

UDK: 33:519.154
1.01 izvirni znanstveni članek

Karmen Marguč
dr. makroekonomije, dr. filozofije

Indeks trajnostnega razvoja kot alternativa Ramseyjevi formuli pri izbiri med dolgoročnimi projekti

Izveček: Izbira med alternativnimi dolgoročnimi globalnimi ukrepi na splošno temelji na izračunu neto sedanje vrednosti, ki vključuje izračun družbene diskontne stopnje. Namen te raziskave je kritično ovrednotiti določanje parametrov za izračun družbene diskontne stopnje po Ramseyjevi formuli in raziskati možnost vpeljave objektivnega načina, ki upošteva vidike trajnosti. Na podlagi teoretičnih metod smo pri določanju družbene diskontne stopnje prepoznali problem izrazite subjektivnosti in nekritičnost, v okviru empiričnih raziskav pa tudi problem redukcije podatkov. V članku predstavljamo bolj objektivni in kompleksen način izbire med projekti, ki temelji na hierarhičnih ekoloških modelih ob upoštevanju potencialnega stanja trajnosti prihodnjih generacij.

Ključne besede: družbena diskontna stopnja, trajnostni razvoj, Ramseyjeva formula

The Sustainability Index as an Alternative to Ramsey's Formula for Long-Term Project Decisions

Abstract: The choice between alternative long-term global measures is generally based on the calculation of the net present value, which includes also social discount rate. The purpose of this research is to critically evaluate determining of parameters for calculating the social discount rate according to the Ramsey formula and to explore the possibility of introducing an objective way that takes into account aspects of sustainability. Theoretical methods are used to define the problem of subjectivity, absence of criticism in determining the social discount rate, and the problem of data reduction in empirical research. A more objective and complex way of choosing between projects based on hierarchical ecological models is presented, taking into account the potential state of sustainability of the future generations.

Key words: social discount rate, sustainable development, Ramsey's formula

Uvod

V ekonomiji se na področju kratkoročnih finančnih investicij uporablja diskontna stopnja, ki je določena na podlagi tržnih obrestnih mer. Dolgoročna ali družbena diskontna stopnja se po drugi strani uporablja za primerjavo prejemkov in izdatkov v daljših časovnih obdobjih oziroma med različnimi generacijami. Vzroki za težave, ki se pojavljajo pri določanju vrednosti družbene diskontne stopnje, so navadno naslednji: prvič, investicije se nahajajo v zelo dolgem časovnem obdobju, ki vključuje visoko mero negotovosti; drugič, prihodnje generacije nimajo glasu pri današnjih odločitvah; in

tretjič, v primerjavi s krajšimi časovnimi obdobji medgeneracijske investicije vključujejo večje število spremenljivk, ki poleg gospodarskih kazalnikov vključujejo varovanje okolja in socialni standard. Po predpisih Evropske unije je za sofinancirane projekte eksplicitno predpisana analiza stroškov in koristi z orodji, kot so neto sedanja vrednost (ang. NPV)¹ ter razmerje med stroški in koristmi (ang. BCR) ali notranja stopnja donosa (ang. IRR).² (Rambaud, Torrecillas 2006)

Glede metodoloških smernic za izvedbo analize stroškov in koristi, ki jih predlaga Evropska komisija (2006), je treba poudariti, da metodi BCR in IRR »dajeta zanimive informacije, saj nista odvisni od velikosti projekta [...], a se lahko pri izračunu teh kazalnikov pojavijo nekatere težave«. Težavo v določenih primerih predstavlja neopredeljivost ali večje število notranjih stopenj donosa. Na primer, vrednost BCR je lahko odvisna od tega, ali se določena postavka upošteva kot korist ali kot zmanjšanje stroškov. Zato Evropska komisija priporoča uporabo neto sedanje vrednosti za vrednotenje subvencioniranih projektov. Težavo pri določanju NPV osvetljuje naslednje vprašanje: Kako na globalni ravni skozi čas ovrednotiti izdatke in prejeme, če gre za dobrine, ki jih ni mogoče denarno ovrednotiti? Na temelju že tako problematično ocenjenih prihodnjih stroškov in koristi je tem pripisana družbena diskontna stopnja r . Izbira ustrezne družbene diskontne stopnje je ekvivalentna izbiri ustrezne

- 1 Razlika med diskontiranim tokom vseh prejemkov in vsemi izdatki investicije.
- 2 Tista diskontna stopnja, pri kateri je neto sedanja vrednost projekta enaka nič. Notranja stopnja donosnosti se primerja z diskontno stopnjo, ki je merilo za oceno pričakovanih rezultatov predlaganega projekta.

vrednosti ali uteži, ki se določi s pomočjo uporabe Ramseyjeve formule $r = \rho + \Theta g$ (1).

V okviru Ramseyeve formule (1) je »trgovanje« (ang. trade-off) med sedanjo in prihodnjo generacijo izraženo kot primerjava med družbeno marginalno koristnostjo potrošnje danes in potrošnjo v prihodnosti. Leta 2007 je Stern objavil poročilo, v katerem predlaga nizko ali celo ničelno družbeno diskontno stopnjo. Slednje predpostavlja na temelju razlage o obstoju možnosti, da bodo prihodnje generacije zaradi globalnih podnebnih sprememb uživale nižji življenjski standard od sedanjih generacij.³ Na to se je odzval William Nordhaus (2007), ki zagovarja stališče, da bi tovrstno »žrtvovanje« za prihodnje generacije pomenilo padec gospodarstva, pri čemer predlaga, da bi bila vrednost družbeno diskontne stopnje okoli 5,5 %. Ta razprava je poleg oblikovanih modelov DICE 2013 (Nordhaus 2017) in PAGE (Stern 2007) pomembno vplivala na izbiro med politiko davka na ogljik na eni strani in politiko trgovanja z emisijami na drugi, prav tako je vplivala na intenzivnost izvajanja posameznih drugih politik.

Različni avtorji na splošno izhajajo iz distributivne pravičnosti med generacijami in se pri tem opirajo na egalitaristični pristop. Kljub temu se njihove subjektivne vrednostne sodbe pri določanju parametrov Ramseyjeve formule močno razlikujejo. Osrednji problem predstavlja nekritična izbira vrednosti, ki se močno odmika od objektivnosti in smisla določanja družbene diskontne stopnje nasploh. Zdi se celo,

- 3 Stern uporablja Ramseyjevo formulo in predpostavlja vrednost čiste časovne preference (ρ) v višini 0,1 odstotka letno, elastičnost potrošnje (Θ) 1 in stopnjo rasti skupne potrošnje (g) v višini 1,3 odstotka letno. Na temelju teh predpostavk dobi ocenjeno vrednost za družbeno diskontno stopnjo 1,4 odstotka letno.

da se vhodni podatki prirejajo glede na zelene končne rezultate. Da bi se pri izbiri med dolgoročnimi alternativnimi projekti in na globalni ravni izognili manipulaciji rezultatov, je osrednji cilj te teoretične raziskave kritično ovrednotiti obstoječe načine določanja parametrov in predstaviti njihovo čim bolj objektivno določanje. Predstavljeni in preverjeni sta naslednji dve hipotezi:

H1: vrednosti parametrov Ramseyjeve formule temeljijo na subjektivnih vrednostnih sodbah, ki onemogočajo vzpostavitev konsenza za določitev družbene diskontne stopnje;

H2: indeks trajnostnega razvoja predstavlja objektivno alternativo Ramseyevi formuli za določanje družbene diskontne stopnje.

Za reševanje problema subjektivnosti pri določanju parametrov Ramseyjeve formule je kritično ovrednotena možnost vpeljave indeksa trajnosti kot objektivne rešitve, ki vključuje kazalnike razvoja okolja, družbe in gospodarstva. Zamisel o vpeljavi tega indeksa izhaja iz raziskav, ki so jih opravili Echazu, Nocetti in Smith (2012). Ti so opozorili na potrebo po ekološki diskontni stopnji, pri čemer v naši empirični raziskavi ne upoštevamo kazalnika družbe. Na podlagi predstavitev, primerjave in kritične analize obstoječe literature izpostavljam težave pri določanju ustreznih parametrov. Metodo kritične analize smo uporabili za definiranje možnih teoretičnih in empiričnih težav pri posluževanju in razvoju metode za objektivni izračun družbene diskontne stopnje, ki bi lahko v prihodnosti nadomestila metodo neto sedanje vrednosti. Novi predlog predstavlja model, ki bi se lahko – z nadaljnjimi raziskavami in razvojem umetne inteligence na področju ekonomskih in podnebnih modelov – uvedel tako na lokalni kakor tudi globalni ravni, in sicer za izbiranje med

projekti z dolgoročnimi posledicami na družbo, okolje in gospodarstvo.

Kritična obravnava parametrov in objektivne alternative

Formulo družbene diskontne stopnje sestavljajo naslednje komponente:

- r – diskontna stopnja: stopnja, po kateri družba diskontira prihodnje stroške in koristi;
- ρ – stopnja čiste časovne preference: razporeditev omejene blaginje skozi čas;
- Θ – absolutna vrednost elastičnosti marginalne koristnosti meri relativni učinek spremembe dohodka na blaginjo in predstavlja vprašanje, kako hitro dodana koristnost dodatne enote potrošnje pada, ko potrošnja raste;
- gt – pričakovana stopnja rasti potrošnje na prebivalca v prihodnosti.

V nadaljevanju so kritično ovrednoteni načini določanja vrednosti, predstavljena pa je tudi možnost objektivnega določanja posameznega parametra.

Elastičnost marginalne koristnosti

Padajoča marginalna koristnost Θ odraža spreminjajočo se mejno korist potrošnje skozi čas; deli se na stopnjo rasti potrošnje na prebivalca in stopnjo elastičnost koristi glede na potrošnjo. (Schelling 1999) Ekonomisti so tradicionalno predpostavljali, da se bo stopnja prihodkov in s tem stop-

nja potrošnje v prihodnosti povečevala, zaradi česar se bo povprečna mejna koristnost potrošnje zniževala. Leta 2007 je Stern izpostavil problem možnega padanja potrošnje v prihodnosti, ki bo nastal kot posledica globalnih podnebnih sprememb. Marginalno elastičnost koristnosti Θ Stern opredeljuje kot parameter neenake ali nepravične averzije med generacijami in jo določa na podlagi moralnega razloga o enakovrednosti med generacijami. V večini analiz stroškov in koristi je splošno uporabljena vrednost $\Theta=0$, kar pomeni, da dodaten dolar enako koristi tako bogatemu kakor tudi revnemu človeku. Če je splošni namen distributivne pravičnosti blaginja za vse generacije, Stern izpeljuje sklep, da bi morali zaradi vpliva globalnih podnebnih sprememb več pozornosti in denarja namenjati prihodnim generacijam. To pomeni, da bi morala biti vrednost Θ višja od nič. Po drugi strani pa vrednost $\Theta=2$ ni sprejemljiva, saj v okviru procesa prerazporeditve blaginje nastajajo previsoki stroški, zato Stern enostavno sklene, da je vrednost $\Theta=1,1$ sprejemljiva. Njegovo delo je sprožilo polemiko o pravičnosti med generacijami in iskanju »pravične« vrednosti Θ .⁴ Številni avtorji mejo Θ postavljajo med vrednosti 1 in 5, in sicer na podlagi subjektivnega mnenja o tem, koliko naj bi oziroma ne bi »žrtvovali« za prihodnje generacije. Kakor meni Weitzman (2007), sta ρ in Θ vrednostni sodbi, ki se zaradi subjektivnih nagnjenj posameznikov močno razlikujeta.

V primerjavi z razpravami o določanju čiste časovne preference je marginalna elastičnost koristnosti skoraj popolnoma spregledan parameter. Poleg slabih argumentov za izbiro vrednosti je problematična tudi razmeroma slaba

4 Za to razpravo gl. tudi: Arrow et al. (1996, 135), Schelling (1999), Scarborough (2010), Pearce in Ulph (1999) v Lopez (2008).

jasnost vloge tega parametra. Zato se nekateri avtorji pri izbiri in uporabi vrednosti parametra Θ večkrat sklicujejo na teoretične ali empirične raziskave drugih avtorjev. Spet drugi opravljajo empirične raziskave dolgoročnih varčevanj v določeni državi.⁵ Pri tem avtorji ne upoštevajo degradacije okolja ali sprememb podnebja, s čimer se bodo morale spopadati prihodnje generacije.

Namesto subjektivnih etičnih sodb lahko vrednost parametra Θ v okviru trajnostne (medgeneracijsko naravnane) raziskave določimo na podlagi dejanskih razmer in konkretnih primerov (določenih projektov) na lokalni in globalni ravni. V prihodnje razprave o možnem obsegu upada marginalne koristnosti je treba dodati zviševanje marginalnih stroškov.⁶ Marginalni stroški naraščajo, medtem ko se marginalne koristi zmanjšujejo. Pri tem je kot izhodišče mogoče prepoznati raziskave Williama Stanleya Jevonsa (1965) in njegove analize ponudbe dela v obliki uravnotežene marginalne koristi plač skupaj z marginalno nekoristnostjo dela za delavca. Jevons zastavlja preprosto vprašanje: Kdaj užitek pri opravljanju dela preseže vrednost plače delavca? Ekološki ekonomist pa se sprašuje, kdaj strošek uničenja zemljinih ekosistemov preseže vrednost proizvedenega dodatnega bogastva. Upoštevanje okoljskih vplivov zahteva posebno pozornost do ustreznega relativnega vrednotenja okoljskih dobrin skozi čas. Predpostavljamo, da imajo potrošniki funkcijo koristi oblike $U=U(c,G)$, kjer je G javna dobrina (npr. kakovost okolja). Marginalna stopnja substitucije med različ-

5 Scott (1989) določi vrednost med 1 in 2 na podlagi raziskave dolgoročnih varčevanj v Veliki Britaniji, Evans (2004) predlaga povprečno vrednost 1,4 za 20 držav OECD, Kula (2004) poda vrednost 1,64 za Indijo.

6 Gl. »zakon zviševanja marginalnih stroškov« v Daly in Farley (2004).

nimi vrednostmi c v različnem času ni nujno skladna z marginalnimi stopnjami substitucije med različnimi vrednostmi G v različnih časovnih obdobjih. Zato je potrebno pretvarjanje okoljskih dobrin po ekvivalentu potrošnje koristi, ki jo diskontiramo. Če je okolje dohodkovno elastična dobrina, za katero bodo ljudje z višjimi dohodki pripravljene potrošiti več, potem se bo marginalna stopnja substitucije med kvaliteto okolja in zasebnimi dobrinami skozi čas spreminjala in težila k višji relativni marginalni vrednosti okolja. Rezultat je ekvivalenten uporabi nizke ali celo negativne⁷ diskontne stopnje za okoljske užitke ob nespremenjenih cenah. Ta proces vključuje ustrezno vrednotenje prihodnjih okoljskih koristi v prihajajoči potrošnji. Investicije, ki ustvarjajo dodatno rast, prav tako vključujejo potrebo po dodatnih izdatkih za okolje. Družbena diskontna stopnja je na tak način nižja od marginalnega donosa zasebne investicije. Na podlagi raziskane literature lahko predstavimo sledeča spoznanja:

1. stopnja rasti prihodkov in s tem stopnja potrošnje se bosta v prihodnosti povečevali, zaradi česar se bo povprečna mejna koristnost potrošnje skozi čas zniževala (Schelling 1999; Stern 2007; Pearce, Ulph 1999 (v Lopez 2008); Evans, Sezer 2004; Kula 2004; Scott 1989);
2. zaradi visoke stopnje izkoriščanja naravnega kapitala naraščajo marginalni stroški, ki obsegajo tudi zniževanje BDP in slabšo socialno podobo družbe v prihodnosti (Daly, Farley 2004; Jevons 1965; Pearce, Ulph 1999 (v Lopez 2008));
3. vrednost Θ je lahko tudi negativna, če je stopnja rasti g negativna. (Munasing 1998)

7 Weitzman (2001) je prvi predlagal diskontno stopnjo, ki vključuje negativne učinke gospodarstva na okolje.

Glede na trende rasti marginalne potrošnje, ki temeljijo na kazalniku gt , lahko predpostavljamo, da bo marginalna potrošnja koristi naraščala, vendar je pri tem treba upoštevati tudi predpostavko o naraščanju marginalnih stroškov. Kazalniku marginalnih koristi (tehnološki napredek) in marginalnih stroškov (degradacija okolja in posledični vplivi na družbo in gospodarstvo) lahko dodamo še druge kazalnike, ki predstavljajo stanje trajnosti sedanje in prihodnje generacije. Z upoštevanjem dinamike stopnje trajnosti, ki bi kazala na pomen upoštevanja pravične distribucije, bi lahko vrednost Θ definirali na objektivni način, in sicer na podlagi indeksa trajnostnega razvoja.

Čista časovna preferenca

Izraz »družbena diskontna stopnja« je občasno uporabljen kot ekvivalent »družbeni časovni preferenci«. Oba izraza sta mišljena kot tehnična parametra, ki se uporabljata v ekonomskih analizah, in kot metafori za prepričanje o odgovornosti sedanje generacije do prihodnjih generacij glede kakovosti bivanja. (Wesley, Peterson 1993, 109) Višja kot je čista časovna preferenca (ρ), nižja je teža pozornosti, namenjena prihodnim generacijam v primerjavi s sedanjo. V znanstveni literaturi je mogoče najti številne razprave oziroma argumente za in proti uporabi pozitivne vrednosti ρ , vendar te razprave večinoma temeljijo zgolj na subjektivnih ocenah ekonomistov, ki niso kritično etično ovrednotene. Zaskrbljujoče je dejstvo, da je že Ramsey (1928) pri dolgoročnih projektih zavračal kakršnokoli uporabo ρ , ki bi bil višji od nič. Argument je utemeljil na egalitaristični predpostavki,

da naj bi bili vsi posamezniki, vključno s tistimi, ki živijo v različnih generacijah, ovrednoteni enako.⁸ Ta argument je bilo še pred nekaj leti mogoče zaobiti s predvidevanjem, da bodo prihodnje generacije uživale večjo blaginjo, ki bo posledica gospodarske rasti in tehnološkega napredka.⁹ Z objavo Sternovega poročila pa se je pojavila polemika o ponovnem ovrednotenju ρ . Podobno kakor pri iskanju pravične vrednosti parametra Θ , se je zopet postavilo vprašanje o negotovosti glede prihodnje blaginje in vprašanje, koliko »investirati« za dobrobit prihodnjih generacij.

V nadaljevanju so kritično ovrednoteni temeljni argumenti za uporabo čiste časovne preference. Kljub temu da so argumenti navedeni posamezno, je treba dosledno upoštevati celovito sliko, ki nam lahko edina daje verodostojne usmeritve pri določanju vrednosti časovne preference in s tem tudi družbene diskontne stopnje.

Argument padajoče marginalne koristi

Predstavniki avstrijske ekonomske šole¹⁰ so kratkoročne preference posameznika povezovali z gospodarsko rastjo in padajočo marginalno koristnostjo. Kakor je bilo že omenjeno, je v ekonomski literaturi večkrat navedeno, da bodo naši nasledniki v boljšem položaju od sedanje generacije. Pri

8 Med avtorji, ki podpirajo ničelno vrednost ρ , so naslednji: Ramsey (1928), Pigou (1929), Harrod (1948), Price (1989), Lopez (2008), Parfit (1971) in Rawls (2005).

9 Avtorji, kot sta Koopmans (1960) in Eckstein (1957), menijo, da pozitivna vrednost ρ ustrezno upošteva večji prispevek prihodnjih generacij k družbeni blaginji v primerjavi s prispevkom generacije, ki živi danes.

10 Gl. npr. Bohn-Bawer (1890).

tem se navadno navajajo podatki o gospodarskem razvoju zadnjih dvajsetih let. Na tej podlagi naj bi bilo upravičeno uporabljati višje vrednosti čiste časovne preference. Ker pa v okviru politik, ki zadevajo podnebne spremembe, ne moremo upoštevati zgolj gospodarske rasti, temveč tudi degradacijo okolja, ki bo vplivala na blaginjo prihodnjih generacij, je glede rasti blaginje prihodnje generacije treba upoštevati oboje – to je mogoče izraziti z indeksom trajnostnega razvoja.

*Metodološki individualizem
in heterogena časovna preferenca*

V sodobni ekonomiji metodološki individualizem predstavlja posploševanje, ki vedenje zamišljenega racionalnega posameznika prenaša na skupnost. V nasprotju s tem raziskave s področja nevroekonomije potrjujejo neracionalnost in zapletenost motivov odločanja posameznikov. Posamezniki se soočajo s šibkostjo volje na eni strani (akratično stanje) in nezmožnostjo ovrednotenja ustrezne prihodnje koristi na drugi (miopično stanje). Na podlagi prepričanja Adama Smitha, da človekovo vedenje motivira njegov lastni interes in materialni donos, si lahko zastavimo vprašanje, ali je posameznik, četudi strokovnjak s področja ekonomije, resnično sposoben objektivno in etično odločati o vrednosti čiste časovne preference. Weitzman (2001) in Gollier (2002)¹¹ sta v neodvisnih raziskavah analizirala učinek heterogenosti na agregatno diskontno stopnjo. Kljub temu da sta za določanje iste družbene diskontne stopnje oba izbrala strokovnjake s področja ekonomije, sta prišla do zelo različnih rezultatov, poznanih

11 Gl. tudi Long, Zerbe in Davis (1990).

kot Gollier-Weitzmanova uganka. Na podlagi eksperimentalnih raziskav je Harris (2003, 1606) ugotovil, da diskontne stopnje močno variirajo glede na družbeno-demografske spremenljivke. Kljub empiričnim raziskavam v vedenjski ekonomiji – po katerih človek, še posebej v negotovosti, deluje znotraj določenega družbenega konteksta, največjo motivacijo pa mu predstavljata družbena potrditev in status – lahko predpostavljamo, da v primeru vrednotenja okolja in medgeneracijsko usmerjene družbe posameznim preferencam ne moremo pripisovati normativnega statusa. V večini primerov imamo namreč opraviti s težavama izbire reprezentativnega vzorca posameznikov in neustreznega poznavanja preferenc posameznikov, kar nas lahko zavede v zmoto induktivnega sklepanja. Indeks trajnostnega razvoja bi lahko uporabili za definiranje stopnje življenjskega standarda danes v primerjavi s predvideno prihodnostjo. Pri tem bi težili k temu, da se skozi čas ohranja enak standard.

*Posameznikova preferenca takojšnje potrošnje
in argument smrtnosti*

Argument posameznikove preference je temelj za določanje čiste časovne preference. Preferenca posameznikovega kratkoročnega zadovoljstva je povezana s psihološkimi dejavniki, kot so nestrpnost, umrljivost, negotovost in padajoče marginalne koristi potrošnje, kar pomeni, da bodo racionalni posamezniki raje imeli evro danes kakor pa v prihodnosti. Od tod v ekonomiji tradicionalno sledi, da je »družbena« diskontna stopnja (na podlagi načela demokratičnosti) kolektivna preferenca, ki predstavlja seštevek posameznih

oziroma zasebnih preferenc. Zato bi morale vlade spoštovati izbiro večine in pri določanju vrednosti družbene diskontne stopnje uporabljati čisto časovno preferenco.¹² Ker posameznikova časovna preferenca temelji na implicitnih predpostavkah psihologije oblikovanja človeških odločitev v okviru različnih časovnih obdobij, je težko pričakovati, da so diskontne stopnje na ravni posameznika nizke in skozi čas konstantne. Menimo, da pri tem ne gre zgolj za težavo vpeljave demokratičnosti, temveč težavo predstavlja tudi zmeta prehitrega posploševanja oziroma napaka, ki jo zagejšimo pri induktivni generalizaciji, ko o celotnem razredu sklepamo na podlagi (neustreznega) vedenja članov razreda. Številni avtorji, denimo Sen (1961) in Feldstein (1964), so mnenja, da se preference posameznika glede kolektivnega varčevanja in naložb razlikujejo od preferenc posameznika glede javnih naložb in porabe, ki so pojmovane kot javne dobrine za prihodnje generacije.¹³ Glede na to da se posameznik zaveda, kako delovati kot posameznik in po drugi strani kot pripadnik družbe, je v primeru medgeneracijskih odločitev zavezan k racionalnemu objektivnemu ravnanju ob upoštavanju družbe kot celote. Teoretične predpostavke se v empiričnih raziskavah določanja vrednosti ρ izkažejo za problematične, pri čemer se zopet najdemo pred problemom metodološkega individualizma.

Izpostaviti je treba tudi večkrat uporabljen argument smrtnosti,¹⁴ ki ga je predstavil avstrijski ekonomist Georg Reisman. Razlog za diskontiranje in uporabo pozitivne vrednosti ρ izhaja iz teze, da je smiselno pripisovati večjo

12 Gl. Fehr in Gächter (2000).

13 Gl. Andreoni in Sprenger (2012, 3374).

14 Podobnega mnenja so: Scarborough (2010), Marglin (1963), Loewenstein in O'Donoghue (2002) ter Schelling (1999).

vrednost sedanji potrošnji, saj so posamezniki »umrljivi« in morda ne bodo dočakali koristi od prihodnje potrošnje.¹⁵ Toda klasični argument za diskontiranje ne velja na ravni družbe, ki obstaja v daljšem časovnem obdobju. (Spackman 2011) Temu nasprotniki uporabe nizke vrednosti ρ ugovarjajo s protiargumentoma o negotovosti in tveganju, kar obravnavamo v nadaljevanju.

Argument negotovosti in argument tveganja

Nepredvideni dogodki lahko preprečijo realizacijo prihodnjih koristi, zaradi česar jih lahko diskontiramo na podlagi razloga negotovosti in posledično škode. (Evans, Sezer 2004) Toda ali sta negotovost in tveganje tista dejavnika, zaradi katerih je treba diskontirati prihodnje stroške in koristi? Z novimi modeli in računalniškimi izračuni je mogoče zmanjšati negotovost na področju zbiranja podatkov, prav tako pri raziskavah, modeliranju in simulacijskih tehnikah z izbiro reagiranja na podnebne spremembe. Namesto da bi se odločali glede stopnje negotovosti in njenega vključevanja v problematične izračune družbene diskontne stopnje, menimo, da je treba najprej preučiti temeljne težave diskontiranja samega in se šele nato, če sploh, ukvarjati z negotovostjo. Kakor trdi Ramsey (1931, 69): »Stopnja verjetnosti, tako kakor časovni interval, nima natančnega pomena, razen če bolj natančno določimo, kako naj jo merimo.« To pa je dejansko zelo težko določiti, če ni ustreznih vhodnih podatkov. Argument negotovosti je lahko vključen tudi v

15 Gl. Pearce in Ulph (1999) v Lopez (2008), Kula (1981), Scott (1989), Fisher (1930), Eckstein (1957), Evans in Sezer (2004), Stern (2007, 229; 628). Argument je imenovan tudi »čista nepotrpežljivost« ali »nepotrpežljivost zaradi tveganja smrti«. (Pearce 1992)

problem negotove rasti potrošnje gt, medtem ko je stopnja tveganja določena na podlagi kazalnika degradacije okolja. S tem se lahko zopet sklicujemo na indeks trajnosti kot na objektivno rešitev za primerjavo med dolgoročnimi vplivi alternativnih projektov.

Empatična distanca

Raziskave o odločanju na temelju čustev razkrivajo, da ljudje slabo sodijo o svojih prihodnjih čustvenih stanjih. Rothenberg (1993) in Schelling (1993) predlagata, da čas pojmuje kot mero krajevne oddaljenosti. Pri tem empatična distanca¹⁶ pomeni, da čustva, kot sta navezanost in skrb za neko območje, slabijo sorazmerno z oddaljenostjo od domačega kraja – ne glede na resnost katastrofe, ki se zgodi na določeni razdalji. (Arrow et al. 1996, 139) Zato nekateri ekonomisti, kot sta Rothenberg in Schelling, predlagajo padajočo časovno preferenco. Časovna preferenca ne glede na začetno vrednost po prvem ali drugem desetletju upada proti nič. S tem naj bi bile odpravljene nekatere kognitivne pristranskosti v argumentih za ničelno vrednost ρ , ki nastajajo kot posledica sistemskih napak v afektivnih napovedih, kot sta na primer empatična vrzel in enostranska osredotočenost. Zaradi problematičnosti konstantne diskontne stopnje so se razvili različni pristopi za uporabo dinamičnosti časovne preference in diskontne stopnje, ki so predstavljeni v nadaljevanju.

16 Izraz »afektivno napovedovanje« sta kasneje skovala psihologa Timothy Wilson in Daniel Gilbert.

Dinamična časovna preferenca

Padajoče vrednosti diskontne stopnje so posledica teoretičnih utemeljitev psiholoških temeljev upadanja čiste časovne preference.¹⁷ Razlogi proti uporabi konstantne časovne preference so tudi v tem, da se posamezniki oziroma družba ali politika skozi čas spreminjajo. Na tej podlagi nekateri avtorji priporočajo uporabo konstantno padajočega diskontiranja¹⁸ ali hiperboličnega diskontiranja.¹⁹ Kritiko hiperboličnega diskontiranja postavljata Cropper in Laibson (1999), ki trdita, da hiperbolično diskontiranje vodi v časovno nekonsistentne načrte. Temeljno vprašanje, ki si ga lahko zastavimo, je sledeče: Kdaj nastopi obdobje uporabe nižje diskontne stopnje in kako ga objektivno določiti? Težavo lahko odpravimo s spremljanjem objektivnih kazalnikov, ki predstavljajo sedanjo trajnostno stanje družbe in predvideno spreminjanje skozi čas, oziroma s simulacijami, kako bo projekt potencialno vplival na spremenljivke v prihodnosti.

Argument produktivnosti kapitala

Enega od razlogov za diskontiranje prihodnjih denarnih prejemkov ali izgube predstavlja inflacija, ki vpliva na naraščanje prihodnjih tržnih cen nekaterih proizvodov, vključenih v izračun stroškov in koristi. Pozitivno diskontiranje pomeni

17 Gl. Ainslie (1991), Kirby in Herrnstein (1995), Rubinstein (2003) in Gollier (2002).

18 Gl. Environmental Protection Agency (2010).

19 Gl. Toman, Pezzey in Krautkraemer (1995, 40), Weitzman (2001), Gollier (2002), Chilnisky (1996), Nocetti, Jouini in Napp (2008), Loewenstein in O'Donoghue (2002), Echazu, Nocetti in Smith (2012).

pozitivno marginalno produktivnost kapitala, dodatno varčevanje pa znižuje produktivnost kapitala. Takšna dodatna enota investiranega kapitala ustvarja manjši prihodnji dodatni donos v primerjavi s predhodno enoto – gre za investicijo, ki prihodnjim generacijam ne prinaša donosa. Kljub temu, kakor meni Parfit (1971), oportunitetnih stroškov ni mogoče uporabiti za utemeljitev družbene diskontne stopnje, razen v primeru, ko je donos na kapital pozitiven na vseh investicijskih ravneh in ko so oportunitetni stroški²⁰ rezultat za vrednotenje prihodnjih izidov in ne le razlog za to. Po drugi strani pa, kakor trdi Koopmans (1960), ničelni časovni faktor povzroča nerealno visoko stopnjo prihrankov oziroma naložb sedanje generacije.²¹

Tako kakor obstajajo razlogi za uporabo pozitivne vrednosti ρ , ki temeljijo na gospodarskih kazalnikih in izpostavljajo problem »pretiranega« varčevanja, obstajajo tudi avtorji, ki podpirajo uporabo ničelne²² ali celo negativne vrednosti²³ čiste časovne preference. Ti se opirajo na argumente o potrebi vključevanja vpliva družbe na okoljsko infrastrukturo, stopnjo zamenljivosti med potrošnjo in kakovostjo okolja ter stopnjo nenaklonjenosti tveganju. V tem kontekstu se strinjamo z avtorji, kot so Echazu, Nocetti in Smith (2012), da se je pojavila potreba po uporabi ekološke diskontne stopnje, v okviru katere je v izračun treba vključiti okoljski in gospodarski vidik rasti držav. Od tod predlagamo, da se namesto problematične »subjektivno« določene vrednosti

20 Vrednost vira v njegovi najboljši alternativni rabi ob enakem tveganju.

21 Kula (2004) in Arrow et al. (1996) v neodvisnih raziskavah pozitivno vrednost določajo na podlagi empirične raziskave prihrankov gospodinjstev.

22 Gl. Ramsey (1928), Pigou (1929) in Solow (1986).

23 Gl. Fleurbaey in Zuber (2013).

družbene diskontne stopnje v izračune družbene diskontne stopnje ali celo neto sedanje vrednosti vključi indeks trajnostnega razvoja.

Stopnja rasti agregatne potrošnje

Stopnja rasti agregatne potrošnje (gt) je komponenta, ki je odvisna od napovedanega spreminjanja dohodka v gospodarstvu (Scarborough 2010) in predstavlja stopnjo rasti potrošnje gt na prebivalca v času t . Pričakovana rast stopnje potrošnje na prebivalca ali stopnja rasti prebivalstva sta standardna pristopa v večini empirične literature. (Nordhaus 2007) Pri izračunih parametra gt se avtorji opirajo na pretekle podatke o stopnji rasti potrošnje na prebivalca v zadnjih treh desetletjih (Kula 2004; Evans, Sezer 2004; Evans 2004) ali daljših časovnih obdobjih, na primer zadnjih štirih desetletjih (Lopez 2008). Poleg tega določeni avtorji, kot sta Collier in O'Connell (2009), za izračun gt uporabljajo običajne ponderirane stopnje rasti BDP na prebivalca. Stopnje rasti BDP se pogosto ponderirajo zaradi njihove hitre razpoložljivosti. Če merimo stopnjo rasti potrošnje na prebivalca z uporabo prebivalstva kot uteži, dobimo višjo svetovno stopnjo rasti potrošnje na prebivalca v zadnjih letih (predvsem zaradi visokih stopenj gospodarske rasti Kitajske in Indije). (Collier, O'Connell 2009) S simuliranjem prihodnje svetovne rasti z grožnjo podnebnih sprememb je zato potencialna stopnja rasti potrošnje na prebivalca nižja od tega, kar je navadno predlagano v literaturi. (Conceição, Zhang, Bandura 2007–2008) Rabl (1996) izpostavlja primere gospodarske škode, ki so posledica globalnih podnebnih sprememb in so v izračunih večkrat zanemarjeni. Na primer: leta 1984 so v Burkini Faso posledice suše predstavljale

padec dohodka ruralnih gospodinjstev za 50 % BDP-ja, v Zimbabveju leta 1992 pa za 9,5 %. Številni intenzivnejši vremenski pojavi imajo že danes velik vpliv na družbo in prinašajo višje stroške zdravstva, subvencij ipd. Ob predpostavki, da $\rho=0$ in $\Theta=1$, sledi, da $r_t=gt$, s čimer se diskontna stopnja približa stopnji rasti gospodarstva. (Scarborough 2010) S ciljem, da bi ob upoštevanju degradacije okolja trajnostno obravnavali investicije, menimo, da bi bilo treba v formuli namesto parametra gt , ki obravnava povprečne vrednosti stopnje rasti BDP in prebivalstva, upoštevati vse trajnostne parametre družbenega razvoja na globalni in lokalni ravni. S tem bi se v okviru ocenjevanja stopnje standarda blaginje določene generacije izognili zanemarjanju okoljskih in družbenih dejavnikov.

Indeks trajnostnega razvoja kot alternativa

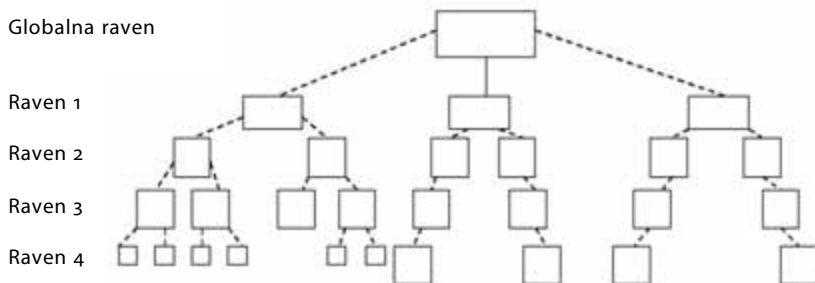
Indeks trajnostnega razvoja se morda na prvi pogled zdi smiselna objektivna alternativa družbeni diskontni stopnji. Teoretično bi lahko vsak parameter Ramseyjeve formule nadomestili z empiričnimi raziskavami okolja, družbe in gospodarstva. Kljub temu moramo biti v okviru izračuna indeksa trajnostnega razvoja pozorni na določene težave oziroma omejitve, in sicer:

1. dostopnost podatkov (potreba po sistemu za zbiranje podatkov na lokalni ravni);
2. zapiranje vrzeli podatkov (problem pomanjkljivih podatkov);
3. določitve ravni trajnosti (Kdaj dosežemo trajnostno razvitost?);

4. definiranje trajnosti od zgoraj navzdol (relevantnost generaliziranih raziskav na lokalni ravni);
5. modeliranje in grafično prikazovanje (težave modeliranja zaradi kompleksnosti sistemov);
6. generalizacije podatkov zaradi poenostavitve (trud zbiranja enormnih količin podatkov in kompleksnih izračunov, da bi jih nato zreducirali na eno številko, ki bi bila razumljiva strokovnjakom na področju izbire med alternativnimi ukrepi, ni smiselno);
7. problem izbire uteži (možnost subjektivnih manipulacij pri vrednotenju kvalitativnih podatkov).

V praksi je zelo težko doseči konsenz o skupnem temelju kazalnikov trajnostnega razvoja, ki bi veljal za vse države. Kompleksnih metod ni mogoče več poenostavljati, saj dajejo kompleksne rezultate.²⁴ Najinovativnejši pristop k pojmovanju trajnosti je mogoče zaslediti v raziskavi Voinova in Farleya (2007), ki sistem trajnostnega razvoja razumeta kot del hierarhije. Na podlagi obnovitvenih funkcij ekosistemov obnavljanje komponent hierarhičnega sistema opredeljuje ta kot pomemben faktor prilagajanja in procesa evolucije. Celoten sistem lahko deluje zgolj s funkcioniranjem vseh njegovih delov. Doseganje trajnosti ene ravni, denimo posameznika (npr. podaljšanje življenjske dobe), lahko zniža trajnost na drugi ravni (npr. povečanje količine odpadkov). Na sliki 1 so prikazane ravni trajnosti od globalne ravni proti lokalnim.

24 Na tem mestu je treba izpostaviti problem projekcij integriranih modelov vrednotenja, kot sta PAGE n DICE, ki predstavljata poenostavljene ekonomske modele. Navedena modela pri projekcijah rasti gospodarstva glede na spreminjanje podnebja upoštevata zgolj omejen obseg spremenljivk okolja – toplogredne pline in porabo energije. Gl. Nordhaus (2017) in Stern (2007).

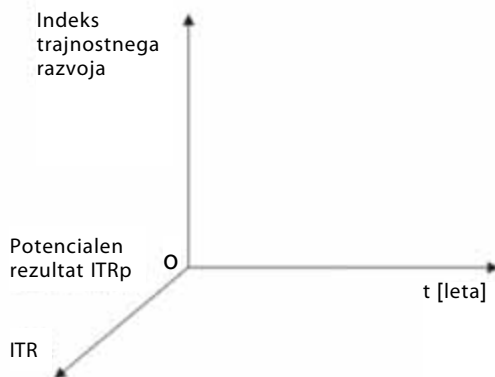


Slika 1: Klasična ekološka hierarhična razpredelnica kazalnikov trajnosti (Voinov in Farley 2007)

Po teoriji hierarhije bi morala biti vrednost družbene diskontne stopnje na višjih ravneh nižja. Če želimo, da se višji hierarhični sistemi ohranjajo dlje časa, se morajo sistemi na nižjih hierarhičnih ravneh nujno spreminjati. Zaradi kompleksnosti sistema bi bilo treba na vseh hierarhičnih ravneh upoštevati prostorsko-časovno dimenzijo. Izbira časovnih obdobj je v ekonomski literaturi o podnebnih spremembah omejena na razmeroma kratka časovna obdobja.²⁵ Če je časovno obdobje predolgo, so donosi investicij za preprečevanje podnebnih sprememb, denimo dolgotrajno zmanjšanje emisij TGP, manj učinkoviti v primerjavi s kratkoročnimi projekti, kot je sanacija poplavnih območij. Od tod je tudi motivacija za preprečevanje in zmanjševanje vzrokov podnebnih sprememb manjša. Pri izbiri krajšega časovnega obdobja je tako treba preučiti, ali bodo učinki projekta tudi dolgoročni in kako se vključujejo v politiko ukrepanja glede podnebnih sprememb na globalni ravni.

25 Po IPCC je na področju podnebnih sprememb priporočena uporaba časovnega obdobja določenega projekta dvajset let. Gl. Munasinghe (1998).

Za raziskovanje vključevanja distributivne pravičnosti med generacijami – ob upoštevanju kazalnikov okolja, družbe in gospodarstva – je treba pri izbiranju med alternativnimi projekti obstoječe stanje primerjati s potencialnim stanjem, ki ga dosega določen projekt. Hierarhično zasnovan model bi moral biti oblikovan od spodaj navzgor. Pri tem je ključno zbiranje lokalnih podatkov. Kakor je prikazano na sliki 2, je na osi x predstavljeno obdobje trajanja projekta. Na osi y je predstavljen indeks obstoječega stanja trajnosti za posamezno državo ali določeno območje preučevanja z izbranimi specifičnimi spremenljivkami. Na osi z je treba ovrednotiti potencialno novo stanje trajnosti, ki predstavlja potencialni rezultat izvedbe določenega projekta. Tega stanja ne smejo ocenjevati zgolj ekonomisti, temveč morajo pri tem sodelovati strokovnjaki z različnih področij varovanja okolja in družbe.



Slika 2: Idejna zasnova hierarhičnega modela za odločanje med projekti

Tovrsten model bi bilo mogoče pripraviti z razvojem ustreznega računalniškega programa, ki bi vključeval kriterije določanja posameznih kazalnikov trajnostnega razvoja za določen projekt. Na tak način bi omogočili tudi lažje določanje monetarnih ocen stroškov in koristi, ki bi izhajale iz lokalnega okolja.

Zaključek

Čeprav je Ramseyeva formula sama po sebi veljavna, največje težave nastajajo pri izbiri vhodnih predpostavk o vrednosti posameznih parametrov. Na podlagi preučene teoretične in empirične znanstvene literature je mogoče ugotoviti, da se številni avtorji pri določanju vrednosti parametrov družbene diskontne stopnje sklicujejo na subjektivne vrednostne sodbe, nekritično povzemajo vrednosti parametrov od drugih avtorjev ali pa se poslužujejo lastnih empiričnih raziskav, ki so omejene na ozek izbor spremenljivk. Pričujoča raziskava tako opozarja na osrednji problem metodološkega individualizma, ki ga ni mogoče rešiti na podlagi heterogenih raziskav posameznikov. Zmota prehitre posplošitve nastane kot posledica subjektivnega vrednotenja preferenc, zaradi prepričanja o »žrtvovanju« za prihodnje generacije in zaradi predpostavk o verjetnem padcu ali rasti potrošnje v prihodnosti. Pri tem gre dejansko za poskus subjektivnega vrednotenja upravičenosti ali neupravičenosti pomoči prihodnjim generacijam. Ob težavnem definiranju dinamike družbene diskontne stopnje skozi čas se pojavi tudi problem »pretiranega varčevanja« sedanje generacije zaradi občutka o moralnem ravnanju do prihodnjih generacij. Čeprav obstajajo zelo razdelani modeli tveganja glede na podnebne spremembe, se moramo zavedati tudi dejstva, da eko-

nomski modeli povzemajo zgolj določene spremenljivke iz nabora kompleksnih podnebnih modelov – Stern v svojem poročilu denimo upošteva zgolj toplogredne pline. Zaznati je mogoče splošno težnjo po poenostavljanju vhodnih podatkov in rezultatov. Pričujoča raziskava kaže na dejstvo, da so nujno potrebne nove metode za obdelavo podatkov, ki temeljijo na čim objektivnejših in družbenih etičnih načelih. V tem kontekstu potrjujemo prvo hipotezo, po kateri vrednosti parametrov Ramseyjeve formule temeljijo na subjektivnih vrednostnih sodbah, ki onemogočajo vzpostavitev konsenza za določitev družbene diskontne stopnje.

Z usmeritvijo k »ekološkemu« pristopu, zaradi katerega vse bolj prihajajo na dan tudi negativne vrednosti parametrov za definiranje diskontne stopnje, se pojavlja težnja po kompleksni obravnavi spreminjanja okolja, družbe in gospodarstva. Od tod je trenutno obstoječi indeks trajnostnega razvoja smiselna alternativa uporabljeni formuli in morda celo metodi neto sedanje vrednosti. S tem lahko potrdimo tudi drugo hipotezo, da indeks razvoja predstavlja objektivno alternativo Ramseyevi formuli za določanje družbene diskontne stopnje.

Pri opredeljevanju indeksa trajnosti je treba opozoriti na težave, ki so odraz pomanjkljivega zbiranja statističnih podatkov, opredeljevanja vrednosti netržnih dobrin in kompleksnost modelov. S tehnološkim razvojem na področju umetne inteligence in z novimi metodološkimi pristopi bi bilo nujno potrebno spodbujati nove teoretične načine izbiranja med alternativnimi dolgoročnimi projekti in se zavedati, da zgolj interdisciplinarne povezave vodijo do ustreznega oblikovanja politik oziroma reševanja problemov na globalni ravni.

Reference

Ainslie, George. 1991. Derivation of »Rational« Economic Behavior from Hyperbolic Discount Curves. *American Economic Review* 81, št. 2: 334–340.

Andreoni, James; Sprenger, Charles. 2012. Risk Preferences are not Time Preferences. *American Economic Review* 102, št. 7: 3357–3376.

Arrow, Kenneth J. et. al. 1996. Intertemporal Equity, Discounting and Economic Efficiency. V: *Climate Change 1995: Economic and Social Dimensions of Climate Change*, 125–142. Ur. James P. Bruce, Hoesung Lee, Erik F. Haites. Cambridge: Cambridge University Press.

Böhm-Bawerk, Eugen von. 1890. *Capital and Interest: A Critical History of Economical Theory*. London: MacMillan.

Collier, Paul; O'Connell, Stephen A. 2009. Opportunities and Choices. V: *The Political Economy of Economic Growth in Africa 1960–2000*, 76–136. Ur. Benno J. Ndulu, Stephen O'Connell, Robert H. Bates, Paul Collier, Chukwuma C. Soludo. Cambridge: Cambridge University Press.

Conceição, Pedro; Zhang, Yanchun; Bandura, Romina. 2007. Brief on Discounting in the Context of Climate Change Economics. *Human Development Report. Fighting Climate Change: Human Solidarity in a Divided World*. https://www.researchgate.net/publication/242477503_Brief_on_Discounting_in_the_Context_of_Climate_Change_Economics (prijeto 12. februarja 2018).

Cropper, Maureen; Laibson, David. 1999. The Implications of Hyperbolic Discounting for Project Evaluation. V: Discounting and Intergenerational Equity, 163–173. Ur. Paul R. Portney, John P. Weyant. Washington DC: Resources for the Future.

Daly, Herman E.; Farley, Joshua. 2004. Ecological Economics: Principles and Applications. Washington DC: Island Press.

Dasgupta, Partha. 2008. Discounting Climate Change. *Journal of Risk and Uncertainty* 37, št. 1/2: 141–169.

Echazu, Luciana; Nocetti, Diego; Smith, William T. 2012. A New Look onto the Determinants of the Ecological Discount Rate: Disentangling Social Preferences. *The B. E. Journal of Economic Analysis & Policy* 12, št. 1: 1–44.

Eckstein, Otto. 1957. Investment Criteria for Economic Development and the Theory of Intertemporal Welfare Economics. *Quarterly Journal of Economics* 71, št. 1: 56–84.

Environmental Protection Agency. 2010. Guidelines for Preparing Economic Analyses. <https://www.epa.gov/sites/production/files/2017-09/documents/ee-0568-06.pdf> (prijeto 6. marca 2018).

Evans, David. 2004. The Elevated Status of the Elasticity of Marginal Utility of Consumption. *Applied Economics Letters* 11, št. 7: 443–447.

Evans, David; Sezer, Haluk. 2004. Social Discount Rates for Six Major Countries. *Applied Economics Letters* 11, št. 9: 557–560.

Evropska komisija. 2006. Delovni dokument 4: Smernice glede metodologije za izvedbo analize stroškov in koristi. [Http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docoffic/2007/working/wd4_cost_sl.pdf](http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docoffic/2007/working/wd4_cost_sl.pdf)- (pridobljeno 10. marca 2018).

Fehr, Ernst; Gächter, Simon. 2000. Fairness and Retaliation: The Economics of Reciprocity. *Journal of Economic Perspectives* 14, št. 3: 159–181.

Fisher, Irving. 1930. *The Theory of Interest: As Determined by Impatience to Spend Income and Opportunity to Invest it*. New York: Macmillan.

Fleurbaey, Marc; Zuber, Stephane. 2013. Climate Policies Deserves a Negative Discount Rate. *Chicago Journal of International Law* 13, št. 2: 565–595.

Frederick, Shane; Loewenstein, George; O'Donoghue, Ted. 2002. Time Discounting and Time Preference: A Critical Review. *Journal of Economic Literature* 40, št. 2: 351–401.

Gollier, Christian. 2002. Time Horizon and the Discount Rate. *Journal of Economic Theory* 107, št. 2: 463–473.

Harris, Jonathan M. 2003. Sustainability and Sustainable Development. *International Society of Ecological Economics*. [Http://www.ecoeco.org/pdf/susdev.pdf](http://www.ecoeco.org/pdf/susdev.pdf) (pridobljeno 15. septembra 2017).

Harrod, Roy F. 1948. *Towards a Dynamic Economics*. London: Macmillan.

Jevons, William S. 1965. *Political Economy*. New York: Reprints of Economic Classics.

Kirby, Kris; Herrenstein, Richard. 1995. Preference Reversals due to Myopic Discounting and Delayed Reward. *Psychology Science* 6, št. 2: 83–89.

Koopmans, Tjalling C. 1960. Stationary Ordinal Utility and Impatience. *Econometrica* 28, št. 2: 287–309.

Kula, Erhun. 2004. Estimation of a Social Rate of Interest for India. *Journal of Agricultural Economics* 55, št. 1: 91–99.

Long, Mark C.; Zerbe, Richard O.; Davis, Tyler. 1990. The Social Discount Rate as a Function of Individuals' Time Preferences: Elusive Theoretical Constructs and Practical Advice for Benefit-cost Analysis. University of Washington. [Http://faculty.washington.edu/marklong/Long,%20Zerbe,%20and%20Davis%20-%20Social%20Discount%20Rate.pdf](http://faculty.washington.edu/marklong/Long,%20Zerbe,%20and%20Davis%20-%20Social%20Discount%20Rate.pdf) (pridobljeno 12. decembra 2017).

Lopez, Humberto. 2008. The Social Discount Rate: Estimates for Nine Latin American Countries. World Bank Group. [Http://elibrary.worldbank.org/content/workingpaper/10.1596/1813-9450-4639](http://elibrary.worldbank.org/content/workingpaper/10.1596/1813-9450-4639) (pridobljeno 25. avgusta 2017).

Marglin, Stephen A. 1963. The Opportunity Costs of Public Investment. *Quarterly Journal of Economics* 77, št. 2: 274–289.

Munasinghe, Mohan. 1998. Climate Change Decision-making: Science, Policy and Economics. *International Journal of Environment and Pollution* 10, št. 2: 188–239.

Nocetti, Diego; Jouini, Elyes; Napp, Clotilde. 2008. Properties of the Social Discount Rate in a Benthamite Framework with

Heterogeneous Degrees of Impatience. *Management Science* 54, št. 10: 1822–1826.

Nordhaus, William D. 2007. A Review of the Stern Review on the Economics of Climate Change. *Journal of Economic Literature* 45, št. 3: 686–702.

Nordhaus, William D. 2017. Evolution of Modeling of the Economics of Global Warming: Changes in the DICE Model 1992–2017. Cowles Foundation for Research Economics. <https://cowles.yale.edu/sites/default/files/files/pub/d20/d2084.pdf> (pridobljeno 11. marca 2018).

Parfit, Derek. 1971. Personal Identity. *The Philosophical Review* 80, št. 1: 3–27.

Pearce, David. 1992. Green Economics. *Environmental Values* 1, št. 1: 3–13.

Pigou, Arthur C. 1929. *The Economics of Welfare*. London: Macmillan.

Price, Colin. 1989. *The Theory and Application of Forest Economics*. Oxford: Blackwell.

Rabl, Ari. 1996. Discounting of Long Term Costs: What would Future Generations Prefer to do? *Ecological Economics* 17, št. 3: 137–145.

Rambaud, Salvador C.; Torrecillas, Maria J. M. 2006. Social Discount Rate: A Revision. *Anales se estudios economicos y empresariales* 6: 76–98.

Ramsey, Frank P. 1928. A Mathematical Theory of Saving. *The Economic Journal* 38, št. 152: 543–559.

Ramsey, Frank P. 1931. *Essay in Philosophy, Logic, Mathematics and Economics*. New York: Humanities Press, Atlantic Highlands.

Rawls, John. 2005. *A Theory of Justice*. London: Belknap, Harvard University Press.

Rubinstein, Ariel. 2003. Is it »Economics and Psychology«?: The Case of Hyperbolic Discounting. *International Economic Review* 44, št. 4: 1207–1216.

Scarborough, Helen. 2010. Decomposing the Social Discount Rate. Australian Agricultural and Resource Economics Society. [Http://ageconsearch.umn.edu/record/59156/files/Scarborough_%20Helen.pdf?version=1](http://ageconsearch.umn.edu/record/59156/files/Scarborough_%20Helen.pdf?version=1) (pridobljeno 15. marca 2018).

Schelling, Thomas C. 1999. Intergenerational Discounting: Discounting and Intergenerational Equity. V: *Discounting and Intergenerational Discounting*, 99–101. Ur. Paul R. Pournet, John P. Weyant. Washington DC: Resources for the Future.

Scott, Maurice F. 1989. *A New View of Economic Growth*. Oxford: Oxford University Press.

Solow, Robert M. 1986. On the Intergenerational Allocation of Natural Resources. *Scandinavian Journal of Economics* 88, št. 1: 141–149.

Spackman, Michael. 2011. Government Discounting Controversies: The Valuation of Social Time Preference. Centre for Climate Change Economics and Policy Working Paper 77, Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment Working Paper 68. [Http://www.cccep.ac.uk/wp-content/uploads/2015/10/WP68_government-discount-controversies_2.pdf](http://www.cccep.ac.uk/wp-content/uploads/2015/10/WP68_government-discount-controversies_2.pdf) (pridobljeno 12. septembra 2017).

Stern, Nicholas. 2007. The Economics of Climate Change: The Stern Review. Cambridge: Cambridge University Press.

Toman, Michael A.; Pezzey, John C.; Krautkraemer, Jeffrey A. 1995. Neoclassical Economic Growth Theory and »Sustainability«. V: Handbook of Environmental Economics, 139–165. Ur. Daniel W. Bromley. Oxford: Blackwell.

Voinov, Alexey; Farley, Joshua. 2007. Reconciling Sustainability, Systems Theory and Discounting. Ecological Economics 63, št. 1: 104–113.

Weitzman, Martin L. 2001. Gamma Discounting. American Economic Review 91, št. 1: 260–271.

Weitzman, Martin L. 2007. A Review of the Stern Review on the Economics of Climate Change. Journal of Economic Literature 45, št. 3: 703–724.

Wesley, E.; Peterson, F. 1993. Time Preference, the Environment and the Interests of Future Generations. Journal of Agricultural and Environmental Ethics 6, št. 2: 107–126.