

PRACE NAUKOWE

Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu

RESEARCH PAPERS

of Wrocław University of Economics

Nr 330

Finanse

na rzecz zrównoważonego rozwoju

Gospodarka – etyka – środowisko

Redaktorzy naukowi

Leszek Dziawgo, Leszek Patrzalek



Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu
Wrocław 2014

Redaktor Wydawnictwa: Barbara Majewska

Redaktor techniczny: Barbara Łopusiewicz

Korektor: Barbara Cibis

Łamanie: Beata Mazur

Projekt okładki: Beata Dębska

Publikacja jest dostępna w Internecie na stronach:

www.ibuk.pl, www.ebscohost.com,

w Dolnośląskiej Bibliotece Cyfrowej www.dbc.wroc.pl,

The Central and Eastern European Online Library www.ceeol.com,

a także w adnotowanej bibliografii zagadnień ekonomicznych BazEkon

http://kangur.uek.krakow.pl/bazy_ae/bazekon/nowy/index.php

Informacje o naborze artykułów i zasadach recenzowania znajdują się
na stronie internetowej Wydawnictwa

www.wydawnictwo.ue.wroc.pl

Kopiowanie i powielanie w jakiegokolwiek formie
wymaga pisemnej zgody Wydawcy

© Copyright by Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu
Wrocław 2014

ISSN 1899-3192

ISBN 978-83-7695-460-8

Wersja pierwotna: publikacja drukowana

Druk: Drukarnia TOTEM

Spis treści

Wstęp	11
Marcin Będzieszak: Opłaty za usługi i dochody własne jako źródło finansowania wybranych zadań w miastach wojewódzkich w Polsce	13
Renata Biadacz, Kazimierz Juszczyk: Analiza wykorzystania kolektorów słonecznych do wytworzenia ciepłej wody użytkowej.....	22
Joanna Błach, Anna Doś: Zastosowanie modelu DuPonta w kontekście zarządzania środowiskiem w przedsiębiorstwie – możliwości wykorzystania w praktyce polskich przedsiębiorstw	34
Iwetta Budzik-Nowodzińska: Efektywność ekonomiczna przedsięwzięć inwestycyjnych z zakresu energetyki odnawialnej jako czynnik zrównoważonego rozwoju.....	42
Michał Buszko: Społeczna odpowiedzialność banków giełdowych – korzyści inwestycyjne z tytułu uczestnictwa w RESPECT Index	52
Beata Domańska-Szaruga: Konkurencyjność banków spółdzielczych jako partnerów lokalnych społeczności.....	63
Joanna Działo: Instytucje fiskalne a standardy etyczne w polityce fiskalnej ..	72
Beata Zofia Filipiak: Kierunki i skutki przekształceń lokalnej gospodarki odpadami komunalnymi w świetle zmian ustawowych	80
Monika Foltyn-Zarychta: Koncepcja zmniejszającej się w czasie stopy dyskonta w ocenie efektywności inwestycji publicznych o oddziaływaniach długoterminowych	89
Marzena Ganc, Magdalena Mądra-Sawicka: Wpływy do budżetów gmin przy wprowadzeniu podatku dochodowego w indywidualnych gospodarstwach rolnych	99
Maria Magdalena Golec: Zrównoważony rozwój spółdzielni kredytowych w Polsce w oparciu o zasadę lokalności	108
Karolina Gwarda: Źródła finansowania zakupu zero- i niskoemisyjnych środków transportu publicznego w Polsce	116
Jerzy Gwizdała: Rola Banku Ochrony Środowiska SA w Warszawie w finansowaniu inwestycji w obszarze ochrony atmosfery.....	126
Agnieszka Huterska, Robert Huterski: Wykorzystanie podatku od nieruchomości dla zrównoważonego rozwoju miast na przykładzie Torunia	135
Agnieszka Jachowicz: Główne trendy w polityce podatkowej w krajach Unii Europejskiej w okresie kryzysu	148
Alicja Janusz: Przegląd istniejących i projektowanych rozwiązań w zakresie funduszy restrukturyzacyjnych sektora finansowego w Unii Europejskiej	157

Barbara Karlikowska: Ryzyko środowiska naturalnego a działalność przedsiębiorstw	165
Magdalena Klopott: Mechanizmy finansowania przyjaznego środowisku demontażu statków – fundusz recyklingowy.....	173
Lidia Klos: Wiedza i świadomość ekologiczna studentów	182
Adam Kopiński: Taksonomia i zastosowanie metody Hellwiga w ocenie efektywności funduszy inwestycyjnych	192
Andrzej Koza: Finansowe instrumenty wsparcia samozatrudnienia osób niepełnosprawnych w Wielkiej Brytanii i Polsce	205
Grażyna Leśniewska: Sztuka zrównoważonego życia	214
Agnieszka Lorek: Lokalna polityka energetyczna w zrównoważonym rozwoju gmin śląskich	222
Agnieszka Łukasiewicz-Kamińska: Waluta wirtualna – moda, czy pieniądź przyszłości?.....	231
Ireneusz Miciuła, Krzysztof Miciuła: Energia odnawialna i jej aspekty finansowe jako element zrównoważonego rozwoju Polski	239
Tomasz Piotr Murawski: Ocena działań społecznej odpowiedzialności biznesu – przegląd wybranych metod	248
Marta Musiał: Dylematy zarządzania finansami osobistymi w kontekście koncepcji solidarności międzypokoleniowej.....	258
Bogdan Nogalski, Andrzej Kozłowski: Zarządzanie finansami w samorządzie gminnym wobec wyzwań nowego zarządzania publicznego.....	266
Teresa Orzeszko: Miejsce edukacji finansowej społeczeństwa w strategii społecznej odpowiedzialności biznesu krajowych banków giełdowych w Polsce	274
Agnieszka Parlińska: Wybrane aspekty zadłużania się samorządów gminnych w Polsce	284
Andrzej Parzonko: Przewidywalność i stabilizacja cen mleka jako czynnik zrównoważonego rozwoju gospodarstw rolniczych i przedsiębiorstw przetwórczych.....	293
Monika Pettersen-Sobczyk: Modele biznesowe banków w kontekście koncepcji zrównoważonego rozwoju	301
Dariusz Piotrowski: Wartości islamu a koncepcja zrównoważonego rozwoju	308
Michał Polasik, Anna Piotrowska: Transakcyjne wykluczenie finansowe w Polsce w świetle badań empirycznych.....	316
Adriana Przybyszewska: Determinanty przedsiębiorczości kobiet na przykładzie wybranych krajów	326
Eleonora Ratowska-Dziobiak: Rozwój kanału <i>direct</i> na polskim rynku ubezpieczeń	336
Adam Reczuch: Wykluczenie finansowe osób młodych w perspektywie założenia nowego gospodarstwa domowego	344

Robert Skikiewicz: Bariery w działalności instytucji finansowych na tle zmian sytuacji gospodarczej Polski	352
Beata Skubiak: Wpływ kryzysu finansowego i gospodarczego na rozwój zrównoważony, ze szczególnym uwzględnieniem konsekwencji społecznych.....	361
Sylwia Słupik: Proekologiczne strategie rozwoju przedsiębiorstw województwa śląskiego.....	369
Małgorzata Solarz: Ochrona konsumenta a wykluczenie finansowe stanowiące wynik niewłaściwego zarządzania ryzykiem finansowym codzienności	378
Anna Spoz: E-faktury – nowinka technologiczna czy upowszechniający się sposób dokumentowania transakcji gospodarczych	387
Joanna Stawska: Znaczenie <i>policy mix</i> dla działalności inwestycyjnej przedsiębiorstw w kontekście zrównoważonego rozwoju.....	397
Marek Szturo, Joanna Tomczyk: Rozwój zrównoważony miast jako szansa dla prywatnych inwestycji na przykładzie aglomeracji azjatyckich.....	406
Paulina Szulc-Fischer: Proekologiczne inicjatywy klastrowe	414
Magdalena Ślebocka: Fundusze unijne dla zrównoważonego rozwoju – bariery w pozyskiwaniu i rozliczaniu na przykładzie gmin województwa łódzkiego.....	424
Aneta Tylman: Obszary badań prawno-finansowych zrównoważonego rozwoju – próba identyfikacji	432
Piotr Urbanek: Standardy etyczne polityki wynagradzania kadry kierowniczej w bankach w okresie kryzysu finansowego – próba oceny.....	439
Tomasz Uryszek: Międzypokoleniowa redystrybucja długu publicznego na przykładzie krajów Unii Europejskiej	448
Julia Anna Wachowska: Rynek kredytów mieszkaniowych w Polsce – studium analityczne	458
Damian Walczak: Solidaryzm społeczny a uprawnienia emerytalne grup uprzywilejowanych.....	468
Marcelina Więckowska: Inwestorzy instytucjonalni na rynku inwestycji w energię odnawialną	477
Paweł Witkowski: Ryzyko węglowe – koncepcja i pomiar.....	486
Bogdan Włodarczyk: Tworzenie oferty bankowej z wykorzystaniem bankowości elektronicznej	495
Justyna Zabawa: Zarządzanie kapitałem ludzkim we współczesnych bankach w kontekście ich ekologicznej odpowiedzialności	503
Marika Ziemia, Krzysztof Świeszczak: Reklamy bankowe – między manipulacją a faktyczną potrzebą klientów.....	511

Summaries

Marcin Będzieszak: User charges and own-source revenues as sources of financing selected tasks in voivodeship cities in Poland	21
Renata Biadacz, Kazimierz Juszczak: Analysis of the use of solar collectors to produce hot water	33
Joanna Blach, Anna Doś: The application of the DuPont model in the context of corporate environmental management – evidence from the Polish companies	41
Iwetta Budzik-Nowodzińska: Economic effectiveness of investments related to the renewable energy sources as a factor of sustainable development... ..	51
Michał Buszko: Corporate Social Responsibility of stock exchange listed banks – investing profits due to participation in RESPECT Index.....	62
Beata Domańska-Szaruga: Competitiveness of cooperative banks as local community partners	71
Joanna Działo: Fiscal institutions and ethical standards in fiscal policy.....	79
Beata Zofia Filipiak: Directions and consequences of the transformation of local economy of municipal waste in the light of changes in the laws.....	88
Monika Foltyn-Zarychta: The concept of time-declining discount rate in the appraisal of public projects with long-term effects	98
Marzena Ganc, Magdalena Mądra-Sawicka: The proceeds to municipalities with the introduction of income tax in individual farms.....	107
Maria Magdalena Golec: Sustainable development of Polish credit cooperatives based on the principle of localness.....	115
Karolina Gwarda: Sources of funding the purchase of zero- and low carbon means of public transport in Poland	125
Jerzy Gwizdała: The role of the environment protection bank JSC in Warsaw in financing investment in the protection of the atmosphere	133
Agnieszka Huterska, Robert Huterski: Application of property tax in sustainable development of towns with town of Toruń as an example.....	147
Agnieszka Jachowicz: Main trends in tax policy in the European Union states in the times of crisis	156
Alicja Janusz: The review of existing and anticipated solutions for the financial sector restructuring funds in the European Union	164
Barbara Karlikowska: Natural environment risk and activities of enterprises	172
Magdalena Klopott: Financing mechanisms of the environmentally friendly ship dismantling – case of recycling fund	181
Lidia Klos: Environmental knowledge and awareness of students.....	191
Adam Kopiński: Taxonomy and application of Hellwig’s method for assessing the effectiveness of investment funds	204
Andrzej Koza: Financial instruments of disabled people self-employment support in Great Britain and Poland	213

Grażyna Leśniewska: Art of sustainable life	221
Agnieszka Lorek: Local energy policy for the sustainable development of the Silesian communities	230
Agnieszka Łukasiewicz-Kamińska: Digital currency – temporary trend or money of future?	238
Ireneusz Miciuła, Krzysztof Miciuła: Renewable energy and its financial implications as a component of sustainable development of Poland	247
Tomasz Piotr Murawski: An evaluation of Corporate Social Responsibility – review of chosen methods	257
Marta Musiał: Personal finance management dilemmas in the context of intergenerational solidarity concept	265
Bogdan Nogalski, Andrzej Kozłowski: Finance management in commune self-government in the face of challenges of new public management	273
Teresa Orzeszko: Importance of financial education of society in CSR strategy of domestic listed banks in Poland	283
Agnieszka Parlińska: Selected aspects of the indebtedness of municipalities in Poland	292
Andrzej Parzonko: Predictability and price stabilization of milk as a factor in the sustainable development of farms and food processing enterprises	300
Monika Pettersen-Sobczyk: Banks business models in the context of sustainable development concept	307
Dariusz Piotrowski: Values of islam and the concept of sustainable development	315
Michał Polasik, Anna Piotrowska: Empirical studies on transactional financial exclusion in Poland	325
Adriana Przybyszewska: Determinants of entrepreneurship of women based on selected countries	335
Eleonora Ratowska-Dziobiak: Development of the direct channel on the Polish insurance market	343
Adam Reczuch: Financial exclusion of young people in the perspective of establishment of a new household	351
Robert Skikiewicz: Barriers of activity of financial institutions against the background of changes in the economic situation of Poland	360
Beata Skubiak: The impact of economic and financial crisis on sustainable development with focus on social consequences	368
Sylvia Słupik: Ecological strategies for the development of Silesian Voivodeship enterprises	377
Małgorzata Solarz: Consumer protection vs. financial exclusion as a result of incorrect everyday financial risk management	386
Anna Spoz: E-invoices – technological novelty or a spreading method of documenting commercial transactions	396

Joanna Stawska: The importance of policy mix for investment activities of enterprises in the context of sustainable development	405
Marek Szturo, Joanna Tomczyk: Sustainable urban development as an opportunity for private investments on the example of Asian agglomerations.....	413
Paulina Szulc-Fischer: Pro-ecological cluster initiatives	423
Magdalena Ślebocka: EU funds for sustainable development – barriers in obtaining and accounting on the example of municipalities of Łódź Voivodeship.....	431
Aneta Tylman: Areas of legal and financial studies of sustainable development – an attempt to identify.....	438
Piotr Urbanek: Ethical standards of top executive’s remuneration policy in the banking sector during the financial crisis – attempt to assess	447
Tomasz Uryszek: Intergenerational redistribution of public debt. The example of European Union countries	457
Julia Anna Wachowska: Housing loans market in Poland – analytical project	467
Damian Walczak: Social solidarity and the pension rights of privileged groups	476
Marcelina Więckowska: Institutional investors in the renewable energy investment market.....	485
Paweł Witkowski: Carbon risk – concept and measurement	494
Bogdan Włodarczyk: Creation of banking offer using e-banking	502
Justyna Zabawa: Human capital management in contemporary banks, in the context of corporate eco-responsibility	510
Marika Ziemia, Krzysztof Świeszczak: Banking advertising – between a manipulation and a real customer need.....	520

Monika Foltyn-Zarychta

Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach

KONCEPCJA ZMNIEJSZAJĄCEJ SIĘ W CZASIE STOPY DYSKONTA W OCENIE EFEKTYWNOŚCI INWESTYCJI PUBLICZNYCH O ODDZIAŁYWANIACH DŁUGOTERMINOWYCH

Streszczenie: Długoterminowe inwestycje publiczne są trudne w ocenie ze względu m.in. na proces dyskontowania, który przy zastosowaniu stałej stopy dyskontowej ma niezmiernie duży wpływ na wartość bieżącą tych efektów, a co za tym idzie, na ostateczny wynik oceny efektywności. W artykule dokonano przeglądu podejść do problemu dyskontowania w długim terminie, a także podjęto próbę oceny możliwości zastosowania koncepcji zmniejszającej się w czasie stopy dyskonta w ocenie efektywności inwestycji publicznych o oddziaływaniach długoterminowych. Wnioski wskazują, że zastosowanie zmniejszającej się w czasie stopy dyskontowej zamiast podejścia wykorzystującego stałą poziom stopy powoduje istotne zmiany wartości bieżącej długoterminowych efektów projektów.

Słowa kluczowe: stopa dyskontowa, inwestycja publiczna, długi termin.

DOI: 10.15611/pn.2014.330.09

1. Wstęp

Stopa dyskontowa jest odzwierciedleniem międzyokresowych preferencji w odniesieniu do konsumpcji, a jej dobór w ocenie projektów publicznych jest kwestią budzącą wiele problemów. Jednym z nich jest sytuacja, gdy czas oddziaływania takich projektów przekracza okres życia jednego pokolenia, co oznacza że jedna generacja inwestuje, a inna (następna) odczuwa efekty tych projektów. Wpływ zmian w stopie dyskontowej jest tym silniejszy, im bardziej w czasie oddalone są efekty inwestycji. Z tego względu rozważania w artykule dotyczą problemu kalkulacji stopy dyskontowej¹ dla projektów publicznych mających długi czas oddziaływania, w szczególności obejmujących zakres czasowy więcej niż jednego pokolenia².

¹ Społeczna stopa preferencji czasowej nazywana jest tu zamiennie społeczną stopą dyskontową lub stopą dyskontową.

² Newell i Pizer za wybory indywidualne (wewnątrzpokoleniowe) uznają takie, które nie przekraczają 30 lat [Newell, Pizer 2001, iv].

Inwestycje długoterminowe, do których odnosi się powyższy problem, to m.in. inwestycje związane z zapobieganiem zmianom klimatycznym, np. przez zmniejszenie emisji CO₂, elektrownie jądrowe (ujmowane łącznie z etapem zagospodarowania odpadów radioaktywnych) czy inwestycje mające na celu ochronę bioróżnorodności. W odniesieniu do inwestycji związanych ze zmianami klimatycznymi tzw. raport Sterna przyjmuje zakres analizy zmian dwutlenku węgla w atmosferze m.in. do roku 2300 [Stern 2007, s. 197], natomiast w przypadku inwestycji związanych z energetyką jądrową OXERA podaje przykład analizy dla okresu 110 lat. W tymże raporcie wskazywane są również inne przykłady wykorzystania zmniejszających się w czasie stóp dyskontowych w inwestycjach z takich dziedzin, jak: autostrady, lotniska, zapobieganie zmianom klimatycznym, ochrona przed powodzią, zdrowie ludzkie [*A Social Time...* 2002, s. 37-52].

Koncepcja zmniejszającej się w czasie stopy dyskontowej jest kontynuacją rozważań dotyczących zagadnienia dyskontowania w ocenie projektów publicznych, czyli sposobu zdefiniowania społecznej stopy dyskontowej. Stopa ta w literaturze przedmiotu określana jest dwójako: w odniesieniu do dyskontowania użyteczności lub dyskontowania konsumpcji.

Pojęcie dyskontowania użyteczności wprowadzone zostało przez Samuelsona jako formalny zapis problemu wyboru międzyokresowego [Samuelson 1937, s. 155-161].

W stosunku do dyskontowania konsumpcji wykorzystuje się często formułę zaproponowaną przez Ramseya, a opartą na stopie dyskonta użyteczności (czystej preferencji czasowej) powiększonej o prognozy dotyczące wzrostu gospodarczego. Stopę dyskontową formułuje on następująco [Ramsey 1928, s. 543-559]:

$$s = \rho + \mu g,$$

gdzie: s – społeczna stopa preferencji czasowej (STPR, *social time preference rate*), ρ – stopa dyskonta użyteczności, μ – elastyczność marginalnej użyteczności konsumpcji, g – prognozowana średnia stopa wzrostu konsumpcji *per capita* (w cenach stałych).

Stopa ta określana jest mianem społecznej stopy preferencji czasowej i definiowana jako czynnik pozwalający optymalizować międzyczasową społeczną funkcję dobrobytu. Pierwsza część równania jest czystą preferencją czasową jednostki, natomiast druga wyraża koszt alternatywny związany z odroczeniem konsumpcji, który związany jest z jednej strony z prognozami dotyczącymi wzrostu gospodarczego, które odzwierciedlać mają przyrost konsumpcji, a z drugiej zależą od elastyczności krańcowej użyteczności konsumpcji.

2. Metodyka badań i przebieg procesu badawczego

Przyjęta w artykule metoda badawcza opiera się na krytycznej analizie literatury przedmiotu oraz teoretycznych przykładach kształtowania się profili wartości bieżącej efektów projektu w oparciu o alternatywne koncepcje stopy dyskontowej.

Wyznaczono dwa cele badawcze:

- podsumowanie rozważań dotyczących kształtowania się społecznej stopy dyskontowej w czasie ze wskazaniem podejść definiujących stopę zmniejszającą się w czasie w oparciu o studia literatury przedmiotu;
- określenie istotności wpływu poszczególnych podejść na rezultaty oceny projektów inwestycyjnych o efektach długoterminowych na podstawie wyników modelowania wartości bieżącej przyszłych efektów.

Hipotezę sformułowano następująco: zastosowanie w ocenie projektów publicznych do obliczenia wartości bieżącej projektu współczynnika dyskontującego, którego wartości kształtują się zgodnie z założeniami zmniejszającej się w czasie stopy dyskontowej, prowadzi do istotnej zmiany wartości bieżącej efektów oddalonych czasie, a co za tym idzie, ma istotny wpływ na rezultat oceny i podejmowaną decyzję inwestycyjną.

3. Koncepcje zmniejszającej się w czasie stopy dyskonta – ujęcie teoretyczne

Równanie Ramseya dostarcza podstaw do oszacowania stopy wykorzystywanej m.in. w ocenie projektów dofinansowywanych z funduszy unijnych. Przykładowo Komisja Europejska zaleca tu stosowanie stóp w zakresie 3,5-5,5% [*Przewodnik do analizy kosztów...* 2008]. W większości przypadków wartości tych stóp są stałe w czasie, co powoduje, że w ocenie projektu przy obliczaniu jego wartości bieżącej istnieje stała proporcja między efektami w równym stopniu oddalonymi od siebie w czasie. Prowadzi to w długiej, międzygeneracyjnej, perspektywie do znacznego zmniejszenia obecnej wartości odległych o 100 lub więcej lat efektów, przez co są one nieistotne w całkowitej wartości bieżącej inwestycji, a w rezultacie zaburzać mogą podejmowaną decyzję.

Alternatywą wobec stałej stopy dyskonta jest grupa podejść zakładających zmniejszanie się stopy dyskonta dla efektów bardziej oddalonych w czasie, co zapobiega drastycznemu zmniejszaniu się obecnej wartości przyszłych efektów. Metody te różnią się pod względem założeń teoretycznych uzasadniających zmniejszanie się w czasie stopy dyskontowej oraz proponowanych wartości bądź formuły służącej do ich wyznaczania. Podstawowym założeniem stosowania omawianych metod jest występowanie efektów inwestycji oddalonych w czasie o więcej niż długość życia jednego pokolenia.

3.1. Korekta stopy formułowanej na podstawie równania Ramsaya ze względu na niepewność

Założeniem przyjęcia zmniejszającej się w czasie stopy jest niepewność co do realizacji poszczególnych przyszłych scenariuszy efektów projektu. Szacowanie ekwiwalentu pewności wartości bieżącej na podstawie scenariuszy o różnych stopach dyskontowych i danym prawdopodobieństwie sprawia, że scenariusze z niższą stopą

dyskontową będą miały większą wagę w ostatecznym rezultacie wraz ze wzrostem czasu analizy ze względu na fakt, że przy niższej stopie będą miały one wyższą wartość bieżącą niż scenariusze z wyższą stopą. To z kolei wpływa na obniżenie wartości stopy dyskontowej (ekwiwalentu pewności stopy dyskontowej), która wraz z wydłużaniem się horyzontu czasowego dążyć będzie do najniższej zakładanej stopy dyskontowej [Weitzman 2001, s. 260-271].

Jako źródło obniżania się stopy wskazywana jest również niepewność w odniesieniu do produktywności kapitału, który w warunkach równowagi rynkowej powinien być tożsamy ze społeczną stopą dyskonta, a który determinowany jest przez szereg czynników o wysokim stopniu niepewności, m.in. postępu technologicznego czy dostępnych zasobów środowiska i możliwości ich substytucji przez kapitał antropogeniczny w przyszłości [Foltyn-Zarychta 2008, s. 73-75].

3.2. Sprawiedliwość międzygeneracyjna – wybór społeczny

Stopa dyskontowa jest tu definiowana poprzez pryzmat praw przypisywanych poszczególnym pokoleniom, ponieważ jej wysokość stanowi o wadze nadawanej przyszłym efektom projektu.

Na uwagę w tym nurcie zasługuje m.in. podejście proponowane przez Li i Löfgrena, w którym wybór międzypokoleniowy podejmowany jest w oparciu o założenie, że społeczeństwo składa się z dwóch osób, jednej o poglądach utylitarnych, a drugiej ceniącej środowisko, a więc skłaniającej się również do ochrony dobrobytu przyszłych pokoleń, natomiast użyteczność każdego z nich zależy od dwóch składników: konsumpcji i zasobów środowiska, a dyskontowanie opiera się na różnych stopach [Li, Löfgren 2000, s. 236-250]. Rezultatem jest przyjęcie stopy maksymalizującej średnią ważoną użyteczności tych dwóch osób, a więc stanowiącej pewną wypadkową stopy maksymalizującej użyteczność osoby dążącej do maksymalizacji konsumpcji (stopa dodatnia) i osoby preferującej zachowanie środowiska (stopa niższa, np. równa 0) [Groom i in. 2006, s. 77-96]. Oznacza to, że wraz ze wzrostem parametru czasu wysokość stopy dyskontowej dąży do wartości deklarowanych przez osobę pragnącą zachować środowisko ($\rho_u = 0$).

Podkreślić jednak należy, że oba podejścia definiują stopę dyskonta użyteczności, co sprawia, że trudno ją bezpośrednio zastosować w ocenie efektywności dla dyskontowania przepływów pieniężnych. Niemniej jednak mogą one stanowić pewien punkt odniesienia dla wartości stopy dyskontowej.

3.3. Koncepcja dyskontowania hiperbolicznego w oparciu o kształtowanie się indywidualnych stóp dyskontowych

Założeniem w przypadku tego podejścia jest przyjęcie możliwości oszacowania stóp dyskontowych dla międzypokoleniowej perspektywy w oparciu o indywidualne preferencje, które są niewidoczne dla tej perspektywy na rynku, ale możliwe do oszacowania metodami wyceny warunkowej, podobnie jak w przypadku dóbr publicznych.

Większość dostępnych badań, zarówno opartych na rzeczywistych wyborach (w warunkach eksperymentu), jak i rynku hipotetycznym (wyniki deklarowane w badaniach ankietowych), ukazuje wyniki świadczące, że osoby dyskontują przyszłość według zmniejszającej się w czasie stopy dyskonta, a tempo tego spadku można opisać funkcją hiperboliczną [Frederick i in. 2002, s. 351-401]. Jako jedno z istotniejszych opracowań z tego zakresu wskazać można pracę Cropper, Aydede i Portneya [1994, s. 243-265], którzy przeprowadzili ok. 3000 badań ankietowych w odniesieniu do kształtowania się w czasie stopy dyskontowej, potwierdzając jej zmniejszanie się ze względu na wzrost czynnika czasu, oraz opracowanie Loewensteina i Preleca [1992, s. 573-597] wskazujące najistotniejsze anomalie w wycenach oraz definiujące współczynnik dyskontujący zgodnie z założeniem o dyskontowaniu hiperbolicznym.

4. Porównanie wpływu stóp dyskontowych zdefiniowanych w oparciu o zidentyfikowane podejścia na ocenę efektywności inwestycji długoterminowych

Postawą oceny wpływu stopy dyskontowej na ocenę efektywności inwestycji długoterminowych będzie porównanie wartości bieżącej teoretycznego efektu o wartości 1000 jednostek pieniężnych, jeżeli jego wystąpienie oddała się w czasie o kolejne lata przy założeniu alternatywnych koncepcji kształtowania się stopy dyskontowej. Ponadto przeanalizowane zostanie kształtowanie się wysokości samej stopy zwrotu w czasie. Przyjęto okres analizy od 0 do 300 lat³.

Wpływ na wartość bieżącą efektu przetestowany zostanie w odniesieniu do poniższych koncepcji stopy dyskonta:

1) Stała w czasie stopa dyskonta (tzw. dyskontowanie eksponentialne).

Jako stałą stopę dyskonta przyjęto poziom 4%. Jest to poziom nieco niższy niż zalecany przez Komisję Europejską w ocenie przedsięwzięć infrastrukturalnych dla Polski⁴. Przyjęcie powyższej wartości uzasadnione jest zapewnieniem porównywalności z pozostałymi podejściami.

2) Zmniejszająca się w czasie stopa dyskonta ze względu na występowanie niepewności w oparciu o koncepcję Weitzmana.

Podejście zakłada, jak już wspomniano, zmniejszanie się w czasie stopy dyskontowej ze względu na niepewność. Do obliczeń wykorzystano wysokości stóp proponowane przez Weitzmana, według którego kształtują się one następująco: „bezpo-

³ W przypadku podobnych analiz okresy przyjmowane niekiedy znacząco się różnią, przykładowo w raporcie OXERA [*A Social Time...* 2002] okres sięga ponad 300 lat, a w opracowaniu Newella i Pizera 400 lat [Newell, Pizer 2001, s. 2].

⁴ Komisja Europejska zasugerowała zastosowanie w okresie 2007-2013 dwóch wzorcowych społecznych stóp dyskontowych: 5,5% w przypadku krajów korzystających z finansowania z Funduszu Spójności oraz 3,5% w przypadku pozostałych [*Przewodnik do analizy kosztów...* 2008].

średnia” przyszłość dla lat 1-5: 4%; „bliska” przyszłość dla lat 6-25: 3%; „średnio odległa” przyszłość dla lat 26-75: 2%; „odległa” przyszłość dla lat 76-300: 1% oraz „bardzo odległa” przyszłość powyżej 300 lat: 0% [Weitzman 2001, s. 260-271].

3) Zmniejszająca się w czasie stopa dyskonta w oparciu o koncepcję wyboru społecznego Li i Löfgrena.

Stopa dyskontowa została tutaj oszacowana na podstawie wzoru [Li, Löfgren 2000, s. 236-250]:

$$a_t = \frac{\delta \int_0^t \left\{ (\alpha) e^{-\delta t} \quad \alpha e^{-\rho t} \right\}}{t},$$

gdzie: a_t – stopa dyskonta użyteczności, α , $(1 - \alpha)$ – waga przypisana odpowiednio: osobie preferującej ochronę środowiska i osobie preferującej konsumpcję (o poglądach utylitarnych), δ – stopa dyskontowa deklarowana przez osobę chroniącą środowisko, ρ – stopa dyskontowa deklarowana przez utylitarystę.

Przyjęto równe wagi dla obu jednostek, $\alpha = 0,5$, dla osoby chroniącej środowisko oraz osoby o poglądach utylitarnych, $(1 - \alpha) = 0,5$. Stopę zwrotu dla osoby chroniącej środowisko ustalono na poziomie $\delta = 1\%$, czyli najmniejszej całkowitej dodatniej stopy dyskonta, natomiast dla utylitarysty na poziomie $\rho = 5,5\%$, czyli na poziomie stopy wskazywanej przez Komisję Europejską. Warto zaznaczyć, że w tym przypadku oszacowanie dotyczy stopy dyskonta użyteczności i wykorzystanie jej do porównania z pozostałymi wynikami jest pewnym uproszczeniem, niemniej jednak daje pewną wskazówkę odnośnie do kształtowania się bieżącej wartości odległego w czasie efektu.

4) Zmniejszająca się w czasie stopa dyskonta w oparciu o propozycję Loewensteina i Preleca.

Oszacowano najpierw współczynnik dyskontujący na podstawie wzoru wg Loewensteina i Preleca [1992, s. 573-597 oraz *A Social Time...* 2002], a na jego podstawie wartości stopy dyskontowej:

$$d(t) = \frac{1}{(1 + kt)^{h/k}},$$

gdzie: h – parametr odzwierciedlający „percepcję czasu”, np. dla $h = 0$ wszystkie okresy skracają się do jednego momentu w czasie, są natychmiastowe (potęga przy nawiasie przyjmuje wówczas wartość zero), im wyższe h , tym dłużej upływają poszczególne okresy, k – parametr odzwierciedlający różnicę w stosunku do tradycyjnego dyskontowania eksponentyjnego. Dla k dążącego do 0 współczynnik dyskontujący osiąga wartości charakterystyczne dla funkcji dyskontowania eksponentyjnego, czyli wartości współczynnika dyskontującego dla stopy stałej w czasie. W analizowanym przykładzie przyjęto za raportem Oxera wartości $k = 4$, i $h = 1$ [*A Social Time...* 2002].

Przyjęte stopy dyskonta posłużyły do obliczenia wartości bieżącej efektu pojawiającego się w kolejnych latach przy założeniu kapitalizacji ciągłej⁵:

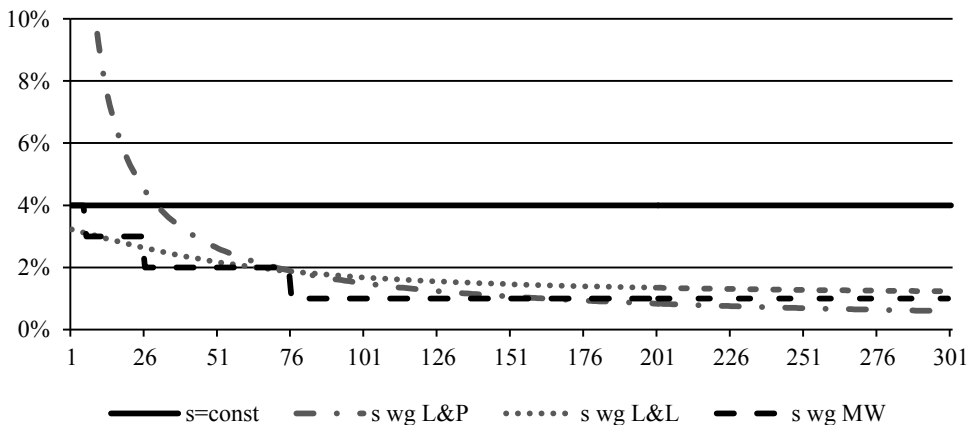
$$PV = FV_t e^{-st}$$

W przypadku stóp zmieniających się z roku na rok powyższy wzór przyjmie formę:

$$PV = FV_t \exp\left(-\sum_{t=1}^n s_t\right),$$

gdzie: s_t – stopa dyskontowa w roku t .

Porównanie wyników uzyskanych wartości stóp dyskonta prezentuje rys. 1. Wskazać można, że największą zmiennością charakteryzuje się stopa obliczona na podstawie podejścia opisywanego przez Loewensteina i Preleca. Spada ona począwszy od wartości równej ponad 40% (dla roku 1) do poziomu 0,6% (dla roku 300). Zaznaczyć jednak należy, że początkowy szybki spadek w późniejszym okresie stabilizuje się. Podobną tendencję spadkową, choć o mniejszym tempie spadku, wykazują wartości stóp obliczone na podstawie wzoru Li i Löfgrena. Co charakterystyczne, w tym przypadku wykres stopy, według tychże autorów, uznać można za dość dobre przybliżenie stóp proponowanych przez Weitzmana, które zmieniają się skokowo.

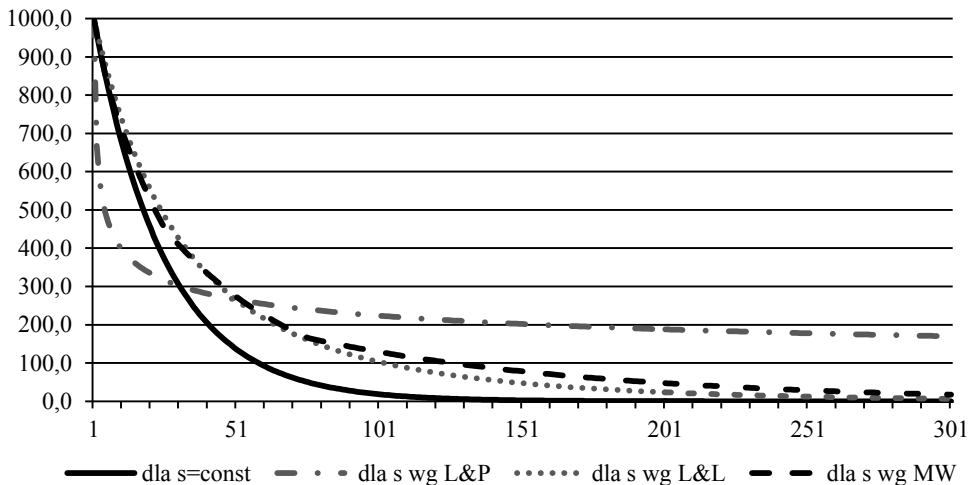


Rys. 1. Porównanie kształtowania się w czasie wartości stóp dyskontowych według wybranych koncepcji

Źródło: opracowanie własne.

⁵ Wyjątkiem jest tu podejście 4, w którym najpierw oszacowany został współczynnik dyskontujący i w oparciu o te wyniki oszacowano wartość bieżącą efektu. Szacunki stopy przeprowadzono przy założeniu dyskonta ciągłego tak, aby zapewnić porównywalność wartości z pozostałymi podejściami.

W odniesieniu do kształtowania się wartości bieżącej efektu o wysokości 1000 jednostek pieniężnych uzyskiwanego w poszczególnych latach analizy zauważyć można, że zdecydowanie najwyższy spadek tej wartości występuje dla przypadku stałej w czasie stopy dyskonta. Dla założonego $s = 4\%$ wartość efektu w ujęciu zaktualizowanym po 75 latach spada do poziomu zaledwie niecałych 50 jednostek, a po stu kilkunastu latach spada poniżej 10 jednostek. Po trzystu latach natomiast przyjmuje wartość 0,01 jednostki, co w zasadzie powoduje wyeliminowanie efektów osiągniętych po tak długim czasie z oceny efektywności przedsięwzięć.



Rys. 2. Porównanie zmiany wartości bieżącej efektu o wartości 1000 jednostek kształtowania według wybranych koncepcji kształtowania się stopy dyskontowej

Źródło: opracowanie własne.

Istotną różnicę zaobserwować można natomiast po zastosowaniu jednej z koncepcji zmniejszającej się w czasie stopy dyskontowej. W tym przypadku „najłagodniej” obchodzi się z wartością zaktualizowaną podejście Loewensteina i Preleca. Bardzo szybki spadek stopy i osiągnięcie przez nią najniższych wartości powoduje relatywnie najmniejszy spadek wartości bieżącej efektu, który – gdyby wystąpił po 300 latach – byłby wart dzisiaj ok. 170 jednostek. Jest to wielokrotnie więcej niż w przypadku dwóch pozostałych podejść, w których wartość bieżąca efektu uzyskanego po 300 latach wynosi 17 (w podejściu Weitzmana) i 6,5 jednostki (wg Li i Löfgrena).

Warto zauważyć, że między dwoma ostatnimi podejściami występują najmniejsze różnice zarówno pod względem wartości bieżącej, jak i wysokości stopy dyskontowej.

5. Wnioski

W artykule przedstawiono problem sposobu definiowania stopy dyskontowej w ocenie efektywności inwestycji długoterminowych. W pierwszej części dokonano identyfikacji podejść definiujących stopę dyskontową dla projektów, których efekty pojawiają się w długim przedziale czasowym, w szczególności przekraczającym czas życia obecnego pokolenia. Wyróżniono zatem podejścia zakładające stałość stopy w czasie oraz przyjmujące założenie o stopie zmniejszającej się w czasie.

W drugiej części opracowania dokonano porównania zidentyfikowanych wcześniej podejść do problemu dyskontowania w długim terminie ze względu na ich wpływ na wysokość stopy przyjętej w ocenie efektywności, a w związku z tym na wartość bieżącą efektów projektu inwestycyjnego. Wyniki przeprowadzonych analiz wskazują, że przyjęcie koncepcji stałej w czasie stopy dyskontowej powoduje bardzo istotne zmniejszenie się wartości bieżącej przyszłych efektów. Spadek wartości zaktualizowanej przyszłego efektu jest zdecydowanie mniejszy dla zmniejszającej się w czasie stopy dyskontowej. Najniższy spadek zaobserwowano w podejściu wywodzącym się z obserwacji indywidualnych preferencji – tzw. dyskontowanie hiperboliczne. Przyjąć można zatem, że sformułowana na początku rozważań hipoteza badawcza może zostać uznana za potwierdzoną, a oba wyznaczone cele badawcze za zrealizowane.

Wskazać należy tutaj również wady i zalety omawianych metod. W stosunku do podejścia Weitzmana, w którym stopa jest obniżana przez kalkulację ekwiwalentu pewności, jako najistotniejszą zaletę wskazać można względną prostotę opartą na tej „technicznej” korekcie. Może być ona postrzegana zarazem jako wada, ponieważ brak tu szerszego uzasadnienia merytorycznego. To uzasadnienie widoczne jest w drugiej grupie podejść, opartych na wyborze społecznym, w których przypisanie praw przyszłym pokoleniom uzasadnia obniżenie w czasie stopy jako wyraz uwzględniania ich w decyzjach poprzedników. Za główną wadę aplikacyjności uznać należy szacowanie preferencji międzyokresowych w odniesieniu do użyteczności, nie zaś konsumpcji. W odniesieniu do trzeciego typu podejść, opartych na wycenie warunkowej, za zaletę uznać należy szacowanie wartości stóp w oparciu o indywidualne preferuje, czyli pod względem teoretycznym w sposób mający odzwierciedlać transakcje rynkowe. Podnieść należy tu ograniczenia precyzji oszacowań w metodach opartych na rynku hipotetycznym, wynikające na przykład ze sposobu sformułowania pytania o wycenę lub z możliwości wystąpienia tzw. błędu strategicznego, a także kosztowność tego typu badań.

Zaznaczyć należy na koniec, że uzyskane wyniki obliczeń traktować należy jako przyczynek do głębszych rozważań. Przyczyn wymienić można kilka. Przede wszystkim, o ile zaakceptowanie samego założenia o zmniejszającej się w czasie stopie dyskonta wydaje się słusznym kierunkiem, jeśli chodzi o uwzględnienie na jakimkolwiek poziomie (wyższym niż w przypadku stopy stałej) odległych w czasie efektów, o tyle wielość podejść w tym zakresie i rozbieżności uzyskiwanych wartości pozostawiają otwarty temat kształtowania się stopy dyskontowej w długim okresie.

Literatura

- A Social Time Preference Rate for Use in Long-Term Discounting*, Oxera, The Office of The Deputy Prime Minister, Department for Transport, and Department of The Environment, Food and Rural Affairs, 2002.
- Cropper M., Aydede S., Portney P., *Preferences for life-saving programs: How the public discounts time and age*, „Journal of Risk and Uncertainty” 1994, no. 8, s. 243-265.
- Foltyn-Zarychta M., *Analiza kosztów-korzyści w ocenie efektywności inwestycji proekologicznych*, Prace Naukowe, Akademia Ekonomiczna im. K. Adamieckiego, Katowice 2008.
- Frederick S., Loewenstein G., O’Donoghue T., *Time discounting and time preference: A critical review*, „Journal of Economic Literature” 2002, vol. 40, no. 2, s. 351-401.
- Groom B., Hepburn D., Koundouri P., Pearce D., *Implications of Declining Discount Rates for UK Climate Change Policy*, [w:] *Environmental Valuation in Developed Countries: Case Studies*, red. D.W. Pearce, Edward Elgar Publishing, Cheltenham 2006.
- Li C.Z., Löfgren, K.G., *Renewable resources and economic sustainability: A dynamic analysis with heterogeneous time preferences*, „Journal of Environmental Economics and Management” 2000, no. 40, s. 236-250.
- Loewenstein G., Prelec D., *Anomalies in intertemporal choice: Evidence and an interpretation*, „Quarterly Journal of Economics” 1992, no. 107, s. 573-597.
- Newell R., Pizer W., *Discounting the benefits of climate change mitigation: How much do uncertain rates increase valuations?*, „Economics Technical Series”, Pew Center on Global Climate Change, Washington, DC 2001.
- Przewodnik do analizy kosztów i korzyści projektów inwestycyjnych*, Komisja Europejska, Dyrekcja Generalna ds. Polityki Regionalnej, 2008.
- Ramsey F.P., *A mathematical theory of saving*, „Economic Journal” 1928, no. 38, s. 543-359.
- Samuelson P., *A Note on Measurement of Utility*, „The Review of Economic Studies” 1937, vol. 4, no. 2, s. 155-161.
- Stern N., *The Economics of Climate Change*. *Stern Review*, Cambridge University Press, Cambridge 2007.
- Weitzman M.L., *Gamma discounting*, „The American Economic Review” 2001, vol. 91, no. 1, s. 260-271.

THE CONCEPT OF TIME-DECLINING DISCOUNT RATE IN THE APPRAISAL OF PUBLIC PROJECTS WITH LONG-TERM EFFECTS

Summary: Long-term public investments are difficult to appraise due to the discounting process which immensely affects present value of project’s effects and the results of the appraisal process. The paper identifies the concepts of long-term discounting and undertakes the attempt to evaluate the impact of declining discount rate in the long-term projects appraisal. The results indicate that application of declining discount rate instead of stable-in-time discount rate results in a significant difference for present value of project’s remote effects.

Keywords: discount rate, public investment, long-term.