

Robert Kowalak

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

e-mail: robert.kowalak@ue.wroc.pl

KALKULACJA KOSZTÓW ODPADÓW ZIELONYCH O KODZIE 200201 W ZAKŁADZIE GOSPODAROWANIA ODPADAMI

COSTS CALCULATION OF GREEN WASTE FOR THE WASTE DISPOSAL PLANTS

DOI: 10.15611/pn.2018.506.06

JEL Classification: M40, M41

Streszczenie: Artykuł przedstawia metodę kalkulowania kosztów jednostkowych usługi zakładu gospodarowania odpadami dotyczącej przyjęcia i kompostowania odpadów zielonych o kodzie 200201. Celem artykułu jest zaproponowanie metody obliczania kosztów jednostkowych tej usługi w jednostce gospodarczej. Wynikiem przeprowadzonych analiz było stwierdzenie, że wymaga to szczegółowej ewidencji ilościowo-wartościowej związanej z tym odpadem. W artykule przedstawiono: rachunek kosztów zakładu gospodarowania odpadami oraz metodę obliczania kosztów jednostkowych dla odpadu o kodzie 200201. Efektem badań było opracowanie systemu rachunku kosztów i kalkulacji kosztu jednostkowego odpadu. Zastosowana metoda może być wykorzystana przy planowaniu kosztów jednostkowych (kalkulacja wstępna), a także w budżetowaniu jako wartość porównywana z kosztem jednostkowym obliczanym na podstawie danych pochodzących z kont księgowych. W artykule zastosowano następujące metody badawcze: analiza piśmiennictwa, indukcja, dedukcja.

Słowa kluczowe: kalkulacja kosztów, rachunek kosztów, zakład gospodarowania odpadami.

Summary: The article presents the concept of cost calculation of green waste (code 200201) for the waste disposal plants. Green waste is biodegradable waste that can be composed of garden and park waste, such as grass or flower cutting and also domestic and commercial food waste. Communities have discovered that integrated waste disposal plants can minimize costs and environmental effects and maximize recovery and conservation of energy and materials. Some waste cannot be successfully recycled, composted and converted to energy. In addition, some waste will always need to be landfilled. Four primary waste management paths are: recycling, composting, waste-to-energy, land disposal. Depending on the scope and complexity of waste cost management program, it might be possible to establish cost centers for any or all of the following: collection, waste transfer stations, waste transport, waste management facilities, support services.

Keywords: costs calculation, costs accounting, waste disposal plant.

1. Wstęp

26 kwietnia 1999 roku wyszła dyrektywa Wspólnoty Europejskiej dotycząca składowania odpadów [Dyrektywa... 1999]. Dokument ten był związany ze strategią Unii Europejskiej, której jednym z celów było dążenie do zmniejszania wytwarzania odpadów, ich recyding i odzysk oraz wykorzystywanie odzyskanych materiałów i energii w celu ochrony zasobów naturalnych i zapobiegania nieekonomicznemu wykorzystaniu ziemi. W Polsce po raz pierwszy problem gospodarowania odpadami uregulowano w 2001 roku w ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 roku o odpadach [Ustawa z 27 kwietnia 2001]. 2012 rok było istotny dla ochrony środowiska związanej z gospodarowaniem odpadami komunalnymi w Polsce. Po raz pierwszy pojawiła się konieczność podziału odpadów na niesortowane i sortowane, co miało wpływ na opłaty wnoszone przez mieszkańców. Menedżerowie zakładów gospodarowania odpadami musieli od tego roku uwzględniać zmiany w polskim prawie dotyczącym utrzymania czystości i porządku w gminach¹ i coraz baczniej przyglądać się swoim kosztom. Wynika to z tego, że ustalając ceny przyjęcia odpadów niesortowanych i sortowanych, musieli zwracać uwagę na nakładane marże, które pozwalają zakładowi gospodarowania odpadami utrzymać się i rozwijać. Oferowane ceny musiały być akceptowane przez gminy korzystające z usług zakładu gospodarowania odpadami. Prezydenci, burmistrzowie, wójtowie oraz rady gminy reprezentują interesy mieszkańców i nie mogą sobie pozwolić na ceny, które nie będą przez nich akceptowane, gdyż mogłoby to wpłynąć na ich pozycję we władzach gminy. Po kilku latach zakłady gospodarowania odpadami nauczyły się działać jako regionalne instalacje do przetwarzania odpadów komunalnych (RIPOK), których działalność jest regulowana w ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 roku o odpadach (art.3 pkt 3). Na tego typu zakładzie spoczywa wiele zadań związanych ze świadczeniem usług komunalnych.

Celem artykułu jest zaproponowanie metody kalkulacji kosztów jednostkowych odpadu 200201, uwzględniającej ewidencję kosztów w układzie rodzajowym kosztów lub układzie według typów działalności.

2. Metodyka badań i przebieg procesu badawczego

W artykule przedstawiono badania dotyczące zastosowania kalkulacji kosztów jednostkowych odpadów zielonych o kodzie 200201 w zakładach gospodarowania odpadami, które posiadają status RIPOK w ujęciu zarówno szerokim, jak i wąskim. Szeroki zakres badań obejmował zbadanie zagadnienia kalkulacji kosztów w przedsiębiorstwie komunalnym w celu powzięcia decyzji dotyczącej sformułowania pro-

¹ Podstawowymi ustawami, na które należy zwrócić uwagę są: Ustawa z dnia 13.09.1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz.U. 2005, nr 236, poz. 2008, z późn. zm.) oraz Ustawa z dnia 1.07.2011 r. o zmianie ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz.U. 2011, nr 152, poz. 897).

blemu badawczego. Efektem było postawienie tezy, że osiągnięcie właściwych efektów w zakładzie gospodarowania odpadami jest możliwe dzięki zastosowaniu prawidłowej metody kalkulacji kosztów, gdyż ceny przyjęcia odpadów muszą pokryć koszty i zagwarantować zysk przedsiębiorstwu w całym roku, przy uwzględnieniu faktu, że w poszczególnych miesiącach występuje zjawisko sezonowości. Wąski zakres obejmował czynności badawcze dotyczące rachunku kosztów w jednym z zakładów gospodarowania odpadami działającym na terenie Dolnego Śląska. Badania przeprowadzono w latach 2013-2017, dla których obliczenia przedstawiono za okres dwóch lat. Badany podmiot gospodarczy jest zaliczany do przedsiębiorstw średnich, zatrudniających ponad 100 pracowników. Osiągane przychody ze sprzedaży wynoszą przeciętnie 5 mln zł miesięcznie. Kalkulacja kosztu usługi została w tym okresie wdrożona w ramach projektu dotyczącego systemu rachunku kosztów i rachunkowości zarządczej.

Wykorzystane metody badawcze obejmują analizę literatury z zakresu rachunku kosztów, wywiad z kierownictwem badanej jednostki, studium przypadku wdrożenia systemu kalkulacji kosztów oraz dedukcję.

3. Działalność zakładów gospodarowania odpadami

Zakłady gospodarowania odpadami są istotnym elementem systemu związanego z koncepcją zrównoważonego rozwoju gmin. Ich działalność skupia się głównie na przyjmowaniu i składowaniu odpadów z terenu gminy (lub kilku gmin). W wielu przypadkach zajmują się również odzyskiwaniem surowców wtórnych oraz recyklingiem. Zwiększanie liczby świadczonych usług oraz prowadzenie dodatkowej działalności gospodarczej powoduje, że występują większe potrzeby w zakresie gromadzenia i przetwarzania informacji o kosztach.

Nowoczesny zakład gospodarowania odpadami zapewnia kompleksową obsługę klientów (gmin, przedsiębiorstw, osób fizycznych) przez odbiór i zagospodarowanie wytwarzanych przez nich odpadów. W zależności od wielkości zakładu, posiadanych technologii, może zajmować się:

- unieszkodliwianiem odpadów,
- poddawaniem odpadów procesom odzysku (odzyskiwanie surowców wtórnych).

Podstawą prawną do postępowania z odpadami jest ustawa z dnia 14 grudnia 2012 roku o odpadach [Ustawa z 14 grudnia 2012], która pozwala zapewnić ochronę życia i zdrowia ludzi oraz ochronę środowiska zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju (art. 1). Zakłady gospodarowania odpadami, w zależności od tego, jakie świadczą usługi, zgodnie z Polską Klasyfikacją Działalności, prowadzą działalność w zakresie, który prezentuje tab. 1.

Tabela 1. Klasyfikacja działalności zakładu gospodarowania odpadami

Sekcja	Dział	Klasa/podklasa	Nazwa grupowania
(Sekcja E)	PKD 38.1		Zbieranie odpadów
		PKD 38.11.Z	zbieranie odpadów innych niż niebezpieczne
		PKD 38.12.Z	zbieranie odpadów niebezpiecznych
	PKD 38.2		Przetwarzanie i unieszkodliwianie odpadów
		PKD 38.21.Z	obróbka i usuwanie odpadów innych niż niebezpieczne
		PKD 38.22.Z	obróbka i usuwanie odpadów niebezpiecznych
	PKD 38.3		Odzysk surowców
		PKD 38.31.Z	demontaż wyrobów zużytych
		PKD 38.32.Z	odzysk surowców z materiałów segregowanych
	PKD 35.1		Wytwarzanie, przesyłanie, dystrybucja i handel energią elektryczną
	PKD 35.2		Wytwarzanie paliw gazowych, dystrybucja i handel paliwami gazowymi w systemie sieciowym
	PKD 46.1		Sprzedaż hurtowa realizowana na zlecenie
	PKD 49.4		Transport drogowy towarów oraz działalność usługowa związana z przewodzkami

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 24 grudnia 2007 r.].

Przyjmowanie odpadów zielonych jest ujmowane w dziale 38.1 Polskiej Klasyfikacji Działalności w klasie 38.11.Z, a ich kompostowanie w dziale 38.2 i klasie 38.21.Z.

4. Kalkulacja kosztów jednostkowych odpadu zielonego 200201

Zakłady gospodarowania odpadami, w zależności od wielkości i zakresu świadczonych usług, obliczają koszty jednostkowe kilku do kilkunastu swoich produktów. Podstawową usługą jest przyjęcie odpadów komunalnych niesortowanych. Inne usługi obejmują przyjęcie odpadów komunalnych posortowanych oraz odpadów zielonych (traktowanych jako oddzielne odpady komunalne), których kalkulacja zostanie opisana w niniejszym artykule. Oprócz wymienionych usług zakład gospodarowania odpadami może zajmować się sprzedażą odzyskanych surowców wtórnych (dodatkowe koszty sortowania) lub produkcją biogazu (dodatkowe koszty działalności biogazowni).

Zgodnie z art. 3 pkt 8b) Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 roku o odpadach za odpady zielone uważa się stanowiące części roślin odpady komunalne pochodzące z pielęgnacji terenów zieleni oraz targowisk, z wyjątkiem odpadów pochodzących z czyszczenia ulic i placów.

Przetwarzaniem odpadów zielonych zajmują się regionalne instalacje do przetwarzania odpadów komunalnych (RIPOK), którymi są zakłady gospodarowania odpadami o mocy przerobowej wystarczającej do przyjmowania i przetwarzania odpadów z obszaru zamieszkałego przez co najmniej 120 000 mieszkańców, speł-

niające wymagania najlepszej dostępnej techniki lub technologii, o której mowa z art. 143 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 roku – Prawo ochrony środowiska [Ustawa z 27 kwietnia 2001]. W ramach odpadów zielonych regionalna instalacja do przetwarzania odpadów komunalnych zapewnia selektywne przetwarzanie zebranych odpadów i innych bioodpadów oraz wytwarzanie z nich produktu o właściwościach nawozowych lub środków wspomagających uprawę roślin, spełniającego wymagania zawarte w odrębnych przepisach. Obecnie można przyjąć, że każdy odpad o kodzie 200201 przyjęty do regionalnej instalacji do przetwarzania odpadów komunalnych jest odpadem zielonym.

Oddzielne ujmowanie odpadów zielonych ulegających biodegradacji jest związane z wprowadzeniem Dyrektywy Rady 1999/31/WE z dnia 26 kwietnia 1999 roku w sprawie składowania odpadów, która narzuca zmniejszanie ich wielkości trafiającej na składowiska.

Odpady zielone stanowią obecnie ok. 30-50% objętości wszystkich odpadów gromadzonych w gospodarstwach domowych. Są to odpady niesegregowane, które powinny stać się surowcem do produkcji kompostów. Wprowadzone regulacje prawne starają się doprowadzić do tego, aby coraz większa część społeczeństwa odpady biodegradowalne gromadziła osobno.

Przyjęcie odpadów przez zakłady gospodarowania odpadami musi być opłacalne. Powoduje to, że muszą one przeprowadzić rzetelną kalkulację kosztów jednostkowych ich przyjęcia i kompostowania.

Grupowanie kosztów według rodzajów stanowi podstawowy sposób ewidencjonowania kosztów w zakładach gospodarowania odpadami i źródło informacji dla kalkulacji kosztów odpadów zielonych. Wynika to dwóch powodów: łatwość ewidencji operacji gospodarczych występujących w zakładach oraz uniwersalność, pozwalająca na porównanie rozwiązań między nimi. W większości przypadków stosowanie układu rodzajowego kosztów do tej pory wystarczało i w dalszym ciągu duża część zakładów gospodarowania odpadami kształtuje swój rachunek kosztów na bazie układu rodzajowego. Wymaga to wyodrębniania kosztów związanych z odpadami na kontach analitycznych lub identyfikowania ich na podstawie operacji gospodarczych ewidencjonowanych na kontach kosztów rodzajowych.

Przykłady kosztów rodzajowych związanych bezpośrednio z odpadami zielonymi prezentuje tab. 2.

Na wszystkich kontach rodzajowych mogą występować koszty pośrednie związane z przyjęciem odpadów zielonych, które są doliczane za pomocą kluczy doliczeniowych do kosztów bezpośrednich.

Ze względu na dokładność kalkulacji kosztów odpadów zielonych powinno się gromadzić koszty według typów działalności². Układ kosztów według typów działalności stanowi istotny element systemu rachunku kosztów nastawionego na

² Szerzej o klasyfikacji kosztów dla przedsiębiorstw usługowych w [Kowalak (red.) 2007].

Tabela 2. Koszty rodzajowe bezpośrednie związane z odpadami zielonymi

Konto	Koszty ujęte na koncie
400 – Amortyzacja	Konto „Amortyzacja” (np. 400) obejmuje koszty amortyzacji środków trwałych zajmujących się przyjęciem odpadów (pojazdy transportu wewnętrznego) oraz kompostowaniem (sprzęt ciężki)
411 – Zużycie materiałów i energii	Na koncie „Zużycie materiałów” (np. 411) ewidencjonuje się koszty, w których dominującą pozycją jest paliwo do pojazdów (transport wewnętrzny, sprzęt ciężki). Dodatkowo ewidencjonuje się zużycie energii zasilającej pryzmy statyczne i dynamiczne. Może wystąpić również energia elektryczna zasilająca reaktory. Zgodnie z planem kont zaproponowanym przez M. Pałkę, konto może posiadać konta analityczne (Zużycie materiałów oraz Zużycie energii), które mogą też być kontami głównymi (np. 411 – Zużycie materiałów, 412 – Zużycie energii) [Pałka 2013, s.12].
420 – Usługi obce	Konto „Usługi obce” (np. 420) jest związane z rejestrowaniem operacji gospodarczych dotyczących głównie usług remontowych oraz sprzętowych. Mogą tu być również ujęte usługi związane z konserwacją urządzeń.
430 – Wynagrodzenia	Na koncie „Wynagrodzenia” (np. 430) są gromadzone koszty wynagrodzeń pracowników zajmujących się obsługą pryzm, kierowców transportu wewnętrznego i sprzętu ciężkiego.
440 – Ubezpieczenia i świadczenia na rzecz pracowników	Konto „Ubezpieczenia społeczne i świadczenia na rzecz pracowników” (np. 440) służy do ewidencjonowania kosztów, które ponosi przedsiębiorstwo w związku z zatrudnieniem pracowników, których wynagrodzenia są naliczane na koncie 430. Dodatkowo na koncie tym są ewidencjonowane: odzież ochronna, środki czystości.
451 – Podatek od nieruchomości	W ramach konta „Podatek od nieruchomości” (np. 451) ewidencjonuje się koszty związane z zapłatą podatku od nieruchomości pod pryzmami statycznymi i dynamicznymi.

Źródło: opracowanie własne na podstawie planu kont badanej jednostki oraz [Gierusz 2012; Pałka 2013].

obliczenie jednostkowego kosztu regionalnej instalacji przetwarzania odpadów komunalnych. Koszty bezpośrednie przyjęcia i kompostowania odpadów zielonych powinny znaleźć się na koncie analitycznym do konta 501 – Koszty działalności podstawowej. Koszty pośrednie związane z odpadami zielonymi mogą być ewidencjonowane na kontach:

521 – Koszty wydziałowe (koszty produkcyjne),

550 – Koszty ogólnego zarządu (koszty nieprodukcyjne).

Schemat kalkulacji kosztów jednostkowych polegającej na ustaleniu kosztu jednostkowego odpadu o kodzie 200201 jest uzależniony od sposobu gromadzenia kosztów w przedsiębiorstwie. Jeśli ewidencja kosztów jest prowadzona w systemie finansowo-księgowym jedynie w układzie rodzajowym, konieczna jest transformacja kosztów do np. arkusza kalkulacyjnego i w nim przeprowadzenie kalkulacji

kosztów³. Jeżeli zakład gospodarowania odpadami prowadzi ewidencję według typów działalności, gromadzenie kosztów na potrzeby kalkulacji może być prowadzone bezpośrednio w systemie finansowo-księgowym.

System kalkulacji kosztów jednostkowych odpadów zielonych w badanym przedsiębiorstwie został wdrożony przez autora w 2013 roku jako jeden ze sposobów zaproponowanych na potrzeby planowania ceny usługi i jest weryfikowany do dnia dzisiejszego. System ten jest w dalszym ciągu testowany, a koszt jednostkowy porównywany z kosztem jednostkowym rzeczywistym obliczanym przez zastosowanie kalkulacji doliczeniowej asortymentowej, nie opisywanej w artykule. Kalkulacja w badanym przedsiębiorstwie jest przeprowadzana w arkuszu kalkulacyjnym na podstawie zapisów księgowych w programie finansowo-księgowym *Finanse i Księgowość*, programie *Kadry i Płace*, programie *Środki trwałe* oraz na podstawie ewidencji ilościowej przyjęcia odpadów.

Kalkulacja kosztu jednostkowego zagospodarowania odpadów 200201 została opracowana na podstawie postulowanych wartości kosztów bezpośrednich i pośrednich⁴. Przyjęto, że do kosztów bezpośrednich zmiennych dodatkowo zostaną doliczone koszty pośrednie stałe oraz koszty pośrednie przypadające na 1 Mg zagospodarowanych odpadów. Zakłada się również, że w skali roku odpady są zagospodarowane na poziomie maksymalnych zdolności wytwórczych.

Kalkulacja kosztów bezpośrednich zmiennych obejmuje następujące pozycje kosztów:

- koszty zużycia oleju napędowego do maszyn wykorzystywanych przy zagospodarowaniu odpadu oraz pojazdów transportu wewnętrznego,
- koszty zużycia energii elektrycznej zużytej przy zagospodarowaniu odpadu,
- koszty zużycia wody przy zagospodarowaniu odpadu,
- koszty wynagrodzeń i świadczeń na rzecz pracowników zatrudnionych przy zagospodarowaniu odpadu.

Oprócz wymienionych kosztów bezpośrednich, do kosztów zagospodarowania odpadu zostaną doliczone:

- koszty pośrednie stałe (amortyzacja maszyn i urządzeń związanych z zagospodarowaniem odpadu),
- koszty pośrednie (m.in. przyjęcie odpadów, zarządzanie, ubezpieczenie maszyn związanych z zagospodarowaniem odpadu, podatek od nieruchomości).

Koszty pośrednie przedstawiają tab. 3-6. Wartości dotyczące cen energii, oleju napędowego, ceny zakupu wody są ustalane na podstawie wartości z grudnia poprzedniego roku. Koszty wynagrodzeń są ustalane na podstawie obowiązującego w przedsiębiorstwie taryfikatora płac dla pracowników na danym stanowisku pracy.

W tabeli 3 przedstawiono kalkulację kosztu jednostkowego zużycia energii elektrycznej w kompostowni (pryzmy). Dane ilościowe są przygotowywane przez

³ Takie rozwiązanie przyjęto w badanym przedsiębiorstwie.

⁴ Przy ustalaniu wartości postulowanych posiłkowano się m.in. następującą literaturą: [Sołtys 2005; Jaruga i in. 2010; 1999; Nowak (red.) 1999].

specjalistę ds. produkcji. Obliczenia są przeprowadzane dla maksymalnej zdolności produkcyjnej pryzm.

Tabela 3. Kalkulacja kosztu jednostkowego zużycia energii elektrycznej

Wyszczególnienie	Jednostka	Poprzedni rok	Bieżący rok
		wartość	wartość
Liczba pryzm lub reaktorów	szt.	5	5
Liczba wentylatorów do napowietrzania jednej pryzmy	szt.	2	2
Liczba wentylatorów	szt.	10	10
Średni czas pracy jednego wentylatora	h	12	20
Dzienny czas pracy wentylatorów	h	120	200
Moc wentylatora	kW	9,1	9,1
Dzienne zapotrzebowanie na energię elektryczną zużywaną przez wentylatory	kWh	1 092	1 820
Liczba dni pracy zakładu	dni	365	365
Czas zatrzymania wsadu	dni	365	365
Czas potrzebny na załadunek/rozładunek pryzm lub reaktorów	dni	57,67	57,67
Roczny czas pracy wentylatorów	dni	315,20	315,20
Dzienne zapotrzebowanie na energię elektryczną zużywaną przez wentylatory	kWh	1092	1820
Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną zużywaną przez wentylatory	kWh	344 199,61	573 666,01
Średnia cena 1 kWh	zł/kWh	1,19	1,19
Koszt roczny zużycia energii elektrycznej	zł	409 597,53	682 662,55
Przepustowość instalacji	Mg	13 000	21 000
Koszt jednostkowy zużycia energii elektrycznej	zł/Mg	31,51	32,51

Źródło: opracowanie własne.

Jak wynika z przedstawionych obliczeń, koszt jednostkowy zużycia energii związany z kompostowaniem odpadów zielonych w obu badanych okresach nieznacznie się różni, co potwierdza, że można go traktować jako koszt jednostkowy zmienny.

Tabela 4 przedstawia kalkulację kosztu jednostkowego zużycia oleju napędowego. Koszt jest obliczany dla jednej ładowarki, która obsługuje pryzmy. Dane ilościowe są również przygotowywane przez specjalistę ds. produkcji.

Tabela 4. Kalkulacja kosztu jednostkowego zużycia oleju napędowego

		Poprzedni rok	Bieżący rok
Liczba ładowarek	szt.	1	1
Dzienny czas pracy ładowarki	h	2,58	4,17
Średnie godzinne zapotrzebowanie na olej napędowy ładowarki	dm ³ /h	15	15
Dzienne zapotrzebowanie na olej napędowy do ładowarek	dm ³	38,69	62,50
Liczba dni pracy zakładu w roku	dni	252	252
Cena oleju napędowego	zł/dm ³	4,25	4,30
Roczny koszt zakupu oleju napędowego do ładowarek	zł	41 438	67 725
Przepustowość instalacji	Mg	13 000	21 000
Koszt jednostkowy zużycia oleju napędowego do ładowarek	zł/Mg	3,19	3,23
Liczba urządzeń do przerzucania	szt.	1	1
Liczba pryzm	szt.	4	7
Średni czas przerzucania pryzmy na dystansie 100 m	h	2	2
Długość pryzmy	m	100	100
Liczba przerzuceń na tydzień	szt.	2	2
Tygodniowy czas pracy urządzeń do przerzucania	h	16	28
Średnie godzinne zapotrzebowanie urządzeń na olej napędowy	dm ³ /h	15	15
Tygodniowe zapotrzebowanie na olej napędowy do urządzeń do przerzucania	dm ³	240	420
Liczba tygodni pracy zakładu w roku		52	52
Roczna ilość oleju do urządzeń do przerzucania	l	12 480	21 840
Roczny koszt zakupu oleju do urządzeń do przerzucania	zł	53 040	93 912
Przepustowość instalacji	Mg	13 000	21 000
Koszt jednostkowy zużycia oleju napędowego do urządzeń do przerzucania	zł/Mg	4,08	4,47
Liczba rozrywarek i sit	szt.	2	2
Dzienny czas pracy rozrywarek i sit	h	2,58	4,17
Średnie godzinne zapotrzebowanie rozrywarek i sit na olej napędowy	dm ³ /h	15,00	15,00
Dzienne zapotrzebowanie na olej napędowy do rozrywarek i sit	dm ³	77,38	125,00
Liczba dni pracy zakładu w roku	dni	252	252
Cena oleju napędowego	zł/dm ³	4,25	4,30
Roczny koszt zakupu oleju napędowego do rozrywarek i sit	zł	82 875	135 450
Przepustowość instalacji	Mg	13 000	21 000
Koszt jednostkowy zużycia oleju napędowego do rozrywarek i sit	zł/Mg	6,38	6,45

Źródło: opracowanie własne.

Koszt jednostkowy zużycia oleju napędowego nieznacznie rośnie mimo wzrostu przepustowości instalacji. Jest związany głównie ze zwiększeniem dziennego zapotrzebowania na olej napędowy oraz wzrostem ceny oleju napędowego. Można z tego wnioskować, że koszt ten ma charakter zmienny.

W tabeli 5 przedstawiono kalkulację kosztu jednostkowego zużycia wody.

Tabela 5. Kalkulacja kosztu jednostkowego zużycia wody

Wyszczególnienie	Jednostka	Poprzedni rok	Bieżący rok
		wartość	wartość
Jednostkowe zużycie wody	m ³ /Mg	0,61	0,98
Cena zakupu wody	zł/m ³	3,63	3,63
Jednostkowy koszt zużycia wody	zł/Mg	2,20	3,55

Źródło: opracowanie własne.

Jednostkowy koszt zużycia wody znacząco wzrósł, co jest skutkiem zwiększenia jednostkowego zużycia wody. Jest to głównie związane ze zwiększeniem przepustowości przym dynamicznych i jej planowanego wykorzystania.

Tabela 6 przedstawia obliczenia związane z postulowanym kosztem jednostkowym wynagrodzeń oraz świadczeń na wynagrodzenia pracowników. Wartość wynagrodzeń jest ustalona na podstawie taryfikatora dla pracowników obsługujących przymy. W obliczeniach uwzględniono również planowane narzuty na wynagrodzenia.

Tabela 6. Kalkulacja kosztu jednostkowego wynagrodzeń i świadczeń na wynagrodzenia pracowników

Wyszczególnienie	Jednostka	Poprzedni rok	Bieżący rok
		wartość	wartość
Liczba pracowników	ilość	5	7
Miesięczny koszt zatrudnienia pracownika	zł	6 600	6 600
Liczba miesięcy pracy pracowników	ilość	12	12
Roczny koszt zatrudnienia pracowników	zł	396 000	554 400
Przepustowość instalacji	Mg	13 000	21 000
Koszt jednostkowy wynagrodzeń	zł/Mg	30,46	26,40

Źródło: opracowanie własne.

Koszty pośrednie są doliczone metodą narzutową zgodnie ze stosowanymi w przedsiębiorstwie wskaźnikami doliczeniowymi⁵. Jako średnią wartość postulowaną przyjęto 80%, czyli wartość uzyskiwaną w poprzednich latach.

Ostateczny koszt jednostkowy z doliczonymi kosztami pośrednimi przedsiębiorstwa prezentuje tab. 7.

⁵ Przy ustalaniu kosztów pośrednich przyjęto metody opisane w [Naumiuk 1998].

Tabela 7. Kalkulacja kosztu jednostkowego odpadu zielonego o kodzie 200201

Wyszczególnienie	Poprzedni rok	Bieżący rok
Technologia kompostowania	przymy dynamiczne	przymy dynamiczne
Przepustowość instalacji, Mg/rok	13 000,00	21 000,00
Cena netto za przyjęcie odpadu 200201, zł/Mg	258,18	258,18
Koszt zakupu energii elektrycznej w przeliczeniu na Mg odpadów zł/Mg	31,51	32,51
Koszt zakupu oleju napędowego do ładowarki w przeliczeniu na Mg, zł/Mg	3,19	3,23
Koszt zakupu oleju napędowego do urządzeń do przerzucania w przeliczeniu na Mg, zł/Mg	4,08	4,47
Koszt zakupu oleju napędowego do sit w przeliczeniu na Mg, zł/Mg	6,38	6,45
Sumaryczny koszt zakupu ropy naftowej w przeliczeniu na Mg, zł/Mg	13,64	14,15
Koszt zakupu wody w przeliczeniu na Mg, zł/Mg	2,20	3,55
Koszt zatrudnienia pracowników w przeliczeniu na Mg, zł/Mg	23,08	20,00
Suma kosztów bezpośrednich zmiennych, zł/Mg	70,42	70,21
Suma kosztów bezpośrednich stałych, zł/Mg	31,60	31,60
Suma kosztów pośrednich, zł/Mg	62,25	61,28
Suma kosztów jednostkowych, zł/Mg	171,66	169,49

Źródło: opracowanie własne.

Jak wynika z przeprowadzonych obliczeń, koszt jednostkowy w obu badanych okresach jest zbliżony i wynosi około 170 zł/Mg. W bieżącym roku jest nieco niższy, co wynika głównie ze zwiększenia przepustowości instalacji i mniejszego udziału kosztów pośrednich stałych w kosztach jednostkowych zagospodarowania odpadów o kodzie 200201. Należy wspomnieć, że jeśli instalacja do kompostowania nie będzie w pełni wykorzystana, wówczas koszt jednostkowy będzie wyższy. Warto zwrócić uwagę, że prawie dwukrotne zwiększenie przepustowości nie wpłynęło znacząco na spadek planowanych kosztów jednostkowych.

5. Podsumowanie

Rachunek kosztów uwzględniający możliwość kalkulowania jednostkowych kosztów usług przyjmowania odpadów (w tym odpadów zielonych) stanowi obecnie niezbędny element zarządzania zakładami gospodarowania odpadami. Zakłady te świadczą usługi dla ludności (przez przedsiębiorstwa odbierające odpady) i są pod stałą kontrolą społeczną. Zbyt wysoka cena za przyjęcie odpadów będzie wpływała na ceny przekazania odpadów przez mieszkańców, gdyż jednostki odbierające odpady również muszą osiągnąć zysk. Warto wspomnieć, że przyjmowanie odpadów zielonych ma charakter sezonowy i ilość przyjętych odpadów zielonych w zimie spada. Powoduje to, że w tym okresie zakład gospodarowania odpadami może ponosić stratę. Największa ilość przypada na sezon letni oraz jesienny (odpady zielone z ogrodów), i to wtedy osiąga się najwyższą marżę.

Zaproponowana w artykule metoda obliczania postulowanego kosztu jednostkowego odpadów zielonych uwzględnia takie czynniki, jak: zdolności wytwórcze regionalnej instalacji do przetwarzania odpadów komunalnych, zapotrzebowanie w regionie na przetwarzanie odpadów zielonych, technologie kompostowania oraz wymagania środowiskowe. Przedstawione rozwiązanie wymaga dużego zaangażowania pracowników odpowiedzialnych za dostarczenie danych źródłowych, aby na bieżąco można było kontrolować wartość postulowaną kosztu jednostkowego przyjęcia odpadów zielonych. Obliczony postulowany jednostkowy koszt przyjęcia odpadów zielonych powinien być co miesiąc weryfikowany z jego rzeczywistą wartością.

Literatura

- Dyrektywa Rady 1999/31/WE z dnia 26 kwietnia 1999 roku w sprawie składowania odpadów, Dz.U. Wspólnot Europejskich nr 16.7.1999.
- Gierusz J., 2012, *Zakładowy Plan Kont z komentarzem. Produkcja, handel, usługi*, ODDK, Gdańsk.
- Jaruga A., Kabalski P., Szychta A., 2010, *Rachunkowość zarządcza*, Oficyna Wolters Kluwer business, Kraków.
- Jaruga A., Nowak W., Szychta A., 1999, *Rachunkowość zarządcza. Koncepcje i zastosowania*, Absolwent, Łódź.
- Kowalak R. (red.), 2007, *Koszty w zarządzaniu małym i średnim przedsiębiorstwem usługowym*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu, Wrocław.
- Naumiuk T., 1998, *Koszty pośrednie*, Wydawnictwo Prawno-Ekonomiczne Infor, Warszawa.
- Nowak E. (red.), 1999, *Budżetowanie kosztów w przedsiębiorstwie*, Ekspert, Wrocław.
- Pałka M., 2013, *Zakładowy plan kont z komentarzem dla jednostek prowadzących działalność gospodarczą*, Ekspert, Wrocław.
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 24 grudnia 2007 r. w sprawie Polskiej Klasyfikacji Działalności (PKD), Dz.U. 2007, nr 251, poz. 1885; 2009, nr 59, poz. 489.
- Sołtys D., 2005, *Rachunek kosztów postulowanych w controllingu*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu, Wrocław.
- Ustawa z dnia 1.07.2011 r. o zmianie ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach, Dz.U. 2011, nr 152, poz. 897.
- Ustawa z dnia 13.09.1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach, Dz.U. 2005, nr 236, poz. 2008, z późn. zm.
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach, Dz.U. 2016, poz. 1987, 1954, 2017, poz. 785, 1566
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska, Dz.U. 2017, poz. 519,785, 898, 1089, 1529, 1566, 1888, 1999; 2018, poz. 9,88.