

PRACE NAUKOWE

Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu

RESEARCH PAPERS

of Wrocław University of Economics

Nr 442

**Wyzwania w zarządzaniu kosztami
i dokonaniemi**



Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu
Wrocław 2016

Redakcja wydawnicza: Joanna Świrska-Korlub, Barbara Majewska

Redakcja techniczna: Barbara Łopusiewicz

Korekta: Justyna Mroczkowska

Łamanie: Beata Mazur

Projekt okładki: Beata Dębska

Informacje o naborze artykułów i zasadach recenzowania

znajdują się na stronach internetowych

www.pracnaukowe.ue.wroc.pl

www.wydawnictwo.ue.wroc.pl

Publikacja udostępniona na licencji Creative Commons

Uznanie autorstwa-Użycie niekomercyjne-Bez utworów zależnych 3.0 Polska

(CC BY-NC-ND 3.0 PL)



© Copyright by Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu
Wrocław 2016

ISSN 1899-3192

e-ISSN 2392-0041

ISBN 978-83-7695-597-1

Wersja pierwotna: publikacja drukowana

Zamówienia na opublikowane prace należy składać na adres:

Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu

ul. Komandorska 118/120, 53-345 Wrocław

tel./fax 71 36 80 602; e-mail: econbook@ue.wroc.pl

www.ksiegarnia.ue.wroc.pl

Druk i oprawa: TOTEM

Spis treści

Wstęp	9
Wioletta Baran: Rachunek kosztów w generowaniu kosztowej informacji zarządczej w podmiotach leczniczych / Cost accounting in generating cost management information in health care entities	11
Barbara Batóg, Jacek Batóg, Wanda Skoczylas, Piotr Waśniewski: Identyfikacja kluczowych czynników sukcesu na potrzeby zarządzania dokonaniami przedsiębiorstw sektora produkcji artykułów spożywczych / Critical success factors identification for performance management of companies in food production sector	21
Bogusława Bek-Gaik, Bartosz Rymkiewicz: Model biznesu w raportowaniu zintegrowanym / Business model in integrated reporting	32
Renata Biadacz: Prezentowanie informacji na temat społecznej odpowiedzialności w zakresie ochrony środowiska w sprawozdawczości zewnętrznej przedsiębiorstw przemysłu przetwórstwa tworzyw sztucznych / Presentation of information on social responsibility of environmental protection in external reporting in enterprises of plastics processing industry	52
Anna Bialek-Jaworska: Zróżnicowanie kosztów kształcenia w szkołach wyższych a ich finansowanie / Differences in higher education costs and their financing	61
Jolanta Chluska: Kontrola kosztów w jednostce mikro / Cost control in micro entity	75
Dorota Czerwińska-Kayzer: Memoriałowe i kasowe wyniki przedsiębiorstwa w ocenie jego działalności na przykładzie przedsiębiorstw produkujących pasze / Accrual and cash results in assessment of company activity on the example of enterprises producing feed	83
Marcin Czyczerski, Sebastian Lotz: Rola przywództwa w zarządzaniu dokonaniem / The role of leadership in performance management	93
Izabela Emerling: Budżetowanie kosztów a zarządzanie podmiotem leczniczym / Budgeting costs vs. management of health care facility	102
Wiktor Gabrusewicz: Koszty prac rozwojowych w dokonaniach przedsiębiorstw / Development works costs of enterprises accomplishments	112
Marek Gajewski: Zastosowanie taksonomicznej analizy struktury kosztów rodzajowych do oceny poziomu koherencji działań podmiotów leczniczych / The use of the taxonomic analyzes of cost structure to an assessment of the coherence level in hospitals	122

Rafał Jagoda: Wpływ sezonowości na koszty i przychody przedsiębiorstwa z branży budowlanej / Seasonal impact on costs and income of enterprises in the building industry	136
Elżbieta Jaworska, Grzegorz Bucior: Koszty w przedsiębiorstwach hotelarskich / Costs in enterprises from hotel industry.....	146
Jacek Jaworski, Marek Witkowski: Podstawy koncepcyjne strategicznej karty wyników dla spółdzielni mieszkaniowej / Conceptual basis of Balanced Scorecard for housing cooperative	155
Magdalena Jaworzyńska: Znaczenie perspektywy interesariuszy w zarządzaniu strategicznym zakładem opieki zdrowotnej na przykładzie samodzielnego publicznego zakładu opieki zdrowotnej w Puławach / The role of perspective of stakeholders in the strategic management of health care facility on the example of health care in Puławy.....	165
Beata Juralewicz: Identyfikacja i wyodrębnianie przychodów i kosztów przewozów o charakterze użyteczności publicznej w przedsiębiorstwach transportu samochodowego / Identification and distinction of revenues and costs of public utility transport in bus enterprises	175
Marta Kołodziej-Hajdo: Kontrola zarządcza w jednostkach administracji publicznej – aspekty praktyczne / Management control in government administration units – practical aspects.....	184
Bartosz Kołodziejczuk, Magdalena Szydelko: Benchmarking w zarządzaniu kosztami przedsiębiorstwa / Benchmarking in business cost management	194
Roman Kotapski: Ośrodki odpowiedzialności i miejsca powstawania kosztów w przedsiębiorstwach wodociągowo-kanalizacyjnych / Responsibility centers and cost centers in water and sewerage companies.....	203
Robert Kowalak: Mierniki dokonań w kokpitach menedżerskich przedsiębiorstwa / Performance indexes in dashboard	213
Marcin Kowalewski: Systemy rachunku kosztów w <i>lean accounting</i> / Cost accounting of lean system.....	222
Justyna Kujawska: Koncepcja pomiaru efektywności podmiotu leczniczego / Effectiveness measurement concept of hospitals	230
Dorota Kuźdowicz, Janina Jędrzejczak-Gas, Paweł Kuźdowicz: Raportowanie przepływów strumieni wartości w systemie ERP / Reporting value stream flows in the ERP system.....	240
Paweł Kuźdowicz: Zastosowanie obliża kosztowego w analizie odchyleń przedsięwzięcia / Cost obligation of an enterprise	249
Zbigniew Leszczyński: Analizy wartości cyklu procesów w programie redukcji zużycia zasobów produkcyjnych (kosztów produkcji) / Value analysis of process cycle as a part of production resources reduction program (production costs)	258

Grzegorz Lew: Koszty klienta w przedsiębiorstwach handlowych / Customer costs in commercial companies	270
Krzysztof Małys: Analiza struktury kosztów w publicznych szkołach wyższych w Polsce / Cost structure analysis in institutions of public higher education	278
Jarosław Mielcarek: Falsyfikacja tradycyjnego modelu rachunku kosztów docelowych / Target costing traditional model falsification	290
Andrzej Niemiec: Identyfikacja krytycznych czynników sukcesu (CSFS) za pomocą macierzy istotności-sterowalności (<i>Relevance-Manageability Matrix</i>) na przykładzie firm sektora transportu lądowego / Identification of critical success factors by Relevance-Manageability Matrix on the example of land transport sector companies.....	304
Maria Nieplowicz: Analiza porównawcza zastosowania zrównoważonej karty wyników w podmiotach leczniczych / The use of Balanced Scorecard in health care organizations. Comparative analysis.....	317
Bartłomiej Nita: Krytyka zrównoważonej karty wyników / The critique of Balanced Scorecard	325
Bogdan Nogalski, Przemysław Niewiadomski: Próba wyceny innowacji uelastyczniającej technologię wytwarzania / Attempt to evaluate innovation making manufacturing process flexible.....	334
Edward Nowak: Pojemność informacyjna rachunku zysków i strat małych jednostek gospodarczych / Information capacity of profit and loss accounts in small economic entities.....	349
Ryszard Orliński: Rachunek kosztów pacjenta na przykładzie szpitala / Cost accounting of patients on the example of hospital.....	358
Sabina Rokita: Możliwości wykorzystania strategicznej karty wyników w zarządzaniu działalnością innowacyjną przedsiębiorstwa / Possibilities of use of the Strategic Scorecard in enterprises innovative activity management.....	368
Jolanta Rubik: Wytyczne i uregulowania raportowania społecznej odpowiedzialności / Guidelines and regulations of corporate social responsibility reporting.....	379
Wojciech Sadkowski: Przegląd dotychczasowych modeli rachunku kosztów jakości / Review of existing models of quality costs calculation	388
Beata Sadowska: System pomiaru dokonań w Państwowym Gospodarstwie Leśnym Lasy Państwowe – proces przygotowania i implementacji / Achievements measurement system at the State Forests National Forests Holding – process of preparing and implementation.....	399
Dorota Śładkiewicz: Nośniki wartości i ich rola w procesie kreowania wartości przedsiębiorstwa / Value drivers and their role in creating enterprise value.....	408

Aleksandra Sulik-Górecka: Wyzwania w rozliczaniu kosztów na potrzeby dokumentacji cen transferowych / Cost accounting challenges regarding transfer pricing documentation	417
Anna Surowiec: Rachunek kosztów działań jako jedna z metod zarządzania kosztami łańcucha dostaw / Activity-Based Costing as one of the methods of supply chain management	428
Waldemar Szczepaniak: Przychody z działalności badawczej jako miernik dokonań szkół wyższych – analiza w odniesieniu do wielkości relatywnych / Revenues from research activity as a measure of achievements of universities – analysis in relation to the relative value	438
Olga Szolno: System monitorowania realizacji celów w samorządowej jednostce budżetowej / System of monitoring the objectives achievements in self-government budget unit	447
Alfred Szydelko: Rola rachunkowości finansowej w pomiarze dokonań / The role of financial accounting in performance measurement	459
Lukasz Szydelko: Ekonomiczna wartość dodana w bankach spółdzielczych / Economic value added in cooperative banks	468
Joanna Świerk: Analiza gotowości polskich miast do wdrożenia strategicznej karty wyników / An analysis of readiness of Polish local authorities for implementation of Balanced Scorecard	478
Monika Ucieszńska: Pomiar w kontroli zarządczej funkcjonującej w administracji podatkowej / Measurement in management control in tax administration	487
Piotr Urbanek: Strategie uniwersytetów publicznych w Polsce – próba oceny / Strategies of public universities in Poland – an attempt to access	500
Piotr Wanicki: Innowacje jako źródło wartości przedsiębiorstwa / Innovation as a source of enterprise value	510
Lidia Wiatrak: Badanie satysfakcji klientów w kontekście zarządzania jakością w organach administracji podatkowej / Study of customer satisfaction in the context of quality management in the authority tax administration .	519
Marcin Wierzbiński: System zarządzania dokonaniem a model biznesowy / Performance management system vs. business model	533
Grzegorz Zimon: Koszty zarządzania kapitałem obrotowym w przedsiębiorstwie handlowym / Performance management system vs. business model	552

Wstęp

Zmiany zachodzące na rynku, związane z coraz większą konkurencją, powodują, że przedsiębiorcy szukają rozwiązań dotyczących nie tylko utrzymania się na nim, lecz również rozwoju, co ma służyć poprawie ich pozycji względem innych jednostek gospodarczych. Zarządzanie kosztami i pomiar dokonań stanowią istotny element systemu podejmowania decyzji w przedsiębiorstwach. Są one stosowane w przedsiębiorstwach nie tylko dużych, ale również średnich i małych. Każda działalność jednostki gospodarczej generuje koszty, które powinny być pod stałą kontrolą zarządzających. Jest to temat wciąż aktualny w artykułach naukowych publikowanych w Polsce i na świecie, poruszany zarówno przez teoretyków, jak i praktyków.

Niniejszy zeszyt Prac Naukowych Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu jest poświęcony zagadnieniom zarządzania kosztami i pomiarowi dokonań. W związku z tym zawarte w nim artykuły dotyczą dwóch odrębnych tematycznie obszarów:

- zarządzania kosztami,
- zarządzania dokonaniem.

W obrębie każdego z nich zaprezentowano problemy zarówno teoretyczne, jak i praktyczne dotyczące systemów kosztów w podejmowaniu decyzji, mierników dokonań, raportowania dokonań.

Artykuły poświęcone zarządzaniu kosztami mają głównie charakter praktyczny. Ukazują przypadki jego zastosowania w szpitalu, podmiocie świadczącym usługi komunalne, szkole wyższej oraz w organach administracji podatkowej. Skupiają się również na rozważaniach poświęconych kontroli kosztów w jednostkach mikro, wprowadzonych do ustawy o rachunkowości w 2014 roku.

Teksty związane z tematyką zarządzania dokonaniem są połączeniem rozważań teoretycznych z empirycznymi. Dociekania teoretyczne dotyczą zagadnień pomiaru dokonań, raportowania dokonań, zastosowania narzędzi, jakimi są zrównoważona karta dokonań, budżetowanie, oraz kreowania wartości przedsiębiorstwa. Artykuły związane z wdrożeniem zarządzania dokonaniem w jednostkach gospodarczych dotyczą takich podmiotów, jak: zakład gospodarowania odpadami, jednostki samorządu terytorialnego, podmioty lecznicze, banki.

Redaktorzy zeszytu mają nadzieję, że opublikowane w nim artykuły będą inspiracją do poszukiwań nowych rozwiązań w obszarze zarządzania kosztami i dokonaniem, a jednocześnie pomogą rozwiązać problemy związane z ich wykorzystaniem w wybranych organizacjach.

Robert Kowalak, Marcin Kowalewski, Piotr Bednarek

Jarosław Mielcarek

Wyższa Szkoła Bankowa w Poznaniu
e-mail: mielcarek1@poczta.onet.pl

FALSYFIKACJA TRADYCYJNEGO MODELU RACHUNKU KOSZTÓW DOCELOWYCH

TARGET COSTING TRADITIONAL MODEL FALSIFICATION

DOI: 10.15611/pn.2016.442.28

Streszczenie: Postawione zostały dwa pytania: czy decyzje podejmowane na podstawie tradycyjnego modelu TC prowadzą do akceptacji produktu, dla którego NPV jest ujemne, lub do odrzucenia produktu, dla którego NPV jest dodatnie. Zostały sformułowane trzy twierdzenia: jeżeli wymagana stopa rentowności jest większa od minimalnej stopy rentowności, to istnieje przedział kosztu własnego sprzedaży bez amortyzacji, dla którego za pomocą tradycyjnego modelu odrzuca się projekty inwestycyjne, mimo że dla nich NPV jest nie mniejsze od zera; jeżeli wymagana stopa rentowności jest mniejsza od minimalnej stopy rentowności, to istnieje przedział kosztu własnego sprzedaży bez amortyzacji, dla którego za pomocą tradycyjnego modelu przyjmuje się projekty inwestycyjne, mimo że dla nich NPV jest ujemne; dla równych stóp rentowności otrzymane wyniki dla dwóch modeli są takie same. Twierdzenie pierwsze i drugie falsyfikuje tradycyjny model TC jako narzędzie podejmowania racjonalnych decyzji inwestycyjnych.

Słowa kluczowe: wymagana stopa zysku, minimalna stopa EBITDA, planowany (rzeczywisty) jednostkowy koszt wytworzenia bez amortyzacji, jednostkowy koszt własny sprzedaży bez amortyzacji, falsyfikacja.

Summary: Two questions were put to: whether the decisions taken on the basis of the traditional Target Costing model will lead to accepting the product, for which the NPV is negative or to rejecting the product, for which the NPV is positive. Three claims were formulated: If the required profit margin is greater than the minimum profit margin, there is a range of unit cost of sales without depreciation, for which by means of traditional TC model investment projects are rejected, although the NPV for them is not less than zero; If the required profit margin is less than the minimum profit margin, there is a range of cost of sales without depreciation, for which by means of the traditional TC model investment projects are accepted, despite the fact that the NPV is negative; For equal profit margins obtained results are the same for both models. The first and second claim falsifies the traditional TC model as a tool for making rational investment decisions.

Keywords: required profit margin, minimum EBITDA margin, planned (current) cash production cost per unit, unit cost of sales without depreciation, falsification.

1. Wstęp

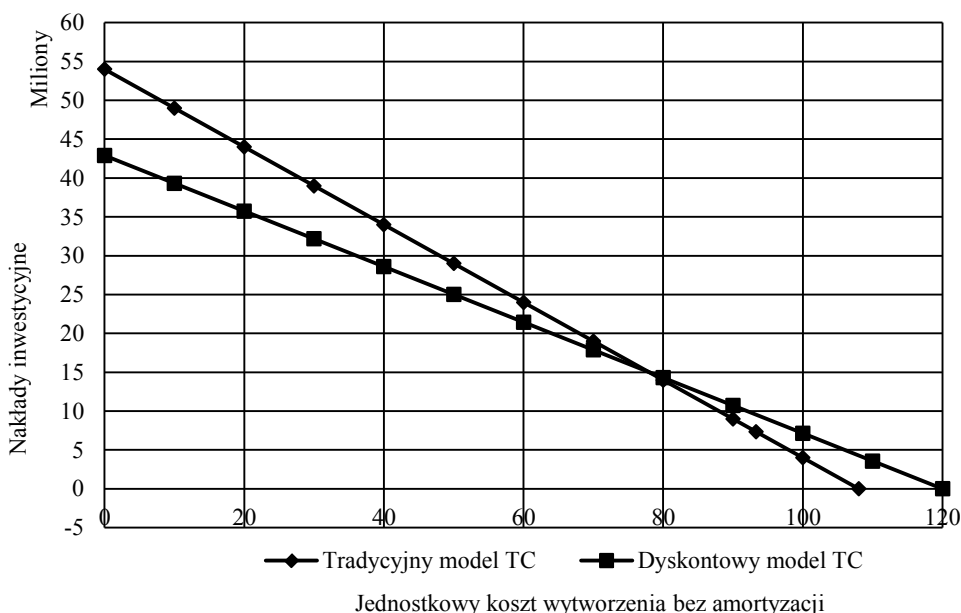
J. Mielcarek wskazuje, że najważniejszym argumentem przemawiającym za posłużeniem się dyskontowym modelem TC jest to, że jak wykazali R. Kee i M. Matherly [2006, s. 277-281] oraz R. Kee [2010, s. 204-211], stosowanie tradycyjnych modeli TC może prowadzić do akceptacji produktów, dla których NPV jest ujemne, albo do odrzucenia produktów, dla których NPV jest dodatnie.

Rozwiązanie problemu możliwości podejmowania błędnych decyzji na podstawie tradycyjnego modelu TC, przedstawione przez R. Kee, budzi szereg wątpliwości. Po pierwsze, w przykładzie dla dwóch produktów przyjmuje on takie założenia co do wielkości jednostkowych kosztów wytworzenia bez amortyzacji, wysokości nakładów inwestycyjnych i wielkości amortyzacji dla poszczególnych produktów, że dla tradycyjnego modelu TC produkt X zostaje zaakceptowany, a produkt Y zostaje odrzucony. Z drugiej strony NPV jako różnica między zdyskontowaną generacją gotówki (zysk operacyjny netto plus amortyzacja) i nakładami inwestycyjnymi, ze względu na znacznie wyższe nakłady inwestycyjne na produkt X niż produkt Y, jest ujemne dla produktu X oraz dodatnie dla produktu Y i na tej podstawie należy produkt X odrzucić, a zaakceptować produkt Y. Krytykując takie podejście, należy wskazać, że można łatwo dobrać takie dane początkowe, że decyzje podejmowane za pomocą tradycyjnego modelu TC będą takie same, jak decyzje podejmowane za pomocą dyskontowego modelu TC.

Dodatkowo R. Kee ilustruje swoje rozważania rysunkiem, na którym przedstawia wykresy zależności między kosztami wytworzenia bez amortyzacji a nakładami inwestycyjnymi dla dwóch modeli TC. Badanie tej zależności dla modelu dyskontowego TC oznacza przyjęcie założenia o doskonałej substytucji kosztów wytworzenia bez amortyzacji i nakładów inwestycyjnych. Należy zwrócić uwagę, że TC jako praktyczne narzędzie podejmowania decyzji inwestycyjnych w przedsiębiorstwie nie bada zależności wynikających z przyjęcia powyższego założenia. Zależności te są przedstawione na rysunku 1¹.

Prosta dla modelu tradycyjnego pokazuje zależność między kosztami wytworzenia bez amortyzacji a nakładami inwestycyjnymi, dla których jednostkowy koszt wytworzenia jest równy kosztowi docelowemu. Dla modelu dyskontowego prosta pokazuje zależność między jednostkowymi kosztami wytworzenia bez amortyzacji a nakładami inwestycyjnymi, dla których spełnione są dla minimalnych wartości dyskontowe kryteria akceptacji przedsięwzięcia inwestycyjnego, czyli NPV jest zerowe, a IRR równa się stopie dyskontowej. Na lewo od punktu przecięcia tych linii obszar między nimi zawiera punkty, dla których produkt jest akceptowany na podstawie tradycyjnego modelu TC, a odrzucany na podstawie modelu dyskontowego (uwzględniającego koszt kapitału) TC. Na prawo od punktu przecięcia w obszarze

¹ R. Kee nie przedstawił tablicowania tych funkcji, w związku z tym czytelnik na podstawie podanych danych początkowych musi sam to wykonać, aby sprawdzić ten rysunek.



Rys. 1. Strefy akceptacji i odrzucenia produktu X

Źródło: opracowane własne na podstawie [Kee 2010, s. 210].

między liniami znajduje się obszar, dla którego na podstawie tradycyjnego modelu TC produkt jest odrzucany, a na podstawie modelu dyskontowego TC produkt jest akceptowany. Tylko dla punktu przecięcia decyzje podejmowane na podstawie obydwu modeli są takie same. Takie zależności są wynikiem przyjętych danych początkowych. Można wykazać, że dla innych danych początkowych linie te nie będą miały punktu przecięcia, przynajmniej dla dodatniej części układu współrzędnych. Wówczas wszystkie produkty akceptowane na podstawie tradycyjnego modelu TC będą również akceptowane na podstawie dyskontowego modelu TC i nie będzie konieczności zastępowania modelu tradycyjnego przez dyskontowy. Nie można zatem uznać rozwiązania zaproponowanego przez R. Kee za wystarczające.

W związku z przedstawionymi krytycznymi uwagami dotyczącymi poglądów R. Kee powstała potrzeba ponownego sprawdzenia problemu, czy posługiwanie się tradycyjnym modelem TC prowadzi do podejmowania błędnych decyzji gospodarczych. Aby na nią odpowiedzieć, przyjęto, że celem artykułu będzie udzielenie odpowiedzi na dwa pytania:

- czy decyzje podejmowane na podstawie tradycyjnego modelu TC prowadzą do akceptacji produktu, dla którego NPV jest ujemne,
- czy decyzje podejmowane na podstawie tradycyjnego modelu TC prowadzą do odrzucenia produktu, dla którego NPV jest dodatnie.

Innymi słowy, chodzi o dokonanie falsyfikacji tradycyjnego rachunku TC jako narzędzia podejmowania trafnych decyzji inwestycyjnych.

W badaniach zostanie zastosowany model przedstawiony w [Mielcarek 2015, s. 350-351]. W artykule tym uzasadniono twierdzenie, że w modelu dyskontowym TC należy stosować kalkulację kosztów w rachunku kosztów pełnych oraz uwzględniać w strumieniach pieniężnych amortyzację. W rezultacie przyjęcia takiego rozwiązania strumienie pieniężne są wolnymi przepływami pieniężnymi dla właścicieli kapitału własnego i wierzycieli w poszczególnych latach (*Free Cash Flow to Firm* – FCFF). Tylko wtedy NPV jest prawidłowym miernikiem zmiany wartości kapitału.

Zostaną uwzględnione trzy warianty relacji między wielkością wymaganej przez inwestora rentowności sprzedaży a minimalną stopą rentowności, wyczerpujące wszystkie możliwości matematyczne. Nie zachodzi zatem przypadek arbitralnego dobrania danych początkowych. Przedmiotem analizy w przykładzie liczbowym będzie przedsięwzięcie inwestycyjne, polegające na uruchomieniu produkcji nowego produktu w specjalnie utworzonym w tym celu przedsiębiorstwie [Mielcarek 2015, s. 343-353]. Minimalna stopa zysku zostanie obliczona w wyniku zastosowania w modelu matematyczno-finansowym przedsięwzięcia inwestycyjnego dodatku Excela *Szukaj wyniku*. Jednostkowe koszty będą wyznaczone za pomocą kalkulacji podziałowej prostej. Narzędziami badawczymi będą również liniowe funkcje NPV i stopy rentowności sprzedaży, dla których zmienną niezależną jest planowany, jednostkowy koszt własny sprzedaży bez amortyzacji.

2. Odrzucenie projektów z dodatnim NPV i przyjęcie projektów z ujemnym NPV

Aby rozwiązać podjęte w artykule problemy, niezbędne jest określenie NPV i stopy rentowności jako funkcji jednostkowego kosztu własnego sprzedaży. W celu określenia pierwszej funkcji niezbędne jest podanie formuły na wolne przepływy pieniężne dla właścicieli kapitału własnego i wierzycieli w poszczególnych latach (FCFF) [Mielcarek 2015, s. 284]:

$$CF_i = (1-t)ROS_{me} S_i - \Delta W_i - I_{bi} + t(A_i + I_i), \quad (1)$$

CF_i – strumień pieniężny dla okresu i ; ROS_{me} – minimalna stopa rentowności $EBITDA_m$ ze sprzedaży, stopa rentowności na sprzedaży po dodaniu amortyzacji,

$$ROS_{me} = \frac{EBITDA_m}{S}, \quad (2)$$

$EBITDA_m$ – minimalna wartość $EBITDA$, dla której NPV jest zerowe, a IRR równa się stopie dyskontowej; S_i – wartość sprzedaży w okresie i ; ΔW_i – zmiana kapitału obrotowego w okresie i ; I_{bi} – inwestycje brutto w okresie i ; A_i – amortyzacja w okresie i ; I_i – odsetki w okresie i ; t – stawka podatkowa.

Dana stopa rentowności jest uznana za minimalną, jeżeli dla niej spełnione są warunki:

$$NPV = 0, \quad (3)$$

$$IRR = r, \quad (4)$$

czyli NPV jest równe zero, a IRR zrównuje się ze stopą dyskontową r .

Formuła na NPV z wykorzystaniem (1), jako funkcja jednostkowego kosztu własnego sprzedaży bez amortyzacji, przedstawia się następująco:

$$\begin{aligned} NPV &= -I_0 - W_0 + \sum_{i=1}^n \frac{(1-t)ROS_{me} S_i - \Delta W_i - I_{bi} + t(A_i + I_i)}{(1+r)^i} + \frac{Z}{(1+r)^n} = \\ &= -(1-t) \frac{1}{p} k \sum_{i=1}^n \frac{S_i}{(1+r)^i} + \sum_{i=1}^n \frac{(1-t) S_i - \Delta W_i - I_{bi} + t(A_i + I_i)}{(1+r)^i} + \\ &\quad + \frac{Z}{(1+r)^n} - I_0 - W_0 \end{aligned} \quad (5)$$

Współczynnikiem kierunkowym z funkcji liniowej NPV (5) jest:

$$a = -(1-t) \frac{1}{p} \sum_{i=1}^n \frac{S_i}{(1+r)^i}, \quad (6)$$

a jej wyraz wolny

$$b = \sum_{i=1}^n \frac{(1-t) S_i - \Delta W_i - I_{bi} + t(A_i + I_i)}{(1+r)^i} + \frac{Z}{(1+r)^n} - I_0 - W_0. \quad (7)$$

Z kryterium (3) oraz z pierwszego rzędu (5) wynika sposób określenia, czy dana stopa zysku jest minimalna. NPV jest równaniem z jedną niewiadomą, którą jest ROS. Można ją znaleźć, przyrównując równanie na NPV do zera, z którego po przekształceniach otrzymujemy formułę na minimalną, docelową stopę rentowności sprzedaży²:

$$ROS_m = \frac{I_0 + W_0 + \sum_{i=1}^n \frac{\Delta W_i + I_{bi} - t(A_i + I_i)}{(1+r)^i} - \frac{Z}{(1+r)^n}}{\sum_{i=1}^n \frac{(1-t) S_i}{(1+r)^i}}. \quad (8)$$

Formuły (5), (6), (7) i (8) dają poprawne wyniki dla tych wielkości ROS, dla których EBITDA w każdym roku przekracza sumę wartości amortyzacji i odsetek. W takich sytuacjach w każdym roku płacone są podatki. Jeżeli przedstawiany jest wykres funkcji NPV, dla której zmienną niezależną jest jednostkowy koszt własny

² Formuła na minimalną stopę zysku przedstawiona jest w [Mielcarek 2012, s. 114].

sprzedaży pomniejszony o amortyzację i wynikająca z niego wielkość ROS zgodnie z (10), to jeżeli chociaż jednego roku EBITDA jest mniejsze od sumy amortyzacji i odsetek, formuły (5), (6), (7) i (8) dają wyniki z niewielkim błędem. Pozostaje wówczas możliwość zastosowania symulacji składającej się z następujących kroków:

- tablicujemy dla przyjętego zakresu zmienności jednostkowego kosztu własnego sprzedaży, zgodnie z formułą (10), wielkości ROS,
- dla każdego ROS, posługując się tabelą 1, obliczamy wartość NPV,
- po stabilizowaniu funkcji NPV, przedstawionej w tabeli 2, możemy rezultaty przedstawić graficznie na rysunku 1 i 2³.

Formuła na funkcję planowanej stopy rentowności sprzedaży zostanie określona z przekształcenia formuły na koszt docelowy:

$$k_d = p - pROS_{me} \quad (9)$$

i stąd funkcja na planowaną ROS:

$$ROS_p = 1 - \frac{1}{p}k_p. \quad (10)$$

Kryterium podjęcia decyzji o akceptacji przedsięwzięcia inwestycyjnego w tradycyjnym modelu TC jest to, żeby wymagana przez inwestora stopa rentowności była nie większa od planowanej rentowności dla danego, planowanego kosztu własnego sprzedaży:

$$ROS_w \leq ROS_p = 1 - \frac{1}{p}k_p, \quad (11)$$

gdzie: k_d – jednostkowy koszt dopuszczalny; p – cena produktu uruchamianego w wyniku inwestycji; ROS_p – planowana stopa rentowności sprzedaży dla danego kosztu własnego sprzedaży; k_p – jednostkowy koszt własny sprzedaży skorygowany o amortyzację.

I przypadek

W przypadku I wymagana rentowność sprzedaży jest większa od minimalnej stopy rentowności $EBITDA_m$:

$$ROS_w > ROS_{EBITDA_m}. \quad (12)$$

Powstaje pytanie, czy dla warunku (12) istnieje taki przedział wartości jednostkowego kosztu własnego sprzedaży, skorygowanego o amortyzację, dla którego nie jest spełnione kryterium decyzyjne tradycyjnego modelu TC, czyli warunek (11), i równocześnie jest spełnione dyskontowe kryterium akceptacji przedsięwzięcia inwestycyjnego

³ Tablicowanie funkcji NPV zostało przeprowadzone za pomocą własnej aplikacji, napisanej w Visual Basic for Applications.

$$NPV \geq 0. \quad (13)$$

Dojdzie wówczas do odrzucenia przedsięwzięcia i tym samym produktu, dla którego NPV jest nie mniejsze od zera.

Dolna granica takiego przedziału zostanie wyznaczona z (11):

$$k_l > (1 - ROS_w) p. \quad (14)$$

Górna granica tego przedziału jest wyznaczona przez jednostkowy koszt własny sprzedaży, skorygowany o amortyzację, bowiem dla niego wartość NPV spada do zera, czyli spełniony jest dla minimalnej wartości warunek (13):

$$k_g = k_d = (1 - ROS_{EBITDA_m}) p. \quad (15)$$

Twierdzenie o falsyfikacji tradycyjnego modelu TC brzmi następująco:

Jeżeli zachodzi przypadek I, czyli

$$ROS_w > ROS_{EBITDA_m}, \quad (16)$$

i jednostkowy planowany koszt własny sprzedaży skorygowany o amortyzację zawiera się w poniższych granicach

$$k_l < k_p \leq k_d, \quad (17)$$

to odrzuca się projekt inwestycyjny, ponieważ nie jest spełniony warunek tradycyjnego modelu TC akceptacji przedsięwzięcia inwestycyjnego

$$ROS_w > ROS_p = 1 - \frac{1}{p} k_p, \quad (18)$$

mimo że jest spełnione kryterium dyskontowe akceptacji przedsięwzięcia inwestycyjnego

$$NPV \geq 0. \quad (19)$$

W ten sposób wykazaliśmy, że gdy spełniony jest warunek (12), tradycyjny model TC nie jest narzędziem podejmowania racjonalnych decyzji inwestycyjnych i w ten sposób model ten został sfalsyfikowany.

II przypadek

W przypadku II wymagana rentowność sprzedaży jest mniejsza od minimalnej stopy rentowności $EBITDA_m$:

$$ROS_w < ROS_{EBITDA_m}. \quad (20)$$

Powstaje pytanie, czy dla warunku (20) istnieje taki przedział wartości jednostkowego kosztu własnego sprzedaży, skorygowanego o amortyzację, dla którego jest spełnione kryterium decyzyjne tradycyjnego modelu TC, czyli warunek (11), i równocześnie nie jest spełnione dyskontowe kryterium akceptacji przedsięwzięcia inwestycyjnego, bowiem

$$NPV < 0. \quad (21)$$

Dolna granica takiego przedziału jest wyznaczona przez jednostkowy koszt dopuszczalny, ponieważ dla większych wartości planowanego, jednostkowego kosztu własnego sprzedaży, skorygowanego o amortyzację, NPV staje się ujemne:

$$k_l > k_d. \quad (22)$$

Górna granica tego przedziału jest wyznaczona przez zrównanie się wymaganej stopy rentowności z planowaną stopą rentowności, wyznaczaną przez (10):

$$ROS_w = ROS_p = 1 - \frac{1}{p} k_g \quad (23)$$

i stąd

$$k_g = (1 - ROS_w) p. \quad (24)$$

Twierdzenie o falsyfikacji tradycyjnego modelu TC brzmi następująco: Jeżeli zachodzi przypadek II, czyli

$$ROS_w < ROS_{EBITDAm}, \quad (25)$$

i jednostkowy, planowany koszt własny sprzedaży zawiera się w poniższych granicach

$$k_d < k_p \leq (1 - ROS_w) p, \quad (26)$$

to przyjmuje się do realizacji projekt inwestycyjny, ponieważ jest spełniony warunek tradycyjnego modelu TC akceptacji przedsięwzięcia inwestycyjnego

$$ROS_w \leq ROS_p, \quad (27)$$

mimo że nie jest spełnione kryterium dyskontowe akceptacji przedsięwzięcia inwestycyjnego, bowiem

$$NPV < 0. \quad (28)$$

Wykazaliśmy więc, że gdy spełniony jest warunek (21), tradycyjny model TC nie jest narzędziem podejmowania racjonalnych decyzji inwestycyjnych i w ten sposób model ten został sfalsyfikowany.

III przypadek

Dla przypadku III, czyli dla warunku

$$ROS_w = ROS_{EBITDAm} \quad (29)$$

i dla

$$k_p \leq k_d, \quad (30)$$

spełniony jest zarówno warunek tradycyjnego, jak i dyskontowego modelu TC akceptacji przedsięwzięcia inwestycyjnego, a dla

$$k_p > k_d \quad (31)$$

nie jest spełniony ani warunek tradycyjnego, ani dyskontowego modelu TC akceptacji przedsięwzięcia inwestycyjnego. Nie istnieje zatem taki przedział wartości jednostkowego, planowanego kosztu własnego sprzedaży, skorygowanego o amortyzację, dla którego dochodzi do falsyfikacji tradycyjnego modelu TC.

3. Przykład falsyfikujący tradycyjny model TC

Dane początkowe w przykładzie liczbowym są takie same, jak w artykule J. Mielcar-ka [2015, s. 351]. Minimalna stopa zysku została obliczona w tabeli 1.

Tabela 1. Minimalna stopa zysku

Wyszczególnienie	Moment 0	Rok 1	Rok 2	Rok 3	Rok 4	Rok 5
Nakłady inwestycyjne	-1 000 000					
Wydatki na badania i rozwój	-200 000					
Przepływ środków pieniężnych moment 0	-1 200 000					
Docelowa cena sprzedaży		80	80	80	80	80
Docelowa wielkość sprzedaży		12 000	24 000	30 800	38 500	22 000
Przychody ze sprzedaży		960 000	1 920 000	2 464 000	3 080 000	1 760 000
Minimalna stopa docelowa EBITDA		17,79%	17,79%	17,79%	17,79%	17,79%
EBITDA minimalny		170 790	341 581	438 362	547 953	313 116
Stawka podatku dochodowego		19%	19%	19%	19%	19%
EBITDA po opodatkowaniu		170 790	276 681	355 073	443 842	253 624
Amortyzacja		200 000	200 000	200 000	200 000	200 000
Odsetki		19 980	15 660	11 340	7 020	2 700
Tarcza podatkowa		0	40 975	40 155	39 334	38 513
Stopa zmian inwestycji w kapitał obrotowy jako funkcja wielkości przyrostu wartości produkcji		2,50%	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%
Zmiana inwestycji w kapitał obrotowy netto		-24 000	-24 000	-13 600	-15 400	33 000
Inwestycje netto w majątek trwały			-20 000		-20 000	
Przepływ środków pieniężnych w fazie produkcyjnej		146 790	273 656	381 628	447 776	325 137
Odzyskane inwestycje w kapitał obrotowy netto						44 000
Wydatki związane z zakończeniem produkcji						-40 000
Wartość rezydualna majątku						70 000
Przepływ środków pieniężnych po zakończeniu produkcji						74 000
Razem dodatkowe przepływy pieniężne	-1 200 000	146 790	273 656	381 628	447 776	399 137
Średni ważony koszt kapitału	10%	10%	10%	10%	10%	10%
Potęgi dyskontowania	0	1	2	3	4	5
Wartość bieżąca dodatkowych przepływów pieniężnych	-1 200 000	133 446	226 162	286 723	305 837	247 833
NPV	0,00					
IRR	10%					

Źródło: [Mielcarek 2015, s. 351].

Minimalna stopa zysku została obliczona za pomocą dodatku Excela *Szukaj wyniku*. Stopa ta wynosi 17,79%. Dla niej NPV jest zerowe, a IRR równe jest stopie dyskontowej.

Dla minimalnej stopy zysku w roku 1 podatek dochodowy i tarcza podatkowa są zerowe, bowiem EBIT jest ujemny. W tych warunkach nie możemy posłużyć się funkcją liniową NPV (5). Obliczenie NPV jako funkcji kosztu jednostkowego, przedstawione w tabeli 2, zostało wykonane za pomocą symulacji, a stopy rentowności za pomocą formuły (10).

Tabela 2. NPV i stopa rentowności jako funkcja planowanego kosztu jednostkowego

Jednostkowy koszt własny sprzedaży bez amortyzacji	NPV	Stopa zysku	Wymagana stopa zwrotu I	Wymagana stopa zwrotu II
42,50	1 777 076	46,875%	30%	10%
45,00	1 587 049	43,750%	30%	10%
47,50	1 397 022	40,625%	30%	10%
50,00	1 206 995	37,500%	30%	10%
52,50	1 016 968	34,375%	30%	10%
55,00	826 940	31,250%	30%	10%
56,00	750 929	30,000%	30%	10%
57,50	636 913	28,125%	30%	10%
60,00	446 886	25,000%	30%	10%
62,50	255 135	21,875%	30%	10%
65,7675	0	17,791%	30%	10%
67,50	-135 283	15,625%	30%	10%
70,00	-330 492	12,500%	30%	10%
72,00	-493 524	10,000%	30%	10%
72,50	-535 748	9,375%	30%	10%
75,00	-756 937	6,250%	30%	10%
77,50	-991 538	3,125%	30%	10%
80,00	-1 226 140	0,000%	30%	10%

Źródło: opracowanie własne.

Na rysunku 2 wykreślmy funkcję NPV i rentowności dla przypadku I, czyli dla wymaganej przez inwestora stopy rentowności wyższej od minimalnej stopy zysku (stopy zysku EBITDA).

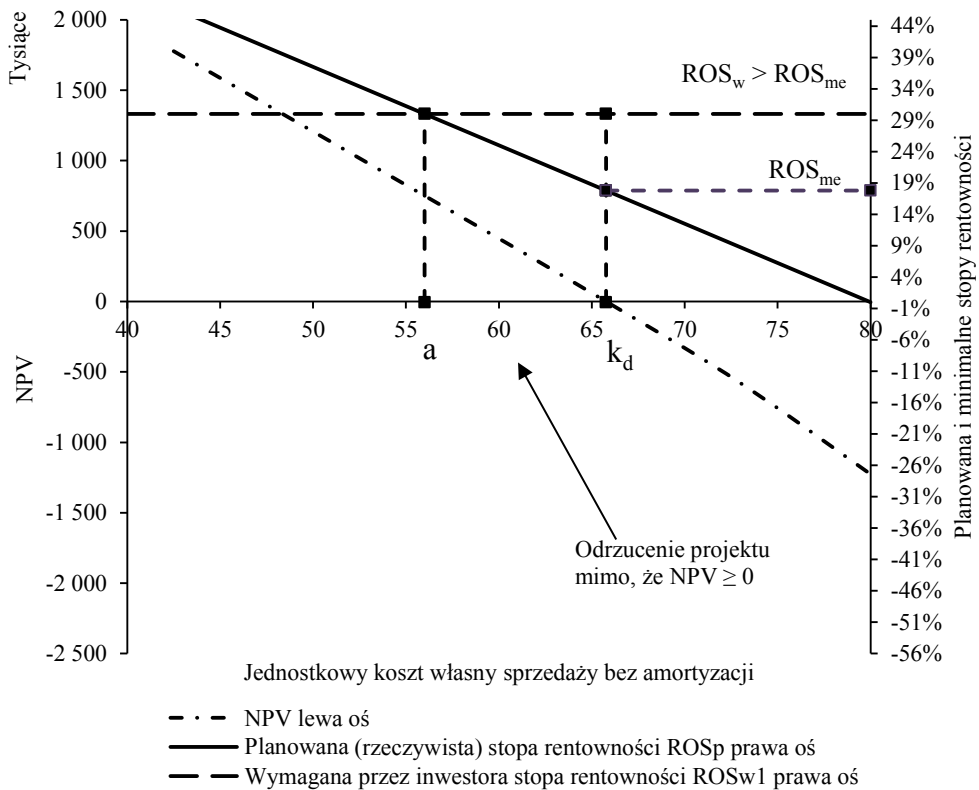
Dla kosztu własnego sprzedaży bez amortyzacji z przedziału

$$56 < k_{ba} \leq 65,77 \quad (35)$$

wartość NPV spełnia kryterium akceptacji przedsięwzięcia inwestycyjnego

$$750\,929 > NPV \geq 0, \quad (36)$$

lecz wymagana przez inwestora stopa rentowności, wynosząca 30%, jest większa od planowanej dla przedsięwzięcia stopy rentowności, której wartość dla podanego



Rys. 2. Odrzucenie projektu, mimo że $NPV \geq 0$

Źródło: opracowanie własne.

przedziału wartości jednostkowego kosztu własnego sprzedaży bez amortyzacji wynosi

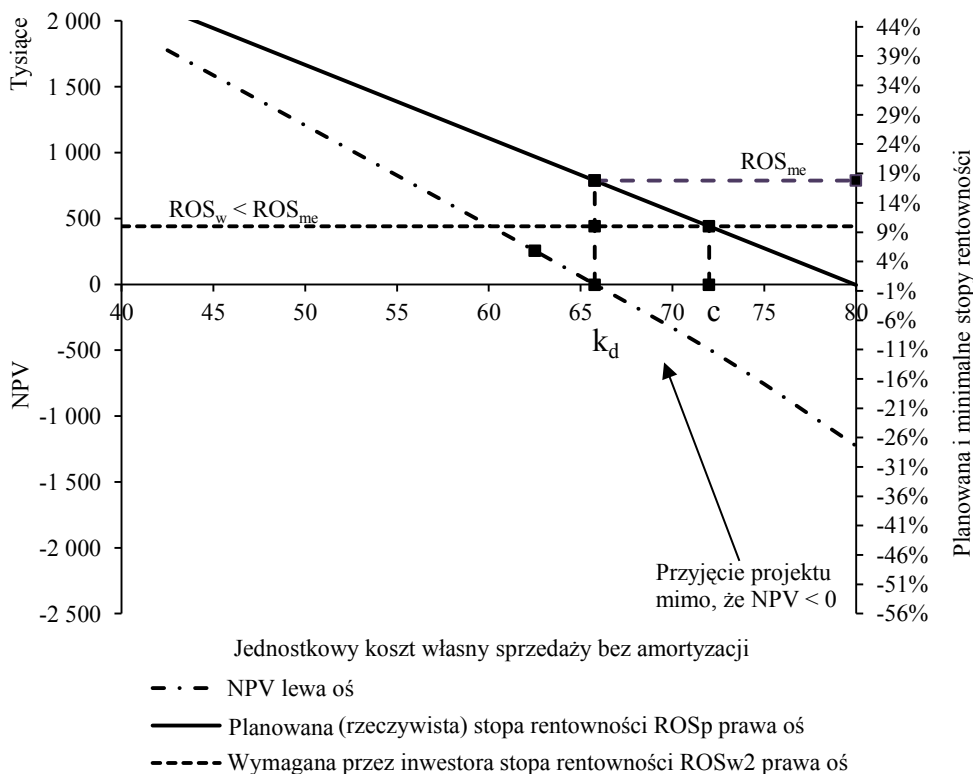
$$30\% > ROS_p \geq 17,79\%, \quad (37)$$

co oznacza, że nie jest spełnione kryterium decyzyjne akceptacji przedsięwzięcia inwestycyjnego w tradycyjnym TC i dlatego jego realizacja zostaje odrzucona, mimo że spełnione jest kryterium dyskontowe jego akceptacji. Znalezione zatem przypadki, które falsyfikują tradycyjny model TC.

Na rysunku 3 wykreślmy funkcję NPV i rentowności dla przypadku II, czyli dla wymaganej przez inwestora stopy rentowności niższej od minimalnej stopy zysku (stopy zysku EBITDA).

Dla kosztu własnego sprzedaży bez amortyzacji z przedziału

$$65,77 < k_{ba} \leq 72 \quad (38)$$



Rys. 3. Przyjęcie projektu, mimo że $NPV < 0$

Źródło: opracowanie własne.

wartość NPV nie spełnia kryterium akceptacji przedsięwzięcia inwestycyjnego

$$0 > NPV \geq -493\,524, \quad (39)$$

a wymagana stopa zysku równa 10% jest nie większa od planowanej

$$ROS_p \geq ROS_w = 10\%. \quad (40)$$

I z drugiej strony planowana stopa rentowności jest nie mniejsza od wymaganej przez inwestora stopy rentowności

$$17,97\% > ROS_p \geq 10\%, \quad (41)$$

co oznacza, że jest spełnione kryterium decyzyjne akceptacji przedsięwzięcia inwestycyjnego w tradycyjnym TC, mimo że nie jest spełnione kryterium dyskontowe jego akceptacji. Znalaziono zatem przypadki, które falsyfikują tradycyjny TC.

Dla trzeciego przypadku wymagana stopa zysku jest równa stopie minimalnej

$$ROS_p = ROS_w = ROS_{EBITDAm} = 17,79\%, \quad (42)$$

a NPV ma wartość

$$NPV = 0, \quad (43)$$

czyli dla minimalnej wartości spełnione jest kryterium dyskontowe i tym samym zarówno na podstawie modelu tradycyjnego, jak i modelu dyskontowego można podjąć decyzję o akceptacji przedsięwzięcia inwestycyjnego.

4. Zakończenie

Cel artykułu został osiągnięty. Podjęto w nim próbę rozwiązania dwóch problemów, które zostały sformułowane za pomocą następujących pytań:

- Czy decyzje podejmowane na podstawie tradycyjnego modelu TC prowadzą do akceptacji produktu, dla którego NPV jest ujemne?
- Czy decyzje podejmowane na podstawie tradycyjnego modelu TC prowadzą do odrzucenia produktu, dla którego NPV jest dodatnie?

Wykazano, że w tradycyjnym modelu TC dla trzech przypadków relacji między wymaganą stopą rentowności a minimalną stopą rentowności (stopą EBITDA) zachodzą następujące prawidłowości:

- 1) Wymagana stopa rentowności jest większa od minimalnej stopy rentowności:

$$ROS_w > ROS_{EBITDAm}$$

i wtedy istnieje przedział jednostkowego kosztu własnego sprzedaży bez amortyzacji, dla którego odrzuca się projekty inwestycyjne, mimo że dla nich NPV jest nie mniejsze od zera, a planowana stopa rentowności jest nie mniejsza niż minimalna stopa rentowności. W tym sensie dochodzi do falsyfikacji tradycyjnego modelu TC jako narzędzia podejmowania racjonalnych decyzji inwestycyjnych.

- 2) Wymagana stopa rentowności jest mniejsza od minimalnej stopy rentowności:

$$ROS_w < ROS_{EBITDAm}$$

i wtedy istnieje przedział jednostkowego kosztu własnego sprzedaży bez amortyzacji, dla którego przyjmuje się projekty inwestycyjne, mimo że dla nich NPV jest ujemne. W tym sensie dochodzi do falsyfikacji tradycyjnego TC jako narzędzia podejmowania racjonalnych decyzji inwestycyjnych.

- 3) Wymagana stopa rentowności jest równa minimalnej stopie rentowności:

$$ROS_w = ROS_{EBITDAm}$$

i wtedy decyzje o przyjęciu projektu inwestycyjnego są takie same, niezależnie od tego, czy posługujemy się tradycyjnym modelem TC, czy modelem dyskontowym.

Te trzy przypadki wyczerpują wszystkie możliwe relacje, jakie mogą w przedsiębiorstwie planującym inwestycje występować między wymaganą stopą rentowności a minimalną stopą rentowności (stopą EBITDA). Ta druga w TC odgrywa decydującą rolę, bowiem odgranicza projekty inwestycyjne spełniające kryteria dyskontowe ich akceptacji od takich, dla których te kryteria nie są spełnione. Na tej podstawie można przedstawić koncepcję falsyfikacji tradycyjnego modelu TC uznać za kompletną. W ten sposób uniknięto zarzutu, że otrzymane rezultaty wynikają z przyjętych arbitralnie danych początkowych.

Literatura

- Kee R., 2010, *The Sufficiency of Target Costing to Evaluating Production-Related Decision*, International Journal of Production Economics, vol. 126.
- Kee R., Matherly M., 2006, *Decision control of products developed using target costing*, Advances in Management Accounting, vol. 15.
- Mielcarek J., 2015, *EBITDA jako podstawa rachunków kosztów docelowych*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, nr 398.