



W artykule przedstawiono ogólne informacje o MŚP i MP prowadzących działalność usługowo-produkcyjną z wykorzystaniem substancji chemicznych oraz towarzyszącej jej generacji niebezpiecznych odpadów. Omówiono wymagania w zakresie prowadzenia gospodarki odpadami chemicznymi oraz funkcjonowania systemu zbierania i gromadzenia odpadów, a także funkcjonowania przykładowego systemu gospodarki odpadami niebezpiecznymi. Podano również akty prawne obowiązujące w Polsce, dotyczące omawianego zagadnienia.

Chemical waste management in micro- and average enterprises

This article presents general information on micro-, small and average enterprises operating in the field of chemical waste as well as chemical production and services. Waste management requirements and functionality of chemical waste gathering and storage processes are getting discussed along with an exemplary dangerous waste management system review. Last but not least a set of Polish legal acts concerning the subject is being presented.

Wstęp

Gospodarka rynkowa stworzyła w Polsce dogodne warunki do rozwoju drobnych firm o charakterze produkcyjnym i usługowym. W nowej definicji tych firm przyjętej w Unii Europejskiej w 2005 r. ich status określają limit dochodów w skali rocznej i liczba zatrudnionych osób. Odróżnia się kategorie przedsiębiorstw – **mikro** (MP), w których zatrudnionych jest do 9 osób, a całkowity bilans ich rocznych obrotów nie przekracza 2 mln euro oraz **małe i średnie** (MŚP) zatrudniające odpowiednio do 49 i 249 osób, a całkowity bilans rocznych obrotów nie przekracza 10 i 43 mln euro.

Według GUS [1] w latach 1994 – 2006, w Polsce nastąpił gwałtowny wzrost liczby MŚP i MP z około 1,1 mln do ponad 3,5 mln. W 2006 r. mikropodmioty stanowiły około 95,2%, małe około 4% i średnie około 0,7% wszystkich zarejestrowanych firm. Zatrudniały one ponad 7 mln osób na ponad 10,2 mln zatrudnionych ogółem (bez rolnictwa, leśnictwa, rybactwa, administracji), rys. 1.

doc. dr hab. ZBIGNIEW MAKLES
dr inż. WOJCIECH DOMAŃSKI

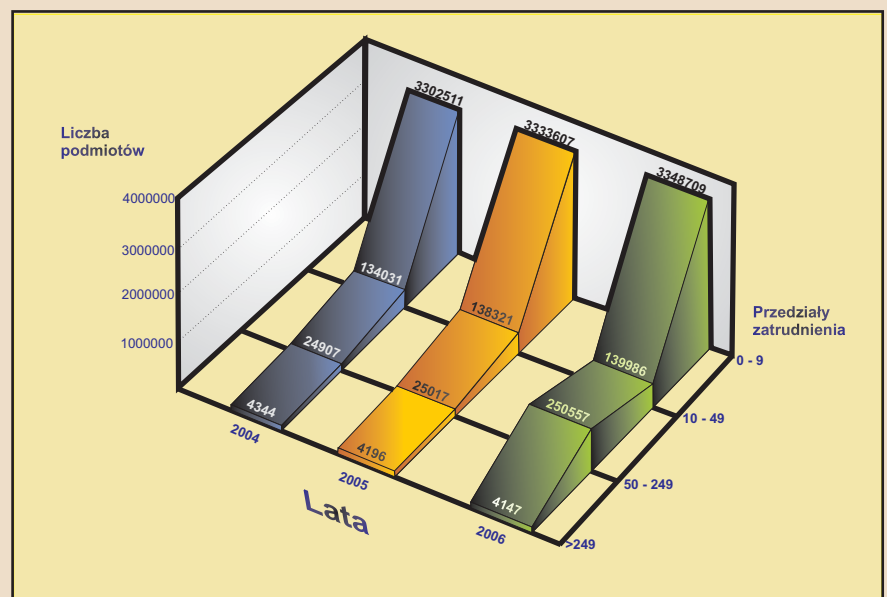
Centralny Instytut Ochrony Pracy
– Państwowy Instytut Badawczy

Gospodarka odpadami chemicznymi w mikro, małych i średnich przedsiębiorstwach

Wśród tych przedsiębiorstw są takie, które wykorzystują substancje chemiczne do produkcji farmaceutyków, kosmetyków, farb i lakierów, preparatów chemii gospodarczej, przetwórstwo skór, tworzyw sztucznych, drewna, włókien naturalnych i sztucznych, produkcję papieru oraz materiałów w zakresie chemii budowlanej. Ponadto istnieje wiele firm zajmujących się naprawą samochodów, transportem materiałów, dystrybucją paliw i wydobywaniem surowców. Są wśród nich również jednostki badawcze, dydaktyczne i medyczne, które wykorzystują odczyn-

niki chemiczne w codziennej praktyce. Wszystkie wymienione podmioty generują odpady niebezpieczne podczas procesów technologicznych, codziennej działalności badawczej, syntezy i analiz laboratoryjnych. Procesom tym mogą towarzyszyć także odpady złożone z przeterminowanych materiałów, preparatów lub odczynników.

Ta olbrzymia liczba pracowników MŚP i MP narażona jest pośrednio i bezpośrednio na działanie takich odpadów, co może prowadzić do niebezpiecznych lub szkodliwych zmian w ich zdrowiu i środowisku naturalnym.



Rys. 1. Podmioty gospodarcze umieszczone w rejestrze REGON (z pominięciem rolnictwa, leśnictwa, rybactwa i administracji publicznej)

Fig. 1. Economic subjects placed in the REGON registry (with omission of agriculture, forestry, fishery and public administration sectors)

Tabela 1

RODZAJE DZIAŁALNOŚCI PRODUKCYJNO-USŁUGOWEJ I GENEROWANYCH ODPADÓW

Directions of production and services activities and waste generation

Działalność gospodarcza	Rodzaj odpadu niebezpiecznego
Naprawa sprzętu AGD, usługi elektromechaniczne	rozpuszczalniki, elementy z tworzyw sztucznych i gumy, elementy elektryczno-elektroniczne, baterie (w tym metale ciężkie), czyszciva wodne i olejowe, opakowania
Usługi galwanizerskie	ścieki galwaniczne, kwasy, zasady, sole cyjankowe, chromowe, kadmowe, niklowe, odpadowe opakowania
Wytwarzanie drobnego sprzętu mechanicznego i urządzeń	rozpuszczalniki, czyszciva, szlamy i odpady lakiernicze, tworzywa sztuczne
Naprawa pojazdów samochodowych, mechanika samochodowa, myjnie pojazdów	odpady lakiernicze stałe lub pastowate, oleje, smary, płyny hydrauliczne, oleje pracowane, emulsje olejowe, szlamy, czyszciva, akumulatory, kwas siarkowy, związki ołowiu
Stacje tankowania paliw	oleje i płyny pracowane, szlamy i emulsje z oczyszczania zbiorników i terenu
Poligrafia	zużyte rozpuszczalniki, kąpiele, farby drukarskie, tonery, czyszciva, folie światłoczułe, opakowania
Chemia gospodarcza	detergenty, rozpuszczalniki, pigmenty, kwasy, alkalia, związki chloru, tworzywa sztuczne, opakowania
Pralnie chemiczne	rozpuszczalniki organiczne, detergenty, szlamy z urządzeń czyszczących, opakowania
Zakłady fotograficzne	roztwory wywołujące i utrwalające, w tym z koloidalnym srebrem, błony i filmy fotograficzne
Zakłady wyprawy skór, wyroby rymarsko-kaletnicze	ścieki garbarskie chromowe, garbniki, barwniki, odpady ze skór i opakowań
Tartaki, stolarnie	pyły drzewne, impregnaty drewna, lakiery, rozpuszczalniki
Wytwórnice farmaceutyczne, apteki	chemikalia stosowane w produkcji, przeterminowane chemikalia i leki, opakowania
Produkcja kosmetyków	emulsje olejowe i woskowe naturalne i mineralne, substancje zapachowe, emulgatory, odpady opakowaniowe
Jednostki naukowo-badawcze i dydaktyczne	ścieki i odpady chemiczne, przeterminowane odczynniki, odpady opakowaniowe

Tabela 2

SKUTKI CHOROBY WYWOŁYWANE PRZEZ WYBRANE SUBSTANCJE CHEMICZNE

Possible diseases caused by chosen chemical substances

Działania rakotwórcze	benzen, chlorek winylu, butadien, akrylonitryl, polichlorowane bifenyle, wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne, trichloroetylen, polichlorowane dibenzodioxyny i dibenzofurany, styren, kadm, nikiel, związki chromu VI, arsenu, wybrane środki ochrony roślin, azbest, pyły drewna twardego
Oddziaływanie na układ nerwowy	benzen, toluen, ksyleny, ołów, rtęć, molibden, mangan, miedź, pestycydy fosforoorganiczne i karbaminianowe
Działania mutagenne i wpływ na rozrodczość	ftalany, chlorek winylu, aldehyd octowy, metakrylan metylu
Działanie na drogi oddechowe	chlorowodór, fluorowodór, chlor, ozon, amoniak, formaldehyd, izocyjaniiny, siarkowodór, tlenki siarki, tiole, sulfidy, tlenki azotu, pyły mineralne
Działanie drażniące na skórę	detergenty, kwasy, zasady, rozpuszczalniki organiczne, oleje smarne, emulsje olejowe

Substancje chemiczne, których światowa produkcja sięga już 400 mln Mg występują powszechnie w miejscach pracy. W UE jest zarejestrowanych i dostępnych na rynku ponad 100 tys. substancji i preparatów chemicznych, w tym wiele substancji niebezpiecznych.

W omawianych MŚP i MP duża ilość wykorzystywanych lub odzyskiwanych substancji należy do niebezpiecznych lub szkodliwych, podobnie jak powstające w wyniku ich działania odpady i ścieki. W tabeli 1. przedstawiono niektóre rodzaje odpadów powstających w tym sektorze gospodarki, wymagających traktowania jako odpady niebezpieczne.

Wśród odpadów wymienionych w tej tabeli występują substancje mogące powodować choroby nowotworowe, trwałe zmiany w materiale genetycznym (mutagenność) wpływać na rozrodczość i układ nerwowy, powodować uszkodzenia układu oddechowego i podrażnienia skóry. Obecność dwu lub więcej substancji chemicznych może wywoływać synergizm potęgujący efekt biologicznego oddziaływania, inny od efektów każdej pojedynczej substancji. W tabeli 2. podano wybrane niebezpieczne substancje wywołujące różne objawy zachorowań [2].

Wymagania w zakresie gospodarki niebezpiecznymi odpadami chemicznymi

Krajowe regulacje prawne, m.in. ustawa – Prawo ochrony środowiska i ustawa o odpadach [3, 4] ustalają, że wszystkie przedsiębiorstwa, łącznie z sektorem MŚP i MP, za główny cel powinny brać ochronę środowiska i zdrowia obywateli, a gospodarka odpadami powinna być zgodna z zaleceniami Unii Europejskiej.

Przepisy dotyczące gospodarki odpadami chemicznymi w mikro-, małych i średnich przedsiębiorstwach różnią się od obowiązujących duże przedsiębiorstwa, gdzie liczba rodzajów i skala odpadów chemicznych mogą być znacznie większe. W tym artykule zostanie zwrócona szczególna uwaga na gospodarowanie odpadami chemicznymi w MŚP i MP.

Odpady, które w myśl ustawy o odpadach oraz przepisów wykonawczych do tej ustawy podlegają szczególnemu nadzorowi, wymagają specyficznego podejścia organizacyjnego i technicznego. Dotyczy to sposobów ich zbierania, magazynowania, transportu, a także kontroli w trakcie zbierania przez wytwórcę do momentu ich przekazania upoważnionym firmom w celu unieszkodliwienia lub odzysku [5, 6].

Prawo wymaga od wytwórców odpadów prowadzenia dokumentacji ich obiegu, w tym wykazu rodzajów i masy odpadów, sposobów ich wewnętrznego unieszkodliwiania lub przekazywania specjalistycznej firmie, posiadania pełnej dokumentacji dowodowej,

jej przechowywania oraz udostępniania organom kontrolującym gospodarkę odpadami niebezpiecznymi [7].

Prowadzenie nadzoru nad gospodarką odpadami niebezpiecznymi zarówno przez pracodawcę, jak i zewnętrzne instytucje kontrolne ma na celu ochronę zdrowia pracowników i środowiska oraz potwierdzenie, że wprowadzony system ewidencji, sposobów zbierania, przekazywania, transportu i unieszkodliwiania odpadów działa sprawnie i zgodnie z prawem [8].

Ogólne zasady działania systemu zbierania i gromadzenia odpadów chemicznych

Każdy przedsiębiorca jest odpowiedzialny za zdrowotne i ekologiczne skutki powodowane wytwarzanymi przez siebie produktami oraz odpadami, za ich zbieranie, gromadzenie, ewidencjonowanie, przekazywanie do unieszkodliwienia lub odzyskania i ponownego wykorzystania. Odpowiedzialność spoczywa na właścicielu firmy, który organizuje w niej system gospodarki substancjami i odpadami chemicznymi. Obejmuje on ewidencję ruchową chemikaliów i odpadów, sposoby ich gromadzenia, przekazywania oraz przeprowadzania kontroli funkcjonowania systemu, oceniania kosztów jego prowadzenia, stanu bezpieczeństwa pracy w trakcie przechowywania, obsługi i dystrybucji, unieszkodliwiania substancji przeterminowanych i tworzonych odpadów, organizację szkoleń pracowników w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy z chemikaliami i odpadami, organizację procesu odzyskiwania cennych substancji chemicznych oraz opracowywanie corocznych raportów z funkcjonowania systemu.

Wszelkie czynności związane z gospodarką substancjami chemicznymi powinny być prowadzone przy zachowaniu zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz bezpieczeństwa przeciwpożarowego, w tym minimalizacji oddziaływań odpadów chemicznych na środowisko pracy i środowisko naturalne. W MŚP wydziela się specjalne stanowiska zbierania odpadów, które następnie są przekazywane do zbiorczego magazynu odpadów w przedsiębiorstwie.

W MŚP i MP w procesach gospodarki chemikaliami szczególnie pomocne są *Listy kontrolne* będące narzędziem wspomagającym służbę bezpieczeństwa i higieny pracy. Ich wypełnianie i archiwizowanie ma wiele zalet, w tym:

- ułatwia kontrolę stanu bhp w przedsiębiorstwie
- wskazuje na te aspekty, które wymagają szczególnej uwagi

- ułatwia podejmowanie działań korygujących i naprawczych w systemie bhp, co powoduje obniżenie ryzyka dla zdrowia i podwyższenie stanu bezpieczeństwa pracowników

- pozwala na przeprowadzenie oceny stanu bhp i jednocześnie określenie zadań w zakresie zarządzania bezpieczeństwem w firmie

- ułatwia ustalenie osób odpowiedzialnych za bhp w przedsiębiorstwie.

W każdym MŚP i MP powinny być opracowane szczegółowe instrukcje dotyczące sposobów postępowania z niebezpiecznymi chemikaliami i odpadami powstającymi w procesie wytwarzania, ich gromadzenia oraz unieszkodliwiania, wykorzystywania lub przekazywania ich innej firmie. Odpady te powinny być zabezpieczone w sposób przeciwdziałający zagrożeniu dla osób pracujących w magazynie oraz zapewniający ochronę środowiska naturalnego.

Osoba bezpośrednio odpowiedzialna za gospodarkę chemikaliami i odpadami w przedsiębiorstwie powinna posiadać stosowne kwalifikacje określone w rozporządzeniu ministra zdrowia z dnia 9 listopada 2001 r. [9]. Do jej obowiązków należy:

- ewidencjonowanie rodzajów i strumieni odpadów wytwarzanych w firmie
- odbieranie odpadów wytwarzanych w firmie wraz z opakowaniami odpadowymi
- utrzymywanie w należytym stanie opisu opakowań substancji chemicznych oraz odpadów
- prowadzenie kontroli ilości i rodzajów niebezpiecznych substancji chemicznych w komórkach przedsiębiorstwa.

Funkcjonowanie przykładowego systemu ewidencjonowania, gromadzenia i unieszkodliwiania niebezpiecznych odpadów chemicznych

Dokumentowanie

Gospodarowanie odpadami chemicznymi w MŚP i MP powinno być zgodne z ustawą z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach i ustawą z dnia 11 maja 2001 r. o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz o opłacie produktowej i opłacie depozytowej, a także na podstawie regulaminu działania i instrukcji ruchowych poszczególnych komórek przedsiębiorstwa,



Rys. 2. Zasada piramidy – właściwe gospodarowanie odpadami
Fig. 2. Pyramid rule – correct waste management

zatwierdzonych przez kierownika firmy lub placówki, względnie na podstawie pisemnego, doraźnego polecenia kierownika. Zarówno regulamin, jak i instrukcje powinny być nowelizowane w miarę potrzeb oraz występujących uwarunkowań. Prowadzona ewidencja przyjmowania i pozbywania się odpadów podlega kontroli kierownika oraz kontroli zewnętrznej, które są odnotowywane w dokumentach ewidencyjno-kontrolnych. Szczególną uwagę należy zwracać na substancje lub materiały niebezpieczne, których rozchód należy bezwzględnie ewidencjonować, a dokumenty przechowywać w miejscu dostępnym dla magazyniera, kierownika oraz osób kontrolujących lub komisji inwentaryzujących.

Gromadzenia niebezpiecznych odpadów i ich wykorzystywanie lub unieszkodliwianie

Podstawową zasadą dla kierownictwa przedsiębiorstwa sektora MŚP i MP w zakresie gospodarowania odpadami powinna być zasada piramidy, która wskazuje najbardziej pożądane kierunki działania, w tym kierunek minimalizowania ilości wytwarzanych odpadów w wyniku poszczególnych operacji technologicznych, możliwość recyklingu lub energetycznego wykorzystania odpadów bez uszczerbku dla środowiska (rys. 2.). Wszelkie czynności związane z gromadzeniem chemikaliów i odpadów powinny być prowadzone zgodnie z zasadami dobrych praktyk, które zalecają zbieranie poszczególnych kategorii odpadów gazowych, ciekłych i stałych (zgodnych w stosunku do siebie) we właściwym opakowaniu wykonanym z materiału odpornego na ich działanie, np. polietylenu o wysokiej gęstości (PE-HD), polipropylenu (PP), polichlorku winylu (PVC), nierdzewnej stali lub szkła.

Odpady lub chemikalia przeznaczone do odzysku lub unieszkodliwienia powinny ze względów bezpieczeństwa wypełniać pojemność opakowania, a w przypadku związków

nieorganicznych ciekłych ich pH powinno być zawarte w przedziale 6 – 8.

Pomocną w zakresie gromadzenia odpadów jest *Karta ewidencji odpadu*, będąca załącznikiem nr 1 do rozporządzenia ministra środowiska z dnia 14 lutego 2006 r. [9].

Przy gospodarce odpadami zaleca się obowiązkowe przestrzeganie przepisów przeciwpożarowych (wybuchowych), bezpieczeństwa i higieny pracy, transportu i in.

Gromadzone w przedsiębiorstwie odpady powinny być odpowiednio i trwale oznakowane oraz opisane i zapisane przez ich bezpośrednich wytwórców, przekazywane do magazynu zbiorczego, a następnie w określonych terminach odbierane z magazynu przez specjalistyczne, upoważnione do tego firmy zajmujące się ich wykorzystaniem lub unieszkodliwianiem. Przekazywanie odpadów powinno być dokonywane na podstawie o *Karty przekazania odpadu*, będącej załącznikiem nr 4 do wspomnianego rozporządzenia ministra środowiska. Wszelkie czynności powinny być dokumentowane odpowiednimi wewnętrznymi zleceniami gospodarczymi i finansowymi oraz kontrolowane przez odpowiednie osoby – kierowników firm lub ich pełnomocników.

Bezpieczeństwo pracy z odpadami

Zasady bezpieczeństwa pracy z chemikaliami i odpadami chemicznymi oraz stosowane środki zaradcze uzależnione są od rodzaju, stanu skupienia, skali wykorzystania, procesów technologicznych realizowanych w firmie i ilości tworzonych odpadów.

W przypadku substancji szkodliwych lub niebezpiecznych, w tym odpadów, miejscem ich przechowywania powinny być pomieszczenia murowane, najlepiej stojące oddzielnie lub wydzielone, pozbawione okien lub z oknami okratowanymi i przyciemnionymi szybami, z gładkimi ścianami i podłogami wykonanymi z nienasiąkliwych materiałów, z dogodnym podjazdem. Pomieszczenia powinny być wyposażone w niezbędne oprzyrządowanie (regaly, półki, szafy, boksy, pompy, dźwigi), system grawitacyjnej i wymuszonej wentylacji, media w postaci oświetlenia w wykonaniu przeciwpożarowym, bieżącej wody, ogrzewania przeponowego, umywalki, systemu kanałów i studzienek odprowadzających ścieki.

Substancje lub odpady bardzo niebezpieczne powinny być przechowywane w specjalnych szafach, najlepiej metalowych, zamykanych, zaopatrzonych w przewody wyciągowe podłączone do centralnego systemu przewietrzania pomieszczenia.

Na ścianie obok drzwi wejściowych do magazynu substancji niebezpiecznych powinien znajdować się włącznik wentylatora

wyciągu, który załącza się na kilka minut przed wejściem do pomieszczenia magazynowego. Pożądanym ze względu na bezpieczeństwo pracowników magazynu byłby przedsięwzięcie, w którym na wieszakach i regale znalazłyby się środki ochrony indywidualnej (maska, półmaska, ochrona twarzy, oczu, ubranie robocze i izolacyjne, buty gumowe, rękawice, apteczka pierwszej pomocy) oraz ewentualnie odkażalniki, środki poż., czystości, łączności, a na ścianie stosowne instrukcje i piktogramy z zakresu bhp, transportu, niezbędne informacje o sposobach alarmowania, telefonach itp.

Przy odbieraniu, przemieszczaniu i przekazywaniu odpadów niebezpiecznych do unieszkodliwienia należy zachować wyjątkową ostrożność. Mniejsze ilości odpadów można przetransportować w oryginalnych opakowaniach, większe przewozić w drewnianych, szklanych, kamionkowych, z tworzywa, metalowych pojemnikach lub koszach (rys. 3). Pojemniki transportowe w miarę potrzeby powinny być wypełnione obojętną masą chłonną (węgiel aktywny, ziemia okrzemkowa, piasek, trociny) zapobiegającą – w przypadku awarii – skażeniu pracowników i/lub środowiska. W zależności od właściwości fizykochemicznych i toksycznych oraz reaktywności substancji lub preparatu względnie odpadu pracownik stosuje odpowiednio do zagrożeń środki ochrony indywidualnej, postępując zgodnie z procedurami technologicznymi procesu lub badań.

Podczas prac z substancjami niebezpiecznymi obowiązują dodatkowe obostrzenia



Rys. 3. Oryginalne opakowania do transportu odpadów niebezpiecznych

Fig. 3. Original wrappings for dangerous waste transportation

w zakresie bhp, opisane w instrukcjach technologicznych i ruchowych firmy, które powinny być bezwzględnie przestrzegane. Za bezpieczeństwo pracy i zdrowie pracownika zgodnie z obowiązującym prawem odpowiada pracodawca.

Podsumowanie

Gospodarka substancjami chemicznymi i odpadami w MŚP i MP w zakresie bezpieczeństwa pracy powinna spełniać określone wymagania. Musi być przyjazna człowiekowi oraz spójna z obowiązującymi przepisami. W tym celu powinny być:

- wyeliminowane ze środowiska pracy wszelkie czynniki chemiczne, które nie są związane z charakterem realizowanego procesu technologicznego
- regularnie sprawdzane i konserwowane funkcjonujące zabezpieczenia, np. wentylacja zainstalowana zgodnie z dobrą praktyką, tj. w miejscach najbardziej zagrożonych, z odprowadzaniem zanieczyszczonego powietrza poza obręb miejsca pracy, w miarę potrzeby z ogrzewaniem świeżego powietrza, cichą i płynną pracą wentylatorów
- przekazane pracownikom ogólne informacje o zagrożeniach występujących w miejscu pracy oraz zagrożeniach na jakie mogą być narażeni w procesie wytwórczym
- przeprowadzone szkolenia w zakresie realizowanej technologii
- prowadzony nadzór wyższego szczebla w celu zapewnienia pracownikom bezpiecznych i higienicznych warunków pracy.

PIŚMIENNICTWO

- [1] *Roczniki statystyczne RP*. 2004 – 2006. GUS, Warszawa
- [2] *Karty charakterystyk substancji niebezpiecznych*. CIOP-PIB, wersja 7.0.
- [3] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska. (DzU nr 62, poz. 627 ze zm.)
- [4] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (DzU nr 62, poz. 628 ze zm.)
- [5] Ustawa z dnia 11 maja 2001 r. o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz opłacie produktowej i opłacie depozytowej (DzU nr 63, poz. 639)
- [6] Ustawa z dnia 11 maja 2001 r. o opakowaniach i odpadach opakowaniowych (DzU nr 63, poz. 638)
- [7] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 grudnia 2001 r. w sprawie rodzajów odpadów lub ich ilości, dla których nie ma obowiązku prowadzenia ewidencji odpadów oraz kategorii małych i średnich przedsiębiorstw, które mogą prowadzić uproszczoną ewidencję odpadów (DzU nr 152, poz. 1735)
- [8] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 lutego 2006 r. w sprawie wzorów dokumentów stosowanych na potrzeby ewidencji odpadów (DzU nr 30, poz. 213)
- [9] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 listopada 2001 r. w sprawie stwierdzenia kwalifikacji z zakresu gospodarki odpadami (DzU nr 140, poz. 1584)