kg (standard deviation); with minimum, and maximum values: 915, and 1571 kg, respectively (the volumetric size was about 1.0-1.2 m³).

Thus prepared bales of waste were put into three rows (one onto another), close to each other on the maneuver site of the municipal waste processing installation in Mława, using a forklift. The stored bales at the beginning were

formed as the cuboid with the dimension: 3 bales high, 11 bales width, and 4 bales deep (without 2 bales).

The stored bales were weighed in monthly intervals (from June 2013 to May 2014). As at the beginning of the study, weight measurements were made with the use of a forklift and a hook scale. Each bale had own number. During each weighing cycle, with the use of random number generator 5 samples of waste were collected from each type of bales. The bales the samples were collected from were eliminated, but all bales were again formed in the cuboid form, with randomly changing of the bale position in relation to previous position before weighing cycle.. Waste sample from one bale was taken according to

BN-87/9103-03, and with size about 100 kg obtained by quartering, was put into the large PE bags. Bags then were close tided, with avoidance of any headspaces between waste sample and bag wall.

On the day of collection, waste samples were transferred to a laboratory for moisture content analysis with the gravimetric-drying method mentioned above.

In addition, during waste bale weight measurements, also the weight of waste that has fallen out from the bales as a result of their shifting from the maneuver site to the measuring site was recorded. These measurements were carried out in order to determine the effect of the research process on results obtained.

2.3 Analysis of results

The following parameters were determined based on the conducted measurements and analyses:

- mean weight of bales in successive months of the study,
- mean changes in the weight of bales in successive months of the study,
- mean daily change in the weight of bales in successive months of the study,
- mean percentage change in the weight of bales in successive months of the study compared to the previous month,
- mean percentage change in the weight of bales in successive months of the study compared to the initial weight of bales,
- mean moisture content of waste sampled from waste bales in successive months of the study.

Results were verified statistically. Differences between mean values of the analyzed parameters were assessed using ANOVA at the significance level of $p < 0.05$. The post-hoc (*a posteriori*) Tukey's test was used to determine differences between mean values of specific variants. Correlation coefficients were calculated between waste moisture content and weight loss.

Kinetic parameters of the weight loss, and moisture content decrease were evaluated using the 1st order equation:

$$y = a(e^{-k \cdot x})$$

(1)

where: y – waste weight [kg], or waste moisture content [%], a – initial waste weight [kg] or waste moisture content [%], k – 1st order rate constant of the weight loss or moisture content decrease [d^{-1}], x – time [d].

Coefficients of determination (R^2) for kinetic parameters estimation have been calculated as well.

Table 1.

Initial moisture content and morphological composition of baled waste

Composition of waste bale	Unit	Value	
		Mean	Standard deviation
Moisture content	% w/w	30.12	2.87
Content of kitchen waste	% w/w	0.22	0.66
Content of paper	% w/w	47.88	22.24
Content of plastics	% w/w	33.28	12.12
Content of textiles	% w/w	4.18	5.30
Content of glass	% w/w	9.37	13.64
Content of metals	% w/w	2.54	6.01
Content of other organic waste	% w/w	2.28	4.04
Content of hazardous waste	% w/w	0.24	0.73

3. Results and discussion

The initial weight of W+C bales was lower than that of W bales, i.e. 1219 kg vs. 1513 kg (Tab. 1). The weight of W bales was decreasing with the highest intensity in the first 4 months to the mean value of 1265 kg measured in September, and afterwards increased to 1281 kg in October (Fig. 1). Starting from November 2013 till the end of the study, the weight of the bales was successively decreasing to the mean value of 1148 kg. In the case of the W+C bales, the drop in weight had a different character. Their weight was decreasing systematically within the 12-month study period, while the greatest intensity of weight loss was observed in the last 4 months of the study (Fig. 1). Finally, after 12 months the mean weight of W+C bales dropped to 806 kg.

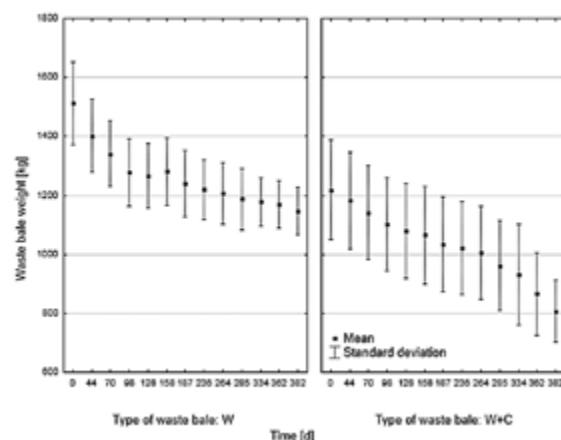


Figure 1. Mean weight of waste bales in the successive months of the study, for particular bale types. Scatter of results was demonstrated by presenting standard deviation.

Analyses were also carried out for the weight of waste falling out from the bales during weight measurements. In June, the mean weight loss due to waste falling out accounted for 5.1 kg per bale and during July and August measurements – for 4.5 kg in each month. In the successive months: September, October and November the losses reached 5.5, 4.8 and 4.1 kg, respectively. In months of the second half-year, the weight of falling out waste reached: 6.9 in December, 1.8 in January, 1.8 in February, 0.9 in March, 7.9 in April, and 1.0 kg of waste per bale in May. It was, therefore, concluded that the effect of the weighing procedure on waste bale weight loss was negligible.

Figure 1. Mean weight of waste bales in the successive months of the study, for particular bale types. Scatter of results was demonstrated by presenting standard deviation.

Measurements of bale weight demonstrated that in the first months of the study the weight loss was greater in the case of W bales than in W+C bales. This difference was especially tangible in the first month of the experiment when the W bales lost 114 kg in weight on average, whereas the W+C bales lost only 49 kg. In the successive months (July, August, September), in the case of W bales the weight loss reached ca. 58-59-39 kg, whereas in the case of W+C bales it was by over 10 kg lower. In November, weight losses were greater in W+C bales, whereas in October an increase was observed in bales weight, which was greater in the case of W bales. In the second half-year, weights of both types of bales were changing in a similar way in the range of -10 kg to -20 kg.

In order to depict the dynamics of the weight loss process, a daily weight change was determined by dividing the measured weight loss by the number of days in the measuring period. It enabled demonstrating that in the first quarter, the W bales were losing weight with greater intensity (from -2.6 to -2.1 kg/d) than the W+C bales (from -1.1 to -1.7 kg/d) in the subsequent months of the study. In the second quarter, the intensity of weight losses (or weight increase in October) was similar in W and W+C bales. In the second half-year, no differences were demonstrated in the dynamics of changes in bale weight, except for the last month of the study when the weight loss was ca. 2-fold greater in the W bales than in W+C bales. It was also demonstrated that the dynamics of weight losses in W bales was the highest in the first month, whereas in the case of W+C bales – in the second and third month of the study.

The weight loss by waste had a character of the first order reaction. For this reason, non-linear estimation was conducted for parameters of the function determined with equation 1. The course of estimation and parameters were presented in Figure 2. Multiplication of the initial weight of bales (a) by weight change rate constant (k) enabled calculating the mean rate of weight loss for the analyzed period (r). In the case of W bales, the rate of weight loss reached 1.3 kg/d, whereas in the case of W+C bales it reached 1.08 kg/d (Fig. 2). It needs, however, to be emphasized that for both types of bales the constants of weight loss rate (k)

were similar, i.e. $0.8597 \cdot 10^{-3}$ [1/d] for W bales and $0.8839 \cdot 10^{-3}$ [1/d] for W+C bales. This indicates that the rate of weight loss depended on the initial weight of the bales.

If 0-order kinetics of weight loss is considered by comparison of initial, and final weight of bales, in case of W bales the weight loss rate expressed as $(1513-1148)/382$ is equal to 0.96 kg/d. This value is lower than in case of I-order kinetics estimation. In case of W+C bales the 0-order weight loss rate $(1219-806)/382$ having value 1.08 kg/d is equal to value determined during I-order kinetics estimation. It may indicate, that different mechanisms could be involved in the weight loss, not only water evaporation, but also organic matter decomposition.

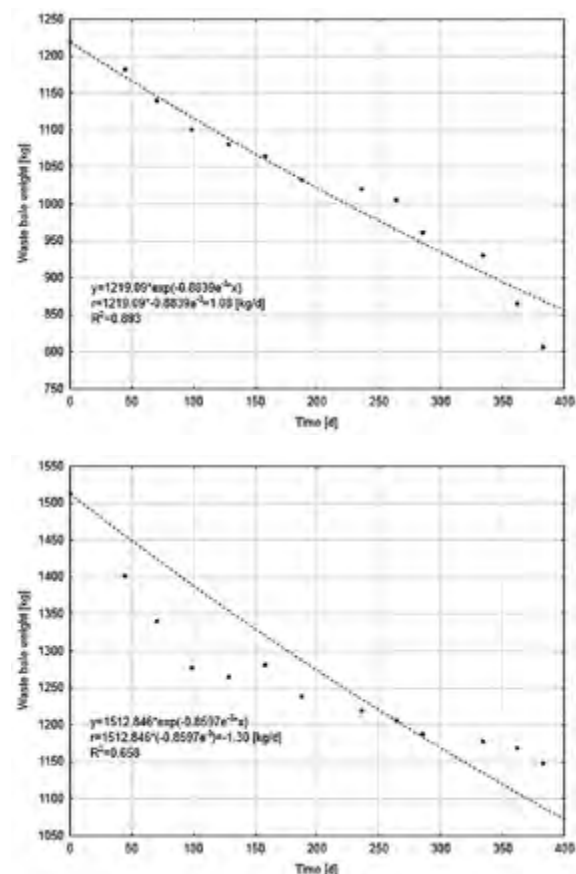


Figure 2. Non-linear estimation of weight loss by W (left), and W+C (right) bales in time. Figure presents parameters of equation 1, value of the mean weight loss rate (r) and value of determination coefficient (R²).

Results obtained allowed determining relative weight loss compared to the weight in the previous month and to the initial weight. Analyses demonstrated that in the case of W bales, in the first 4 months, the percentage of bale weight loss compared to the bale weight in the preceding month was the highest and ranged from 1.3 to 7.4% (Fig. 3). In the same period, the percentage weight loss compared to the weight in the preceding month for W+C bales was lower and ranged from 2.2. to 4.1%. It was additionally demonstrated that the October increase in weight was greater in the W bales (Fig. 3). Another great weight drop was noted in November 2013 and reached ca. 3% in the case of both bale types. In turn, since December 2013 till

April 2014, no significant differences were demonstrated in weight changes between the types of bales. In the last month of the study, the relative weight loss of W bales was greater than that of W+C bales.

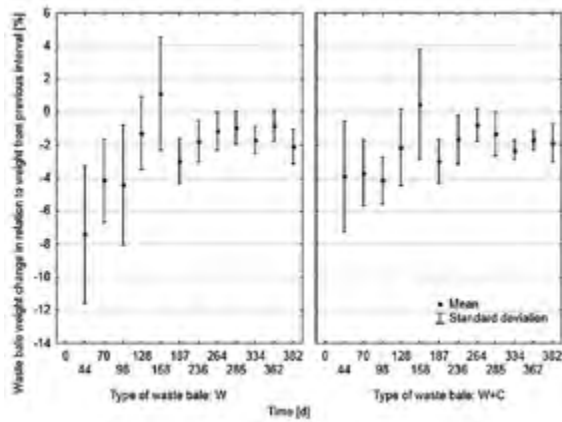


Figure 3. Mean percentage changes of waste bale weight in the successive months of the study compared to the previous month, for particular bale types. Scatter of results was demonstrated by presenting standard deviation.

After 4 months of the study, the percentage weight loss of W bales compared to the initial weight was higher than that of W+C bales (16.5% vs. 13.1), (Fig. 4). With successive months of the study, this difference was diminishing. After 12 months of the study, the weight of W bales decreased by 23.2%, and the weight of W+C bales by 22.0% (Fig. 4). It confirms the significant effect of the method of bales preparation for storage on the extent of weight loss and on weight fluctuations during long-term storage of waste.

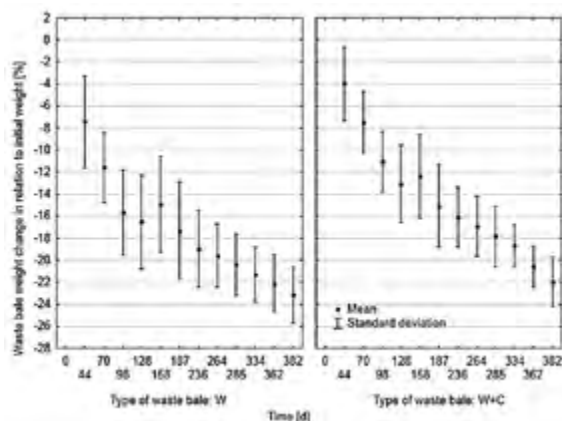


Figure 4. Mean percentage changes of waste bale weight in the successive months of the study compared to the initial weight of bales, for particular bale types. Scatter of results was demonstrated by presenting standard deviation.

At the stage of experiment planning, a research hypothesis was advanced that the main cause of weight loss by bales might be a reduction in moisture content of pressed waste. To verify this hypothesis, measurements of waste moisture content were carried out in selected bales in successive cycles of the study. In the case of W bales, the moisture content of waste was intensively decreasing to the value of

22.7% in the 5 successive months since the beginning of the study (Fig. 5). Afterwards, the intensity of moisture content decrease in W bales lowered and was maintaining at a stable level. In the case of W+C bales, the moisture content loss was more systematic through the entire 12-month period of the study (Fig. 5). Finally, after 12 months of storage, the moisture content of waste reached 19.8% in W bales and 18.2% in W+C bales. The conducted kinetic analyses of moisture content decrease demonstrated that it had the character of first order reaction. Rate constants (k) did not differ significantly between the types of bales. Likewise, the estimated value of the mean rate of waste moisture content decrease (r) was at a similar level for both types of bales and reached 0.039%/d for W bales and 0.034%/d for W+C bales.

Similarly, as in case of weight loss kinetics estimation, the differences between moisture content decrease rate estimated according to I-order, and 0-order kinetics. In case of W bales, and 0-order kinetics estimation, the moisture content decrease rate could be expressed as $(30.1-19.8)/382$, and is equal to 0.028%/d. This value is lower than in case of I-order moisture content loss kinetic estimation. The smaller difference was found in case of W+C bales, where the 0-order moisture content decrease rate may be expressed as $(30.12-18.2)/382$, with value of 0.033%/d. This value is quite similar to this estimated according to I-order kinetics. It may indicate on different dynamics of water transport through the waste, and evaporation from the bale surface. Such phenomenon should be further investigated. Results of moisture content changes correspond well with weight loss by the bales. The analysis of correlation between waste moisture changes and bale weight change demonstrated a very high degree of fit of the linear regression equation between variables and the real data (Fig. 6).

It needs to be mentioned that the observed phenomenon of weight loss by waste as a result of water evaporation may be typical for the described situation where the average volume of atmospheric precipitation (544 mm/year) negligibly exceeds the evaporation volume (500 mm/year). Considering the fact that the major part of water runs down the stored waste and does not penetrate into waste, the water balance of waste bales may be negative.

However, the water evaporation cannot be only the reason of the weight loss. Following calculation indicate that another, unknown phenomenon is involved in weight loss. In case of W bales the mean weight loss was about 365 kg, but in W+C bales about 413 kg. At the beginning, the average water content in W bales was 456 kg, but in W+C bales about 367 kg. At the end, average water content in the W bales was 227 kg, and in W+C bales 146 kg. It means, that from W, and W+C bales about 229 kg, and 220 kg of water evaporated, respectively. The differences between total weight loss, and water loss may be calculated as follow: in case of W bales $365-229=136$ kg, and in case of W+C bales $413-220=193$ kg. These differences point on another phenomenon involved in the weight loss of waste bales during storage. One explanation may be the organic

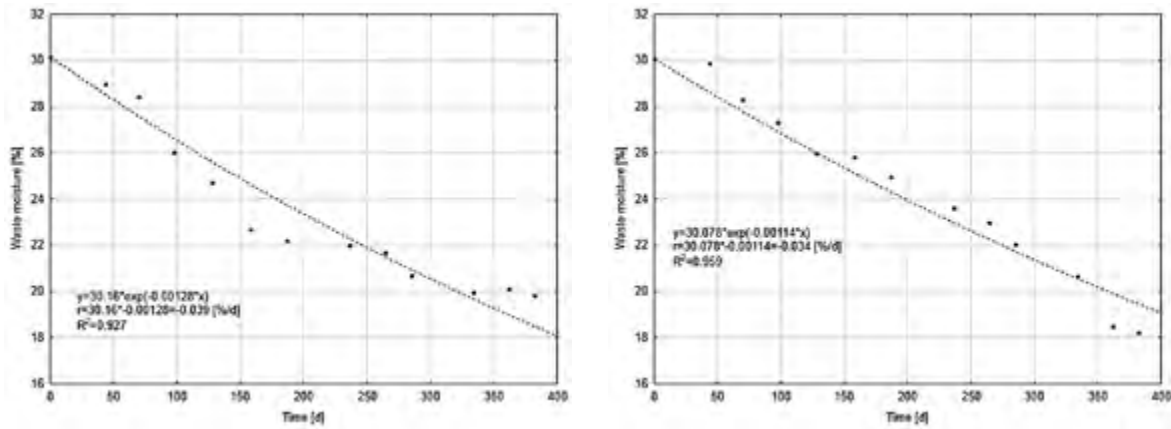


Figure 5. Non-linear estimation of waste moisture content decrease in W (left), and W+C (right) bales in time. Figure presents parameters of equation 1, value of the mean moisture loss rate (r) and value of determination coefficient (R²).

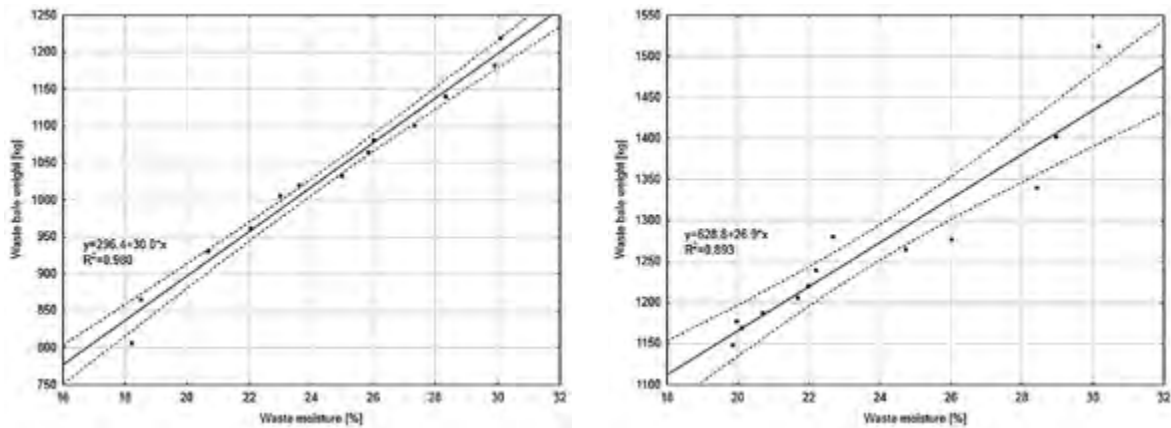


Figure 6. Correlation between moisture content of waste in W (left), and W+C (right) bales and bale weight. Figure presents parameters of linear regression equation and value of determination coefficient (R²).

matter decomposition. However, the very low contribution of rapidly-degradable organic materials in the waste was confirmed at the beginning of the experiment. Analyses of the morphological composition of waste demonstrated that the weight percentage of rapidly-degradable organic materials in the waste did not exceed 2.5% (Table 1). Though the content of paper reached over 44%, according to Hoeks (1983) this material is not classified as rapidly-degradable, as its half-time degradation inside the landfill reaches 5 years. The hypothesis concerning the influence of water evaporation on weight loss should not be considered as proven, unless additional study, covering analysis of organic matter changes, the measurements of temperature, and trace gases: CO₂, CO, CH₄, O₂ inside the bales development, will be done. Next research should include also the investigation of the influence of climatic conditions, as well as the positioning of the each bale in relation to rain, and sun exposure. Therefore further investigation in this field are recommended.

4. Conclusion

The conducted study confirmed the occurrence of the phenomenon of weight loss by pressed waste in bales. The weight loss was found to be affected by the technique of waste bale preparation, especially in the first half-year of the study. Higher dynamics of weight loss in the first 6

months was observed for the wired bales without lamination. Afterwards, the rate of bale weight loss stabilized. In the case of the unwrapped bales, the greatest weight loss occurred in the first month of the study. The dynamics of weight loss of the foil-wrapped bales was at a stable level throughout the study period, however an insignificant increase in waste weight was observed in the fifth month. Finally, as a result of water evaporation from wastes, differences between the bales were equalized and the final mean weight loss ranged from 22 to 23%.

The study demonstrated that during storage of the oversize fraction in bales, weight loss by waste may occur as a result of waste drying out. It was concluded that the equilibrium moisture content of waste the system is tending to is the moisture content of 18-19%.

Results obtained in the study indicate that while keeping records of waste stored in the pressed form consideration should be given to the fact of weight loss by waste.

5. Acknowledgements

This experimental work was done with help of Mr. Marek Agopsowicz, Arkadiusz Wiśniewski, Dariusz Wiśniewski, Jakub Pulka.

REFERENCES

1. Andreottola, G., Bortolon, A., Dallago, L., & Ragazzi, M. (2001). *A Comprehensive study on MSW baling as a pre-treatment to waste-to-energy plants*, in: Proceedings of the Eight International Waste Management and Landfill Symposium, 1–5 October. Cagliari, Sardinia, Italy, Christensen, T.H., Cossu, R., & Stegmann, R. (Eds), vol. 1, pp. 361–370.
2. Ansbjer, J., Hogland, W., & Tamaddon, F. (1995). *Storage of waste fuels with baling technique*. ISWA Times No. 3.
3. Baldasano, J.M., & Gasso, S. (2001). *Application of baling-wrapping technology for reduction of GHG emissions from MSW*, in: Proceedings of the Eight International Waste Management and Landfill Symposium, 1–5 October. Cagliari, Sardinia, Italy, Christensen, T.H., Cossu, R., & Stegmann, R. (Eds), vol. 1, pp. 351–360.
4. Baldasano, J.M., Gasso, S., & Perez, C. (2003). *Environmental performance review and cost analysis of MSW landfilling by baling-wrapping technology versus conventional system*. Waste Management, 23, pp. 795–806.
5. BN-87/9103-03: Pobieranie, przechowywanie i przesyłanie oraz wstępne przygotowywanie próbek odpadów do badań.
6. El-Fadel, M., Bou-Zeid, E., Chahine, W., & Alayli, B. (2002) *Temporal variation of leachate quality from pre-sorted and baled municipal solid waste with high organic and moisture content*. Waste Management, 22, pp. 269–282.
7. Fund, X., & Quevedo, L.T. (1993). *Vertederos Ecológicos por Compactación Alta Densidad y Plantas de Transferencia*. Sistema IMABE. Fundación L.T. Quevedo-Universidad de Cantabria.
8. Hentrich, R.L., Swartzbaugh, J.T., & Thomas, J.M. (1979). *Influence of MSW processing on gas and leachate production*, in: Proceedings of the Fourth Annual Research symposium, Orlando, FL, 26–28 March, US Environmental Protection Agency, Washington DC, Wanielista, M.P., & Taylor, J.S. (Eds), pp. 98–137.
9. Hoeks, J. (1983). *Significance of biogas production in waste tips*. Waste Management and Research, 1(4), pp. 323–335.
10. Hogland, W., & Tamaddon, F. (1995). *Seasonal storage of solid waste fuel at landfill site*, in: Proceedings of Sardinia 95, the Fifth International Landfill Symposium, Cagliari, Sardinia, Italy, CISA, vol. 1, pp. 807–814.
11. Hogland, W., Bramryd, T., & Persson, I. (1996). *Physical, biological and chemical effects on unsorted fractions of industrial solid waste in waste fuel storage*. Waste Management and Research, 14, pp. 197–210.
12. Hogland, W. (1998). *Baled waste fuel at a thermal power station in Umeå, Northern Sweden*, in: Proceeding of the 5th Polish–Danish Workshop on Biofuels, 26–29 November 1998, Starbiniino, Poland, pp. 21–28.
13. Hogland, W., Nimmermark, S., & Marques, M. (2000). *Baling of waste fuels: risk of fire*, in: Proceedings of the 7th Danish–Polish Workshop Biomass for Energy, 7–10 December, Starbiniino, Poland.
14. Hogland, W., Marques, M., Nimmermark, S., Nammari, D., & Moutavtchi, V. (2001a). *Seasonal and longterm storage of waste fuels with baling technique* (Preliminary Version). University of Kalmar, Kalmar (Sweden).
15. Hogland, W., Marques, M., Nammari, D., Nimmermark, S., & Moutavtchi, V. (2001b). *Risks for fires in storage with baled waste fuels*, in: Proceedings of the Eight International Waste Management and Landfill Symposium, 1–5 October. Cagliari, Sardinia, Italy, Christensen, T.H., Cossu, R., & Stegmann, R. (Eds), vol. 1, pp. 371–380.
16. Ibrahim, M.A., Göransson, G., Kaczala, F., Hogland, W., & Marques, M. (2013). *Characterization of municipal solid waste temporary storage sites: Risks posed to surrounding areas as a consequence of fire incidents*. Waste Management, 33, pp. 2296–2306.
17. Markidis, I., Komilis, D., Tsagas, F., & Petalas, A. (2013). *A fractional factorial field experiment to study the decomposition of municipal solid wastes stored in wrapped bales*. Journal of Environmental Management, 115, pp. 32–41.
18. Marques, M. (2000). *Solid waste and the water environment in the new European Union perspective*. PhD Thesis, Department of Chemical Engineering and Technology, Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden.
19. McAdams, C.L. (1994). *Iredell county's balefill*. Waste Age, 11, pp. 67–72.
20. Nammari, R., Hogland, W., Moutavtchi, V., Marques, M., & Nimmermark, S. (2003). *Physical and chemical processes in baled waste fuel, with emphasis on gaseous emissions*. Waste Management and Research, 21, pp. 309–317.
21. Nammari, R., Hogland, W., Marques, M., Nimmermark, S., & Moutavtchi, V. (2004). *Emissions from a controlled fire in municipal solid waste bales*. Waste Management, 24, pp. 9–18.
22. Nammari, R., Marques, M., Thörneby, L., Hogland, W., Mathiasson, L., & Mårtensson, L. (2007a). *Emissions from baled municipal solid waste: I. Methodological approach for investigation of gaseous emissions*. Waste Management and Research, 25, pp. 39–48.
23. Nammari, R., Marques, M., Hogland, W., Mathiasson, L., Thörneby, L., & Mårtensson, L. (2007b). *Emissions from baled municipal solid waste: II. Effects of different treatments and baling techniques on the emission of volatile organic compounds*. Waste Management and Research, 25, pp. 109–118.
24. Ozbay, I., & Durmusoglu, E. (2012) *Temporal variation of decomposition gases from baled municipal solid wastes*. Bioresource Technology, 112, pp. 105–110.
25. PN-93/Z-15006: Oznaczenie składu morfologicznego odpadów komunalnych.
26. PN-93/2-15008.02: Odpady komunalne stałe. Badania właściwości paliwowych. Oznaczenie wilgotności całkowitej.
27. Robles-Martinez, F., & Gourdon, R. (1999). *Effect of baling on the behavior of domestic wastes: laboratory study on the role of pH in biodegradation*. Bioresource Technology, 69, pp. 15–22.
28. Robles-Martinez, F., & Gourdon, R. (2000). *Long-term behavior of baled household waste*. Bioresource Technology, 72, pp. 125–130.
29. Sieger, E., & Kewitz, H.J. (1997). *Application of baling technology for temporary storage of household waste*, in: Proceedings of the Sixth International Landfill Symposium, 13–17 October. Cagliari, Sardinia, Italy, vol. 1, pp. 457–462.
30. Stone, R. (1975). *Evaluation of solid waste baling and balefills*. Final Report, EPA, Vol. 1.
31. Tamaddon, F., Hogland, W., & Kjellberg, J. (1995a). *Storage of waste-fuel by baling technique*. Report 3188. Waste Management and Recovery Division, Department of Water Resources Engineering, Lund Institute of Technology, Lund University/Bala Press AB, Sweden.
32. Tamaddon, F., Bengtsson, L., & Hogland, W. (1995b). *Storage of waste fuel and related problems*, in: Proceedings of R'95 Congress, Switzerland, vol. III, pp. 206–212.
33. Tamaddon, F., Hogland, W., Kjellberg, J. (1995c). *Retrievable storage of MSW*, in: Proceedings of ISWA 25th Anniversary World Congress on Waste Management, 15–20 October.
34. Wagner, J., & Bilitewski, B. (2009). *The temporary storage of municipal solid waste recommendations for a safe operation of interim storage facilities*. Waste Management, 29, 1693–1701.



DOFINANSOWUJEMY RECYKLING ODPADÓW OPAKOWANIOWYCH Z GOSPODARSTW DOMOWYCH

- Atrakcyjne ceny
- Krótkie terminy płatności
- Indywidualne podejście
- Wsparcie materiałami edukacyjnymi
- Możliwość przeprowadzenia indywidualnej kampanii edukacyjnej



Tematem wiodącym kolejnego numeru „Logistyki Odzysku” będzie status odpadu. Zdecydowaliśmy się podjąć ten temat ze względu na narastającą dyskusję w branży recyklingu odnośnie kwestii utraty statusu odpadu. Pomimo uregulowań prawnych pojawia się wiele wątpliwości interpretacyjnych utrudniających jednoznaczne stwierdzenie, w jakich okolicznościach i na drodze jakiego procesu odpad przestaje być odpadem, a staje się „produktem”. W najbliższym numerze, wraz z wiodącymi przedstawicielami branży, temat statusu odpadu poddamy rzetelnej dyskusji.

Nadchodzący numer dedykowany będzie również II Międzynarodowej Konferencji ekoCSR organizowanej przez M&M Consulting, która odbędzie się 22 maja w Warszawie. Z tej okazji opublikujemy wywiad z prof. Bolesławem Rokiem, nazywanym „ojcem polskiego CSR”. Ponadto nie zabraknie ciekawych artykułów poruszających tematykę społecznej odpowiedzialności biznesu.

Już teraz zapraszamy do lektury 23. numeru „Logistyki Odzysku”, a także do uczestnictwa w II Międzynarodowej Konferencji ekoCSR. Do zobaczenia!

Jeśli chcesz dotrzeć do dzieci, rodziców i nauczycieli.
www.minilo.org

Jeśli Twoje produkty lub usługi kierowane są do przedsiębiorców chcących realizować skuteczną gospodarkę odpadami, sektora usług komunalnych oraz naukowców i studentów.
www.logistyka-odzysku.pl

Jeśli Twoje usługi lub produkty kierowane są do seniorów.
www.seniorlo.org

Reklama w Wydawnictwie Logistyka Odzysku

Tvoja reklama w naszych czasopismach

Ekologia, Zdrowie, Natura, Środowisko, Edukacja, Zrównoważony Rozwój, Recykling, Logistyka, CSR, Nauka, Aktywność, Hobby

Nasza propozycja dla Ciebie

Kontakt:
Mateusz Perzanowski
Redaktor prowadzący czasopisma
Logistyka Odzysku i MiniLO&Aniela
tel. 512 108 403
redakcja@mmconsulting.waw.pl

Uwaga! Japonia na wyciągnięcie ręki

Wyjedź z nami na:

SZKOLENIE W JAPONII



Dostosujemy każdy wyjazd do Państwa potrzeb i oczekiwań. W przypadku większej liczby uczestników z jednej firmy (minimum 12 osób) organizujemy indywidualne programy.

Nowy folder informujący o szkoleniu już dostępny on-line
www.mmconsulting.waw.pl/japonia
fb.com/szkoleniewjaponii

W programie m.in.*:

- wprowadzenie w zagadnienia teoretyczne i praktyczne z logistyki odzysku,
- zwiedzanie fabryki Toyota - Prefektura Aichi,
- wizyta w spalarni odpadów Maishima w Osace,
- fabryka recyklingowa Panasonic - prefektura Hyogo,
- wizyta w fabrykach: Kawasaki (Prefektura Hyogo), Mazda (Prefektura Hiroshima), Suntory (Prefektura Tokyo).

* w zależności od edycji



M&M CONSULTING
DORADZTWO W ZAKRESIE OCHRONY ŚRODOWISKA

**SZKOLENIE LOGISTYKA
ODZYSKU W JAPONII**
M&M CONSULTING