

Marek Masztalerz

Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu

***KAIZEN COSTING* W ZARZĄDZANIU WARTOŚCIĄ – MODELE USTALANIA REDUKCJI KOSZTÓW**

1. Wstęp

Celem artykułu jest przedstawienie możliwości wykorzystania koncepcji rachunku kosztów ciągłego doskonalenia (*kaizen costing*) w procesie kreowania wartości przedsiębiorstwa. Prezentowane w niniejszym artykule metody rachunkowe stanowią uzupełnienie modelu rachunku kosztów docelowych zorientowanego na kreowanie wartości, nazwanego przez autora modelem VBTC – *Value-Based Target Costing* [Masztalerz 2007]. Model ten umożliwia wyznaczenie kosztów dopuszczalnych, tj. takich kombinacji kosztu zmiennego jednostkowego i okresowych kosztów stałych, które zapewnią osiągnięcie zysku docelowego, zdefiniowanego w kategoriach wzrostu wartości przedsiębiorstwa mierzonych albo metodą dochodową opartą na zdyskontowanych przepływach pieniężnych (zysk docelowy zdefiniowany jako NPV lub IRR), albo rynkową wartością dodaną opartą na zdyskontowanych wartościach zysku rezydualnego (MVA).

Ze względu na ograniczenia wydawnicze artykuł skupia się wyłącznie na kwestii ustalania docelowej stopy redukcji kosztów w modelu VBTC, a pomija problematykę szczegółowego budżetowania kosztów w systemie *kaizen costing*¹ (w tym m.in. planowania stóp redukcji kosztów w przekroju ośrodków odpowiedzialności).

2. Równania kosztów docelowych w modelu VBTC

Nie zawsze udaje się osiągnąć poziom idealny kosztu docelowego (wynikający z prostego równania: koszt docelowy = cena docelowa – zysk docelowy) już w fazie projektowania wyrobu. Można jednak ustalić koszt docelowy na poziomie wyższym od kosztu dopuszczalnego, a powstałą różnicę (tzw. strategiczną część redukcji koszt-

¹ Szczegółowe kwestie budżetowania w systemie *kaizen costing* można znaleźć w innym artykule autora [Masztalerz 2006].

tów) niwelować w fazie wytwarzania produktu, przy wykorzystaniu takich narzędzi, jak analiza wartości produktu oraz *kaizen costing*, w ramach którego konieczne jest zaplanowanie docelowej stopy redukcji kosztów w cyklu życia produktu, tak aby w ostatecznym rozrachunku został osiągnięty pożądany zysk docelowy (w modelu VBTC – wartość dodana).

W artykule [Masztalerz 2007] autor rozpatrywał przypadki, w których zakładano redukcję kosztu zmiennego jednostkowego przy określonej stałej stopie rocznej, wyznaczonej na podstawie dotychczasowych doświadczeń przedsiębiorstwa. Równania kosztów docelowych obrazujące dopuszczalne kombinacje kosztu zmiennego jednostkowego oraz kosztów stałych, gwarantujące osiągnięcie docelowej wartości NPV, IRR lub MVA, przy zakładanej stopie redukcji kosztów zmiennych wyglądają następująco [Masztalerz 2007, s. 225-228]:

- równanie kosztów docelowych dla docelowej NPV:

$$\begin{aligned} & kz_1 \sum_{t=1}^n \frac{(1-r_{kz})^{t-1} q_t}{(1+k)^t} + KS \sum_{t=1}^n \frac{1}{(1+k)^t} = \\ & = \frac{1}{1-T} \left(\sum_{t=1}^n \frac{p_t q_t (1-T) + A_t - \Delta KON_t - \Delta I_t}{(1+k)^t} - CF_0 - NPV_d \right), \end{aligned} \quad (1)$$

- równanie kosztów docelowych dla docelowej IRR:

$$\begin{aligned} & kz_1 \sum_{t=1}^n \frac{(1-r_{kz})^{t-1} q_t}{(1+IRR_d)^t} + KS \sum_{t=1}^n \frac{1}{(1+IRR_d)^t} = \\ & = \frac{1}{1-T} \left(\sum_{t=1}^n \frac{p_t q_t (1-T) + A_t - \Delta KON_t - \Delta I_t}{(1+IRR_d)^t} - CF_0 \right), \end{aligned} \quad (2)$$

- równanie kosztów docelowych dla docelowej MVA:

$$\begin{aligned} & kz_1 \sum_{t=1}^n \frac{(1-r_{kz})^{t-1} q_t}{(1+WACC)^t} + KS \sum_{t=1}^n \frac{1}{(1+WACC)^t} = \\ & = \frac{1}{1-T} \left(\sum_{t=1}^n \frac{p_t q_t (1-T) - WACC \times IC_{t-1}}{(1+WACC)^t} - MVA_d \right), \end{aligned} \quad (3)$$

gdzie: p_t – cena w okresie t ,
 q_t – wielkość produkcji i sprzedaży w okresie t ,
 kz_t – docelowy koszt zmienny jednostkowy w okresie $t = 1$,
 KS – koszty stałe w okresie t , takie same w kolejnych okresach (stąd brak indeksu dolnego w symbolu)
 r_{kz} – stopa redukcji kosztów zmiennych (o ile % maleje koszt zmienny jednostkowy z okresu na okres),

- NPV_d – docelowa wartość zaktualizowana netto projektu,
 CF_0 – początkowe nakłady inwestycyjne (przepływ pieniężny w okresie t_0),
 k – stopa dyskontowa (koszt kapitału),
 T – stopa podatkowa (dla uproszczenia przyjęto, że jest taka sama w kolejnych okresach),
 A_t – amortyzacja w okresie t ,
 ΔKON_t – zmiana kapitału obrotowego netto w okresie t ,
 ΔI_t – wydatki inwestycyjne w okresie t ,
 $NOPAT_t$ – zysk operacyjny po opodatkowaniu w okresie t ,
 $WACC$ – średnioważony koszt kapitału,
 IC_{t-1} – zainwestowany kapitał w okresie $(t - 1)$,
 MVA_d – docelowa rynkowa wartość dodana na moment wyceny projektu t_0 .

3. Docelowa stopa redukcji kosztów zmiennych w modelu VBTC

Przedmiotem dalszych rozważań nad wykorzystaniem *kaizen costing* w zarządzaniu wartością jest wyprowadzenie formuł matematycznych umożliwiających znalezienie docelowej stopy redukcji kosztu zmiennego jednostkowego, tj. takiej stałej rocznej stopy redukcji kosztu zmiennego jednostkowego, która pozwoli osiągnąć zysk docelowy (zdefiniowany jako NPV_d , IRR_d , MVA_d) w cyklu życia produktu. Aby wyznaczyć tę stopę, należy rozwiązać powyższe równania względem docelowej stopy redukcji r_{kz} . Po dokonaniu stosownych przekształceń otrzymujemy formuły (4), (6) i (8), które można także zapisać jako wielomiany zmiennej r_{kz} stopnia $t - 1$, czyli tak jak w równaniach (5), (7) i (9). Wszystkie rzeczywiste niezerowe pierwiastki tych wielomianów określają docelową stopę redukcji kosztów zmiennych, którą należy przyjąć na potrzeby *kaizen costing* w modelu VBTC.

Jeśli zysk docelowy zdefiniujemy jako docelową wartość zaktualizowaną netto projektu, to po przekształceniu formuły (1) otrzymujemy następujące równanie:

$$\begin{aligned}
 & \sum_{t=1}^n \frac{(1-r_{kz})^{t-1} q_t}{(1+k)^t} = \\
 & = \frac{1}{kz_1} \left(\frac{1}{1-T} \left(\sum_{t=1}^n \frac{p_t q_t (1-T) + A_t - \Delta KON_t - \Delta I_t}{(1+k)^t} - CF_0 - NPV_d \right) - KS \sum_{t=1}^n \frac{1}{(1+k)^t} \right). \quad (4)
 \end{aligned}$$

Równanie to można zapisać jako wielomian stopnia $t - 1$, rozwijając lewą stronę równania (4):

$$L = \sum_{t=1}^n \frac{(1-r_{kz})^{t-1} q_t}{(1+k)^t} = \frac{q_1}{1+k} + \frac{q_2}{(1+k)^2} r_{kz} + \frac{q_3}{(1+k)^3} r_{kz}^2 + \dots + \frac{q_n}{(1+k)^n} r_{kz}^{n-1}. \quad (5)$$

Jeśli zysk docelowy zdefiniujemy jako docelową wewnętrzną stopę zwrotu z projektu, to po przekształceniu formuły (2) otrzymujemy następujące równanie:

$$\sum_{t=1}^n \frac{(1-r_{kz})^{t-1} q_t}{(1+IRR_d)^t} = \frac{1}{kz_1} \left(\frac{1}{1-T} \left(\sum_{t=1}^n \frac{p_t q_t (1-T) + A_t - \Delta KON_t - \Delta I_t}{(1+IRR_d)^t} - CF_0 \right) - KS \sum_{t=1}^n \frac{1}{(1+IRR_d)^t} \right). \quad (6)$$

Równanie to można zapisać jako wielomian stopnia $t-1$, rozwijając lewą stronę równania (6):

$$L = \sum_{t=1}^n \frac{(1-r_{kz})^{t-1} q_t}{(1+IRR_d)^t} = \frac{q_1}{1+IRR_d} + \frac{q_2}{(1+IRR_d)^2} r_{kz} + \frac{q_3}{(1+IRR_d)^3} r_{kz}^2 + \dots + \frac{q_n}{(1+IRR_d)^n} r_{kz}^{n-1}. \quad (7)$$

Jeśli zysk docelowy zdefiniujemy jako docelową rynkową wartość dodaną projektu, to po przekształceniu formuły (3) otrzymujemy następujące równanie:

$$\sum_{t=1}^n \frac{(1-r_{kz})^{t-1} q_t}{(1+WACC)^t} = \left(\frac{1}{kz_1} \left(\frac{1}{1-T} \left(\sum_{t=1}^n \frac{p_t q_t (1-T) - WACC \times IC_{t-1}}{(1+WACC)^t} - MVA_d \right) - KS \sum_{t=1}^n \frac{1}{(1+WACC)^t} \right) \right). \quad (8)$$

Równanie to można zapisać jako wielomian stopnia $t-1$, rozwijając lewą stronę równania (8):

$$L = \sum_{t=1}^n \frac{(1-r_{kz})^{t-1} q_t}{(1+WACC)^t} = \frac{q_1}{1+WACC} + \frac{q_2}{(1+WACC)^2} r_{kz} + \frac{q_3}{(1+WACC)^3} r_{kz}^2 + \dots + \frac{q_n}{(1+WACC)^n} r_{kz}^{n-1}. \quad (9)$$

4. *Kaizen costing* w modelu VBTC – przykład praktyczny

Przedsiębiorstwo SIGMA zajmuje się produkcją komputerów. Obecnie rozważa wprowadzenie na rynek nowego modelu laptopa. Po przeprowadzeniu badań rynkowych określono oczekiwania nabywców w zakresie pożądaných atrybutów wyrobu,

tj. jakości, funkcjonalności oraz ceny. Rynkowy cykl życia produktu zaplanowano, biorąc pod uwagę dotychczasowe doświadczenia, na 4 lata.

Tabela 1. Planowana produkcja i cena sprzedaży w cyklu życia produktu

Rok (t)	1	2	3	4
Cena (p_t)	600	560	520	490
Wielkość produkcji (q_t)	400	650	800	700

Źródło: opracowanie własne.

Koszty badań mają wynieść 8000 zł. W fazie przedrynkowej przewidziano również wydatek 200 000 zł na inwestycje w środki trwałe lub prace rozwojowe, których wartość podlega amortyzacji w ciągu cyklu życia produktu. Koszty stałe bez amortyzacji w kolejnych okresach wynoszą 60 000 zł. Bieżący koszt zmienny jednostkowy oszacowano na 260 zł/szt. Koszt kapitału wynosi 10%. Dla uproszczenia przyjęto, że nie występują w kolejnych latach żadne zmiany w zakresie kapitału obrotowego netto ani dodatkowe nakłady inwestycyjne.

W modelu opartym na NPV i IRR koszty badań (8000 zł) zostały wliczone do kosztów okresu t_0 i obciążąły przepływ pieniężny w tym okresie. Koncepcja EVA i MVA zakłada aktywowanie wydatków na badania (mimo że nie jest to zgodne ze standardami rachunkowości finansowej) i rozliczanie ich w czasie przez okres, w którym przedsiębiorstwo czerpie korzyści z tych badań. Innymi słowy, koszty te będą w modelu MVA traktowane na równi z kosztami rozwoju oraz nakładami inwestycyjnymi, a więc zostaną one zaliczone do wartości zainwestowanego kapitału i będą amortyzowane. Wielkość zainwestowanego kapitału na moment t_0 odpowiada wysokości poniesionych nakładów, tj. sumie 208 000 zł.

Kierownictwo firmy oczekuje, że dzięki realizacji projektu, polegającego na wprowadzeniu na rynek nowego modelu laptopa, wartość przedsiębiorstwa wzrośnie. Zysk docelowy ustalono w trzech wersjach: jako $NPV_d = 160\ 000$ zł, jako $IRR_d = 40\%$ oraz jako $MVA_d = 160\ 000$ zł.

W toku kalkulacji w fazie projektowania ustalono, że minimalny koszt zmienny jednostkowy, jaki uda się osiągnąć w pierwszym roku produkcji, wynosi 249 zł/szt. Przyjęto założenie, że koszty stałe pozostaną na zaplanowanym poziomie (tj. 110 000 zł w modelach opartych na NPV i IRR lub 112 000 zł w modelu opartym na MVA).

Możliwy do osiągnięcia koszt zmienny jednostkowy w pierwszym roku produkcji wynosi 249 zł/szt.

4.1. Stopa redukcji kosztów w modelu opartym na NPV

Powstaje zatem pytanie, jaka musiałaby być stopa redukcji kosztu zmiennego, aby w całym cyklu życia produktu udało się wygenerować $NPV_d = 160\ 000$ zł. Dane

potrzebne do wyznaczenia docelowej stopy redukcji kosztu zmiennego jednostkowego w modelu opartym na NPV zawarto w tab. 2.

Tabela 2. Dane do wyznaczenia docelowej stopy redukcji kosztu zmiennego (model NPV)

t	1	2	3	4	Suma
$\frac{(1-r_{kz})^{t-1}q_t}{(1+k)^t}$	363,6364 $\times (1-r_{kz})^0$	537,1901 $\times (1-r_{kz})^1$	601,0518 $\times (1-r_{kz})^2$	478,1094 $\times (1-r_{kz})^3$	$\sum_{t=1}^n \frac{(1-r_{kz})^{t-1}q_t}{(1+k)^t}$
$\frac{1}{(1+k)^t}$	0,90909	0,826446	0,751315	0,683013	3,169865
$\frac{p_t q_t (1-T) + A_t - \Delta KON_t - \Delta I_t}{(1+k)^t}$	222 181,82	284 991,74	290 728,78	223 912,30	1 021 814,63
CF_0					208 000,00
NPV_d					160 000,00
$\frac{1}{1-T} \left(\sum_{t=1}^n \frac{p_t q_t (1-T) + A_t - \Delta KON_t - \Delta I_t}{(1+k)^t} - CF_0 - NPV_d \right)$					807 178,56

Źródło: opracowanie własne.

Podstawiamy odpowiednie dane do równania (4) i otrzymujemy zależność (10):

$$\sum_{t=1}^n \frac{(1-r_{kz})^{t-1}q_t}{(1+k)^t} = 1477,70. \quad (10)$$

Rozwijamy powyższą zależność zgodnie z formułą (5) i otrzymujemy wielomian (11):

$$363,64(1-r_{kz})^0 + 537,19(1-r_{kz})^1 + 601,05(1-r_{kz})^2 + 478,11(1-r_{kz})^3 = 1477,7. \quad (11)$$

Jedynym rzeczywistym pierwiastkiem tego wielomianu² jest $r_{kz} = 0,044972$. Oznacza to, że poszukiwana docelowa stopa redukcji kosztu zmiennego jednostkowego wynosi 4,50% rocznie. Jeśli zostanie utrzymana taka roczna stopa redukcji kosztu zmiennego, wartość zaktualizowana netto projektu osiągnie poziom docelowy, tj. 160 000 zł. Obrazuje to budżet zawarty w tab. 3.

² Pierwiastki wielomianów autor wyliczył, korzystając z matematycznego programu komputerowego Matlab.

Tabela 3. Budżet z uwzględnieniem docelowej stopy redukcji kosztów zmiennych (model NPV)

Rok	0	1	2	3	4	Suma
Cena (zł/szt.)		600	560	520	490	
Produkcja/ sprzedaż (szt.)		400	650	800	700	
Koszt zmienny (zł/szt.)		249,00	237,80	227,11	216,89	
Przychody ze sprzedaży (zł)	0	240 000	364 000	416 000	343 000	1 363 000
Koszty zmienne (zł)	0	99 600	154 571	181 686	151 826	587 683
Marża brutto (zł)	0	140 400	209 429	234 314	191 174	775 317
Koszty stałe (zł)	8 000	110 000	110 000	110 000	110 000	448 000
EBIT (zł)	-8 000	30 400	99 429	124 314	81 174	327 317
Stopa podatku (%)	19%	19%	19%	19%	19%	
EBIT po opodatkowaniu (zł)	- 8 000	24 624	80 537	100 694	65 751	263 607
Amortyzacja (zł)	0	50 000	50 000	50 000	50 000	200 000
Zmiana KON (zł)	0	0	0	0	0	0
Inwestycje (zł)	-200 000	0	0	0	0	-200 000
FCF (zł)	-208 000	74 624	130 537	150 694	115 751	263 607
Czynnik dyskontujący	1,00000	0,90909	0,82645	0,75131	0,68301	
PV FCF (zł)	-208 000	67 840	107 882	113 219	79 060	160 000

Źródło: opracowanie własne.

4.2. Stopa redukcji kosztów w modelu opartym na IRR

Dane potrzebne do wyznaczenia docelowej stopy redukcji kosztu zmiennego jednostkowego w modelu opartym na IRR zawarto w tab. 4.

Tabela 4. Dane do wyznaczenia docelowej stopy redukcji kosztu zmiennego (model IRR)

t	1	2	3	4	Suma
$\frac{(1-r_{kz})^{t-1}q_t}{(1+IRR_d)^t}$	285,7143 $\times (1-r_{kz})^0$	331,6327 $\times (1-r_{kz})^1$	291,5452 $\times (1-r_{kz})^2$	182,2157 $\times (1-r_{kz})^3$	$\sum_{t=1}^n \frac{(1-r_{kz})^{t-1}q_t}{(1+IRR_d)^t}$
$\frac{1}{(1+IRR_d)^t}$	0,71429	0,51020	0,36443	0,26031	1,84923
$\frac{p_t q_t (1-T) + A_t - \Delta KON_t - \Delta I_t}{(1+IRR_d)^t}$	1740571,43	175 938,78	141 020,41	85 336,84	576 867,45
CF_0					208 000,00
$\frac{1}{1-T} \left(\sum_{t=1}^n \frac{p_t q_t (1-T) + A_t - \Delta KON_t - \Delta I_t}{(1+IRR_d)^t} - CF_0 \right)$					455 391,91

Źródło: opracowanie własne.

Podstawiamy odpowiednie dane do równania (6) i otrzymujemy zależność (12):

$$\sum_{t=1}^n \frac{(1-r_{kz})^{t-1}q_t}{(1+IRR_d)^t} = 1011,95. \quad (12)$$

Rozwijamy powyższą zależność zgodnie z formułą (7) i otrzymujemy wielomian (13):

$$285,71(1-r_{kz})^0 + 331,63(1-r_{kz})^1 + 291,55(1-r_{kz})^2 + 182,22(1-r_{kz})^3 = 1011,95. \quad (13)$$

Jedynym rzeczywistym pierwiastkiem tego wielomianu jest $r_{kz} = 0,05594$. Oznacza to, że aby osiągnąć zysk docelowy wyrażony jako $IRR_d = 40\%$, poszukiwana docelowa stopa redukcji kosztu zmiennego jednostkowego musi wynosić 5,59% rocznie. Jeśli zostanie utrzymana taka roczna stopa redukcji kosztu zmiennego, wartość zaktualizowana netto projektu osiągnie poziom 166 575 zł, co obrazuje budżet zawarty w tab. 5.

Tabela 5. Budżet z uwzględnieniem docelowej stopy redukcji kosztów zmiennych (model IRR)

Rok	0	1	2	3	4	Suma
Cena (zł/szt.)		600	560	520	490	
Produkcja/sprzedaż (szt.)		400	650	800	700	
Koszt zmienny (zł/szt.)		249,00	235,07	221,92	209,51	
Przychody ze sprzedaży (zł)	0	240 000	364 000	416 000	343 000	1 363 000
Koszty zmienne (zł)	0	99 600	152 796	177 537	146 655	576 588
Marża brutto (zł)	0	140 400	211 204	238 463	196 345	786 412
Koszty stałe (zł)	8 000	110 000	110 000	110 000	110 000	448 000
EBIT (zł)	-8 000	30 400	101 204	128 463	86 345	338 412
Stopa podatku (%)	19%	19%	19%	19%	19%	
EBIT po opodatkowaniu (zł)	-8 000	24 624	81 975	104 055	69 940	272 594
Amortyzacja (zł)	0	50 000	50 000	50 000	50 000	200 000
Zmiana KON (zł)	0	0	0	0	0	0
Inwestycje (zł)	-200 000	0	0	0	0	-200 000
FCF (zł)	-208 000	74 624	131 975	154 055	119 940	272 594
Czynnik dyskontujący	1,00000	0,90909	0,82645	0,75131	0,68301	
PV FCF (zł)	-208 000	67 840	109 070	115 744	81 920	160 000

Źródło: opracowanie własne.

Aby sprawdzić, czy wewnętrzna stopa zwrotu rzeczywiście wynosi 40%, należy rozwiązać następujące równanie względem IRR:

$$208\,000 = \frac{74\,624}{1+IRR} + \frac{131\,975}{(1+IRR)^2} + \frac{154\,055}{(1+IRR)^3} + \frac{119\,940}{(1+IRR)^4}. \quad (14)$$

Wewnętrzna stopa zwrotu wyznaczona z równania (14) jest równa 40,00%. Jak zatem widać, przy kombinacji kosztów stałych na poziomie 110 000 zł rocznie oraz kosztu zmiennego na poziomie 249 zł/szt. w pierwszym roku oraz przy zachowaniu docelowej stopy redukcji kosztu zmiennego 5,59% rocznie wewnętrzna stopa zwrotu projektu inwestycyjnego, jakim jest produkcja i sprzedaż laptopów w całym cyklu życia tego produktu, osiągnęłyby wartość docelową (przy założeniu, że pozostałe parametry nie ulegną zmianie).

4.3. Redukcja kosztów w modelu opartym na MVA

W trzecim modelu kalkulacji powstaje pytanie, jaka musiałaby być stopa redukcji kosztu zmiennego, aby w całym cyklu życia produktu udało się wygenerować $MVA_d = 160\ 000$ zł. Dane potrzebne do wyznaczenia docelowej stopy redukcji zawarto w tab. 6.

Tabela 6. Dane do wyznaczenia docelowej stopy redukcji kosztu zmiennego (model MVA)

t	1	2	3	4	Suma
$\frac{(1-r_{kz})^{t-1}q_t}{(1+WACC)^t}$	363,6364 $\times (1-r_{kz})^0$	537,1901 $\times (1-r_{kz})^1$	601,0518 $\times (1-r_{kz})^2$	478,1094 $\times (1-r_{kz})^3$	$\sum_{t=1}^n \frac{(1-r_{kz})^{t-1}q_t}{(1+WACC)^t}$
$\frac{1}{(1+WACC)^t}$	0,90909	0,826446	0,751315	0,683013	3,169865
$\frac{p_t q_t (1-T) - WACC \times IC_{t-1}}{(1+WACC)^t}$	157 818,18	230 776,86	245 349,36	186 209,96	820154,36
MVA_d					160 000,00
$\frac{1}{1-T} \left(\sum_{t=1}^n \frac{p_t q_t (1-T) - WACC \times IC_{t-1}}{(1+WACC)^t} - MVA_d \right)$					815 005,38

Źródło: opracowanie własne.

Podstawiamy odpowiednie dane do równania (8) i otrzymujemy zależność (15):

$$\sum_{t=1}^n \frac{(1-r_{kz})^{t-1}q_t}{(1+WACC)^t} = 1\ 483,947. \quad (15)$$

Rozwijamy powyższą zależność zgodnie z formułą (9) i otrzymujemy wielomian (16):

$$363,64 (1-r_{kz})^0 + 537,19 (1-r_{kz})^1 + 601,05 (1-r_{kz})^2 + 478,11 (1-r_{kz})^3 = 1\ 483,95. \quad (16)$$

Jedynym rzeczywistym pierwiastkiem tego wielomianu jest $r_{kz} = 0,042978$. Oznacza to, że docelowa stopa redukcji kosztu zmiennego jednostkowego wynosi 4,30% rocznie. Przy takiej stopie redukcji dzięki realizacji projektu wartość przedsiębiorstwa mierzona rynkową wartością dodaną wzrośnie w ciągu cyklu życia produktu o 160 000 zł.

Tabela 7. Budżet z uwzględnieniem docelowej stopy redukcji kosztów zmiennych (model MVA)

Rok	1	2	3	4	Suma
Cena (zł/szt.)	600	560	520	490	
Produkcja/sprzedaż (szt.)	400	650	800	700	
Koszt zmienny (zł/szt.)	249,00	238,30	228,06	218,26	
Przychody ze sprzedaży (zł)	240 000	364 000	416 000	343 000	1 363 000
Koszty zmienne (zł)	99 600	154 894	182 446	152 779	589 718
Marża brutto (zł)	140 400	209 106	233 554	190 221	773 282
Koszty stałe (zł)	112 000	112 000	112 000	112 000	448 000
EBIT (zł)	28 400	97 106	121 554	78 221	325 282
Stopa podatku (%)	19%	19%	19%	19%	
NOPAT (zł)	23 004	78 656	98 459	63 359	263 478
IC (zł)	208 000	156 000	104 000	52 000	
WACC (%)	10 %	10 %	10 %	10 %	
Koszt kapitału (zł)	20 800	15 600	10 400	5 200	52 000
EVA (zł)	2 204	63 056	88 059	58 159	211 478
Czynnik dyskontujący	0,90909	0,82645	0,75131	0,68301	
PV EVA (zł)	2 004	52 112	66 160	39 723	160 000

Źródło: opracowanie własne.

5. Zakończenie

Strategiczne zarządzanie kosztami przedsiębiorstwa powinno być spójne z nadrzędnym celem działalności, którym dla autora jest maksymalizowanie wartości. Jednym z ważniejszych narzędzi strategicznego zarządzania kosztami jest rachunek kosztów ciągłego doskonalenia, będący nieodłącznym elementem rachunku kosztów docelowych. W artykule wyprowadzono formuły matematyczne umożliwiające wykorzystanie *kaizen costing* w opracowanym przez autora modelu *Value-Based Target Costing*. Rozważania teoretyczne zostały poparte przykładami liczbowymi, ilustrującymi zastosowanie proponowanych formuł w praktyce.

Literatura

- Masztalerz M., *Budżetowanie w systemie kaizen costing*, „Controlling i Rachunkowość Zarządcza” 2006 nr 3.
- Masztalerz M., *Model rachunku kosztów docelowych zorientowanego na kreowanie wartości*, [w:] *Rachunkowość zarządcza a ryzyko działalności gospodarczej*, red. E. Nowak, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu nr 1175, AE, Wrocław 2007.

KAIZEN COSTING IN THE VALUE-BASED MANAGEMENT

Summary

The paper explores kaizen costing as an instrument of value creation. The paper presents how to use kaizen costing concept in two Value-Based Target Costing (VBTC) models built by the author in his theoretical research. The first model is based on the free cash flow approach (NPV & IRR) and the second – on the residual income approach (EVA & MVA). After a theoretical introduction, including target cost reduction equations, the author presents a case study illustrating the use of the suggested methods in practice.