



MINISTERSTWO
ŚRODOWISKA

EKSPERTYZA PN.:

*„STANDARDY PRZETWARZANIA POSZCZEGÓLNYCH RODZAJÓW ZUŻYTEGO SPRZĘTU ORAZ
WYMAGANIA DLA ZAKŁADÓW PRZETWARZANIA ZUŻYTEGO SPRZĘTU”*

WARSZAWA-LISTOPAD 2015

WYKONAWCA

FUNDEKO KORBEL, KROK-BAŚCIUK SP. J.



*Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
na zamówienie Ministerstwa Środowiska*

*Ekspertyza sfinansowana ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki
Wodnej*

Wykonawca:

Fundeko Korbel, Krok-Baściuk Sp. J.

www.fundeko.pl

email: biuro@fundeko.pl

Warszawa, listopad 2015

SPIS TREŚCI

Spis treści.....	2
Wykaz skrótów	4
1 Cel ekspertyzy	5
2 Analiza funkcjonowania zakładów przetwarzania zużytego sprzętu pod względem organizacyjnym i prawnym.....	5
3 Opis stanu technicznego obecnie działających zakładów przetwarzania zużytego sprzętu w Polsce.....	7
4 Wymagania dla zakładów przetwarzania zużytego sprzętu zapobiegające nieprawidłowościom przy przetwarzaniu zużytego sprzętu	10
4.1 Wymagania ogólne	11
4.2 Wymagania szczegółowe w odniesieniu do sprzętu chłodniczego	16
4.3 Wymagania szczegółowe w odniesieniu do sprzętu zawierającego kineskopy	24
4.4 Wymagania szczegółowe w odniesieniu do sprzętu zawierającego podświetlacze LCD o powierzchni powyżej 100cm ²	26
4.5 Wymagania szczegółowe w odniesieniu do sprzętu oświetleniowego (źródła światła)	28
5 Standardy przetwarzania zużytego sprzętu w państwach członkowskich Unii Europejskiej oraz w państwach niebędących państwami członkowskimi Unii Europejskiej	31
6 Standardy przetwarzania poszczególnych rodzajów zużytego sprzętu zapewniających bezpieczeństwo zdrowia i życia ludzi oraz ochronę środowiska	33
7 Koszty dla prowadzących zakłady przetwarzania dostosowania obecnie obowiązujących zakładów przetwarzania do ww. standardów oraz wymagań.....	36
8 Podsumowanie i wnioski	38
9 Bibliografia.....	42

WYKAZ SKRÓTÓW

CCFL – Cold Cathode Fluorescent Lamp (ang. lampa fluorescencyjna z zimną katodą)

CECED – Conseil Europeen de la Construction d'Appareils Domestiques (fr. Komitet Europejskich Producentów Sprzętu Gospodarstwa Domowego)

CENELEC – Comité Européen de Normalisation Electrotechnique (fr. Europejski Komitet Normalizacyjny Elektrotechniki)

CFC – chloro-fluoro-węglowodory

CRT – cathode ray tube (ang. kineskop)

F-gaz – gazy fluorowane

GIOŚ – Główny Inspektor Ochrony Środowiska lub Główny Inspektorat Ochrony Środowiska

HC – węglowodory

HCFC – hydro-chloro-fluoro-węglowodory

HFC – hydro-fluoro-węglowodory

LCD – Liquid Crystal Display (ang. wyświetlacz ciekłokrystaliczny)

PBDE – polibromowane etery fenylove

PCB – polibromowane bifenyle

PUR – poliuretan (pianka poliuretanowa, stanowiąca m.in. izolację urządzeń chłodniczych)

SZWO – substancje zubożające warstwę ozonową

UDT – Urząd Dozoru Technicznego

UE – Unia Europejska

Ustawa o ZSEE – ustawa z dnia 11 września 2015 r. o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym (Dz. U. poz. 1688)

WEEE – Waste of electrical and electronic equipment (ang. zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny)

WIOŚ – Wojewódzki Inspektor Ochrony Środowiska lub Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska

ZSEE – zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny

1 CEL EKSPERTYZY

Celem zadania jest wykonanie ekspertyzy, określającej standardy przetwarzania poszczególnych rodzajów zużytego sprzętu oraz wymagania dla zakładów przetwarzania zużytego sprzętu. Praca ma wskazać jakie standardy przetwarzania zużytego sprzętu powinny obowiązywać w Polsce oraz jakie wymagania powinny spełniać zakłady przetwarzania zużytego sprzętu, aby takie odpady były przetwarzane zgodnie z przepisami prawa zapewniającymi bezpieczeństwo zdrowia i życia ludzi oraz ochronę środowiska naturalnego, w szczególności ustawy z dnia 11 września 2015 r. o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym (Dz. U. poz. 1688). Ekspertyza ma określić wymagania dla instalacji służących do demontażu oraz przygotowania do ponownego użycia zużytego sprzętu a także przygotowania do ponownego użycia odpadów powstałych po demontażu zużytego sprzętu, bez względu na skalę działalności przedsiębiorstwa oraz zakres działalności, czyli typ lub rodzaj przetwarzanych odpadów. Z uwagi na fakt, że z punktu widzenia ochrony środowiska zdecydowanie większym zagrożeniem są odpady klasyfikowane jako odpady niebezpieczne, w niniejszej ekspertyzie położono większy nacisk właśnie na te grupy odpadów. Niniejsza ekspertyza zawiera wymagania, które w niektórych przypadkach wykraczają poza aktualny stan prawny i jako takie mogą nie zostać wykorzystane wprost w przygotowywanych obecnie aktach prawnych, jednak autorzy niniejszej ekspertyzy pragną przedstawić także rozwiązania, które mogą stanowić potencjał do doskonalenia wymagań w tym zakresie w przyszłości. Niniejsza ekspertyza ma na celu określenie propozycji standardów wyższych niż minimalne wymagania określone w ustawie o ZSEE, jednak takich, które są możliwe do spełnienia przez przedsiębiorców prowadzących działalność na terenie Polski, z uwzględnieniem aktualnego modelu finansowania systemu.

2 ANALIZA FUNKCJONOWANIA ZAKŁADÓW PRZETWARZANIA ZUŻYTEGO SPRZĘTU POD WZGLĘDEM ORGANIZACYJNYM I PRAWNYM

Sprzęt elektryczny i elektroniczny zawiera substancje szkodliwe dla zdrowia i środowiska naturalnego – poprawne działanie takiego sprzętu wymaga wykorzystania szeregu substancji i związków, które mogą być szkodliwe dla środowiska, jeśli nie zostaną w odpowiedni sposób zagospodarowane¹. W sprzęcie produkowanym przed 2006 rokiem wykorzystywano praktycznie w nielimitowany sposób ołów, rtęć, kadm, sześciowartościowy chrom, polibromowane bifenyle (PCB) i polibromowane etery fenylove (PBDE), czyli pierwiastki i substancje wysoce szkodliwe dla środowiska, a w dużych

¹ Kraszewski A., Zbieranie zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego w Polsce — Analiza stanu aktualnego i prognoza na lata 2006-2008, Ministerstwo Środowiska, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, 2005 r.

stężeniach niebezpieczne także dla ludzi². W niniejszej ekspertyzie przyjęto pogląd, że z punktu widzenia środowiska szczególny nacisk należy położyć na prawidłowe zagospodarowanie odpadów klasyfikowanych jako niebezpieczne, bez względu na skalę działalności przedsiębiorcy lub zastosowanej metody przetwarzania ZSEE.

Jednym z kryteriów podziału zakładów przetwarzania pod względem organizacyjnym jest podział na te, które dysponują instalacjami w postaci wyodrębnionych linii technologicznych oraz maszyn dedykowanych do przetwarzania określonego rodzaju odpadów oraz te, w których przetwarzanie wykonywane jest wyłącznie w postaci ręcznego demontażu. W przypadku prowadzenia procesu na zautomatyzowanych liniach przetwarzania wyróżnić można następujące etapy³:

- 1) przygotowanie wsadu – m.in. usunięcie okablowania zewnętrznego, odpadów niebędących ZSEE, elementów niezwiązanych ze użytym sprzętem, odpadów niebezpiecznych (np. kondensatorów);
- 2) rozdrabnianie;
- 3) separacja metali żelaznych;
- 4) separacja metali nieżelaznych;
- 5) separacja pozostałych frakcji (opcjonalnie);
- 6) oczyszczanie gazów odlotowych (opcjonalnie).

W przypadku demontażu ręcznego, przebieg procesu jest uzależniony od skali działalności przedsiębiorstwa i rodzaju przetwarzanych odpadów. Zasadniczo przyjąć można, że proces taki obejmuje:

- 1) przygotowanie wsadu – m.in. usunięcie okablowania zewnętrznego, odpadów niebędących ZSEE, elementów niezwiązanych ze użytym sprzętem, odpadów niebezpiecznych (np. kondensatorów);
- 2) demontaż przy wykorzystaniu narzędzi elektrycznych lub pneumatycznych;
- 3) separacja manualna frakcji wyjściowych;
- 4) doczyszczanie frakcji (opcjonalnie).

Pod względem prawnym zakłady przetwarzania posiadają zezwolenia w zakresie transportu, zbierania (w tym magazynowania) oraz przetwarzania odpadów. Należy jednak zaznaczyć, że w niektórych przypadkach należałoby przedsięwziąć ponownie procedurę wydawania ww. zezwoleń

² Raport Centrum im. Adama Smitha o skutecznym zagospodarowaniu elektroodpadów - Jak usprawnić system zbierania zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego w Polsce? – Maj 2015

³ Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE Handbook) - pod redakcją V.Goodship, A. Stevels, 2012 r.

oraz ich kolejnych zmian z uwagi na możliwość wystąpienia nieprawidłowości na tym etapie⁴. Z uwagi na brak wymogu w dotychczas obowiązujących przepisach kontroli zakładu oraz instalacji przez Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska (WIOŚ) przed wydaniem decyzji w zakresie gospodarki odpadami, znane są sytuacje, w których dopiero w trakcie corocznej kontroli pojawiają się wątpliwości, co do technicznych i organizacyjnych możliwości danego podmiotu, który jednak działa już w oparciu o posiadane i prawomocne zezwolenia. W takiej sytuacji cofnięcie decyzji dla przedsiębiorcy wiąże się z koniecznością wszczęcia postępowania w tej sprawie. Jest to proces czasochłonny i pozwalający takiemu przedsiębiorcy na dalsze działanie na rynku. Stąd istotną i uzasadnioną zmianą jest wprowadzenie w nowej ustawie o ZSEE konieczności wydania postanowień WIOŚ przed wydaniem decyzji w zakresie udzielenia lub istotnej zmiany warunków zezwolenia dla przedsiębiorcy. Biorąc jednak pod uwagę zastrzeżenia, co do jakości i sposobu udzielania zezwoleń dla prowadzących zakłady przetwarzania, wysuwane w pewnych publikacjach⁵, polegające na praktyce wprowadzania zmian określanych przez wnioskodawców jako nieznaczące można przychylić się do tezy, że ustanowienie minimalnych standardów przetwarzania ZSEE w Polsce może wpłynąć pozytywnie na transparentność rynku zagospodarowania ZSEE w Polsce. Powyższy pogląd podzielają także autorzy innych niezależnych raportów, np. raportu PwC Polska⁶ lub raportu Instytutu im. Kwiatkowskiego⁷.

3 OPIS STANU TECHNICZNEGO OBECNIE DZIAŁAJĄCYCH ZAKŁADÓW PRZETWARZANIA ZUŻYTEGO SPRZĘTU W POLSCE

Zgodnie z Rejestrem Przedsiębiorców i Organizacji Odzysku Sprzętu Elektrycznego i Elektronicznego prowadzonym przez Głównego Inspektora Ochrony Środowiska (rejestr GIOŚ) w Polsce funkcjonują 173 zakłady przetwarzania zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (stan na dzień 13.10.2015). W wielu przypadkach przedsiębiorcy prowadzący taką działalność posiadają wpis do ww. rejestru w zakresie przetwarzania wszystkich grup sprzętu, włączając w to odpady klasyfikowane jako niebezpieczne tj. m.in. lodówki, klimatyzatory, monitory, UPS'y, telewizory oraz świetlówki⁸. Ankieta przeprowadzona przez autorów niniejszej ekspertyzy wśród przedstawicieli 15 zakładów przetwarzania wskazuje, że w tym obszarze może mieć zastosowanie analiza pareto, zwana również

4 Analiza własna decyzji wybranych zakładów przetwarzania w Polsce pozyskanych w ramach dostępu do informacji o środowisku

5 Wnioski z oceny treści dokumentów pod kątem warunków jakie tworzą dla prowadzonej przez zakłady przetwarzania ZSEE działalności, w kontekście zapewnienia ochrony zdrowia i życia ludzi oraz ochrony środowiska – Konferencja Krajowej Izby Gospodarczej pt. Rynek gospodarki odpadami ZSEE – efektywna kontrola i nadzór – Kiepas-Kokot A., Marzec 2015 r.

6 Raport PwC Polska opracowany przez J. Tokarskiego oraz W. Szulca, Raport rynku ZSEE – aspekty prawne i finansowe, Warszawa 2014

7 Raport Instytutu im. E. Kwiatkowskiego opracowany przez zespół pod kierownictwem merytorycznym prof. K. Żmijewskiego, Rynek Recyklingu Zużytego Sprzętu Chłodniczego w Polsce, Warszawa 2013

8 Na podstawie analizy własnej Rejestru Przedsiębiorców i Organizacji Odzysku Sprzętu Elektrycznego i Elektronicznego

metodą ABC, która opiera się na empirycznie stwierdzonej prawidłowości, że 20-30% przyczyn powoduje 70-80% skutków⁹. Można zatem przyjąć założenie, że 20-30% zakładów (ok. 30 przedsiębiorców) jest odpowiedzialna za potwierdzenie przetwarzania 70-80% odpadów (tj. ok 120-140 tys. ton).

W opinii autorów niniejszego opracowania stan techniczny niektórych polskich zakładów przetwarzania zdecydowanie odbiega od standardów podobnych podmiotów działających w innych krajach Unii Europejskiej (UE), w szczególności w tzw. „Starej Unii”. Brak standardów w zakresie przetwarzania ZSEE oraz pogarszające się corocznie warunki finansowania ze strony wprowadzających sprzęt elektryczny i elektroniczny spowodowały znaczącą degenerację rynku i brak zachęty do inwestycji w nowoczesne, wydajne i bezpieczne dla środowiska technologie. Wiele firm opiera swoją działalność na ręcznym demontażu zużytego sprzętu (także zużytego sprzętu chłodniczego i telewizorów), który z punktu widzenia kosztów jest rozwiązaniem najtańszym. Podstawowymi narzędziami stosowanym w zakładach przetwarzania są narzędzia ręczne: młotki, siekiery, piły oraz przecinaki. Powszechnie stosowane są także elektronarzędzia lub narzędzia pneumatyczne. Niektóre zakłady posiadają linie sortownicze oraz wstępne rozdrabniarki, służące do kruszenia sprzętu lub dalszego rozdrabniania odpadów pozyskanych w procesie przetwarzania ZSEE.

W obszarze instalacji do przetwarzania zużytego sprzętu chłodniczego w Polsce funkcjonują obecnie w reżimie produkcyjnym cztery instalacje, umożliwiające bezpieczny odzysk czynnika chłodniczego z lodówek. Zgodnie z informacjami rynkowymi jedna z firmy finalizuje obecnie testy i przygotowuje się do uruchomienia instalacji przetwarzania zużytego sprzętu chłodniczego w najbliższym czasie. Etap zaawansowania prac i termin uruchomienia ww. instalacji nie jest jednak znany. Niektórzy z ekspertów wskazują, że praktyką wśród przedsiębiorców przetwarzających zużyty sprzęt chłodniczy jest strzępienie lodówek w instalacjach otwartych, nieposiadających stosownych zabezpieczeń przed niekontrolowaną emisją SZWO i F-gazów do atmosfery, a także nieposiadających zabezpieczeń przeciwwybuchowych, niezbędnych do bezpiecznego przetwarzania lodówek zawierających pentan. Istotne braki występują także w obszarze wyposażenia zakładów w urządzenia do odsysania czynnika chłodzącego. Część firm stosuje urządzenia przeznaczone do usuwania czynnika z urządzeń w celu wykonania czynności serwisowych. Nie są to jednak urządzenia zaprojektowane do usuwania z lodówek czynnika chłodzącego i oleju w celu poddania tych substancji dalszym procesom przetwarzania. Zazwyczaj takie urządzenia nie zapewniają właściwej przepustowości linii oraz nie posiadają elementów pozwalających na odparowanie czynnika z usuniętego oleju w wystarczającym stopniu poprzez podgrzanie usuniętego z kompresorów oleju.

⁹ Zastosowanie analizy pareto oraz diagramu Ishikawy do analizy przyczyn odrzutów w procesie produkcji silników elektrycznych – Szcześniak B, Zasadzień M. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, 2012

W obszarze przetwarzania zużytych telewizorów i monitorów kineskopowych firmy posiadają zautomatyzowane instalacje do rozcinania kineskopów lub stanowiska do cięcia kineskopów ręcznie i rozwarstwiania szkła stożkowego oraz przedniego technologią z wykorzystaniem tzw. gorącego drutu¹⁰ lub alternatywnych metod oddzielania szkła. Luminofor jest odsysany za pomocą różnego rodzaju urządzeń podciśnieniowych, najczęściej własnej konstrukcji. Instalacje te wyposażone są w różnego typu filtry, najczęściej suche, służące do separacji luminoforu.

Ze względu na czynniki ekonomiczne i finansowe procesy demontażu małego zużytego sprzętu AGD, IT oraz elektronarzędzi w większości zakładów przetwarzania prowadzone są jednak z wykorzystaniem demontażu ręcznego przy użyciu elektronarzędzi lub narzędzi pneumatycznych.

Z uwagi na specyfikę procesów przetwarzania źródeł światła (przetwarzanie zawsze ekonomicznie nieuzasadnione bez dopłaty z organizacji odzysku), przetwarzaniem świetlówek trudni się w Polsce niewielu przedsiębiorców. Zazwyczaj dysponują oni prototypowymi instalacjami własnej konstrukcji, w niektórych przypadkach objętymi patentem. Zasadniczym elementem takich instalacji są młyny lub kruszarki służące do rozdrabniania źródeł światła, wykonane w różnej technologii. Komora rozdrabniania wyposażona jest zazwyczaj w instalację do usuwania powietrza procesowego a następnie oczyszczania go na filtrach. Frakcja podsitowa lub tzw. „przemiał” poddawany jest separacji. Z uwagi na frakcję lekką powstałą w wyniku rozdrabniania źródeł światła najczęściej wykorzystywaną jest metoda mokra.

W zakresie wyposażenia zakładów przetwarzania można wskazać, że wiele zakładów przetwarzania dysponuje prasami hydraulicznymi, stosowanymi do kompresji tworzyw sztucznych, papieru oraz niektórych metali nieżelaznych. Alternatywnie stosowane są młyny i rozdrabniacze, służące do uzyskania większej gęstości przerabianego materiału. Z uwagi na istotny udział kosztów transportu, uzyskanie większej gęstości przewożonego materiału wpływa korzystnie na bilans ekonomiczny procesu.

Należy zauważyć, że pewne braki występują w niektórych zakładach przetwarzania ZSEE w zakresie urządzeń wykorzystywanych do ważenia odpadów trafiających do zakładu oraz opuszczających zakład w postaci frakcji wyjściowych. Wiele z firm nie dysponuje własną wagą elektroniczną, o rozmiarach umożliwiających ważenie samochodów ciężarowych i zestawów ciężarowych. W celu spełnienia ustawowego obowiązku posiadania wagi legalizowanej, niektórzy przedsiębiorcy legitymują się wagą platformową o niewielkich rozmiarach, która jest wystarczająca, aby spełnić minimalne wymagania ustawowe. Zakłady przetwarzania dysponują różnego rodzaju systemami wagowymi. Należy

¹⁰ Metoda polegająca na podgrzaniu warstwy spoiwa łączącego dwie części kineskopu za pomocą opaski oporowej, co pozwala na rozdzielenie przedniej i tylnej części kineskopu

zauważyć, że nie wszystkie zakłady przetwarzania posiadają systemy wagowe, umożliwiające automatyczne ważenia, a także rejestrację i wydruk dokumentów ważenia. Istotne braki występują także w obszarze instrukcji i procedur ważenia.

Zakłady przetwarzania posiadają różnego rodzaju środki transportu poziomego oraz pojemniki i kontenery do magazynowania i transportu zużytego sprzętu oraz odpadów po jego demontażu. Rodzaj oraz ilość sprzętu i pojemników zależy od skali działalności zakładu. W niektórych przypadkach zastrzeżenia budzi stan techniczny sprzętu lub pojemników wykorzystywanych do gromadzenia odpadów¹¹.

4 WYMAGANIA DLA ZAKŁADÓW PRZETWARZANIA ZUŻYTEGO SPRZĘTU ZAPOBIEGAJĄCE NIEPRAWIDŁOWOŚCIOM PRZY PRZETWARZANIU ZUŻYTEGO SPRZĘTU

Minimalne wymagania w stosunku do zakładów przetwarzania zostały określone w ustawie o ZSEE i każdy z przedsiębiorców przetwarzających ZSEE bez względu na skalę i zakres prowadzonej działalności ma obowiązek stosowania się do ww. wymogów. Z uwagi na specyfikę rynku i wskazywaną w czasie niektórych konferencji branżowych możliwość funkcjonowania na rynku ZSEE przedsiębiorców działających niezgodnie z zasadami ochrony środowiska, zasadnym wydaje się określenie wyższych wymagań, w szczególności w odniesieniu do odpadów niebezpiecznych, stanowiących potencjalnie znaczące zagrożenie dla środowiska. Zatem na potrzeby niniejszego opracowania wymagania dla zakładów przetwarzania zapobiegające nieprawidłowościom przy przetwarzaniu zużytego sprzętu zostały podzielone na wymagania ogólne, dotyczące wszystkich rodzajów grup sprzętu oraz szczegółowe, dotyczące wybranych, jednorodnych grup odpadów niebezpiecznych o największym potencjale zagrożenia dla środowiska tj.: urządzeń chłodniczych, monitorów CRT, urządzeń posiadających wyświetlacze ciekłokrystaliczne o powierzchni powyżej 100 cm² oraz lamp fluorescencyjnych. Należy podkreślić jednak, że pomimo potencjalnie mniejszego zagrożenia dla środowiska w porównaniu z odpadami niebezpiecznymi w zakresie odpadów innych niż niebezpieczne określone minimalne wymagania powinny być także spełnione, aby wpływ takiej działalności na środowisko był minimalizowany. Podkreślić należy, że w niniejszej ekspertyzie podjęto próbę określenia szczegółowych wymagań w taki sposób, aby nie preferować żadnej formy prowadzenia działalności, bez względu na skalę, zakres, metodę lub technologię przetwarzania wybraną przez przedsiębiorcę, jednak z naciskiem na możliwość szczegółowej i wielokryterialnej analizy prowadzonej działalności, mając na uwadze dobro środowiska. Przytoczone w niniejszym rozdziale wymagania nieposiadające umocowania w obowiązujących lub uchwalonych aktach

¹¹ Opinia autorów niniejszego opracowania na podstawie audytów wybranych zakładów przetwarzania prowadzonych w latach 2012-2014

prawnych kierowane są wyłącznie jako wnioski *de lege ferenda*. Należy także na wstępie zaznaczyć, że w każdym przypadku przedsiębiorca może odmówić udostępnienia dodatkowych dokumentów lub ewidencji, jeśli nie jest do tego zobowiązany odrębnymi przepisami, jednak w takim przypadku praktyka prowadzenia audytu zaleca odnotowania tego faktu w protokole z audytu.

4.1 WYMAGANIA OGÓLNE

Podstawowym narzędziem umożliwiającym weryfikację funkcjonowania zakładu przetwarzania ZSEE jest bilans materiałowy. W celu wykonania bilansu wejścia i wyjścia należy dla danego okresu ustalić masę początkową odpadów (zużytego sprzętu oraz odpadów powstałych po demontażu, tzw. frakcji), masę poszczególnych rodzajów odpadów dostarczonych oraz wywiezionych z zakładu, a także masę końcową odpadów posiadanych przez zakład. Na podstawie powyższych informacji możliwe jest ustalenie czy wszystkie odpady, które zostały wykazane jako przyjęte do zakładu, zostały przetworzone i przekazane kolejnym posiadaczom odpadów (także poddane wspólnotowej dostawie lub wyeksportowane w celu poddania recyklingowi poza granicą RP) w określonej ilości lub znajdują się na terenie zakładu. Aby możliwe było wykonanie powyższego bilansu zaleca się, aby prowadzący zakład przetwarzania poza standardową ewidencją wynikającą z przepisów w zakresie gospodarowania odpadami, posiadał i prowadził także dodatkową ewidencję obejmującą:

1. Rejestr stanów magazynowych – rejestracja stanów magazynowych w zakresie masy posiadanego zużytego sprzętu oraz masy poszczególnych odpadów powstałych po demontażu zużytego sprzętu.
2. Rejestr ważeń – umożliwiający podgląd poszczególnych dokumentów ważenia w powiązaniu z kartami przekazania odpadów.
3. Procedurę przyjęcia ZSEE – określającą m.in. procedurę tarowania oraz ważenia pojazdów.

Zaleca się aby analiza stanów magazynowych była prowadzona w cyklach nie krótszych niż miesiąc.

Masa zużytego sprzętu otrzymanego oraz odpadów przekazanych do recyklingu, procesów innych niż recykling lub unieszkodliwienia powinna zostać ustalona na podstawie zbiorczego zestawienia lub ewidencji odpadów, a dodatkowo w czasie audytu potwierdzona losowo wybranymi kartami przekazania odpadów. W czasie audytu, masy wykazane na kartach przekazania odpadów powinny być potwierdzone także stosownymi fakturami, o ile przedsiębiorca wyrazi gotowość do udostępniania takich dokumentów. Analiza ta powinna w szczególności obejmować odpady, które stanowią dla prowadzącego zakład przetwarzania element kosztowy (np. czynnik chłodniczy, luminofor). Należy również przeprowadzić weryfikację zgodności danych zawartych w kartach przekazania odpadów, ewidencji oraz na fakturach, o ile dokumenty takie zostaną udostępnione. Masy wykazane na kartach przekazania odpadów powinny zostać zweryfikowane

także po kątem zgodności z rejestrem ważeń. W odniesieniu do masy odpadów wykazanej w bilansie jako poddane eksportowi lub wewnątrzspółnotowej dostawie w celu poddania ich recyklingowi powinny być weryfikowane na podstawie dokumentów przewozowych (np. CMR), karty przekazania odpadów oraz stosownej faktury, o ile przedsiębiorca wyrazi zgodę na ich udostępnienie. Taka kompleksowa analiza możliwa jest jedynie w przypadku posiadania przez przedsiębiorcę stosownych rejestrów i danych, umożliwiających weryfikację. Stąd propozycja konieczności wprowadzenia wymagalności prowadzenia określonych rejestrów.

Jak wskazano powyżej, posiadając odpowiednie dane wejściowe, możliwe jest wykonanie podstawowego bilansu zachowania masy. Co do zasady, masa zużytego sprzętu, która została przyjęta przez zakład przetwarzania w określonej jednostce czasu powinna być zgodna z masą odpadów powstałych w wyniku demontażu. Z uwagi na fakt, że w zdecydowanej większości zakłady prowadzą działalność ciągłą, w analizie należy uwzględnić nie tylko masy zużytego sprzętu wykazane jako przyjęte i przekazane, ale także zmianę stanów magazynowych. Z kolei z uwagi na fakt, że zakłady przetwarzania trudnią się także sprzedażą i zakupem ZSEE oraz ich części, w bilansie należy uwzględnić także sprzedaż ZSEE, przyjęcie i przekazanie innych niż ZSEE odpadów oraz zakup frakcji.

Podsumowując, bilans dla wybranego okresu powinien spełniać następujące równanie:

$$\sum_{i=1}^n \frac{\text{masa ZSEE}}{\text{wg stanów magazynowych}} \text{ stan początkowy} + \sum_{i=1}^n \frac{\text{masa ZSEE}}{\text{przyjęta do zakładu}} - \sum_{i=1}^n \frac{\text{masa ZSEE}}{\text{przekazana poza zakład (np. ponowne użycie)}} - \sum_{i=1}^n \frac{\text{masa ZSEE}}{\text{wg stanów magazynowych}} \text{ stan końcowy} \\ \approx \\ \sum_{i=1}^m \frac{\text{masa frakcji}}{\text{wg stanów magazynowych}} \text{ stan końcowy} + \sum_{i=1}^m \frac{\text{masa frakcji}}{\text{przyjęta do zakładu}} - \sum_{i=1}^m \frac{\text{masa frakcji}}{\text{przekazana do odbiorców (w tym eksport i WWD)}} - \sum_{i=1}^m \frac{\text{masa frakcji}}{\text{wg stanów magazynowych}} \text{ stan początkowy}$$

gdzie:

n – liczba kategorii ZSEE w rejestrze stanów magazynowych

m – liczba kategorii frakcji w rejestrze stanów magazynowych

WWD – wewnątrzspółnotowa dostawa

Z uwagi na fakt, że w praktyce analiza stanów magazynowych opiera się na szacunkach i jako taka może być obarczona pewnym błędem, dopuszczalne jest występowanie pewnej różnicy pomiędzy masą ZSEE a masą frakcji, jednak różnica ta nie powinna przekraczać progu 5% odniesionego w stosunku do ilości przyjętego ZSEE.

Kolejnym istotnym wymaganiami, które może wpłynąć pozytywnie na kwestię unikania powstawania nieprawidłowości w zakładach przetwarzania jest wymóg posiadania przez zakład systemu wagowego umożliwiającego dokonywanie ważeń pojazdów wjeżdżających na teren zakładu. Wprawdzie wymóg legalizacji wagi oraz zapewnienia możliwości wykonania zbiorczego zestawienia wszystkich ważeń

odrębnie dla zużytego sprzętu oraz odpadów powstałych ze zużytego sprzętu wynika wprost z art. 51 znowelizowanej ustawy o ZSEE, jednak w tym obszarze można wskazać element wymagający doprecyzowania. Niektórzy prowadzący zakłady przetwarzania realizują ww. obowiązek legitymując się wagami o niewielkich rozmiarach, które w praktyce z uwagi na fizyczne ograniczenia (np. wymiary, skala) nie umożliwiają dokonania ważeń pojazdów dostarczających i odbierających odpady. Zatem wymaganiem, które należy rozważyć jest wprowadzenie obowiązku posiadania systemu wagowego dostosowanego do gabarytów oraz tonażu pojazdów, które obsługują dany zakład oraz zapewniającego przepustowość ważeń adekwatną do skali i zakresu prowadzonej działalności. Biorąc pod uwagę bardzo różną skalę działalności prowadzących zakłady przetwarzania w Polsce (od kilku do kilku tysięcy ton rocznie) nie jest zasadnym wskazanie jednego standardu w tym zakresie. W trakcie audytu powinna być jednak przeprowadzona weryfikacja posiadanych wag w ww. kontekście tj. dopasowania pod kątem m.in. fizycznej możliwości zważenia określonego typu pojazdu, procedury tarowania pojazdu oraz czasu ważenia i rozładunku. Biorąc pod uwagę późniejszą kontrolę zarówno ważeń, kart przekazania odpadów i prowadzonej ewidencji, z punktu widzenia transparentności audytu istotnym wydaje się wymaganie, aby waga była zlokalizowana na terenie zakładu. Wypełnienie powyższego wymogu poprzez korzystanie przez prowadzącego zakład przetwarzania z wag innych przedsiębiorców powinno być zabronione. Należy zauważyć, że późniejsza kontrola dokumentów i weryfikacja ważeń (w tym monitoring) może być utrudniona z uwagi na określone ustawowo zasady kontroli przedsiębiorców i zasadę swobody działalności gospodarczej innych podmiotów. Możliwość ważenia pojazdów na wagach innych przedsiębiorców może być dopuszczona jedynie na wypadek awarii wagi posiadanej przez przedsiębiorcę. Alternatywnie należy zobowiązać przedsiębiorcę do przyjmowania transportów wyłącznie pojazdami dopasowanymi do skali i rozmiaru posiadanej wagi.

Z punktu widzenia przejrzystości procesu ważenia, należy rozważyć wprowadzenie obowiązku posiadania przez prowadzącego zakład przetwarzania udokumentowanych procedur ważenia i przyjęcia zużytego sprzętu w podziale na poszczególne typy dostaw. W ww. procedurach należy opisać postępowanie w zakresie dokonywania ważeń dla poszczególnych typów dostaw. Jako minimum, należy w ww. procedurze zawrzeć informacje na temat przebiegu ważenia zużytego sprzętu dostarczonego do zakładu:

- 1) przez użytkowników indywidualnych (w tym użytkowników instytucjonalnych) w ilości do 250 kg;
- 2) pojazdami o masie do 3,5 tony;
- 3) pojazdami o masie powyżej 3,5 tony innymi niż ciągniki siodłowe z naczepą;
- 4) ciągnikami siodłowymi z naczepą;

5) w kontenerach, z uwzględnieniem systemu ważenia zestawów kontenerowych.

W zakresie kontroli potencjalnych nieprawidłowości istotnym wymaganiem, które może usprawnić kontrolę, wydaje się wprowadzenie obowiązku wyposażenia zakładu przetwarzania w system monitoringu wizyjnego z zapisem obrazu. System taki jako minimum powinien zapewniać możliwość identyfikacji pojazdów wjeżdżających na teren zakładu. Jedną z potencjalnych nieprawidłowości może być bowiem ujmowanie w ewidencji fikcyjnych dostaw ZSEE lub kilkukrotne ważenie tego samego pojazdu. W połączeniu z analizą dokumentów wagowych, o której mowa powyżej, system taki pozwoli na dokładną weryfikację prawidłowości prowadzonej ewidencji. System powinien umożliwiać odtworzenie zapisu z nie mniej niż ostatnich 14 dni. Należy zaznaczyć, że już w chwili obecnej wiele zakładów przetwarzania posiada systemy monitoringu wizyjnego. Istotne jest jednak uszczegółowienie zakresu stosowania tego typu systemów pod kątem audytu. Niezbędne jest także określenie, jakie postępowanie powinno być zastosowane w przypadku braku zapisów, np. z przyczyn technicznych.

Bez względu na skalę prowadzonej działalności przetwarzającego, należy rozważyć wprowadzenie obowiązku prowadzenia szczegółowej dokumentacji dotyczącej posiadanych zasobów umożliwiających zagospodarowanie (w tym rozładunek, logistykę wewnętrzną, przetworzenie i magazynowanie) odpadów. Zasoby te można podzielić na:

- 1) zasoby ludzkie;
- 2) zasoby sprzętowe.

Posiadane zasoby powinny umożliwiać zagospodarowanie deklarowanej masy odpadów. Z uwagi na istotne różnice w skali działalności, organizacji zakładów przetwarzania zużytego sprzętu oraz wydajnościach poszczególnych linii technologicznych nie jest możliwe jednoznaczne określenie zapotrzebowania w odniesieniu do poszczególnych strumieni ZSEE. W czasie kontroli lub audytu należy więc każdorazowo przeanalizować system organizacji pracy danego przedsiębiorcy, co pozwoli na określenie minimalnych wymaganych zasobów. W przypadku braku danych możliwe jest przeprowadzenie testu on-site w celu weryfikacji przepustowości danej linii technologicznej lub procesu. Niemniej w celu późniejszej weryfikacji, jako minimum w zakresie zasobów ludzkich zakład przetwarzania powinien prowadzić dokumentację obejmującą:

- 1) dzienną ewidencję czasu pracy;
- 2) wykaz pracowników wraz z okresem obowiązywania umowy;
- 3) wykaz pracowników wraz z informacją o terminie ważności badań lekarskich oraz szkoleń BHP.

Prowadzenie ww. dokumentacji umożliwia weryfikację rzeczywiście zatrudnionych pracowników, jak również ustalenie zasobów ludzkich delegowanych do zadań związanych z zagospodarowaniem ZSEE. Ocena liczby pracowników w połączeniu z oceną zasobów sprzętowych i magazynowych przedsiębiorcy pozwala na weryfikację możliwości przetwórczych danego zakładu, uwzględniając specyfikę danego zakładu.

W zakresie zasobów sprzętowych rozwiązaniem możliwym do rozważenia jest wprowadzenie wymagania posiadania przez przetwarzającego dokumentacji uwiarygodniającej faktyczne użytkowanie posiadanych maszyn oraz zaplecza logistycznego. Jako minimum zakład przetwarzania powinien w tym celu prowadzić dokumentację:

- 1) dziennych ilości odpadów przetworzonych na każdej, wyodrębnionej linii technologicznej;
- 2) wszystkich czynności serwisowych i kontrolnych dokonywanych w związku z użytkowaniem instalacji;
- 3) użytkowanych pojazdów do transportu poziomego (np. wózki widłowe, ładowarki) z informacją o liczbie godzin pracy;
- 4) użytkowanych pojemników, kontenerów oraz opakowań użytkowanych do transportu odpadów.

Powyższe ogólne wymagania w zakresie dokumentacji, wyposażenia oraz procedur powinny być wprowadzone jako standard dla wszystkich zakładów przetwarzania w Polsce, bez względu na skalę działalności. Pozwolą one na weryfikację działalności zakładu przetwarzania w kontekście potencjalnych nieprawidłowości. Ustalenie określonego poziomu standardów w tym zakresie oraz kary za nieprzestrzeganie przepisów powinny skutecznie zniechęcić do działania przedsiębiorców do ewentualnego działania poza przepisami prawa.

Jak zaznaczono powyżej, z uwagi na zróżnicowane technologie przetwarzania i złożony skład ZSEE nie jest możliwe wskazanie jednego standardu przetwarzania w odniesieniu do wszystkich grup, rodzajów sprzętu oraz procesów. Szczególną uwagę należy jednak zwrócić na przebieg procesów mechanicznych, polegających na rozdrabnianiu zmieszanych rodzajów ZSEE. W celu weryfikacji stopnia usunięcia substancji i składników niebezpiecznych przed rozdrabnianiem, należy rozważyć wprowadzenie obowiązku wykonywania regularnych badań odpadów poprocesowych pod kątem zawartości metali ciężkich oraz PCB. Zaleca się, aby badania takie były wykonywane przez niezależne, zewnętrzne laboratorium nie rzadziej niż raz na pół roku.

4.2 WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE W ODNIESIENIU DO SPRZĘTU CHŁODNICZEGO

Największe zagrożenia dla środowiska w gospodarowaniu użytym sprzętem chłodniczym powstają w fazie demontażu urządzeń. Jest to też grupa sprzętu, która z uwagi na znaczący udział we wprowadzeniu i zbieraniu w przypadku niewłaściwego postępowania stanowić może istotne zagrożenie dla środowiska, stąd w niniejszej ekspertyzie opisano bardzo szczegółowo szereg proponowanych wymagań dla przetwarzających tę grupę odpadów. Nieprofesjonalny demontaż użytego sprzętu chłodniczego w miejscach i zakładach nie posiadających możliwości właściwego i bezpiecznego dla środowiska przetworzenia użytego sprzętu chłodniczego w licznych przypadkach podporządkowany jest zyskowi ze sprzedaży najbardziej atrakcyjnych składników – metali. Nie obejmuje on jednak kosztownych operacji usuwania i przetwarzania składników szkodliwych czy niebezpiecznych, które trafiają do środowiska¹².

Jak zauważono powyżej, z punktu widzenia środowiska i jego ochrony, użyty sprzęt chłodniczy zawierający substancje zubożające warstwę ozonową (SZWO) oraz gazy fluorowane (F-gazy), jest bez wątpienia odpadem o największym stopniu zagrożenia z uwagi na fakt, że niekontrolowana emisja nawet niewielkich ilości czynników chłodniczych w procesie przetwarzania urządzeń chłodniczych związana jest ze znaczącym oddziaływaniem w zakresie niszczenia warstwy ozonowej i potencjalnym wpływem na skalę efektu cieplarnianego związanego z działalnością człowieka. W celu zobrazowania skali problemu można posłużyć się prostym obliczeniem. Za standardem WEEELabex¹³ przyjąć można, że jedna typowa lodówka domowa posiada ok. 240 g czynnika chłodniczego. W Polsce w legalnym systemie zbierania ZSEE, tj. systemie objętym raportowaniem do rejestru GIOŚ, rocznie zbieranych jest blisko 80 tys. ton użytego sprzętu z grupy pierwszej¹⁴ – wielkogabarytowe urządzenia gospodarstwa domowego¹⁵, z czego 60% to użyty sprzęt chłodniczy¹⁶. W literaturze przyjmuje się, że średni błąd sortowania urządzeń chłodniczych wynosi od 1% do 10%¹⁷. Stosunkowo wysoki błąd sortowania w przypadku urządzeń chłodniczych wynika z faktu braku urządzeń do weryfikacji czynnika chłodniczego, błędów ludzkich, braku opisów na niektórych urządzeniach, a także przypadków stosowania różnych czynników spieniających w przypadku obudowy (pentan) i drzwi

12 Raport Instytutu im. E. Kwiatkowskiego opracowany przez zespół pod kierownictwem merytorycznym prof. K. Żmijewskiego, Rynek Recyklingu Zużytego Sprzętu Chłodniczego w Polsce, Warszawa 2013

13 WEEELabex 9.0 w zakresie przetwarzania http://www.weeelabex.org/#!standards/component_41229

14 Wg klasyfikacji zgodnej z Załącznikiem nr 1 do ustawy o ZSEE

15 Raport GIOŚ o funkcjonowaniu rynku ZSEE w Polsce za rok 2014

16 Oszacowanie eksperckie – z uwagi na pewne ograniczenie zaangażowania prowadzących punkty skupu złomu w sprzętu stanowiącego odpad niebezpieczny (np. lodówki) udział tych odpadów w legalnym systemie jest większy niż w przypadku udziału we wprowadzeniu sprzętu na rynek

17 Life Cycle Assessment assessment(LCA)– Recycling Recycling Recycling of CFC – and HC –containin refrigerator equipment - Öko-Institut e.V, Marzec 2007

lodówki (freon). Na potrzeby niniejszego opracowania przyjęto, że średni błąd sortowania dla warunków Polskich wyniesie 2%. Przy powyższych założeniach obliczyć można, że w Polsce rocznie zbieranych jest w legalnym systemie ok. 800 tys. sztuk zużytych urządzeń chłodniczych (wprowadzenie sprzętu wielkogabarytowego w Polsce szacowane jest na 4 mln sztuk¹⁸). Zatem potencjalna emisja czynników chłodniczych wynikająca jedynie z faktu błędnego zaklasyfikowania urządzeń zawierających SZWO i F-gazy jako nie posiadające tych substancji i tym samym przetworzenie ich na instalacjach nie posiadających szczelnych systemów oczyszczania powietrza procesowego, związane może być z emisją porównywalną do emisji ponad 8 tys. ton CO₂.

Z drugiej strony istotnym zagrożeniem dla środowiska ale również zdrowia i życia ludzi jest także przetwarzanie urządzeń zawierających cyklopentan (gaz potencjalnie wybuchowy) w instalacjach nieprzystosowanych do przetwarzania takich urządzeń. Z uwagi na brak zabezpieczeń przeciwwybuchowych, systemu inertyzacji komory strzępienia, podajników i separatorów, a także braku urządzeń pomiarowych oraz automatyki sterującej pracą instalacji, możliwe jest osiągnięcie dolnej granicy wybuchowości cyklopentanu (1,4 %vol¹⁹), przy którym możliwy jest zapłon i wybuch²⁰. Efekty niekontrolowanego wybuchu cyklopentanu są trudne do oszacowania i mogą mieścić się w granicach od niewielkiego pożaru instalacji do całkowitego zniszczenia zakładu oraz śmierci lub poważnych uszkodzeń ciała pracowników.

W związku z powyższym wymagania w stosunku do prowadzących przetwarzanie tego typu odpadów powinny bez żadnej wątpliwości zagwarantować, że przedsiębiorcy prowadzący procesy przetwarzania rzeczywiście dochowują wszelkiej staranności, aby oddziaływanie na środowisko oraz ryzyko wybuchu były ograniczone w maksymalnym stopniu. Wymagania w stosunku do tych przedsiębiorców powinny być zatem zdecydowanie wyższe niż w stosunku do pozostałych.

Z punktu widzenia ochrony powietrza niezwykle istotnym warunkiem jest ograniczenie emisji SZWO i F-gazów. Jak powszechnie wiadomo, gazy te znajdują się w piankach izolacyjnych urządzeń chłodniczych, gdzie stosowane są jako środek spieniający poliuretanu. Pianka izolacyjna posiada strukturę porowatą, w której pory wypełnione są gazem spieniającym, dzięki czemu posiada dobre właściwości izolacyjne.

18 Informacja CECEC Polska - <http://www.ceccepolska.pl/pl/agd-info/branza-agd-w-pl.html>

19 Ochrona przeciwwybuchowa, systemy detekcji gazowej – publikacja Draeger -

http://www.draeger.com/sites/assets/PublishingImages/Segments/PO/Oil-and-Gas-Industry/Plant-Safety-Operations/9045993_Explosion_Protection_GDS_BR_PL_maly.pdf

20 Life Cycle Assessment sssessment sssessment(LCA)– Recycling Recycling Recycling of CFC – and HC –containin refrigerator equipment - Öko-Institut e.V, Marzec 2007

RYSUNEK 1. PIANKA IZOLACYJNA



Źródło: materiały własne

Zgodnie z ustawą o ZSEE prowadzący zakład przetwarzania jest zobowiązany do właściwego usunięcia czynników spieniających z pianek, co oznacza, że nie każde odzyskanie jest właściwe w rozumieniu ustawy o ZSEE. Zapis ten należy interpretować w ten sposób, że właściwym jest takie pokruszenie pianki i takie jej rozdrobnienie, aby mógł uwolnić się z niej w całości czynnik spieniający. Z punktu widzenia technologii, usunięcie czynnika z pianki poliuretanowej stanowiącej element izolacyjny urządzenia chłodniczego możliwe jest jedynie w przypadku właściwego rozdrobnienia pianki poprzez strzępienie, czyli rozdrobnienie w takim stopniu aby czynnik zawarty w porach pianki mógł zostać uwolniony.

Zaleca się, aby zakład przetwarzania zużytego sprzętu chłodniczego był wyposażony w instalację, umożliwiającą właściwe rozdrobnienie pianki. Wymiar frakcji wyjściowej po strzępieniu nie powinien przekraczać 40 mm a pianka poliuretanowa odseparowana w procesie sortowania frakcji podsitowej powinna być dodatkowo rozdrabniana do frakcji o wielkości poniżej 5mm.

Z punktu widzenia ochrony środowiska a w szczególności atmosfery, należy zaznaczyć, że optymalnym rozwiązaniem jest strzępienie urządzeń chłodniczych w jednej instalacji bez względu na rodzaj czynnika spieniającego. Potwierdzają to także niezależne badania międzynarodowe²¹. Stwierdzenie to wynika to z faktu, że błąd w postaci przetworzenia lodówki zawierającej SZWO lub F-gaz na instancji zaprojektowanej do przetwarzania wyłącznie lodówek zawierających pentan związany jest z niekontrolowaną emisją do atmosfery związków niszczących warstwę ozonową lub przyczyniających się do tzw. efektu cieplarnianego. Jak wykazano w obliczeniu powyżej, emisja

²¹ Life Cycle Assessment sssessment sssessment (LCA)– Recycling Recycling Recycling of CFC – and HC – containin refrigerator equipment - Öko-Institut e.V, Marzec 2007

do atmosfery czynnika chłodniczego z jednej standardowej lodówki powoduje skutek ekologiczny porównywalny z emisją blisko 350 kg CO₂. Z drugiej strony warto zauważyć, że przetwarzanie lodówek zawierających pentan na instalacji nieprzeznaczonej do tego typu urządzeń lub nieposiadającej właściwej inertyzacji związane jest z istotnym ryzykiem eksplozji. Cyklopentan zawarty w urządzeniach jest w określonym stężeniu wybuchowy. Instalacje nie posiadające skutecznego systemu zubożniania atmosfery wybuchowej (np. przez dozowanie azotu) lub niewyposażone w urządzenia kontrolne wstrzymujące pracę instalacji przy zbyt dużym stężeniu pentanu mogą stanowić istotne zagrożenie zarówno dla środowiska, jak i osób obsługujących taką instalację.

W tym kontekście należy wskazać, że standardy CENELEC w zakresie przetwarzania zużytego sprzętu chłodniczego zawierającego HFC nie wymagają zamkniętych instalacji a proces inertyzacji może być realizowany w różny sposób, nie tylko poprzez rozrzedzenie atmosfery wybuchowej gazem obojętnym podawanym pod ciśnieniem. Trzeba jednak zwrócić uwagę, że standard ten odnosi się wyłącznie do przetwarzania zużytych urządzeń chłodniczych spienianych HFC, zatem kluczową kwestią jest zagwarantowanie, że w takiej instalacji przetworzone zostaną tylko i wyłącznie takie lodówki. Na ten aspekt zwracają uwagę także niektórzy przedstawiciele producentów urządzeń chłodniczych, którzy podkreślają konieczność zagwarantowania, że strumienie urządzeń chłodniczych zawierających SZWO lub F-gazy nie będą przetwarzane w instalacjach przeznaczonych do przetwarzania wyłącznie urządzeń zawierających HC²². Zatem instalacja, w której prowadzący deklaruje przetwarzanie wyłącznie urządzeń niezawierających SZWO i F-gazów powinna być wyposażona w urządzenie lub element instalacji, które umożliwi bezbłędną identyfikację rodzaju czynnika zawartego w każdej przetwarzanej sztuce zużytego sprzętu. Urządzenie to powinno umożliwiać także zapis, archiwizację oraz wydruk wszystkich pojedynczych pomiarów. Jedynie takie rozwiązanie zagwarantuje, że przedsiębiorcy nie będą przetwarzali lodówek zawierających freony na instalacjach do tego nieprzeznaczonych. Dodatkowo zakład powinien posiadać stosowną procedurę określającą w jaki sposób weryfikować rodzaj czynnika i jak należy postępować w przypadku wykrycia urządzenia zawierającego SZWO lub F-gaz. W takim przypadku rozwiązanie polegające na identyfikacji rodzaju czynnika na podstawie roku produkcji sprzętu, opisu na obudowie, rodzaju kompresora nie może być akceptowane z uwagi na istotne ryzyko popełnienia pomyłki.

W związku z powyższym zaleca się aby jako minimalne wymaganie określić, iż w przypadku przetwarzania urządzeń zawierających czynniki chłodnicze:

²² Stanowisko CEECD Polska w sprawie standardów przetwarzania elektroodpadów z gazami CFC, HFC i HCFC oraz HC z 15 października 2015r.

1. Instalacja powinna być przystosowana do przetwarzania łączonych urządzeń chłodniczych zawierających SZWO, F-gazy jak również pentan i pochodne, jako preferowanej i optymalnej pod kątem minimalizowania oddziaływania na środowisko formuły – oznacza to, że instalacja powinna być inertyzowana, szczelna, wyposażona w system pozwalający na wychwycenie i oczyszczenie powietrza procesowego z czynników chłodniczych oraz system monitoringu stężenia gazów wybuchowych wraz z systemem awaryjnego zatrzymania instalacji w przypadku nadmiernego wzrostu stężenia gazów wybuchowych.
2. W przypadku, gdy przedsiębiorca deklaruje przetwarzanie wyłącznie lodówek zawierających czynniki chłodnicze inne niż SZWO i F-gazy, instalacja powinna być wyposażona w urządzenie/moduł pozwalający na bezbłędną identyfikację rodzaju czynnika w piance każdej przetwarzanej lodówki, a także archiwizację i wydruk zapisów potwierdzających sprawdzenie wszystkich urządzeń przetworzonych w zakładzie.
3. Prowadzący zakład przetwarzania powinien posiadać udokumentowaną procedurę postępowania ze zużytym sprzętem zawierającym czynniki chłodnicze.
4. W przypadku instalacji szczelnych, o których mowa w pkt 1 powyżej, zakład przetwarzania powinien posiadać system monitoringu szczelności instalacji pod kątem emisji CFC lub przenośne urządzenie do monitoringu wycieków CFC oraz udokumentowaną procedurę badania szczelności instalacji.
5. W przypadku instalacji innych niż szczelne, zakład przetwarzania powinien posiadać zainstalowany system pomiaru emisji gazów, w tym monitoring ciągły emisji SZWO lub F-gazów z co najmniej roczną archiwizacją pomiarów.
6. Osiągnięcie przez prowadzącego zakład przetwarzania minimalnego stopnia odzysku czynnika chłodniczego i spieniającego (w przypadku izolacji PUR). Do określenia ilości urządzeń chłodniczych, w stosunku do których należy odnosić ww. wartość należy korzystać z dokumentacji (rejestr przetwarzania), o której mowa poniżej. Należy oczekiwać, że:
 - a. Całkowita ilość odzyskanych czynników chłodniczych i spieniających nie powinna być niższa niż 180 gr/szt. przetworzonego zużytego sprzętu zawierającego jako izolację piankę poliuretanową (PUR).
 - b. Ilość odzyskanego czynnika chłodzącego (tj. czynnika usuwanego w pierwszy etapie przetwarzania zużytego sprzętu chłodniczego z układu chłodzącego) nie powinna być niższa niż 30 gr/szt. przetworzonego zużytego sprzętu, zawierającego nieuszkodzony układ chłodniczy.

- c. Ilość odzyskanego czynnika spieniającego (tj. czynnika usuwanego w drugim etapie przetwarzania zużytego sprzętu chłodniczego z pianki izolacyjnej) nie powinna być niższa niż 170 gr/szt. przetworzonego zużytego sprzętu, zawierającego jako izolację piankę poliuretanową (PUR).

Z punktu widzenia dokumentacji procesu i późniejszej weryfikacji zdolności produkcyjnych zakładu, analizy jakościowej i ilościowej zużytego sprzętu dostarczanego do zakładu oraz kontroli spełniania standardów, prowadzący zakład przetwarzania jako minimum powinien posiadać dokumentację zawierającą:

1. Rejestr przetwarzania zawierający dane o:
 - a) łącznej liczbie i masie urządzeń chłodniczych poddanych przetwarzaniu;
 - b) liczbie i masie urządzeń zawierających jako izolację materiał inny niż pianka poliuretanowa;
 - c) liczbie i masie urządzeń zawierających jako izolację piankę poliuretanową;
 - d) liczbie i masie urządzeń poddanych przetworzeniu zawierających SZWO i F-gazy
 - e) liczbie poddanych przetworzeniu urządzeń zawierających czynnik spieniający inny niż SZWO lub F-gazy;
 - f) liczbie poddanych przetworzeniu urządzeń kompletnych oraz niekompletnych (tj. uszkodzonych, rozszczelnionych);
 - g) liczby usuniętych kompresorów;
 - h) ilości pozyskanego i zagospodarowanego czynnika chłodzącego i spieniającego;
 - i) ilości pozyskanego i zagospodarowanego oleju.
2. Dzienny rejestr pracy instalacji zawierający m.in. informację o przerwach technicznych i serwisowych, pozwalający na określenie efektywnego czasu pracy instalacji oraz potwierdzający wykonywanie regularnych czynności kontrolnych i konserwacyjnych (np. wymiana narzędzi tnących).
3. Miesięczny rejestr zużycia energii elektrycznej.
4. Miesięczny rejestr zużycia gazu inercyjnego – w przypadku stosowania inertyzacji gazem obojętnym.
5. Rejestr emisji do powietrza węglowodorów w przypadku zastosowania technologii innych niż szczelne.

6. Udokumentowane wyniki testów rodzaju czynnika spieniającego dla każdego przetworzonego urządzenia w przypadku deklaracji przetwarzania wyłącznie urządzeń innych niż zawierające SZWO lub F-gazy.
7. Rejestr zużycia pozostałych mediów (np. woda).

Warto zaznaczyć, że prawidłowe postępowanie i przetwarzanie urządzeń chłodniczych popierają także producenci tego typu sprzętu zrzeszeni w CECED Polska. W stanowisku²³ z października 2015 roku CECED Polska informuje, że członkowie CECED popierają przyjazne środowisku naturalnemu przetwarzanie elektroodpadów w odniesieniu do usuwania gazów CFC, HCFC, HFC i HC w trakcie procesu recyklingu. Wspierają także rozwijanie standardów przetwarzania ZSEE w tej kwestii, jak również ideę grupy roboczej CENELEC zakładającą możliwość opracowania standardów procesu przetwarzania w zależności od rodzaju gazu²⁴ oraz innych wymagań, mających zapewnić recykling przyjazny dla środowiska.

Dokument opublikowany przez CECED Polska potwierdza, że na obecnym etapie prac w CENELEC osiągnięto konsensus mówiący, że co do zasady urządzenia zawierające CFC, HCFC i HFC (potocznie lodówki freonowe) lub ich frakcje nie powinny znajdować się w strumieniu przetwarzania urządzeń z HC (potocznie lodówki pentanowe). Zapis ten nie dotyczy instalacji, które umożliwiają bezpieczne dla środowiska przetwarzanie łączne urządzeń chłodniczych bez względu na rodzaj czynnika, o których mowa powyżej. Zgodnie ze stanowiskiem CENELEC kontrola wsadu, procesu przetwarzania oraz weryfikacja wszystkich frakcji na koniec procesu przetwarzania muszą być wymogami przyszłej normy EN 50625-2-3 i TS 50625-3-4.

Dodatkowe wymagania powinny dotyczyć kwestii transportu, załadunku i rozładunku, które mają niebagatelny wpływ na możliwość i jakość późniejszego przetwarzania zużytego sprzętu chłodniczego. Należy zaznaczyć, iż optymalizacja transportu powinna być dozwolona jedynie pod warunkiem, że początkowy rozmiar urządzeń chłodzących i mrozących, w tym obudów, nie zostanie zmniejszony oraz, że zapewniony zostanie taki stan urządzeń, aby późniejszy ich recykling był technicznie możliwy. Niedopuszczalne powinno być zwiększanie masy ładunku urządzeń chłodniczych poprzez zagęszczanie ładunku w sposób powodujący gnienie lub deformację urządzeń na jakimkolwiek etapie zagospodarowania tych odpadów. Taka praktyka może przyczyniać się do niekontrolowanej emisji czynnika spieniającego a także utrudniać w wielu przypadkach późniejszy recykling z uwagi na niestandardowe wymiary odpadu. Zakaz deformacji urządzeń powinien

²³ Stanowisko CECED Polska w sprawie standardów przetwarzania elektroodpadów z gazami CFC, HFC i HCFC oraz HC z 15 października 2015r.

²⁴ tj. CFC, HCFC, HFC (pot. urządzeń zawierających freon) i HC (pot. urządzeń zawierających pentan)

obowiązywać na każdym etapie zagospodarowania (już od etapu zbierania i transportu do zakładu przetwarzania) i niezależnie od przyjętego dalszego sposobu przetwarzania urządzeń chłodniczych.

Także w przypadku obudów lodówek w innej instalacji i konieczności transportu korpusów lodówek do innego zakładu, zagęszczanie odpadów powinno być również zabronione. Natomiast magazynowanie odpadów z urządzeń chłodniczych powinno odbywać się zarówno w punktach zbierania, jak i w zakładach przetwarzania w taki sposób, aby nie dochodziło do deformacji urządzeń i uszkodzenia układu chłodzenia. Niedopuszczalną praktyką jest gromadzenie urządzeń chłodniczych w postaci nieuporządkowanej, z uwagi na istotne ryzyko uszkodzenia układu chłodzenia i tym samym emisji do atmosfery czynnika chłodniczego.

RYSUNEK 2. PRZYKŁADY PRAWIDŁOWEGO MAGAZYNOWANIA URZĄDZEŃ CHŁODNICZYCH



Źródło: materiały własne

RYSUNEK 3. PRZYKŁADY NIEPRAWIDŁOWEGO MAGAZYNOWANIA URZĄDZEŃ CHŁODNICZYCH



Źródło: materiały własne

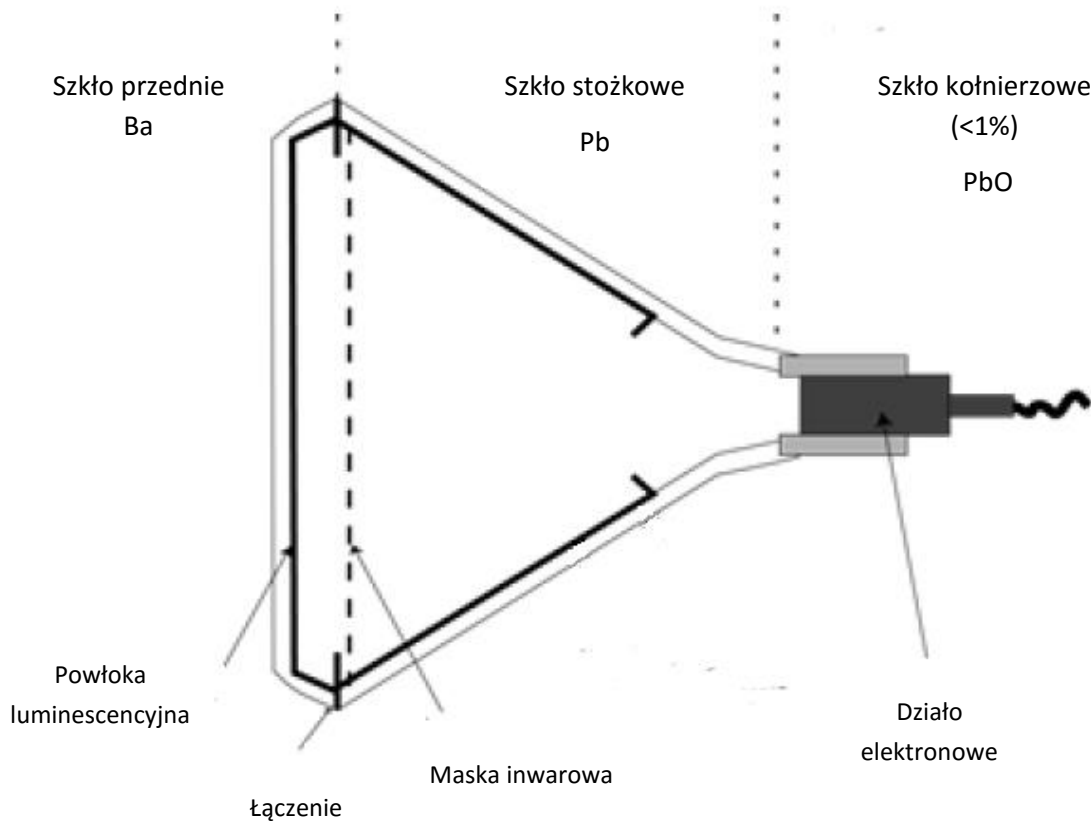
Załadunki oraz rozładunki urządzeń chłodniczych powinny odbywać się wyłącznie przy użyciu właściwego sprzętu, np. wózków widłowych z chwytakami. Osoby dokonujące załadunków i rozładunków powinny zostać przeszkolone w zakresie prawidłowego postępowania ze użytym sprzętem chłodniczym, w szczególności w zakresie zachowania szczególnej ostrożności i minimalizowania ryzyka niekontrolowanej emisji czynnika chłodniczego w wyniku przerwania układu chłodzącego lodówki.

4.3 WYMAGANIA SZCZEGÓLNE W ODNIESIENIU DO SPRZĘTU ZAWIERAJĄCEGO KINESKOPY

W procesie przetwarzania urządzeń zawierających kineskop CRT w pierwszym kroku z urządzenia powinny zostać usunięte elementy okablowania zewnętrznego, obudowy, płytki zawierające obwody drukowane oraz cewki odchylająca oraz rozmagnesowująca. Kineskop CRT, pozyskany po usunięciu ww. części powinien zostać poddany następnie dalszemu demontażowi w celu usunięcia warstwy luminoforu napylonej od wewnętrznej strony na przednie szkło kineskopu. W składzie luminoforu występują metale i ich związki potencjalnie szkodliwe dla środowiska i zdrowia ludzi. W luminoforach stosowanych w kineskopach znajdują się związki m.in., cynku, kadmu, itru czy europu. Teoretyczna

zwartość luminoforu w monitorach i telewizorach wynosi 0,189kg na 1Mg przetworzonych urządzeń²⁵.

RYSUNEK 4. BUDOWA KINESKOPU CRT



Źródło: opracowanie własne na podstawie WEEElabex (http://www.weeelabex.org/#!standards/component_41229)

Minimalne wymagania dla zakładów przetwarzania, w których dokonywany jest demontaż telewizorów, monitorów i innych urządzeń zawierających kineskopy w technologii CRT powinny obejmować:

1. Obowiązek rozdzielania szkła przedniego i stożkowego oraz usunięcie warstwy luminoforu napyłonej na przedniej części kineskopu w sposób zapobiegający emisji elementów powłoki luminescencyjnej oraz zanieczyszczeniu innych frakcji.
2. Obowiązek usunięcia maski inwarowej i działła elektronowego.
3. Obowiązek dokumentowania dziennej liczby zużytych telewizorów przetworzonych w zakładzie.

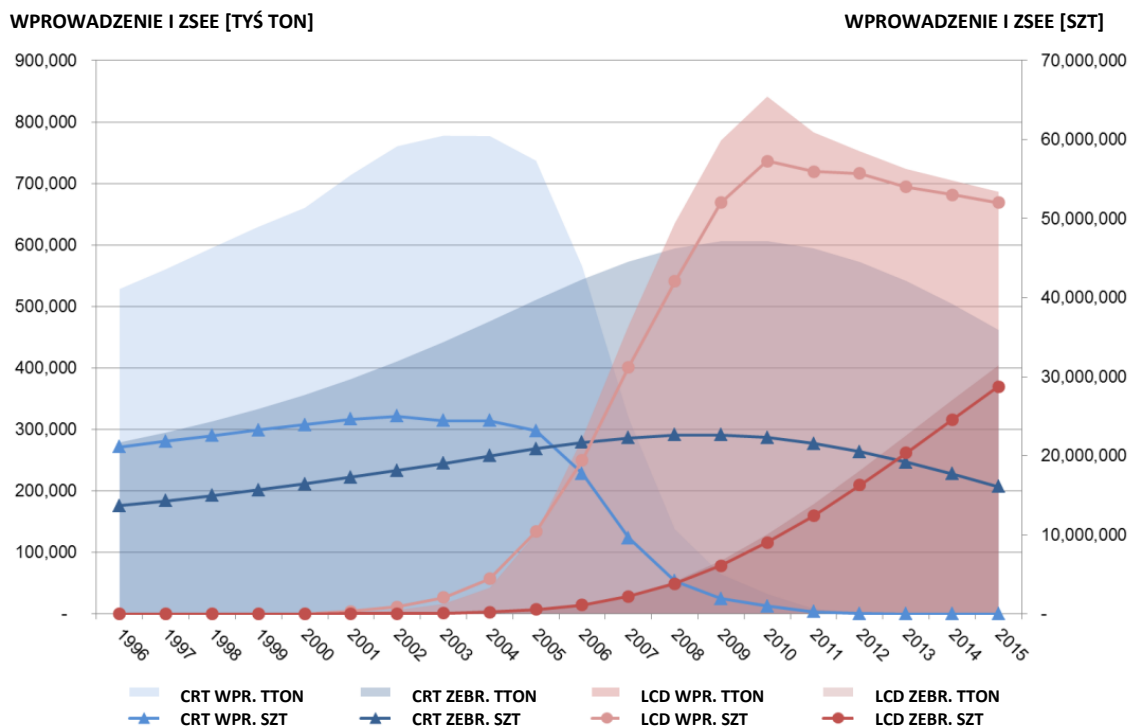
²⁵ Badania własne autorów, prowadzone we współpracy z jednym z prowadzących zakład przetwarzania w roku 2014 na próbie 704Mg TV i monitorów.

4. Obowiązek dokumentowania ilości usuniętego luminoforu w przedziałach nie krótszych niż miesiąc.
5. Obowiązek kontrolowania ilości usuniętego luminoforu w przeliczeniu na jednostkę przetworzonych urządzeń
6. Obowiązek osiągnięcia poziomu odzysku w wysokości 90% wartości oczekiwanej, tj. nie mniej niż 0,171 kg luminoforu na 1 Mg przetworzonych odpadów z urządzeń CRT.

4.4 WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE W ODNIESIENIU DO SPRZĘTU ZAWIERAJĄCEGO PODŚWIETLACZE LCD O POWIERZCHNI POWYŻEJ 100CM²

W związku z dynamicznym rozwojem technologii LCD należy oczekiwać, że w dłuższym horyzoncie czasowym technologia CRT będzie zastąpiona nowszym rozwiązaniem. W latach 2006 do 2010 z uwagi na wymianę technologiczną, sprzedaż telewizorów i monitorów w technologii LCD wzrosła 2,5-krotnie do poziomu 8-10 sztuk na 1000 mieszkańców. W roku 2012 średnie wprowadzenie tego typu urządzeń wynosiło w UE od 0,405 kg do 1,890 kg na mieszkańca. W tym samym roku ilość urządzeń posiadanych przez gospodarstwa domowe oraz przedsiębiorstwa szacowana była w przedziale od 1,35 kg do 10,80 kg na mieszkańca, co dawało od 10 do 80 sztuk na 1000 mieszkańców. Od roku 2005 istotnie spadała z kolei sprzedaż telewizorów i monitorów w technologii CRT. Od roku 2011 wynosiła praktycznie 0,26. Biorąc pod uwagę powyższe oraz uwzględniając czas życia urządzeń w technologii LCD na poziomie 10 lat, należy stwierdzić, że na terenie UE w roku 2013 osiągnięto punkt, w którym zebranych zostało więcej zużytych urządzeń w technologii LCD niż CRT – w ujęciu sztukowym.

RYSUNEK 5. TECHNOLOGIA CRT I LCD – PORÓWNANIE WPROWADZENIA URZĄDZEŃ ORAZ URZĄDZEŃ USUWANYCH W SZTUKACH I TYS. TON



Źródło: opracowanie własne na podstawie Analyzing End of Life LCD TV WEEE Flows in Europe

Z uwagi na uwarunkowania ekonomiczne w przypadku Polski należy przyjąć, podobnie jak w przypadku postanowień dyrektywy WEEE2, okres przejściowy w stosunku do ww. obliczeń i oczekiwań. Jak pokazują doświadczenia rynkowe w chwili obecnej w dalszym ciągu w Polsce nie osiągnięto punktu, w którym zbieranych jest więcej sztuk zużytych TV w technologii LCD w porównaniu z CRT, jednak w zakładach przetwarzania zauważalny jest istotny wzrost strumienia urządzeń w nowej technologii.

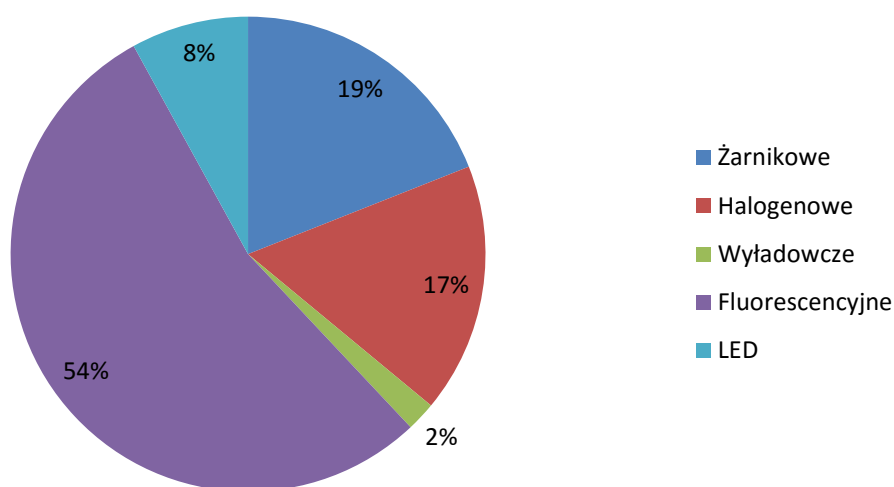
Należy zauważyć, że sama technologia podświetlania paneli płaskich także uległa modyfikacji. O ile w pierwszym okresie paneli płaskich były to głównie podświetlenia za pomocą świetlówek CCFL, o tyle od roku 2013 w głównej mierze jest to podświetlenie za pomocą diod LED. Świetłówki CCFL zawierają podobnie jak źródła światła luminofor, natomiast diody LED nie stanowią odpadu niebezpiecznego. W związku z powyższym należy w przyszłości położyć nacisk na wymagania w zakresie właściwego usuwania podświetlenia wykonanego w technologii CCFL. Jako ogólne wymaganie w tym zakresie należy uznać w chwili obecnej obowiązek usuwania przez zakład przetwarzania podświetlenia w technologii CCFL. W przypadku zastosowania technologii innych niż ręczne i rozdrabnianiu mechanicznym paneli płaskich, prowadzący zakład przetwarzania powinien wykonywać badania zawartości rtęci we frakcjach wyjściowych nie rzadziej niż rok, w celu

potwierdzenia skuteczności prowadzonego procesu. Badania powinny być wykonywane przez zewnętrzne, niezależne laboratorium.

4.5 WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE W ODNIESIENIU DO SPRZĘTU OŚWIETLENIOWEGO (ŹRÓDŁA ŚWIATŁA)

Biorąc pod uwagę strukturę rynku źródeł światła, na potrzeby niniejszego opracowania uznano, że grupą stanowiącą największe zagrożenie są lampy fluorescencyjne. Zgodnie z dostępnymi opracowaniami branżowymi²⁷ szacuje się bowiem, że lampy fluorescencyjne stanowią w ujęciu sztukowym ponad połowę źródeł światła na rynku, uwzględniając w zestawieniu także technologie stosunkowo bezpieczne dla środowiska, tj. żarnikowe, nie objęte aktualnie szczegółowymi regulacjami w kontekście odpadów. W związku z powyższym oraz uwzględniając opisany poniżej potencjalnie negatywny wpływ na środowisko, w zakresie wymagań, w niniejszej ekspertyzie skupiono się na tym rodzaju zużytego sprzętu.

RYSUNEK 6. ŹRÓDŁA ŚWIATŁA – UDZIAŁ W RYNKU POD KĄTEM TECHNOLOGII W ROKU 2012



Źródło: opracowanie własne na podstawie *Lighting the way - Perspectives on global lighting market 2012 edycja druga*

Podstawowym zagrożeniem związanym z przetwarzaniem zużytego sprzętu w postaci źródeł światła jest występowanie w niektórych z nich par rtęci, czyli związków potencjalnie szkodliwych dla środowiska i zdrowia ludzi. Zgodnie z dostępnymi opracowaniami, zawartość rtęci w standardowej domowej świetlówce liniowej waha się w przedziale 3-7 mg/szt.^{28,29}. Z kolei inne publikacje podają,

²⁷ Raport McKinsey pt. *Lighting the way - Perspectives on global lighting market 2012 edycja druga*, Sierpień 2012

²⁸ Informacja producenta liniowych lamp fluorescencyjnych Philips, karta produktu MASTER TL-D Super 80

że średnia zawartość rtęci w świetlówce kompaktowej to 4 mg/szt.³⁰. Jest to wprawdzie wartość jednostkowo zdecydowanie niższa niż w przypadku innych, powszechnie używanych przedmiotów (dla porównania w termometrze rtęciowym znajduje się średnio 500 mg Hg), jednak z uwagi na ilości zbieranych zużytych źródeł światła, przetwarzanie tego typu odpadów powinno być prowadzone w szczególnych warunkach, jedynie przez podmioty posiadające stosowne instalacje, zapewniające możliwość odzyskania rtęci z przetwarzanych lamp oraz właściwe oczyszczenie pozyskanych frakcji.

RYSUNEK 7. PRZYKŁADY PRAWIDŁOWEGO PAKOWANIA ŚWIETLÓWEK



Źródło: materiały własne

²⁹ Cała prawda o odpadach – Stowarzyszenie Ekologiczne Eko-Unia, Publikacja została dofinansowana przez Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej we Wrocławiu

³⁰ Information on Compact Fluorescent Light Bulbs (CFLs) and Mercury, informacja za ENERGY STAR program Amerykańskiej Agencji Ochrony Środowiska, U.S. Environmental Protection Agency (EPA), Listopad 2010

RYSUNEK 8. PRZYKŁADY NIEPRAWIDŁOWEGO PAKOWANIA ŚWIETŁÓWEK LINIOWYCH



Źródło: materiały własne

W odniesieniu do monitoringu przetwarzania zużytych źródeł światła, zaleca się aby prowadzący zakład przetwarzania:

1. Prowadził ewidencję pozwalającą na dokonanie bilansu masowego zużytych źródeł światła poddanych przetworzeniu oraz odpadów pozyskanych w procesie przetwarzania.
2. Prowadził co najmniej miesięczną ewidencję ilości pozyskanej rtęci, wraz z obliczeniem średniej zawartości rtęci na lub jednostkę masy (oczekiwany poziom odzysku od 200 do 450g/Mg przetworzonych źródeł światła) lub ilości przetworzonych źródeł światła (oczekiwany poziom odzysku od 3 do 7 mg/szt.).
3. Opracował i wdrożył wewnętrzną instrukcję pracy w zakresie zagrożeń dla środowiska oraz zdrowia ludzi wywołanych przez rtęć a także posiadał udokumentowane zapisy ze szkoleń pracowników w zakresie prawidłowego postępowania ze źródłami światła.
4. Posiadał udokumentowaną instrukcję dla dostawców źródeł światła, mającą na celu zapobieganie pogarszania jakości odpadów przed poddaniem przetworzeniu.

Z uwagi na szkodliwy charakter substancji znajdujących się w świetlówkach oraz fakt, że odpady te charakteryzują się niewielką wytrzymałością na uszkodzenia fizyczne (stłuczenie), zaleca się aby były skutecznie zabezpieczone przez przekazującego przed ich uszkodzeniem w czasie załadunku, transportu i rozładunku. W szczególności należy zwrócić uwagę na następujące aspekty:

1. Pojemniki i opakowania stosowane do magazynowania i transportu źródeł światła powinny być dopasowane do długości świetlówek. Świetlówki liniowe nie powinny znacząco wystawać poza obrys opakowania zbiorczego (np. tuby).
2. Warstwy świetlówek liniowych na paletach zbiorczych powinny być przekładane warstwami kartonu, aby uniknąć zgniecenia pod własnym ciężarem.
3. Świetlówki liniowe dostarczane na paletach zbiorczych powinny być owinięte przezroczystą folią stretch, umożliwiającą wzrokowe sprawdzenie zawartości.
4. Dostarczane źródła światła powinny zostać pozbawione wszelkich papierowych, kartonowych bądź innych opakowań zbiorczych lub pojedynczych.
5. Przekazywanie źródeł światła w postaci zmieszanej z innymi odpadami (np. luzem w koszach siatkowych) powinno być zakazane.

5 STANDARDY PRZETWARZANIA ZUŻYTEGO SPRZĘTU W PAŃSTWACH CZŁONKOWSKICH UNII EUROPEJSKIEJ ORAZ W PAŃSTWACH NIEBĘDĄCYCH PAŃSTWAMI CZŁONKOWSKIMI UNII EUROPEJSKIEJ

W niektórych Państwach członkowskich oraz niebędących Państwami Członkowskimi Unii Europejskiej zostały wyznaczone minimalne standardy w zakresie przetwarzania i zagospodarowania odpadów w tym zużytego sprzętu oraz odpadów powstałych ze zużytego sprzętu:

- 1) WEEELabex – Waste Electrical and Electronic Equipment Label of excellence – WEEE Forum³¹
- 2) SWICO/SENS - Technische Vorschriften zur Entsorgung von Elektro- und Elektronikaltgeräten - SENS & Swico Recycling 2012³²;
- 3) R2 – Responsible Recycler - standard Amerykańskiej Agencji Ochrony Środowiska w zakresie recyklingu (w tym ZSEE);
- 4) e-Stewards Standard for Responsible Recycling and Reuse of Electronic Equipment - standard Amerykańskiej Agencji Ochrony Środowiska w zakresie recyklingu (w tym ZSEE);
- 5) Guidance on Best Available Treatment Recovery and Recycling Techniques (BATRR) and treatment of Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) – Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA)³³;
- 6) AQSIQ – certyfikat wydawany przez General Administration for Quality Supervision and Quarantine, wymagany w przypadku eksportu odpadów do Chin w celu poddania recyklingowi³⁴;
- 7) EPAT standard – standard Agencji Ochrony Środowiska Tajwanu w zakresie odpadów stałych (w tym ZSEE)³⁵;
- 8) EuCertPlast – standard w zakresie tworzyw sztucznych, zgodny z EN 15343:2007.

Należy zwrócić uwagę, że obszary na które kładą nacisk standardy w poszczególnych regionach są różne. Jedne z nich (np. e-Steward) skupiają się na określeniu wymagań w kwestii eksportu odpadów oraz dbałości o zdrowie i życie pracowników. Standardy te omawiają bardzo dokładnie także kwestię ponownego użycia sprzętu i jego podzespołów. Standardy europejskie (np. WEEELabex, SWICO/SENS) z kolei kładą większy nacisk na kwestie zapewnienia właściwej jakości i czystości odpadów powstałych w procesie przetwarzania, właściwe oczyszczenie i usunięcie elementów niebezpiecznych oraz uzyskanie określonych poziomów odzysku i recyklingu. Wynika to z faktu, że standardy europejskie były opracowywane z myślą o stosowaniu w UE i są dostosowane w wielu miejscach do już funkcjonującej na tym obszarze legislacji, także w innych obszarach (np. prawo pracy). Należy także wskazać, że standard WEEELabex jest w wielu przypadkach bardziej wymagający, niż standardy określone w niniejszej ekspertyzie. Pomimo tego niektóre państwa członkowskie podjęły decyzję o włączeniu tego standardu do legislacji krajowych. W odróżnieniu od standardów europejskich, standardy opracowane w USA (e-Stewards i R2) były przygotowywane z zamiarem

31 <http://www.weeelabex.org>

32 <http://www.bafu.admin.ch>

33 <http://www.hse.gov.uk/waste/waste-electrical.htm>

34 <http://www.gochina.gov.pl>

35 Recycling and waste electrical and electronic equipment management in Taiwan: A case study – Unites States Environmental Protection Agency

stosowania ich na całym świecie i stąd mogą odnosić się do kwestii, które w państwach członkowskich UE są już rozwiązane w ramach odrębnych wymogów, standardów lub przepisów. Uważa się, że standardy latynoamerykańskie są standardami o charakterze otwartym, nieco mniej wymagającym a stąd łatwiejszym do spełnienia przez przedsiębiorców³⁶.

6 STANDARDY PRZETWARZANIA POSZCZEGÓLNYCH RODZAJÓW ZUŻYTEGO SPRZĘTU ZAPEWNIAJĄCYCH BEZPIECZEŃSTWO ZDROWIA I ŻYCIA LUDZI ORAZ OCHRONĘ ŚRODOWISKA

Z uwagi na zróżnicowany skład odpadów ze zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego, różną skalę i sposób organizacji zakładów przetwarzania ZSEE określenie jednolitych standardów dla wszystkich grup odpadów nie jest możliwe. Poniższy katalog należy uznać za zalecenia do implementacji w różnym horyzoncie czasowym. Poniższe zalecenia mogą służyć do przyszłych prac nad ewentualną nowelizacją przepisów w zakresie gospodarowania ZSEE. Tym nie mniej jako propozycję standardów dotyczących wszystkich grup i rodzajów odpadów należy uznać:

1. Konieczność usunięcia wszystkich elementów i składników niebezpiecznych zgodnie z ustawą o ZSEE – załącznik nr 5.
2. Konieczność zagospodarowania pozyskanych odpadów zgodnie z ustawą o ZSEE i pozostałymi aktami prawnymi obowiązującymi w obszarze ochrony środowiska i gospodarki odpadami.
3. Zapewnienie właściwej dokumentacji, umożliwiającej weryfikację i potwierdzenie prawidłowości stosowanych procesów.
4. Zapewnienie i dokumentacja szkoleń, certyfikatów oraz instrukcji wewnątrzzakładowych dla pracowników delegowanych do poszczególnych zadań.
5. Prowadzenie regularnych bilansów masowych oraz analizy stanów magazynowych.
6. Obowiązek posiadania wagi zgodnej z wymogami określonymi w ustawie o ZSEE oraz dostosowanej do gabarytów pojazdów dostarczających i odbierających odpady.
7. Obowiązek przedstawienia dokumentacji potwierdzającej ważenia, w tym dokumentacji wideo, dokumentów ważenia, kart przekazania odpadów i stosowanej ewidencji odpadów.
8. Konieczność posiadania udokumentowanego rejestru środków technicznych, w tym pojemników, kontenerów, wózków widłowych, wraz z rejestrem czasu pracy w uzasadnionych przypadkach.
9. Konieczność posiadania pozostałej dokumentacji określonej w niniejszym opracowaniu adekwatnej do rodzajów przetwarzanych odpadów.

³⁶ Technical and environmental standards for the treatment of WEEE. Comparison of WEEE-Standards from Switzerland, Europe and the US – Sustainable Recycling Industry – Marzec 2015

10. Konieczność posiadania systemu telewizji przemysłowej wraz z archiwizacją obrazu co najmniej w okresie 14 dni.

11. Przedstawienia uprawnień osób kierujących pojazdami i maszynami na terenie zakładu.

Dodatkowe wymogi, zgodnie z przyjętą w niniejszej ekspertyzie tezą o wyższej szkodliwości odpadów niebezpiecznych, powinny dotyczyć przetwarzania zużytego sprzętu chłodniczego. Zaleca się zatem, aby prowadzący zakład przetwarzania zużytego sprzętu chłodniczego był zobowiązany do:

1. Przedstawienia wyników stopnia odzysku czynnika chłodzącego w przeliczeniu na 1 sztukę lodówki poddanej przetworzeniu. Wynik nie powinien być niższy niż 90% wartości oczekiwanej i uwzględniać rodzaj izolacji (wymaganie to odnosi się jedynie do urządzeń posiadających izolację w postaci spienianej pianki poliuretanowej), a także rodzaj czynnika.

Całkowita ilość odzyskanych czynników nie powinna być niższa niż 180 gr/szt. przetworzonego zużytego sprzętu zawierającego jako izolację piankę poliuretanową (PUR).

Ilość odzyskanego czynnika chłodzącego (tj. czynnika usuwanego w pierwszy etapie przetwarzania zużytego sprzętu chłodniczego z układu chłodzącego) nie powinna być niższa niż 30 gr/szt. przetworzonego zużytego sprzętu, zawierającego nieuszkodzony układ chłodniczy.

Ilość odzyskanego czynnika spieniającego (tj. czynnika usuwanego w drugim etapie przetwarzania zużytego sprzętu chłodniczego z pianki izolacyjnej) nie powinna być niższa niż 170 gr/szt. przetworzonego zużytego sprzętu, zawierającego jako izolację piankę poliuretanową (PUR).

2. Przedstawienia wyników analiz zawartości czynnika chłodniczego w piance poliuretanowej – wymóg poniżej 0,2%.

3. Zapewnienia, aby olej usunięty z kompresorów był podgrzewany w celu odparowania pozostałości czynnika chłodzącego. Temperatura podgrzewania oleju powinna być większa niż 100 stopni Celsjusza.

4. Przedstawienia dokumentacji zużycia gazu inercyjnego i udokumentowania zużycia w przeliczeniu na jednostkę przetwarzanych urządzeń.

5. Przedstawienia dokumentacji zużycia energii elektrycznej i udokumentowania zużycia w przeliczeniu na jednostkę przetwarzanych urządzeń.

6. Przedstawienia certyfikatów pracowników, upoważniających do recyklingu urządzeń chłodniczych, zgodnie z ustawą z dnia 15 maja 2015 r. o substancjach zubożających warstwę ozonową i niektórych fluorowanych gazach cieplarnianych (Dz. U. poz. 881).

7. W przypadku przetwarzania wyłącznie urządzeń zawierających HC, do przedstawienia dokumentacji potwierdzającej weryfikację rodzaju czynnika każdego urządzenia poddanego przetworzeniu. Biorąc pod uwagę aktualną morfologię zbierania urządzeń chłodniczych, ilość urządzeń zawierających gaz inny niż HC nie powinna być niższa niż 30% ogólnej masy przyjętej do zakładu. W przypadku mniejszego udziału urządzeń chłodniczych zawierających gaz inny niż HC, należy przeprowadzić test urządzeń posiadanych przez przedsiębiorcę w dniu audytu w celu weryfikacji rodzaju czynnika lub w inny sposób zweryfikować rzetelność dokumentacji.

Podobnie w zakresie przetwarzania zużytego sprzętu zawierającego kineskop CRT prowadzący zakłady przetwarzania tego typu zużytego sprzętu powinni być zobowiązani do spełnienia dodatkowych wymagań, w tym:

1. Rozdzielenia szkła przedniego i stożkowego oraz usunięcie warstwy luminoforu napylonej na przedniej części kineskopu w sposób zapobiegający emisji elementów powłoki luminescencyjnej oraz zanieczyszczeniu innych frakcji.
2. Usunięcia maski inwarowej i działa elektronowego.
3. Dokumentowania dziennej liczby telewizorów przetworzonych w zakładzie.
4. Dokumentowania ilości usuniętego luminoforu w przedziałach nie krótszych niż miesiąc.
5. Kontrolowania ilości usuniętego luminoforu w przeliczeniu na jednostkę przetworzonych urządzeń.
6. Osiągnięcia poziomu odzysku w wysokości 90% wartości oczekiwanej, tj. nie mniej niż 0,171 kg luminoforu na 1 Mg przetworzonych odpadów z urządzeń CRT.

W zakresie przetwarzania źródeł światła, prowadzący zakład przetwarzania powinien być zobowiązany do:

1. Prowadzenia ewidencji przyjmowanych źródeł światła z podziałem na rodzaj i typ urządzenia.
2. Prowadzenia ewidencji masowej pozwalającej na dokonanie bilansu masowego źródeł światła poddanych przetworzeniu oraz odpadów pozyskanych w procesie przetwarzania.
3. Prowadzenia co najmniej miesięcznej ewidencji ilości pozyskanej rtęci, wraz z obliczeniem średniej zawartości rtęci na jedną przetworzoną sztukę źródła światła lub jednostkę masy oraz uzyskania poziomu odzysku 90% w stosunku do teoretycznej zawartości czyli 180 do 405g na 1Mg przetworzonych źródeł światła lub od 2,7 do 6,3 mg/szt przetworzonych źródeł światła
4. Prowadzenia i posiadania udokumentowanych zapisów ze szkoleń pracowników w zakresie prawidłowego postępowania ze źródłami światła.

5. Posiadania udokumentowanej instrukcji dla dostawców źródeł światła, mającej na celu zapobieganie pogarszaniu jakości odpadów przed poddaniem przetworzeniu.
6. Zapewnienia właściwego magazynowania źródeł światła, w szczególności:
 - a) w pojemnikach i opakowania dostosowanych do gabarytów odpadów (np. do długości świetlówek);
 - b) w taki sposób, aby świetlówki liniowe nie wystawały poza obrys opakowania zbiorczego;
 - c) w taki sposób, aby warstwy świetlówek liniowych na paletach zbiorczych były zabezpieczone przed uszkodzeniem (np. zgnieceniem).

7 KOSZTY DOSTOSOWANIA OBECNIE FUNKCJONUJĄCYCH ZAKŁADÓW PRZETWARZANIA DO ZAPROPONOWANYCH STANDARDÓW ORAZ WYMAGAŃ

Należy zwrócić uwagę, że wiele z pośród omawianych i proponowanych w niniejszym opracowaniu wymagań i standardów dla zakładów przetwarzania zużytego sprzętu związane jest z wprowadzeniem odpowiednich procedur lub zmianą organizacji pracy, nie zaś z inwestycjami pociągającymi za sobą określone koszty. W szczególności dotyczy to obszaru przetwarzania odpadów niebezpiecznych, które z uwagi na swój charakter oraz potencjalne zagrożenie dla środowiska, powinny być przetwarzane wyłącznie w instalacjach zapewniających najwyższy stopień ochrony przed zanieczyszczeniem środowiska, nawet w przypadku wyższych kosztów takiego procesu.

Z punktu widzenia kontroli prawidłowości prowadzenia procesów przetwarzania i weryfikacji przepływów strumieni odpadów, niezbędnym wymaganiem wiążącym się w niektórych przypadkach z kosztem jest wymóg posiadania wagi elektronicznej dostosowanej do ważenia wszelkich typów pojazdów dostarczających i odbierających odpady. Należy zaznaczyć, że kluczowym elementem jest posiadanie stosownej wagi przez samego przedsiębiorcę na terenie, do którego ma on tytuł prawny do użytkowania (akt własności, umowa najmu lub dzierżawy lub równoważny) z uwagi na zachowanie transparentności ważen, możliwość kontroli monitoringu, dostępu do wydruków i zestawień ważen oraz weryfikacji krzyżowej dokumentów ewidencyjnych. Biorąc pod uwagę koszty montażu wagi dla pojedynczego przedsiębiorcy koszt dostosowania zakładu do powyższego wymogu nie powinien przekraczać kilkudziesięciu tysięcy złotych. Jako rozwiązanie alternatywne należy zaproponować dostosowanie rodzajów i wielkości środków transportu do posiadanej wagi. W tym przypadku spełnienie ww. wymagania nie będzie związane z ponoszeniem przez przedsiębiorcę jakichkolwiek kosztów inwestycyjnych.

Wymaganie dotyczące zainstalowania systemu monitoringu wizyjnego z rejestracją i archiwizacją obrazu może w niektórych przypadkach skutkować powstaniem kosztów inwestycyjnych. Montaż

podstawowego systemu kontroli wizyjnej obiektu kształtuje się w zakresie od kilkunastu do kilkudziesięciu tys. złotych, w zależności od skali i jakości zastosowanego rozwiązania. Należy jednak wskazać, że zdecydowana większość przedsiębiorców dysponuje już w chwili obecnej systemami telewizji przemysłowej, zatem w tych przypadkach nakłady będą zerowe lub nieznaczne o ile zajdzie konieczność modernizacji systemu.

Jak zaznaczono powyżej, w przypadku przedsiębiorców przetwarzających odpady inne niż niebezpieczne, wiele wymagań dotyczy zapewnienia stosownej dokumentacji umożliwiającej weryfikację prowadzonych procesów. Spełnienie tych wymagań nie pociągnie za sobą żadnych kosztów inwestycyjnych. Wymagane z pewnością będą zmiany w organizacji niektórych zakładów, które mogą skutkować powstaniem pewnych kosztów pośrednich, jednak ten aspekt należałoby rozważyć indywidualnie w przypadku każdego z zakładów z uwagi na odmienną strukturę i formułę działania przedsiębiorców.

Odmierna sytuacja zachodzi w przypadku przetwarzania odpadów klasyfikowanych jako odpady niebezpieczne. W szczególności istotne koszty mogą być związane z inwestycjami w zakresie przetwarzania urządzeń chłodniczych. Jak zaznaczono na wstępie, w chwili obecnej funkcjonują w Polsce cztery zakłady posiadające instalacje do przetwarzania urządzeń chłodniczych o łącznych realnych zdolnościach przerobowych na poziomie 40-50 tys. ton. W niedługim czasie uruchomiona zostanie kolejna instalacja do przetwarzania zużytego sprzętu chłodniczego, co umożliwi przetworzenie w Polsce ok. 60 tys. ton urządzeń chłodniczych. W przypadku tych inwestycji należy liczyć się z kosztami dostosowania ich do wymogów określonych w opracowywanych standardach. Koszty te mogą być związane w szczególności z dostosowaniem instalacji w zakresie:

1. Prawidłowego odzysku czynnika z układu chłodzenia, w tym dostosowania instalacji do odzysku czynnika chłodniczego (I etap).
2. Uzyskania wymaganego rozdrobnienia korpusów, w celu prawidłowego odzysku czynnika z pianki izolacyjnej.
3. Uzyskania wymaganego rozdrobnienia pianki izolacyjnej celem właściwego usunięcia czynnika spieniającego.
4. Instalacji systemów związanych z bezpieczeństwem procesu, w tym analizatorów stężenia gazów wybuchowych oraz systemów inertyzacji instalacji.
5. Instalacji systemu związanego z wykrywaniem rodzaju czynnika chłodzącego w przypadku instalacji do przetwarzania wyłącznie lodówek zawierających HC.
6. Uszczelnienia instalacji w przypadku przetwarzania urządzeń zawierających czynnik spieniający inny niż HC.

7. Zapewnianie instalacji do oczyszczania powietrza procesowego i adsorpcji czynnika spieniającego w przypadku przetwarzania urządzeń zawierających czynnik spieniający inny niż HC.
8. Zapewnienia instalacji do monitoringu wycieków czynników chłodniczych lub zakupu przenośnego urządzenia do wykrywania wycieków.
9. Zapewnienia właściwego szkolenia i certyfikacji dla pracowników dokonujących demontażu.

W zakresie przetwarzania zużytego sprzętu zawierającego kineskopy CRT mogą powstać koszty związane z zapewnieniem prawidłowego odzysku luminoforu. Podobnie w przypadku przetwarzających źródła światła, którzy nie posiadają obecnie stosownych instalacji, wprowadzenie ostrzejszych przepisów w tym zakresie może generować konieczność modernizacji instalacji i związane z tym koszty.

Z uwagi na istotną rozpiętość posiadanych rozwiązań, oszacowanie skali kosztów bez uprzedniej szczegółowej analizy każdego z zakładów nie jest na tym etapie możliwe.

8 PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Przetwarzanie zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego jest z punktu widzenia ochrony środowiska procesem niezwykle istotnym. Z jednej strony w ZSEE znajduje się wiele cennych pierwiastków i surowców, które w stosunkowo prosty sposób mogą zostać poddane procesom recyklingu, a więc zmniejszyć zapotrzebowanie na surowce pierwotne, z drugiej strony z uwagi na specyfikę tej grupy odpadów, zawierają one szereg substancji stanowiących istotne zagrożenie dla środowiska naturalnego w sytuacji niekontrolowanej emisji. Problem ten został zauważony kilkanaście lat temu na szczeblu Unii Europejskiej, która zapoczątkowała w roku 2000 prace nad ustanowieniem ujednoczonego prawa w zakresie zagospodarowania ZSEE na obszarze Wspólnoty. Wszystkie kraje unijne, w tym Polska, od tego czasu rozwijały swoje systemy zagospodarowania ZSEE w różnym tempie. W założeniach system zbierania i przetwarzania elektroodpadów na terenie Unii Europejskiej miał być ujednoczony, jednak z uwagi na przyjętą zasadę stanowienia prawa na obszarze UE, każdy z krajów członkowskich na swój sposób implementował postanowienia unijnej dyrektywy w nieco odmienny sposób. Przykładem może być Polska, która w ustawie o ZSEE z 2005 roku wprowadzającej postanowienia dyrektywy WEEE do prawa polskiego, gdzie nie wprowadzono obowiązku uzyskania minimalnego poziomu zbierania w przeliczeniu na mieszkańca lub alternatywnego rozwiązania zapewniającego osiągnięcie tego wyniku. Pozostałe kraje UE w różny sposób wprowadziły taki wymóg.

Kluczowym etapem procesu zagospodarowania ZSEE, zarówno z punktu widzenia ochrony środowiska, ale także rynku, jest bez wątpienia jego bezpieczne dla środowiska i ludzi przetwarzanie.

W chwili obecnej na szczeblu UE widoczna jest znacząca różnica na poziomie państw członkowskich w standardach, które muszą być spełnione przez prowadzących zakłady przetwarzania w poszczególnych krajach. Prowadzi to do sytuacji różnicowania warunków prowadzenia działalności gospodarczej przez pewne grupy przedsiębiorców, ale także do sytuacji, w której producenci i importerzy sprzętu nie realizują w praktyce zasady rozszerzonej odpowiedzialności producenta, nie finansując wystarczająco prawidłowego przetwarzania ZSEE. Biorąc pod uwagę informacje o skali nieprawidłowości występujących w systemie zagospodarowania zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego w Polsce, gdzie przez niektórych tzw. „szara strefa” szacowana jest przez na poziomie 40-50%³⁷³⁸³⁹ ilości oficjalnie raportowanych do Głównego Inspektora Ochrony Środowiska, niezwykle istotnym wydaje się jak najszybsze określenie minimalnych standardów w zakresie przetwarzania ZSEE. Niniejsze opracowanie wskazuje kluczowe zdaniem autorów obszary procesów przetwarzania, które powinny zostać objęte standardami w celu ograniczenia skali nieprawidłowości występujących w Polsce w obszarze przetwarzania ZSEE. Propozycje rozwiązań opisane z niniejszej ekspertyzy, pozwalających na pogłębioną analizę działalności zakładu przetwarzania zużytego sprzętu pod kątem weryfikacji prowadzonych procesów należy traktować jako wnioski *de lege ferenda*. Z kolei z uwagi na fakt, że nie wszystkie wymagania opisane w niniejszej ekspertyzy mogą zostać wprowadzone w obowiązującym aktualnie porządku prawnym, należy uznać, że niniejsza ekspertyza może posłużyć w przyszłości także do dalszych prac nad doskonaleniem przepisów w zakresie gospodarowania ZSEE.

Należy zaznaczyć, że wymagania dla zakładów przetwarzania powinny dotyczyć wszystkich przedsiębiorców i nie preferować żadnej technologii, podmiotu ani systemu organizacji zakładu. Wymagania nie powinny dyskryminować także żadnego z uczestników rynku bez względu na skalę jego działalności. W ocenie autorów niniejszej ekspertyzy zasadnym wydaje się podział przyszłych standardów na wymagania dla przetwarzających odpady niebezpieczne oraz odpady inne niż niebezpieczne. Z punktu widzenia ochrony środowiska i bezpieczeństwa ludzi, standardy dla przetwarzających odpady niebezpieczne powinny być wyższe, z uwagi na potencjalnie wyższe zagrożenie, jakie stwarzają odpady klasyfikowane jako niebezpieczne. Stąd w niniejszej ekspertyzie szczególną uwagę poświęcono pewnym grupom odpadów niebezpiecznych, które w opinii autorów tego opracowania mogą stanowić większe zagrożenie. Celem niniejszej ekspertyzy było takie

³⁷ Patologie i szara strefa w zbiorce elektroodpadów - prof. nzw. dr hab. inż. Andrzej Kraszewski, materiały projektu "Elektroodpady - pomyśl zanim wyrzucisz!"

³⁸ Raport Instytutu Badań nad Gospodarką Rynkową pt. Funkcjonowanie i nieprawidłowości w systemie zarządzania zużytym sprzętem elektrycznym i elektronicznym (ZSEE) w Polsce, Marzec 2010 r.

³⁹ Raport PwC Polska pt. Nieprawidłowości w systemie zarządzania ZSEE w Polsce, Kwiecień 2014 r.

określenie standardów, aby były one możliwe do osiągnięcia przez stosunkowo liczną grupę przedsiębiorców, jednak z uwzględnieniem celu nadrzędnego, jakim jest ochrona środowiska.

W opinii autorów niniejszej ekspertyzy w przypadku wszystkich typów odpadów kluczowym elementem jest obowiązek prowadzenia właściwej dokumentacji, umożliwiającej w czasie kontroli weryfikację danych zawartych w ewidencji odpadów. Podstawowym narzędziem do weryfikacji prawidłowości prowadzonych procesów powinien być bilans materiałowy. Prowadzący zakład przetwarzania powinni być w stanie dostarczyć dane i rejestry potwierdzające masy odpadów wykazywane w wydawanych zaświadczeniach o zużytych sprzęcie, umożliwiające wykonanie bilansu dla określonego okresu. W tym kontekście obowiązkowym elementem wyposażenia każdego zakładu przetwarzania powinien być system wagowy dostosowany do gabarytów pojazdów dostarczających i odbierających odpady a sam zakład powinien legitymować się posiadaniem zaplecza technicznego umożliwiającego rozładunek, załadunek oraz logistykę wewnętrzną dla przetwarzanych odpadów. Prowadzący zakład przetwarzania powinien być w stanie udowodnić używanie ww. urządzeń. Każdy zakład przetwarzania powinien być wyposażony także w system telewizji przemysłowej z możliwością podglądu pojazdów wjeżdżających i wyjeżdżających z zakładu. W przypadku urządzeń chłodniczych z uwagi na istotne ryzyko pomyłki w kwestii stosowanego czynnika spieniającego piankę izolacyjną, najistotniejszym wymaganiem dodatkowym jest posiadanie przez prowadzącego zakład instalacji umożliwiającej bezpieczne dla środowiska oraz zdrowia i życia pracowników przetwarzanie urządzeń chłodniczych. Z uwagi na uwarunkowania techniczne może być to szczelna instalacja do przetwarzania łączonych urządzeń bez względu na rodzaj zastosowanego czynnika wraz z systemem inertyzacji gazem obojętnym lub system niehermetyczny do przetwarzania wyłącznie urządzeń zawierających gaz inny niż SZWO lub F-gaz. W drugim z ww. przypadków instalacja powinna posiadać system wykrywania zagrożenia wybuchem, system pomiaru emisji w trybie ciągłym oraz system monitoringu emisji SZWO lub F-gazów. Instalacja taka powinna posiadać także system umożliwiający bezbłędne określenie rodzaju czynnika spieniającego, w celu wyeliminowania możliwości przetwarzania lodówek zawierających SZWO lub F-gazy na strzępiarkach innych niż hermetyczne z oczyszczaniem gazów odlotowych.

W przypadku urządzeń zawierających kineskop CRT zaleca się, aby kluczowym wymaganiem dodatkowym było usunięcie luminoforu, który w postaci napyłonej warstwy znajduje się na wewnętrznej stronie kineskopu. Bez względu na stosowaną technikę i skalę działalności zaleca się, aby przetwarzający ten typ zużytego sprzętu był zobowiązany do osiągnięcia określonego wskaźnika odzysku luminoforu, który będzie potwierdzał prawidłowość prowadzenia procesu przetwarzania.

Z uwagi na prognozę rosnącego strumienia urządzeń wyposażonych w wyświetlacze ciekłokrystaliczne o powierzchni powyżej 100 cm², należy szczególną uwagę poświęcić tego typu

sprzętowi. Z uwagi na fakt, że w pierwszych latach produkcji paneli płaskich, jako podświetlenie matrycy używane były świetlówki liniowe zawierające pary rtęci, zaleca się, aby w szczególny sposób zaznaczyć konieczność bezpiecznego usunięcia i dalszego zagospodarowania matryc zawierających podświetlenie w formie lamp CFL.

W zakresie zużytych źródeł światła szczególna uwaga powinna zostać poświęcona świetlówkom liniowym oraz świetlówkom kompaktowym z uwagi istotny udział tego typu źródeł światła w rynku oraz potencjalnie wysoki stopień zagrożenia dla środowiska z uwagi na zawartość par rtęci. Zaleca się, aby podstawowym wymaganiem dla przetwarzających ten typ odpadów był obowiązek uzyskania określonego poziomu odzysku rtęci, a także konieczność prowadzenia cyklicznych badań odpadów powstałych po procesie przetwarzania pod kątem zawartości rtęci.

Na zakończenie warto zwrócić wagę, że w każdym przypadku formą weryfikacji technologii stosowanej przez prowadzącego zakład przetwarzania i prawidłowości prowadzonych procesów może być badanie odpadów powstających w procesie demontażu pod kątem zawartości substancji niebezpiecznych. Zakres analizy powinien być dostosowany do rodzaju procesu i grupy odpadów. W przypadku urządzeń chłodniczych może być to kontrola zawartości CFC, w przypadku świetlówek lub strzępienia paneli płaskich zawartość rtęci, w przypadku dużego sprzętu AGD zawartość PCB a małego AGD zawartość metali ciężkich. Wprowadzenie obowiązku cyklicznego wykonywania tego typu analiz może być rozważone na etapie dalszych prac nad przepisami w zakresie gospodarowania ZSEE, jako element uszczelniający system.

9 BIBLIOGRAFIA

Raporty

1. O skutecznym zagospodarowaniu elektroodpadów - Jak usprawnić system zbierania zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego w Polsce? — Raport Centrum im. Adama Smitha, Maj 2015 r.
2. Raport rynku ZSEE – aspekty prawne i finansowe – Raport PwC Polska, 2014 r.
3. Rynek Recyklingu Zużytego Sprzętu Chłodniczego w Polsce – Raport Instytutu im. E. Kwiatkowskiego, 2013 r.
4. Funkcjonowanie i nieprawidłowości w systemie zarządzania użytym sprzętem elektrycznym i elektronicznym (ZSEE) w Polsce - Raport Instytutu Badań nad Gospodarką Rynkową, Marzec 2010 r.
5. Lighting the way Perspectives on global lighting market 2012 edycja druga - Raport McKinsey, Sierpień 2012
6. Nieprawidłowości w systemie zarządzania ZSEE w Polsce – Raport PwC Polska, Kwiecień 2014 r.
7. Raport GIOŚ o funkcjonowaniu rynku ZSEE w Polsce za rok 2014
8. Raport GIOŚ o funkcjonowaniu rynku ZSEE w Polsce za rok 2013
9. Raport GIOŚ o funkcjonowaniu rynku ZSEE w Polsce za rok 2012
10. Raport GIOŚ o funkcjonowaniu rynku ZSEE w Polsce za rok 2011
11. Raport GIOŚ o funkcjonowaniu rynku ZSEE w Polsce za rok 2010

Pozostałe publikacje

1. Zbieranie zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego w Polsce — Analiza stanu aktualnego i prognoza na lata 2006-2008, Ministerstwo Środowiska, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Kraszewski A. – Warszawa 2005 r.
2. Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE Handbook) - pod redakcją Goodship V., Stevels A., 2012 r.
3. Wnioski z oceny treści dokumentów pod kątem warunków, jakie tworzą dla prowadzonej przez zakłady przetwarzania ZSEE działalności, w kontekście zapewnienia ochrony zdrowia i życia ludzi oraz ochrony środowiska – Konferencja Krajowej Izby Gospodarczej pt. Rynek gospodarki odpadami ZSEE – efektywna kontrola i nadzór –Kiepas-Kokot A., Marzec 2015 r
4. Life Cycle Assessment sssessment sssessment(LCA)– Recycling Recycling Recycling of CFC – and HC – containin equipment - Öko-Institut e.V – Marzec 2007 r.
5. Technical and environmental standards for the treatment of WEEE. Comparison of WEEE-Standards from Switzerland, Europe and the US – Sustainable Recycling Industry – Marzec 2015 r.
6. Analyzing End of Life LCD TV WEEE Flows in Europe – Fakhredin F., Huisman J. – Jeju Island 2013

7. Information on Compact Fluorescent Light Bulbs (CFLs) and Mercury, informacja za ENERGY STAR program Amerykańskiej Agencji Ochrony Środowiska, U.S. Environmental Protection Agency (EPA), Listopad 2010
8. Stanowisko CECED Polska w sprawie standardów przetwarzania elektroodpadów z gazami CFC, HFC i HCFC oraz HC - Październik 2015 r..
9. Standard WEEELabex 9.0 w zakresie przetwarzania http://www.weeelabex.org/#!standards/component_41229
10. Ochrona przeciwwybuchowa, systemy detekcji gazowej – Draeger
11. Recycling and waste electrical and electronic equipment management in Taiwan: A case study – Unites States Environmental Protection Agency
12. Patologie i szara strefa w zbiórce elektroodpadów - prof. nzw. dr hab. inż. Andrzej Kraszewski, materiały projektu "Elektroodpady - pomyśl zanim wyrzucisz!"

Strony internetowe

1. <http://www.cecedpolska.pl>
2. <http://www.draeger.com>
3. <http://www.weeelabex.org>
4. <http://www.bafu.admin.ch>
5. <http://www.hse.gov.uk/waste/waste-electrical.htm>
6. <http://www.gochina.gov.pl>