

PRACE NAUKOWE

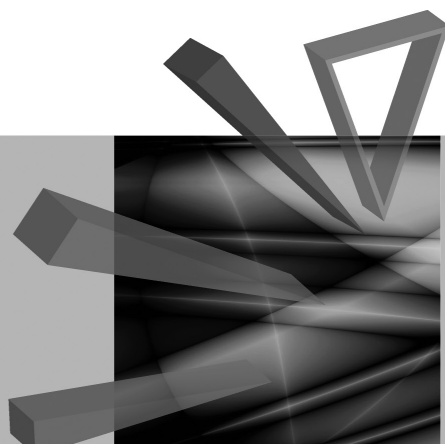
Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu

RESEARCH PAPERS

of Wrocław University of Economics

317

Efektywne gospodarowanie zasobami przyrodniczymi i energią



Redaktor naukowy

Andrzej Graczyk



Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu
Wrocław 2013

Redakcja wydawnicza: Anna Grzybowska

Redakcja techniczna: Barbara Łopusiewicz

Korekta: K. Halina Kocur

Łamanie: Adam Dębski

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 2013

ISSN 1899-3192

ISBN 978-83-7695-335-9

Wersja pierwotna: publikacja drukowana

Druk i oprawa:

EXPOL, P. Rybiński, J. Dąbek, sp.j.

ul. Brzeska 4, 87-800 Włocławek

Spis treści

Wstęp	9
--------------	---

Część 1. Energia i klimat

Bartosz Fortuński: Wykorzystanie wybranych surowców energetycznych w kontekście polityki energetycznej Unii Europejskiej	13
Alicja Graczyk: Energooszczędne gospodarowanie w gminie Prusice na przykładzie badań ankietowych w ramach projektu ENERGYREGION..	23
Magdalena Ligus: Wartościowanie bezpieczeństwa energetycznego – ujęcie metodyczne	33
Tadeusz Pindór, Leszek Preisner: Oszczędność zasobów energii pierwotnej w skali światowej w wyniku zagospodarowania złóż niekonwencjonalnego gazu ziemnego	44
Michał Ptak: Znaczenie dyskontowania w polityce klimatycznej.....	53
Edyta Sidorczuk-Pietraszko: Metodyka badania wpływu inwestycji w odnawialne źródła energii na tworzenie miejsc pracy w wymiarze lokalnym.....	63
Ewa Mazur-Wierzbicka: Europa efektywnie korzystająca z energii – kontekst Polski.....	73
Jacek Malko, Henryk Wojciechowski: Efektywność energetyczna jako element gospodarki zasobooszczędnej.....	82
Zbigniew Brodziński: Działania operacyjne gmin na rzecz pozyskania energii ze źródeł odnawialnych na przykładzie województwa warmińsko-mazurskiego	98
Paweł Korytko: Warunki i ograniczenia rozwoju energetyki jądrowej w Polsce	107
Benedykt Olszewski: Development of small geothermal and hydroelectric power plants in Poland as a chance for energetic security and regional growth	120
Joanna Sołtuniak: Zagospodarowanie zasobów wodnych województwa łódzkiego na potrzeby energetyki	130

Część 2. Rolnictwo

Katarzyna Brodzińska: Racjonalizacja działań na rzecz ochrony środowiska w nowej perspektywie wdrażania WPR	141
--	-----

Maria Golinowska: Struktura organizacji gospodarstw ekologicznych	151
Danuta Gonet: Analiza gospodarowania ziemią w gospodarstwie rolnym. Studium przypadku RSP w gminie Święta Katarzyna	163
Karol Kociszewski: Polityka ochrony klimatu w rolnictwie	172
Wiktor Szydło: Kryzys żywnościowy (<i>food crisis</i>) pierwszej dekady XXI wieku – wstępna analiza teorii	184
Bogumiła Grzebyk: Obszary przyrodniczo cenne w zrównoważonym roz- woju obszarów wiejskich Podkarpacia	193
Bogdan Piątkowski, Magdalena Protas: Gospodarowanie zasobami odna- wialnymi – wybrane modele gospodarki leśnej	203

Część 3. Wycena zasobów przyrodniczych

Anna Bisaga: Zrównoważone wykorzystanie zasobów rolnictwa warunkiem wzrostu gospodarczego	221
Katarzyna Kokoszka: Popyt na czyste środowisko na terenach wiejskich w świetle zrównoważonego rozwoju rolnictwa.....	230
Arnold Bernaciak, Małgorzata Cichoń: Wartość przyrodnicza ekosyste- mów a wycena wartości ekonomicznej na przykładzie jezior Pomorza Środkowego	240
Łukasz Popławski: Problem wyceny dóbr i usług środowiskowych na obsza- rach wiejskich	250
Anetta Zielińska: Wycena obszarów przyrodniczo cennych przy wykorzy- staniu wskaźników rozwoju zrównoważonego	261
Stanisław Czaja: Wybrane problemy metodyczno-metodologiczne wyceny elementów kapitału naturalnego	272
Agnieszka Becla: Wybrane informacyjne wyzwania identyfikacji i wyceny elementów kapitału naturalnego dla rachunku ekonomicznego	291
Tomasz Żołyński: Gospodarowanie energią w halach sportowych w woje- wództwie dolnośląskim	302

Summaries

Part 1. Energy and climate

Bartosz Fortuński: The use of selected energy resources in the context of the EU energy policy	22
Alicja M. Graczyk: Energy efficient management in Prusice powiat based on ENERGYREGION surveys.....	32

Magdalena Ligus: Valuing energy supply security – methodological approach	43
Tadeusz Pindór, Leszek Preisner: Economical use of primary energy deposits on a global scale resulted of more effective use of non-conventional deposits of the natural gas	52
Michał Ptak: The importance of discounting in the climate change policy ...	62
Edyta Sidorczyk-Pietraszko: Method of employment impact assessment of renewable energy sources on creating new workplaces – local level.....	72
Ewa Mazur-Wierzbicka: A resource-efficient Europe – Polish context.....	81
Jacek Malko, Henryk Wojciechowski: Energy efficiency as an element of resource-effective economy.....	97
Zbigniew Brodziński: Operational activities of municipalities in the production of energy obtained from renewable sources based on Warmia and Mazury Voivodeship.....	106
Paweł Korytko: Conditions and limitations of the nuclear power industry development in Poland.....	119
Benedykt Olszewski: Rozwój małej energetyki geotermalnej i wodnej w Polsce w kontekście bezpieczeństwa energetycznego oraz rozwoju regionalnego	129
Joanna Soltuniak: Management of water resources in Lodz Voivodeship for water-power engineering needs.....	138

Part 2. Agriculture

Katarzyna Brodzińska: Rationalization of actions to protect the environment in a new perspective of the CAP implementation	150
Maria Golinowska: The structure of ecological farms organization	162
Danuta Gonet: The analysis of land management in a farm. Case study of collective farm in Święta Katarzyna commune	171
Karol Kociszewski: Climate protection policy in agriculture	183
Wiktor Szydło: Food crisis of the first decade of the XXIst century – preliminary analysis of theory.....	192
Bogumiła Grzebyk: Naturally valuable areas in the balanced development of rural areas of the region of Podkarpackie	201
Bogdan Piątkowski, Magdalena Protas: Management of renewable resources – selected models of forest management.....	218

Part 3. Evaluation of natural resources

Anna Bisaga: A balanced use of agricultural resources as requisite of economic growth	229
--	-----

Katarzyna Kokoszka: Demand on clean environment in the light of the rural sustainable development.....	239
Arnold Bernaciak, Małgorzata Cichoń: Natural value of ecosystems and their economic valuation, case of the Middle Pomerania lakes	249
Łukasz Popławski: Problem of environmental goods and services valuation in rural areas.....	259
Anetta Zielińska: The assessment of naturally valuable areas with the use of sustainable development indicators	271
Stanisław Czaja: Chosen methodical and methodological problems of the natural capital elements evaluation	290
Agnieszka Becla: Chosen informative challenges of identification and the evaluation of elements of natural capital for the economic account	301
Tomasz Żołyniak: Energy management in sports halls in Lower Silesia.....	310

Michał Ptak

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

ZNACZENIE DYSKONTOWANIA W POLITYCE KLIMATYCZNEJ

Streszczenie: Celem opracowania jest analiza roli dyskutowania w polityce klimatycznej. Pierwsza część artykułu zawiera omówienie podstawowych zagadnień związanych z dyskutowaniem, takich jak podejścia stosowane w wyborze stopy dyskutowej, czynniki składające się na społeczną stopę preferencji czasowej czy dyskutowanie hiperboliczne. W tej części opracowania podano również stopy dyskutowe przyjęte przez wybranych autorów zajmujących się ekonomicznymi aspektami polityki ochrony klimatu. W artykule omówiono też, w jaki sposób wysokość stopy dyskutowej wpływa na politykę klimatyczną. Przedstawiono wnioski wynikające z prac różnych ekonomistów (zwłaszcza N. Sterna i W. Nordhaua), przyjmujących różne stopy dyskutowe w analizie zagadnień dotyczących zmian klimatu. Wnioski te dotyczą m.in. optymalnej wysokości stawki podatku węglowego czy też odpowiednich wydatków na zapobieganie zmianom klimatu.

Słowa kluczowe: zmiany klimatu, stopa dyskutowa, podatki węglowe.

DOI: 10.15611/pn.2013.317.05

1. Wstęp

Zmiany klimatu są jednym z najważniejszych problemów ekologicznych o zasięgu globalnym. Co równie ważne, jest to problem, który należy analizować, uwzględniając odległy horyzont czasu, obejmujący nawet setki lat. Wynika to z faktu, że konsekwencje emisji gazów cieplarnianych wywołujących zmiany klimatu będą występowały przez długi czas. W polityce klimatycznej koszty i korzyści są rozłożone w czasie w nierównomierny sposób. Koszty ograniczania emisji gazów cieplarnianych ponosi bowiem współczesne społeczeństwo, natomiast korzyści z dzisiejszych działań przypadną dopiero następnym pokoleniom. Decydującego znaczenia nabiera zatem kwestia dyskutowania i wyboru stopy dyskutowej. Opracowanie poświęcone jest roli dyskutowania w polityce ochrony klimatu. Pierwsza część artykułu (pkt 2) zawiera omówienie podstawowych zagadnień związanych z dyskutowaniem i określaniem wysokości stopy dyskutowej. W drugiej części (pkt 3) skupiono się na analizie, w jaki sposób przyjęta stopa dyskutowa może wpływać na działania podejmowane w ramach polityki klimatycznej.

2. Podstawowe kwestie związane z dyskontowaniem

Dyskontowanie pozwala sprowadzić wartość przepływów pieniężnych z różnych okresów do wartości w roku bazowym, którym zwykle jest rok przeprowadzania analizy [Persaud 2010, s. 138-139]. Innymi słowy, pozwala ono na określenie obecnej wartości przyszłych korzyści i kosztów. Przy określaniu wartości bieżącej (*present value* – PV) kwoty X , która pojawi się za t lat, wykorzystuje się stopę dyskontową (r):

$$PV(X) = \frac{X}{(1+r)^t}. \quad (1)$$

Stopa dyskonta jest zwykle dodatnia, co wynika choćby z produktywności kapitału: dzisiejsze zasoby o wartości 1 przyniosą w przyszłości dobra i usługi o większej wartości [Markandya i in. 2002, s. 60]. Kapitał jest przy tym zasobem ograniczonym: zaangażowanie go w danym przedsięwzięciu uniemożliwia realizację innego, alternatywnego projektu. Utracone zyski z niepodjętej inwestycji stanowią koszt utraconych korzyści [Ligus 2010, s. 52-54]. Drugą przesłanką występowania dodatniej stopy jest tzw. czysta preferencja czasowa (*pure time preference*), wiążąca się z tym, że ludzie zazwyczaj bardziej preferują teraźniejszość niż przyszłość [Karpagam 1999, s. 47].

Podstawą określenia wysokości stopy dyskontowej może być koszt alternatywny kapitału bądź tzw. społeczna stopa preferencji czasowej, na którą składa się nie tylko czysta preferencja czasowa, lecz także oczekiwanie, że w przyszłości każdy będzie bogatszy niż dziś. Dany wzrost konsumpcji będzie zatem dostarczać mniejszej użyteczności. Ten składnik społecznej stopy preferencji czasowej jest iloczynem elastyczności krańcowej użyteczności konsumpcji i stopy zmian konsumpcji [Wessler, Weikard, Weaver 2003, s. 14; Azar, Sterner 1996, s. 174; Hein 2010, s. 14]. Społeczną stopę dyskontową r (społeczną stopę preferencji czasowej) można zatem obliczyć według wzoru:

$$r = \eta g + \rho, \quad (2)$$

gdzie: η – elastyczność krańcowej użyteczności konsumpcji, określający procentowy spadek krańcowej użyteczności następujący przy wzroście konsumpcji o 1%¹; parametr ten nazywany jest również wskaźnikiem relatywnej awersji do ryzyka

¹ Na przykład w omówionym dalej Raporcie Sterna przyjęto, że parametr $\eta = 1$. Oznacza to, że identyczny procentowy przyrost konsumpcji ma taką samą społeczną wartość niezależnie od poziomu konsumpcji jednostki czy pokolenia. A zatem, jeśli obecne pokolenie ma poziom konsumpcji równy 10, a inne, przyszłe pokolenie ma poziom konsumpcji równy 20, to jedna dodatkowa jednostka konsumpcji dla biedniejszego, obecnego pokolenia jest równoważna dwóm dodatkowym jednostkom dla przyszłego, dwukrotnie bogatszego pokolenia. W obydwu przypadkach względny przyrost konsumpcji jest identyczny i wynosi 20% [Neumayer 2007, s. 298].

(*rate of relative risk aversion*) [Stiglitz 2004, s. 344-345; Berbeka 2008, s. 234]; g – stopa wzrostu konsumpcji *per capita*; ρ – stopa czystej preferencji czasowej (*pure rate of time preference*), nazywana też użytecznościową stopą dyskontową (*utility discount rate*) lub stopą niecierpliwości (*rate of impatience*), opierająca się na założeniu, że przyszła konsumpcja jest postrzegana jako mniej pewna [ExternE. Externalities... 2005, s. 30; Jepma, Munasinghe 1998, s. 78]. Czysta preferencja czasowa związana jest także z prawdopodobieństwem przyszłego istnienia ludzkości, co ma być – według niektórych – najprostszą i najłatwiejszą do obrony interpretacją tego parametru [Azar, Sterner 1996, s. 174; Dietz i in. 2007, s. 135].

Pierwsza część równania wskazuje, że jednostka korzyści może dostarczać mniej użyteczności w przyszłości. Wynika to z faktu, że społeczeństwo prawdopodobnie doświadczy wzrostu całkowitego dochodu i poziomu konsumpcji ($g > 0$) oraz ze względu na obniżającą się krańcową użyteczność konsumpcji ($\eta > 0$) [Hein 2010, s. 14]. A zatem, nawet gdyby ludzie nie byli niecierpliwi (czyli gdyby $\rho=0$), społeczna stopa dyskontowa byłaby dodatnia [Jepma, Munasinghe 1998, s. 78; Hepburn 2007, s. 111]. Natomiast gdyby konsumpcja *per capita* nie wzrastała, społeczna stopa preferencji czasowej byłaby równa ρ [Environmental external... 2001, s. 96].

Sposób określania stóp dyskontowych pozwala na wyróżnienie tzw. podejścia opisowego i normatywnego. Pierwsze podejście polega po prostu na obserwowaniu rzeczywistych decyzji ekonomicznych i politycznych [Nordhaus 2008b, s. 157]. Przedstawiciele tego podejścia nie przypisują społeczeństwu swoich poglądów dotyczących stóp dyskontowych: najpierw przyjmują stopę r na podstawie danych z rynków finansowych, a następnie określają ρ i η , tak aby dały one przyjęte r [Baum 2009, s. 197 i 199].

W podejściu normatywnym to poglądy etyczne stanowią podstawę określenia stopy dyskontowej. Parametr ρ jest tu często przyjmowany jako wartość równa zeru (bądź też mu bliska), co odpowiada założeniu, że użyteczność ma stałą wartość bez względu na to, kiedy wystąpi. Opinie co do wartości parametru η są bardziej zróżnicowane [Baum 2009, s. 199]. Po określeniu poziomu g (przyjmowanego zazwyczaj na podstawie obserwacji empirycznych rzeczywistego wzrostu konsumpcji) oblicza się r .

Poziom stopa dyskontowej i poszczególnych parametrów (zwłaszcza η i ρ) jest przedmiotem sporów w literaturze poświęconej zmianom klimatu. Wysokość stóp dyskontowych przyjmowanych przez wybranych autorów w analizie problemu zmian klimatu przedstawiono w tab. 1.

W wielu badaniach zakłada się, że stopa dyskontowa jest stała. Tymczasem stała, dodatnia stopa powoduje, że wartość obecna korzyści lub kosztów, które wystąpią w odległej przyszłości, jest dziś bardzo niewielka. Rozwiązanie to wydaje się raczej właściwe dla decyzji odnoszących się tylko do krótkiego okresu, np. kilku

dziesięcioleci [Azar, Sterner 1996, s. 174]. Przy długookresowych projektach publicznych należałoby zastosować inny mechanizm [Hepburn 2007, s. 111].

Tabela 1. Stopy dyskontowe przyjęte lub proponowane przez wybranych autorów w analizie zmian klimatu

Autor (rok)	Podejście	r (w %)	η	g (w %)	ρ (w %)
Arrow (1995)	normatywne	2,8	1,5	1,2	1,0
Dasgupta (2007)	normatywne	–	2,0-4,0	–	bliskie 0
Nordhaus (2008)	opisowe	5,5	2,0	2,0	1,5
Stern (2006)	normatywne	1,4	1,0	1,3	0,1
Weitzman (2007)	opisowe	6,0	2,0	2,0	2,0
		6,0	2,5	2,0	1,0
		6,0	3,0	2,0	0,0

Źródło: [Arrow, s. 17; Dasgupta 2007, s. 6; Gardiner 2011, s. 271; Nordhaus 2008a, s. 178; Smith (2011), s. 6-7; Weitzman 2007, s. 707].

Alternatywą dla dyskontowania opartego na stałej stopie dyskontowej (tzw. dyskontowania wykładniczego) jest stosowanie stóp malejących. Podejście to, zwane dyskontowaniem hiperbolicznym, proponuje m.in. M. Weitzman, który zakłada, że stopa dyskontowa zmniejsza się skokowo wraz z upływem czasu z 4% do zera (tab. 2). Zmienne stopy dyskonta zawarte są również w publikacji brytyjskiego Ministerstwa Skarbu, zawierającej wskazówki do oceny projektów finansowanych ze środków publicznych (zob. też [Berbeka 2008, s. 239-240]).

Tabela 2. Przykłady malejących w czasie stawek dyskontowych

Autor (źródło)	Okres w przyszłości (w latach od roku bazowego)	Stopa dyskontowa (w %)
M. Weitzman	1-5 (tzw. najbliższa przyszłość)	4,0
	6-25 (tzw. bliska przyszłość)	3,0
	26-75 (tzw. średnio odległa przyszłość)	2,0
	76-300 (tzw. odległa przyszłość)	1,0
	ponad 300 (tzw. bardzo odległa przyszłość)	0,0
<i>The Green Book</i>	0-30	3,5
	31-75	3,0
	76-125	2,5
	126-200	2,0
	201-300	1,5
	301 i więcej	1,0

Źródło: [Gardiner 2011, s. 286; *The Green Book...* 2003, s. 99].

Dyskontowanie hiperboliczne uzasadnione jest zwłaszcza wtedy, gdy rozpatruje się decyzje odnoszące się do bardzo odległego horyzontu czasu, a potencjalne

konsekwencje tych decyzji są poważne [Wesseler, Weikard, Weaver 2003, s. 16]. Przyjęcie takiego sposobu dyskontowania powoduje np., że z dzisiejszego punktu widzenia uzasadniona jest większa redukcja emisji niż ta, którą można by uznać za optymalną przy tradycyjnym dyskontowaniu [Neumayer, 2010, s. 34].

Dla dyskontowania wykładniczego właściwa jest tzw. zgodność czasowa. Oznacza to np., że określona osoba postrzega kompromis między konsumpcją w danym dniu a konsumpcją w kolejnym dniu w ten sam sposób, niezależnie od tego, kiedy się ją o to zapyta [Graafland 2006, s. 68]. Z kolei dyskontowanie wykładnicze charakteryzuje się niezgodnością czasową: decydent stojący przed dwoma identycznymi, międzyokresowymi wyborami oddalonymi od siebie w czasie (np. wybór pomiędzy 10 zł dziś i 15 zł za dwa tygodnie albo pomiędzy 10 zł za rok i 15 zł za rok i dwa tygodnie) podejmuje różne decyzje [Schotter 2009, s. 276].

3. Dyskontowanie a zmiany klimatu

Dyskontowanie w polityce klimatycznej pozwala określić obecną wartość szkód spowodowanych zmianami klimatu, mających często miejsce w odległej przyszłości. Poza tym pozwala ono określić optymalną ścieżkę redukcji emisji, jeśli celem jest długookresowa stabilizacja ilości gazów cieplarnianych w atmosferze [Philibert 1999, s. 913]. Można uważać, że dyskontowanie dyskryminuje przyszłe pokolenia [Pearce, Turner 1990, s. 211]. Mechanizm ten zmniejsza bowiem wartość obecnej korzyści i szkód środowiskowych, pojawiających się w odległej przyszłości. Na przykład korzyści z zalesiania przypadną ludziom żyjącym za kilkadziesiąt lat. Wartość obecna tych korzyści może wydawać się dziś nieistotna, podobnie jak wartość dzisiejsza przyszłych szkód spowodowanych wzrostem koncentracji gazów cieplarnianych, które mogą pozostawać w atmosferze przez stulecia [Karpagam 1999, s. 47; Newell, Pizer 2004, s. 519]. Na przykład: obecna wartość szkód, jakie wystąpią za 150 lat, przy zastosowaniu 6% stopy dyskontowej, jest 6250 razy mniejsza niż ich wartość w chwili wystąpienia. W rezultacie takiego mechanizmu trudno jest obecnie usprawiedliwić ponoszenie wysokich kosztów przeciwdziałania zmianom klimatu [Żylicz 2004, s. 80].

Stosowanie wysokich stawek dyskontowych, znacznie obniżających wartość obecną przyszłych szkód spowodowanych emisjami gazów cieplarnianych oraz wartość obecną przyszłych korzyści osiąganych dzięki działaniom służącym zapobieganiu zmianom klimatu, może powodować, że działania te nie będą realizowane [Climate change 1995... 1996, s. 130]. Niskie stopy mogą zaś stymulować inwestycje w innowacje technologiczne i rozwiązania zmniejszające emisje gazów cieplarnianych, co – jak zauważają niektórzy autorzy – może być źródłem korzyści ekologicznych i ekonomicznych [Müller-Fürstenberger, Stephan 2011, s. 979]. Należy jednak pamiętać, że zbyt niska stopa dyskontowa może doprowadzić do tego, że dane przedsięwzięcia prowadzone w polityce ochrony klimatu będą wypierały inne, lepsze możliwości wykorzystania zasobów [Climate change 1995... 1996, s. 130].

Wielu ekonomistów uważa, że przy decyzjach dotyczących długiego okresu stopa dyskontowa powinna opierać się na podstawach etycznych, a więc powinna być ustalona według podejścia normatywnego. Badacze ci, kierując się zasadą sprawiedliwości międzypokoleniowej, określają często czystą stopę preferencji czasowej na poziomie równym lub bliskim zeru. Autorzy reprezentujący takie stanowisko uważają zatem, że dyskontowanie przyszłości tylko dlatego, że jest ona przesunięta w czasie, jest nieuzasadnione. To, że coś występuje dopiero w przyszłości, nie powinno być jedynym powodem, że dziś to coś jest warte mniej.

Podejście przypisujące duże znaczenie potrzebom przyszłych pokoleń można uzasadniać tym, że kolejne pokolenia nie uczestniczą w dzisiejszym rynku i nie biorą udziału w podejmowaniu dzisiejszych decyzji. Jak pisze E. Neumayer, gdyby przyszłe pokolenia mogły ujawnić swoje preferencje, domagałyby się większych inwestycji przynoszących korzyści w przyszłości, co doprowadziłoby do spadku realnej stopy zwrotu z inwestycji [Neumayer 2010, s. 33].

Skrajnie normatywne podejście w określaniu stopy dyskontowej przyjęto m.in. w tzw. Raporcie Sterna, przedstawionym w 2006 r. przez rząd brytyjski. Autorzy tego opracowania przyjęli, że całkowita stopa dyskontowa wynosi ok. 1,4% (tab. 1). Stopa czystej preferencji czasowej została ustalona na poziomie 0,1. Dodatnia (choć bardzo niska w porównaniu z innymi analizami zmian klimatu) wartość tego parametru ma odzwierciedlać możliwość zagłady ludzkiej cywilizacji np. w wyniku upadku meteorytu lub wojny nuklearnej.

Raport Sterna spotkał się z ostrą krytyką, skupiającą się (w zakresie odnoszącym się do dyskontowania) głównie na tym, że przyjęta w nim stopa dyskontowa jest niezgodna z alokacją dochodu na konsumpcję i oszczędności przez obecne pokolenie. Gdyby rzeczywiście bieżące pokolenie przyjmowało tak niską stopę, to konsumowałoby dziś dużo mniej, a oszczędności inwestowałoby z myślą o korzyściach, które wystąpią w przyszłości [Neumayer 2007, s. 298]. Reakcją na tę krytykę był m.in. artykuł współautorstwa N. Sterna, w którym stwierdza się, iż nie ma żadnej pewności, że w przyszłości społeczna stopa dyskonta będzie wyższa od przyjętej w raporcie (tzn. że będzie wynosiła np. 3-4%) [Dietz i in. 2007, s. 137].

Podejście opisowe w analizie ekonomicznej zmian klimatu stosuje m.in. W. Nordhaus, który uważa, że stopa dyskontowa powinna także w tym przypadku odzwierciedlać realną stopę zwrotu kapitału. Jeśli np. inna inwestycja generuje realnie 5-6% zwrotu, to inwestycja w ochronę klimatu musi generować taką samą stopę zwrotu, by mogła być uznana za optymalną [Neumayer 2010, s. 33].

Przyjęcie niskiej stopy dyskontowej uzasadnia podejmowanie natychmiastowych działań pozwalających uniknąć przyszłych szkód spowodowanych zmianami klimatu. Tak jest np. w Raporcie Sterna, w którym autor domaga się niezwłocznego przeznaczania środków na ochronę klimatu w wysokości odpowiadającej 1% światowego PKB. Wyższe stopy dyskontowe (4-6%) prowadzą raczej do wniosku, że ekonomicznie optymalna jest mniejsza redukcja emisji [Neumayer 2007, s. 298].

W kwestii zmian klimatycznych wiadomo, że emisje gazów cieplarnianych i konsekwencje tych emisji dzieli długi przedział czasu. Oszacowanie kosztów zewnętrznych emisji gazów cieplarnianych nie jest więc sprawą prostą. W konsekwencji trudno jest również skonstruować odpowiednie instrumenty, które pozwoliłyby na internalizację tych kosztów. Instrumentem zastosowanym przez państwo może być np. podatek węglowy, którego stawka (czyli cena tony węgla lub dwutlenku węgla) powinna być równa – zgodnie z zaleceniami A. Pigou – krańcowym kosztem zewnętrznym. Do określania optymalnej ścieżki redukcji emisji dwutlenku węgla czy też kosztu społecznego emisji wykorzystywane są różne modele ekonomiczne, w tym np. model DICE (Dynamic Integrated Model of Climate and the Economy) opracowany na początku lat dziewięćdziesiątych przez W. Nordhaua. W 1999 r. model DICE wykorzystano do oszacowania optymalnej stawki podatku węglowego. Stawkę tę określono na poziomie 9,13 dolarów za tonę węgla (2,49 dolarów za tonę CO₂) w 2005 roku. W kolejnym badaniu (z 2007 r.) stawkę podatkową podwyższono 3-krotnie do poziomu 27,28 dolarów za tonę węgla (7,43 dolarów za tonę CO₂) [Nordhaus 2007, s. 93]. W obliczeniach przyjęto stosunkowo wysoką stopę dyskontową 4%, zakładając, że inwestowanie w redukcję przyszłych szkód wywołanych zmianami klimatu powinno konkurować z innymi wysokodochodowymi inwestycjami [Hunt 2009, s. 10; Nordhaus 2007, s. 19]. Stawka zaproponowana przez W. Nordhaua miałyby być stopniowo podwyższana, np. w połowie XXI wieku osiągnęłyby poziom 85 dolarów.

Redukcji emisji zaproponowanej w Raporcie Sterna odpowiada stawka podatkowa w wysokości ok. 300 dolarów za tonę, a zatem stawka o rząd wielkości wyższa od zaproponowanej przez W. Nordhaua [2008b, s. 156]. Jak zauważył W. Nordhaus, zmiana wartości parametrów przyjętych przez N. Sterna (np. podwyższenie η z 1 do 3) spowodowałaby jednak, że stawka podatkowa oraz społeczne koszty węgla zmniejszyłyby się 10-krotnie, tym samym zbliżając się do wartości otrzymywanych w innych modelach ekonomicznych [Nordhaus, Taylor 2008, s. 159-160].

Podatek węglowy rozpatrywany był również przez autorów książki *Smart Solutions to Climate Change, Comparing Costs and Benefits* pod redakcją B. Lomborga. W obliczeniach przyjęto m.in., że bieżąca wartość rocznych wydatków na walkę z globalnym ociepleniem będzie wynosiła 250 mld dolarów rocznie. Rozpatrywano stawki podatkowe w wysokości od 2 do 700 dolarów za tonę węgla. Stopę dyskontową przyjęto na poziomie 5%.

4. Podsumowanie

Decyzje podejmowane obecnie w ramach polityki ochrony klimatu mają wpływ na dobrobyt ludzi żyjących za dziesiątki czy nawet setki lat. Decyzje te w dużym stopniu zależą od przyjętej stopy dyskontowej. Okazuje się bowiem, że różnice w tym zakresie mogą – ze względu na niezwykle odległy horyzont czasu – prowadzić do różnych wniosków dotyczących wysokości optymalnych stawek podatków węglowych.

wych, wydatków na programy walki z globalnym ociepleniem czy „pilności” działań służących ograniczeniu emisji gazów szklarniowych. Natychmiastowe działania uzasadnione są przede wszystkim wtedy, gdy stopa dyskontowa oparta jest na subiektywnych sądach autorów analizujących ekonomiczne zagadnienia zmian klimatu. Wydaje się jednak, że – jak zauważają W. Nordhaus i C. Taylor – zasadnicze pytania, o to, „w jakim stopniu, jak szybko i jakimi kosztami (ograniczać emisje gazów cieplarnianych) wciąż pozostają otwarte” [Nordhaus, Taylor 2008, s. 160].

Literatura

- Arrow K., *Intergenerational equity and the rate of discount in long-term social investment*, Stanford University, <http://www-siepr.stanford.edu/workp/swp97005.pdf>.
- Azar C., Sterner T., *Discounting and distributional considerations in the context of global warming*, „Ecological Economics” 1996, vol. 19.
- Baum S., *Description, prescription and the choice of discount rates*, „Ecological Economics” 2009, vol. 69.
- Berbeka K., *Problemy stosowania międzypokoleniowej stopy dyskontowej*, „Ekonomista” 2008, nr 2.
- Climate change 1995: Economic and social dimensions of climate change: Contribution of working group III to the second assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, New York 1996.
- Dasgupta P., *Commentary: The Stern Review's economics of climate change*, „National Institute Economic Review” 2007, no. 199.
- Dietz S., Hope C., Stern N., Zenghelis D., *Reflections on The Stern Review (1). A robust case for strong action to reduce the risks of climate change*, „World Economics” 2007, vol. 8, no. 1.
- Environmental external costs of transport*, red. P. Bickel, F.Rainer, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg 2001.
- ExternE. Externalities of Energy Methodology 2005 Updates*, red. P. Bickel, R. Friedrich, European Communities, Luxemburg 2005.
- Gardiner S.M., *A perfect moral storm: The ethical tragedy of climate change*, Oxford University Press, New York 2011.
- Graafland J., *Economics, ethics and the market: introduction and applications*, Routledge, Abingdon 2006.
- Hein L., *Economics and ecosystems: Efficiency, sustainability and equity in ecosystem management*, Edward Elgar Publishing, Cheltenham 2010.
- Hepburn C., *Valuing the far-off future: Discounting and its alternatives*, [w:] *Handbook of Sustainable Development*, red. G. Atkinson, S. Dietz, E. Neumayer, Edward Elgar Publishing Limited, Cheltenham 2007.
- Hunt C., *Carbon sinks and climate change: forests in the fight against global warming*, Edward Elgar Publishing, Cheltenham 2009.
- Jepma C., Munasinghe M., *Climate change policy: Facts, issues and analyses*, Cambridge University Press, Cambridge 1998.
- Karpagam M., *Environmental economics: A textbook*, Sterling Publishers Pvt Ltd, New Delhi 1999.
- Ligus M., *Efektywność inwestycji w odnawialne źródła energii: analiza kosztów i korzyści*, CeDeWu, Warszawa 2010.
- Markandya A., Pearce D.W., *Development, the environment, and the social rate of discount*, [w:] A

- Survey of Ecological Economics*, red. R. Krishnan, J. Harris, N.R. Goodwin, Island Press, Washington 1995.
- Markandya A., Perelet R., Mason P., Taylor T., *Dictionary of environmental economics*, Earthscan, London 2002.
- Müller-Fürstenberger G., Stephan G., *What really matters: Discounting, technological change and sustainable climate*, "Ecological Economics" 2011, vol. 70.
- Neumayer E., *A missed opportunity: The Stern Review on climate change fails to tackle the issue of non-substitutable loss of natural capital*, "Global Environmental Change" 2007, vol. 17.
- Neumayer E., *Weak versus strong sustainability: Exploring the limits of two opposing paradigms*, Edward Elgar Publishing, Cheltenham 2010.
- Newell R., Pizer W., *Uncertain discount rates in climate policy analysis*, "Energy Policy" 2004, vol. 32.
- Nordhaus W., *A question of balance. Weighing the options on global warming policies*, Yale University Press, New Haven-London 2008a.
- Nordhaus W., *Critical assumptions in the Stern Review on climate change*, [w:] *Science Magazine's State of the Planet 2008-2009: With a special section on energy and sustainability*, red. D. Kennedy, Island Press, Washington 2008b.
- Nordhaus W., Taylor C., *Climate change: Risk, ethics, and the Stern Review*, [w:] *Science Magazine's State of the Planet 2008-2009: With a special section on energy and sustainability*, red. D. Kennedy, Island Press, Washington 2008.
- Nordhaus W., *The challenge of global warming: economic models and environmental policy*, 2007, http://nordhaus.econ.yale.edu/dice_mss_072407_all.pdf.
- Pearce D.W., Turner R.K., *Economics of natural resources and the environment*, Harvester Wheatsheaf, New York-London-Toronto-Sydney 1990.
- Persaud N., *Discounting*, [w:] *Green business: An A-to-Z guide*, red. N. Cohen, SAGE Publications, Thousand Oaks 2010.
- Philibert C., *The economics of climate change and the theory of discounting*, "Energy Policy" 1999, vol. 27.
- Schotter A., *Microeconomics: A modern approach*, Cengage Learning, Mason 2009.
- Smart Solutions to Climate Change, Comparing Costs and Benefits*, red. B. Lomborg, Cambridge University Press, Cambridge 2010.
- Smith K., *Discounting, risk and uncertainty in economic appraisals of climate change policy: Comparing Nordhaus, Garnaut and Stern*, <http://www.garnautreview.org.au/update-2011/commissioned-work/smith-discounting-risk-uncertainty-comparing-nordhaus-garnaut-stern.pdf>.
- Stiglitz J., *Ekonomia sektora publicznego*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004.
- The Green Book. Appraisal and evaluation in central governments*, HM Treasury, London 2003.
- Weitzman M., *A review of the Stern Review on the economics of climate change*, "Journal of Economic Literature" 2007, vol. XLV.
- Wesseler J., Weikard H.-P., Weaver R.D., *Uncertainty in environmental and resource economics*, [w:] *Risk and uncertainty in environmental and natural resource economics*, red. J. Wesseler, H.-P. Weikard, R.D. Weaver, Edward Elgar Publishing, Cheltenham 2003.
- Żylicz T., *Ekonomia środowiska i zasobów naturalnych*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2004.

THE IMPORTANCE OF DISCOUNTING IN THE CLIMATE CHANGE POLICY

Summary: The aim of this article is to analyze the role of discounting in the climate change policy. The first part of the paper provides an overview of key issues related to discounting, such as different approaches to the choice of discount rate, the components that make up the so called social rate of time preference and hyperbolic discounting. This part of the study also includes discount rates adopted by chosen economists dealing with the climate change issues. The article also discusses how the level of the discount rate affects the climate policy as well as presents conclusions drawn from the research of climate economists (especially N. Stern and W. Nordhaus) choosing different discount rates in their analysis. The conclusions relate to the optimal rate of carbon tax (carbon dioxide tax) or desired expenditure on the fight against climate change.

Keywords: climate change, discount rate, carbon taxes.