

## Paradoks podatkowy w metodzie NPV

Krzysztof Biernacki\*

**Streszczenie:** *Cel* – Artykuł prezentuje wpływ podatku dochodowego na ocenę projektów inwestycyjnych metodą NPV. Analizuje zmianę stopy podatku przy różnych rodzajach projektów inwestycyjnych i jej wpływ na ich ostateczną wartość.

*Metodologia badania* – Badanie oparto na analizie szeregów liczbowych obrazujących zmianę kosztu kapitału finansującego projekt oraz zmiany nominalnych stawek podatku.

*Wynik* – Wpływ podatku dochodowego na ocenę projektu inwestycyjnego może mieć charakter pozytywny lub negatywny. W pierwszym przypadku wartość projektu będzie większa po uwzględnieniu podatku dochodowego niż miało to miejsce przy kalkulacji bez podatku. Odpowiednio, wpływ negatywny będzie związany ze spadkiem wartości projektu po wprowadzeniu opodatkowania. Rodzaj oddziaływania podatku na wartość projektu uzależniony jest od relacji pomiędzy kosztem kapitału i stopą podatkową.

*Oryginalność/wartość* – Dotychczas problematyka paradoksu podatkowego w metodzie NPV nie była przedmiotem analizy w polskiej literaturze przedmiotu.

**Słowa kluczowe:** metoda NPV, podatek dochodowy, tarcza podatkowa

### Wprowadzenie

W metodzie *net present value* (NPV) wpływ opodatkowania przejawia się w dwóch obszarach. Pierwszy z nich to określenie przepływu pieniężnego (*cash flow* – CF), który podlega dyskontowaniu. Drugi to tarcza podatkowa, która ma wpływ na koszt kapitału obcego finansującego projekt inwestycyjny. W obu przypadkach uwzględnienie czynników związanych z oddziaływaniem podatku dochodowego na ostateczną wartość NPV może prowadzić do odmiennych od potocznej percepcji wyników, gdzie uwzględnienie opodatkowania w określonych sytuacjach będzie negatywnie lub pozytywnie wpływać na wartość końcową projektu.

Punktem wyjścia dla przyjętych rozważań jest przyjęcie założeń, które uwzględniają podatek dochodowy odpowiednio przy kalkulacji wartości przepływu pieniężnego oraz, w drugim przypadku, zastosowania tarczy podatkowej. Przedmiotowa analiza dotyczy zmian obejmujących rozliczenie tego podatku i ich wpływu na ostateczną wartość NPV.

Na potrzeby badawcze przyjęto dwie hipotezy. Pierwsza związana jest z wpływem amortyzacji na wartość CF. W świetle doświadczeń praktycznych należy przyjąć, że wprowadzenie korzystniejszego dla podatnika sposobu rozliczania amortyzacji powinno zwiększać

---

\* dr Krzysztof Biernacki, Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, ul. Komandorska 118/120, 53-345 Wrocław, e-mail: krzysztof.biernacki@ue.wroc.pl.

wartość projektu inwestycyjnego. Pod pojęciem korzystniejszego sposobu rozumieć należy możliwość szybszej amortyzacji dopuszczalnej przepisami prawa. W tym obszarze analiza oparta będzie o przepisy ustawy o podatku dochodowym od osób prawnych<sup>1</sup>.

Druga hipoteza ma związek z kosztem kapitału obcego i przyjąć należy, że uwzględnienie podatku przy kalkulacji kosztu powinno pozytywnie wpłynąć na ostateczną wartość NPV projektu. Założenie to ma związek z pozytywnym oddziaływaniem tarczy podatkowej, która nominalnie zmniejsza koszt finansowania przedsięwzięcia. W tym miejscu pomija się ewentualne ograniczenia związane z tak zwaną cienką kapitalizacją (*thin capitalization*), które mogłyby ograniczać możliwość uznania za koszt podatkowy odsetek od kapitału finansującego projekt inwestycyjny.

Ze względu na zaprezentowane dwie hipotezy, całość opracowania również podzielona została na dwie części. W pierwszej poddano analizie kształtowanie się CF na podstawie przyjętych założeń i krajowych regulacji podatkowych, w drugiej przedmiotem analizy były zmiany kosztu kapitału przy różnych stawkach podatkowych i ich odzwierciedlenie w wartości NPV projektu inwestycyjnego.

## 1. Przepływ pieniężny przy zmiennej amortyzacji

W liczniku modelu NPV określa się przepływ pieniężny, który jest konsekwencją realizacji projektu inwestycyjnego. Pomijając w tym miejscu rozróżnienie na różne rodzaje cash flow prezentowane w literaturze (Mielcarz, Paszczyk 2013: 64), wartość tego przepływu może być utożsamiana z przychodem faktycznie otrzymanym, pomniejszonym o obciążenia podatkowe. Amortyzacja, jako koszt nietworzący wydatku, pomniejsza będzie podstawę opodatkowania. Ostatecznie można to zapisać wzorem:

$$CF = P - \text{Pod}, \quad \text{Pod} = 0,19 \times (P - A_m) \quad (1)$$

gdzie:

CF – cash flow,

P – przychód (dla uproszczenia przyjmujemy, że cały przychód podatkowy został faktycznie otrzymany w danym okresie),

Pod – podatek dochodowy,

$A_m$  – amortyzacja.

Przyjmijmy stan faktyczny, w którym przedsiębiorca ponosi wydatek inwestycyjny w wysokości 200 tys. zł, a projekt ma trwać przez pięć okresów, generując odpowiednio przychód w wysokości 80; 70; 60; 50; 40 tys. zł. Koszt kapitału przyjęto w niezmienniej wysokości 5%, bez rozróżnienia na finansowanie kapitałem własnym lub obcym.

<sup>1</sup> Ustawa z dnia 15 lutego 1992 r. o podatku dochodowym od osób prawnych (DzU nr 21, poz. 86 ze zm., dalej jako Pdop).

Oddziaływanie opodatkowania na CF projektu przejawia się przede wszystkim w możliwości uwzględnienia amortyzacji przy jego określeniu. Wystąpi ona wyłącznie w projektach o charakterze rzeczowym, gdyż inwestycje finansowe w polskim prawie podatkowym nie pozwalają na uwzględnienie amortyzacji w okresie trwania inwestycji. Koszt amortyzacji rozłożony w czasie trwania projektu uwzględniony jest jednorazowo przy zbyciu inwestycji finansowej. Ze względu na upływ czasu, będzie to jednak niosło ze sobą mniej korzystne konsekwencje finansowe niż ma to miejsce przy inwestycji rzeczowej.

Rozpatrując w dalszej części inwestycje umożliwiające rozpoznanie odpisów amortyzacyjnych, krajowe przepisy podatkowe pozwalają na wykorzystanie trzech różnych rodzajów amortyzacji. W pierwszym przypadku, oznaczonym jako (S), przyjęto czas amortyzacji równy okresowi trwania projektu. Rozwiązanie określone jako (I) uwzględnia amortyzację indywidualną, dla której skrócono z pięciu do trzech okresów czas jej trwania. Oznaczenie (J) wskazuje na amortyzację jednorazową, w której odpis następuje na koniec pierwszego okresu czasu trwania projektu. Stosowne wyliczenia CF dla każdego z przypadków prezentuje tabela 1.

**Tabela 1**

CF dla różnych metod amortyzacji (zł)

Przychód	80 000,00	70 000,00	60 000,00	50 000,00	40 000,00
Amortyzacja	40 000,00	40 000,00	40 000,00	40 000,00	40 000,00
Podatek	7 600,00	5 700,00	3 800,00	1 900,00	–
<b>CF (S)</b>	<b>72 400,00</b>	<b>64 300,00</b>	<b>56 200,00</b>	<b>48 100,00</b>	<b>40 000,00</b>
Przychód	80 000,00	70 000,00	60 000,00	50 000,00	40 000,00
Amortyzacja	80 000,00	80 000,00	40 000,00	–	–
Podatek	–	–1 900,00	3 800,00	9 500,00	7 600,00
<b>CF (I)</b>	<b>80 000,00</b>	<b>70 000,00</b>	<b>57 150,00</b>	<b>41 450,00</b>	<b>32 400,00</b>
Przychód	80 000,00	70 000,00	60 000,00	50 000,00	40 000,00
Amortyzacja	200 000,00	–	–	–	–
Podatek	–22 800,00	13 300,00	11 400,00	9 500,00	7 600,00
<b>CF (J)</b>	<b>80 000,00</b>	<b>68 100,00</b>	<b>60 000,00</b>	<b>40 500,00</b>	<b>32 400,00</b>

Źródło: opracowanie własne na podstawie założeń.

Wartości zaprezentowanych w tabeli 1 przepływów pieniężnych uzależnione są w płaszczyźnie podatkowej od rozliczenia straty podatkowej, która powstaje przy wyższej wartości amortyzacji niż kwota przychodu. Ma to miejsce w przypadku amortyzacji indywidualnej (I) oraz jednorazowej (J). Zgodnie z brzmieniem art. 7 ust 5 Pdup, stratę podatnik może rozliczyć w okresie kolejnych pięciu lat podatkowych, nie więcej niż 50% jej wartości w każdym roku. W konsekwencji wykazana strata została rozliczona z dochodem w okresach trzecim i czwartym przy amortyzacji indywidualnej oraz w okresach drugim i trzecim przy amortyzacji jednorazowej.

Wartość NPV dla każdego z tych rozwiązań prezentuje tabela 2.

**Tabela 2**

NPV projektów z różną metodą rozliczenia amortyzacji (zł)

	I	1	2	3	4	5	NPV
(S)	200 000,00	72 400,00	64 300,00	56 200,00	48 100,00	40 000,00	44 509,60
(I)	200 000,00	80 000,00	70 000,00	57 150,00	41 450,00	32 400,00	46 226,78
(J)	200 000,00	80 000,00	68 100,00	60 000,00	40 500,00	32 400,00	46 185,85

Źródło: opracowanie własne na podstawie założeń.

Wartości NPV z tabeli 2 wskazują, że jednorazowa amortyzacja nie jest najkorzystniejszym rozwiązaniem, mimo iż pozwala przedsiębiorcy jednorazowo zaliczyć w koszty całą wartość poniesionej inwestycji. W ujęciu finansowym korzystniejszym rozwiązaniem jest zwiększenie wartości poszczególnych odpisów amortyzacyjnych z jednoczesnym rozłożeniem ich w czasie, co ma miejsce przy amortyzacji indywidualnej. Najmniej optymalne jest zastosowanie amortyzacji odpowiadającej okresowi trwania projektu inwestycyjnego.

Szczegółowo analizując wpływ poszczególnych metod amortyzacji na wartość NPV należy stwierdzić, że istotnym czynnikiem jest metoda rozliczenia straty powstałej w okresie, gdy odpisy amortyzacyjne przewyższają wartość przychodu. Zgodnie z istotą metody NPV, większa kwota przepływów pieniężnych w początkowych okresach prowadzi do większej wartości całego projektu. Przy bardziej równomiernym „rozłożeniu” odpisów amortyzacyjnych przy braku generowania wysokiej straty w pierwszym okresie, projekt osiągnie wyższą wartość końcową. Wbrew zatem hipotezie, przyspieszona amortyzacja może obniżyć NPV.

Wpływ różnych metod amortyzacji przeanalizowano przy uwzględnieniu zmian w kosztach finansowania projektu oraz różnych wartościach przychodu. Należałoby bowiem zwerifikować, czy różnicowanie tych parametrów będzie miało wpływ na ostateczną wartość NPV projektu.

Wpływ zmiany kosztu finansowania projektu dla wartości 3, 5 oraz 10% prezentuje tabela 3.

**Tabela 3**

Wpływ zmiany kosztu finansowania projektu na wartość NPV (zł)

	3%	5%	10%
(S)	57 836,62	44 509,60	17 156,70
(I)	58 959,49	46 226,78	19 949,92
(J)	58 933,43	46 185,85	19 879,13

Źródło: opracowanie własne na podstawie założeń.

Mimo różnych wartości kosztu kapitału finansującego projekt, ogólna zasada nie ulegała zmianie. Wciąż najkorzystniejszym sposobem jest rozliczenie amortyzacji przyspieszonej (I), a nie jednorazowej (J). Warto przy tym zwrócić uwagę, że istotna jest różnica

w wartości NPV pomiędzy standardowym rozliczeniem amortyzacji a metodami: indywidualną oraz jednorazową.

Analizie poddano również zmianę wartości przychodu i jej wpływ na wartość projektu. Przyjęto założenie, że przychód wzrasta dwukrotnie w odniesieniu do założeń (współczynnik 2) oraz jego wartość wynosi połowę kwoty wynikającej z założeń (współczynnik 0,5). Wyniki prezentuje tabela 4.

**Tabela 4**

Wpływ zmiany przychodu na wartość NPV projektu (zł)

Współczynnik	2	3%	5%	10%
(S)		276 055,98	248 158,24	189 940,69
(I)		277 254,08	249 990,79	192 922,67
(J)		277 772,67	250 803,62	194 324,21
Współczynnik	0,5	3%	5%	10%
(S)		-59 471,45	-64 767,16	-75 161,40
(I)		-59 471,45	-64 767,16	-75 161,40
(J)		-59 471,45	-64 767,16	-75 161,40

Źródło: opracowanie własne na podstawie założeń.

Przy wzroście wartości przychodu, a tym samym CF w kolejnych okresach, metoda indywidualna naliczania amortyzacji staje się mniej korzystna i amortyzacja jednorazowa prowadzi do wyższej wartości NPV projektu. Jest to przede wszystkim związane z malejącym wpływem amortyzacji jako kosztu na ostateczną wartość CF. W konsekwencji najistotniejszy wpływ na wartość projektu ma pierwszy przepływ pieniężny, którego podatek jest w największym stopniu minimalizowany przez jednorazową amortyzację. Nie pojawia się wówczas strata lub ma ona niewielki wpływ na kolejne kalkulacje CF.

Do odmiennych wniosków prowadzi zmniejszenie wartości przychodu w projekcie. Wówczas CF składa się wyłącznie z przychodu, gdyż koszty przewyższają jego wartość. Podatek nie ma w takim przypadku wpływu na ostateczną wartość NPV.

Podsumowując wątek związany z wpływem metody rozliczenia amortyzacji na wartość projektu należy stwierdzić, że wzrost wartości przychodu w danym okresie prowadzi do wyższej wartości NPV przy amortyzacji jednorazowej. Amortyzacja indywidualna jest korzystna w sytuacji, gdy różnica pomiędzy przychodem i kosztem amortyzacji jest niewielka. Wnioski te przeczą założeniom teoretycznym, zgodnie z którymi optymalne wykorzystanie środka trwałego następuje przy zrównaniu się granicy zwrotu kapitału z zerem (Iwin-Garzyńska 2005: 60). W rozpatrywanym przypadku niewątpliwie elementem ograniczającym jest zasada rozliczenia straty, która narzuca konieczność odliczenia wyłącznie połowy jej wartości w roku podatkowym. Jednocześnie zmiana kosztu finansowania nie ma wpływu na wybór metody naliczenia amortyzacji.

## 2. Zmienna stawka podatku przy kalkulacji kosztu kapitału w projekcie

Na potrzeby dalszych rozważań przyjmujemy, iż projekt jest finansowany wyłącznie kapitałem dłużnym. W literaturze stopa dyskonta uzależniana jest od kategorii podmiotów, które projekt oceniają (dawców kapitału) i może być określana w wysokości średniego ważonego kosztu kapitału lub kosztu kapitału własnego (Marcinek i in. 2012: 56). Uproszczenie związane z analizą wyłącznie finansowania kapitałem dłużnym uzasadnione jest oddziaływaniem tarczy podatkowej na ten rodzaj finansowania. Pozwala ona bowiem obniżyć płacone odsetki o wartość podatku wynikającą z zaliczenia tych odsetek do podatkowych kosztów uzyskania przychodu. Uproszczenie to nie będzie miało zastosowania w praktyce przy wysokiej wartości kapitałów własnych finansujących projekt oraz ograniczeniach związanych z oddziaływaniem tzw. cienkiej kapitalizacji (*thin capitalisation*). Uwzględniając wskazane uproszczenia, analizie poddano wpływ zmiany stawki podatku na ostateczną wartość projektu.

W ramach założeń przyjęto, iż wartość inwestycji wynosi 3 tysiące złotych, a przepływy w trzech kolejnych okresach wynoszą odpowiednio 1050; 1150 oraz 1450 złotych. Tabela 5 wskazuje na wartość NPV takiego projektu przy zmiennych nominalnych kosztach finansowania oraz różnych stawkach podatku dochodowego.

**Tabela 5**

Wpływ stawki podatku na wartość NPV przy zmiennej stawce kosztu finansowania (zł)

Pod/koszt	5%	10%	15%
0%	295,65	-5,63	-263,99
20%	361,90	109,22	-113,65
30%	395,85	169,39	-33,26
50%	465,45	295,65	139,07
80%	574,30	501,12	430,36
100%	650,00	650,00	650,00

Źródło: opracowanie własne na podstawie założeń.

Wartość projektu rośnie wraz ze wzrostem stawki podatku. W literaturze takie zjawisko określa się mianem paradoksu podatkowego (Schneider 1992: 246; Köning, Wosnitza 2004: 33). Przeczy ono bowiem potocznym założeniom, że opodatkowanie prowadzi do zmniejszenia się wartości majątku lub przepływu u podatnika. W ujęciu matematycznym jest ono relatywnie łatwe do wyjaśnienia, gdyż ma związek ze zmniejszającym się mianownikiem przy kalkulacji wartości CF w okresie. Tym samym cała wartość NPV projektu wzrasta.

Pozytywny wpływ tarczy podatkowej nie zawsze będzie miał zastosowanie. Jeżeli wartość inwestycji to kwota 3 tysięcy złotych, a przepływy w kolejnych trzech okresach wynoszą odpowiednio 1,44; 1,14 oraz 1 tysiąc, to przy stopie dyskontowej w wysokości 10% NPV projektu będzie dodatnie i wyniesie 2,55 zł. Implementacja stawki podatkowej w wysokości

50% oraz uwzględnienie amortyzacji liniowej w projekcie doprowadzi do NPV projektu w wartości (–) 3,74 zł. (Schanz, Schanz 2011: 102).

Oznacza to, że wpływ opodatkowania na koszt kapitału finansującego projekt może mieć zarówno skutek pozytywny, gdy implementacja stawki podatku w mianowniku CF będzie prowadziła do zwiększenia wartości NPV projektu, jak też konsekwencje negatywne, związane ze zmniejszeniem się NPV po wprowadzeniu opodatkowania. Efekt ten jest uzależniony od relacji pomiędzy bieżącą (zdyskontowaną) wartością amortyzacji ( $PV_D$ ) oraz ekonomiczną wielkością amortyzacji ( $PV_{ED}$ ) w projekcie (Schanz, Schanz 2011: 104). Przy czym ekonomiczna amortyzacja stanowi sumę różnic pomiędzy zdyskontowanymi kwotami amortyzacji nominalnej. Zależność pomiędzy wskazanymi wartościami jest następująca:

jeżeli  $PV_D > PV_{ED}$ , wówczas wystąpi paradoks podatkowy; jeżeli zależność jest odwrotna, paradoks podatkowy nie wystąpi i wartość projektu po uwzględnieniu opodatkowania będzie niższa niż NPV przed opodatkowaniem.

## Uwagi końcowe

W świetle przedstawionych hipotez należy stwierdzić, że pierwsza z nich nie została potwierdzona analizą empiryczną. Uwzględniając opodatkowanie w liczniku CF projektu inwestycyjnego poprzez różne rodzaje amortyzacji należy stwierdzić, iż dążenie do maksymalnego odpisu w pierwszym okresie trwania projektu może nieść ze sobą mniejszą wartość NPV niż ma to miejsce przy amortyzacji przyspieszonej (indywidualnej), ale rozłożonej proporcjonalnie w kilku okresach trwania projektu. Przyczyną jest w tym wypadku metoda rozliczenia straty przyjęta przez polskiego ustawodawcę. Efekt ten zmniejsza się wraz ze wzrostem wartości przychodu, przy nieziennej wielkości amortyzacji. Zmniejsza się jednocześnie strata w pierwszym okresie trwania projektu, co prowadzi do większego opodatkowania przychodów kolejnych okresów. Uwzględniając wartość pieniądza w czasie pomniejszoną o podatek dochodowy, przyszłe przepływy pieniężne nie wywołują na wartości NPV tak istotnego wpływu, jak CF w początkowych okresach.

Uwzględnienie podatku dochodowego przy określeniu kosztu kapitału projektu może prowadzić zarówno do zwiększenia, jak i zmniejszenia wartości NPV. Uzależnione jest to od relacji pomiędzy zdyskontowaną wartością amortyzacji nominalnej i zdyskontowaną wartością amortyzacji ekonomicznej. W konsekwencji hipoteza została potwierdzona tylko częściowo, gdyż przy zaistnieniu relacji  $PV_D > PV_{ED}$  dojdzie do wystąpienia paradoksu podatkowego, polegającego na większej wartości NPV po uwzględnieniu podatku niż ma to miejsce bez opodatkowania kosztu kapitału.

## Literatura

- Iwin-Garzyńska J. (2005), *Kapitał amortyzacyjny w zarządzaniu finansami*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
- Mielcarz P., Paszczyk P. (2013), *Analiza projektów inwestycyjnych w procesie tworzenia wartości przedsiębiorstwa*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Marcinek K., Pera K., Tworek P., Adamek-Hyska D., Tomecki M. (2012), *Inwestycje rzeczowe przedsiębiorstw. Wybrane zagadnienia*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice.
- Schanz D., Schanz S. (2011), *Business Taxation and Financial Decisions*, Springer Verlag, Berlin-Heidelberg.
- Schneider D. (1992), *Investition, Finanzierung, Besteuerung*, Gabler Verlag, Wiesbaden.
- Köning R., Wosnitza M. (2004), *Betriebswirtschaftliche Steuerplanungs – und Steuerwirkungslehre*, Physica-Verlag, Heidelberg.

### TAX PARADOX IN NPV METHOD

**Abstract:** Tax burden may be introduced in NPV method as well in cash flow nominator, where depreciation minimize the tax, as well in denominator, in case of financing the investment project with obligations. The article focuses on the consequences of implementing taxes in calculating the NPV value. The research method applied is case study. The calculations show, that considering depreciation in cash flow provides different results. In some cases NPV may rise, where the individual depreciation is applied. However depreciation, which may be deduct fully in first period, provides lower NPV of the project. Similarly the impact of tax shield in the cost of capital leads to different consequences. The result may be positive, when NPV is higher after considering income tax, and also negative. The different output depends on the relation between discounted and economic depreciation in the project.

**Keywords:** NPV method, income taxes, tax shield

## Cytowanie

- Biernacki K. (2015), *Paradoks podatkowy w metodzie NPV*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego nr 855, „Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia” nr 74, t. 1, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin, s. 389–396; [www.wneiz.pl/frfu](http://www.wneiz.pl/frfu).