STOWARZYSZENIE KSIĘGOWYCH W POLSCE – ODDZIAŁ WIELKOPOLSKI W POZNANIU

ZARZĄDZANIE FINANSAMI

WYBRANE ZAGADNIENIA (1/2)

DR LESZEK CZAPIEWSKI

- POZNAŃ -

SPIS TREŚCI

1. RYZYKO W ZARZĄDZANIU FINANSAMI 4

1.1. Pojęcie i istota ryzyka 4

1.2. Rodzaje ryzyka 6

1.3. Etapy zarządzania ryzykiem 11

1.4. Pomiar ryzyka 15

Pytania i zadania 22

2. NARZĘDZIA OCENY RENTOWNOŚCI INWESTYCJI RZECZOWYCH 24

2.1. Wartość pieniądza w czasie – podstawowe modele 24

2.2. Ocena efektywności inwestycji rzeczowych – podstawowe mierniki 31

2.3. Ryzyko w ocenie działalności inwestycyjnej 37

Pytania i zadania 46

TABLICE FINANSOWE 49

1. RYZYKO W ZARZĄDZANIU FINANSAMI

1.1. POJĘCIE I ISTOTA RYZYKA

Pojęcie ryzyka jest zapewne tak stare, jak historia gatunku ludzkiego. Związane jest z istnieniem licznych zagrożeń dla planowanych przez człowieka działań związanych z egzystencją i przetrwaniem. Słowa ryzyko, ryzykowny, ryzykować powszechnie wykorzystywane są obecnie w języku codziennym.

Etymologia słowa ryzyko nie jest jednoznacznie wyjaśniona. Najczęściej pochodzenie tego słowa przypisuje się włoskiemu „risicare" (ośmielić się, odważyć się), greckiemu „rhize" (akt odwagi pod postacią opłynięcia przylądka) czy łacińskiemu „risicum" (prawdopodobieństwo sukcesu lub porażki) i związane jest podejmowaniem ważnych decyzji prowadzących do sukcesu lub porażki. W słowniku języka polskiego ryzyko określane jest jako: „1. możliwość, prawdopodobieństwo, że coś się nie uda, że sprawy przybiorą zły obrót (…); 2. działanie związane z jakimś niebezpieczeństwem, mogące przynieść niepożądane skutki; także podejmowanie takich działań…"[1].

W teorii ekonomii pojęcie ryzyka pojawiło się w szerszym ujęciu na początku XX wieku w pracach A. H. Willeta i F. H. Knighta oraz później w pracach J. Pfeffera, K. J. Arrowa i H. M. Markowitza. W pracach tych wyraźnie widać ewolucję definicji ryzyka i zmieniającą się relację pomiędzy pojęciem niepewności a pojęciem ryzyka, akcentującą w coraz większym stopniu „mierzalność" ryzyka i możliwość zarządzania nim. Według współczesnych definicji ryzyko, jako pochodna niepewności, związane jest z możliwością realizacji przyszłych zdarzeń na poziomie odmiennym od oczekiwanego, przy czym znane są potencjalne realizacje tych zdarzeń i prawdopodobieństwo ich wystąpienia. Tak więc ryzyko dla przedsiębiorstwa jest zjawiskiem jak najbardziej kwantyfikowalnym, mającym wymierne konsekwencje dla jego wyników finansowych i możliwe jest zarządzanie nim, natomiast niepewność jest niemierzalna (wpływa na wyniki przedsiębiorstwa ale nie można zmierzyć tego wpływu), co uniemożliwia zarządzanie nią.

Definicja ryzyka może być interpretowana dwojako: możliwość, że coś się nie uda (negatywne ujęcie ryzyka – pogorszenie sytuacji przedsiębiorstwa) lub też przedsięwzięcie, którego wynik

1 M. Bańko (red. nauk.), *Wielki słownik wyrazów obcych PWN*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010, s. 1114.

nie jest znany (neutralne ujęcie ryzyka – pogorszenie lub polepszenie sytuacji przedsiębiorstwa – określające zagrożenie lub szansę). Pierwsza interpretacja postrzega ryzyko jako zagrożenie, prawdopodobieństwo poniesienia straty, bądź osiągnięcie gorszego rezultatu niż planowany. Ten sposób interpretacji stosuje się najczęściej w ubezpieczeniach. Drugie podejście (neutralne) uznaje ryzyko z jednej strony jako zagrożenie, mogące wpłynąć niekorzystnie na osiąganie przez przedsiębiorstwo wyniki, a z drugiej jako szansę, przy wykorzystaniu której wyniki przedsiębiorstwa mogą ulec poprawie.

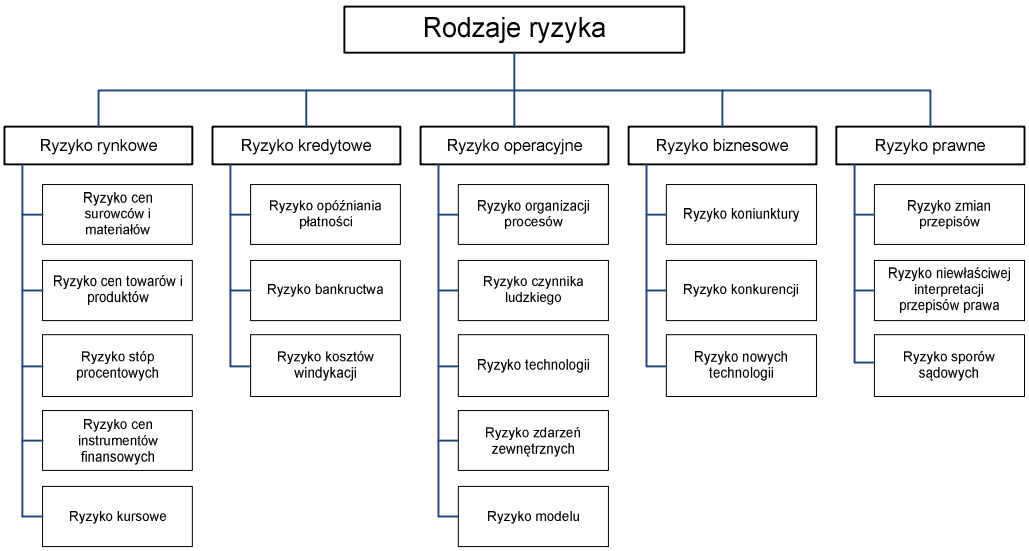
Odnosząc te dwie wspomniane koncepcje do ryzyka pojawiającego się przy okazji prowadzenia działalności gospodarczej, podmioty funkcjonujące na rynku, z jednej strony podejmują decyzje mające na celu ograniczenie zagrożenia, a z drugiej dostrzegają okazję do osiągnięcia większych korzyści w przypadku decyzji akceptujących dany poziom ryzyka. Ryzyko jest nieodłącznym elementem każdej działalności gospodarczej przedsiębiorstwa i podejmowanie jakiejkolwiek decyzji w przedsiębiorstwie związane jest ze świadomością jego istnienia i jego akceptacją. Na decyzje te jednak ma wpływ stosunek decydenta do ryzyka. Najczęściej wyróżnia się trzy postawy względem ryzyka:

- awersja do ryzyka,
- neutralność wobec ryzyka,
- skłonność do ryzyka.

Awersja do ryzyka jest najczęściej spotykaną postawą przy podejmowaniu decyzji w prowadzenia działalności gospodarczej. Decydent w zamian za podjęcie ryzykownych działań, oczekuje „dodatkowej nagrody” – zwiększonych korzyści, które wynikają z ujęcia w nich premii za ryzyko. Im większa awersja do ryzyka decydenta, tym większe oczekiwania co do premii za podjęte ryzyko. W przypadku drugiej postawy, neutralności wobec ryzyka, stopień ryzyka nie ma wpływu na podejmowane decyzje. Natomiast w przypadku skłonności do ryzyka decydent charakteryzuje się gotowością do poniesienia dodatkowych nakładów w przypadku decyzji o wyższym stopniu ryzyka.

1.2. RODZAJE RYZYKA

Na funkcjonowanie przedsiębiorstwa oddziaływają różne rodzaje ryzyka. Nie istnieje jedna ogólnie akceptowana klasyfikacja typów ryzyka. Najczęściej jednak ryzyko klasyfikowane jest według odmiennych grup przyczyn wpływających na zmienność wyników uzyskiwanych przez przedsiębiorstwo. Przyczyny te najczęściej określane są mianem czynników ryzyka, Natomiast jeżeli jakiś obszar działalności przedsiębiorstwa wrażliwy jest na zmiany tych czynników ryzyka to wrażliwość ta określana jest mianem ekspozycji na dany typ ryzyka. Przykładową klasyfikację ryzyka prezentuje Rys.1.



Rys.1 Klasyfikacja ryzyka

Źródło: Opracowanie własne.

Ryzyko rynkowe związane jest z funkcjonowaniem rynku, z kształtowaniem się popytu i podaży na określone dobra i wpływa na ich zmienność. Może dotyczyć np.: cen surowców, materiałów i usług obcych, cen produktów i towarów, kursów walutowych, cen instrumentów finansowych, poziomu stóp procentowych itp.

Przykład

W przedsiębiorstwie transportowym znaczny udział w kosztach funkcjonowania mają koszty zakupu paliw. Wzrost cen paliw bezpośrednio wpłynie na zwiększenie kosztów działalności a w przypadku braku możliwości przerzucenia tego na ceny oferowanych usług obniży osiągane

wyniki finansowe. Analogicznie spadek cen paliw może prowadzić do poprawy osiąganych wyników.

Przykład

Eksporter sprzedający swoje produkty i otrzymujący zapłatę określonej kwoty z tego tytułu w danej walucie narażony jest na zmiany kursu tej waluty względem waluty krajowej. Jeżeli koszty są ponoszone w walucie krajowej to wahania kursu prowadzą do osiągnięcia lepszych wyników finansowych (przy wzroście kursu) lub gorszych wyników (przy spadku kursu) w porównaniu z sytuacją stabilnego kursu walutowego.

Ryzyko kredytowe w typowym przedsiębiorstwie związane jest z udzielonym kredytem kupieckim, czyli odroczoną płatności z tytułu sprzedanych obcym podmiotom towarów, produktów lub usług. Dotyczy niedotrzymania warunków umowy i wydłużenia terminu płatności (należności przeterminowane) lub też w skrajnym przypadku braku możliwości odzyskania wierzytelności (należności nieściągalne).

Przykład

Przedsiębiorstwo handlowe udziela z tytułu sprzedaży zwyczajowo 30-dniowego terminu płatności. Jeżeli jakiś odbiorca opóźnia płatności o kolejny miesiąc to ma to wpływ na zwiększenie zapotrzebowania na kapitał obrotowy w przedsiębiorstwie co prowadzi do zwiększenia kosztów finansowania działalności operacyjnej i zwiększenia kosztów utraconych korzyści.

Przykład

W sytuacji, w której kontrahent, któremu przedsiębiorstwo udzieliło kredytu kupieckiego, odmawia zapłaty koszty windykacji obciążają wynik finansowy przedsiębiorstwa. Jeśli nie istnieje możliwość odzyskania całej wierzytelności lub jej części (dłużnik nie dysponuje majątkiem, dającym się spieniężyć lub ogólna kwota wierzytelności dłużnika względem wszystkich wierzycieli wielokrotnie przekracza wierzytelność względem przedsiębiorstwa) przedsiębiorstwo traci nie tylko marżę, którą spodziewało się uzyskać ale także kapitał zaangażowany w zakup sprzedanych towarów. Szczególnie to zagrożenie jest dotkliwe dla firmy ponieważ aby wyrównać stratę musi sprzedać tyle dodatkowych towarów aby suma marż uzyskana z ich sprzedaży pokryła wartość zakupionych wcześniej i utraconych towarów.

Ryzyko operacyjne dotyczy błędów i niedociągnięć w organizacji działalności przedsiębiorstwa. Najczęściej odnosi się do tzw. czynnika ludzkiego – błędów czy niedociągnięć w organizacji pracy wynikających z braku umiejętności pracowników, zbyt licznych obowiązków czy też świadomego działania na szkodę firmy. Również wady i uszkodzenia procesów technologicznych stanowią realne zagrożenie i mogą powodować przerwy w prawidłowym funkcjonowaniu przedsiębiorstwa, prowadząc do strat finansowych. Do tej grupy ryzyka zaliczane są także wszelkiego rodzaju działania zewnętrzne (klęski żywiołowe, terroryzm, czyny zabronione przez prawo) zakłócające działalność i mogące wpłynąć na wyniki. W obszarze ryzyka operacyjnego umieścić też można wykorzystanie w procesach decyzyjnych modeli błędnie lub nieprecyzyjnie opisujących rzeczywistość. Niewłaściwie zastosowany model wyceny czy też sprawozdania finansowe innych przedsiębiorstw, poddane manipulacji księgowych, nie oddające rzeczywistej sytuacji przedsiębiorstwa a traktowane jako wiarygodne, mogą doprowadzić do podjęcia wielu błędnych decyzji. Do zagrożeń związanych z ryzykiem operacyjnym zaliczane są czasem także błędne decyzje zarządcze na poziomie strategicznego planowania (np. niewystarczająca dywersyfikacja działalności itp.) oraz ryzyko reputacji związane w możliwości utraty zaufania klientów i kontrahentów.

Przykład

W sytuacji niezawarcia umowy ubezpieczenia hali produkcyjnej od następstw pożarów, wybuch pożaru prowadzący do uszkodzenia maszyn i hali praktycznie oznacza dla właścicieli utratę dotychczasowego dorobku i dalszej możliwości funkcjonowania. Jeśli umowa byłaby zawarta, odszkodowanie mogłoby umożliwić redukcję poniesionych strat i kontynuację działalności.

Przykład

Brak wdrożonych odpowiednich procedur bhp w przedsiębiorstwie budowlanym może prowadzić do zaistnienia różnego rodzaju wypadków przy pracy prowadzących do uszczerbku na zdrowiu lub nawet utraty życia. Opóźnienie realizacji prac budowlanych będzie w takim przypadku najmniejszym problemem, z którym będą musieli się zmierzyć właściciele.

Źródłem ryzyka biznesowego jest działanie przedsiębiorstwa w warunkach konkurencyjności. Istnienie konkurencji powoduje wahania popytu, co przekłada się na zmienność wyników. Innym zagrożeniem jest rozwój nowych technologii, wymuszających usprawnianie istniejących

lub wprowadzanie nowych produktów a niedostosowanie się grozi utratą dotychczasowego udziału w rynku.

Przykład

Producent telewizorów jeżeli nie dostosuje parametrów sprzedawanych odbiorników do wprowadzanych nowych standardów (np. brak wbudowanego tunera DVB-T i DVB-C, który uniemożliwi oglądanie cyfrowej telewizji naziemnej lub kablowej po wyłączeniu nadajników analogowych) musi liczyć się z brakiem zainteresowania klientów oferowanymi modelami. Jeżeli nie wprowadzi zmodernizowanych produktów jego udział w tym segmencie spadnie do zera na rzecz konkurencji.

Przykład

W geodezji do pomiaru wykorzystywane są obecnie wysokiej jakości odbiorniki GPS. Działają one w systemie GPS-NAVSTAR utrzymywanym i zarządzanym przez Departament Obrony USA i oferują precyzyjność pomiarów dochodzącą do 1-3 m. Wdrażany Europejski System Nawigacji Satelitarnej Galileo ma umożliwić osiągnięcie dokładności pozycjonowania w granicach 0,5 m. Na rynku, w segmencie profesjonalnym, rację bytu będą mieli producenci odbiorników dostosowanych do nowego systemu albo umożliwiających pomiar równolegle w obydwu systemach.

Ryzyko prawne związane jest ze zmiennością i niejasnością przepisów prawa. Występuje w przypadku uchwalenia aktów prawnych mających wpływ na obecną sytuację lub dalsze funkcjonowanie danego podmiotu gospodarczego lub też w przypadku niekorzystnych efektów prawnych w zawartych przez podmiot umowach. Niektórzy zaliczają całość lub część ryzyka prawnego do ryzyka operacyjnego.

Przykład

Błędy w prowadzonej dokumentacji księgowej, wynikające z niewiedzy czy zaniedbań, przy braku odpowiednich procedur nadzoru i weryfikacji, w przypadku kontroli skarbowej prowadzić mogą do znacznych kar grzywny a nawet pozbawienia wolności.

Przykład

Likwidacja ulg podatkowych, z których do tej pory korzystało przedsiębiorstwo wpływa bezpośrednio na uzyskiwane wyniki. Wprowadzenie różnego rodzaju ograniczeń swobody

prowadzenia działalności gospodarczej (koncesje, licencje, pozwolenia) także może utrudnić bądź uniemożliwić funkcjonowanie. Wprowadzenie uregulowań związanych z emisją zanieczyszczeń czy hałasu wymusza dostosowanie wykorzystywanych technologii produkcji do nowych norm i prowadzi do dodatkowych inwestycji. Zmiana planów zagospodarowania przestrzennego może uniemożliwić prowadzenie działalności w dotychczasowy sposób lub też ograniczyć możliwość rozwoju.

1.3. ETAPY ZARZĄDZANIA RYZYKIEM

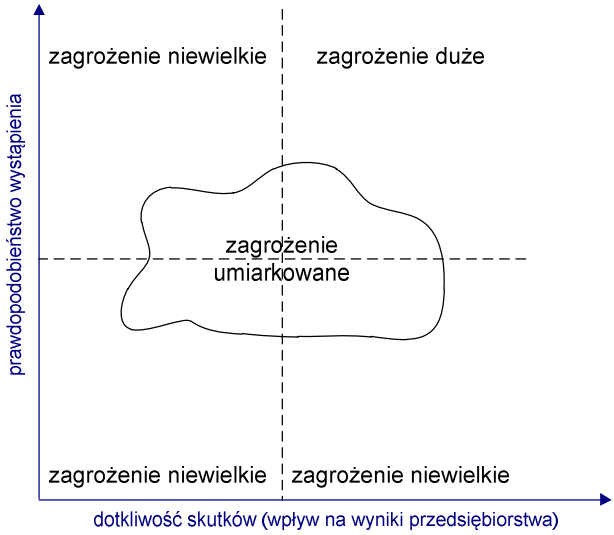
Zarządzanie ryzykiem przedsiębiorstwa najczęściej rozumiane jest jako podejmowanie decyzji oraz realizacja działań prowadzących do optymalizacji ryzyka, czyli w przypadku zagrożeń oznaczają jego ograniczanie, natomiast w przypadku pojawiających się możliwości zwiększenia korzyści oznaczają akceptację danego poziomu ryzyka. Zarządzanie ryzykiem nie polega więc tylko na jego unikaniu, ale także na wykorzystaniu wiedzy i umiejętności do jego oszacowania oraz uzyskania przy nim optymalnego dochodu. Proces zarządzania ryzykiem powinien na stałe być wkomponowany w procesy zarządzania przedsiębiorstwem. Powinien składać się z takich etapów jak: identyfikacja, pomiar, sterowanie ryzykiem a także z monitorowanie i kontrola ryzyka (Rys.2).

Rys.2 Schemat procesu zarządzania ryzykiem
Źródło: Opracowanie własne.

Zarządzanie ryzykiem nie jest procesem jednorazowym, w którym kolejne etapy następują po sobie i proces ulega zakończeniu. Jest to proces ciągły składający się z następujących po sobie etapów powiązanych sprzężeniami zwrotnymi.

Pierwszem etapem procesu zarządzania ryzykiem jest jego identyfikacja, mająca przynieść odpowiedź na pytanie, z jakiego rodzaju ryzykiem mamy do czynienia. Odpowiednie określenie zasięgu, istoty czy charakteru w znacznej mierze umożliwi właściwą identyfikację i precyzyjne określenie ryzyka. W celu zebrania możliwie pełnych informacji dotyczących ryzyka należy: wskazać przyczyny ryzyka, ustalić ewentualne konsekwencje, wskazać jednostki objęte

ryzykiem. Po wykonaniu wspomnianych działań, należy skupić się na oszacowaniu skali zagrożenia (Rys.3), co pozwoli ustalić rangę danego czynnika ryzyka. Rozpoznanie (identyfikacja rodzajów ryzyka) powinna być przeprowadzona w sposób kompleksowy, gdyż wzrastająca liczba zagrożeń sprawia, że coraz istotniejsze jest zrozumienie powiązań między czynnikami wpływającymi na przepływy pieniężne. Identyfikację rodzajów ryzyka należy rozumieć jako proces, którego zadaniem jest określenie, co niepożądanego może się wydarzyć, gdzie, kiedy, dlaczego i w jaki sposób? W ten sposób bada się więc tzw. ekspozycję firmy na ryzyko. Pojęcie „ekspozycja na ryzyko" oznacza stratę, jaką przedsiębiorstwo może ponieść, gdy wystąpi negatywne zjawisko lub potencjalną korzyść w przypadku wystąpienia „szansy".



Rys.3 Identyfikacja skali zagrożeń ryzykiem

Źródło: Opracowanie własne.

W identyfikacji ryzyka wykorzystywane są różnego rodzaju techniki i metody, z których najczęściej wymienia się:

- metoda pytań kontrolnych – polega na wskazaniu przez współpracujących ekspertów różnych rodzajów ryzyka wynikających z poszczególnych obszarów funkcjonowania przedsiębiorstwa. Rozpoznanie typów ryzyka następuje przez udzielenie odpowiedzi na pytania dotyczące poszczególnych aspektów funkcjonowania przedsiębiorstwa. Liczba pytań nie jest stała i może być powiększana w przypadku odkrywania nowych zagrożeń;
- metoda delficka – podobnie jak metoda listy pytań kontrolnych, opiera się na opinii ekspertów zaproszonych do procesu identyfikacji ryzyka, pozwala jednak wyeliminować niepożądane efekty pod postacią sugerowania się opinią pozostałych ekspertów, co

występuje w przypadku pracy grupowej. W metodzie delfickiej poszczególni eksperci nie spotykają się, często nie wiedzą kto uczestniczy w procesie identyfikacji ryzyka i jakie rodzaje ryzyka zostały już w poszczególnych obszarach funkcjonowania przedsiębiorstwa zidentyfikowane;

- metoda heurystyczna (burzy mózgów) – u jej podstaw leży koncepcja włączenia w proces identyfikacji jak najszerszej grupy osób (specjalistów z danej dziedziny, specjalistów z dziedzin pokrewnych oraz ludzi niezwiązanych bezpośrednio z danym obszarem ale mających różnorodne doświadczenia zawodowe). Metoda ta sprawdza się najlepiej w sytuacji, kiedy informacje o potencjalnych źródłach i obszarach ryzyka są rozproszone;
- metoda holistyczna – identyfikuje ryzyko w sposób całościowy, umożliwiając lepsze zrozumienie całokształtu funkcjonowania przedsiębiorstwa. Metoda ta polega na sporządzeniu odwzorowania prezentującego w sposób holistyczny sytuację projektu widzianą przez jego analityków (pełne odwzorowanie struktury projektu, wszystkich jego elementów i istniejących między nimi powiązań, pełne odwzorowanie wszystkich procesów projektu, a także elementów miękkich – odnoszących się do ludzi - ich podejścia do projektu, odczuć, emocji i konfliktów). Odwzorowanie powinno umożliwiać identyfikację obszarów problemowych, zagadnień itd., będących potencjalnymi źródłami ryzyka;
- analiza SWOT (analiza atutów, słabości, możliwości i zagrożeń (*Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*) – narzędzie analizy ryzyka służące do identyfikacji ryzyka i możliwości w szerszym kontekście organizacji jako całości.

Kolejnym etapem po identyfikacji ryzyka jest jego pomiar. Służą temu tzw. miary ryzyka, które pozwalają na określenie poziomu ryzyka oddziaływującego na całokształt lub poszczególne obszary funkcjonowania przedsiębiorstwa.

Bardzo istotną rolę w procesie zarządzania ryzykiem pełni etap sterowania ryzykiem. Zawiera ona działania, będące reakcją na zidentyfikowane w przedsiębiorstwie ryzyko. Najczęściej wyróżnia się takie typy działań jak:

- transfer ryzyka na inną jednostkę – np. ubezpieczenie,
- akceptacja ryzyka – np. gdy koszty podjętych działań mogą przekroczyć przewidywane korzyści,
- przeciwdziałanie – działanie pozwalające na ograniczenie ryzyka do akceptowanego poziomu,

- przesuniecie w czasie (wycofanie się) – poprzez zawieszenie działań rodzących zbyt duże ryzyko.

Ostatni etap procesu zarządzania ryzykiem obejmuje jego monitoring oraz kontrolę. Oddziaływanie danego typu ryzyka nie jest stałe. Podlega ono nieustannym zmianom i nie sposób przewidzieć w jakim podąży kierunku. Ryzyko charakteryzujące się w danym momencie znikomym wpływem na sytuację konkretnego podmiotu gospodarczego, jest w stanie stać się bardzo dużym zagrożeniem w sytuacji zmiany realiów. Także to, że dane ryzyko nie występuje w dłuższym czasie, nie jest równoznaczne z tym, że w ogóle nie wystąpi. Przedsiębiorstwo staje więc przed niezwykle ważnym zadaniem, jakim jest konsekwentne nadzorowanie zarówno zdarzeń, które mają miejsce w obrębie danej jednostki, jak i przemian zachodzących w jego otoczeniu. Końcowa faza tej procedury zarządzania ryzykiem polega na sprawdzeniu skuteczności wdrożonych rozwiązań. W wyniku przeprowadzenia kontroli, można uzyskać informację, czy faktycznie przeprowadzone działania przyczyniają się do minimalizacji zagrożeń oraz czy koszty tych działań nie są większe od potencjalnych strat. Odpowiedzi na te pytania, jeżeli to będzie konieczne, wymuszą zmianę wcześniejszych i podjęcie nowych działań co przyczyni się do usprawnienia procesu zarządzania ryzykiem w przedsiębiorstwie.

1.4. POMIAR RYZYKA

W pomiarze ryzyka podstawową koncepcją jest **zmienna ryzyka**, która odzwierciedla istniejące ryzyko. Jeśli analizujemy pozycję bilansu narażoną na ryzyko walutowe, zmienną ryzyka może być kurs walutowy lub względna zmiana kursu walutowego. Drugą grupę zmiennych w analizie ryzyka stanowią zmienne mające wpływ na zmienną ryzyka, tzw. **czynniki ryzyka**. Ich identyfikacja wymaga wiedzy i jest kluczowa w pomiarze.

Zmienna ryzyka, to **zmienna losowa**, która przyjmuje pewne wartości z określonym prawdopodobieństwem. Zmienne losowe można podzielić na:

- ciągłe – zmienna przyjmuje dowolne wartości z określonego przedziału,
- skokowe (dyskretne) – zmienna przyjmuje dowolne wartości ze zbioru przeliczalnego (np. ze zbioru liczb całkowitych z określonego przedziału).

Proponowane w teorii i praktyce miary ryzyka (tzw. zwykłego, w odróżnieniu od tzw. ryzyka ekstremalnego) dzielą się na trzy grupy:

- miary mające u podstaw rozkład statystyczny zmiennej ryzyka (analizowany jest rozkład zmiennej ryzyka, a miary ryzyka są charakterystykami tego rozkładu: miary zmienności, kwantyle rozkładu, wartości dystrybuanty rozkładu),
- miary wynikające z funkcji zależności zmiennej ryzyka od czynników ryzyka, gdzie zazwyczaj miarami ryzyka są miary wrażliwości,
- miary dane w postaci klas (miary ryzyka są dane w postaci kategorii ryzyka, np. ryzyko niskie, średnie i wysokie).

W pierwszej grupie, wśród miar zmienności (miar rozproszenia) rozkładu zmiennej ryzyka (tutaj zmienną będzie stopa zwrotu *R*) można wyróżnić:

- **Odchylenie standardowe**, jest to pierwiastek kwadratów dodatnich i ujemnych odchyleń wartości przyjmowanych przez zmienną od jej wartości oczekiwanej.

Dla rozkładu prawdopodobieństwa wyraża się wzorem:

$$s = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} p_i \left(R_i - E(R)\right)^2} \; ;$$

dla danych historycznych (estymator nieobciążony):

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}\left(R_i - E(R)\right)^2}\ .$$

Im większe odchylenie standardowe, tym większa zmienność, tym większe ryzyko. Ponieważ odchylenie standardowe jest nieodporne na występowanie obserwacji nietypowych wykorzystuje się również pozbawione tej wady **odchylenie przeciętne**.

- **Odchylenie przeciętne**, jest to miara dodatnich i ujemnych odchyleń wartości, które przyjmuje zmienna od jej wartości oczekiwanej w wartościach bezwzględnych.

Dla rozkładu prawdopodobieństwa wyraża się wzorem:

$$d = \sum_{i=1}^{n} p_i \left|R_i - E(R)\right|;$$

dla danych historycznych (estymator nieobciążony):

$$d = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}\left|R_i - E(R)\right|.$$

Im większe odchylenie przeciętne, tym większa zmienność, tym większe ryzyko.

W przypadku odchylenia standardowego i przeciętnego efekt ryzyka uwzględniany w obliczeniach jest zarówno dodatni, jak i ujemny (zrealizowana wartość zmiennej jest zarówno wyższa, jak i niższa od wartości oczekiwanej). Jest to tzw. koncepcja neutralna pojmowania ryzyka. Druga z koncepcji, pojmowania ryzyka w kategoriach zagrożenia traktuje jako ryzyko tylko ujemne odchylenia od wartości oczekiwanej. Wówczas stosuje się miary typu semi tj. semiodchylenie standardowe i semiodchylenie przeciętne.

- **Semiodchylenie standardowe**, jest to jest to miara ujemnych odchyleń wartości, które przyjmuje zmienna od jej wartości oczekiwanej.

Dla rozkładu prawdopodobieństwa wyraża się wzorem:

$$_{semi}s = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} p_i x_i^2}\ ,$$

gdzie $x_i = \begin{cases} 0 & dla \quad R_i \geq E(R) \\ \left(R_i - E(R)\right) & dla \quad R_i < E(R) \end{cases}$ lub $x_i = \begin{cases} \left(R_i - E(R)\right) & dla \quad R_i \geq E(R) \\ 0 & dla \quad R_i < E(R) \end{cases}$;

dla danych historycznych:

$$_{semi}s = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n} x_i^2}\ ,$$

gdzie $x_i = \begin{cases} 0 & dla \quad R_i \geq E(R) \\ (R_i - E(R)) & dla \quad R_i < E(R) \end{cases}$ lub $x_i = \begin{cases} (R_i - E(R)) & dla \quad R_i \geq E(R) \\ 0 & dla \quad R_i < E(R) \end{cases}$;

Im większe semiodchylenie standardowe, tym większe ryzyko.

- **Semiodchylenie przeciętne**, jest to jest to miara ujemnych odchyleń wartości, które przyjmuje zmienna od jej wartości oczekiwanej w wartościach bezwzględnych.

Dla rozkładu prawdopodobieństwa wyraża się wzorem:

$$_{semi}d = \sum_{i=1}^{n} p_i |x_i|,$$

gdzie $x_i = \begin{cases} 0 & dla \quad R_i \geq E(R) \\ (R_i - E(R)) & dla \quad R_i < E(R) \end{cases}$ lub $x_i = \begin{cases} (R_i - E(R)) & dla \quad R_i \geq E(R) \\ 0 & dla \quad R_i < E(R) \end{cases}$;

dla danych historycznych:

$$_{semi}d = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} |x_i|,$$

gdzie $x_i = \begin{cases} 0 & dla \quad R_i \geq E(R) \\ (R_i - E(R)) & dla \quad R_i < E(R) \end{cases}$ lub $x_i = \begin{cases} (R_i - E(R)) & dla \quad R_i \geq E(R) \\ 0 & dla \quad R_i < E(R) \end{cases}$.

Im większe semiodchylenie przeciętne, tym większe ryzyko.

Przedstawione dotychczas miary zmienności, były tzw. miarami bezwzględnymi zmienności. Miarą względną jest współczynnik zmienności.

- **Współczynnik zmienności** jest miarą ryzyka uwzględniającą zarówno zmienność, jak i poziom rozkładu zmiennej ryzyka. Jest to wielkość odchylenia standardowego lub przeciętnego przypadająca na wartość oczekiwaną stopy zwrotu. Współczynnik zmienności przyjmuje wartości z przedziału $(-\infty, +\infty)$. Nie jest określony wtedy, gdy oczekiwana stopa zwrotu jest równa 0. Dany jest następującym wzorem:

$$CV = \frac{s}{E(R)} \quad \text{lub} \quad CV = \frac{d}{E(R)}.$$

Współczynnik zmienności pozwala porównać np. inwestycje pod względem i ryzyka i dochodu. Im większy współczynnik zmienności, tym większe ryzyko przypada na wartość oczekiwaną stopy zwrotu.

W pierwszej grupie, poza miarami zmienności wyróżniliśmy kwantyle rozkładu. Przykładem takiej miary ryzyka rynkowego jest Value at Risk. W skrócie, pomiar ryzyka rynkowego można ująć następująco:

- ryzyko rynkowe = oszacowana potencjalna strata w niepomyślnych warunkach.

Precyzując, na ryzyko rynkowe w rozumieniu tzw. *DVaR* (*Daily Value at Risk*) na poziomie α[2] składają się trzy mierzalne składniki:

- wartość rynkowa pozycji *W*,
- zmienność ceny (odchylenie standardowe) s,
- *k* = 1,282 (prawdopodobieństwo 1 – *α* = 0,90), *k* = 1,645, (prawdopodobieństwo 1 – *α* = 0,95) lub *k* = 2,326, (prawdopodobieństwo 1 – *α* = 0,99) [3].

Zatem dzienna wartość narażona na ryzyko wynosi:

$$DVaR(\mathrm{a}) = W \acute{}\ \mathrm{s} \acute{}\ k\,.$$

Zakładając, że zmiany stóp dochodu są niezależne[4] oraz że podmiot zobowiązuje się posiadać pozycję przez *n* dni, *n*-dniowy *VaR* jest liczony jako:

$$VaR(\mathrm{a}) = DVaR(\mathrm{a}) \acute{}\ \sqrt{n} \text{ lub } VaR(\mathrm{a}) = W \acute{}\ \mathrm{s} \acute{}\ k \acute{}\ \sqrt{n}\,.$$

Z reguły analiza ryzyka prowadzona jest nie dla wartości, lecz dla stóp zwrotu (*R*). Z definicji stopy zwrotu wynika, że:

$$R_T = \frac{W_T - W_0}{W_0}\,,$$

$$P\left(R_T \,£\, VaR(\mathrm{a})\right) = \mathrm{a}\,.$$

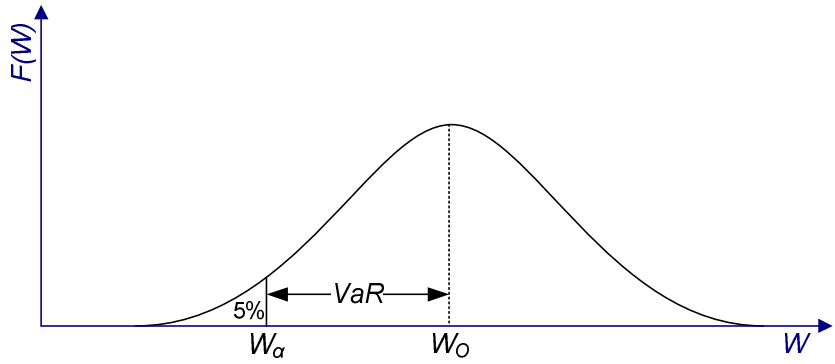
Podsumowując, wartość zagrożona VaR jest funkcją odpowiedniego kwantyla rozkładu stopy zwrotu. Im niższy poziom tolerancji, tym wyższa jest wartość VaR oraz im dłuższy jest

[2] α – poziom tolerancji VaR (pewne małe prawdopodobieństwo, np. 0,05), natomiast 1 – poziom tolerancji (1 – α), to poziom ufności.

[3] W rzeczywistości rozkłady stóp procentowych, kursów walut nie są rozkładami normalnymi, mają tzw. grube ogony. Zatem przyjęcie założenia rozkładu normalnego, który niedoszacowuje wartości ekstremalne powoduje, że wartości strat są również niedoszacowane.

[4] Analiza rzeczywistych zmian stóp dochodu wskazuje na występowanie autokorelacji.

rozpatrywany horyzont czasu, tym wyższa jest wartość VaR. Określenie odpowiedniego kwantyla stopy zwrotu dla zadanego poziomu tolerancji $a = 0,05$ w przypadku rozkładu normalnego zilustrowane jest na Rys.4.



Rys.4 Kwantyl stopy zwrotu dla zadanego poziomu istotności a

Szacowanie VaR jest kluczowym problemem praktycznym, który nie doczekał się uniwersalnego rozwiązania. Najczęściej stosuje się jedno z trzech podejść:

- podejście wariancji-kowariancji,
- symulację historyczna,
- symulację Monte Carlo.

Podsumowując, można zauważyć, że Value at Risk:

- jest pojedynczą, sumaryczną, statystyczną miarą możliwych strat,
- określa stratę spowodowaną „normalnym” funkcjonowaniem rynku, przy określonych założeniach,
- wartość VaR agreguje wszystkie rodzaje ryzyka rynkowego, na które narażony jest portfel w jedną liczbę,
- zastosowanie do zarządzania ryzykiem, informowania instytucji nadzorczych.

Miary wrażliwości opierają się na modelach uzależniających stopy zwrotu od czynników ryzyka. Im silniejszy wpływ czynników ryzyka na analizowaną stopę zwrotu, tym wyższe ryzyko i na odwrót. Miary wrażliwości mają u podstaw następujące modele:

$$R = g(X_1, X_2, ..., X_m) \text{ lub } R = g(X_1, X_2, ..., X_m, e);$$

gdzie: X_i – i-ty czynnik determinujący stopę zwrotu, g – funkcja; ε – składnik losowy.

Miara wrażliwości zdefiniowana jest jako pochodna cząstkowa funkcji g względem jednego czynnika ryzyka, tzn.:

$$\frac{\P R}{\P X_i}.$$

W pomiarze ryzyka przedsiębiorstwa wykorzystuje się miary wywodzące się z koncepcji VaR. Miara VaR jest wartością dystrybuanty rozkładu (pierwsza grupa miar ryzyka). Jej niewątpliwą zaletą jest interpretacja wyniku – strata wartości rynkowej pozycji wyrażona w pieniądzu. Może być również wykorzystywana do pomiaru innych, niż ryzyko rynkowe, rodzajów ryzyka finansowego. W pomiarze ryzyka przedsiębiorstwa mogą być również wykorzystane takie miary jak:

- EaR (Earnings at Risk), EPSaR (Earnings Per Share at Risk),
- CFaR (Cash Flow at Risk).

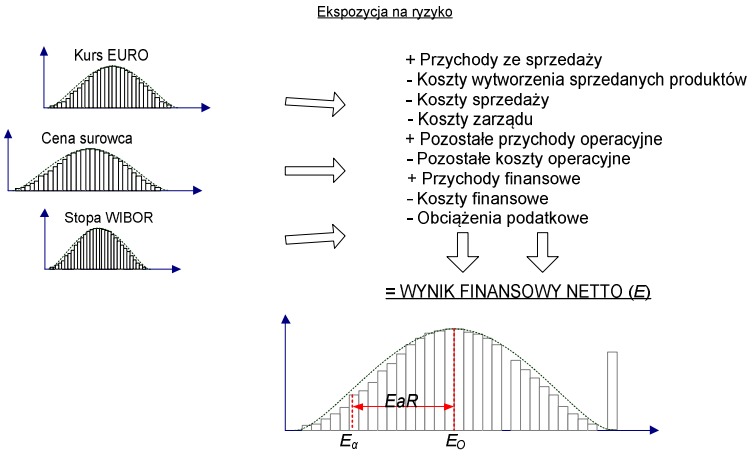
Wartości zysku netto i przepływu pieniężnego są to wielkości ustalone przez przedsiębiorstwo w planowanym sprawozdaniu finansowym (czyli są to wielkości planowane). Miary te oznaczają:

- **Earnings at Risk** – maksymalną wielkość, o którą może być mniejszy zysk netto przedsiębiorstwa (w porównaniu z wielkością planowaną), w razie zrealizowania się zdarzeń niekorzystnych, które odzwierciedlają istniejące ryzyko; formalnie EaR określa się za pomocą wzoru:

$$P\left(E < E_0 - EaR(\mathrm{a})\right) = \mathrm{a},$$

gdzie: a – poziom tolerancji; E_0 – oczekiwana wartość zysku; E – zrealizowana wartość zysku (jest to zmienna losowa).

Ilustracja wyznaczania EaR przedstawiona jest na Rys. 5.



Rys. 5 Schemat wyznaczania miary EaR

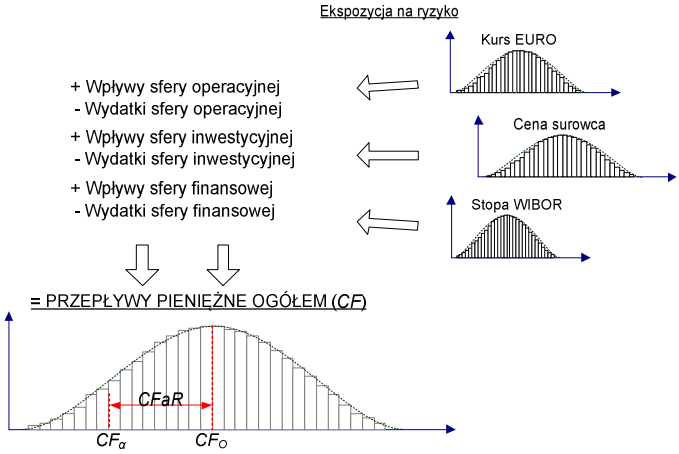
Źródło: opracowanie własne.

- **Cash Flow at Risk** – maksymalną wielkość, o którą może być mniejszy przepływ pieniężny przedsiębiorstwa (w porównaniu z wielkością planowaną), w razie zrealizowania się zdarzeń niekorzystnych, które odzwierciedlają istniejące ryzyko; formalnie EaR określa się za pomocą wzoru:

$$P\left(CF < CF_0 - CFaR(\mathrm{a})\right) = \mathrm{a}\ ,$$

gdzie: a – poziom tolerancji; CF_0 – oczekiwana wartość przepływu pieniężnego; CF – zrealizowana wartość przepływu pieniężnego (jest to zmienna losowa).

Ilustracja wyznaczania CFaR przedstawiona jest na Rys. 6.



Rys. 6 Schemat wyznaczania miary CFaR

Źródło: opracowanie własne.

Do pomiaru obu tych wielkości niezbędna jest dekompozycja tych elementów sprawozdania finansowego, w ramach których wyznacza się kategorie ekonomiczne, będące podstawą wyznaczania EaR i CFaR. Są to rachunek zysków i strat oraz rachunek przepływów pieniężnych.

PYTANIA I ZADANIA

1) Czy niepewność to to samo co ryzyko? Jaka jest definicja ryzyka i dlaczego można ryzykiem zarządzać?

2) Jakie są podstawowe czynniki ryzyka w działalności przedsiębiorstwa?

3) Jak powinny wyglądać procesy zarządzania ryzykiem w przedsiębiorstwie?

4) Jakie są podstawowe metody pomiaru ryzyka przedsiębiorstwa?

5) Wymień podstawowe instrumenty wykorzystywane w ograniczaniu ryzyka. Jakie są podstawowe obszary ich zastosowań?

6) Czy zarządzanie ryzykiem ma wpływ na wartość firmy?

7) Przedsiębiorstwo "X" sp. z o.o. funkcjonujące w 35-tysięcznym mieście, położonym w zachodniej Polsce, jest producentem okablowania strukturalnego do sieci komputerowych. Oferowany produkt cechuje się wysoką jakością i wykorzystywany jest najczęściej w systemach sieciowych banków i większych przedsiębiorstw. Ponad 80% produkcji sprzedawane jest na rynkach zagranicznych, głównie w strefie UE (rozliczenia w euro) oraz w państwach Dalekiego Wschodu –Japonii i Korei Południowej (rozliczenia w USD). W przypadku sprzedaży krajowej koszty transportu ponoszą odbiorcy natomiast w pozostałych przypadkach koszty transportu obciążają firmę „X". Podstawowym surowcem wykorzystywanym w produkcji jest miedź oraz w mniejszym stopniu folia aluminiowa oraz tworzywa sztuczne. Przedsiębiorstwo korzysta z długoterminowych kredytów, zarówno złotówkowych, jak walutowych (USD). W najbliższej przyszłości przedsiębiorstwo planuje rozbudowę działu produkcji ze względu na maksymalne wykorzystanie obecnych mocy produkcyjnych.

Wymień czynniki i rodzaje ryzyka, jakie mogą występować w obecnej i przyszłej działalności spółki. Uzasadnij dlaczego przedsiębiorstwo jest narażone na działanie danego czynnika i jak to oddziaływanie może wpływać na wyniki przedsiębiorstwa.

8) Podaj przykłady działalności przedsiębiorstw szczególnie narażonych na poszczególne rodzaje ryzyka (rynkowe, operacyjne, biznesowe, kredytowe i prawne) oraz przykłady w których te typy ryzyka praktycznie nie występują.

9) Omów i uzasadnij jakie znaczenie dla zwiększania zmienności osiąganych przez przedsiębiorstwo wyników na poziomie operacyjnym i na poziomie netto ma struktura kosztów (udział kosztów stałych w strukturze kosztów) oraz struktura finansowania (udział kapitałów obcych). Jaką rolę spełnia tu poziom stopnia dźwigni operacyjnej i finansowej?

10) Wynik finansowy przedsiębiorstwa zależny jest od zrealizowanego popytu na produkty. Oszacowano następujące scenariusze:

L.p.	*prawdopodobieństwo*	*poziom wyniku finansowego*
1)	*20%*	*-30 000,-*
2)	*30%*	*5 000,-*
3)	*30%*	*17 000,-*
4)	*20%*	*35 000,-*

Jaka jest wartość oczekiwana wyniku finansowego oraz jaka jest jego zmienność? Jaka jest wartość wyniku finansowego narażonego na ryzyko – EaR przy poziomie α=0,05 (przy założeniu rozkładu normalnego osiąganych wyników)?

11) Wartość portfela instrumentów finansowych wynosi 20 mln zł. Wyznacz wartość zagrożoną przy poziomie α=0,01 i horyzoncie 10 dni jeżeli zmienność stopy zwrotu portfela w ujęciu dziennym wynosi 2%. Przyjmij założenie, że rozkład stopy zwrotu z portfela ma charakterystykę rozkładu normalnego o wartości oczekiwanej 0%.

2. NARZĘDZIA OCENY RENTOWNOŚCI INWESTYCJI RZECZOWYCH

2.1. WARTOŚĆ PIENIĄDZA W CZASIE – PODSTAWOWE MODELE

Pieniądze posiadają określoną wartość. Wartość w dniu dzisiejszym nominalnej jednostki pieniądza, na przykład wartość banknotu 100 zł jest inna od wartości tej samej jednostki w przyszłości. Zawsze jednak będziemy chcieli otrzymać ten banknot wcześniej niż później. Dlatego też wartość pieniądza w czasie jest zawsze malejąca. Wynika to nie tylko z inflacji, ale głównie z faktu, że złotówkę otrzymaną dzisiaj możemy zainwestować i w związku z tym możemy być w przyszłości właścicielem dzisiejszej złotówki powiększonej o zarobiony przez nią kapitał. Na malejącą wartość pieniądza wpływ ma także ryzyko związane z upływem czasu. Jeśli pieniądze otrzymujemy dzisiaj to jest to stan faktyczny, jeśli natomiast pieniądze mamy otrzymać przyszłości to nie mamy pewności czy tak będzie w istocie i może się okazać, że będzie inaczej.

Dla podejmowania właściwych decyzji finansowych konieczna jest znajomość zasad, które pozwalają na porównanie wartości pieniądza w czasie. Parametrem, który pozwala uchwycić związek między wartością pieniądza a czasem jest stopa procentowa (lub stopa dyskontowa).

Integralnym składnikiem procesów gospodarczych jest inflacja. Zjawisku temu towarzyszy utrata siły nabywczej posiadanych kapitałów. Zależność między nominalną stopą zwrotu, realną stopą zwrotu i stopą inflacji jest przedstawiona w równaniu Fishera:

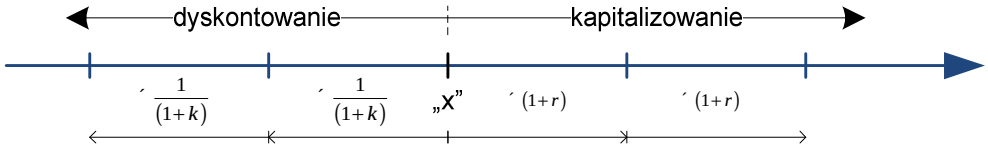
$$\left(1+r_{nominalna}\right)=\left(1+r_{realna}\right)\times\left(1+r_{inflacji}\right)$$

<u>Przykład:</u>

Realne oprocentowanie kredytu wynosi 10%, inflacja jest równa 5%. Nominalna (w znaczeniu „zawierająca inflację”) stopa procentowa:

$$r_{nominalna}=\left(1+0,1\right)\acute{}\ \left(1+0,05\right)-1=0,155=15,5\%$$

Zagadnienia wartości pieniądza w czasie najczęściej prezentowane są na osi czasu, na której najmniejszy odcinek odzwierciadla tzw. okres bazowy, czyli najkrótszy odcinek czasu, po którym następuje kapitalizacja (lub w którym dokonujemy dyskontowania).



Kapitalizacja to nic innego jak zwiększenie danej wartości poprzez doliczenie naliczonych za dany okres odsetek do podstawy oprocentowania. Na osi czasu przesuwamy się wtedy do przodu i wymnażamy daną wartość przez tzw. współczynnik kapitalizacji $(1+r)$, gdzie r jest oprocentowaniem okresu bazowego.

Przykład:

Wpłacamy dziś na lokatę 100 zł. Oprocentowanie lokaty wynosi 10% rocznie przy kapitalizacji rocznej. Wpłacona kwota zmienia swą wartość co okres o współczynnik kapitalizacji (1+0,1) czyli wynosi: 110 zł po roku 1 (100 x 1,1), 121 zł po drugim (110 x 1,1) czy 133,1 zł po trzecim (121 x 1,1).

Dyskonto natomiast występuje przy przesuwaniu się w tył na osi czasu. Umniejszamy wtedy daną wartość (dyskontujemy) poprzez wymnożenie przez współczynnik dyskonta $\frac{1}{(1+k)}$, gdzie *k* jest stopą dyskontową okresu bazowego.

Przykład:

Mamy otrzymać za 3 lata kwotę 100 zł. Pieniądz traci na wartości 10% rocznie. Wartość tej kwoty za dwa lata wynosi: 90,91 zł (100/1,1), za rok wynosi 82,64 zł (90,91/1,1) i obecnie 75,13 zł (82,64/1,1).

Efektywna stopa procentowa – przedstawia rzeczywisty przyrost w danym okresie.

$$R = (1+r)^n - 1 \qquad | \qquad r = \sqrt[n]{1+R} - 1$$

r – oprocentowanie okresu bazowego,
n – liczba okresów bazowych w rozpatrywanym czasie.

Przykład:

Oprocentowanie miesięczne wynosi 1%. Efektywna roczna stopa procentowa wynosi:

$$R = (1+0,01)^{12} - 1 = 0,1268 = 12,68\%$$

Efektywna roczna stopa wynosi 12%. Miesięczna stopa wynosi:

$$r = \sqrt[12]{(1+0,12)} - 1 = 0,95\%$$

Nominalna roczna stopa procentowa – przedstawia hipotetyczny przyrost w danym okresie przy założeniu jednej kapitalizacji na koniec tego okresu. Nie uwzględnia rzeczywistej częstotliwości kapitalizowania.

$$N = n \times r \qquad | \qquad r = \frac{N}{n}$$

Przykład:

Oprocentowanie miesięczne wynosi 1%. Nominalna roczna stopa procentowa wynosi:

$$N = 12 \times 0,01 = 0,12 = 12\%$$

Nominalna roczna stopa wynosi 12%. Miesięczna stopa wynosi:

$$r = \frac{0,12}{12} = 0,01 = 1\%$$

Wartość przyszła pojedynczej kwoty *(Future Value)*

$$FV = PV \times (1+r)^n$$

$$FV = PV \times f^{FV}(r,n)$$

PV – wartość obecna,

$f^{FV}(r,n)$ - wartość współczynnika funkcji FV odczytywanego z tablic finansowych dla danych parametrów r i n.

Przykład:

Wpłacam na lokatę 100 zł. Oprocentowanie wynosi 10% rocznie przy kapitalizacji rocznej. Za 20 lat na lokacie będziemy dysponowali kwotą:

$$FV = 100 \times (1+0,1)^{20} = 100 \times f^{FV}(10\%,20) = 100 \times 6,7275 = 672,75 \text{ zł}$$

Wartość obecna pojedynczej kwoty *(Present Value)*

$$PV = FV \times \frac{1}{(1+k)^n}$$

$$PV = FV \times f^{PV}(k,n)$$

FV – wartość przyszła,

$f^{PV}(k,n)$ - wartość współczynnika funkcji PV odczytywanego z tablic finansowych dla danych parametrów k i n,

Przykład:

Za 20 lat mam otrzymać kwotę 100 zł. Utrata pieniądza na wartości wynosi 10% rocznie. Wartość tej kwoty w dniu dzisiejszym jest równa:

$$PV = 100 \times \frac{1}{(1+0,1)^{20}} = 100 \times f^{PV}(10\%,20) = 100 \times 0,1486 = 14,86 \text{ zł}$$

Wartość przyszła strumienia pieniężnego *(Future Value Cash Flow)*

$$FVCF = CF_0 \times (1+r_1) \times \mathbf{K} \times (1+r_n) + CF_1 \times (1+r_2) \times \mathbf{K} \times (1+r_n) + \mathbf{K} + CF_n$$

$$FVCF = \sum_{t=0}^{n} \left(CF_t \times (1+r)^{n-t} \right)$$

CF_t - przepływ pieniężny w okresie t.

Przykład:

Za rok na lokatę wpłacę 100 zł, za 3 lat wpłacę 200 zł a za 4 lata 300 zł. Oprocentowanie lokaty wynosi nominalnie rocznie 10%. Za 6 lat na lokacie dysponował będę kwotą:

$$FVCF = 100 \times (1+0,1)^5 + 200 \times (1+0,1)^3 + 300 \times (1+0,1)^2 = 790,25 \text{ zł}$$

Wartość obecna strumienia pieniężnego *(Present Value Cash Flow)*

$$PVCF = CF_0 + \frac{CF_1}{(1+k_1)} + \frac{CF_2}{(1+k_1)\times(1+k_2)} + \mathbf{K} + \frac{CF_n}{(1+k_1)\times\mathbf{K}\times(1+k_n)}$$

$$PVCF = \sum_{t=0}^{n} \frac{CF_t}{(1+k)^t}$$

Przykład:

Za rok otrzymam kwotę 100 zł, za 3 lat otrzymam 200 zł a za 4 lata 300 zł. Pieniądz traci na wartości 10 % rocznie. Wartość tego strumienia na dziś jest równa:

$$PVCF = 100 \times \frac{1}{(1+0,1)^1} + 200 \times \frac{1}{(1+0,1)^3} + 300 \times \frac{1}{(1+0,1)^4} = 446,08 \text{ zł}$$

Wartość przyszła płatności okresowych *(Future Value Annuity)* – dla płatności z dołu.

$$FVA = A \times \frac{(1+r)^n - 1}{r}$$

$$FVA = A \times f^{FVA}(r,n)$$

A – stała płatność okresowa (annuitetowa) – z dołu (na koniec okresu).

$f^{FVA}(r,n)$ - wartość współczynnika funkcji FVA odczytywanego z tablic finansowych dla danych parametrów r i n.

Przykład:

Za rok wpłacę na lokatę 100 zł, to samo zrobię za 2 i 3 lata. Jeżeli oprocentowanie lokaty wynosi 10% rocznie przy kapitalizacji rocznej to wartość lokaty za 3 lata wynosi:

$$FVA = 100 \times \frac{(1+0,1)^3 - 1}{0,1} = 100 \times f^{FVA}(10\%,3) = 100 \times 3,31 = 331 \text{ zł}$$

Wartość przyszła płatności okresowych *(Future Value Annuity)* – dla płatności z góry.

$$FVA' = A' \times \frac{(1+r)^n - 1}{r} \times (1+r)$$

$$FVA' = A' \times f^{FVA'}(r,n)$$

$$FVA' = A' \times \left(f^{FVA}(r,n+1) - 1 \right)$$

A' – stała płatność okresowa (annuitetowa) – z góry (na początek okresu).

$f^{FVA'}(r,n)$ - wartość współczynnika funkcji FVA' odczytywanego z tablic finansowych dla danych parametrów r i n (o ile mamy dostępne tablice dla płatności z góry).

Przykład:

Na lokatę wpłacam przez 3 lata na początku każdego roku 100 zł. Jeżeli oprocentowanie lokaty wynosi 10% rocznie przy kapitalizacji rocznej to wartość lokaty na koniec 3 roku wynosi:

$$FVA' = 100 \times \frac{(1+0{,}1)^3 - 1}{0{,}1} \times (1+0{,}1) = 100 \times f^{FVA'}(10\%,3) =$$
$$= 100 \times \left(f^{FVA}(10\%,4) - 1\right) = 100 \times 3{,}641 = 364{,}1\,\text{zł}$$

Wartość obecna płatności okresowych *(Present Value Annuity)* – dla płatności z dołu.

$$PVA = A \times \frac{(1+k)^n - 1}{k \times (1+k)^n}$$

$$PVA = A \times f^{PVA}(k,n)$$

$f^{PVA}(k,n)$ - wartość współczynnika funkcji PVA odczytywanego z tablic finansowych dla danych parametrów k i n.

Przykład:

Spłacamy kredyt bankowy w 3 rocznych ratach po 100 zł. Oprocentowanie kredytu wynosi 10% nominalnie w ujęciu rocznym. Kwota zaciągniętego kredytu jest równa:

$$PVA = 100 \times \frac{(1+0{,}1)^3 - 1}{0{,}1 \times (1+0{,}1)^3} = 100 \times f^{PVA}(10\%,3) = 100 \times 2{,}4869 = 248{,}69\,\text{zł}$$

Wartość obecna płatności okresowych *(Present Value Annuity)* – dla płatności z góry.

$$PVA' = A' \times \frac{(1+k)^n - 1}{k \times (1+k)^n} \times (1+k)$$

$$PVA' = A' \times f^{PVA'}(k,n)$$

$$PVA' = A' \times \left(f^{PVA}(k,n-1) + 1\right)$$

$f^{PVA'}(k,n)$ - wartość współczynnika funkcji PVA' odczytywanego z tablic finansowych dla danych parametrów k i n (o ile mamy dostępne tablice dla płatności z góry).

Przykład:

Otrzymujemy przez 3 lata na początku każdego roku 100 zł. Stopa dyskontowa wynosi 10% w ujęciu rocznym. Dziś te raty są równe:

$$PVA' = 100 \times \frac{(1+0,1)^3 - 1}{0,1 \times (1+0,1)^3} \times (1+0,1) = 100 \times f^{PVA'}(10\%,3) =$$

$$= 100 \times \left(f^{PVA}(10\%,2) + 1 \right) = 100 \times 2,7355 = 273,55 \text{ zł}$$

Wartość obecna renty dożywotniej *(Present Value Perpetuity)* – dla płatności z dołu.

$$PVP = A \times \frac{1}{k}$$

Przykład:

Fundusz wypłaca nam w nieskończoność 100 zł na koniec każdego roku. Stopa dyskontowa wynosi 10% w ujęciu rocznym. Dziś uczestnictwo w funduszu jest warte:

$$PVP = \frac{100}{0,1} = 1000 \text{ zł}$$

Wartość obecna renty dożywotniej *(Present Value Perpetuity)* – dla płatności z góry.

$$PVP' = \frac{A'}{k} \times (1+k)$$

$$PVP' = \frac{A'}{k} + A'$$

Przykład:

Fundusz wypłaca nam w nieskończoność 100 zł na początek każdego roku zaczynając od dzisiaj. Stopa dyskontowa wynosi 10% w ujęciu rocznym. Dziś uczestnictwo w funduszu jest warte:

$$PVP' = \frac{100}{0,1} \times (1+0,1) = \frac{100}{0,1} + 100 = 1100 \text{ zł}$$

2.2. OCENA EFEKTYWNOŚCI INWESTYCJI RZECZOWYCH – PODSTAWOWE MIERNIKI

Kompleksowa ocena efektywności projektu inwestycyjnego polega na:

- sporządzeniu zestawień finansowych pro forma dla przedsięwzięcia inwestycyjnego (rachunku wyników, przepływów pieniężnych i bilansu),
- obliczeniu mierników oceny efektywności inwestycji; mierniki te opierają się na przepływach pieniężnych, bowiem przepływy pieniężne, a nie dane księgowe, ukazują zdolność firmy do generowania gotówki,
- analizie wrażliwości mierników efektywności inwestycji na zmianę istotnych zmiennych egzogenicznych (np. przychodów ze sprzedaży, kosztów materiałowych, kosztów wynagrodzeń, itp.) a także analizie wpływy ryzyka na realizację projektu,
- ukazaniu wpływu projektu inwestycyjnego na sytuacje finansową firmy w przyszłości (np. poprzez sporządzenie zestawień finansowych pro forma dla firmy jako całości po podjęciu przez nią decyzji o realizacji danego projektu inwestycyjnego).

Konstruując zestawienie przepływów pieniężnych dla potrzeb oceny efektywności inwestycji należy kierować się następującymi zasadami:

- Wartość projektu zależy od przyszłych przepływów pieniężnych; strumienie pieniężne generowane w przeszłości są bez znaczenia dla aktualnej wartości projektu.
- Istotne są tylko przepływy pieniężne ściśle związane z inwestycją. Jeżeli zatem firma poniosła określone wydatki w przeszłości, ale wydatki te poniesione zostały przed podjęciem decyzji o realizacji projektu inwestycyjnego, to nie powinny być one uwzględniane w rachunku opłacalności projektu inwestycyjnego.
- Dokonuje się oceny projektu inwestycyjnego jako całości. Stawia się przy tym wymaganie, że projekt ten winien być na tyle dobry, żeby generować środki pieniężne dla wszystkich dostarczycieli kapitału. Kwestia podziału środków generowanych przez projekt między tych dostarczycieli jest kwestią wtórną; ocena projektu następuje przed podziałem korzyści. Stąd też przepływy pieniężne kalkulowane dla potrzeb pomiaru efektywności różnią się od przepływów pieniężnych szacowanych dla potrzeb badania płynności finansowej tym, że nie obejmują przepływów związanych z podziałem korzyści pomiędzy dostarczycieli kapitału. Nie uwzględnia się zaciąganych i spłacanych kredytów i pożyczek oraz związanych z nimi odsetek, płatności z tytułu leasingu kapitałowego, wypłat dywidend i innych przepływów finansowych. Przepływy pieniężne

dla potrzeb badania inwestycji obejmują na ogół nakłady inwestycyjne oraz skorygowane przepływy operacyjne.

- W ostatnim okresie w ramach horyzontu analizy powinno uwzględniać się tzw. wartość likwidacyjną projektu. Wszystkie elementy majątku, które dadzą się zamienić na gotówkę, powinny być przedstawione w ostatnim okresie w ramach horyzontu prognozy w postaci ekwiwalentu gotówkowego. Na ogół przyjmuje się założenie, że sprzedaż tego majątku następuje w drodze likwidacji, a więc uzyskane ceny nie są zbyt wysokie. W przypadku założenia kontynuacji działalności poza okres analizy projektu wyznacza się dla ostatniego okresu analizy tzw. wartość rezydualną czyli wartość równoważną sumie zaktualizowanych przyszłych korzyści uzyskanych dzięki zrealizowanej inwestycji.

Wartość zaktualizowana netto (*Net Present Value - NPV*) - to różnica pomiędzy zdyskontowanymi wpływami a wydatkami związanymi z przedsięwzięciem, w pewnym horyzoncie czasu. Przepływy pieniężne dyskontowane są na okres początkowy przedsięwzięcia.

$$NPV = \sum_{t=0}^{n} \frac{NCF_t}{(1+k)^t}$$

NCF_t - przepływy pieniężne netto w okresie t;

k – stopa dyskontowa;

n – horyzont analizy;

<u>Przykład:</u>

Jeżeli inwestycja o nakładzie 100 tys. zł przynosi korzyści na poziomie 50 tys. zł w roku 1, 60 tys. zł w roku 2 oraz 70 tys. zł roku 3 to wartość zaktualizowana tej inwestycji przy stopie dyskontowej 10% wynosi:

$$NPV = -100\,000 + \frac{50\,000}{(1{,}1)^1} + \frac{60\,000}{(1{,}1)^2} + \frac{70\,000}{(1{,}1)^3} = -100\,000 + 147\,633 = 47\,633 \text{ zł}$$

Inwestycja jest opłacalna.

Reguły podejmowania decyzji przy użyciu NPV:

- akceptuj inwestycję dla której NPV jest większe od zera (dodatnia wartość NPV oznacza wówczas, że dzięki realizacji projektu nie tylko pokryty został koszt kapitału, ale uzyskano dodatkową premię, dzięki której wzrasta wartość firmy realizującej projekt);

- odrzuć projekt, dla którego NPV jest mniejsze od zera (ujemna wartość NPV oznacza, że nie został pokryty koszt kapitału, zaś realizacja projektu prowadzi do zmniejszenia wartości firmy);
- jeżeli NPV równa się zero, wówczas projekt może zostać zaakceptowany, gdyż koszt kapitału został pokryty, nie uzyskano jednakże dodatkowej premii, dzięki której wzrosłaby wartość firmy realizującej projekt; jeżeli koszt kapitału traktowany jest jako koszt utraconych korzyści, wówczas można stwierdzić, że projekt rozpatrywany i projekt alternatywny przynoszą takie same korzyści.

Wewnętrzna stopa zwrotu (*Internal Rate of Return -IRR*), to taka wartość stopy dyskontowej, dla której NPV=0

$$IRR = k \Leftrightarrow \sum_{t=0}^{n} \frac{NCF_t}{(1+k)^t} = 0$$

IRR można też oszacować z interpolacji:

$$IRR \approx k_1 + \left[\frac{NPV^+}{NPV^+ + \left|NPV^-\right|}\right] (k_2 - k_1)$$

k_1, k_2 - stopy dyskontowe dla dodatniej i ujemnej wartości NPV;

Reguły podejmowania decyzji przy użyciu IRR:

- akceptuj projekt, dla którego IRR jest większa od stopy dyskontowej; oznacza to, że dzięki realizacji projektu nie tylko pokryty został koszt kapitału, ale uzyskano dodatkową premię, dzięki której wzrasta wartość firmy realizującej projekt;
- zaniechaj inwestycji, dla której IRR jest mniejsza od stopy dyskontowej; oznacza to, że nie został pokryty koszt kapitału, zaś realizacja projektu prowadzi do zmniejszenia wartości firmy;
- jeżeli IRR równa się stopie dyskontowej, wówczas projekt może zostać zaakceptowany, gdyż koszt kapitału został pokryty, nie uzyskano jednakże dodatkowej premii, dzięki której wzrosłaby wartość firmy realizującej projekt; jeżeli koszt kapitału traktowany jest jako koszt utraconych korzyści, wówczas można stwierdzić, że projekt rozpatrywany i projekt alternatywny przynoszą takie same korzyści.

Warto zapamiętać, że dla inwestycji typowych (ujemny nakład początkowy i dodatnie przepływy w trakcie realizacji projektu):

$$\text{jeśli:} \quad \begin{array}{l} IRR \geq k \Rightarrow NPV \geq 0 \\ IRR < k \Rightarrow NPV < 0 \end{array}$$

Przykład:

Jeżeli inwestycja o nakładzie 100 tys. zł przynosi korzyści na poziomie 50 tys. zł w roku 1, 60 tys. zł w roku 2 oraz 70 tys. zł roku 3 to wartość wewnętrznej stopy zwrotu można oszacować następująco:

$$NPV_{k=10\%} = -100\,000 + \frac{50\,000}{(1,1)^1} + \frac{60\,000}{(1,1)^2} + \frac{70\,000}{(1,1)^3} = -100\,000 + 147\,633 = 47\,633 \text{ zł}$$

$$NPV_{k=20\%} = -100\,000 + \frac{50\,000}{(1,2)^1} + \frac{60\,000}{(1,2)^2} + \frac{70\,000}{(1,2)^3} = -100\,000 + 123\,843 = 23\,843 \text{ zł}$$

$$NPV_{k=30\%} = -100\,000 + \frac{50\,000}{(1,3)^1} + \frac{60\,000}{(1,3)^2} + \frac{70\,000}{(1,3)^3} = -100\,000 + 105\,826 = 5\,828 \text{ zł}$$

$$NPV_{k=40\%} = -100\,000 + \frac{50\,000}{(1,4)^1} + \frac{60\,000}{(1,4)^2} + \frac{70\,000}{(1,4)^3} = -100\,000 + 91\,837 = -8\,163 \text{ zł}$$

$$IRR \approx 0,3 + \left(\frac{|5\,828|}{|5\,828| + |-8\,163|} \cdot (0,4 - 0,3)\right) = 0,3 + (0,416 \cdot 0,1) = 0,3416 = 34,16\%$$

Inwestycja jest opłacalna dla stóp dyskontowych mniejszych niż 34,16%.

Zmodyfikowana wewnętrzna stopa zwrotu (*Modified Internal Rate of Return – MIRR*) jest to miernik oparty na IRR przy zmianie założenia odnośnie stopy reinwestycji wpływów. IRR zakłada reinwestowanie przy stopie równej IRR, natomiast MIRR zakłada reinwestowanie przy koszcie kapitału.

$$MIRR = \sqrt[n]{\frac{\sum_{t=0}^{n} NCF_t^{+}(1+k)^{(n-t)}}{\left|\sum_{t=0}^{n} \frac{NCF_t^{-}}{(1+k)^t}\right|}} - 1$$

NCF_t^{+} - dodatnie przepływy pieniężne netto w okresie t;

NCF_t^{-} - ujemne przepływy pieniężne netto w okresie t;

Reguły podejmowania decyzji w oparciu o MIRR są takie same jak w przypadku IRR

Przykład:

Jeżeli inwestycja o nakładzie 100 tys. zł przynosi korzyści na poziomie 50 tys. zł w roku 1, 60 tys. zł w roku 2 oraz 70 tys. zł roku 3 to wartość zmodyfikowanej wewnętrznej stopy zwrotu przy stopie dyskontowej 10% wynosi:

$$MIRR = \sqrt[3]{\frac{\left(50\,000 \times (1{,}1)^2 + 60\,000 \times (1{,}1)^1 + 70\,000\right)}{\left|-100\,000\right|}} - 1 = \sqrt[3]{\frac{196\,500}{100\,000}} - 1 = \sqrt[3]{1{,}965} - 1 = 0{,}2525 = 25{,}25\%$$

Inwestycja jest opłacalna dla stóp dyskontowych poniżej 25,25%.

Wskaźnik zyskowności inwestycji (*Profitability Index - PI*) dla projektu inwestycyjnego, to iloraz zaktualizowanych wpływów inwestycyjnych i zaktualizowanych nakładów inwestycyjnych:

$$PI = \frac{\sum_{t=0}^{n} \frac{NCF_t^+}{(1+k)^t}}{\left|\sum_{t=0}^{n} \frac{NCF_t^-}{(1+k)^t}\right|}$$

Zasady podejmowania decyzji przy użyciu wskaźnika zyskowności inwestycji:

- akceptuj inwestycję, jeśli wskaźnik zyskowności jest większy od 1, oznacza to, że dzięki realizacji projektu nie tylko pokryty został koszt kapitału, ale uzyskano dodatkową premię, dzięki której wzrasta wartość firmy realizującej projekt;
- odrzuć projekt, jeśli wskaźnik zyskowności ma wartość mniejszą od 1, oznacza to, że nie został pokryty koszt kapitału, zaś realizacja projektu prowadzi do zmniejszenia wartości firmy;
- jeśli wskaźnik zyskowności jest równy 1, to projekt może zostać zaakceptowany, gdyż koszt kapitału został pokryty, nie uzyskano jednakże dodatkowej premii, dzięki której wzrosłaby wartość firmy realizującej projekt; jeżeli koszt kapitału traktowany jest jako koszt utraconych korzyści, wówczas można stwierdzić, że projekt rozpatrywany i projekt alternatywny przynoszą takie same korzyści.

Przykład:

Jeżeli inwestycja o nakładzie 100 tys. zł przynosi korzyści na poziomie 50 tys. zł w roku 1, 60 tys. zł w roku 2 oraz 70 tys. zł roku 3 to wartość wskaźnika zyskowności przy stopie dyskontowej 10% wynosi:

$$PI = \frac{\frac{50\,000}{(1{,}1)^1} + \frac{60\,000}{(1{,}1)^2} + \frac{70\,000}{(1{,}1)^3}}{|-100\,000|} = \frac{147\,633}{100\,000} = 1{,}476$$

Inwestycja jest opłacalna.

Okres zwrotu (*Payback Period*) określa czas, w którym uzyskane wpływy pieniężne z inwestycji zrównoważą się z pierwotnym nakładem inwestycyjnym. Okres zwrotu może być liczony na podstawie wartości bieżących przepływów pieniężnych, a także na podstawie wartości zdyskontowanych.

2.3. RYZYKO W OCENIE DZIAŁALNOŚCI INWESTYCYJNEJ

Podejmowanie decyzji inwestycyjnych niejako z natury narażone jest na działanie ryzyka związanego z niepewnością. Zasadniczym problemem staje się tu możliwość wystąpienia znacznej różnicy pomiędzy prognozą przyszłych warunków działania a ich rzeczywistymi wartościami.

W ocenie efektywności inwestycji najczęściej wykorzystuje się tzw. finansowy model przedsięwzięcia inwestycyjnego, obejmującego swym zakresem wszystkie aspekty finansowe związane z daną inwestycją. Model taki oparty jest najczęściej na trójmodułowej strukturze:

Zbiór parametrów wejściowych → System przetwarzania → Informacje wyjściowe

Zbiór parametrów wejściowych jest zbiorem założeń wartości zmiennych mających wpływ na daną inwestycję (np. wielkość popytu, ceny jednostkowe, koszty jednostkowe, koszty pozostałe - wielkości te zakładane są dla każdego okresu niezależnie). Systemem przetwarzania jest zbiór równań ekonomicznych, obrazujących etapy kształtowania osiąganego dla każdego okresu wyniku finansowego i przepływów pieniężnych związanych z daną inwestycją. Natomiast informacjami wyjściowymi są najczęściej wybrane miary szacowania efektywności inwestycji (np. *NPV*).

Klasyczne metody szacowania efektywności inwestycji zakładają z reguły zgodność prognozowanych parametrów modelu z ich późniejszymi wartościami rzeczywistymi. Może prowadzić to do błędnych decyzji spowodowanych nieprzewidywalnością, czy też znaczną zmiennością przyszłych wartości parametrów projektu. Możliwe jest jednak ograniczenie możliwości popełnienia błędnych decyzji poprzez zastosowanie różnego rodzaju metod oceny opłacalności inwestycji z uwzględnieniem aspektów ryzyka. Metody te najczęściej dzieli się na dwie grupy: na metody pośrednio i bezpośrednio uwzględniające ryzyko w ocenie decyzji inwestycyjnych. Obydwie te grupy omówione zostaną w oparciu o przykładowy model finansowy. Parametry wejściowe togo modelu to: popyt ilościowy, cena jednostkowa, koszt jednostkowy, amortyzacja, koszty pozostałe, wielkość nakładu inwestycyjnego, stopa podatku dochodowego, stopa dyskontowa, okres utrzymania zapasów, okres spływu należności, okres regulowania zobowiązań i liczba dni w okresie. Horyzont analizy – 4 lata. Cały model prezentuje się następująco:

PARAMETRY MODELU	*Okres 0*	*Okres 1*	*Okres 2*	*Okres 3*	*Okres 4*
Nakład inwestycyjny	5 000,00				
Popyt		10 000	11 000	12 100	13 310
Cena jednostkowa		1,00	1,05	1,10	1,16
Koszt jednostkowy		0,70	0,77	0,85	0,93
Koszty stałe pozostałe		500,00	500,00	500,00	500,00
Amortyzacja		20,00	20,00	20,00	20,00
Stopa podatku		19%	19%	19%	19%
Stopa dyskontowa		15%	15%	15%	15%
Liczba dni w okresie		365	365	365	365
OUZ		14	14	14	14
OSN		14	14	14	14
ORZ		28	28	28	28

Rachunek zysków i strat

Przychody ze sprzedaży		10 000,00	11 550,00	13 340,25	15 407,99
Koszty zmienne		7 000,00	8 470,00	10 248,70	12 400,93
Marża na sprzedaży		3 000,00	3 080,00	3 091,55	3 007,06
Koszty stałe		520,00	520,00	520,00	520,00
Wynik operacyjny		2 480,00	2 560,00	2 571,55	2 487,06
Podatek		471,20	486,40	488,59	472,54
Wynik netto		2 008,80	2 073,60	2 082,96	2 014,52

KON

Zapasy		268,49	324,88	393,10	475,65
Należności		383,56	443,01	511,68	590,99
Zobowiązania		575,34	688,11	824,56	989,66

Przepływy pieniężne NCF

Nakłady inwestycyjne	-5 000,00				
Wynik finansowy netto		2 008,80	2 073,60	2 082,96	2 014,52
+ amortyzacja		20,00	20,00	20,00	20,00
- zmiana zapasów		-268,49	-56,38	-68,22	-82,55
- zmiana należności		-383,56	-59,45	-68,67	-79,31
+ zmiana zobowiązań		575,34	112,77	136,45	165,10

NCF	-5 000,00	1 952,09	2 090,53	2 102,51	2 037,76
współczynnik dyskontowy	1,00	0,87	0,76	0,66	0,57
NCF zdyskontowane	-5 000,00	1 697,47	1 580,74	1 382,44	1 165,10

NPV =	825,74	IRR =	22,88%

Na podstawie tak oszacowanych parametrów inwestycja jest opłacalna, a tak naprawdę to byłaby opłacalna gdyby parametry modelu pokryły się z rzeczywistością. Poniżej przedstawione zostaną metody pozwalające wspomóc podjęcie decyzji poprzez uwzględnienie w różny sposób aspektów zmienności przyszłych przepływów związanych z realizacją inwestycji.

Metody pośrednio uwzględniające ryzyko pozwalają na zbadanie wpływu zmienności na opłacalność danego projektu. Nie ingerują one w mechanizmy liczenia opłacalności inwestycji a tylko (czy też może aż) pozwalają na pozyskanie większej liczby dodatkowych informacji charakteryzujących dane przedsięwzięcie. Najczęściej wśród metod pośrednich wyróżnia się takie metody jak:

- analizę scenariuszy,
- analizę wrażliwości,
- analizę Monte Carlo.

W analizie scenariuszowej tworzy się zbiory (tzw. scenariusze) parametrów wejściowych związanych z danym przedsięwzięciem a następnie bada się opłacalność przy każdym scenariuszu. Dla każdego scenariusza powinno oszacować się prawdopodobieństwo jego realizacji, czyli szansę, że rzeczywistość pokryje się z danymi wartościami parametrów ze scenariusza. Otrzymamy w ten sposób liczbę par (prawdopodobieństwo danego scenariusza – opłacalność danego scenariusza) równej liczbie scenariuszy. Na tej podstawie można wyliczyć charakterystykę rozkładu opłacalności danego projektu: wartość oczekiwaną NPV czyli $\overline{NPV}$, odchylenie standardowe NPV - S_{NPV}, czy też współczynnik zmienności NPV - CV_{NPV} na podstawie następujących wzorów:

$$\overline{NPV} = \sum_{i=1}^{n} (p_i \times NPV_i)$$

$$S_{NPV} = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} [p_i \times (NPV_i - \overline{NPV})^2]}$$

$$CV_{NPV} = \frac{S_{NPV}}{\overline{NPV}}$$

Najczęściej tworzone są w sposób uproszczony trzy scenariusze (pesymistyczny, typowy i optymistyczny) z prawdopodobieństwami : 25%, 50%, 25%. Scenariusz pesymistyczny jest zbiorem najbardziej niekorzystnych wartości parametrów (w przykładzie obniżono popyt i cenę początkową o 10% natomiast o 10% podwyższono koszty) i generuje najniższą opłacalność, w

scenariuszu typowym wartości parametrów oparte są na sytuacji obecnej lub wynikającej z obecnego trendu i generowana jest opłacalność najbardziej prawdopodobna. Natomiast scenariusz optymistyczny zawiera wartości parametrów o wiele bardziej korzystne dla danego przedsięwzięcia (w przykładzie podwyższono popyt i cenę początkową o 10% natomiast o 10% obniżono koszty) i generuje największą opłacalność. Wartość oczekiwana określa stopień opłacalności, który może wystąpić z największym prawdopodobieństwem, odchylenie standardowe mówi o typowej maksymalnej różnicy rzeczywistej opłacalności od wartości oczekiwanej a współczynnik zmienności przelicza to odchylenie na jednostkę miary NPV.

Wartości uzyskane w przykładzie:

PODSUMOWANIE :

	prawdopodobieństwo	NPV
Scenariusz pesymistyczny	25%	-4 415,79
Scenariusz typowy	50%	825,74
Scenariusz optymistyczny	25%	7 004,28

Wartość oczekiwana NPV	1 059,99
Odchylenie standardowe NPV	4 044,40
Współczynnik zmienności NPV	3,82

Analiza wrażliwości. Prawie niemożliwym jest rzetelne zaprognozowanie wszystkich parametrów projektu inwestycyjnego (ich liczba może sięgać w rzeczywistych projektach tysięcy). Analiza wrażliwości pozwala na wyszukanie tylko tych istotnych zmiennych, na których zmiany najbardziej uwrażliwiona jest opłacalność inwestycji. I tylko rzetelnemu prognozowaniu tych zmiennych powinno się poświęcić największą uwagę, gdyż pomyłki w tym obszarze okazać się mogą katastrofalne, natomiast pomyłki przy niedoszacowaniu lub przeszacowaniu innych zmiennych okazują się prawie zupełnie nieistotne z punktu widzenia opłacalności. Dodatkowo analiza wrażliwości znajduje takie graniczne wartości zmiennych decyzyjnych, dla których opłacalność inwestycji jest zerowa (przy innych parametrach na niezmienionym poziomie). Dla naszego modelu wynoszą one:

ANALIZA WRAŻLIWOŚCI	WP	WGP	%zmiana		
Wydatek inwestycyjny	5 000,00	5 825,74	16,5%		
Popyt	10 000,00	8 809,79	-11,9%	x	najbardziej
Cena jednostkowa	1,00	0,97	-3,0%	x	istotne
Koszt jednostkowy	0,70	0,73	3,9%	x	zmienne
Koszty stałe pozostałe	500,00	867,68	73,5%		
Stopa podatku	0,19	0,30	60,3%		
Stopa dyskontowa	0,15	0,23	52,5%		
OUZ	14,00	45,40	224,3%		
OSN	14,00	38,65	176,1%		
ORZ	28,00	-2,04	-107,3%		

Jak widać opłacalność spada do zera w przypadku spadku wartości początkowej ceny jednostkowej już o około 3%, wzroście kosztu jednostkowego o około 4% czy spadku popytu o około 12%. Najmniej wrażliwa jest opłacalność na zmianę wskaźników rotacji (od 107%-225%), wartości kosztów stałych pozostałych (74%) oraz wartości stopy podatkowej i dyskontowej.

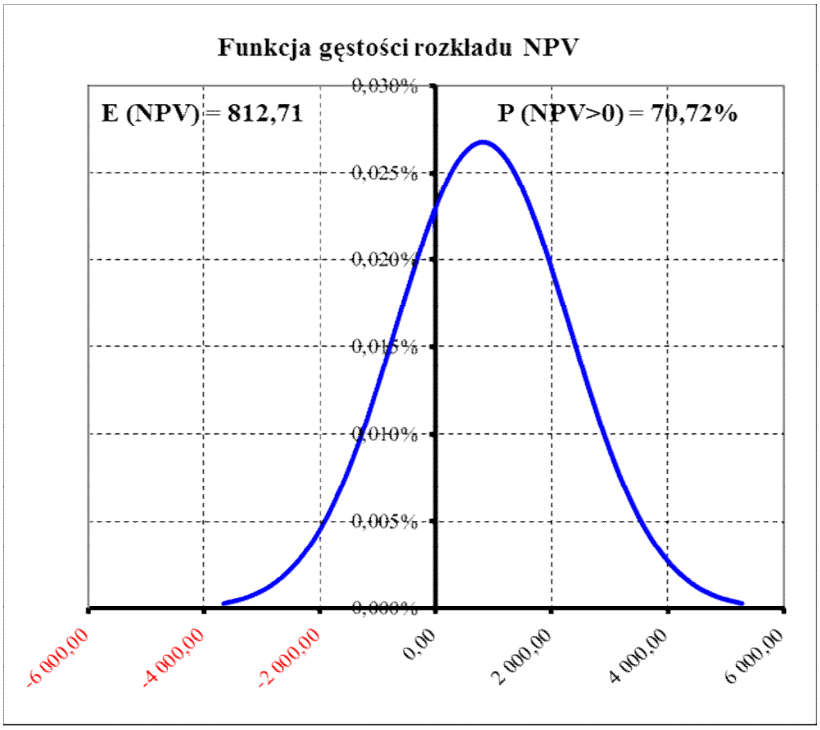
Zasadniczym problemem w powyższych metodach było szacowanie parametrów projektu i prawdopodobieństwa związanego z całym zbiorem parametrów lub poszczególnymi parametrami. Metodą niwelującą te problemy jest metoda Monte Carlo. Polega ona na losowym stworzeniu bardzo dużej liczby scenariuszy w oparciu o losowe, niezależne podstawienia każdej wartości danego parametru (wartości te najczęściej są losowane z założonego wcześniej rozkładu prawdopodobieństwa o danej charakterystyce np. oszacowanego na podstawie wartości historycznych). Scenariusze te podstawiane na wejściu modelu generują rozkład prawdopodobieństwa danego miernika opłacalności inwestycji (NPV) z określoną jego charakterystyką (wartość oczekiwana, odchylenie standardowe). W przypadku naszego modelu założono istotność 3 zmiennych: ceny jednostkowej, kosztu jednostkowego i popytu. Te zmienne poddawane są losowaniu z rozkładu normalnego o zakładanej charakterystyce. Pozostałe zmienne pozostają na niezmienionym założonym poziomie. Założone charakterystyki rozkładu zmiennych istotnych są następujące:

Rozkłady istotnych zmiennych (charakterystyka)	*Okres 1*	*Okres 2*	*Okres 3*	*Okres 4*
Popyt - wartość oczekiwana	10 000	11 000	12 100	13 310
Popyt - odchylenie standardowe	1 000	1 000	1 000	1 000
Cena jednostkowa - wartość oczekiwana	1,00	1,05	1,10	1,16
Cena jednostkowa - odchylenie standardowe	0,10	0,10	0,10	0,10
Koszt jednostkowy - wartość oczekiwana	0,70	0,77	0,85	0,93
Koszt jednostkowy - odchylenie standardowe	0,05	0,05	0,05	0,05

Pozwala to na wygenerowanie niezależnych 1000 (musi to być na tyle duża liczba aby wyniki całościowe nie różniły za bardzo od siebie – tzn. nie były przypadkowe) losowych wartości tych parametrów, co przy wartościach pozostałych parametrów na nie zmienionym poziomie generuje rozkład opłacalności o następującej charakterystyce:

Charakterystyka rozkładu NPV	
Wartość oczekiwana NPV	812,71
Odchylenie standardowe NPV	1 490,91
Współczynnik zmienności NPV	1,83
P wartości NPV powyżej 0	70,72%

Na podstawie tak obliczonej charakterystyki można, przy założeniu o normalności tego rozkładu liczyć prawdopodobieństwa osiągnięcia dowolnego poziomu opłacalności.



Przykładowo dla tego rozkładu prawdopodobieństwo realizacji inwestycji opłacalnej (NPV>0) wynosi niecałe 71%. Obliczoną charakterystykę rozkładu opłacalności inwestycji można przedstawić graficznie za pomocą funkcji gęstości prawdopodobieństwa:
Jak widać suma powierzchni znajdującej się poniżej wykresu i po prawej stronie osi OY wynosi dokładnie 70,72%.

Przedstawione powyżej metody tylko w pośredni sposób uwzględniały ryzyko w projektach inwestycyjnych. Nie były zmieniane sposoby obliczania mierników szacowania opłacalności inwestycji. W metodach bezpośrednich takie zmiany już występują. Ingerują one w mechanizm liczenia danego miernika opłacalności inwestycji (najczęściej jest nim *NPV*). Wielkość tej ingerencji (powodującej obniżenie opłacalności) jest uzależniona od skali ryzyka związanego z danym projektem inwestycyjnym. Najczęściej wśród tych metod wymienia się:

- metodę równoważnika pewności,
- metodę korekty stopy dyskontowej o premię za ryzyko.

Jeżeli opłacalność danego projektu oparta jest na mierniku $NPV = \sum_{t=0}^{T} \frac{NCF_t}{(1+k)^t}$, to można stwierdzić, że metoda równoważnika pewności obniża *NPV* poprzez zmniejszenia licznika wzoru, natomiast metoda korekty stopy dyskontowej obniża *NPV* poprzez zwiększenia mianownika.
Metoda równoważnika pewności (czasami zwana także metodą ekwiwalentu pewności) bazuje na teorii użyteczności i próbuje przepływom „niepewnym”- NCF_t przyporządkować ich „pewne” równoważniki przepływów o niższej wielkości - $NCF_t^{'}$. Odbywa się to poprzez wyznaczenie (niestety w sposób ekspercki) takich wartości równoważników pewności rp_t, dla których spełnione jest:

$$NCF_t^{'} = NCF_t \times rp_t$$

Następnie wylicza się skorygowane *NPV*, czyli NPV' na podstawie wzoru:

$$NPV^{'} = \sum_{t=0}^{T} \frac{NCF_t^{'}}{(1+k)^t}$$

Metoda korekty stopy dyskontowej polega na doliczeniu do niej swoistej premii za ryzyko związane z danym projektem. Wielkość tej premii oparta jest na wartości współczynnika zmienności NPV - CV_{NPV}, czyli ilości ryzyka (wartości różnicowania się) przypadającego na

1 zł NPV. Korektę tej stopy opiera się często na poniższej tabeli (korekta stopy dyskontowej w ujęciu rocznym).

CV_{NPV}	k'
0,0 - 0,1	k
0,1 - 0,3	k + 1 %
0,3 - 0,5	k + 3 %
0,5 - 0,7	k + 6 %
0,7 - 0,9	k + 10 %
0,9 - 1,1	k + 15 %
1,1 - 1,4	k + 22 %

Im większe ryzyko związane z danym projektem tym premia jest coraz to wyższa (przyrosty są bardziej niż proporcjonalne). Na podstawie tak skorygowanej stopy - k' oblicza się wartość skorygowanego NPV - NPV' na podstawie wzoru:

$$NPV' = \sum_{t=0}^{T} \frac{NCF_t}{(1+k')^t}$$

Metodę tą można zrealizować na dwa sposoby. Pierwszy sposób polega na wypisaniu wszystkich kombinacji realizacji danej inwestycji oraz obliczeniu dla każdego wariantu wartości NPV (przy stopie nieskorygowanej) z przypisanym mu prawdopodobieństwem wystąpienia (prawdopodobieństwo to będzie iloczynem prawdopodobieństw poszczególnych przepływów w kolejnych okresach). Otrzymujemy więc kombinację wszystkich par: NPV_i ® p_i. Na ich podstawie obliczamy:

- wartość oczekiwaną NPV - $\overline{NPV}$ na podstawie wzoru:

$$\overline{NPV} = \sum_{i=1}^{n} (p_i \times NPV_i)$$

- odchylenie standardowe NPV - S_{NPV} na podstawie wzoru:

$$S_{NPV} = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} [p_i \times (NPV_i - \overline{NPV})^2]}$$

- oraz współczynnik zmienności NPV - CV_{NPV} na podstawie wzoru:

$$CV_{NPV} = \frac{S_{NPV}}{\overline{NPV}}$$

W tym miejscu możemy dokonać korekty stopy dyskontowej o premię za ryzyko: k’ a następnie ponownie obliczamy wartości wszystkich wariantów *NPV’* przy skorygowanej stopie k’ i dla

nich ostatecznie wyznaczamy wartość oczekiwaną skorygowanego NPV – $\overline{NPV'}$ na podstawie wzoru:

$$\overline{NPV'} = \sum_{i=1}^{n} (p_i \times NPV_i')$$

Niestety metoda ta oprócz swojej intuicyjności jest bardzo pracochłonna. Na szczęście drugi sposób tą pracochłonność w dużym stopniu eliminuje. Opiera się on na siedmiopunktowej procedurze realizowanej dla każdej inwestycji niezależnie:

1. Obliczamy wartość oczekiwane przepływów w poszczególnych okresach - $\overline{NCF_t}$:

$$\overline{NCF}_t = \sum_{i=1}^{n} (p_i \times NCF_{t_i})$$

2. Obliczamy wartość oczekiwaną nieskorygowanego NPV - $\overline{NPV}$:

$$\overline{NPV} = \sum_{t=0}^{T} \frac{\overline{NCF}_t}{(1+k)^t}$$

3. Obliczamy wariancje przepływów w poszczególnych okresach - $S^2_{NCF_t}$:

$$S^2_{NCF_t} = \sum_{i=1}^{n} [p_i * (NCF_{t_i} - \overline{NCF}_t)^2]$$

4. Obliczamy odchylenie standardowe NPV - S_{NPV} :

$$S_{NPV} = \sqrt{\sum_{t=0}^{T} \frac{S^2_{NCF_t}}{(1+k)^{2t}}}$$

5. Obliczamy współczynnik zmienności NPV - CV_{NPV} :

$$CV_{NPV} = \frac{S_{NPV}}{\overline{NPV}}$$

6. Obliczmy wielkość premii za ryzyko i korygujemy stopę dyskontową :

$$k' = k + \textit{premia za ryzyko}$$

7. Obliczamy wartość oczekiwaną skorygowanego NPV - $\overline{NPV'}$:

$$\overline{NPV}' = \sum_{t=0}^{T} \frac{\overline{NCF}_t}{(1+k')^t}$$

PYTANIA I ZADANIA

1) Od czego zależy wartość pieniądza w czasie?

2) Czym jest stopa dyskontowa i jakimi przesłankami kierują się inwestorzy przy jej szacowaniu?

3) Które mierniki badania opłacalności inwestycji mają największe zalety a które największe wady?

4) Jaka jest różnica w założeniach konstrukcji miar NPV i IRR?

5) Czym różni się miernik MIRR od miernika IRR?

6) Czy w ocenie opłacalności inwestycji powinniśmy brać pod uwagę kwestie ryzyka? Jeśli tak, to jakie jest tego uzasadnienie?

7) Jakie najczęściej stosuje się metody uwzględnienia ryzyka w ocenie decyzji inwestycyjnych?

8) Mając do dyspozycji 2 000 zł, które możesz ulokować na dwa lata, oblicz co jest bardziej opłacalne: a) ulokować pieniądze w banku A, który przy rocznej stopie procentowej 21% oferuje roczną kapitalizację odsetek, b) ulokować pieniądze w banku B, który przy rocznej stopie procentowej 19% oferuje półroczną kapitalizację odsetek, c) ulokować pieniądze w banku C, który kapitalizuje odsetki co kwartał przy kwartalnej stopie procentowej 5%.

9) Jakie jest nominalne roczne oprocentowanie funduszu emerytalnego jeżeli wpłacając kwartalnie 1 000 zł uzbieramy przez 8 lat 50 000 zł ?

10) Jaką kwotę pieniędzy musisz ulokować teraz na rachunku bankowym na dwa lata, aby po wyciągnięciu na końcu pierwszego roku 1 000 zł i na końcu drugiego roku również 1 000 zł stan rachunku na koniec drugiego roku wynosił 1 500 zł ? Oprocentowanie lokaty wynosi 10% w skali rocznej.

11) Firma zamierza zaciągnąć kredyt w wysokości 200 tys. zł na 5 lat. Spłata kredytu ma być dokonana na koniec każdego roku. Przedstaw harmonogram spłaty kredytu w 2 wariantach spłaty: w równych ratach kapitałowych oraz w równych płatnościach jeżeli nominalne roczne oprocentowanie wynosi 10% a prowizja 5% (wliczana do kwoty zadłużenia).

12) Przedsiębiorstwo „X" planuje zrealizować jedną z następujących inwestycji:

	0	1	2	3	4	5
A)	-200,00	65,00	75,00	85,00	95,00	105,00
B)	-200,00	100,00	90,00	80,00	70,00	60,00
C)	-200,00	84,00	84,00	84,00	84,00	84,00
D)	-200,00	100,00	90,00	-80,00	90,00	230,00
E)	-200,00	0,00	0,00	0,00	0,00	515,00
F)	-200,00	31,00	31,00	31,00	-> N	31,00
G)	-200,00	16,00	16,80	17,64	-> N*1,05	18,74

Stopa dyskontowa wynosi 10%. Wariant F) oznacza uzyskiwanie w nieskończoność korzyści na poziomie 31,00 natomiast w wariancie G) przepływy rosną w nieskończoność co roku o 5%. Którą inwestycja powinna być wybrana i dlaczego?

13) Przedsiębiorca „X" postanowił rozpocząć produkcję toreb skórzanych. Wstępne rozpoznanie rynku wykazało, że rocznie będzie mógł sprzedać ok. 9 500 sztuk toreb pod warunkiem ustalenia ceny nie wyższej niż 200 zł. Ponieważ te wstępne ustalenia wydawały się zachęcające oszacowano nakłady inwestycyjne i koszty jakie trzeba ponieść w trakcie realizacji inwestycji.

Do rozpoczęcia produkcji konieczny będzie zakup maszyn o wartości 200 000 zł, budynku za 150 000 zł oraz zgromadzenie zapasów o wartości 200 000 zł. Koszt zmienny wyprodukowania jednej torby wyniesie 160 zł (w tym: koszt materiałów to 120 zł a koszt pracy 40 zł), a roczne koszty stałe (koszty administracyjne) 50 000 zł. Budynek będzie umarzany przy założeniu stawki amortyzacji 3%, a maszyna wg stawki 10%. Stawka podatku dochodowego wynosi 19%.

Ponadto założono, że pieniądze za sprzedane produkty będą otrzymywane przeciętnie po 14 dniach. Również zobowiązania będą regulowane z dwutygodniowym opóźnieniem. Ponadto zakłada się, że okres utrzymywania zapasów materiałów wyniesie 30 dni.

Przedsiębiorca dysponuje tylko kwotą 350 000 zł, konieczne więc będzie zaciągnięcie kredytu długoterminowego. Kredyt długoterminowy będzie spłacany w 4 rocznych równych ratach przy oprocentowaniu 10% w skali rocznej.

Oszacuj opłacalność tej inwestycji przyjmując, że horyzont analizy wynosi 5 lat, a wartość likwidacyjna dla inwestycji wynosi 10 000 zł. Stopę dyskontową przyjmij na poziomie 20%.

14) Przedsiębiorstwo „X" rozważa projekt zakupu maszyny do produkcji nowego wyrobu. Dotychczas dokonano już analiz badających wstępnie zapotrzebowanie na nowy wyrób, które wykazały istnienie popytu na tego typu produkty. Analizy te kosztowały 3 000 zł. Koszt projektu szacuje się na 52 125 zł, a oczekiwany wpływ środków pieniężnych wynosi 12 000 zł rocznie

przez 8 lat. (a) Jaki jest okres spłaty projektu przy założeniu 12% kosztu kapitału? (b) Jaka jest NPV projektu przy założeniu kosztu kapitału na poziomie 12%? (c) Oblicz MIRR projektu, zakładając 12-procentowy koszt kapitału.

15) Przedsiębiorstwo musi kupić środek transportu do rozwożenia produktów. Ma do wyboru: A) - niedrogi samochód używany kosztujący 20 000 zł o okresie użytkowania 2 lata przynoszący korzyści coroczne korzyści na poziomie 17 000 zł lub B) - droższy (30 000 zł) bardziej trwały o okresie użytkowania 4 lata i przynoszący korzyści Na poziomie 13 000 zł corocznie. Który wariant zakupu jest korzystniejszy i dlaczego (stopę dyskontową przyjmij na poziomie 10%)? W analizie zastosuj metodę replikacji projektu oraz metodę ekwiwalentnych płatności annuitetowych.

16) Oszacowano scenariusze przepływów w trzech inwestycjach co ilustruje poniższa tabela.

	----- rok 0 -----	----- rok 1 -----			----- rok 2 -----			----- rok 3 -----		
I.	-100,00	15,00	70,00	95,00	60,00	80,00	100,00	50,00	60,00	90,00
k = 10%	*100%*	*25%*	*40%*	*35%*	*20%*	*50%*	*30%*	*10%*	*50%*	*40%*

	----- rok 0 -----	----- rok 1 -----			----- rok 2 -----			----- rok 3 -----		
II.	-100,00	50,00	55,00	60,00	85,00	90,00	95,00	60,00	65,00	70,00
k = 10%	*100%*	*25%*	*40%*	*35%*	*25%*	*50%*	*25%*	*25%*	*40%*	*35%*

	----- rok 0 -----	----- rok 1 -----			----- rok 2 -----			----- rok 3 -----		
III.	-100,00	40,00	65,00	80,00	55,00	90,00	95,00	50,00	60,00	65,00
k = 10%	*100%*	*25%*	*40%*	*35%*	*10%*	*50%*	*40%*	*25%*	*50%*	*25%*

Wykorzystując metodę korekty stopy dyskontowej o ryzyko oceń opłacalność tych inwestycji.

TABLICE FINANSOWE

- Współczynniki $f^{FV}(r,n)$ - dla wartości przyszłej pojedynczej kwoty;

- Współczynniki $f^{PV}(k,n)$ - dla wartości obecnej pojedynczej kwoty;

- Współczynniki $f^{FVA}(r,n)$ - dla wartości przyszłej płatności rentierskich;

- Współczynniki $f^{PVA}(k,n)$ - dla wartości obecnej płatności rentierskich.

Tablica I. - współczynniki FV zależne od r i n

		0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%	11%	12%	13%	14%	15%	16%	17%	18%	19%	20%	21%	22%	23%	24%
FV	1	1,0000	1,0100	1,0200	1,0300	1,0400	1,0500	1,0600	1,0700	1,0800	1,0900	1,1000	1,1100	1,1200	1,1300	1,1400	1,1500	1,1600	1,1700	1,1800	1,1900	1,2000	1,2100	1,2200	1,2300	1,2400
	2	1,0000	1,0201	1,0404	1,0609	1,0816	1,1025	1,1236	1,1449	1,1664	1,1881	1,2100	1,2321	1,2544	1,2769	1,2996	1,3225	1,3456	1,3689	1,3924	1,4161	1,4400	1,4641	1,4884	1,5129	1,5376
FV	3	1,0000	1,0303	1,0612	1,0927	1,1249	1,1576	1,1910	1,2250	1,2597	1,2950	1,3310	1,3676	1,4049	1,4429	1,4815	1,5209	1,5609	1,6016	1,6430	1,6852	1,7280	1,7716	1,8158	1,8609	1,9066
	4	1,0000	1,0406	1,0824	1,1255	1,1699	1,2155	1,2625	1,3108	1,3605	1,4116	1,4641	1,5181	1,5735	1,6305	1,6890	1,7490	1,8106	1,8739	1,9388	2,0053	2,0736	2,1436	2,2153	2,2889	2,3642
FV	5	1,0000	1,0510	1,1041	1,1593	1,2167	1,2763	1,3382	1,4026	1,4693	1,5386	1,6105	1,6851	1,7623	1,8424	1,9254	2,0114	2,1003	2,1924	2,2878	2,3864	2,4883	2,5937	2,7027	2,8153	2,9316
	6	1,0000	1,0615	1,1262	1,1941	1,2653	1,3401	1,4185	1,5007	1,5869	1,6771	1,7716	1,8704	1,9738	2,0820	2,1950	2,3131	2,4364	2,5652	2,6996	2,8398	2,9860	3,1384	3,2973	3,4628	3,6352
FV	7	1,0000	1,0721	1,1487	1,2299	1,3159	1,4071	1,5036	1,6058	1,7138	1,8280	1,9487	2,0762	2,2107	2,3526	2,5023	2,6600	2,8262	3,0012	3,1855	3,3793	3,5832	3,7975	4,0227	4,2593	4,5077
	8	1,0000	1,0829	1,1717	1,2668	1,3686	1,4775	1,5938	1,7182	1,8509	1,9926	2,1436	2,3045	2,4760	2,6584	2,8526	3,0590	3,2784	3,5115	3,7589	4,0214	4,2998	4,5950	4,9077	5,2389	5,5895
FV	9	1,0000	1,0937	1,1951	1,3048	1,4233	1,5513	1,6895	1,8385	1,9990	2,1719	2,3579	2,5580	2,7731	3,0040	3,2519	3,5179	3,8030	4,1084	4,4355	4,7854	5,1598	5,5599	5,9874	6,4439	6,9310
	10	1,0000	1,1046	1,2190	1,3439	1,4802	1,6289	1,7908	1,9672	2,1589	2,3674	2,5937	2,8394	3,1058	3,3946	3,7072	4,0456	4,4114	4,8068	5,2338	5,6947	6,1917	6,7275	7,3046	7,9259	8,5944
FV	11	1,0000	1,1157	1,2434	1,3842	1,5395	1,7103	1,8983	2,1049	2,3316	2,5804	2,8531	3,1518	3,4785	3,8359	4,2262	4,6524	5,1173	5,6240	6,1759	6,7767	7,4301	8,1403	8,9117	9,7489	10,6571
	12	1,0000	1,1268	1,2682	1,4258	1,6010	1,7959	2,0122	2,2522	2,5182	2,8127	3,1384	3,4985	3,8960	4,3345	4,8179	5,3503	5,9360	6,5801	7,2876	8,0642	8,9161	9,8497	10,8722	11,9912	13,2148
FV	13	1,0000	1,1381	1,2936	1,4685	1,6651	1,8856	2,1329	2,4098	2,7196	3,0658	3,4523	3,8833	4,3635	4,8980	5,4924	6,1528	6,8858	7,6987	8,5994	9,5964	10,6993	11,9182	13,2641	14,7491	16,3863
	14	1,0000	1,1495	1,3195	1,5126	1,7317	1,9799	2,2609	2,5785	2,9372	3,3417	3,7975	4,3104	4,8871	5,5348	6,2613	7,0757	7,9875	9,0075	10,1472	11,4198	12,8392	14,4210	16,1822	18,1414	20,3191
FV	15	1,0000	1,1610	1,3459	1,5580	1,8009	2,0789	2,3966	2,7590	3,1722	3,6425	4,1772	4,7846	5,4736	6,2543	7,1379	8,1371	9,2655	10,5387	11,9737	13,5895	15,4070	17,4494	19,7423	22,3140	25,1956
	16	1,0000	1,1726	1,3728	1,6047	1,8730	2,1829	2,5404	2,9522	3,4259	3,9703	4,5950	5,3109	6,1304	7,0673	8,1372	9,3576	10,7480	12,3303	14,1290	16,1715	18,4884	21,1138	24,0856	27,4462	31,2426
FV	17	1,0000	1,1843	1,4002	1,6528	1,9479	2,2920	2,6928	3,1588	3,7000	4,3276	5,0545	5,8951	6,8660	7,9861	9,2765	10,7613	12,4677	14,4265	16,6722	19,2441	22,1861	25,5477	29,3844	33,7588	38,7408
	18	1,0000	1,1961	1,4282	1,7024	2,0258	2,4066	2,8543	3,3799	3,9960	4,7171	5,5599	6,5436	7,6900	9,0243	10,5752	12,3755	14,4625	16,8790	19,6733	22,9005	26,6233	30,9127	35,8490	41,5233	48,0386
FV	19	1,0000	1,2081	1,4568	1,7535	2,1068	2,5270	3,0256	3,6165	4,3157	5,1417	6,1159	7,2633	8,6128	10,1974	12,0557	14,2318	16,7765	19,7484	23,2144	27,2516	31,9480	37,4043	43,7358	51,0737	59,5679
	20	1,0000	1,2202	1,4859	1,8061	2,1911	2,6533	3,2071	3,8697	4,6610	5,6044	6,7275	8,0623	9,6463	11,5231	13,7435	16,3665	19,4608	23,1056	27,3930	32,4294	38,3376	45,2593	53,3576	62,8206	73,8641
FV	21	1,0000	1,2324	1,5157	1,8603	2,2788	2,7860	3,3996	4,1406	5,0338	6,1088	7,4002	8,9492	10,8038	13,0211	15,6676	18,8215	22,5745	27,0336	32,3238	38,5910	46,0051	54,7637	65,0963	77,2694	91,5915
	22	1,0000	1,2447	1,5460	1,9161	2,3699	2,9253	3,6035	4,4304	5,4365	6,6586	8,1403	9,9336	12,1003	14,7138	17,8610	21,6447	26,1864	31,6293	38,1421	45,9233	55,2061	66,2641	79,4175	95,0413	113,5735
FV	23	1,0000	1,2572	1,5769	1,9736	2,4647	3,0715	3,8197	4,7405	5,8715	7,2579	8,9543	11,0263	13,5523	16,6266	20,3616	24,8915	30,3762	37,0062	45,0076	54,6487	66,2474	80,1795	96,8894	116,9008	140,8312
	24	1,0000	1,2697	1,6084	2,0328	2,5633	3,2251	4,0489	5,0724	6,3412	7,9111	9,8497	12,2392	15,1786	18,7881	23,2122	28,6252	35,2364	43,2973	53,1090	65,0320	79,4968	97,0172	118,2050	143,7880	174,6306
FV	25	1,0000	1,2824	1,6406	2,0938	2,6658	3,3864	4,2919	5,4274	6,8485	8,6231	10,8347	13,5855	17,0001	21,2305	26,4619	32,9190	40,8742	50,6578	62,6686	77,3881	95,3962	117,3909	144,2101	176,8593	216,5420
	26	1,0000	1,2953	1,6734	2,1566	2,7725	3,5557	4,5494	5,8074	7,3964	9,3992	11,9182	15,0799	19,0401	23,9905	30,1666	37,8568	47,4141	59,2697	73,9490	92,0918	114,4755	142,0429	175,9364	217,5369	268,5121
FV	27	1,0000	1,3082	1,7069	2,2213	2,8834	3,7335	4,8223	6,2139	7,9881	10,2451	13,1100	16,7386	21,3249	27,1093	34,3899	43,5353	55,0004	69,3455	87,2598	109,5893	137,3706	171,8719	214,6424	267,5704	332,9550
	28	1,0000	1,3213	1,7410	2,2879	2,9987	3,9201	5,1117	6,6488	8,6271	11,1671	14,4210	18,5799	23,8839	30,6335	39,2045	50,0656	63,8004	81,1342	102,9666	130,4112	164,8447	207,9651	261,8637	329,1115	412,8642
FV	29	1,0000	1,3345	1,7758	2,3566	3,1187	4,1161	5,4184	7,1143	9,3173	12,1722	15,8631	20,6237	26,7499	34,6158	44,6931	57,5755	74,0085	94,9271	121,5005	155,1893	197,8136	251,6377	319,4737	404,8072	511,9516
	30	1,0000	1,3478	1,8114	2,4273	3,2434	4,3219	5,7435	7,6123	10,0627	13,2677	17,4494	22,8923	29,9599	39,1159	50,9502	66,2118	85,8499	111,0647	143,3706	184,6753	237,3763	304,4816	389,7579	497,9129	634,8199
FV	31	1,0000	1,3613	1,8476	2,5001	3,3731	4,5380	6,0881	8,1451	10,8677	14,4618	19,1943	25,4104	33,5551	44,2010	58,0832	76,1435	99,5859	129,9456	169,1774	219,7636	284,8516	368,4228	475,5046	612,4328	787,1767
	32	1,0000	1,3749	1,8845	2,5751	3,5081	4,7649	6,4534	8,7153	11,7371	15,7633	21,1138	28,2056	37,5817	49,9471	66,2148	87,5651	115,5196	152,0364	199,6293	261,5187	341,8219	445,7916	580,1156	753,2924	976,0991
FV	33	1,0000	1,3887	1,9222	2,6523	3,6484	5,0032	6,8406	9,3253	12,6760	17,1820	23,2252	31,3082	42,0915	56,4402	75,4849	100,6998	134,0027	177,8826	235,5625	311,2073	410,1863	539,4078	707,7411	926,5496	1 210,3629
	34	1,0000	1,4026	1,9607	2,7319	3,7943	5,2533	7,2510	9,9781	13,6901	18,7284	25,5477	34,7521	47,1425	63,7774	86,0528	115,8048	155,4432	208,1226	277,9638	370,3366	492,2235	652,6834	863,4441	1 139,6560	1 500,8500
FV	35	1,0000	1,4166	1,9999	2,8139	3,9461	5,5160	7,6861	10,6766	14,7853	20,4140	28,1024	38,5749	52,7996	72,0685	98,1002	133,1755	180,3141	243,5035	327,9973	440,7006	590,6682	789,7470	1 053,4018	1 401,7769	1 861,0540
	36	1,0000	1,4308	2,0399	2,8983	4,1039	5,7918	8,1473	11,4239	15,9682	22,2512	30,9127	42,8181	59,1356	81,4374	111,8342	153,1519	209,1643	284,8991	387,0368	524,4337	708,8019	955,5938	1 285,1502	1 724,1856	2 307,7070
FV	37	1,0000	1,4451	2,0807	2,9852	4,2681	6,0814	8,6361	12,2236	17,2456	24,2538	34,0039	47,5281	66,2318	92,0243	127,4910	176,1246	242,6306	333,3319	456,7034	624,0761	850,5622	1 156,2685	1 567,8833	2 120,7483	2 861,5567
	38	1,0000	1,4595	2,1223	3,0748	4,4388	6,3855	9,1543	13,0793	18,6253	26,4367	37,4043	52,7562	74,1797	103,9874	145,3397	202,5433	281,4515	389,9983	538,9100	742,6506	1 020,6747	1 399,0849	1 912,8176	2 608,5204	3 548,3303
FV	39	1,0000	1,4741	2,1647	3,1670	4,6164	6,7048	9,7035	13,9948	20,1153	28,8160	41,1448	58,5593	83,0812	117,5058	165,6873	232,9248	326,4838	456,2980	635,9139	883,7542	1 224,8096	1 692,8927	2 333,6375	3 208,4801	4 399,9295
	40	1,0000	1,4889	2,2080	3,2620	4,8010	7,0400	10,2857	14,9745	21,7245	31,4094	45,2593	65,0009	93,0510	132,7816	188,8835	267,8635	378,7212	533,8687	750,3783	1 051,6675	1 469,7716	2 048,4002	2 847,0378	3 946,4305	5 455,9126
FV	41	1,0000	1,5038	2,2522	3,3599	4,9931	7,3920	10,9029	16,0227	23,4625	34,2363	49,7852	72,1510	104,2171	150,0432	215,3272	308,0431	439,3165	624,6264	885,4464	1 251,4843	1 763,7259	2 478,5643	3 473,3861	4 854,1095	6 765,3317
	42	1,0000	1,5188	2,2972	3,4607	5,1928	7,7616	11,5570	17,1443	25,3395	37,3175	54,7637	80,0876	116,7231	169,5488	245,4730	354,2495	509,6072	730,8129	1 044,8268	1 489,2664	2 116,4711	2 999,0628	4 237,5310	5 970,5547	8 389,0113
FV	43	1,0000	1,5340	2,3432	3,5645	5,4005	8,1497	12,2505	18,3444	27,3666	40,6761	60,2401	88,8972	130,7299	191,5901	279,8392	407,3870	591,1443	855,0511	1 232,8956	1 772,2270	2 539,7653	3 628,8659	5 169,7878	7 343,7823	10 402,3740
	44	1,0000	1,5493	2,3901	3,6715	5,6165	8,5572	12,9855	19,6285	29,5560	44,3370	66,2641	98,6759	146,4175	216,4968	319,0167	468,4950	685,7274	1 000,4098	1 454,8168	2 108,9501	3 047,7183	4 390,9278	6 307,1411	9 032,8522	12 898,9437
FV	45	1,0000	1,5648	2,4379	3,7816	5,8412	8,9850	13,7646	21,0025	31,9204	48,3273	72,8905	109,5302	163,9876	244,6414	363,6791	538,7693	795,4438	1 170,4794	1 716,6839	2 509,6506	3 657,2620	5 313,0226	7 694,7122	11 110,4082	15 994,6902
	46	1,0000	1,5805	2,4866	3,8950	6,0748	9,4343	14,5905	22,4726	34,4741	52,6767	80,1795	121,5786	183,6661	276,4448	414,5941	619,5847	922,7148	1 369,4609	2 025,6870	2 986,4842	4 388,7144	6 428,7574	9 387,5489	13 665,8021	19 833,4158
FV	47	1,0000	1,5963	2,5363	4,0119	6,3178	9,9060	15,4659	24,0457	37,2320	57,4176	88,1975	134,9522	205,7061	312,3826	472,6373	712,5224	1 070,3492	1 602,2693	2 390,3106	3 553,9162	5 266,4573	7 778,7964	11 452,8096	16 808,9365	24 593,4356
	48	1,0000	1,6122	2,5871	4,1323	6,5705	10,4013	16,3939	25,7289	40,2106	62,5852	97,0172	149,7970	230,3908	352,9923	538,8065	819,4007	1 241,6051	1 874,6550	2 820,5665	4 229,1603	6 319,7487	9 412,3437	13 972,4277	20 674,9919	30 495,8602
FV	49	1,0000	1,6283	2,6388	4,2562	6,8333	10,9213	17,3775	27,5299	43,4274	68,2179	106,7190	166,2746	258,0377	398,8813	614,2395	942,3108	1 440,2619	2 193,3464	3 328,2685	5 032,7008	7 583,6985	11 388,9358	17 046,3618	25 430,2401	37 814,8666
	50	1,0000	1,6446	2,6916	4,3839	7,1067	11,4674	18,4202	29,4570	46,9016	74,3575	117,3909	184,5648	289,0022	450,7359	700,2330	1 083,6574	1 670,7038	2 566,2153	3 927,3569	5 988,9139	9 100,4382	13 780,6123	20 796,5615	31 279,1953	46 890,4346

Tablica II. - współczynniki PV zależne od k i n

		0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%	11%	12%	13%	14%	15%	16%	17%	18%	19%	20%	21%	22%	23%	24%
PV	1	1,0000	0,9901	0,9804	0,9709	0,9615	0,9524	0,9434	0,9346	0,9259	0,9174	0,9091	0,9009	0,8929	0,8850	0,8772	0,8696	0,8621	0,8547	0,8475	0,8403	0,8333	0,8264	0,8197	0,8130	0,8065
	2	1,0000	0,9803	0,9612	0,9426	0,9246	0,9070	0,8900	0,8734	0,8573	0,8417	0,8264	0,8116	0,7972	0,7831	0,7695	0,7561	0,7432	0,7305	0,7182	0,7062	0,6944	0,6830	0,6719	0,6610	0,6504
PV	3	1,0000	0,9706	0,9423	0,9151	0,8890	0,8638	0,8396	0,8163	0,7938	0,7722	0,7513	0,7312	0,7118	0,6931	0,6750	0,6575	0,6407	0,6244	0,6086	0,5934	0,5787	0,5645	0,5507	0,5374	0,5245
	4	1,0000	0,9610	0,9238	0,8885	0,8548	0,8227	0,7921	0,7629	0,7350	0,7084	0,6830	0,6587	0,6355	0,6133	0,5921	0,5718	0,5523	0,5337	0,5158	0,4987	0,4823	0,4665	0,4514	0,4369	0,4230
PV	5	1,0000	0,9515	0,9057	0,8626	0,8219	0,7835	0,7473	0,7130	0,6806	0,6499	0,6209	0,5935	0,5674	0,5428	0,5194	0,4972	0,4761	0,4561	0,4371	0,4190	0,4019	0,3855	0,3700	0,3552	0,3411
	6	1,0000	0,9420	0,8880	0,8375	0,7903	0,7462	0,7050	0,6663	0,6302	0,5963	0,5645	0,5346	0,5066	0,4803	0,4556	0,4323	0,4104	0,3898	0,3704	0,3521	0,3349	0,3186	0,3033	0,2888	0,2751
PV	7	1,0000	0,9327	0,8706	0,8131	0,7599	0,7107	0,6651	0,6227	0,5835	0,5470	0,5132	0,4817	0,4523	0,4251	0,3996	0,3759	0,3538	0,3332	0,3139	0,2959	0,2791	0,2633	0,2486	0,2348	0,2218
	8	1,0000	0,9235	0,8535	0,7894	0,7307	0,6768	0,6274	0,5820	0,5403	0,5019	0,4665	0,4339	0,4039	0,3762	0,3506	0,3269	0,3050	0,2848	0,2660	0,2487	0,2326	0,2176	0,2038	0,1909	0,1789
PV	9	1,0000	0,9143	0,8368	0,7664	0,7026	0,6446	0,5919	0,5439	0,5002	0,4604	0,4241	0,3909	0,3606	0,3329	0,3075	0,2843	0,2630	0,2434	0,2255	0,2090	0,1938	0,1799	0,1670	0,1552	0,1443
	10	1,0000	0,9053	0,8203	0,7441	0,6756	0,6139	0,5584	0,5083	0,4632	0,4224	0,3855	0,3522	0,3220	0,2946	0,2697	0,2472	0,2267	0,2080	0,1911	0,1756	0,1615	0,1486	0,1369	0,1262	0,1164
PV	11	1,0000	0,8963	0,8043	0,7224	0,6496	0,5847	0,5268	0,4751	0,4289	0,3875	0,3505	0,3173	0,2875	0,2607	0,2366	0,2149	0,1954	0,1778	0,1619	0,1476	0,1346	0,1228	0,1122	0,1026	0,0938
	12	1,0000	0,8874	0,7885	0,7014	0,6246	0,5568	0,4970	0,4440	0,3971	0,3555	0,3186	0,2858	0,2567	0,2307	0,2076	0,1869	0,1685	0,1520	0,1372	0,1240	0,1122	0,1015	0,0920	0,0834	0,0757
PV	13	1,0000	0,8787	0,7730	0,6810	0,6006	0,5303	0,4688	0,4150	0,3677	0,3262	0,2897	0,2575	0,2292	0,2042	0,1821	0,1625	0,1452	0,1299	0,1163	0,1042	0,0935	0,0839	0,0754	0,0678	0,0610
	14	1,0000	0,8700	0,7579	0,6611	0,5775	0,5051	0,4423	0,3878	0,3405	0,2992	0,2633	0,2320	0,2046	0,1807	0,1597	0,1413	0,1252	0,1110	0,0985	0,0876	0,0779	0,0693	0,0618	0,0551	0,0492
PV	15	1,0000	0,8613	0,7430	0,6419	0,5553	0,4810	0,4173	0,3624	0,3152	0,2745	0,2394	0,2090	0,1827	0,1599	0,1401	0,1229	0,1079	0,0949	0,0835	0,0736	0,0649	0,0573	0,0507	0,0448	0,0397
	16	1,0000	0,8528	0,7284	0,6232	0,5339	0,4581	0,3936	0,3387	0,2919	0,2519	0,2176	0,1883	0,1631	0,1415	0,1229	0,1069	0,0930	0,0811	0,0708	0,0618	0,0541	0,0474	0,0415	0,0364	0,0320
PV	17	1,0000	0,8444	0,7142	0,6050	0,5134	0,4363	0,3714	0,3166	0,2703	0,2311	0,1978	0,1696	0,1456	0,1252	0,1078	0,0929	0,0802	0,0693	0,0600	0,0520	0,0451	0,0391	0,0340	0,0296	0,0258
	18	1,0000	0,8360	0,7002	0,5874	0,4936	0,4155	0,3503	0,2959	0,2502	0,2120	0,1799	0,1528	0,1300	0,1108	0,0946	0,0808	0,0691	0,0592	0,0508	0,0437	0,0376	0,0323	0,0279	0,0241	0,0208
PV	19	1,0000	0,8277	0,6864	0,5703	0,4746	0,3957	0,3305	0,2765	0,2317	0,1945	0,1635	0,1377	0,1161	0,0981	0,0829	0,0703	0,0596	0,0506	0,0431	0,0367	0,0313	0,0267	0,0229	0,0196	0,0168
	20	1,0000	0,8195	0,6730	0,5537	0,4564	0,3769	0,3118	0,2584	0,2145	0,1784	0,1486	0,1240	0,1037	0,0868	0,0728	0,0611	0,0514	0,0433	0,0365	0,0308	0,0261	0,0221	0,0187	0,0159	0,0135
PV	21	1,0000	0,8114	0,6598	0,5375	0,4388	0,3589	0,2942	0,2415	0,1987	0,1637	0,1351	0,1117	0,0926	0,0768	0,0638	0,0531	0,0443	0,0370	0,0309	0,0259	0,0217	0,0183	0,0154	0,0129	0,0109
	22	1,0000	0,8034	0,6468	0,5219	0,4220	0,3418	0,2775	0,2257	0,1839	0,1502	0,1228	0,1007	0,0826	0,0680	0,0560	0,0462	0,0382	0,0316	0,0262	0,0218	0,0181	0,0151	0,0126	0,0105	0,0088
PV	23	1,0000	0,7954	0,6342	0,5067	0,4057	0,3256	0,2618	0,2109	0,1703	0,1378	0,1117	0,0907	0,0738	0,0601	0,0491	0,0402	0,0329	0,0270	0,0222	0,0183	0,0151	0,0125	0,0103	0,0086	0,0071
	24	1,0000	0,7876	0,6217	0,4919	0,3901	0,3101	0,2470	0,1971	0,1577	0,1264	0,1015	0,0817	0,0659	0,0532	0,0431	0,0349	0,0284	0,0231	0,0188	0,0154	0,0126	0,0103	0,0085	0,0070	0,0057
PV	25	1,0000	0,7798	0,6095	0,4776	0,3751	0,2953	0,2330	0,1842	0,1460	0,1160	0,0923	0,0736	0,0588	0,0471	0,0378	0,0304	0,0245	0,0197	0,0160	0,0129	0,0105	0,0085	0,0069	0,0057	0,0046
	26	1,0000	0,7720	0,5976	0,4637	0,3607	0,2812	0,2198	0,1722	0,1352	0,1064	0,0839	0,0663	0,0525	0,0417	0,0331	0,0264	0,0211	0,0169	0,0135	0,0109	0,0087	0,0070	0,0057	0,0046	0,0037
PV	27	1,0000	0,7644	0,5859	0,4502	0,3468	0,2678	0,2074	0,1609	0,1252	0,0976	0,0763	0,0597	0,0469	0,0369	0,0291	0,0230	0,0182	0,0144	0,0115	0,0091	0,0073	0,0058	0,0047	0,0037	0,0030
	28	1,0000	0,7568	0,5744	0,4371	0,3335	0,2551	0,1956	0,1504	0,1159	0,0895	0,0693	0,0538	0,0419	0,0326	0,0255	0,0200	0,0157	0,0123	0,0097	0,0077	0,0061	0,0048	0,0038	0,0030	0,0024
PV	29	1,0000	0,7493	0,5631	0,4243	0,3207	0,2429	0,1846	0,1406	0,1073	0,0822	0,0630	0,0485	0,0374	0,0289	0,0224	0,0174	0,0135	0,0105	0,0082	0,0064	0,0051	0,0040	0,0031	0,0025	0,0020
	30	1,0000	0,7419	0,5521	0,4120	0,3083	0,2314	0,1741	0,1314	0,0994	0,0754	0,0573	0,0437	0,0334	0,0256	0,0196	0,0151	0,0116	0,0090	0,0070	0,0054	0,0042	0,0033	0,0026	0,0020	0,0016
PV	31	1,0000	0,7346	0,5412	0,4000	0,2965	0,2204	0,1643	0,1228	0,0920	0,0691	0,0521	0,0394	0,0298	0,0226	0,0172	0,0131	0,0100	0,0077	0,0059	0,0046	0,0035	0,0027	0,0021	0,0016	0,0013
	32	1,0000	0,7273	0,5306	0,3883	0,2851	0,2099	0,1550	0,1147	0,0852	0,0634	0,0474	0,0355	0,0266	0,0200	0,0151	0,0114	0,0087	0,0066	0,0050	0,0038	0,0029	0,0022	0,0017	0,0013	0,0010
PV	33	1,0000	0,7201	0,5202	0,3770	0,2741	0,1999	0,1462	0,1072	0,0789	0,0582	0,0431	0,0319	0,0238	0,0177	0,0132	0,0099	0,0075	0,0056	0,0042	0,0032	0,0024	0,0019	0,0014	0,0011	0,0008
	34	1,0000	0,7130	0,5100	0,3660	0,2636	0,1904	0,1379	0,1002	0,0730	0,0534	0,0391	0,0288	0,0212	0,0157	0,0116	0,0086	0,0064	0,0048	0,0036	0,0027	0,0020	0,0015	0,0012	0,0009	0,0007
PV	35	1,0000	0,7059	0,5000	0,3554	0,2534	0,1813	0,1301	0,0937	0,0676	0,0490	0,0356	0,0259	0,0189	0,0139	0,0102	0,0075	0,0055	0,0041	0,0030	0,0023	0,0017	0,0013	0,0009	0,0007	0,0005
	36	1,0000	0,6989	0,4902	0,3450	0,2437	0,1727	0,1227	0,0875	0,0626	0,0449	0,0323	0,0234	0,0169	0,0123	0,0089	0,0065	0,0048	0,0035	0,0026	0,0019	0,0014	0,0010	0,0008	0,0006	0,0004
PV	37	1,0000	0,6920	0,4806	0,3350	0,2343	0,1644	0,1158	0,0818	0,0580	0,0412	0,0294	0,0210	0,0151	0,0109	0,0078	0,0057	0,0041	0,0030	0,0022	0,0016	0,0012	0,0009	0,0006	0,0005	0,0003
	38	1,0000	0,6852	0,4712	0,3252	0,2253	0,1566	0,1092	0,0765	0,0537	0,0378	0,0267	0,0190	0,0135	0,0096	0,0069	0,0049	0,0036	0,0026	0,0019	0,0013	0,0010	0,0007	0,0005	0,0004	0,0003
	32	1,0000	1,3749	1,8845	2,5751	3,5081	4,7649	6,4534	8,7153	11,7371	15,7633	21,1138	28,2056	37,5817	49,9471	66,2148	87,5651	115,5196	152,0364	199,6293	261,5187	341,8219	445,7916	580,1156	753,2924	976,0991
FV	33	1,0000	1,3887	1,9222	2,6523	3,6484	5,0032	6,8406	9,3253	12,6760	17,1820	23,2252	31,3082	42,0915	56,4402	75,4849	100,6998	134,0027	177,8826	235,5625	311,2073	410,1863	539,4078	707,7411	926,5496	1 210,3629
	34	1,0000	1,4026	1,9607	2,7319	3,7943	5,2533	7,2510	9,9781	13,6901	18,7284	25,5477	34,7521	47,1425	63,7774	86,0528	115,8048	155,4432	208,1226	277,9638	370,3366	492,2235	652,6834	863,4441	1 139,6560	1 500,8500
FV	35	1,0000	1,4166	1,9999	2,8139	3,9461	5,5160	7,6861	10,6766	14,7853	20,4140	28,1024	38,5749	52,7996	72,0685	98,1002	133,1755	180,3141	243,5035	327,9973	440,7006	590,6682	789,7470	1 053,4018	1 401,7769	1 861,0540
	36	1,0000	1,4308	2,0399	2,8983	4,1039	5,7918	8,1473	11,4239	15,9682	22,2512	30,9127	42,8181	59,1356	81,4374	111,8342	153,1519	209,1643	284,8991	387,0368	524,4337	708,8019	955,5938	1 285,1502	1 724,1856	2 307,7070
FV	37	1,0000	1,4451	2,0807	2,9852	4,2681	6,0814	8,6361	12,2236	17,2456	24,2538	34,0039	47,5281	66,2318	92,0243	127,4910	176,1246	242,6306	333,3319	456,7034	624,0761	850,5622	1 156,2685	1 567,8833	2 120,7483	2 861,5567
	38	1,0000	1,4595	2,1223	3,0748	4,4388	6,3855	9,1543	13,0793	18,6253	26,4367	37,4043	52,7562	74,1797	103,9874	145,3397	202,5433	281,4515	389,9983	538,9100	742,6506	1 020,6747	1 399,0849	1 912,8176	2 608,5204	3 548,3303
FV	39	1,0000	1,4741	2,1647	3,1670	4,6164	6,7048	9,7035	13,9948	20,1153	28,8160	41,1448	58,5593	83,0812	117,5058	165,6873	232,9248	326,4838	456,2980	635,9139	883,7542	1 224,8096	1 692,8927	2 333,6375	3 208,4801	4 399,9295
	40	1,0000	1,4889	2,2080	3,2620	4,8010	7,0400	10,2857	14,9745	21,7245	31,4094	45,2593	65,0009	93,0510	132,7816	188,8835	267,8635	378,7212	533,8687	750,3783	1 051,6675	1 469,7716	2 048,4002	2 847,0378	3 946,4305	5 455,9126
FV	41	1,0000	1,5038	2,2522	3,3599	4,9931	7,3920	10,9029	16,0227	23,4625	34,2363	49,7852	72,1510	104,2171	150,0432	215,3272	308,0431	439,3165	624,6264	885,4464	1 251,4843	1 763,7259	2 478,5643	3 473,3861	4 854,1095	6 765,3317
	42	1,0000	1,5188	2,2972	3,4607	5,1928	7,7616	11,5570	17,1443	25,3395	37,3175	54,7637	80,0876	116,7231	169,5488	245,4730	354,2495	509,6072	730,8129	1 044,8268	1 489,2664	2 116,4711	2 999,0628	4 237,5310	5 970,5547	8 389,0113
FV	43	1,0000	1,5340	2,3432	3,5645	5,4005	8,1497	12,2505	18,3444	27,3666	40,6761	60,2401	88,8972	130,7299	191,5901	279,8392	407,3870	591,1443	855,0511	1 232,8956	1 772,2270	2 539,7653	3 628,8659	5 169,7878	7 343,7823	10 402,3740

Tablica III. - współczynniki FVA zależne od r i n

		0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%	11%	12%	13%	14%	15%	16%	17%	18%	19%	20%	21%	22%	23%	24%
FVA	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
	2	2,0000	2,0100	2,0200	2,0300	2,0400	2,0500	2,0600	2,0700	2,0800	2,0900	2,1000	2,1100	2,1200	2,1300	2,1400	2,1500	2,1600	2,1700	2,1800	2,1900	2,2000	2,2100	2,2200	2,2300	2,2400
FVA	3	3,0000	3,0301	3,0604	3,0909	3,1216	3,1525	3,1836	3,2149	3,2464	3,2781	3,3100	3,3421	3,3744	3,4069	3,4396	3,4725	3,5056	3,5389	3,5724	3,6061	3,6400	3,6741	3,7084	3,7429	3,7776
	4	4,0000	4,0604	4,1216	4,1836	4,2465	4,3101	4,3746	4,4399	4,5061	4,5731	4,6410	4,7097	4,7793	4,8498	4,9211	4,9934	5,0665	5,1405	5,2154	5,2913	5,3680	5,4457	5,5242	5,6038	5,6842
FVA	5	5,0000	5,1010	5,2040	5,3091	5,4163	5,5256	5,6371	5,7507	5,8666	5,9847	6,1051	6,2278	6,3528	6,4803	6,6101	6,7424	6,8771	7,0144	7,1542	7,2966	7,4416	7,5892	7,7396	7,8926	8,0484
	6	6,0000	6,1520	6,3081	6,4684	6,6330	6,8019	6,9753	7,1533	7,3359	7,5233	7,7156	7,9129	8,1152	8,3227	8,5355	8,7537	8,9775	9,2068	9,4420	9,6830	9,9299	10,1830	10,4423	10,7079	10,9801
FVA	7	7,0000	7,2135	7,4343	7,6625	7,8983	8,1420	8,3938	8,6540	8,9228	9,2004	9,4872	9,7833	10,0890	10,4047	10,7305	11,0668	11,4139	11,7720	12,1415	12,5227	12,9159	13,3214	13,7396	14,1708	14,6153
	8	8,0000	8,2857	8,5830	8,8923	9,2142	9,5491	9,8975	10,2598	10,6366	11,0285	11,4359	11,8594	12,2997	12,7573	13,2328	13,7268	14,2401	14,7733	15,3270	15,9020	16,4991	17,1189	17,7623	18,4300	19,1229
FVA	9	9,0000	9,3685	9,7546	10,1591	10,5828	11,0266	11,4913	11,9780	12,4876	13,0210	13,5795	14,1640	14,7757	15,4157	16,0853	16,7858	17,5185	18,2847	19,0859	19,9234	20,7989	21,7139	22,6700	23,6690	24,7125
	10	10,0000	10,4622	10,9497	11,4639	12,0061	12,5779	13,1808	13,8164	14,4866	15,1929	15,9374	16,7220	17,5487	18,4197	19,3373	20,3037	21,3215	22,3931	23,5213	24,7089	25,9587	27,2738	28,6574	30,1128	31,6434
FVA	11	11,0000	11,5668	12,1687	12,8078	13,4864	14,2068	14,9716	15,7836	16,6455	17,5603	18,5312	19,5614	20,6546	21,8143	23,0445	24,3493	25,7329	27,1999	28,7551	30,4035	32,1504	34,0013	35,9620	38,0388	40,2379
	12	12,0000	12,6825	13,4121	14,1920	15,0258	15,9171	16,8699	17,8885	18,9771	20,1407	21,3843	22,7132	24,1331	25,6502	27,2707	29,0017	30,8502	32,8239	34,9311	37,1802	39,5805	42,1416	44,8737	47,7877	50,8950
FVA	13	13,0000	13,8093	14,6803	15,6178	16,6268	17,7130	18,8821	20,1406	21,4953	22,9534	24,5227	26,2116	28,0291	29,9847	32,0887	34,3519	36,7862	39,4040	42,2187	45,2445	48,4966	51,9913	55,7459	59,7788	64,1097
	14	14,0000	14,9474	15,9739	17,0863	18,2919	19,5986	21,0151	22,5505	24,2149	26,0192	27,9750	30,0949	32,3926	34,8827	37,5811	40,5047	43,6720	47,1027	50,8180	54,8409	59,1959	63,9095	69,0100	74,5280	80,4961
FVA	15	15,0000	16,0969	17,2934	18,5989	20,0236	21,5786	23,2760	25,1290	27,1521	29,3609	31,7725	34,4054	37,2797	40,4175	43,8424	47,5804	51,6595	56,1101	60,9653	66,2607	72,0351	78,3305	85,1922	92,6694	100,8151
	16	16,0000	17,2579	18,6393	20,1569	21,8245	23,6575	25,6725	27,8881	30,3243	33,0034	35,9497	39,1899	42,7533	46,6717	50,9804	55,7175	60,9250	66,6488	72,9390	79,8502	87,4421	95,7799	104,9345	114,9834	126,0108
FVA	17	17,0000	18,4304	20,0121	21,7616	23,6975	25,8404	28,2129	30,8402	33,7502	36,9737	40,5447	44,5008	48,8837	53,7391	59,1176	65,0751	71,6730	78,9792	87,0680	96,0218	105,9306	116,8937	129,0201	142,4295	157,2534
	18	18,0000	19,6147	21,4123	23,4144	25,6454	28,1324	30,9057	33,9990	37,4502	41,3013	45,5992	50,3959	55,7497	61,7251	68,3941	75,8364	84,1407	93,4056	103,7403	115,2659	128,1167	142,4413	158,4045	176,1883	195,9942
FVA	19	19,0000	20,8109	22,8406	25,1169	27,6712	30,5390	33,7600	37,3790	41,4463	46,0185	51,1591	56,9395	63,4397	70,7494	78,9692	88,2118	98,6032	110,2846	123,4135	138,1664	154,7400	173,3540	194,2535	217,7116	244,0328
	20	20,0000	22,0190	24,2974	26,8704	29,7781	33,0660	36,7856	40,9955	45,7620	51,1601	57,2750	64,2028	72,0524	80,9468	91,0249	102,4436	115,3797	130,0329	146,6280	165,4180	186,6880	210,7584	237,9893	268,7853	303,6006
FVA	21	21,0000	23,2392	25,7833	28,6765	31,9692	35,7193	39,9927	44,8652	50,4229	56,7645	64,0025	72,2651	81,6987	92,4699	104,7684	118,8101	134,8405	153,1385	174,0210	197,8474	225,0256	256,0176	291,3469	331,6059	377,4648
	22	22,0000	24,4716	27,2990	30,5368	34,2480	38,5052	43,3923	49,0057	55,4568	62,8733	71,4027	81,2143	92,5026	105,4910	120,4360	137,6316	157,4150	180,1721	206,3448	236,4385	271,0307	310,7813	356,4432	408,8753	469,0563
FVA	23	23,0000	25,7163	28,8450	32,4529	36,6179	41,4305	46,9958	53,4361	60,8933	69,5319	79,5430	91,1479	104,6029	120,2048	138,2970	159,2764	183,6014	211,8013	244,4868	282,3618	326,2369	377,0454	435,8607	503,9166	582,6298
	24	24,0000	26,9735	30,4219	34,4265	39,0826	44,5020	50,8156	58,1767	66,7648	76,7898	88,4973	102,1742	118,1552	136,8315	158,6586	184,1678	213,9776	248,8076	289,4945	337,0105	392,4842	457,2249	532,7501	620,8174	723,4610
FVA	25	25,0000	28,2432	32,0303	36,4593	41,6459	47,7271	54,8645	63,2490	73,1059	84,7009	98,3471	114,4133	133,3339	155,6196	181,8708	212,7930	249,2140	292,1049	342,6035	402,0425	471,9811	554,2422	650,9551	764,6054	898,0916
	26	26,0000	29,5256	33,6709	38,5530	44,3117	51,1135	59,1564	68,6765	79,9544	93,3240	109,1818	127,9988	150,3339	176,8501	208,3327	245,7120	290,0883	342,7627	405,2721	479,4306	567,3773	671,6330	795,1653	941,4647	1 114,6336
FVA	27	27,0000	30,8209	35,3443	40,7096	47,0842	54,6691	63,7058	74,4838	87,3508	102,7231	121,0999	143,0786	169,3740	200,8406	238,4993	283,5688	337,5024	402,0323	479,2211	571,5224	681,8528	813,6759	971,1016	1 159,0016	1 383,1457
	28	28,0000	32,1291	37,0512	42,9309	49,9676	58,4026	68,5281	80,6977	95,3388	112,9682	134,2099	159,8173	190,6989	227,9499	272,8892	327,1041	392,5028	471,3778	566,4809	681,1116	819,2233	985,5479	1 185,7440	1 426,5719	1 716,1007
FVA	29	29,0000	33,4504	38,7922	45,2189	52,9663	62,3227	73,6398	87,3465	103,9659	124,1354	148,6309	178,3972	214,5828	258,5834	312,0937	377,1697	456,3032	552,5121	669,4475	811,5228	984,0680	1 193,5129	1 447,6077	1 755,6835	2 128,9648
	30	30,0000	34,7849	40,5681	47,5754	56,0849	66,4388	79,0582	94,4608	113,2832	136,3075	164,4940	199,0209	241,3327	293,1992	356,7868	434,7451	530,3117	647,4391	790,9480	966,7122	1 181,8816	1 445,1507	1 767,0813	2 160,4907	2 640,9164
FVA	31	31,0000	36,1327	42,3794	50,0027	59,3283	70,7608	84,8017	102,0730	123,3459	149,5752	181,9434	221,9132	271,2926	332,3151	407,7370	500,9569	616,1616	758,5038	934,3186	1 151,3875	1 419,2579	1 749,6323	2 156,8392	2 658,4036	3 275,7363
	32	32,0000	37,4941	44,2270	52,5028	62,7015	75,2988	90,8898	110,2182	134,2135	164,0370	201,1378	247,3236	304,8477	376,5161	465,8202	577,1005	715,7475	888,4494	1 103,4960	1 371,1511	1 704,1095	2 118,0551	2 632,3439	3 270,8364	4 062,9130
FVA	33	33,0000	38,8690	46,1116	55,0778	66,2095	80,0638	97,3432	118,9334	145,9506	179,8003	222,2515	275,5292	342,4294	426,4632	532,0350	664,6655	831,2671	1 040,4858	1 303,1253	1 632,6698	2 045,9314	2 563,8467	3 212,4595	4 024,1287	5 039,0122
	34	34,0000	40,2577	48,0338	57,7302	69,8579	85,0670	104,1838	128,2588	158,6267	196,9823	245,4767	306,8374	384,5210	482,9034	607,5199	765,3654	965,2698	1 218,3684	1 538,6878	1 943,8771	2 456,1176	3 103,2545	3 920,2006	4 950,6783	6 249,3751
FVA	35	35,0000	41,6603	49,9945	60,4621	73,6522	90,3203	111,4348	138,2369	172,3168	215,7108	271,0244	341,5896	431,6635	546,6808	693,5727	881,1702	1 120,7130	1 426,4910	1 816,6516	2 314,2137	2 948,3411	3 755,9379	4 783,6447	6 090,3344	7 750,2251
	36	36,0000	43,0769	51,9944	63,2759	77,5983	95,8363	119,1209	148,9135	187,1021	236,1247	299,1268	380,1644	484,4631	618,7493	791,6729	1 014,3457	1 301,0270	1 669,9945	2 144,6489	2 754,9143	3 539,0094	4 545,6848	5 837,0466	7 492,1113	9 611,2791
FVA	37	37,0000	44,5076	54,0343	66,1742	81,7022	101,6281	127,2681	160,3374	203,0703	258,3759	330,0395	422,9825	543,5987	700,1867	903,5071	1 167,4975	1 510,1914	1 954,8936	2 531,6857	3 279,3481	4 247,8112	5 501,2787	7 122,1968	9 216,2969	11 918,9861
	38	38,0000	45,9527	56,1149	69,1594	85,9703	107,7095	135,9042	172,5610	220,3159	282,6298	364,0434	470,5106	609,8305	792,2110	1 030,9981	1 343,6222	1 752,8220	2 288,2255	2 988,3891	3 903,4242	5 098,3735	6 657,5472	8 690,0801	11 337,0451	14 780,5428
FVA	39	39,0000	47,4123	58,2372	72,2342	90,4091	114,0950	145,0585	185,6403	238,9412	309,0665	401,4478	523,2667	684,0102	896,1984	1 176,3378	1 546,1655	2 034,2735	2 678,2238	3 527,2992	4 646,0748	6 119,0482	8 056,6321	10 602,8978	13 945,5655	18 328,8731
	40	40,0000	48,8864	60,4020	75,4013	95,0255	120,7998	154,7620	199,6351	259,0565	337,8824	442,5926	581,8261	767,0914	1 013,7042	1 342,0251	1 779,0903	2 360,7572	3 134,5218	4 163,2130	5 529,8290	7 343,8578	9 749,5248	12 936,5353	17 154,0456	22 728,8026
FVA	41	41,0000	50,3752	62,6100	78,6633	99,8265	127,8398	165,0477	214,6096	280,7810	369,2919	487,8518	646,8269	860,1424	1 146,4858	1 530,9086	2 046,9539	2 739,4784	3 668,3906	4 913,5914	6 581,4965	8 813,6294	11 797,9250	15 783,5730	21 100,4761	28 184,7152
	42	42,0000	51,8790	64,8622	82,0232	104,8196	135,2318	175,9505	230,6322	304,2435	403,5281	537,6370	718,9779	964,3595	1 296,5289	1 746,2358	2 354,9969	3 178,7949	4 293,0169	5 799,0378	7 832,9808	10 577,3553	14 276,4893	19 256,9591	25 954,5856	34 950,0469
FVA	43	43,0000	53,3978	67,1595	85,4839	110,0124	142,9933	187,5076	247,7765	329,5830	440,8457	592,4007	799,0655	1 081,0826	1 466,0777	1 991,7088	2 709,2465	3 688,4021	5 023,8298	6 843,8646	9 322,2472	12 693,8263	17 275,5521	23 494,4901	31 925,1403	43 339,0581
	44	44,0000	54,9318	69,5027	89,0484	115,4129	151,1430	199,7580	266,1209	356,9496	481,5218	652,6408	887,9627	1 211,8125	1 657,6678	2 271,5481	3 116,6334	4 279,5465	5 878,8809	8 076,7603	11 094,4741	15 233,5916	20 904,4180	28 664,2779	39 268,9225	53 741,4321
FVA	45	45,0000	56,4811	71,8927	92,7199	121,0294	159,7002	212,7435	285,7493	386,5056	525,8587	718,9048	986,6386	1 358,2300	1 874,1646	2 590,5648	3 585,1285	4 965,2739	6 879,2907	9 531,5771	13 203,4242	18 281,3099	25 295,3458	34 971,4191	48 301,7747	66 640,3758
	46	46,0000	58,0459	74,3306	96,5015	126,8706	168,6852	226,5081	306,7518	418,4261	574,1860	791,7953	1 096,1688	1 522,2176	2 118,8060	2 954,2439	4 123,8977	5 760,7177	8 049,7701	11 248,2610	15 713,0748	21 938,5719	30 608,3684	42 666,1312	59 412,1829	82 635,0660
FVA	47	47,0000	59,6263	76,8172	100,3965	132,9454	178,1194	241,0986	329,2244	452,9002	626,8628	871,9749	1 217,7474	1 705,8838	2 395,2508	3 368,8380	4 743,4824	6 683,4326	9 419,2310	13 273,9480	18 699,5590	26 327,2863	37 037,1257	52 053,6801	73 077,9850	102 468,4818
	48	48,0000	61,2226	79,3535	104,4084	139,2632	188,0254	256,5645	353,2701	490,1322	684,2804	960,1723	1 352,6996	1 911,5898	2 707,6334	3 841,4753	5 456,0047	7 753,7818	11 021,5002	15 664,2586	22 253,4753	31 593,7436	44 815,9221	63 506,4897	89 886,9215	127 061,9174
FVA	49	49,0000	62,8348	81,9406	108,5406	145,8337	198,4267	272,9584	378,9990	530,3427	746,8656	1 057,1896	1 502,4965	2 141,9806	3 060,6258	4 380,2819	6 275,4055	8 995,3869	12 896,1553	18 484,8251	26 482,6356	37 913,4923	54 228,2658	77 478,9175	110 561,9135	157 557,7776
	50	50,0000	64,4632	84,5794	112,7969	152,6671	209,3480	290,3359	406,5289	573,7702	815,0836	1 163,9085	1 668,7712	2 400,0182	3 459,5071	4 994,5213	7 217,7163	10 435,6488	15 089,5017	21 813,0937	31 515,3363	45 497,1908	65 617,2016	94 525,2793	135 992,1536	195 372,6442

Tablica IV. - współczynniki PVA zależne od k i n

		0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%	11%	12%	13%	14%	15%	16%	17%	18%	19%	20%	21%	22%	23%	24%
PVA	1	1,0000	0,9901	0,9804	0,9709	0,9615	0,9524	0,9434	0,9346	0,9259	0,9174	0,9091	0,9009	0,8929	0,8850	0,8772	0,8696	0,8621	0,8547	0,8475	0,8403	0,8333	0,8264	0,8197	0,8130	0,8065
	2	2,0000	1,9704	1,9416	1,9135	1,8861	1,8594	1,8334	1,8080	1,7833	1,7591	1,7355	1,7125	1,6901	1,6681	1,6467	1,6257	1,6052	1,5852	1,5656	1,5465	1,5278	1,5095	1,4915	1,4740	1,4568
PVA	3	3,0000	2,9410	2,8839	2,8286	2,7751	2,7232	2,6730	2,6243	2,5771	2,5313	2,4869	2,4437	2,4018	2,3612	2,3216	2,2832	2,2459	2,2096	2,1743	2,1399	2,1065	2,0739	2,0422	2,0114	1,9813
	4	4,0000	3,9020	3,8077	3,7171	3,6299	3,5460	3,4651	3,3872	3,3121	3,2397	3,1699	3,1024	3,0373	2,9745	2,9137	2,8550	2,7982	2,7432	2,6901	2,6386	2,5887	2,5404	2,4936	2,4483	2,4043
PVA	5	5,0000	4,8534	4,7135	4,5797	4,4518	4,3295	4,2124	4,1002	3,9927	3,8897	3,7908	3,6959	3,6048	3,5172	3,4331	3,3522	3,2743	3,1993	3,1272	3,0576	2,9906	2,9260	2,8636	2,8035	2,7454
	6	6,0000	5,7955	5,6014	5,4172	5,2421	5,0757	4,9173	4,7665	4,6229	4,4859	4,3553	4,2305	4,1114	3,9975	3,8887	3,7845	3,6847	3,5892	3,4976	3,4098	3,3255	3,2446	3,1669	3,0923	3,0205
PVA	7	7,0000	6,7282	6,4720	6,2303	6,0021	5,7864	5,5824	5,3893	5,2064	5,0330	4,8684	4,7122	4,5638	4,4226	4,2883	4,1604	4,0386	3,9224	3,8115	3,7057	3,6046	3,5079	3,4155	3,3270	3,2423
	8	8,0000	7,6517	7,3255	7,0197	6,7327	6,4632	6,2098	5,9713	5,7466	5,5348	5,3349	5,1461	4,9676	4,7988	4,6389	4,4873	4,3436	4,2072	4,0776	3,9544	3,8372	3,7256	3,6193	3,5179	3,4212
PVA	9	9,0000	8,5660	8,1622	7,7861	7,4353	7,1078	6,8017	6,5152	6,2469	5,9952	5,7590	5,5370	5,3282	5,1317	4,9464	4,7716	4,6065	4,4506	4,3030	4,1633	4,0310	3,9054	3,7863	3,6731	3,5655
	10	10,0000	9,4713	8,9826	8,5302	8,1109	7,7217	7,3601	7,0236	6,7101	6,4177	6,1446	5,8892	5,6502	5,4262	5,2161	5,0188	4,8332	4,6586	4,4941	4,3389	4,1925	4,0541	3,9232	3,7993	3,6819
PVA	11	11,0000	10,3676	9,7868	9,2526	8,7605	8,3064	7,8869	7,4987	7,1390	6,8052	6,4951	6,2065	5,9377	5,6869	5,4527	5,2337	5,0286	4,8364	4,6560	4,4865	4,3271	4,1769	4,0354	3,9018	3,7757
	12	12,0000	11,2551	10,5753	9,9540	9,3851	8,8633	8,3838	7,9427	7,5361	7,1607	6,8137	6,4924	6,1944	5,9176	5,6603	5,4206	5,1971	4,9884	4,7932	4,6105	4,4392	4,2784	4,1274	3,9852	3,8514
PVA	13	13,0000	12,1337	11,3484	10,6350	9,9856	9,3936	8,8527	8,3577	7,9038	7,4869	7,1034	6,7499	6,4235	6,1218	5,8424	5,5831	5,3423	5,1183	4,9095	4,7147	4,5327	4,3624	4,2028	4,0530	3,9124
	14	14,0000	13,0037	12,1062	11,2961	10,5631	9,8986	9,2950	8,7455	8,2442	7,7862	7,3667	6,9819	6,6282	6,3025	6,0021	5,7245	5,4675	5,2293	5,0081	4,8023	4,6106	4,4317	4,2646	4,1082	3,9616
PVA	15	15,0000	13,8651	12,8493	11,9379	11,1184	10,3797	9,7122	9,1079	8,5595	8,0607	7,6061	7,1909	6,8109	6,4624	6,1422	5,8474	5,5755	5,3242	5,0916	4,8759	4,6755	4,4890	4,3152	4,1530	4,0013
	16	16,0000	14,7179	13,5777	12,5611	11,6523	10,8378	10,1059	9,4466	8,8514	8,3126	7,8237	7,3792	6,9740	6,6039	6,2651	5,9542	5,6685	5,4053	5,1624	4,9377	4,7296	4,5364	4,3567	4,1894	4,0333
PVA	17	17,0000	15,5623	14,2919	13,1661	12,1657	11,2741	10,4773	9,7632	9,1216	8,5436	8,0216	7,5488	7,1196	6,7291	6,3729	6,0472	5,7487	5,4746	5,2223	4,9897	4,7746	4,5755	4,3908	4,2190	4,0591
	18	18,0000	16,3983	14,9920	13,7535	12,6593	11,6896	10,8276	10,0591	9,3719	8,7556	8,2014	7,7016	7,2497	6,8399	6,4674	6,1280	5,8178	5,5339	5,2732	5,0333	4,8122	4,6079	4,4187	4,2431	4,0799
PVA	19	19,0000	17,2260	15,6785	14,3238	13,1339	12,0853	11,1581	10,3356	9,6036	8,9501	8,3649	7,8393	7,3658	6,9380	6,5504	6,1982	5,8775	5,5845	5,3162	5,0700	4,8435	4,6346	4,4415	4,2627	4,0967
	20	20,0000	18,0456	16,3514	14,8775	13,5903	12,4622	11,4699	10,5940	9,8181	9,1285	8,5136	7,9633	7,4694	7,0248	6,6231	6,2593	5,9288	5,6278	5,3527	5,1009	4,8696	4,6567	4,4603	4,2786	4,1103
PVA	21	21,0000	18,8570	17,0112	15,4150	14,0292	12,8212	11,7641	10,8355	10,0168	9,2922	8,6487	8,0751	7,5620	7,1016	6,6870	6,3125	5,9731	5,6648	5,3837	5,1268	4,8913	4,6750	4,4756	4,2916	4,1212
	22	22,0000	19,6604	17,6580	15,9369	14,4511	13,1630	12,0416	11,0612	10,2007	9,4424	8,7715	8,1757	7,6446	7,1695	6,7429	6,3587	6,0113	5,6964	5,4099	5,1486	4,9094	4,6900	4,4882	4,3021	4,1300
PVA	23	23,0000	20,4558	18,2922	16,4436	14,8568	13,4886	12,3034	11,2722	10,3711	9,5802	8,8832	8,2664	7,7184	7,2297	6,7921	6,3988	6,0442	5,7234	5,4321	5,1668	4,9245	4,7025	4,4985	4,3106	4,1371
	24	24,0000	21,2434	18,9139	16,9355	15,2470	13,7986	12,5504	11,4693	10,5288	9,7066	8,9847	8,3481	7,7843	7,2829	6,8351	6,4338	6,0726	5,7465	5,4509	5,1822	4,9371	4,7128	4,5070	4,3176	4,1428
PVA	25	25,0000	22,0232	19,5235	17,4131	15,6221	14,0939	12,7834	11,6536	10,6748	9,8226	9,0770	8,4217	7,8431	7,3300	6,8729	6,4641	6,0971	5,7662	5,4669	5,1951	4,9476	4,7213	4,5139	4,3232	4,1474
	26	26,0000	22,7952	20,1210	17,8768	15,9828	14,3752	13,0032	11,8258	10,8100	9,9290	9,1609	8,4881	7,8957	7,3717	6,9061	6,4906	6,1182	5,7831	5,4804	5,2060	4,9563	4,7284	4,5196	4,3278	4,1511
PVA	27	27,0000	23,5596	20,7069	18,3270	16,3296	14,6430	13,2105	11,9867	10,9352	10,0266	9,2372	8,5478	7,9426	7,4086	6,9352	6,5135	6,1364	5,7975	5,4919	5,2151	4,9636	4,7342	4,5243	4,3316	4,1542
	28	28,0000	24,3164	21,2813	18,7641	16,6631	14,8981	13,4062	12,1371	11,0511	10,1161	9,3066	8,6016	7,9844	7,4412	6,9607	6,5335	6,1520	5,8099	5,5016	5,2228	4,9697	4,7390	4,5281	4,3346	4,1566
PVA	29	29,0000	25,0658	21,8444	19,1885	16,9837	15,1411	13,5907	12,2777	11,1584	10,1983	9,3696	8,6501	8,0218	7,4701	6,9830	6,5509	6,1656	5,8204	5,5098	5,2292	4,9747	4,7430	4,5312	4,3371	4,1585
	30	30,0000	25,8077	22,3965	19,6004	17,2920	15,3725	13,7648	12,4090	11,2578	10,2737	9,4269	8,6938	8,0552	7,4957	7,0027	6,5660	6,1772	5,8294	5,5168	5,2347	4,9789	4,7463	4,5338	4,3391	4,1601
PVA	31	31,0000	26,5423	22,9377	20,0004	17,5885	15,5928	13,9291	12,5318	11,3498	10,3428	9,4790	8,7331	8,0850	7,5183	7,0199	6,5791	6,1872	5,8371	5,5227	5,2392	4,9824	4,7490	4,5359	4,3407	4,1614
	32	32,0000	27,2696	23,4683	20,3888	17,8736	15,8027	14,0840	12,6466	11,4350	10,4062	9,5264	8,7686	8,1116	7,5383	7,0350	6,5905	6,1959	5,8437	5,5277	5,2430	4,9854	4,7512	4,5376	4,3421	4,1624
PVA	33	33,0000	27,9897	23,9886	20,7658	18,1476	16,0025	14,2302	12,7538	11,5139	10,4644	9,5694	8,8005	8,1354	7,5560	7,0482	6,6005	6,2034	5,8493	5,5320	5,2462	4,9878	4,7531	4,5390	4,3431	4,1632
	34	34,0000	28,7027	24,4986	21,1318	18,4112	16,1929	14,3681	12,8540	11,5869	10,5178	9,6086	8,8293	8,1566	7,5717	7,0599	6,6091	6,2098	5,8541	5,5356	5,2489	4,9898	4,7546	4,5402	4,3440	4,1639
PVA	35	35,0000	29,4086	24,9986	21,4872	18,6646	16,3742	14,4982	12,9477	11,6546	10,5668	9,6442	8,8552	8,1755	7,5856	7,0700	6,6166	6,2153	5,8582	5,5386	5,2512	4,9915	4,7559	4,5411	4,3447	4,1644
	36	36,0000	30,1075	25,4888	21,8323	18,9083	16,5469	14,6210	13,0352	11,7172	10,6118	9,6765	8,8786	8,1924	7,5979	7,0790	6,6231	6,2201	5,8617	5,5412	5,2531	4,9929	4,7569	4,5419	4,3453	4,1649
PVA	37	37,0000	30,7995	25,9695	22,1672	19,1426	16,7113	14,7368	13,1170	11,7752	10,6530	9,7059	8,8996	8,2075	7,6087	7,0868	6,6288	6,2242	5,8647	5,5434	5,2547	4,9941	4,7578	4,5426	4,3458	4,1652
	38	38,0000	31,4847	26,4406	22,4925	19,3679	16,8679	14,8460	13,1935	11,8289	10,6908	9,7327	8,9186	8,2210	7,6183	7,0937	6,6338	6,2278	5,8673	5,5452	5,2561	4,9951	4,7585	4,5431	4,3462	4,1655
PVA	39	39,0000	32,1630	26,9026	22,8082	19,5845	17,0170	14,9491	13,2649	11,8786	10,7255	9,7570	8,9357	8,2330	7,6268	7,0997	6,6380	6,2309	5,8695	5,5468	5,2572	4,9959	4,7591	4,5435	4,3465	4,1657
	40	40,0000	32,8347	27,3555	23,1148	19,7928	17,1591	15,0463	13,3317	11,9246	10,7574	9,7791	8,9511	8,2438	7,6344	7,1050	6,6418	6,2335	5,8713	5,5482	5,2582	4,9966	4,7596	4,5439	4,3467	4,1659
PVA	41	41,0000	33,4997	27,7995	23,4124	19,9931	17,2944	15,1380	13,3941	11,9672	10,7866	9,7991	8,9649	8,2534	7,6410	7,1097	6,6450	6,2358	5,8729	5,5493	5,2590	4,9972	4,7600	4,5441	4,3469	4,1661
	42	42,0000	34,1581	28,2348	23,7014	20,1856	17,4232	15,2245	13,4524	12,0067	10,8134	9,8174	8,9774	8,2619	7,6469	7,1138	6,6478	6,2377	5,8743	5,5502	5,2596	4,9976	4,7603	4,5444	4,3471	4,1662
PVA	43	43,0000	34,8100	28,6616	23,9819	20,3708	17,5459	15,3062	13,5070	12,0432	10,8380	9,8340	8,9886	8,2696	7,6522	7,1173	6,6503	6,2394	5,8755	5,5510	5,2602	4,9980	4,7606	4,5446	4,3472	4,1663
	44	44,0000	35,4555	29,0800	24,2543	20,5488	17,6628	15,3832	13,5579	12,0771	10,8605	9,8491	8,9988	8,2764	7,6568	7,1205	6,6524	6,2409	5,8765	5,5517	5,2607	4,9984	4,7608	4,5447	4,3473	4,1663
PVA	45	45,0000	36,0945	29,4902	24,5187	20,7200	17,7741	15,4558	13,6055	12,1084	10,8812	9,8628	9,0079	8,2825	7,6609	7,1232	6,6543	6,2421	5,8773	5,5523	5,2611	4,9986	4,7610	4,5449	4,3474	4,1664
	46	46,0000	36,7272	29,8923	24,7754	20,8847	17,8801	15,5244	13,6500	12,1374	10,9002	9,8753	9,0161	8,2880	7,6645	7,1256	6,6559	6,2432	5,8781	5,5528	5,2614	4,9989	4,7612	4,5450	4,3475	4,1665
PVA	47	47,0000	37,3537	30,2866	25,0247	21,0429	17,9810	15,5890	13,6916	12,1643	10,9176	9,8866	9,0235	8,2928	7,6677	7,1277	6,6573	6,2442	5,8787	5,5532	5,2617	4,9991	4,7613	4,5451	4,3476	4,1665
	48	48,0000	37,9740	30,6731	25,2667	21,1951	18,0772	15,6500	13,7305	12,1891	10,9336	9,8969	9,0302	8,2972	7,6705	7,1296	6,6585	6,2450	5,8792	5,5536	5,2619	4,9992	4,7614	4,5451	4,3476	4,1665
PVA	49	49,0000	38,5881	31,0521	25,5017	21,3415	18,1687	15,7076	13,7668	12,2122	10,9482	9,9063	9,0362	8,3010	7,6730	7,1312	6,6596	6,2457	5,8797	5,5539	5,2621	4,9993	4,7615	4,5452	4,3477	4,1666
	50	50,0000	39,1961	31,4236	25,7298	21,4822	18,2559	15,7619	13,8007	12,2335	10,9617	9,9148	9,0417	8,3045	7,6752	7,1327	6,6605	6,2463	5,8801	5,5541	5,2623	4,9995	4,7616	4,5452	4,3477	4,1666

Tablica I. - współczynniki FV zależne od r i n

25%	26%	27%	28%	29%	30%	31%	32%	33%	34%	35%	36%	37%	38%	39%	40%	41%	42%	43%	44%	45%	46%	47%	48%	49%	50%		
1,2500	1,2600	1,2700	1,2800	1,2900	**1,3000**	1,3100	1,3200	1,3300	1,3400	1,3500	1,3600	1,3700	1,3800	1,3900	**1,4000**	1,4100	1,4200	1,4300	1,4400	1,4500	1,4600	1,4700	1,4800	1,4900	**1,5000**	1	FV
1,5625	1,5876	1,6129	1,6384	1,6641	**1,6900**	1,7161	1,7424	1,7689	1,7956	1,8225	1,8496	1,8769	1,9044	1,9321	**1,9600**	1,9881	2,0164	2,0449	2,0736	2,1025	2,1316	2,1609	2,1904	2,2201	**2,2500**	2	
1,9531	2,0004	2,0484	2,0972	2,1467	**2,1970**	2,2481	2,3000	2,3526	2,4061	2,4604	2,5155	2,5714	2,6281	2,6856	**2,7440**	2,8032	2,8633	2,9242	2,9860	3,0486	3,1121	3,1765	3,2418	3,3079	**3,3750**	3	FV
2,4414	2,5205	2,6014	2,6844	2,7692	**2,8561**	2,9450	3,0360	3,1290	3,2242	3,3215	3,4210	3,5228	3,6267	3,7330	**3,8416**	3,9525	4,0659	4,1816	4,2998	4,4205	4,5437	4,6695	4,7979	4,9288	**5,0625**	4	
3,0518	3,1758	3,3038	3,4360	3,5723	**3,7129**	3,8579	4,0075	4,1616	4,3204	4,4840	4,6526	4,8262	5,0049	5,1889	**5,3782**	5,5731	5,7735	5,9797	6,1917	6,4097	6,6338	6,8641	7,1008	7,3440	**7,5938**	5	FV
3,8147	4,0015	4,1959	4,3980	4,6083	**4,8268**	5,0539	5,2899	5,5349	5,7893	6,0534	6,3275	6,6119	6,9068	7,2125	**7,5295**	7,8580	8,1984	8,5510	8,9161	9,2941	9,6854	10,0903	10,5092	10,9425	**11,3906**	6	
4,7684	5,0419	5,3288	5,6295	5,9447	**6,2749**	6,6206	6,9826	7,3614	7,7577	8,1722	8,6054	9,0582	9,5313	10,0254	**10,5414**	11,0798	11,6418	12,2279	12,8392	13,4765	14,1407	14,8327	15,5536	16,3044	**17,0859**	7	FV
5,9605	6,3528	6,7675	7,2058	7,6686	**8,1573**	8,6730	9,2170	9,7907	10,3953	11,0324	11,7034	12,4098	13,1532	13,9354	**14,7579**	15,6226	16,5313	17,4859	18,4884	19,5409	20,6454	21,8041	23,0194	24,2935	**25,6289**	8	
7,4506	8,0045	8,5948	9,2234	9,8925	**10,6045**	11,3617	12,1665	13,0216	13,9297	14,8937	15,9166	17,0014	18,1515	19,3702	**20,6610**	22,0278	23,4744	25,0049	26,6233	28,3343	30,1423	32,0521	34,0687	36,1973	**38,4434**	9	FV
9,3132	**10,0857**	**10,9153**	**11,8059**	**12,7614**	**13,7858**	**14,8838**	**16,0598**	**17,3187**	**18,6659**	**20,1066**	**21,6466**	**23,2919**	**25,0490**	**26,9245**	**28,9255**	**31,0593**	**33,3337**	**35,7569**	**38,3376**	**41,0847**	**44,0077**	**47,1165**	**50,4217**	**53,9340**	**57,6650**	10	
11,6415	12,7080	13,8625	15,1116	16,4622	**17,9216**	19,4977	21,1989	23,0339	25,0123	27,1439	29,4393	31,9100	34,5677	37,4251	**40,4957**	43,7936	47,3338	51,1324	55,2061	59,5728	64,2512	69,2613	74,6241	80,3617	**86,4976**	11	FV
14,5519	16,0120	17,6053	19,3428	21,2362	**23,2981**	25,5420	27,9825	30,6351	33,5164	36,6442	40,0375	43,7166	47,7034	52,0209	**56,6939**	61,7489	67,2141	73,1194	79,4968	86,3806	93,8068	101,8141	110,4436	119,7389	**129,7463**	12	
18,1899	20,1752	22,3588	24,7588	27,3947	**30,2875**	33,4601	36,9370	40,7447	44,9120	49,4697	54,4510	59,8918	65,8306	72,3090	**79,3715**	87,0660	95,4440	104,5607	114,4755	125,2518	136,9579	149,6668	163,4565	178,4109	**194,6195**	13	FV
22,7374	25,4207	28,3957	31,6913	35,3391	**39,3738**	43,8327	48,7568	54,1905	60,1821	66,7841	74,0534	82,0518	90,8463	100,5095	**111,1201**	122,7630	135,5304	149,5218	164,8447	181,6151	199,9586	220,0101	241,9157	265,8323	**291,9293**	14	
28,4217	32,0301	36,0625	40,5648	45,5875	**51,1859**	57,4208	64,3590	72,0733	80,6440	90,1585	100,7126	112,4109	125,3679	139,7082	**155,5681**	173,0959	192,4532	213,8162	237,3763	263,3419	291,9395	323,4149	358,0352	396,0901	**437,8939**	15	FV
35,5271	40,3579	45,7994	51,9230	58,8079	**66,5417**	75,2213	84,9538	95,8575	108,0629	121,7139	136,9691	154,0030	173,0077	194,1944	**217,7953**	244,0652	273,2836	305,7571	341,8219	381,8458	426,2316	475,4199	529,8921	590,1743	**656,8408**	16	
44,4089	50,8510	58,1652	66,4614	75,8621	**86,5042**	98,5399	112,1390	127,4905	144,8043	164,3138	186,2779	210,9841	238,7506	269,9303	**304,9135**	344,1319	388,0627	437,2327	492,2235	553,6764	622,2982	698,8673	784,2403	879,3597	**985,2613**	17	FV
55,5112	64,0722	73,8698	85,0706	97,8622	**112,4554**	129,0872	148,0235	169,5624	194,0378	221,8236	253,3380	289,0482	329,4758	375,2031	**426,8789**	485,2260	551,0490	625,2428	708,8019	802,8308	908,5554	1 027,3349	1 160,6757	1 310,2460	**1 477,8919**	18	
69,3889	80,7310	93,8147	108,8904	126,2422	**146,1920**	169,1043	195,3911	225,5180	260,0107	299,4619	344,5397	395,9960	454,6766	521,5323	**597,6304**	684,1686	782,4895	894,0972	1 020,6747	1 164,1047	1 326,4909	1 510,1822	1 717,8000	1 952,2665	**2 216,8378**	19	FV
86,7362	**101,7211**	**119,1446**	**139,3797**	**162,8524**	**190,0496**	**221,5266**	**257,9162**	**299,9389**	**348,4143**	**404,2736**	**468,5740**	**542,5145**	**627,4538**	**724,9299**	**836,6826**	**964,6777**	**1 111,1352**	**1 278,5589**	**1 469,7716**	**1 687,9518**	**1 936,6766**	**2 219,9679**	**2 542,3440**	**2 908,8771**	**3 325,2567**	20	
108,4202	128,1685	151,3137	178,4060	210,0796	**247,0645**	290,1999	340,4494	398,9188	466,8752	545,7693	637,2606	743,2449	865,8862	1 007,6525	**1 171,3556**	1 360,1956	1 577,8119	1 828,3393	2 116,4711	2 447,5301	2 827,5479	3 263,3528	3 762,6691	4 334,2268	**4 987,8851**	21	FV
135,5253	161,4924	192,1683	228,3596	271,0027	**321,1839**	380,1618	449,3932	530,5620	625,6127	736,7886	866,6744	1 018,2454	1 194,9229	1 400,6370	**1 639,8978**	1 917,8758	2 240,4929	2 614,5252	3 047,7183	3 548,9187	4 128,2199	4 797,1286	5 568,7502	6 457,9980	**7 481,8276**	22	
169,4066	203,4804	244,0538	292,3003	349,5935	**417,5391**	498,0120	593,1990	705,6474	838,3210	994,6646	1 178,6772	1 394,9963	1 648,9937	1 946,8855	**2 295,8569**	2 704,2049	3 181,5000	3 738,7710	4 388,7144	5 145,9321	6 027,2011	7 051,7791	8 241,7503	9 622,4170	**11 222,7415**	23	FV
211,7582	256,3853	309,9483	374,1444	450,9756	**542,8008**	652,3957	783,0227	938,5110	1 123,3502	1 342,7973	1 603,0010	1 911,1449	2 275,6113	2 706,1708	**3 214,1997**	3 812,9289	4 517,7299	5 346,4425	6 319,7487	7 461,6015	8 799,7136	10 366,1153	12 197,7905	14 337,4013	**16 834,1122**	24	
264,6978	323,0454	393,6344	478,9049	581,7585	**705,6410**	854,6384	1 033,5900	1 248,2197	1 505,2892	1 812,7763	2 180,0814	2 618,2685	3 140,3435	3 761,5774	**4 499,8796**	5 376,2297	6 415,1765	7 645,4128	9 100,4382	10 819,3222	12 847,5819	15 238,1895	18 052,7299	21 362,7280	**25 251,1683**	25	FV
330,8722	407,0373	499,9157	612,9982	750,4685	**917,3333**	1 119,5763	1 364,3387	1 660,1322	2 017,0876	2 447,2480	2 964,9107	3 587,0278	4 333,6741	5 228,5926	**6 299,8314**	7 580,4839	9 109,5506	10 932,9402	13 104,6309	15 688,0172	18 757,4696	22 400,1385	26 718,0403	31 830,4647	**37 876,7524**	26	
413,5903	512,8670	634,8929	784,6377	968,1044	**1 192,5333**	1 466,6449	1 800,9271	2 207,9758	2 702,8974	3 303,7848	4 032,2786	4 914,2281	5 980,4702	7 267,7438	**8 819,7640**	10 688,4823	12 935,5619	15 634,1045	18 870,6685	22 747,6250	27 385,9056	32 928,2036	39 542,6996	47 427,3924	**56 815,1287**	27	FV
516,9879	646,2124	806,3140	1 004,3363	1 248,8546	**1 550,2933**	1 921,3048	2 377,2238	2 936,6078	3 621,8825	4 460,1095	5 483,8988	6 732,4925	8 253,0489	10 102,1638	**12 347,6696**	15 070,7600	18 368,4979	22 356,7695	27 173,7627	32 984,0563	39 983,4221	48 404,4593	58 523,1954	70 666,8146	**85 222,6930**	28	
646,2349	814,2276	1 024,0187	1 285,5504	1 611,0225	**2 015,3813**	2 516,9093	3 137,9354	3 905,6884	4 853,3225	6 021,1478	7 458,1024	9 223,5148	11 389,2075	14 042,0077	**17 286,7374**	21 249,7716	26 083,2670	31 970,1804	39 130,2183	47 826,8816	58 375,7963	71 154,5551	86 614,3292	105 293,5538	**127 834,0395**	29	FV
807,7936	**1 025,9267**	**1 300,5038**	**1 645,5046**	**2 078,2190**	**2 619,9956**	**3 297,1512**	**4 142,0748**	**5 194,5655**	**6 503,4522**	**8 128,5495**	**10 143,0193**	**12 636,2152**	**15 717,1064**	**19 518,3907**	**24 201,4324**	**29 962,1780**	**37 038,2391**	**45 717,3579**	**56 347,5144**	**69 348,9783**	**85 228,6626**	**104 597,1960**	**128 189,2073**	**156 887,3952**	**191 751,0592**	30	
1 009,7420	1 292,6677	1 651,6398	2 106,2458	2 680,9025	**3 405,9943**	4 319,2681	5 467,5387	6 908,7722	8 714,6259	10 973,5418	13 794,5062	17 311,6149	21 689,6068	27 130,5631	**33 882,0053**	42 246,6710	52 594,2996	65 375,8218	81 140,4207	100 556,0185	124 433,8474	153 757,8782	189 720,0268	233 762,2188	**287 626,5888**	31	FV
1 262,1774	1 628,7613	2 097,5826	2 695,9947	3 458,3642	**4 427,7926**	5 658,2413	7 217,1511	9 188,6670	11 677,5987	14 814,2815	18 760,5285	23 716,9124	29 931,6573	37 711,4827	**47 434,8074**	59 567,8061	74 683,9054	93 487,4252	116 842,2058	145 806,2269	181 673,4172	226 024,0809	280 785,6396	348 305,7060	**431 439,8833**	32	
1 577,7218	2 052,2392	2 663,9299	3 450,8732	4 461,2898	**5 756,1304**	7 412,2960	9 526,6395	12 220,9271	15 647,9823	19 999,2800	25 514,3187	32 492,1700	41 305,6871	52 418,9610	**66 408,7304**	83 990,6066	106 051,1457	133 687,0181	168 252,7763	211 419,0289	265 243,1891	332 255,3989	415 562,7466	518 975,5019	**647 159,8249**	33	FV
1 972,1523	2 585,8215	3 383,1910	4 417,1177	5 755,0639	**7 482,9696**	9 710,1078	12 575,1641	16 253,8330	20 968,2963	26 999,0280	34 699,4734	44 514,2728	57 001,8483	72 862,3558	**92 972,2225**	118 426,7552	150 592,6269	191 172,4358	242 283,9979	306 557,5920	387 255,0561	488 415,4364	615 032,8650	773 273,4979	**970 739,7374**	34	
2 465,1903	3 258,1350	4 296,6525	5 653,9106	7 424,0324	**9 727,8604**	12 720,2412	16 599,2166	21 617,5979	28 097,5170	36 448,6878	47 191,2839	60 984,5538	78 662,5506	101 278,6745	**130 161,1116**	166 981,7249	213 841,5302	273 376,5833	348 888,9569	444 508,5083	565 392,3818	717 970,6916	910 248,6402	1 152 177,5118	**1 456 109,6060**	35	FV
3 081,4879	4 105,2501	5 456,7487	7 237,0056	9 577,0018	**12 646,2186**	16 663,5160	21 910,9659	28 751,4052	37 650,6728	49 205,7285	64 180,1461	83 548,8387	108 554,3198	140 777,3576	**182 225,5562**	235 444,2321	303 654,9728	390 928,5141	502 400,0980	644 537,3371	825 472,8775	1 055 416,9166	1 347 167,9875	1 716 744,4926	**2 184 164,4091**	36	
3 851,8599	5 172,6152	6 930,0709	9 263,3671	12 354,3324	**16 440,0841**	21 829,2060	28 922,4750	38 239,3689	50 451,9015	66 427,7334	87 284,9987	114 461,9090	149 804,9613	195 680,5270	**255 115,7786**	331 976,3673	431 190,0614	559 027,7751	723 456,1411	934 579,1388	1 205 190,4011	1 551 462,8674	1 993 808,6215	2 557 949,2940	**3 276 246,6136**	37	FV
1 262,1774	1 628,7613	2 097,5826	2 695,9947	3 458,3642	**4 427,7926**	5 658,2413	7 217,1511	9 188,6670	11 677,5987	14 814,2815	18 760,5285	23 716,9124	29 931,6573	37 711,4827	**47 434,8074**	59 567,8061	74 683,9054	93 487,4252	116 842,2058	145 806,2269	181 673,4172	226 024,0809	280 785,6396	348 305,7060	**431 439,8833**	32	
1 577,7218	2 052,2392	2 663,9299	3 450,8732	4 461,2898	**5 756,1304**	7 412,2960	9 526,6395	12 220,9271	15 647,9823	19 999,2800	25 514,3187	32 492,1700	41 305,6871	52 418,9610	**66 408,7304**	83 990,6066	106 051,1457	133 687,0181	168 252,7763	211 419,0289	265 243,1891	332 255,3989	415 562,7466	518 975,5019	**647 159,8249**	33	FV
1 972,1523	2 585,8215	3 383,1910	4 417,1177	5 755,0639	**7 482,9696**	9 710,1078	12 575,1641	16 253,8330	20 968,2963	26 999,0280	34 699,4734	44 514,2728	57 001,8483	72 862,3558	**92 972,2225**	118 426,7552	150 592,6269	191 172,4358	242 283,9979	306 557,5920	387 255,0561	488 415,4364	615 032,8650	773 273,4979	**970 739,7374**	34	
2 465,1903	3 258,1350	4 296,6525	5 653,9106	7 424,0324	**9 727,8604**	12 720,2412	16 599,2166	21 617,5979	28 097,5170	36 448,6878	47 191,2839	60 984,5538	78 662,5506	101 278,6745	**130 161,1116**	166 981,7249	213 841,5302	273 376,5833	348 888,9569	444 508,5083	565 392,3818	717 970,6916	910 248,6402	1 152 177,5118	**1 456 109,6060**	35	FV
3 081,4879	4 105,2501	5 456,7487	7 237,0056	9 577,0018	**12 646,2186**	16 663,5160	21 910,9659	28 751,4052	37 650,6728	49 205,7285	64 180,1461	83 548,8387	108 554,3198	140 777,3576	**182 225,5562**	235 444,2321	303 654,9728	390 928,5141	502 400,0980	644 537,3371	825 472,8775	1 055 416,9166	1 347 167,9875	1 716 744,4926	**2 184 164,4091**	36	
3 851,8599	5 172,6152	6 930,0709	9 263,3671	12 354,3324	**16 440,0841**	21 829,2060	28 922,4750	38 239,3689	50 451,9015	66 427,7334	87 284,9987	114 461,9090	149 804,9613	195 680,5270	**255 115,7786**	331 976,3673	431 190,0614	559 027,7751	723 456,1411	934 579,1388	1 205 190,4011	1 551 462,8674	1 993 808,6215	2 557 949,2940	**3 276 246,6136**	37	FV
4 814,8249	6 517,4951	8 801,1900	11 857,1099	15 937,0888	**21 372,1094**	28 596,2599	38 177,6670	50 858,3606	67 605,5481	89 677,4402	118 707,5982	156 812,8153	206 730,8466	271 995,9326	**357 162,0901**	468 086,6778	612 289,8872	799 409,7184	1 041 776,8432	1 355 139,7513	1 759 577,9856	2 280 650,4151	2 950 836,7598	3 811 344,4481	**4 914 369,9204**	38	
6 018,5311	8 212,0438	11 177,5113	15 177,1007	20 558,8445	**27 783,7422**	37 461,1004	50 394,5205	67 641,6196	90 591,4344	121 064,5442	161 442,3336	214 833,5570	285 288,5684	378 074,3463	**500 026,9261**	660 002,2158	869 451,6399	1 143 155,8973	1 500 158,6542	1 964 952,6393	2 568 983,8590	3 352 556,1102	4 367 238,4045	5 678 903,2277	**7 371 554,8806**	39	FV
7 523,1638	**10 347,1752**	**14 195,4393**	**19 426,6889**	**26 520,9094**	**36 118,8648**	**49 074,0415**	**66 520,7670**	**89 963,3541**	**121 392,5221**	**163 437,1347**	**219 561,5736**	**294 321,9731**	**393 698,2244**	**525 523,3413**	**700 037,6966**	**930 603,1242**	**1 234 621,3286**	**1 634 712,9332**	**2 160 228,4620**	**2 849 181,3270**	**3 750 716,4342**	**4 928 257,4821**	**6 463 512,8387**	**8 461 565,8093**	**11 057 332,3209**	40	
9 403,9548	13 037,4408	18 028,2080	24 866,1618	34 211,9731	**46 954,5243**	64 286,9944	87 807,4125	119 651,2609	162 665,9796	220 640,1318	298 603,7402	403 221,1031	543 303,5496	730 477,4445	**980 052,7752**	1 312 150,4052	1 753 162,2866	2 337 639,4945	3 110 728,9853	4 131 312,9242	5 476 045,9939	7 244 538,4986	9 565 999,0013	12 607 733,0558	**16 585 998,4814**	41	FV
11 754,9435	16 427,1754	22 895,8241	31 828,6871	44 133,4453	**61 040,8815**	84 215,9627	115 905,7845	159 136,1770	217 972,4127	297 864,1780	406 101,0866	552 412,9113	749 758,8985	1 015 363,6478	**1 372 073,8853**	1 850 132,0713	2 489 490,4470	3 342 824,4771	4 479 449,7388	5 990 403,7400	7 995 027,1511	10 649 471,5930	14 157 678,5219	18 785 522,2532	**24 878 997,7221**	42	
14 693,6794	20 698,2410	29 077,6966	40 740,7195	56 932,1445	**79 353,1460**	110 322,9111	152 995,6355	211 651,1154	292 083,0330	402 116,6402	552 297,4778	756 805,6884	1 034 667,2799	1 411 355,4704	**1 920 903,4394**	2 608 686,2205	3 535 076,4348	4 780 239,0022	6 450 407,6239	8 686 085,4231	11 672 739,6406	15 654 723,2417	20 953 364,2124	27 990 428,1572	**37 318 496,5832**	43	FV
18 367,0992	26 079,7837	36 928,6747	52 148,1210	73 442,4664	**103 159,0898**	144 523,0136	201 954,2388	281 495,9835	391 391,2642	542 857,4643	751 124,5698	1 036 823,7932	1 427 840,8462	1 961 784,1039	**2 689 264,8152**	3 678 247,5709	5 019 808,5374	6 835 741,7732	9 288 586,9784	12 594 823,8634	17 042 199,8752	23 012 443,1653	31 010 979,0343	41 705 737,9542	**55 977 744,8748**	44	

Tablica II. - współczynniki PV zależne od k i n

25%	26%	27%	28%	29%	30%	31%	32%	33%	34%	35%	36%	37%	38%	39%	40%	41%	42%	43%	44%	45%	46%	47%	48%	49%	50%		
0,8000	0,7937	0,7874	0,7813	0,7752	**0,7692**	0,7634	0,7576	0,7519	0,7463	0,7407	0,7353	0,7299	0,7246	0,7194	**0,7143**	0,7092	0,7042	0,6993	0,6944	0,6897	0,6849	0,6803	0,6757	0,6711	**0,6667**	1	PV
0,6400	0,6299	0,6200	0,6104	0,6009	**0,5917**	0,5827	0,5739	0,5653	0,5569	0,5487	0,5407	0,5328	0,5251	0,5176	**0,5102**	0,5030	0,4959	0,4890	0,4823	0,4756	0,4691	0,4628	0,4565	0,4504	**0,4444**	2	
0,5120	0,4999	0,4882	0,4768	0,4658	**0,4552**	0,4448	0,4348	0,4251	0,4156	0,4064	0,3975	0,3889	0,3805	0,3724	**0,3644**	0,3567	0,3492	0,3420	0,3349	0,3280	0,3213	0,3148	0,3085	0,3023	**0,2963**	3	PV
0,4096	0,3968	0,3844	0,3725	0,3611	**0,3501**	0,3396	0,3294	0,3196	0,3102	0,3011	0,2923	0,2839	0,2757	0,2679	**0,2603**	0,2530	0,2459	0,2391	0,2326	0,2262	0,2201	0,2142	0,2084	0,2029	**0,1975**	4	
0,3277	0,3149	0,3027	0,2910	0,2799	**0,2693**	0,2592	0,2495	0,2403	0,2315	0,2230	0,2149	0,2072	0,1998	0,1927	**0,1859**	0,1794	0,1732	0,1672	0,1615	0,1560	0,1507	0,1457	0,1408	0,1362	**0,1317**	5	PV
0,2621	0,2499	0,2383	0,2274	0,2170	**0,2072**	0,1979	0,1890	0,1807	0,1727	0,1652	0,1580	0,1512	0,1448	0,1386	**0,1328**	0,1273	0,1220	0,1169	0,1122	0,1076	0,1032	0,0991	0,0952	0,0914	**0,0878**	6	
0,2097	0,1983	0,1877	0,1776	0,1682	**0,1594**	0,1510	0,1432	0,1358	0,1289	0,1224	0,1162	0,1104	0,1049	0,0997	**0,0949**	0,0903	0,0859	0,0818	0,0779	0,0742	0,0707	0,0674	0,0643	0,0613	**0,0585**	7	PV
0,1678	0,1574	0,1478	0,1388	0,1304	**0,1226**	0,1153	0,1085	0,1021	0,0962	0,0906	0,0854	0,0806	0,0760	0,0718	**0,0678**	0,0640	0,0605	0,0572	0,0541	0,0512	0,0484	0,0459	0,0434	0,0412	**0,0390**	8	
0,1342	0,1249	0,1164	0,1084	0,1011	**0,0943**	0,0880	0,0822	0,0768	0,0718	0,0671	0,0628	0,0588	0,0551	0,0516	**0,0484**	0,0454	0,0426	0,0400	0,0376	0,0353	0,0332	0,0312	0,0294	0,0276	**0,0260**	9	PV
0,1074	**0,0992**	**0,0916**	**0,0847**	**0,0784**	**0,0725**	**0,0672**	**0,0623**	**0,0577**	**0,0536**	**0,0497**	**0,0462**	**0,0429**	**0,0399**	**0,0371**	**0,0346**	**0,0322**	**0,0300**	**0,0280**	**0,0261**	**0,0243**	**0,0227**	**0,0212**	**0,0198**	**0,0185**	**0,0173**	10	
0,0859	0,0787	0,0721	0,0662	0,0607	**0,0558**	0,0513	0,0472	0,0434	0,0400	0,0368	0,0340	0,0313	0,0289	0,0267	**0,0247**	0,0228	0,0211	0,0196	0,0181	0,0168	0,0156	0,0144	0,0134	0,0124	**0,0116**	11	PV
0,0687	0,0625	0,0568	0,0517	0,0471	**0,0429**	0,0392	0,0357	0,0326	0,0298	0,0273	0,0250	0,0229	0,0210	0,0192	**0,0176**	0,0162	0,0149	0,0137	0,0126	0,0116	0,0107	0,0098	0,0091	0,0084	**0,0077**	12	
0,0550	0,0496	0,0447	0,0404	0,0365	**0,0330**	0,0299	0,0271	0,0245	0,0223	0,0202	0,0184	0,0167	0,0152	0,0138	**0,0126**	0,0115	0,0105	0,0096	0,0087	0,0080	0,0073	0,0067	0,0061	0,0056	**0,0051**	13	PV
0,0440	0,0393	0,0352	0,0316	0,0283	**0,0254**	0,0228	0,0205	0,0185	0,0166	0,0150	0,0135	0,0122	0,0110	0,0099	**0,0090**	0,0081	0,0074	0,0067	0,0061	0,0055	0,0050	0,0045	0,0041	0,0038	**0,0034**	14	
0,0352	0,0312	0,0277	0,0247	0,0219	**0,0195**	0,0174	0,0155	0,0139	0,0124	0,0111	0,0099	0,0089	0,0080	0,0072	**0,0064**	0,0058	0,0052	0,0047	0,0042	0,0038	0,0034	0,0031	0,0028	0,0025	**0,0023**	15	PV
0,0281	0,0248	0,0218	0,0193	0,0170	**0,0150**	0,0133	0,0118	0,0104	0,0093	0,0082	0,0073	0,0065	0,0058	0,0051	**0,0046**	0,0041	0,0037	0,0033	0,0029	0,0026	0,0023	0,0021	0,0019	0,0017	**0,0015**	16	
0,0225	0,0197	0,0172	0,0150	0,0132	**0,0116**	0,0101	0,0089	0,0078	0,0069	0,0061	0,0054	0,0047	0,0042	0,0037	**0,0033**	0,0029	0,0026	0,0023	0,0020	0,0018	0,0016	0,0014	0,0013	0,0011	**0,0010**	17	PV
0,0180	0,0156	0,0135	0,0118	0,0102	**0,0089**	0,0077	0,0068	0,0059	0,0052	0,0045	0,0039	0,0035	0,0030	0,0027	**0,0023**	0,0021	0,0018	0,0016	0,0014	0,0012	0,0011	0,0010	0,0009	0,0008	**0,0007**	18	
0,0144	0,0124	0,0107	0,0092	0,0079	**0,0068**	0,0059	0,0051	0,0044	0,0038	0,0033	0,0029	0,0025	0,0022	0,0019	**0,0017**	0,0015	0,0013	0,0011	0,0010	0,0009	0,0008	0,0007	0,0006	0,0005	**0,0005**	19	PV
0,0115	**0,0098**	**0,0084**	**0,0072**	**0,0061**	**0,0053**	**0,0045**	**0,0039**	**0,0033**	**0,0029**	**0,0025**	**0,0021**	**0,0018**	**0,0016**	**0,0014**	**0,0012**	**0,0010**	**0,0009**	**0,0008**	**0,0007**	**0,0006**	**0,0005**	**0,0005**	**0,0004**	**0,0003**	**0,0003**	20	
0,0092	0,0078	0,0066	0,0056	0,0048	**0,0040**	0,0034	0,0029	0,0025	0,0021	0,0018	0,0016	0,0013	0,0012	0,0010	**0,0009**	0,0007	0,0006	0,0005	0,0005	0,0004	0,0004	0,0003	0,0003	0,0002	**0,0002**	21	PV
0,0074	0,0062	0,0052	0,0044	0,0037	**0,0031**	0,0026	0,0022	0,0019	0,0016	0,0014	0,0012	0,0010	0,0008	0,0007	**0,0006**	0,0005	0,0004	0,0004	0,0003	0,0003	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	**0,0001**	22	
0,0059	0,0049	0,0041	0,0034	0,0029	**0,0024**	0,0020	0,0017	0,0014	0,0012	0,0010	0,0008	0,0007	0,0006	0,0005	**0,0004**	0,0004	0,0003	0,0003	0,0002	0,0002	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	**0,0001**	23	PV
0,0047	0,0039	0,0032	0,0027	0,0022	**0,0018**	0,0015	0,0013	0,0011	0,0009	0,0007	0,0006	0,0005	0,0004	0,0004	**0,0003**	0,0003	0,0002	0,0002	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	**0,0001**	24	
0,0038	0,0031	0,0025	0,0021	0,0017	**0,0014**	0,0012	0,0010	0,0008	0,0007	0,0006	0,0005	0,0004	0,0003	0,0003	**0,0002**	0,0002	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0000	**0,0000**	25	PV
0,0030	0,0025	0,0020	0,0016	0,0013	**0,0011**	0,0009	0,0007	0,0006	0,0005	0,0004	0,0003	0,0003	0,0002	0,0002	**0,0002**	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	**0,0000**	26	
0,0024	0,0019	0,0016	0,0013	0,0010	**0,0008**	0,0007	0,0006	0,0005	0,0004	0,0003	0,0002	0,0002	0,0002	0,0001	**0,0001**	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	**0,0000**	27	PV
0,0019	0,0015	0,0012	0,0010	0,0008	**0,0006**	0,0005	0,0004	0,0003	0,0003	0,0002	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	**0,0001**	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	**0,0000**	28	
0,0015	0,0012	0,0010	0,0008	0,0006	**0,0005**	0,0004	0,0003	0,0003	0,0002	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	**0,0001**	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	**0,0000**	29	PV
0,0012	**0,0010**	**0,0008**	**0,0006**	**0,0005**	**0,0004**	**0,0003**	**0,0002**	**0,0002**	**0,0002**	**0,0001**	**0,0001**	**0,0001**	**0,0001**	**0,0001**	**0,0000**	**0,0000**	**0,0000**	**0,0000**	**0,0000**	**0,0000**	**0,0000**	**0,0000**	**0,0000**	**0,0000**	**0,0000**	30	
0,0010	0,0008	0,0006	0,0005	0,0004	**0,0003**	0,0002	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	**0,0000**	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	**0,0000**	31	PV
0,0008	0,0006	0,0005	0,0004	0,0003	**0,0002**	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	**0,0000**	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	**0,0000**	32	
0,0006	0,0005	0,0004	0,0003	0,0002	**0,0002**	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	**0,0000**	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	**0,0000**	33	PV
0,0005	0,0004	0,0003	0,0002	0,0002	**0,0001**	0,0001	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	**0,0000**	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	**0,0000**	34	
0,0004	0,0003	0,0002	0,0002	0,0001	**0,0001**	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	**0,0000**	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	**0,0000**	35	PV
0,0003	0,0002	0,0002	0,0001	0,0001	**0,0001**	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	**0,0000**	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	**0,0000**	36	
0,0003	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	**0,0001**	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	**0,0000**	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	**0,0000**	37	PV
0,0002	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	**0,0000**	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	**0,0000**	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	**0,0000**	38	
0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	0,0000	**0,0000**	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	**0,0000**	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	**0,0000**	39	PV
0,0001	**0,0001**	**0,0001**	**0,0001**	**0,0000**	**0,0000**	**0,0000**	**0,0000**	**0,0000**	**0,0000**	**0,0000**	**0,0000**	**0,0000**	**0,0000**	**0,0000**	**0,0000**	**0,0000**	**0,0000**	**0,0000**	**0,0000**	**0,0000**	**0,0000**	**0,0000**	**0,0000**	**0,0000**	**0,0000**	40	
0,0001	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	**0,0000**	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	**0,0000**	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	**0,0000**	41	PV
0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	**0,0000**	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	**0,0000**	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	**0,0000**	42	
0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	**0,0000**	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	**0,0000**	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	**0,0000**	43	PV
0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	**0,0000**	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	**0,0000**	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	**0,0000**	44	
0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	**0,0000**	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	**0,0000**	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	**0,0000**	45	PV
0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	**0,0000**	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	**0,0000**	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	**0,0000**	46	
0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	**0,0000**	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	**0,0000**	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	**0,0000**	47	PV
0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	**0,0000**	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	**0,0000**	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	**0,0000**	48	
0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	**0,0000**	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	**0,0000**	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	**0,0000**	49	PV
0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	**0,0000**	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	**0,0000**	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	**0,0000**	50	

Tablica III. - współczynniki FVA zależne od r i n

25%	26%	27%	28%	29%	30%	31%	32%	33%	34%	35%	36%	37%	38%	39%	40%	41%	42%	43%	44%	45%	46%	47%	48%	49%	50%		
1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	**1,0000**	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	**1,0000**	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	**1,0000**	1	FVA
2,2500	2,2600	2,2700	2,2800	2,2900	**2,3000**	2,3100	2,3200	2,3300	2,3400	2,3500	2,3600	2,3700	2,3800	2,3900	**2,4000**	2,4100	2,4200	2,4300	2,4400	2,4500	2,4600	2,4700	2,4800	2,4900	**2,5000**	2	
3,8125	3,8476	3,8829	3,9184	3,9541	**3,9900**	4,0261	4,0624	4,0989	4,1356	4,1725	4,2096	4,2469	4,2844	4,3221	**4,3600**	4,3981	4,4364	4,4749	4,5136	4,5525	4,5916	4,6309	4,6704	4,7101	**4,7500**	3	FVA
5,7656	5,8480	5,9313	6,0156	6,1008	**6,1870**	6,2742	6,3624	6,4515	6,5417	6,6329	6,7251	6,8183	6,9125	7,0077	**7,1040**	7,2013	7,2997	7,3991	7,4996	7,6011	7,7037	7,8074	7,9122	8,0180	**8,1250**	4	
8,2070	8,3684	8,5327	8,6999	8,8700	**9,0431**	9,2192	9,3983	9,5805	9,7659	9,9544	10,1461	10,3410	10,5392	10,7407	**10,9456**	11,1539	11,3656	11,5807	11,7994	12,0216	12,2475	12,4769	12,7100	12,9469	**13,1875**	5	FVA
11,2588	11,5442	11,8366	12,1359	12,4423	**12,7560**	13,0771	13,4058	13,7421	14,0863	14,4384	14,7987	15,1672	15,5441	15,9296	**16,3238**	16,7269	17,1391	17,5604	17,9911	18,4314	18,8813	19,3411	19,8109	20,2909	**20,7813**	6	
15,0735	15,5458	16,0324	16,5339	17,0506	**17,5828**	18,1311	18,6956	19,2770	19,8756	20,4919	21,1262	21,7790	22,4509	23,1422	**23,8534**	24,5850	25,3375	26,1114	26,9072	27,7255	28,5667	29,4314	30,3201	31,2334	**32,1719**	7	FVA
19,8419	20,5876	21,3612	22,1634	22,9953	**23,8577**	24,7517	25,6782	26,6384	27,6333	28,6640	29,7316	30,8373	31,9822	33,1676	**34,3947**	35,6648	36,9793	38,3393	39,7464	41,2019	42,7073	44,2641	45,8737	47,5378	**49,2578**	8	
25,8023	26,9404	28,1287	29,3692	30,6639	**32,0150**	33,4247	34,8953	36,4291	38,0287	39,6964	41,4350	43,2471	45,1354	47,1030	**49,1526**	51,2874	53,5106	55,8252	58,2348	60,7428	63,3527	66,0682	68,8931	71,8313	**74,8867**	9	FVA
33,2529	**34,9449**	**36,7235**	**38,5926**	**40,5564**	**42,6195**	**44,7864**	**47,0618**	**49,4507**	**51,9584**	**54,5902**	**57,3516**	**60,2485**	**63,2869**	**66,4731**	**69,8137**	**73,3153**	**76,9850**	**80,8301**	**84,8582**	**89,0771**	**93,4950**	**98,1203**	**102,9618**	**108,0286**	**113,3301**	10	
42,5661	45,0306	47,6388	50,3985	53,3178	**56,4053**	59,6701	63,1215	66,7695	70,6243	74,6967	78,9982	83,5404	88,3359	93,3977	**98,7391**	104,3745	110,3187	116,5870	123,1958	130,1618	137,5027	145,2368	153,3835	161,9626	**170,9951**	11	FVA
54,2077	57,7386	61,5013	65,5100	69,7800	**74,3270**	79,1679	84,3204	89,8034	95,6365	101,8406	108,4375	115,4504	122,9036	130,8227	**139,2348**	148,1681	157,6525	167,7195	178,4019	189,7346	201,7539	214,4981	228,0075	242,3243	**257,4927**	12	
68,7596	73,7506	79,1066	84,8529	91,0161	**97,6250**	104,7099	112,3030	120,4385	129,1529	138,4848	148,4750	159,1670	170,6070	182,8436	**195,9287**	209,9170	224,8666	240,8388	257,8988	276,1151	295,5607	316,3123	338,4511	362,0631	**387,2390**	13	FVA
86,9495	93,9258	101,4654	109,6117	118,4108	**127,9125**	138,1700	149,2399	161,1833	174,0649	187,9544	202,9260	219,0588	236,4376	255,1526	**275,3002**	296,9830	320,3106	345,3995	372,3742	401,3670	432,5186	465,9790	501,9077	540,4741	**581,8585**	14	
109,6868	119,3465	129,8611	141,3029	153,7500	**167,2863**	182,0027	197,9967	215,3737	234,2470	254,7385	276,9793	301,1106	327,2839	355,6621	**386,4202**	419,7460	455,8410	494,9213	537,2189	582,9821	632,4771	685,9891	743,8233	806,3064	**873,7878**	15	FVA
138,1085	151,3766	165,9236	181,8677	199,3374	**218,4722**	239,4235	262,3557	287,4471	314,8910	344,8970	377,6919	413,5215	452,6518	495,3704	**541,9883**	592,8419	648,2942	708,7375	774,5952	846,3240	924,4166	1 009,4040	1 101,8585	1 202,3965	**1 311,6817**	16	
173,6357	191,7345	211,7230	233,7907	258,1453	**285,0139**	314,6448	347,3095	383,3046	422,9539	466,6109	514,6610	567,5245	625,6595	689,5648	**759,7837**	836,9070	921,5778	1 014,4947	1 116,4171	1 228,1699	1 350,6483	1 484,8239	1 631,7506	1 792,5708	**1 968,5225**	17	FVA
218,0446	242,5855	269,8882	300,2521	334,0074	**371,5180**	413,1847	459,4485	510,7951	567,7583	630,9247	700,9389	778,5085	864,4101	959,4951	**1 064,6971**	1 181,0389	1 309,6404	1 451,7274	1 608,6406	1 781,8463	1 972,9465	2 183,6912	2 415,9910	2 671,9305	**2 953,7838**	18	
273,5558	306,6577	343,7580	385,3227	431,8696	**483,9734**	542,2719	607,4721	680,3575	761,7961	852,7483	954,2769	1 067,5567	1 193,8859	1 334,6982	**1 491,5760**	1 666,2649	1 860,6894	2 076,9701	2 317,4425	2 584,6771	2 881,5019	3 211,0261	3 576,6666	3 982,1765	**4 431,6756**	19	FVA
342,9447	**387,3887**	**437,5726**	**494,2131**	**558,1118**	**630,1655**	**711,3762**	**802,8631**	**905,8755**	**1 021,8068**	**1 152,2103**	**1 298,8166**	**1 463,5527**	**1 648,5625**	**1 856,2305**	**2 089,2064**	**2 350,4335**	**2 643,1789**	**2 971,0673**	**3 338,1172**	**3 748,7818**	**4 207,9927**	**4 721,2083**	**5 294,4666**	**5 934,4430**	**6 648,5135**	20	
429,6809	489,1098	556,7173	633,5927	720,9642	**820,2151**	932,9028	1 060,7793	1 205,8144	1 370,2211	1 556,4838	1 767,3906	2 006,0672	2 276,0163	2 581,1604	**2 925,8889**	3 315,1112	3 754,3141	4 249,6262	4 807,8888	5 436,7336	6 144,6694	6 941,1762	7 836,8106	8 843,3201	**9 973,7702**	21	FVA
538,1011	617,2783	708,0309	811,9987	931,0438	**1 067,2796**	1 223,1027	1 401,2287	1 604,7332	1 837,0962	2 102,2532	2 404,6512	2 749,3120	3 141,9025	3 588,8129	**4 097,2445**	4 675,3068	5 332,1260	6 077,9655	6 924,3598	7 884,2638	8 972,2173	10 204,5290	11 599,4796	13 177,5469	**14 961,6553**	22	
673,6264	778,7707	900,1993	1 040,3583	1 202,0465	**1 388,4635**	1 603,2645	1 850,6219	2 135,2951	2 462,7089	2 839,0418	3 271,3256	3 767,5575	4 336,8254	4 989,4499	**5 737,1423**	6 593,1826	7 572,6189	8 692,4906	9 972,0781	11 433,1824	13 100,4372	15 001,6577	17 168,2299	19 635,5449	**22 443,4829**	23	FVA
843,0329	982,2511	1 144,2531	1 332,6586	1 551,6400	**1 806,0026**	2 101,2765	2 443,8209	2 840,9425	3 301,0300	3 833,7064	4 450,0029	5 162,5537	5 985,8191	6 936,3354	**8 032,9993**	9 297,3875	10 754,1189	12 431,2616	14 360,7925	16 579,1145	19 127,6383	22 053,4368	25 409,9802	29 257,9619	**33 666,2244**	24	
1 054,7912	1 238,6363	1 454,2014	1 706,8031	2 002,6156	**2 348,8033**	2 753,6722	3 226,8436	3 779,4536	4 424,3801	5 176,5037	6 053,0039	7 073,6986	8 261,4304	9 642,5062	**11 247,1990**	13 110,3164	15 271,8488	17 777,7041	20 680,5413	24 040,7161	27 927,3519	32 419,5520	37 607,7707	43 595,3632	**50 500,3366**	25	FVA
1 319,4890	1 561,6818	1 847,8358	2 185,7079	2 584,3741	**3 054,4443**	3 608,3106	4 260,4336	5 027,6732	5 929,6694	6 989,2800	8 233,0853	9 691,9671	11 401,7739	13 404,0837	**15 747,0785**	18 486,5461	21 687,0253	25 423,1168	29 780,9794	34 860,0383	40 774,9338	47 657,7415	55 660,5006	64 958,0912	**75 751,5049**	26	
1 650,3612	1 968,7191	2 347,7515	2 798,7061	3 334,8426	**3 971,7776**	4 727,8868	5 624,7723	6 687,8054	7 946,7570	9 436,5280	11 197,9960	13 278,9949	15 735,4480	18 632,6763	**22 046,9099**	26 067,0300	30 796,5759	36 356,0571	42 885,6103	50 548,0556	59 532,4034	70 057,8800	82 378,5409	96 788,5559	**113 628,2573**	27	FVA
2 063,9515	2 481,5860	2 982,6443	3 583,3438	4 302,9470	**5 164,3109**	6 194,5318	7 425,6994	8 895,7812	10 649,6543	12 740,3128	15 230,2745	18 193,2231	21 715,9182	25 900,4201	**30 866,6739**	36 755,5122	43 732,1378	51 990,1616	61 756,2789	73 295,6806	86 918,3090	102 986,0836	121 921,2405	144 215,9482	**170 443,3860**	28	
2 580,9394	3 127,7984	3 788,9583	4 587,6801	5 551,8016	**6 714,6042**	8 115,8366	9 802,9233	11 832,3890	14 271,5368	17 200,4222	20 714,1734	24 925,7156	29 968,9671	36 002,5839	**43 214,3435**	51 826,2723	62 100,6357	74 346,9311	88 930,0416	106 279,7368	126 901,7311	151 390,5428	180 444,4359	214 882,7629	**255 666,0790**	29	FVA
3 227,1743	**3 942,0260**	**4 812,9771**	**5 873,2306**	**7 162,8241**	**8 729,9855**	**10 632,7460**	**12 940,8587**	**15 738,0774**	**19 124,8593**	**23 221,5700**	**28 172,2758**	**34 149,2304**	**41 358,1746**	**50 044,5916**	**60 501,0809**	**73 076,0439**	**88 183,9027**	**106 317,1115**	**128 060,2599**	**154 106,6184**	**185 277,5274**	**222 545,0980**	**267 058,7652**	**320 176,3167**	**383 500,1185**	30	
4 034,9678	4 967,9527	6 113,4809	7 518,7351	9 241,0431	**11 349,9811**	13 929,8972	17 082,9335	20 932,6429	25 628,3115	31 350,1195	38 315,2951	46 785,4456	57 075,2810	69 562,9823	**84 702,5132**	103 038,2219	125 222,1419	152 034,4694	184 407,7742	223 455,5967	270 506,1900	327 142,2940	395 247,9724	477 063,7118	**575 251,1777**	31	FVA
5 044,7098	6 260,6204	7 765,1207	9 624,9810	11 921,9456	**14 755,9755**	18 249,1653	22 550,4722	27 841,4150	34 342,9374	42 323,6613	52 109,8013	64 097,0605	78 764,8878	96 693,5454	**118 584,5185**	145 284,8929	177 816,4415	217 410,2912	265 548,1949	324 011,6152	394 940,0373	480 900,1722	584 967,9992	710 825,9306	**862 877,7665**	32	
6 306,8872	7 889,3817	9 862,7033	12 320,9756	15 380,3098	**19 183,7681**	23 907,4066	29 767,6233	37 030,0820	46 020,5362	57 137,9428	70 870,3298	87 813,9728	108 696,5451	134 405,0282	**166 019,3260**	204 852,6989	252 500,3469	310 897,7165	382 390,4007	469 817,8421	576 613,4545	706 924,2531	865 753,6388	1 059 131,6366	**1 294 317,6498**	33	FVA
7 884,6091	9 941,6210	12 526,6332	15 771,8488	19 841,5997	**24 939,8985**	31 319,7026	39 294,2628	49 251,0090	61 668,5185	77 137,2228	96 384,6485	120 306,1428	150 002,2322	186 823,9891	**232 428,0563**	288 843,3055	358 551,4926	444 584,7345	550 643,1770	681 236,8710	841 856,6436	1 039 179,6520	1 281 316,3854	1 578 107,1385	**1 941 477,4747**	34	
9 856,7613	12 527,4424	15 909,8242	20 188,9665	25 596,6636	**32 422,8681**	41 029,8105	51 869,4269	65 504,8420	82 636,8147	104 136,2508	131 084,1219	164 820,4156	207 004,0805	259 686,3449	**325 400,2789**	407 270,0607	509 144,1195	635 757,1704	792 927,1748	987 794,4630	1 229 111,6996	1 527 595,0885	1 896 349,2504	2 351 380,6364	**2 912 217,2121**	35	FVA
12 321,9516	15 785,5774	20 206,4767	25 842,8771	33 020,6960	**42 150,7285**	53 750,0517	68 468,6435	87 122,4399	110 734,3317	140 584,9385	178 275,4058	225 804,9694	285 666,6311	360 965,0194	**455 561,3904**	574 251,7856	722 985,6496	909 133,7536	1 141 816,1318	1 432 302,9713	1 794 504,0815	2 245 565,7801	2 806 597,8906	3 503 558,1483	**4 368 326,8181**	36	
15 403,4396	19 890,8276	25 663,2254	33 079,8826	42 597,6978	**54 796,9471**	70 413,5677	90 379,6094	115 873,8451	148 385,0045	189 790,6670	242 455,5519	309 353,8081	394 220,9509	501 742,3770	**637 786,9466**	809 696,0177	1 026 640,6225	1 300 062,2677	1 644 216,2298	2 076 840,3084	2 619 976,9589	3 300 982,6967	4 153 765,8781	5 220 302,6409	**6 552 491,2272**	37	FVA
19 255,2994	25 063,4428	32 593,2963	42 343,2498	54 952,0302	**71 237,0312**	92 242,7737	119 302,0844	154 113,2139	198 836,9061	256 218,4004	329 740,5506	423 815,7171	544 025,9122	697 422,9041	**892 902,7252**	1 141 672,3850	1 457 830,6839	1 859 090,0428	2 367 672,3709	3 011 419,4472	3 825 167,3601	4 852 445,5641	6 147 574,4996	7 778 251,9349	**9 828 737,8408**	38	
24 070,1243	31 580,9379	41 394,4863	54 200,3597	70 889,1190	**92 609,1405**	120 839,0336	157 479,7515	204 971,5745	266 442,4541	345 895,8406	448 448,1488	580 628,5324	750 756,7589	969 418,8366	**1 250 064,8153**	1 609 759,0628	2 070 120,5711	2 658 499,7613	3 409 449,2140	4 366 559,1985	5 584 745,3457	7 133 095,9792	9 098 411,2594	11 589 596,3831	**14 743 107,7613**	39	FVA
30 088,6554	**39 792,9817**	**52 571,9976**	**69 377,4604**	**91 447,9635**	**120 392,8827**	**158 300,1340**	**207 874,2719**	**272 613,1941**	**357 033,8885**	**466 960,3848**	**609 890,4824**	**795 462,0894**	**1 036 045,3272**	**1 347 493,1829**	**1 750 091,7415**	**2 269 761,2786**	**2 939 572,2110**	**3 801 655,6586**	**4 909 607,8682**	**6 331 511,8378**	**8 153 729,2047**	**10 485 652,0895**	**13 465 649,6639**	**17 268 499,6108**	**22 114 662,6419**	40	
37 611,8192	50 140,1570	66 767,4369	88 804,1494	117 968,8729	**156 511,7475**	207 374,1756	274 395,0390	362 576,5482	478 426,4106	630 397,5195	829 452,0560	1 089 784,0625	1 429 743,5516	1 873 016,5243	**2 450 129,4381**	3 200 364,4028	4 174 193,5396	5 436 368,5918	7 069 836,3302	9 180 693,1648	11 904 445,6389	15 413 909,5716	19 929 162,5026	25 730 065,4200	**33 171 994,9628**	41	FVA
47 015,7740	63 177,5978	84 795,6449	113 670,3112	152 180,8460	**203 466,2718**	271 661,1700	362 202,4514	482 227,8091	641 092,3902	851 037,6513	1 128 055,7962	1 493 005,1656	1 973 047,1012	2 603 493,9687	**3 430 182,2133**	4 512 514,8080	5 927 355,8263	7 774 008,0863	10 180 565,3155	13 312 006,0890	17 380 491,6328	22 658 448,0702	29 495 161,5039	38 337 798,4758	**49 757 993,4442**	42	
58 770,7175	79 604,7732	107 691,4690	145 498,9983	196 314,2913	**264 507,1533**	355 877,1327	478 108,2359	641 363,9861	859 064,8029	1 148 901,8293	1 534 156,8828	2 045 418,0768	2 722 805,9996	3 618 857,6165	**4 802 256,0986**	6 362 646,8793	8 416 846,2733	11 116 832,5634	14 660 015,0543	19 302 409,8290	25 375 518,7838	33 307 919,6632	43 652 840,0257	57 123 320,7290	**74 636 991,1663**	43	FVA
73 464,3969	100 303,0142	136 769,1656	186 239,7178	253 246,4358	**343 860,2993**	466 200,0438	631 103,8714	853 015,1015	1 151 147,8359	1 551 018,4695	2 086 454,3606	2 802 223,7653	3 757 473,2795	5 030 213,0870	**6 723 159,5381**	8 971 333,0997	11 951 922,7081	15 897 071,5656	21 110 422,6782	27 988 495,2521	37 048 258,4244	48 962 642,9049	64 606 204,2381	85 113 748,8862	**111 955 487,7495**	44	
91 831,4962	126 382,7979	173 697,8403	238 387,8388	326 688,9022	**447 019,3890**	610 723,0574	833 058,1102	1 134 511,0850	1 542 539,1001	2 093 875,9338	2 837 578,9304	3 839 047,5584	5 185 314,1257	6 991 997,1909	**9 412 424,3533**	12 649 580,6706	16 971 731,2455	22 732 813,3388	30 399 009,6567	40 583 319,1155	54 090 458,2996	71 975 086,0702	95 617 183,2724	126 819 486,8405	**167 933 232,6243**	45	FVA
114 790,3702	159 243,3254	220 597,2572	305 137,4337	421 429,6838	**581 126,2058**	800 048,2052	1 099 637,7055	1 508 900,7431	2 067 003,3942	2 826 733,5107	3 859 108,3453	5 259 496,1551	7 155 734,4935	9 718 877,0953	**13 177 395,0946**	17 835 909,7456	24 099 859,3686	32 507 924,0745	43 774 574,9056	58 845 813,7175	78 972 070,1174	105 803 377,5231	141 513 432,2431	188 961 036,3923	**251 899 849,9364**	46	
143 488,9627	200 647,5900	280 159,5166	390 576,9151	543 645,2922	**755 465,0675**	1 048 064,1488	1 451 522,7712	2 006 838,9883	2 769 785,5482	3 816 091,2394	5 248 388,3497	7 205 510,7324	9 874 914,6010	13 509 240,1625	**18 448 354,1324**	25 148 633,7413	34 221 801,3034	46 486 332,4266	63 035 388,8641	85 326 430,8904	115 299 223,3714	155 530 965,9590	209 439 880,7198	281 551 945,2245	**377 849 775,9046**	47	FVA
179 362,2034	252 816,9634	355 803,5861	499 939,4514	701 303,4269	**982 105,5877**	1 372 965,0349	1 916 011,0580	2 669 096,8545	3 711 513,6346	5 151 724,1732	7 137 809,1555	9 871 550,7034	13 627 383,1494	18 777 844,8259	**25 827 696,7854**	35 459 574,5752	48 594 958,8508	66 475 456,3700	90 770 960,9643	123 723 325,7910	168 336 867,1223	228 630 520,9598	309 971 024,4653	419 512 399,3845	**566 774 664,8569**	48	
1 262,1774	1 628,7613	2 097,5826	2 695,9947	3 458,3642	**4 427,7926**	5 658,2413	7 217,1511	9 188,6670	11 677,5987	14 814,2815	18 760,5285	23 716,9124	29 931,6573	37 711,4827	**47 434,8074**	59 567,8061	74 683,9054	93 487,4252	116 842,2058	145 806,2269	181 673,4172	226 024,0809	280 785,6396	348 305,7060	**431 439,8833**	32	
1 577,7218	2 052,2392	2 663,9299	3 450,8732	4 461,2898	**5 756,1304**	7 412,2960	9 526,6395	12 220,9271	15 647,9823	19 999,2800	25 514,3187	32 492,1700	41 305,6871	52 418,9610	**66 408,7304**	83 990,6066	106 051,1457	133 687,0181	168 252,7763	211 419,0289	265 243,1891	332 255,3989	415 562,7466	518 975,5019	**647 159,8249**	33	FV

Tablica IV. - współczynniki PVA zależne od k i n

25%	26%	27%	28%	29%	30%	31%	32%	33%	34%	35%	36%	37%	38%	39%	40%	41%	42%	43%	44%	45%	46%	47%	48%	49%	50%		
0,8000	0,7937	0,7874	0,7813	0,7752	**0,7692**	0,7634	0,7576	0,7519	0,7463	0,7407	0,7353	0,7299	0,7246	0,7194	**0,7143**	0,7092	0,7042	0,6993	0,6944	0,6897	0,6849	0,6803	0,6757	0,6711	**0,6667**	1	PVA
1,4400	1,4235	1,4074	1,3916	1,3761	**1,3609**	1,3461	1,3315	1,3172	1,3032	1,2894	1,2760	1,2627	1,2497	1,2370	**1,2245**	1,2122	1,2002	1,1883	1,1767	1,1653	1,1541	1,1430	1,1322	1,1216	**1,1111**	2	
1,9520	1,9234	1,8956	1,8684	1,8420	**1,8161**	1,7909	1,7663	1,7423	1,7188	1,6959	1,6735	1,6516	1,6302	1,6093	**1,5889**	1,5689	1,5494	1,5303	1,5116	1,4933	1,4754	1,4579	1,4407	1,4239	**1,4074**	3	PVA
2,3616	2,3202	2,2800	2,2410	2,2031	**2,1662**	2,1305	2,0957	2,0618	2,0290	1,9969	1,9658	1,9355	1,9060	1,8772	**1,8492**	1,8219	1,7954	1,7694	1,7442	1,7195	1,6955	1,6720	1,6491	1,6268	**1,6049**	4	
2,6893	2,6351	2,5827	2,5320	2,4830	**2,4356**	2,3897	2,3452	2,3021	2,2604	2,2200	2,1807	2,1427	2,1058	2,0699	**2,0352**	2,0014	1,9686	1,9367	1,9057	1,8755	1,8462	1,8177	1,7899	1,7629	**1,7366**	5	PVA
2,9514	2,8850	2,8210	2,7594	2,7000	**2,6427**	2,5875	2,5342	2,4828	2,4331	2,3852	2,3388	2,2939	2,2506	2,2086	**2,1680**	2,1286	2,0905	2,0536	2,0178	1,9831	1,9495	1,9168	1,8851	1,8543	**1,8244**	6	
3,1611	3,0833	3,0087	2,9370	2,8682	**2,8021**	2,7386	2,6775	2,6187	2,5620	2,5075	2,4550	2,4043	2,3555	2,3083	**2,2628**	2,2189	2,1764	2,1354	2,0957	2,0573	2,0202	1,9842	1,9494	1,9156	**1,8829**	7	PVA
3,3289	3,2407	3,1564	3,0758	2,9986	**2,9247**	2,8539	2,7860	2,7208	2,6582	2,5982	2,5404	2,4849	2,4315	2,3801	**2,3306**	2,2829	2,2369	2,1926	2,1498	2,1085	2,0686	2,0301	1,9928	1,9568	**1,9220**	8	
3,4631	3,3657	3,2728	3,1842	3,0997	**3,0190**	2,9419	2,8681	2,7976	2,7300	2,6653	2,6033	2,5437	2,4866	2,4317	**2,3790**	2,3283	2,2795	2,2326	2,1874	2,1438	2,1018	2,0613	2,0222	1,9844	**1,9480**	9	PVA
3,5705	**3,4648**	**3,3644**	**3,2689**	**3,1781**	**3,0915**	**3,0091**	**2,9304**	**2,8553**	**2,7836**	**2,7150**	**2,6495**	**2,5867**	**2,5265**	**2,4689**	**2,4136**	**2,3605**	**2,3095**	**2,2605**	**2,2134**	**2,1681**	**2,1245**	**2,0825**	**2,0420**	**2,0030**	**1,9653**	10	
3,6564	3,5435	3,4365	3,3351	3,2388	**3,1473**	3,0604	2,9776	2,8987	2,8236	2,7519	2,6834	2,6180	2,5555	2,4956	**2,4383**	2,3833	2,3307	2,2801	2,2316	2,1849	2,1401	2,0969	2,0554	2,0154	**1,9769**	11	PVA
3,7251	3,6059	3,4933	3,3868	3,2859	**3,1903**	3,0995	3,0133	2,9314	2,8534	2,7792	2,7084	2,6409	2,5764	2,5148	**2,4559**	2,3995	2,3455	2,2938	2,2441	2,1965	2,1507	2,1068	2,0645	2,0238	**1,9846**	12	
3,7801	3,6555	3,5381	3,4272	3,3224	**3,2233**	3,1294	3,0404	2,9559	2,8757	2,7994	2,7268	2,6576	2,5916	2,5286	**2,4685**	2,4110	2,3560	2,3033	2,2529	2,2045	2,1580	2,1134	2,0706	2,0294	**1,9897**	13	PVA
3,8241	3,6949	3,5733	3,4587	3,3507	**3,2487**	3,1522	3,0609	2,9744	2,8923	2,8144	2,7403	2,6698	2,6026	2,5386	**2,4775**	2,4192	2,3634	2,3100	2,2589	2,2100	2,1630	2,1180	2,0747	2,0331	**1,9931**	14	
3,8593	3,7261	3,6010	3,4834	3,3726	**3,2682**	3,1696	3,0764	2,9883	2,9047	2,8255	2,7502	2,6787	2,6106	2,5457	**2,4839**	2,4249	2,3686	2,3147	2,2632	2,2138	2,1665	2,1211	2,0775	2,0357	**1,9954**	15	PVA
3,8874	3,7509	3,6228	3,5026	3,3896	**3,2832**	3,1829	3,0882	2,9987	2,9140	2,8337	2,7575	2,6852	2,6164	2,5509	**2,4885**	2,4290	2,3722	2,3180	2,2661	2,2164	2,1688	2,1232	2,0794	2,0374	**1,9970**	16	
3,9099	3,7705	3,6400	3,5177	3,4028	**3,2948**	3,1931	3,0971	3,0065	2,9209	2,8398	2,7629	2,6899	2,6206	2,5546	**2,4918**	2,4319	2,3748	2,3203	2,2681	2,2182	2,1704	2,1246	2,0807	2,0385	**1,9980**	17	PVA
3,9279	3,7861	3,6536	3,5294	3,4130	**3,3037**	3,2008	3,1039	3,0124	2,9260	2,8443	2,7668	2,6934	2,6236	2,5573	**2,4941**	2,4340	2,3766	2,3219	2,2695	2,2195	2,1715	2,1256	2,0815	2,0393	**1,9986**	18	
3,9424	3,7985	3,6642	3,5386	3,4210	**3,3105**	3,2067	3,1090	3,0169	2,9299	2,8476	2,7697	2,6959	2,6258	2,5592	**2,4958**	2,4355	2,3779	2,3230	2,2705	2,2203	2,1723	2,1263	2,0821	2,0398	**1,9991**	19	PVA
3,9539	**3,8083**	**3,6726**	**3,5458**	**3,4271**	**3,3158**	**3,2112**	**3,1129**	**3,0202**	**2,9327**	**2,8501**	**2,7718**	**2,6977**	**2,6274**	**2,5606**	**2,4970**	**2,4365**	**2,3788**	**2,3238**	**2,2712**	**2,2209**	**2,1728**	**2,1267**	**2,0825**	**2,0401**	**1,9994**	20	
3,9631	3,8161	3,6792	3,5514	3,4319	**3,3198**	3,2147	3,1158	3,0227	2,9349	2,8519	2,7734	2,6991	2,6285	2,5616	**2,4979**	2,4372	2,3794	2,3243	2,2717	2,2213	2,1731	2,1270	2,0828	2,0403	**1,9996**	21	PVA
3,9705	3,8223	3,6844	3,5558	3,4356	**3,3230**	3,2173	3,1180	3,0246	2,9365	2,8533	2,7746	2,7000	2,6294	2,5623	**2,4985**	2,4378	2,3799	2,3247	2,2720	2,2216	2,1734	2,1272	2,0830	2,0405	**1,9997**	22	
3,9764	3,8273	3,6885	3,5592	3,4384	**3,3254**	3,2193	3,1197	3,0260	2,9377	2,8543	2,7754	2,7008	2,6300	2,5628	**2,4989**	2,4381	2,3802	2,3250	2,2722	2,2218	2,1736	2,1274	2,0831	2,0406	**1,9998**	23	PVA
3,9811	3,8312	3,6918	3,5619	3,4406	**3,3272**	3,2209	3,1210	3,0271	2,9386	2,8550	2,7760	2,7013	2,6304	2,5632	**2,4992**	2,4384	2,3804	2,3251	2,2724	2,2219	2,1737	2,1275	2,0832	2,0407	**1,9999**	24	
3,9849	3,8342	3,6943	3,5640	3,4423	**3,3286**	3,2220	3,1220	3,0279	2,9392	2,8556	2,7765	2,7017	2,6307	2,5634	**2,4994**	2,4386	2,3806	2,3253	2,2725	2,2220	2,1737	2,1275	2,0832	2,0407	**1,9999**	25	PVA
3,9879	3,8367	3,6963	3,5656	3,4437	**3,3297**	3,2229	3,1227	3,0285	2,9397	2,8560	2,7768	2,7019	2,6310	2,5636	**2,4996**	2,4387	2,3807	2,3254	2,2726	2,2221	2,1738	2,1276	2,0833	2,0408	**1,9999**	26	
3,9903	3,8387	3,6979	3,5669	3,4447	**3,3305**	3,2236	3,1233	3,0289	2,9401	2,8563	2,7771	2,7022	2,6311	2,5637	**2,4997**	2,4388	2,3808	2,3254	2,2726	2,2221	2,1738	2,1276	2,0833	2,0408	**2,0000**	27	PVA
3,9923	3,8402	3,6991	3,5679	3,4455	**3,3312**	3,2241	3,1237	3,0293	2,9404	2,8565	2,7773	2,7023	2,6313	2,5638	**2,4998**	2,4389	2,3808	2,3255	2,2726	2,2222	2,1739	2,1276	2,0833	2,0408	**2,0000**	28	
3,9938	3,8414	3,7001	3,5687	3,4461	**3,3317**	3,2245	3,1240	3,0295	2,9406	2,8567	2,7774	2,7024	2,6313	2,5639	**2,4999**	2,4389	2,3809	2,3255	2,2727	2,2222	2,1739	2,1276	2,0833	2,0408	**2,0000**	29	PVA
3,9950	**3,8424**	**3,7009**	**3,5693**	**3,4466**	**3,3321**	**3,2248**	**3,1242**	**3,0297**	**2,9407**	**2,8568**	**2,7775**	**2,7025**	**2,6314**	**2,5640**	**2,4999**	**2,4389**	**2,3809**	**2,3255**	**2,2727**	**2,2222**	**2,1739**	**2,1276**	**2,0833**	**2,0408**	**2,0000**	30	
3,9960	3,8432	3,7015	3,5697	3,4470	**3,3324**	3,2251	3,1244	3,0299	2,9408	2,8569	2,7776	2,7025	2,6315	2,5640	**2,4999**	2,4390	2,3809	2,3255	2,2727	2,2222	2,1739	2,1276	2,0833	2,0408	**2,0000**	31	PVA
3,9968	3,8438	3,7019	3,5701	3,4473	**3,3326**	3,2252	3,1246	3,0300	2,9409	2,8569	2,7776	2,7026	2,6315	2,5640	**2,4999**	2,4390	2,3809	2,3256	2,2727	2,2222	2,1739	2,1277	2,0833	2,0408	**2,0000**	32	
3,9975	3,8443	3,7023	3,5704	3,4475	**3,3328**	3,2254	3,1247	3,0301	2,9410	2,8570	2,7777	2,7026	2,6315	2,5641	**2,5000**	2,4390	2,3809	2,3256	2,2727	2,2222	2,1739	2,1277	2,0833	2,0408	**2,0000**	33	PVA
3,9980	3,8447	3,7026	3,5706	3,4477	**3,3329**	3,2255	3,1248	3,0301	2,9410	2,8570	2,7777	2,7026	2,6315	2,5641	**2,5000**	2,4390	2,3809	2,3256	2,2727	2,2222	2,1739	2,1277	2,0833	2,0408	**2,0000**	34	
3,9984	3,8450	3,7028	3,5708	3,4478	**3,3330**	3,2256	3,1248	3,0302	2,9411	2,8571	2,7777	2,7027	2,6315	2,5641	**2,5000**	2,4390	2,3809	2,3256	2,2727	2,2222	2,1739	2,1277	2,0833	2,0408	**2,0000**	35	PVA
3,9987	3,8452	3,7030	3,5709	3,4479	**3,3331**	3,2256	3,1249	3,0302	2,9411	2,8571	2,7777	2,7027	2,6316	2,5641	**2,5000**	2,4390	2,3809	2,3256	2,2727	2,2222	2,1739	2,1277	2,0833	2,0408	**2,0000**	36	
3,9990	3,8454	3,7032	3,5710	3,4480	**3,3331**	3,2257	3,1249	3,0302	2,9411	2,8571	2,7777	2,7027	2,6316	2,5641	**2,5000**	2,4390	2,3809	2,3256	2,2727	2,2222	2,1739	2,1277	2,0833	2,0408	**2,0000**	37	PVA
3,9992	3,8456	3,7033	3,5711	3,4481	**3,3332**	3,2257	3,1249	3,0302	2,9411	2,8571	2,7778	2,7027	2,6316	2,5641	**2,5000**	2,4390	2,3809	2,3256	2,2727	2,2222	2,1739	2,1277	2,0833	2,0408	**2,0000**	38	
3,9993	3,8457	3,7034	3,5712	3,4481	**3,3332**	3,2257	3,1249	3,0303	2,9411	2,8571	2,7778	2,7027	2,6316	2,5641	**2,5000**	2,4390	2,3809	2,3256	2,2727	2,2222	2,1739	2,1277	2,0833	2,0408	**2,0000**	39	PVA
3,9995	**3,8458**	**3,7034**	**3,5712**	**3,4481**	**3,3332**	**3,2257**	**3,1250**	**3,0303**	**2,9412**	**2,8571**	**2,7778**	**2,7027**	**2,6316**	**2,5641**	**2,5000**	**2,4390**	**2,3810**	**2,3256**	**2,2727**	**2,2222**	**2,1739**	**2,1277**	**2,0833**	**2,0408**	**2,0000**	40	
3,9996	3,8459	3,7035	3,5713	3,4482	**3,3333**	3,2258	3,1250	3,0303	2,9412	2,8571	2,7778	2,7027	2,6316	2,5641	**2,5000**	2,4390	2,3810	2,3256	2,2727	2,2222	2,1739	2,1277	2,0833	2,0408	**2,0000**	41	PVA
3,9997	3,8459	3,7035	3,5713	3,4482	**3,3333**	3,2258	3,1250	3,0303	2,9412	2,8571	2,7778	2,7027	2,6316	2,5641	**2,5000**	2,4390	2,3810	2,3256	2,2727	2,2222	2,1739	2,1277	2,0833	2,0408	**2,0000**	42	
3,9997	3,8460	3,7036	3,5713	3,4482	**3,3333**	3,2258	3,1250	3,0303	2,9412	2,8571	2,7778	2,7027	2,6316	2,5641	**2,5000**	2,4390	2,3810	2,3256	2,2727	2,2222	2,1739	2,1277	2,0833	2,0408	**2,0000**	43	PVA
3,9998	3,8460	3,7036	3,5714	3,4482	**3,3333**	3,2258	3,1250	3,0303	2,9412	2,8571	2,7778	2,7027	2,6316	2,5641	**2,5000**	2,4390	2,3810	2,3256	2,2727	2,2222	2,1739	2,1277	2,0833	2,0408	**2,0000**	44	
3,9998	3,8460	3,7036	3,5714	3,4482	**3,3333**	3,2258	3,1250	3,0303	2,9412	2,8571	2,7778	2,7027	2,6316	2,5641	**2,5000**	2,4390	2,3810	2,3256	2,2727	2,2222	2,1739	2,1277	2,0833	2,0408	**2,0000**	45	PVA
3,9999	3,8461	3,7036	3,5714	3,4482	**3,3333**	3,2258	3,1250	3,0303	2,9412	2,8571	2,7778	2,7027	2,6316	2,5641	**2,5000**	2,4390	2,3810	2,3256	2,2727	2,2222	2,1739	2,1277	2,0833	2,0408	**2,0000**	46	
3,9999	3,8461	3,7037	3,5714	3,4483	**3,3333**	3,2258	3,1250	3,0303	2,9412	2,8571	2,7778	2,7027	2,6316	2,5641	**2,5000**	2,4390	2,3810	2,3256	2,2727	2,2222	2,1739	2,1277	2,0833	2,0408	**2,0000**	47	PVA
3,9999	3,8461	3,7037	3,5714	3,4483	**3,3333**	3,2258	3,1250	3,0303	2,9412	2,8571	2,7778	2,7027	2,6316	2,5641	**2,5000**	2,4390	2,3810	2,3256	2,2727	2,2222	2,1739	2,1277	2,0833	2,0408	**2,0000**	48	
3,9999	3,8461	3,7037	3,5714	3,4483	**3,3333**	3,2258	3,1250	3,0303	2,9412	2,8571	2,7778	2,7027	2,6316	2,5641	**2,5000**	2,4390	2,3810	2,3256	2,2727	2,2222	2,1739	2,1277	2,0833	2,0408	**2,0000**	49	PVA
3,9999	3,8461	3,7037	3,5714	3,4483	**3,3333**	3,2258	3,1250	3,0303	2,9412	2,8571	2,7778	2,7027	2,6316	2,5641	**2,5000**	2,4390	2,3810	2,3256	2,2727	2,2222	2,1739	2,1277	2,0833	2,0408	**2,0000**	50	