

Andrzej NIEMIEC*

ZAGROŻENIA BEZPIECZEŃSTWA PRACY PRACOWNIKÓW ZATRUDNIONYCH NA KOMUNALNYCH SKŁADOWISKACH ODPADÓW

Osoby pracujące na terenie składowiska odpadów są narażone przede wszystkim na kontakt z czynnikami szkodliwymi drogą inhalacyjną oraz przez skórę. Spośród czynników biologicznych najlepiej rozpoznane są bakterie i grzyby mikroskopijne, stanowiące poważne zagrożenie zdrowotne. Ich kolonie rozwijają się w strukturze składowiska, skąd są emitowane do powietrza. Wszystko to stwarza znaczące zagrożenie dla bezpieczeństwa życia i zdrowia osób zatrudnionych w zakładach oczyszczania ścieków i na składowiskach odpadów. Występują tam niezwykle trudne warunki pracy, co wynika z zagrożeń chemicznych, biologicznych i mechanicznych. Wykonywanie czynności zawodowych w takich miejscach wymaga użycia wysoko wyspecjalizowanych narzędzi i urządzeń, a także specjalistycznej organizacji pracy. W artykule przedstawiono rozwój gospodarki odpadami komunalnymi oraz najnowsze rozwiązania i standardy w dziedzinie przetwarzania odpadów.

Słowa kluczowe: zanieczyszczenie środowiska, składowisko odpadów komunalnych, substancje toksyczne, choroby, skażenie gleby, zagrożenie życia i zdrowia

1. WPROWADZENIE

Od szeregu lat jednym z najważniejszych problemów w ochronie środowiska jest gospodarka odpadami, rozumiana jako działania na rzecz zmniejszenia ich ilości. Podczas rozkładu odpadów dochodzi do chemicznego i mikrobiologicznego zanieczyszczenia wód powierzchniowych i podziemnych, co zagraża lokalnym ujęciom wody pitnej nawet w bardzo oddalonych miejscach. Składowiska są rów-

* Absolwent Studium Doktoranckiego Politechniki Poznańskiej.

niez potencjalnym źródłem zagrożenia epidemiologicznego ze względu na prawdopodobieństwo występowania w odpadach chorobotwórczych szczepów bakterii oraz groźnych grzybów.

2. GOSPODARKA ODPADAMI KOMUNALNYMI – RYS HISTORYCZNY

Życie społeczne powstało ok. 4500 lat p.n.e. Wtedy to zaczęto rezygnować z ciągłego przemieszczania się i zakładać stałe osady. Ludzie na dłużej wiązali się z określonym miejscem. Dłuższe przebywanie w ograniczonej przestrzeni wiąże się z koniecznością jej zagospodarowania w celu bezpieczniejszego i wygodniejszego życia. Nie do zniesienia okazywało się wykonywanie wszystkich funkcji fizjologicznych i bytowych w miejscu stałego przebywania. Wyznaczono więc sektory przeznaczone do jedzenia, spania i załatwiania potrzeb fizjologicznych. W kolejnej fazie rozwoju społecznego rozwiązania wymagał problem gromadzenia resztek pokarmu w postaci kości zwierzęcych, które nie tylko zajmowały cenne miejsce, ale także wabiły różne zwierzęta będące zagrożeniem dla ludzi. Mniej istotną przyczyną gromadzenia odpadów poza miejscem spania był zapach rozkładających się resztek pokarmów z czym wiązała się obecność insektów, dlatego też nasi przodkowie zaczęli świadomie planować funkcjonowanie otoczenia. Zaczęło im przeszkadzać w bezpośredniej bliskości to, co utraciło wartość użytkową. Odpady zaczęto usuwać do miejsc poza osadą, uprzednio gromadząc je na terenie domostw w specjalnie do tego wydzielonych naczyniach glinianych lub w dołach, które później opróżniano. Odpadami zasypywano nie tylko najbliższe doły naturalne, ale także wyschnięte studnie, fortyfikacje, jeziora i rzeki.

Już wiele wieków przed naszą erą w Jerozolimie istniało miejsce, gdzie składano niepotrzebne rzeczy i odpadki. Dolina Hinnom, zwana również Gehenną, położona była poza miastem i początkowo pełniła funkcję sporego wysypiska śmieci. Plemiona zamieszkujące tereny pustynne paliły pozostałości po swoim bytowaniu, a popioły rozsypywały poza domostwem. W zimnym klimacie północnej i wschodniej Europy oddzielnie zebrany i wysuszony latem obornik zimą służył do ogrzewania ziemianek jako bardzo kaloryczne paliwo. Pierwsze przepisy dotyczące czystości wydano w Atenach w 20 r. p.n.e. Zebrane odpadki i fekalia należało wywozić poza miasta na odległość nie mniejszą niż 1 mila. Wówczas powstały pierwsze zorganizowane składowiska odpadów. W średniowieczu odpady, których przybywało coraz bardziej, wyrzucano na niewybrukowane ulice, usypując kopce, w których żerowały szczury roznoszące nieznaną dotychczas chorobę. W Warszawie śmieci zrzucano ze skarpy wiślanej, aż powstała Góra Gnojowa, od której nazwano ulicę Gnojną, obecnie Celną [5]. Na początku XIV w. w wielu miastach wprowadzono publiczne skrzynie na odchody zwierzęce. Chłopi przywożący w dni targo-

we płody rolne do miast byli zobowiązani do zebrania odchodów końskich, bydłych i świńskich do specjalnych skrzyń, które następnie musieli zabrać na swoje wozy i wywieźć do użyźniania pól. Później wprowadzono również obowiązek odbioru odpadów domowych, zobowiązując mieszkańców do ustawiania podobnych skrzyń w swoich domostwach. W 1373 r. wydano w królewskim stołecznym mieście Krakowie tzw. wilkierz, czyli miejski akt prawny dotyczący zasad zachowania czystości w mieście oraz usuwania odpadów stałych i płynnych. Wilkierze były ustawami wydawanymi przez rady miejskie, uzupełniającymi istniejące przepisy prawne zgodnie z bieżącymi potrzebami miasta. Właściciele domów w Krakowie zostali zobowiązani do zbierania nieczystości ze swojej nieruchomości oraz z połowy ulicy. Sankcją za lekceważenie tego przepisu była kara pieniężna. Krakowski przepis sanitarny był jedną z pierwszych w ówczesnej Europie regulacji w dziedzinie utrzymania czystości i porządku. Wyprzedził podobne przepisy w Paryżu i w Wiedniu.

Głównym motywem wprowadzania gospodarki odpadami był strach przed epidemiami. Zaczęły powstawać oddziały sanitarne odpowiadające za utylizację odpadów. W połowie XVIII w. Warszawa mogła się poszczycić własnym przedsiębiorstwem oczyszczania miasta pod nazwą „Tabor Miejski”. Powołał je Marszałek Wielki Koronny Franciszek Bieliński, który w 1743 r. wprowadził całkowity zakaz wyrzucania śmieci na ulice. Wywożono je w dalszym ciągu na Górę Gnojną do 1844 r., pomimo że w 1722 r. składowania śmieci w tym miejscu zakazali ławnicy miejscy, a nieco później król Stanisław Poniatowski wyznaczył nowy teren na wysypisko śmieci przy starej prochowni u wylotu ulicy Mostowej. Przedsiębiorstwo „Tabor Miejski” nie funkcjonowało długo, gdyż zgodnie z wprowadzonymi przez zaborcę carskimi ukazami zamiatanie chodników i połowy jezdni należało do właścicieli domostw, przy których się one znajdowały.

W 1777 r. król Stanisław August wydał edykt, zgodnie z którym na własne potrzeby Papierni Krajowych gałgany, papierowe wióry, obrzyny pergaminowe, okrawki skór oraz owcze nogi i inne rzeczy nadające się do przygotowania kleju pod groźbą kary trzeba było zbierać oddzielnie. W ten sposób zapoczątkowano pierwszą w Polsce selektywną zbiórkę odpadów. Edykt opublikowano w Kwidzynie, w językach niemieckim i polskim. Z czasem wybieraniem z pozostawionych przed wyrzuceniem na bruk śmieci domowych rzeczy jeszcze przydatnych, takich jak resztki jedzenia, ubrania i przedmioty codziennego użytku, zajmowali się gałganiarze.

W XIX w. zagęszczenie ludności w miastach wzrastało i jednocześnie wprowadzano coraz więcej adresowanych do mieszkańców i instytucji regulacji prawnych związanych z koniecznością utrzymywania higieny życia. Większość tych dyrektyw stanowiły normy społeczne w formie nakazów i zakazów, ale mimo to higienizacja środowiska zaczęła być istotnym problemem. Dlatego też w 1865 r. założono działającą do dzisiaj paramilitarną organizację charytatywną pod nazwą „Armia Zbawienia”, która na początku swojego istnienia zajmowała się zbiórką i przetwarzaniem śmieci. W tym celu organizacja ta zatrudniała miejską biedotę, która dzięki temu mogła zarobić na swoje utrzymanie. Niestety, odpady nadal były wrzucane

do rzek. Ludność była więc narażona na kolejne epidemie. Wydarzenia, do których doszło w Hamburgu w 1892 r., zmieniły ten stan rzeczy. Nieczystości wrzucane bezpośrednio do rzeki Elby, będącej źródłem wody pitnej, stały się źródłem epidemii cholery, która pochłonęła 9000 mieszkańców. To spowodowało, że rok później powstała tam pierwsza w Niemczech spalarnia odpadów miejskich. W Polsce pierwszą spalarnię odpadów wybudowano w 1912 r. w Warszawie przy ulicy Spokojnej. Była ona połączona z zakładem dezynfekcyjnym. Zaprojektował ją architekt Julian Lucjan Dzierżanowski herbu Grzymała. Działała do 1944 r., kiedy to podczas działań wojennych została zniszczona. Kolejną wybudowano w 1927 r., na poznańskim Szelągu. Była to wówczas jedna z najnowocześniejszych spalarni na świecie i pierwsza taka fabryka nie tylko w Polsce, ale w całej Europie Środkowej. Spalarnia na Szelągu pracowała do 1957 r. Jej działanie było oparte na specjalnym przygotowaniu dowożonych odpadów zmieszanych. Gdy śmieci docierały do fabryki, były wysypywane do ogromnego dołu. Następnie specjalne urządzenie transportowało je do leja z ruchomymi taśmami. Na taśmach śmieci przenoszone były do sita, które oddzielało części małe od dużych oraz wychwytywało żelazo. Kolejnym etapem była praca wybieraczy, którzy ręcznie wybierali tekstylia i szkło. Spalarnia była wyposażona w specjalne filtry i wentylatory. Ostatecznym produktem fabryki był żużel, który wykorzystywano w masie bitumicznej. Z początkiem lat 50. XX w. spalarnie uznano za obiekty zbyt kosztowne w porównaniu z mniej lub bardziej zorganizowanymi składowiskami odpadów.

Na świecie dominującym kierunkiem w gospodarowaniu odpadami stała się selektywna zbiórka odpadów. Przełom wieków to czas również energetycznego wykorzystania odpadów. Pierwszą ręczną sortownię wybudowano w Nowym Jorku już w 1898 r. Obsługiwała ona 116 tysięcy mieszkańców i z dowożonej masy odzyskiwała 37% surowców wtórnych. Kilka lat później powstały sortownie ręczne w Berlinie i Hamburgu. W Monachium sortownia mechaniczna była oparta na technologii przesiewania odpadów przez sita bębnowe i taśmy sortownicze. Była to metoda na tyle dobra, że z powodzeniem stosuje się ją do dnia dzisiejszego. Obecnie, wraz ze wzrostem konsumpcji, wzrosła też od kilku do kilkunastu razy ilość odpadów wytwarzanych w gospodarstwach domowych.

W XX w. rozwój przemysłu motoryzacyjnego sprawił, że już pod koniec lat 20. w Stanach Zjednoczonych i Europie prace ręczne i konne zaprzęgi zaczęto zastępować z użyciem pojazdów mechanicznych. Po 1970 r. zaczęły powstawać spalarnie nowej generacji, w równej mierze dbające o wytworzenie energii elektrycznej i ciepłej, jak i o ograniczenie nadmiernej emisji odprowadzanych do atmosfery zanieczyszczeń pyłowych i gazowych. Pod koniec XX w. najwięcej spalarni było w Japonii (ponad 22 tysiące). Są to jednak, w odróżnieniu od spalarni budowanych w Europie czy Stanach Zjednoczonych, małe obiekty o znaczeniu lokalnym [1]. W krajach Unii Europejskiej czynnych ich było 437.

Z reguły obsługują one duże aglomeracje miejskie lub mają charakter regionalny. W okresie powojennym w Polsce istniały dwie spalarnie odpadów komunalnych, w tym czynna do 1958 r. spalarnia odpadów w Poznaniu.

W czasach Polski Ludowej dobrze funkcjonował system odzysku surowców wtórnych. Oprócz złomu, do miejsc zbiórek przynoszono spore ilości makulatury i butelek szklanych. Głównie harcerze prowadzili specjalne akcje, chodząc od mieszkania do mieszkania i zbierając to, co można było oddać do skupu. W zamian za to otrzymywało się poszukiwane niegdyś towary, jak garnki czy papier toaletowy.

Pierwszymi uczelniami w Polsce, których programy naukowe i dydaktyczne obejmowały zagadnienia oczyszczania miast, były politechniki Warszawska i Wrocławska. To w nich powołano do życia wydziały inżynierii sanitarnej, kształcające kadry inżynierskie w celu rozwiązywania problemów związanych z higienizacją miast.

W Europie nowoczesną gospodarkę odpadami zapoczątkowano w latach 60. ubiegłego wieku. W Niemczech pierwszą ustawę o odpadach przyjęto w 1972 r. W Polsce podobną ustawę uchwalono dopiero po transformacji ustrojowej, w 1998 r.; w 2001 r. dostosowano ją do zasad unijnych. Wyznaczono wówczas hierarchię postępowania z odpadami. Do 1990 r., państwo nie chciało zauważać problemu odpadów. Przekazanie odpowiedzialności za gospodarkę odpadami komunalnymi gminom oraz umożliwienie komercjalizacji i prywatyzacji związanych z nią usług zapoczątkowały proces budowy krajowego systemu postępowania wobec tego złożonego zagadnienia. Ustawa o utrzymaniu porządku i czystości w gminach z 1996 r., a następnie ustawy o odpadach z lat 1998 i 2001 określiły sposób postępowania wobec zagadnienia, które w praktyce nie wymagało dotychczas wyspecjalizowanych kadr. Okazało się, że ze względu na złożoność przedmiotu osoby zajmujące się gospodarką odpadami muszą dysponować nieznaną dotychczas wiedzą nie tylko techniczną i technologiczną, ale również prawniczą i ekonomiczną.

W 1992 r. zapoczątkowano sprzedaż niedoinwestowanych zakładów oczyszczania miast prywatnym firmom zagranicznym. Szczecin i Poznań sprzedały miejskie zakłady niemieckiej firmie Remedis Sp. z o.o. Tym samym większą część rynku wywozu odpadów komunalnych w Polsce przejęły duże prywatne firmy zagraniczne, funkcjonujące głównie w dużych miastach. W 1993 r. uchwalono miejski system gospodarki odpadami, przyjmując, że jest to zespół kompleksowych i zintegrowanych działań związanych z ilością i jakością odpadów komunalnych, użytkowych i przemysłowych. Był to przełomowy jak na tamte akty prawne regulujący gospodarkę odpadami i obejmujący swoim zasięgiem cały obszar kraju. Kompleksowość systemu polegała na objęciu jego zakresem wszystkich odpadów komunalnych, przemysłowych i użytkowych powstających na terenie miast, bez względu na miejsce ich powstawania. Takie rozwiązanie prawne funkcjonowało do czasów obecnych. Zgodnie z ustawą z dnia 14 grudnia 2012 r. wprowadzono zasadę przetwarzania odpadów w taki sposób, by co najmniej 70% substancji ulegało utylizacji. Jest to akt prawny dostosowany do wymagań Unii Europejskiej.

3. CZYNNIKI ZAGRAŻAJĄCE BEZPIECZEŃSTWU PRACY

Składowanie odpadów jest jednym z wielu problemów współczesnego świata, dlatego też niezmiernie ważny jest właściwy system ich zagospodarowania. Wraz z rozwojem techniki zmieniła się też struktura odpadów. Niegdyś były to głównie popioły i resztki organiczne, a obecnie największą część masy odpadowej stanowią tworzywa sztuczne, materiały pochodzenia chemicznego oraz metale. W obecnych czasach gromadzenie odpadów na składowiskach stało się najczęściej stosowaną i najbardziej popularną metodą usuwania i unieszkodliwiania nieczystości. Współczesne zakłady w rzeczywistości zajmują się nie tylko składowaniem, ale i przetwarzaniem odpadów. Wymuszają to coraz bardziej restrykcyjne przepisy dotyczące ochrony środowiska i unieszkodliwiania odpadów. Standardowe składowisko odpadów komunalnych wyposażone jest w linię sortowniczą do recyklingu, w kompostowniki, a niektóre zakłady posiadają system odgazowania metanu połączony z agregatami prądotwórczymi. Zakłady przetwarzania odpadów komunalnych stwarzają wiele zagrożeń dla środowiska naturalnego, m.in. powodują zanieczyszczenia powietrza, wody i gleby. Szczególnie niebezpieczne są powstające odcieki, zawierające dużo substancji niebezpiecznych, takich jak substancje organiczne BZT5 i ChZT, a także węglowodory aromatyczne, kwasy karboksylowe, alifatyczne, terpeny, fenole, metale ciężkie i inne.

Zgodnie z art. 53 ust. 5 pkt. 2 i 4 ustawy Prawo ochrony środowiska (POŚ), instrukcja eksploatacji składowiska odpadów musi zawierać ustalenia dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy zgodne z zapisami kodeksu pracy oraz rozporządzeń: w sprawie ogólnych warunków bezpieczeństwa i higieny pracy oraz w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w miejskich przedsiębiorstwach oczyszczania, a także nie powodować zagrożenia zdrowia i życia ludzi lub środowiska. Zarządzający składowiskiem odpadów są zobowiązani zgodnie z zapisami POŚ (art. 59, ust. 1, pkt 4) do spełnienia wymagań sanitarnych, wymogów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów przeciwpożarowych, nad czym sprawują kontrolę inspektorzy ochrony środowiska i inspektorzy sanitarni (POŚ art. 59, ust. 3 i 4). Ręczna segregacja odpadów wymaga stosowania pomieszczeń wentylowanych oraz odzieży i masek ochronnych. Wykonywanie czynności ręcznej selekcji na taśmie ruchomej zilustrowano na rys. 1.

W dobie globalnego kryzysu ekonomicznego wydaje się, że w rozwoju ergonomii nie uwzględnia się zakładów oczyszczania ścieków i składowisk odpadów. A przecież występują tam niezwykle trudne warunki pracy, związane z zagrożeniami chemicznymi, biologicznymi i mechanicznymi. Wykonywanie czynności zawodowych w takich warunkach wymaga wysoko wyspecjalizowanych narzędzi i urządzeń, które powinny spełniać najwyższe standardy ergonomii. Jest to wyzwanie dla ergonomii korekcyjnej, która zajmuje się analizą istniejących stanowisk pracy pod kątem ich dostosowania do psychofizycznych możliwości pracowników

oraz formułowaniem zaleceń mających na celu polepszenie warunków pracy, zmniejszenie istniejących obciążeń oraz poprawę wydajności i jakości pracy [3].



Rys. 1. Zakład przetwarzania odpadów komunalnych Sanikom Sp. z o.o. w Lubawce

W powszechnej świadomości społecznej istnieje opinia, że składowiska odpadów stanowią przede wszystkim zagrożenie dla środowiska naturalnego. Dlatego też w ostatniej dekadzie powstało bardzo mało rozwiązań ergonomicznych mających na celu minimalizację zagrożeń dla życia i zdrowia pracujących tam osób. Główne regulacje prawne w tym zakresie ujęto w kodeksie pracy. W świetle tych przepisów pracodawca jest zobowiązany do poinformowania pracownika o ryzyku zawodowym związanym z wykonywaną przez niego pracą. Mówi się o tym szczególnie w § 39 rozporządzenia MPiPS [4] (art. 226 kodeksu pracy). Przez ryzyko zawodowe należy rozumieć możliwość wystąpienia związanych z wykonywaną pracą niepożądanych zdarzeń powodujących straty, w szczególności niekorzystnych skutków zdrowotnych będących wynikiem zagrożeń zawodowych występujących w środowisku pracy lub związanych ze sposobem wykonywania pracy [5]. Do oceny poziomu ryzyka, z jakim pracownik może się spotkać na stanowisku pracy, niezbędna jest analiza stanowiska pracy i procesu technologicznego, wyposażenia, organizacji pracy itp. Ważne również jest sporządzenie listy czynników szkodliwych, uciążliwych i niebezpiecznych dla zdrowia występujących przy określonej pracy, a także ustalenie metod badań i pomiarów oraz przeprowadzenie ich przez akredytowane przez PCA lub upoważnione przez WSSE laboratorium badawcze. Pracodawca powinien również ocenić uzyskane wyniki oraz dokonać analizy przyczyn występujących zagrożeń, podjąć próbę ich wyeliminowania i ustalić listę przedsięwzięć niezbędnych do ich ograniczenia [6]. Nie zmienia to jednak faktu, że na składowiskach odpadów występuje duża liczba szkodliwych czynników. Zgodnie z obowiązującą definicją czynnikiem niebezpiecznym jest czynnik, którego oddziaływanie na pracującego prowadzi lub może prowadzić do urazu

(PN-Z-08052:1980 i PN-N-18001:1999). Czynnikiem szkodliwym nazywamy czynnik, którego oddziaływanie na pracującego prowadzi lub może prowadzić do schorzenia (PN-Z-08052:1980 i PN-N-18001:1999). Czynnikiem uciążliwym jest czynnik, którego oddziaływanie na pracującego może spowodować złe samopoczucie lub nadmierne zmęczenie, nie powodując jednak trwałego pogorszenia stanu zdrowia pracownika (PN-N-18001: 1999). W zależności od charakteru działania czynniki szkodliwe i niebezpieczne występujące podczas pracy dzieli się na następujące grupy [7]: fizyczne, chemiczne, biologiczne i psychofizyczne. Zasady oceny, z jakimi czynnikami chemicznymi i pyłowymi mamy do czynienia na stanowiskach pracy w określonych warunkach i przy określonym sposobie wykonywania pracy, dobrze ujęto w PN-EN 689:2002. Uzupełnieniem tej normy jest standard PN-Z-04008-7:2002, obowiązujący w kraju od wielu lat, a ostatnio znowelizowany z uwzględnieniem wymogów unijnych. Wartości największych dopuszczalnych stężeń lub natężeń czynników szkodliwych i niebezpiecznych są podane w kolejnych edycjach rozporządzeń. Ze względu na występujące na składowiskach zagrożenia, spowodowane głównie czynnikami fizycznymi, chemicznymi i biologicznymi, każdy organizator pracy zgodnie z zapisami wyżej wspomnianych rozporządzeń musi udostępnić pracownikom osobne pomieszczenia do spożywania posiłków i ochrony w czasie niepogody oraz pomieszczenia do mycia z bieżącą ciepłą i zimną wodą, a także zapewnić im dostęp do czystej wody zdatnej do picia. Ruch pojazdów winien się odbywać po wyznaczonych trasach. Należy zadbać, by grunt nie mógł się obsuwać pod ciężarem pojazdów poruszających się po składowisku. Na składowiskach podczas usuwania odpadów najczęściej występują zagrożenia mechaniczne, należy jednak brać pod uwagę także zagrożenia chemiczne i biologiczne. Najczęściej występuje zagrożenie potknięciem, poślizgnięciem i upadkiem; ważne zagrożenie stanowi nieprzyjazny dla człowieka mikroklimat prowadzący do rozstroju zdrowia, przegrzania, przeziębienia oraz zaproszenia oczu i zatrucia. Najczęściej występujące zagrożenia wymieniono w tabeli 1 [2].

Pracodawcy i osoby kierujące zakładem w ich imieniu muszą posiadać odpowiednią wiedzę na temat swoich powinności oraz obowiązujących przepisów w zakresie ochrony pracy. Muszą też potrafić tę wiedzę zastosować w praktyce. W przeciwnym razie mogą się narazić nie tylko na konsekwencje finansowe związane z odpowiedzialnością odszkodowawczą wobec pracowników, ale też na konsekwencje karne. Obowiązek zapewnienia pracownikowi bezpiecznych warunków pracy oraz ochrony życia i zdrowia ma charakter bezwzględny [10]. Oznacza to, że jego spełnienie nie jest uzależnione od możliwości finansowych lub organizacyjnych pracodawcy i żadna ewentualna przeszkoda ani trudność nie zwalnia go z tej odpowiedzialności.

Procesy fizjologiczne decydujące o sprawności organizmu człowieka przebiegają w ścisłym związku z warunkami materialnego środowiska pracy. Analiza tych warunków umożliwia ustalenie, kiedy są one optymalne dla prawidłowego przebiegu procesów pracy. Z punktu widzenia pracy na składowisku odpadów istotne

Tabela 1. Zagrożenia występujące na składowiskach odpadów komunalnych

Zagrożenie	Źródło zagrożenia	Możliwe skutki
Potknięcie i upadek, poślizgnięcie	nierówny teren, dojście do kompaktora lub innych maszyn	złamania kończyn, zwichnięcia, stłuczenia
Przeciążenie układu ruchu	kierowanie ciężkim sprzętem, przetaczanie lub przenoszenie ciężarów	schorzenia układu kostnego oraz inne długotrwałe i nawracające dolegliwości układu mięśniowo-szkieletowego
Mikroklimat, przegrzanie, przeziębienie	praca na wolnym powietrzu zimą i latem	udar cieplny, zapalenie płuc, oskrzeli, zatok
Zaproszenie oczu	pyły unoszące się nad składowiskiem	zapalenie spojówek, uszkodzenie rogówki
Zatrucie	kontakt z wyziewami ze składowiska, substancjami przywożonymi na składowisko	skutki działania halucynogennego i choroby wynikające z toksycznego działania materiałów
Poparzenie chemiczne	kontakt z różnymi materiałami przywożonymi na składowisko lub ze środkami dezynfekcyjnymi stosowanymi na składowisku	rany skóry dłoni i innych części ciała
Alergia, zagrożenie biologiczne	kontakt z różnymi materiałami przywożonymi na składowisko lub z pyłami na składowisku	astma, wysypki, infekcje, choroby
Skaleczenie o ostre krawędzie	kontakt z różnymi materiałami przywożonymi na składowisko, obsługa codzienna maszyn	zranienia rąk i nóg
Uderzenie, przygniecenie	transport odpadów, poruszające się po składowisku pojazdy	zmiżdżenie, złamania, potłuczenia
Ugryzienie przez zwierzęta	szczury, owady, psy	rany, choroby odzwierzęce
Zakażenie WZW typu B i C	kontakt z różnymi materiałami przywożonymi na składowisko	uszkodzenie organów wewnętrznych, sporadycznie śmierć
Hałas	hałas emitowany przez pracujące na składowisku maszyny	zmęczenie hałasem, uszkodzenia słuchu
Wibracje	przenoszenie drgań podczas obsługi ciężkiego sprzętu, kompaktorów, spychaczy, koparek,	zmęczenie, choroba wibracyjna, uszkodzenia układu ruchu, układu nerwowego
Upadek z pojazdu	wsiadanie i wysiadanie z pojazdów	ogólne potłuczenie, złamania kończyn
Uderzenie o przedmioty	wyposażenie kabin pojazdów	potłuczenia, złamania kończyn
Pochwycenie przez obracające się elementy maszyn	obsługa codzienna i drobne naprawy sprzętu	złamania, zmiżdżenia palców
Pożar	samozapłon odpadów	poparzenie, sporadycznie śmierć
Poparzenie termiczne	obsługa codzienna i drobne naprawy sprzętu	drobne poparzenia

jest spełnienie norm higienicznych w zakresie hałasu, drgań, mikroklimatu, a przede wszystkim zanieczyszczeń i zapylenia powietrza. Szkodliwe oddziaływanie tych czynników na organizm ludzki zależy od ich ilościowej lub jakościowej charakterystyki na stanowisku pracy [11]. Decydujące znaczenie mają czas ich działania oraz natężenie. Rozsądek nakazuje tworzenie takich środków transportu, aby minimalizować negatywne, a maksymalizować pozytywne skutki ich eksploatacji – zarówno w odniesieniu do ludzi, jak i do środowiska przyrodniczego, którego sami jesteśmy częścią.

Często pojawia się pytanie dotyczące relacji między ergonomią i bezpieczeństwem pracy. Najprostsza odpowiedź brzmi: bezpieczeństwo pracy zapewnia ochronę życia człowieka, a ergonomia ochronę jego zdrowia. Dlatego też zapewnienie bezpieczeństwa podczas pracy na składowisku odpadów jest zagadnieniem bardzo ważnym, podobnie jak zapewnienie ergonomicznych warunków pracy zmniejszających uciążliwość wykonywanych czynności.

Dotychczas podstawową maszyną stosowaną na komunalnych składowiskach odpadów był kompaktor, służący do zagęszczania i porządkowania przyzmy odpadów. W związku z jego stosowaniem rozszerza się katalog przepisów BHP obowiązujących na składowisku o Rozporządzenie Ministra Gospodarki z 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych. (Dz.U. nr 118, poz. 1263). W rozporządzeniu tym wprowadzono wymóg posiadania przez osoby obsługujące maszyny do robót ziemnych uprawnień Instytutu Mechanizacji Budownictwa i Górnictwa Skąlnego w Warszawie. Najczęstszą nieprawidłowością organizacyjną jest brak utwardzonego, wydzielonego i bezpiecznego miejsca postoju maszyny, w którym można dokonywać jej codziennych przeglądów i konserwacji [12]. Każdorazowo po zakończonej pracy maszyna powinna być myta i odkazana. I choć jest to pojazd o szczególnej konstrukcji mechanicznej, został w standardowo wyposażony w rozwiązania techniczne chroniące operatora przed kontaktem z czynnikami chorobotwórczymi podczas obowiązkowego odkazania i mycia pojazdów. Aby zminimalizować zagrożenia występujące podczas pracy na tym stanowisku, przyjmuje się określone zasady organizacji pracy. Operator kompaktora powinien w celu codziennej obsługi maszyny wsiadać do niej na czystym, utwardzonym miejscu postoju. Następnie, jeżeli nie nastąpi awaria sprzętu, przez cały czas pracy nie powinien wychodzić z kabiny. Dzięki temu może unikać bezpośredniego kontaktu z odpadami. Podczas przerwy w pracy i po jej zakończeniu maszyna każdorazowo powinna być myta i transportowana na wyznaczone miejsce. Są to jednak teoretyczne zalecenia, których trudno bezwzględnie przestrzegać. Struktura składowanych odpadów jest tak nieregularna, że przesuwając je i ugniatając, co jakiś czas należy usuwać blokady. Operator musi wówczas opuścić kabinę, a wracając do niej, wnosi zanieczyszczenia. Najbardziej uciążliwym jest odór rozkładających się nieczystości, przed którym obecnie na składowisku nie ma schronienia. Na tę uciążliwość najbardziej są narażeni pracownicy poruszający się pieszo. Uciążliwe gazy powstają na skutek rozkładu resztek organicznych

w beztlenowej fermentacji metanowej [9]. W ich otoczeniu pojawiają się w powietrzu związki azotu i siarki, tj. aminy (trimetyloamina, putrescyna i kadaweryna), związki heterocykliczne: indol i skatol oraz amoniak, siarkowodór, tiole, tj. pentano-2-on-4-tiol oraz 2,5-dihydro-2,4,5-trimetylotiazol, sulfidy i disulfidy, a także tlenek węgla, dichloroetany, aceton, akrylonitryl, disiarczek węgla, chlorometan, dichlorodifluorometan, dichlorometan, siarczan dimetylu, etylobenzen, siarkowodór, butan-2-on (metyloetyloketon), trichloroeten, tetrachloroeten, chloroeten (chlorek winylu), ksylen, toluen, benzen. Niekiedy występują również związki organiczne, zwłaszcza kwasy karboksylowe – kwas octowy, alkohole – metanol, etanol, propan-2-ol i aldehydy. W powietrzu występują też tlenki siarki i azotu oraz spaliny z silników wysokoprężnych. Z procesów zachodzących przy kompostowaniu wydzielają się śladowe ilości chlorobenzenu, chlorofenoli, benzenu i etylobenzenu oraz pewne ilości siarczanu dimetylu, tioli, etylobenzenu, ksylenu, toluenu, a również nieco więcej acetonu, octanu metylu, butan-2-onu. Są to gazy, których emisja ma charakter dyfuzyjny. Natężenie emisji jest związane nierozłącznie z warunkami klimatycznymi, zwłaszcza w okresie natężonych wiatrów, deszczu, mgieł i zmiennej temperatury [8].

Spośród wszystkich wymienionych powyżej gazów nadzorowanych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 29 listopada 2002 r. [15] i pozostałych, w największym stężeniu na składowisku, czyli w środowisku pracy, występują: metan, dwutlenek węgla, tlenki azotu, tlenek węgla, w mniejszej ilości aceton, octan metylu, butan-2-on oraz w niewielkich ilościach ditlenek siarki, siarczan dimetylu, tiol (może reprezentowanych przez butano-1-tiol), ksylen i toluen [16]. Na warunki pracy na składowisku również źle oddziałują warunki mikroklimatyczne, szczególnie silny wiatr i zmienna temperatura. Takie czynniki powodują wtórną emisję, zachodzącą głównie w okresie letnim, w dniach bezdeszczowych, gdy powierzchnia składowiska jest sucha. Pylenie występuje też podczas rozładunku transportowanych odpadów i wskutek mechanicznego oddziaływania w sytuacji, gdy przemieszczanie odpadów i niwelowanie składowiska następuje z użyciem spychacza lub kompaktora.

Zazwyczaj wtórna emisja pyłu ze składowiska odpadów komunalnych ma niewielki wpływ na środowisko pracy ze względu na wilgotność tych odpadów. Najistotniejszym źródłem zapylenia są przejazdy pojazdów transportowych nieutwardzonymi drogami w obrębie składowiska i ich rozładunek. Emisji pyłów towarzyszy tworzenie się bioareozoli, które zawierają mikroorganizmy i ich fragmenty oraz wytwarzane przez nie toksyny. Innymi czynnikami fizycznymi, z którymi mają do czynienia pracownicy zatrudnieni na składowisku, są hałas i drgania. Zagrożenia te oddziałują na operatorów ciężkiego sprzętu pracującego na składowisku: kompaktorów [14], spychaczy, ładowarek, równiarek oraz na kierujących śmieciarkami i innymi pojazdami ciężkimi.

4. ODDZIAŁYWANE CZYNNIKÓW UCIAŹLIWYCH

Poruszające się elementy maszyn, ruchome elementy urządzeń, przemieszczające się materiały, masy, ostre krawędzie czy wystające elementy są fizycznymi czynnikami niebezpiecznymi. Uciążliwościami są zmienne warunki klimatyczne, szczególnie zmiany temperatury i wilgotności oraz podmuchy wiatru. Zagrożenie zdrowia i życia osób pracujących na składowisku może być również związane z manewrowaniem, wyładunkiem odpadów, rozgniataniem, prasowaniem i zagęszczaniem, kształtowaniem wierzchołków odpadów, usypywaniem przekładkowych izolacyjnych warstw ziemi i gruzu, naprawami i konserwacją sprzętu [15]. Towarzyszące emisji pyłów bioaerozole zawierają mikroorganizmy i ich toksyny. Częściowo odór jest redukowany przez instalację odgazowującą zamontowaną w przyłomie odpadów. To jednak powoduje, że w tym miejscu pracy mają zastosowanie kolejne obwarowania prawne. W związku z odzyskiem biogazu oraz przetwarzaniem go na energię elektryczną na składowisku obowiązują przepisy elektroenergetyczne dotyczące instalacji i sieci. Ponadto właściwości toksyczne oraz palne, a nawet wybuchowe, w zależności od składu biogazu wymagają prawidłowej organizacji pracy związanej z konserwacją i obsługą tej instalacji. Pierwszym z obowiązków jest zatrudnienie osób z odpowiednimi uprawnieniami do obsługi urządzeń gazowych i prądotwórczych. W celu zabezpieczenia pracowników przed toksycznymi właściwościami biogazu należy określić zakres prac, gdzie wymagany jest pomiar składu gazu i obecności tlenu. Dotyczy to szczególnie prac poniżej powierzchni terenu (np. studzienki rewizyjne) czy w zamkniętych pomieszczeniach, gdzie gazy mogą się gromadzić. Ponadto zgodnie z dokumentem ATEX należy wyznaczyć strefy zagrożenia wybuchem i zapewnić odpowiednie narzędzia oraz organizację pracy nakazującą wykonywanie pracy każdorazowo przez dwie osoby. Liczne regulacje i przepisy obowiązujące na komunalnych składowiskach odpadów narzucają wysoki reżim pracy. Dlatego też zapotrzebowanie na wsparcie ergonomiczne jest bardzo duże.

Jednym z najistotniejszych zadań ułatwiających pracę na składowiskach odpadów jest zabezpieczenie pracownika przed zagrożeniami biologicznymi. Należy jak najbardziej ograniczyć jego bezpośredni kontakt z odpadami, bioaerozolem oraz pyłem mogącym zawierać cząstki chorobotwórcze. Obecnie w tym celu izoluje się pracowników od odpadów przez zastosowanie odpowiedniej odzieży i obuwia roboczego, a także zapewnia się im warunki sanitarne umożliwiające utrzymanie higieny.

Osoby pracujące w bezpośrednim kontakcie z odpadami na składowiskach powinny korzystać z oddzielnych pomieszczeń higieniczno-sanitarnych oraz szatni przepustowych (odzież robocza – umywalnia z natryskami – szatnia czysta). Ponadto składowisko winno być zaopatrzone w stanowiska do mycia obuwia roboczego, aby odpady nie były wnoszone do pomieszczeń socjalnych czy biur [16]. Na kontakt z czynnikami chorobotwórczymi są bardzo narażeni pracownicy zajmujący

się odkażaniem pojazdów i maszyn. Proces z wykorzystaniem wody pod ciśnieniem powoduje rozproszenie na stanowisku „mgły” oraz zagrożenie opryskania pracownika. Na tych stanowiskach konieczne jest stosowanie odzieży izolującej. Oczywiście odzież robocza musi być odkażana przez pracodawcę i niedopuszczalne jest użytkowanie odzieży skażonej do innych celów lub pranie jej przez pracowników w domu. Ale taka organizacja pracy stosowana jest od dziesięcioleci. W tym czasie znacznie zmieniła się struktura odpadów. Początkowo miejskie śmieci składały się głównie z popiołu pochodzącego z domowych palenisk przemieszanego z resztkami kuchennymi. Z czasem zwiększała się ich ilość i zmieniała struktura. Ubywało popiołu, zaś przybywało opakowań, starych sprzętów domowych i wszelakich plastików oraz odpadów poremontowych. Obecnie najbardziej uciążliwe są odpady wykonane z masy kartonowo-plastikowej, której rozkład trwa nawet kilkaset lat, oraz odpady służące do utrzymania higieny osobistej np. pampersy i podpaski.

Przy obecnym tempie gromadzenia śmieci miejsca na składowisku szybko ubywa, dlatego też trzeba nim gospodarować możliwie najbardziej racjonalnie, by wystarczyło na jak najdłużej. Głównym sposobem na zmniejszenie objętości wysypiska jest wprowadzenie całkowitej segregacji śmieci, w następstwie której udaje się odzyskać to, co można wtórnie przetworzyć. Metody segregacji odpadów są stosowane od wielu dziesięcioleci. Pracownicy stoją przy ruchomej taśmie, na której przesuwają się nieczystości, które należy segregować do wyznaczonych pojemników. Jest to szczególnie uciążliwa praca, wykonywana w pozycji pochylonej, w pomieszczeniu bez właściwej wentylacji i z tego powodu w upalne dni przegrzonym, a zimą nadmiernie wychłodzonym, w odorze rozkładających się odpadów. Sugerowane noszenie masek nie jest wygodne i przez to niestosowane przez pracowników. Osoby pracujące na składowiskach, w kompostowniach i przy usuwaniu odpadów są narażone przede wszystkim na kontakt z czynnikami szkodliwymi drogą inhalacyjną oraz przez skórę. Skutki zdrowotne tej pracy należy podzielić na trzy grupy: infekcje, choroby przewlekłe i alergię. Infekcje to przede wszystkim choroby zakaźne. Choroby przewlekłe to np.: chroniczne zapalenie oskrzeli lub tzw. zespół objawów toksycznych wywołany pyłem organicznym lub inne wyżej wymienione. Szczególnie dokuczliwe są alergiczne choroby układu oddechowego, tj. astma czy alergiczne zapalenie pęcherzyków płucnych. Typowym schorzeniem są podrażnienia błon śluzowych oczu i nosa. Występują też choroby alergiczne skóry [17]. Obecnie brakuje elementarnych rozwiązań z zakresu ergonomii łagodzących uciążliwość takiej pracy. Na każdym komunalnym składowisku odpadów nie bez znaczenia jest również produkcja kompostu z resztek organicznych oraz prasowanie śmieci o dużej objętości, które to prace również wiążą się z narażeniem na uciążliwość i zagrożenia. Warto też dodać, że oprócz ludzi na składowisku przebywa wiele gatunków zwierząt i owadów roznoszących szkodliwe wirusy i bakterie.

5. REGULACJE PRAWNE OBOWIĄZUJĄCE NA SKŁADOWISKACH ODPADÓW

Przepisy i regulacje prawne obowiązujące obecnie na składowiskach odpadów dotyczą wyłącznie ogólnych zasad bezpieczeństwa i higieny pracy. A przecież miejsce, gdzie składowane są odpady, to zakład pracy, w którym zatrudnia się ludzi. Przepisy regulujące podstawowe obowiązki pracodawców w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy [14] odnoszą się do wszystkich zakładów pracy bez wyjątku, bez uwzględnienia szczególnych warunków występujących na składowiskach odpadów, chociaż trudno je porównać do warunków występujących w innych miejscach zatrudnienia osób. Mimo to, jeśli weźmie się pod uwagę zagadnienia bezpieczeństwa i higieny pracy w procesach zagospodarowania odpadów, składowisko na pozór wydaje się miejscem spokojnym, pewnym, o powtarzalnych procesach pracy. Dopiero gdy rozpatruje się zadania, jakie ciążyą na przedsiębiorstwie, oraz przepisy regulujące organizację pracy, pojawia się problem ze zdefiniowaniem regulacji prawnej tego obiektu. Dlatego też w trosce o bezpieczeństwo zatrudnionych osób w art. 212 kodeksu pracy przewiduje się narzucenie pracodawcy wyłącznie ogólnych obowiązków:

- organizowanie stanowisk pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy;
- zapewnianie sprawności środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem;
- organizowanie procesów pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed wypadkami i chorobami zawodowymi;
- troska o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego oraz środków ochrony zbiorowej;
- wymaganie od pracowników przestrzegania przepisów i zasad bezpiecznej pracy;
- zapewnianie wykonania poleceń lekarzy sprawujących opiekę nad pracownikami.

Ponadto pracodawcy są zobowiązani do:

- zapewnienia, aby budowa, przebudowa i eksploatacja obiektów budowlanych, w których przewiduje się lub wykorzystuje pomieszczenia pracy, były prowadzone zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa i higieny pracy (art. 213 i 214);
- odpowiedniego zabezpieczenia maszyn, narzędzi i innych urządzeń technicznych (art. 216) oraz niedopuszczania do stosowania materiałów i technologii bez uprzedniego ustalenia stopnia ich szkodliwości dla zdrowia pracowników i podjęcia odpowiednich środków profilaktycznych (art. 220);
- przestrzegania zakazu stosowania substancji chemicznych nieoznakowanych, bez kart charakterystyki i bez opakowań zabezpieczających przed ich szkodliwym działaniem, pożarem lub wybuchem (art. 221);

- zastępowania substancji i czynników rakotwórczych substancjami i czynnikami mniej szkodliwymi dla zdrowia (art. 222) oraz rejestrowania prac, przy których te zagrożenia występują;
- ochrony pracowników przed promieniowaniem jonizującym (art. 223);
- nieodpłatnego doręczania pracownikom środków ochrony indywidualnej, odzieży i obuwia roboczego, zabezpieczających przed działaniem czynników niebezpiecznych i szkodliwych dla zdrowia (art. 237);
- zapewnienie wstępnego i okresowego przeszkolenia pracowników w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy (art. 237).

W wywiązywaniu się z tych obowiązków pracodawców mają wspomagać organy państwa, konstruktorzy i producenci maszyn, urządzeń i chemikaliów oraz instytuty naukowe. I tak na przykład: ministrowie pracy i polityki społecznej oraz zdrowia zostali zobowiązani do wydania wielu przepisów wykonawczych do kodeksu, a także konstruktorzy i producenci do konstruowania i budowania maszyn i urządzeń w taki sposób, aby ochronić pracownika przed urazami, hałasem, wibracją lub porażeniem prądem elektrycznym. A zatem ze względu na bardzo ogólną regulację prawną dotyczącą bezpieczeństwa i higieny pracy na składowiskach odpadów niektóre procesy pracy wymagają bardziej szczegółowego zdefiniowania zgodnie z przepisami dotyczącymi innych branż. W projekcie rozporządzenia ministra środowiska w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy gospodarowaniu odpadami komunalnymi przywołuje się wiele obowiązków związanych z bezpieczną eksploatacją składowiska. Dodatkowo w ostatnim czasie zmieniły się przepisy dotyczące funkcjonowania i udzielania pozwoleń na działalność istniejących składowisk; zamiast nich tworzy się Regionalne Centra Składowania Odpadów. To w praktyce oznacza, że na firmy funkcjonujące w tej branży nałożono dodatkowe obciążenia, w związku z czym może się zmniejszyć zakup specjalistycznych maszyn i urządzeń, pod względem ergonomicznym przystosowanych do pracy w warunkach zanieczyszczeń chemicznych i biologicznych.

W dniu 23 stycznia 2013 r. weszła w życie ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. z 2013 r., poz. 21), która zastąpi dotychczas obowiązującą w tym zakresie ustawę z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (tekst jedn.: Dz.U. z 2010 r. nr 185, poz. 1243 ze zm.). W nowej ustawie o odpadach określono środki służące ochronie środowiska, życia i zdrowia ludzi, zapobiegające i zmniejszające negatywny wpływ na środowisko oraz zdrowie ludzi wynikający z wytwarzania odpadów i gospodarowania nimi oraz ograniczające ogólne skutki użytkowania zasobów i poprawiające efektywność takiego użytkowania. Przyjęte w ustawie zasady postępowania z odpadami mają na celu ochronę życia i zdrowia ludzi oraz ochronę środowiska zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju. Chodzi m.in. o zapobieganie powstawaniu odpadów, ograniczanie ich wytwarzania, zmniejszanie negatywnego oddziaływania na środowisko oraz przygotowanie do ponownego użycia i wykorzystania. W ustawie o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r. zawarte są przepisy określające ogólne zasady gospodarki odpadami, plany gospodarki odpadami, uprawnienia wymagane do gospodarowania odpadami, zasady prowa-

dzenia rejestrów podmiotów wprowadzających produkty i produkty w opakowaniach oraz gospodarujących odpadami, jak również zasady prowadzenia ewidencji odpadów. Ponadto na mocy przepisów nowej ustawy zostanie utworzona baza danych o produktach i opakowaniach oraz o gospodarce odpadami (tzw. BDO), która zastąpi obecną bazę – Zintegrowany System Odpadowy. W nowej ustawie określono szczegółowo wymagania dotyczące prowadzenia procesów wytwarzania odpadów. Do ustawy wprowadzono definicje nowych pojęć, takich jak: sprzedawca odpadów (dealer), pośrednik w obrocie odpadami (broker) i zapobieganie powstawaniu odpadów. Niektóre dotychczas stosowane terminy (np. odzysk, recykling) istotnie zmieniono. Zgodnie z ustawą o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r. wprowadza się do polskiego porządku prawnego ostatnio wydane akty unijne z tego zakresu, w tym w szczególności dyrektywy: Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów oraz uchylającą niektóre dyrektywy (Dz.Urz. UE L 312 z 22.11.2008, s. 3) oraz Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/75/UE z dnia 24 listopada 2010 r. w sprawie emisji przemysłowych (zintegrowane zapobieganie zanieczyszczeniom i ich kontrola) (Dz.Urz. UE L 334 z 17.12.2010, s. 17).

6. PODSUMOWANIE

W Polsce pierwsze regulacje dotyczące postępowania z odpadami i innymi zanieczyszczeniami zagrażającymi życiu ludzi i środowisku pojawiły się w latach 80. ubiegłego wieku. Przepisy te były jednak nieprecyzyjne i traktowane wybiórczo przez ówczesną administrację. Dopiero późniejsze przemiany społeczno-polityczne, a w szczególności przystąpienie do Unii Europejskiej, zaowocowały intensywnym przekształcaniem przepisów prawnych, głównie z zamiarem usprawnienia systemu gospodarki odpadami. Na taki stan rzeczy istotny wpływ miały przede wszystkim galopujący postęp technologiczny oraz konsumpcyjny tryb życia, który spowodował wytwarzanie coraz większej ilości dóbr konsumpcyjnych o coraz krótszej przydatności. Zaczęto rozbudowywać wysypiska odpadów komunalnych i wprowadzono do nich mechanizację procesów przetwarzania i segregacji odpadów. W znacznym stopniu polepszyło to warunki pracy zatrudnianych tam osób. Wcześniej nie przywiązywano wagi do szkodliwości warunków pracy. W sektorze tym pracowali najubożsi, szukając sposobu na utrzymanie, ale z powodu pracy w szkodliwych warunkach często chorowali.

Obecnie sytuacja ta ulega znacznej poprawie, gdyż priorytetem gospodarki silnie ukierunkowanej na innowacyjność stała się praca w bezpiecznych warunkach. Nowoczesny przemysł stwarza nowe, nieznane jeszcze zagrożenia, dlatego należy przewidywać kolejne zagrożenia w pracy na składowiskach odpadów. Wymuszony regulacjami prawnymi stały monitoring pracy w szkodliwych warunkach sprzyja

bezpiecznym i higienicznym warunkom zatrudnienia. Przyjazne dla ludzi miejsca pracy są korzystne nie tylko dla pracowników, ale również dla środowiska naturalnego. Jest to klucz do inteligentnego, trwałego i sprzyjającego włączeniu społecznemu wzrostu zielonej gospodarki zgodnie z celami strategii „Europa 2020”. Można uznać, że tendencja do wprowadzania nowoczesnych rozwiązań w gospodarce odpadami jest właściwa, gdyż praca zatrudnionych w tym sektorze ludzi staje się mniej uciążliwa i bezpieczniejsza. Zyskuje na tym również środowisko naturalne, gdyż najnowsze regulacje prawne wymuszają stosowanie procesów prowadzących do powtórnego przetwarzania odpadów kosztem ich składowania.

LITERATURA

- [1] Bilitewski B., Hardtle G., Marek K., *Podręcznik gospodarki odpadami. Teoria i praktyka*, Seidel-Przywecki sp. z o.o., Józefosław 2006.
- [2] Dutkiewicz J., Śpiewak R., Jabłoński L., *Klasyfikacja szkodliwych biologicznych występujących w środowisku pracy oraz narażonych na nie grup zawodowych*, Instytut Medycyny Wsi, Lublin.
- [3] Janik S., *Macroergonomic aspects of ecological production*, w: *AHFRE International Conference*, Las Vegas, 2008.
- [4] Janik S., Niemiec A., *Two Road of Ergonomics. Advances In Social and Organization Factors*, w: *4th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics*, Ed. by Peter, CRS Press, New York, AHFE 2012.
- [5] Janka W., *Historia gospodarki odpadami*, Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006.
- [6] Jasiński W., Jasińska E., Janik S., *Selected issues in sewing machinery operation and Maintenance*, Proizvodstvo: Tehnologîa: Ekologîa – PROTEK 2008: Sbornik naučnyh trudov, Moskva, Rosiâ, 2008, Moskva: MGGU „Stankin”, t. 1, s. 219-222.
- [7] Kośmider J., Mazur-Chrzanowska B., Wszyński B., *Odory*, PWN, Warszawa 2002.
- [8] Kotowicz J., Janusz K., *Sposoby redukcji emisji CO₂ z procesów energetycznych*. Rynek Energii nr 1/2007
- [9] Krauze S., *Bezpieczeństwo i organizacja pracy na składowisku i przy usuwaniu odpadów*, Cedego Adam Sikor, Szczecin 2005.
- [10] Leńkowa A., *Aby świat nie stał się pustynią*, KAW, Warszawa 1985.
- [11] Niemiec A., Janik S., *Ergonomia składowisk odpadów*, w: *Ergonomia w dobie kryzysu społeczno-gospodarczego*, red. L.M. Pacholski, J.S. Marcinkowski, W. Horst, PressMedial, Lubin 2012.
- [12] Olszewski J., *Podstawy ergonomii i fizjologii pracy*, Akademia Ekonomiczna, Poznań 1983.
- [13] *Rozporządzenie Ministra Gospodarki Komunalnej z dnia 27 czerwca 1960 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w miejskich przedsiębiorstwach (zakładach) oczyszczania*, Dz.U. nr 38 z 1960 r., poz. 228.

- [14] *Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych warunków bezpieczeństwa i higieny pracy*, Dz.U. nr 129 z 1997 r., poz. 844 z późn. zm. (tekst jednolity: Dz.U. nr 169, 2003, poz. 1650).
- [15] *Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 listopada 2002 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy*, Dz.U. nr 217, 2002, poz. 1833.
- [16] *Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska*, Dz.U. nr 62, 2001, poz. 627 z późn. zm.
- [17] Żygadło M., *Gospodarka odpadami komunalnymi*, Wyd. Politechniki Śląskiej, Kielce 1999.

SAFETY HAZARDS FOR MUNICIPAL EMPLOYEES AT LANDFILLS

Summary

People working at landfills are primarily exposed to contact with pathogens through inhalation and through the skin. Among the identified biological agents are commonly bacteria and microscopic fungi. Their colonies develop in the structure of the site, from which they are emitted into the air acting as an extremely serious health hazard. All this poses a serious threat to the safety of life and health of persons employed there. This applies to wastewater treatment plants and landfills, where there are extremely difficult working conditions, subject to chemical, biological and mechanical hazards. Carrying out duties under such conditions requires proper, highly specialized tools and equipment, as well as specialized organization.