

Robert Kowalak

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu
e-mail: robert.kowalak@ue.wroc.pl

**BUDOWA APLIKACJI WSPOMAGAJĄCEJ RACHUNEK
KOSZTÓW I RACHUNKOWOŚĆ ZARZĄDCZĄ
W ZAKŁADZIE GOSPODAROWANIA ODPADAMI**

**BUILDING COMPUTER APPLICATION
FOR COST AND MANAGERIAL ACCOUNTING
FOR THE WASTE DISPOSAL PLANT**

DOI: 10.15611/pn.2019.544.17

JEL Classification: M41

Streszczenie: W artykule przedstawiono koncepcję budowy aplikacji wspomagającej rachunek kosztów i rachunkowość zarządczą w zakładzie gospodarowania odpadami, który posiada status regionalnej instalacji do przetwarzania odpadów komunalnych. Celem artykułu jest zaproponowanie wspomagania za pomocą arkusza kalkulacyjnego podejmowania decyzji przez zarząd zakładu gospodarowania odpadami. Wynikiem przeprowadzonych działań było stworzenie autorskiej aplikacji komputerowej wspomagającej rachunek kosztów i rachunkowość zarządczą zakładu gospodarowania odpadami, która pozwala m.in. na obliczenie kosztu jednostkowego świadczonych usług, kosztów ośrodków odpowiedzialności, wyniku finansowego na produkcji, progu rentowności. W artykule przedstawiono również regulacje prawne związane z działalnością regionalnych instalacji do przetwarzania odpadów komunalnych. W artykule zastosowano następujące metody badawcze: analiza piśmiennictwa, indukcja, dedukcja, studium przypadku.

Słowa kluczowe: rachunek kosztów, rachunkowość zarządcza, zakład gospodarowania odpadami.

Summary: The article presents the concept of computer application for cost and managerial accounting for the waste disposal plant. The main purpose is to present a structure of spreadsheets for cost and managerial tools used in the waste disposal plant, especially for regional installation to utilize the waste. The article used theoretical and empirical methods. The theoretical part described a definition of waste disposal plant, regional installation to utilize the waste, a structure of the computer application for cost and managerial accounting. The empirical methods concentrated on data and information collected from one Silesian company (interview with management, induction), which utilizes the waste.

Keywords: cost accounting, management accounting, waste disposal plant.

1. Wstęp

Rynek gospodarki odpadami jest jednym z ciekawszych rynków dotyczących działalności komunalnej. Wszyscy mieszkańcy kraju, przedsiębiorstwa, urzędy są bezpośrednimi lub pośrednimi beneficjentami usług świadczonych na tym rynku, gdyż są producentami wszelkiego rodzaju odpadów. Na tym rynku występują mniejsze bariery wejścia w stosunku do pozostałych sektorowych rynków, zwłaszcza w zakresie wywozu odpadów. Rynek gospodarki odpadami składa się przede wszystkim z [Grzymała, Jeżowski, Maśloch 2011, s. 25]:

- rynku wywozu nieczystości,
- rynku oczyszczania miasta,
- rynku składowania i utylizacji odpadów.

Przedstawione w artykule rozwiązanie, dotyczące aplikacji wspomagającej zarządzanie, może znaleźć zastosowanie na ostatnim z wymienionych rynków, gdyż to na nim działają zakłady gospodarowania odpadami posiadające regionalne instalacje do przetwarzania odpadów komunalnych.

Jednym z głównych celów przedsiębiorstw komunalnych, jakimi są zakłady gospodarowania odpadami, jest sprzedaż usług, do których zalicza się przyjęcie odpadów komunalnych, ich składowanie lub przetwarzanie. Sprzedaż usług komunalnych pociąga za sobą ponoszenie kosztów. Menedżerowie zakładów gospodarowania odpadami starają się nie tylko ewidencjonować koszty, ale również nimi zarządzać, aby osiągać dodatnie wyniki finansowe. Rozwój systemów informatycznych, w których są gromadzone i przetwarzane informacje finansowe i niefinansowe, w tym przychody, koszty, ilości przyjętych i składowanych odpadów, może wspomagać proces decyzyjny. Odgrywa to szczególną rolę w zakładach gospodarowania odpadami, posiadającymi status regionalnej instalacji do przetwarzania odpadów komunalnych (RIPOK), które muszą prowadzić dodatkową ewidencję pozwalającą spełnić wymogi prawne. Zakłady takie są w większości przedsiębiorstwami małymi i średnimi, w których liczba osób zatrudnianych w administracji jest niewielka. Również wymagania formalne powodują, że regionalne instalacje do przetwarzania odpadów komunalnych muszą być traktowane jako wewnętrzny ośrodek odpowiedzialności za wyniki finansowe.

Głównym celem artykułu jest zaprezentowanie koncepcji wspomagania rachunku kosztów i rachunkowości zarządczej za pomocą aplikacji komputerowej, jaką jest arkusz kalkulacyjny, w zakładzie gospodarowania odpadami posiadającym status RIPOK. Przedstawione rozważania teoretyczne są konfrontowane z rozwiązaniami wdrożonymi w dwóch zakładach gospodarowania odpadami, prowadzących działalność na terenie Dolnego Śląska. Przedstawiona aplikacja zawiera koncepcję rachunku kosztów i rachunkowości zarządczej w jednym z dwóch badanych podmiotów gospodarczych. W artykule starano się pokazać, że małe i średnie zakłady gospodarowania odpadami, które nie używają drogich zintegrowanych systemów zarządzania, mogą wykorzystywać arkusz kalkulacyjny jako narzędzie do przetwarzania danych finansowych i niefinansowych, niezbędnych do podejmowania decyzji.

Zaprezentowana aplikacja jest z powodzeniem wykorzystywana w przedsiębiorstwach przez zarządy obu jednostek. Biorąc pod uwagę podobne struktury organizacyjne w innych zakładach gospodarowania odpadami, może być również w pełni wykorzystywana w innych przedsiębiorstwach, które stosują programy komputerowe posiadające następujące moduły: finansowo-księgowy, kadry i płace oraz środki trwałe.

2. Metodyka badań i przebieg procesu badawczego

W artykule przedstawiono aplikację komputerową wspomagającą rachunek kosztów i rachunkowość zarządczą, będącą efektem kilkuletnich badań autora, związanych z wdrożeniem jej w zakładach gospodarowania odpadami mających status regionalnej instalacji do przetwarzania odpadów komunalnych. Badania zaprezentowano zarówno w ujęciu szerokim, jak i wąskim. Szeroki zakres badań obejmował zagadnienia działania zakładów gospodarowania odpadami i regionalnych instalacji do przetwarzania odpadów komunalnych w celu sformułowania problemu badawczego. Efektem było postawienie hipotezy, że w zakładach gospodarowania odpadami, posiadających status regionalnej instalacji do przetwarzania odpadów komunalnych, stosujących standardowe oprogramowanie finansowo-księgowe dla potrzeb decyzyjnych, wystarczającym oprogramowaniem wspomagającym rachunek kosztów i rachunkowość zarządczą jest arkusz kalkulacyjny. Wąski zakres obejmował czynności badawcze dotyczące zastosowania tego narzędzia informatycznego wspomagającego rachunek kosztów i rachunkowość zarządczą w dwóch zakładach gospodarowania odpadami, które prowadzą działalność na terenie Dolnego Śląska. Badane podmioty gospodarcze są zaliczane do średnich przedsiębiorstw, zatrudniających około 100 pracowników.

Wykorzystane metody badawcze obejmują analizę literatury dotyczącej programowania w arkuszu kalkulacyjnym Excel oraz gospodarowania odpadami, wywiad z kierownictwem badanych jednostek, studium przypadku obejmujące prezentację zbudowanej aplikacji wspomagającej rachunek kosztów i rachunkowość zarządczą w badanych zakładach gospodarowania odpadami, indukcję oraz dedukcję.

3. Założenia dotyczące budowy aplikacji dla rachunku kosztów i rachunkowości zarządczej w arkuszu kalkulacyjnym

Biorąc pod uwagę, jakie cele ma spełniać aplikacja komputerowa wspomagająca rachunek kosztów i rachunkowość zarządczą, należy uwzględnić [Bullen, Bovey, Green 2006, s. 23]:

- Złożoność – jak łatwo będzie zrealizować wybraną architekturę?
- Klarowność – jak łatwo osoba inna niż autor będzie mogła zrozumieć aplikację?
- Rozwój – jak łatwo będzie można ją modyfikować, zwłaszcza w przypadku pracy zespołowej?

- Elastyczność – jak łatwo będzie można dodawać nowe funkcje i cechy?
- Wiarygodność – czy na wynikach będzie można polegać? Czy łatwo będzie można popełnić błędy obliczeniowe?
- Odporność – jak aplikacja będzie sobie radziła z błędami?
- Bezpieczeństwo – jak łatwo będzie można zabezpieczyć aplikację przed nieuprawnionymi zmianami?
- Wdrożenie – jak łatwo będzie można dostarczyć (udostępnić) aplikację użytkownikom końcowym?
- Aktualizację – jak łatwo będzie można aktualizować aplikację po jej wdrożeniu i rozpoczęciu użytkowania?

Aplikacja stworzona w arkuszu kalkulacyjnym musi być dostosowana do umiejętności użytkownika. Aplikacja, która nie wykorzystuje VBA, istotnie różni się od tej, która wykorzystuje programowanie w tym języku. Arkusze kalkulacyjne bez programów obsługujących aplikację są zazwyczaj proste, łatwo modyfikowalne i zrozumiałe dla większości osób. Nie mogą one jednak wykonywać skomplikowanych zadań, których oczekuje się od programów wykorzystywanych w rachunku kosztów i rachunkowości zarządczej przedsiębiorstwa. Użytkownik korzysta z wbudowanych funkcji i możliwości oprogramowania, dlatego istotnie różni się korzystanie np. z programów Excel i LibreOffice.

Jeśli z aplikacji będzie korzystać jej autor, nie będzie problemów ze zrozumieniem zależności, jakie zachodzą między arkuszami, bazami danych itp. Jeśli aplikacja jest napisana dla innych użytkowników, powinna posiadać menu do poruszania się po niej, obsługę za pomocą „przycisków”. Użytkownik nie powinien mieć możliwości ingerowania m.in. w kod programu VBA, obsługiwane funkcje, formatki otwieranych okien. Takie działania może wykonywać tylko nowy administrator aplikacji.

Aplikacja dla rachunku kosztów i rachunkowości zarządczej musi być rozwojowa. Każde przedsiębiorstwo ulega zmianie w czasie, rozbudowuje się, wprowadza nowe produkty, co powoduje, że konieczne jest rozszerzanie możliwości dotyczących nowych ośrodków odpowiedzialności, kalkulacji kosztów jednostkowych nowych produktów, rozliczania nowych kosztów pośrednich itd. Rozwojowość aplikacji wymaga od niej elastyczności. Wprowadzenie nowych narzędzi rachunku kosztów i rachunkowości zarządczej powinno być wspomagane nowymi funkcjami, możliwościami obliczeń i wizualizacji.

W aplikacji wspomagającej rachunek kosztów i rachunkowość zarządczą powinny być zastosowane zestawy formuł weryfikujących poprawność rozliczeń kosztów oraz obliczeń wartości, na bazie których będą podejmowane decyzje. Aby to zapewnić, powinny być to formuły analizujące salda kont, stany zawarte w sprawozdaniach finansowych itp. W związku z tym należy również zabezpieczyć komórki przed możliwymi błędami (np. dzielenie przez zero, wprowadzenie tekstu do komórki, w której mają być liczby) oraz zabezpieczyć arkusze przed jakąkolwiek ingerencją w komórkach, w których użytkownik nie ma prawa niczego wprowadzać. Skoroszyt powinien być zabezpieczony hasłem dostępnym tylko dla administratora aplikacji.

Proces wdrożenia aplikacji opartej na arkuszu kalkulacyjnym jest dość prosty. Zbudowanie podstawowej konfiguracji nie powinno trwać dłużej niż pół roku. Odbiór aplikacji jest uzależniony od tego, czy spełnia oczekiwania użytkowników.

Aktualizacja aplikacji wspomagającej rachunek kosztów i rachunkowość zarządczą jest uzależniona od potrzeb użytkowników. Jeśli przed rozpoczęciem jej budowy zadeklarują wszystkie oczekiwania, taka aktualizacja nie będzie konieczna. Nie oznacza to jednak, że one nie wzrosną (np. większa liczba narzędzi rachunkowości zarządczej) – wówczas rozszerzenie możliwości aplikacji zawsze będzie możliwe. Aktualizacja aplikacji może być również wymuszona przez zmiany w bazowym programie.

Aplikacja wspomagająca rachunek kosztów i rachunkowość zarządczą powinna być odpowiednio zautomatyzowana. Oznacza to, że powinna zawierać kod VBA umieszczony w skrótych. Użycie tego kodu znacznie zwiększa jego elastyczność i funkcjonalność oraz pozwala na decydowanie, w którym miejscu wykorzystywać wbudowane funkcje, a w którym własne, rozszerzające możliwości programu [Bovey i in. 2010, s. 29].

Przedstawiona koncepcja rachunku kosztów i rachunkowości zarządczej ma charakter uniwersalny i mimo że została opracowana dla konkretnego przedsiębiorstwa, może mieć zastosowanie w dowolnym mikro-, małym lub średnim przedsiębiorstwie, które w ramach rachunkowości wykorzystuje oprogramowanie komputerowe posiadające trzy podstawowe moduły:

- finansowo-księgowy,
- kadry i płace,
- środki trwałe.

Zdaniem autora artykułu nie jest ograniczeniem to, jakiej firmy jest to oprogramowanie. Najlepszym rozwiązaniem byłoby jednak, aby system rachunkowości generował comiesięczne bazy danych w formacie xls, przy założeniu, że najpopularniejszym i najbardziej zaawansowanym programem zawierającym arkusz kalkulacyjny jest Excel. Takie rozwiązanie znacznie przyspiesza możliwość wykorzystywania aplikacji w ujęciu miesięcznym (brak konieczności konwersji z innych formatów, poprawiania zapisów w rekordach itp.). Autor jednak miał do czynienia z przypadkami, kiedy konieczne było importowanie do aplikacji baz danych w formacie txt. Możliwe jest również wykorzystywanie w przedsiębiorstwie modułów różnych producentów, gdyż bazy są importowane niezależnie do różnych arkuszy kalkulacyjnych skrótytu.

Organizacja skrótytu jest uzależniona od oczekiwań klienta. Zazwyczaj w ramach rachunku kosztów oczekuje się, że będzie w nim możliwe grupowanie kosztów według różnych kryteriów oraz wykonywanie kalkulacji kosztów produktów. W dalszej kolejności przydatną funkcją aplikacji będzie obliczanie i analiza marż pokrycia, handlowych itp. W ramach rachunkowości zarządczej podstawowe funkcje, jakich oczekuje się w przypadku przedsiębiorstw prowadzących działalność na mniejszą skalę, to: obliczanie marż pokrycia na poziomie różnych stopni naliczania

kosztów stałych (wielostopniowy rachunek kosztów i wyników), ustalanie prognozy rentowności ilościowego i wartościowego oraz porównywanie wartości planowanych z rzeczywistymi (budżetowanie). Ostatnie z wymienionych narzędzi rachunkowości zarządczej ze względu na skomplikowanie może być opracowane w oddzielnym skrócie. Dodatkowo, można aplikację wyposażyć w kokpit menedżerski, w którym będą prezentowane podstawowe wskaźniki finansowe i niefinansowe. Pozwoli to rozszerzyć możliwości aplikacji o pomiar dokonań przedsiębiorstwa. Kokpity te przekształcają wartości zawarte w tabelach na formę graficzną. Organizacja kokpitu powinna być uzgodniona z użytkownikiem.

4. Działalność zakładów gospodarowania odpadami

Działalność zakładów gospodarowania odpadami jest ujęta w wojewódzkim planie gospodarki odpadami (WPGO). Sejmik województwa jest zobligowany do podjęcia uchwały o jego wykonaniu. Jak podają P. Jaśkiewicz i A. Olejniczak [2013, s. 26], uchwała ta określa:

- regiony gospodarki odpadami komunalnymi, na których terenie działalność prowadzą zakłady gospodarowania odpadami,
- regionalne instalacje do przetwarzania odpadów komunalnych w poszczególnych regionach gospodarki odpadami komunalnymi,
- instalacje przewidziane do zastępczej obsługi regionów gospodarki odpadami komunalnymi do czasu uruchomienia regionalnych oraz w przypadku gdy znajdująca się w tych regionach instalacja uległa awarii lub nie może przyjmować odpadów z innych przyczyn.

Regionem gospodarki odpadami komunalnymi jest określony w wojewódzkim planie gospodarki odpadami obszar liczący co najmniej 150 000 mieszkańców, przy czym regionem może być także pojedyncza gmina licząca powyżej 500 000 mieszkańców. Interesujące w tej kwestii jest to, że sejmik województwa może arbitralnie kształtować obszar regionów i wyznaczać do jego składu określone gminy [Klatka, Kuźniak (red.) 2012, s. 22].

Zakłady gospodarowania odpadami stanowią ważny element 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 kompostowaniem odpadów zielonych. Zwiększanie liczby świadczonych usług oraz prowadzenie dodatkowej działalności gospodarczej powoduje, że występują większe potrzeby w zakresie gromadzenia i przetwarzania informacji wspomagających zarządzanie.

Zakład gospodarowania odpadami powinien zapewnić kompleksową obsługę klientów (gmin, przedsiębiorstw, osób fizycznych) przez odbiór i zagospodarowanie wytwarzanych przez nich odpadów. W zależności od wielkości zakładu, posiadanych technologii, mogą one zajmować się:

- unieszkodliwianiem odpadów,
- poddawaniem odpadów procesom odzysku,
- składowaniem odpadów.

Klasyfikację odpadów szczegółowo opisuje A. Jędrzak [2007], który szczególną uwagę zwraca na odpady nadające się do biologicznego przetwarzania. Klasyfikacja ta ma szczególne znaczenie dla ustalania wyniku finansowego regionalnej instalacji do przetwarzania odpadów komunalnych, gdyż nie wszystkie produkty zakładu gospodarowania odpadami w niej ujęte są w nim uwzględniane.

Podstawą prawną do postępowania z odpadami jest Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku o odpadach (Dz.U. z 2007 r., nr 39, z późn. zm.), która pozwala zapewnić ochronę życia i zdrowia ludzi oraz ochronę środowiska zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju (art. 1).

W związku z wprowadzonymi zmianami w zakresie rozliczania usług przyjmowania odpadów w gminach zakłady gospodarowania odpadami zostały zobowiązane do grupowania kosztów związanych z posiadanymi instalacjami do przetwarzania odpadów komunalnych, gdyż obliczone koszty jednostkowe służą do ustalania polityki cenowej, mającej wpływ na ceny oferowane przez gminy mieszkańcom za przyjęcie odpadów komunalnych, zarówno niesortowanych, jak i sortowanych. Zgodnie z regulacjami prawnymi regionalna instalacja do przetwarzania odpadów jest to¹: zakład gospodarowania odpadami o mocy przerobowej wystarczającej do przyjmowania i przetwarzania odpadów z obszaru zamieszkałego przez co najmniej 120 000 mieszkańców, spełniający wymagania najlepszej dostępnej techniki i technologii. Wszystkie zaprezentowane założenia muszą być spełnione jednocześnie. Dodatkowo regionalna instalacja do przetwarzania odpadów komunalnych musi zapewniać²:

- termiczne przekształcanie odpadów lub
- mechaniczno-biologiczne przetwarzanie zmieszanych odpadów komunalnych i wydzielenie ze zmieszanych odpadów komunalnych frakcji nadających się w całości lub części do odzysku (sortownia) oraz
- przetwarzanie selektywnie zebranych odpadów zielonych i innych bioodpadów oraz wytwarzanie z nich produktu o właściwościach nawozowych lub środków wspomagających uprawę roślin, spełniających wymagania określone w przepisach prawa (kompostownie), oraz
- składowanie odpadów powstających w procesie mechaniczno-biologicznego przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych oraz pozostałości z sortowania odpadów komunalnych o pojemności pozwalającej na przyjmowanie przez okres nie krótszy niż 15 lat odpadów w ilości nie mniejszej niż powstająca w in-

¹ Art. 35 ust. 6 Ustawy z dnia 14.12.2012 r. o odpadach (Dz.U. z 2013 r., poz. 21, 888, 1238, z 2014, poz. 695, 1101, 1322, z 2015, poz. 87, 122), art. 143 Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. z 2007 r., nr 39, poz. 251, nr 88, poz. 587, z późn. zm.).

² Art. 35 ust. 6 Ustawy z dnia 14.12.2012 r. o odpadach (Dz.U. z 2013 r., poz. 21, 888, 1238, z 2014, poz. 695, 1101, 1322, z 2015, poz. 87, 122).

stacji do mechaniczno-biologicznego przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych (kwatery).

Zgodnie z licznymi interpretacjami zaprezentowanej definicji można wywnioskować, że nie każdy zakład gospodarowania odpadami w całości może stanowić regionalną instalację do przetwarzania odpadów komunalnych. Jest to o tyle istotne, że przy ustalaniu cen usług komunalnych dla gmin należy kierować się kalkulacją bazującą na kosztach tylko tej części zakładu, która jest uznana za RIPOK.

Głównym celem uruchomienia regionalnych instalacji do przetwarzania odpadów komunalnych było zwiększenie efektywności środowiskowej przetwarzanych odpadów komunalnych. Polska musi spełniać unijne normy związane ze składowaniem odpadów komunalnych oraz odzyskiem surowców wtórnych. Instalacje te są uwzględniane w wojewódzkich planach gospodarowania odpadami i są pod kontrolą uprawnionych organów administracji publicznej.

5. Rachunek kosztów i rachunkowość zarządcza w arkuszu kalkulacyjnym zakładu gospodarowania odpadami

Zaprezentowane rozwiązanie jest wykorzystywane w jednym z zakładów gospodarowania odpadami od 2012 roku, zaś w drugim od 2014 roku. Aplikacja w arkuszu kalkulacyjnym wspomagająca rachunek kosztów i rachunkowość zarządczą jest stale rozwijana i dostosowywana do potrzeb decyzyjnych zarządu drugiej spółki. Rozwiązania w obu spółkach różnią się głównie w związku z zastosowaniem innego oprogramowania finansowo-księgowego, kadrowo-płacowego i dotyczącego środków trwałych. Również rozwiązania różniły się w związku z zastosowanymi różnymi narzędziami rachunkowości zarządczej.

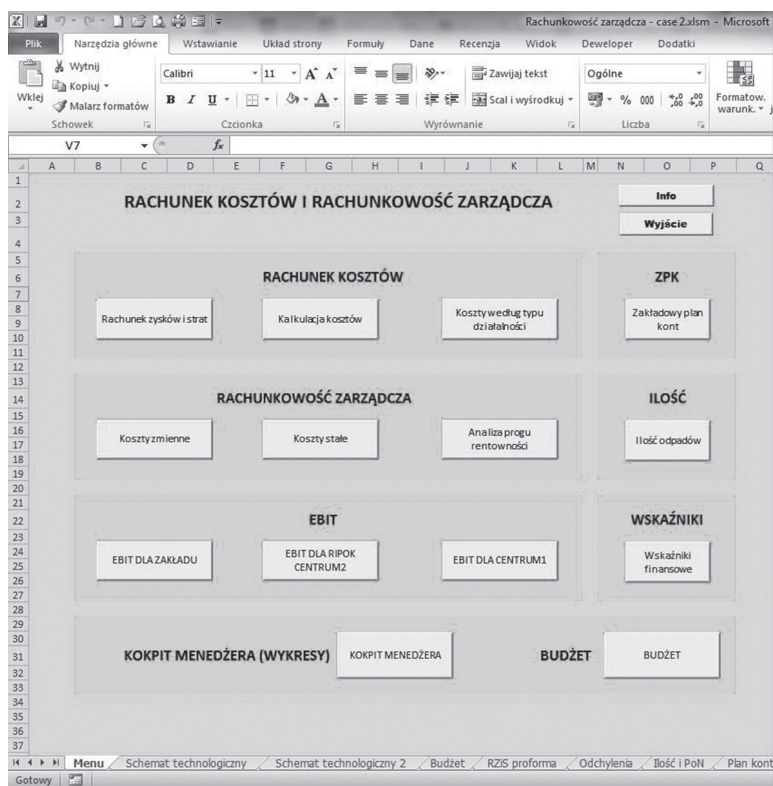
W przedsiębiorstwach wykorzystuje się oprogramowanie księgowe składające się z programów:

- finansowo-księgowego,
- kadry i płace,
- środki trwałe.

Z tego oprogramowania są generowane trzy bazy danych, które stanowią źródło informacji przetwarzanych w arkuszu kalkulacyjnym. Oprócz wymienionych informacji do arkusza są importowane dane dotyczące m.in. ilości produkcji. Informacje wprowadzone na stałe dotyczą m.in. powierzchni poszczególnych nieruchomości.

Poruszanie się po arkuszach zapewniają przyciski. Program dla drugiej spółki ma menu główne jak na rys. 1.

Pierwszym, najważniejszym zadaniem aplikacji jest zamiana kosztów grupowanych w przedsiębiorstwie w układzie rodzajowym na koszty grupowane według typu działalności. Na podstawie struktury organizacyjnej przedsiębiorstwa, rodzaju produktów, koszty są następnie grupowane według ośrodków odpowiedzialności oraz ich zmienności. Indeksowanie kosztów jest wstępnie prowadzone według kont księgowych zawartych w arkuszu Zakładowy plan kont. Następnym krokiem, gdy



Rys. 1. Rachunek kosztów i rachunkowość zarządcza

Źródło: opracowanie własne.

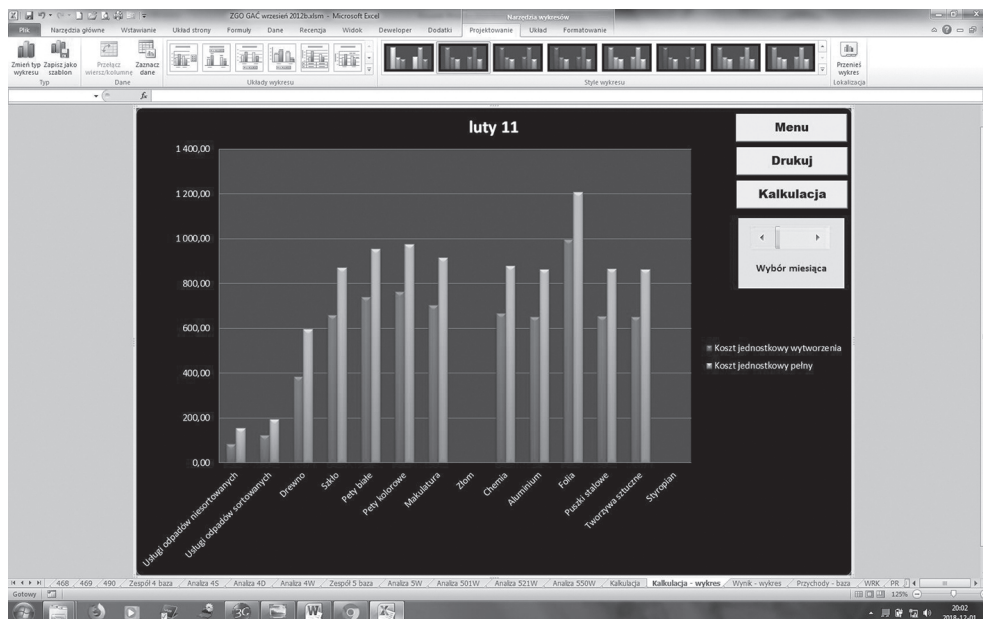
konto jest pojęciem zbyt ogólnym, jest indeksowanie na poziomie operacji gospodarczych ewidencjonowanych.

Rozliczenie kosztów jest na bieżąco weryfikowane ze stanami kont w ujęciu miesięcznym, zaś okresowo z rachunkiem zysków i strat w ujęciu rocznym.

Ostatnim zadaniem w ramach rachunku kosztów jest obliczenie kosztów jednostkowych produktów. Przy tworzeniu algorytmów kalkulacyjnych wspomagano się publikacjami [Sawicki (red.) 1996; Naumiuk 1999]. Wyniki obliczeń są przedstawiane w formie tabelarycznej oraz graficznej. Formę graficzną prezentuje rys. 2.

Po rozliczeniu kosztów według rodzajów i ich weryfikacji według innych kryteriów dane są przenoszone do arkuszy odpowiedzialnych za prezentację narzędzi rachunkowości zarządczej. Aktualnie aplikacja zawiera następujące narzędzia:

- wielostopniowy rachunek kosztów i wyników,
- analiza progu rentowności,
- budżetowanie,
- analiza finansowa,
- analiza kluczowych mierników dokonań.



Rys. 2. Koszty jednostkowe produktów

Źródło: opracowanie własne.

Analiza finansowa i analiza kluczowych mierników dokonań są ujęte w formie graficznej w kokpicie menedżera.

Nie przewiduje się obecnie ujęcia w aplikacji narzędzi strategicznej rachunkowości zarządczej. Podstawowym narzędziem jest wielostopniowy rachunek kosztów i wyników, którego sposób prezentacji dla menedżerów przedstawia rys. 3. Rachunek ten powinien uwzględniać wyodrębnienie ośrodka odpowiedzialności, jakim jest RIPOK. Wynika to z tego, że dla RIPOK-a powinien być obliczany wynik finansowy na poziomie EBIT.

Analizę prognozy rentowności dla przedsiębiorstwa prezentuje rys. 4. Analiza ta uwzględnia zróżnicowanie produktów. Pozwala również na ujęcie wpływu inflacji na wartość prognozy rentowności.

Kolejnym narzędziem rachunkowości zarządczej wykorzystywanym w aplikacji dla zakładu gospodarowania odpadami jest budżetowanie. Zaproponowana konfiguracja bazuje na pracy [Nowak (red.) 2002], gdyż w przedsiębiorstwie budżetuje się tylko przychody i koszty.

Analiza finansowa bazuje na projekcie zaprezentowanym w opracowaniu [Kardasz, Kes (red.) 2003]. Wskaźniki finansowe są przedstawiane w ujęciu graficznym w kokpicie menedżera, który prezentuje rys. 5, zaś w tabelarycznym w osobnym arkuszu. Kokpit menedżera został opracowany na podstawie [Alexander, Walkenbach 2013].

Miesiąc	marzec 12	Przychody ze sprzedaży	- Koszty zmienne:	Marża pokrycia I	- Koszty stałe faz produkcyjnych	Marża pokrycia II	- Koszty stałe zakładowe	Marża pokrycia IV	- Koszty stałe przedsiębiorstwa	Wynik ze sprzedaży
Usługi odpadów niesortowanych	877 476,59	0,00	877 476,59							
Usługi odpadów sortowanych	0,00	0,00	0,00							
Drzewo	196,88	0,00	196,88							
Sisko	14 948,60	248,50	14 700,10							
Pety biały	76 825,26	3 712,50	73 112,76							
Pety kolorowe	0,00	0,00	0,00							
Makulatura	49 477,52	0,00	49 477,52	367 265,36	679 960,78	248 898,07				
Złom	3 055,00	0,00	3 055,00					383 876,55	265 071,20	118 805,35
Chemia	12 201,00	0,00	12 201,00							
Aluminiurny	20 776,00	0,00	20 776,00							
Folia	14 974,50	0,00	14 974,50							
Papier stalowy	5 536,00	35,00	5 501,00							
Teoretyczna stracona	0,00	0,00	0,00							
Styroplan	0,00	24 145,15	-24 145,15							
Usługi odpadów niesortowanych							47 186,16			
Usługi odpadów sortowanych										
Razem	1 075 367,29	28 141,15	1 047 226,14	367 265,36	679 960,78	296 084,23	383 876,55	265 071,20	118 805,35	

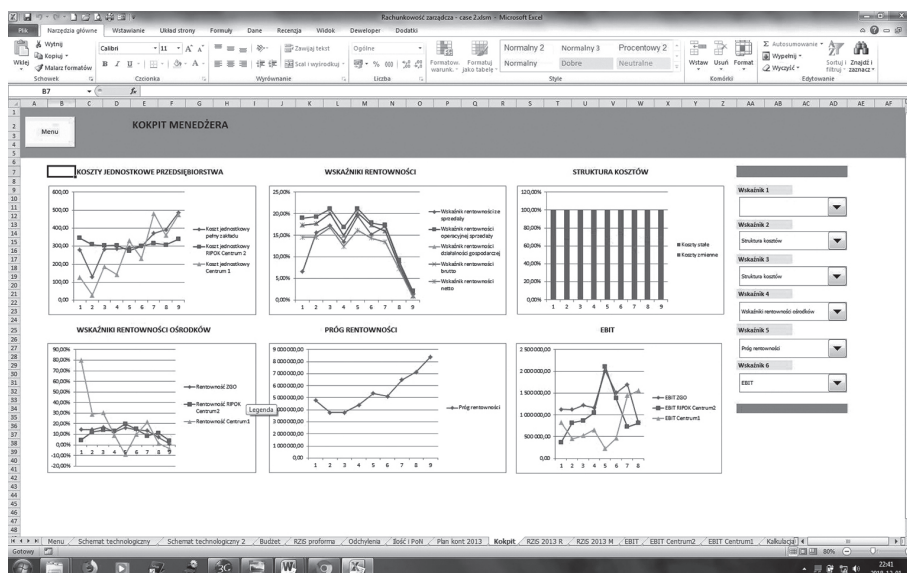
Rys. 3. Wielostopniowy rachunek kosztów i wyników

Źródło: opracowanie własne.

Miesiąc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Razem
Przychody netto ze sprzedaży	5 970 173,38	5 853 401,91	5 838 370,96	7 001 187,52	9 499 394,54	8 413 340,88	9 761 234,15	9 033 283,00	8 803 419,16	9 553 589,77	7 122 782,13	8 619 225,21	95 453 002,63
Koszty zmienne	3 977 004,88	3 288 521,97	2 968 012,21	4 441 065,13	5 224 116,27	5 145 881,88	4 768 905,55	5 251 831,95	6 036 794,85	4 571 025,32	3 854 106,02	4 024 259,82	53 551 515,05
Marża pokrycia	1 993 168,50	2 564 879,94	2 858 358,89	2 560 122,39	4 275 478,27	3 267 359,00	4 992 328,60	3 781 451,13	2 766 634,31	4 982 564,45	3 268 676,11	4 595 465,39	41 906 486,98
Koszty stałe	1 597 197,88	1 651 125,39	1 849 560,52	1 612 276,35	2 420 438,17	1 989 174,34	3 319 950,98	2 985 416,44	2 635 792,92	3 497 262,97	2 523 957,28	6 420 457,05	32 502 610,27
Wynik finansowy	395 970,62	913 754,55	1 008 798,37	947 846,04	1 855 040,10	1 278 184,66	1 672 377,62	796 034,69	130 841,39	1 485 301,48	744 718,83	-1 824 991,66	9 403 876,21
Stopa marży pokrycia	33,39%	43,82%	49,06%	36,57%	45,01%	38,84%	51,14%	41,86%	31,43%	52,15%	45,89%	53,31%	43,90%
Próg rentowności	4 784 115,48	3 768 090,80	3 370 074,37	4 409 105,25	5 377 920,26	5 121 996,96	6 491 223,28	7 133 683,28	8 387 082,39	6 705 666,54	5 499 963,00	12 042 866,35	73 017 082,82
Analiza uwrażliwienia progu rentowności													
Marża bezpieczeństwa bezwzględna	1 186 057,90	2 085 311,11	2 056 296,53	2 592 082,27	4 121 674,28	3 291 243,92	2 699 910,87	1 901 599,80	416 336,77	2 847 923,23	1 622 815,13	-3 423 141,14	21 420 914,81
Marża bezpieczeństwa względna	15,47%	35,63%	35,29%	37,02%	43,39%	39,12%	33,50%	21,05%	4,73%	29,81%	22,78%	-39,71%	22,44%
Struktura kosztów w rachunkowości zarządczej													
Miesiąc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Razem
Koszty zmienne	71,35%	66,57%	61,61%	73,37%	68,34%	72,12%	58,96%	63,76%	69,61%	56,65%	60,43%	38,53%	62,23%
Koszty stałe	28,65%	33,43%	38,39%	26,63%	31,66%	27,88%	41,04%	36,24%	30,39%	43,35%	39,57%	61,47%	37,77%
Razem	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Dynamika progu rentowności	78,76%	100,00%	116,95%	121,97%	95,24%	126,73%	109,86%	79,95%	117,60%	79,95%	82,02%	218,96%	
Dynamika progu rentowności	78,76%	78,80%	92,16%	112,41%	107,06%	135,68%	149,07%	175,31%	140,17%	114,96%	251,73%		

Rys. 4. Analiza progu rentowności

Źródło: opracowanie własne.



Rys. 5. Kokpit menedżerski ze wskaźnikami finansowymi

Źródło: opracowanie własne.

Obecnie aplikacja została opracowana jako wersja jednoskoroszytowa ze względu na to, że oczekiwania zarządu nie wymagają rozbudowy do pracy wielostanowiskowej.

6. Podsumowanie

Prezentowana koncepcja aplikacji komputerowej wspomagającej rachunek kosztów i rachunkowość zarządczą w zakładzie gospodarowania odpadami jest jednym z rozwiązań, które można zaproponować małym, a nawet średnim przedsiębiorstwom. Spełnia ona wszystkie bieżące oczekiwania zarządu spółek i pozwala na wprowadzenie dodatkowych narzędzi rachunkowości zarządczej. Potwierdza to hipotezę, że arkusz kalkulacyjny jest wystarczającym narzędziem, aby można było stosować rachunek kosztów i rachunkowość zarządczą w małym lub średnim przedsiębiorstwie. Zastosowane rozwiązania mogą również stanowić bazę wyjściową przy wdrażaniu znacznie bardziej złożonych systemów, jakimi są zintegrowane systemy zarządzania. Arkusz kalkulacyjny to nie tylko narzędzie do obliczania kosztów jednostkowych, ale również narzędzie prezentacji osiągniętych wyników w postaci kokpitu menedżerskiego lub *Business Intelligence*.

Literatura

- Alexander M., Walkenbach J., 2013, *Excel Dashboards & Reports*, John Wiley & Sons, New York.
- Bovey R., Wallentin D., Bullen S., Green J., 2010, *Excel. Programowanie dla profesjonalistów*, Helion, Gliwice.
- Bullen S., Bovey R., Green J., 2006, *Excel. Programowanie dla profesjonalistów*, Helion, Gliwice.
- Dyrektywa Rady 1999/31/WE z dnia 26 kwietnia 1999 roku w sprawie składowania odpadów (Dz.U. Wspólnot Europejskich, Nr 16.7.1999).
- Grzymała Z., Jeżowski P., Maśloch G., 2011, *Kierunki rozwoju gospodarki odpadami w Polsce w aspekcie efektywności przyjętych rozwiązań*, Oficyna Wydawnicza Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, Warszawa.
- Jaśkiewicz P., Olejniczak A., 2013, *Gospodarka odpadami komunalnymi w gminie*, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa.
- Jędrzak A., 2007, *Biologiczne przetwarzanie odpadów*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Kardasz A., Kes Z. (red.), 2003, *Zastosowanie arkusza kalkulacyjnego w controllingu*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław.
- Klatka J., Kuźniak M. (red.), 2012, *Gospodarowanie odpadami komunalnymi*, Wolters Kluwer business, Warszawa.
- Naumiuk T., 1999, *Koszty w rachunkowości finansowej*, Infor, Warszawa.
- Nowak E. (red.), 2002, *Budżetowanie kosztów przedsiębiorstwa*, Ekspert, Wrocław.
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 24 grudnia 2007 r. w sprawie Polskiej Klasyfikacji Działalności (PKD) (Dz.U. z 2007 r., nr 251, poz. 1885, oraz z 2009 r., nr 59, poz. 489).
- Sawicki K. (red.), 1996, *Rachunek kosztów (t. I i II)*, Fundacja Rozwoju Rachunkowości, Warszawa.
- Ustawa z dnia 1 lipca 2011 r. o zmianie ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz.U. z 2011r., nr 152, poz. 897).
- Ustawa z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz.U. z 2005 r., nr 236, poz. 2008, z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz.U. z 2007 r., nr 39, poz. 251, nr 88, poz. 587).