

**UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA DRUŽBENE VEDE**

Erika Caharija

**Ocenjevanje učinkovitosti odpravljanja in prilagajanja posledicam podnebnih
sprememb**

Diplomsko delo

Ljubljana, 2010

**UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA DRUŽBENE VEDE**

Erika Caharija

Mentorica: izr. prof. dr. Andreja Jaklič

**Ocenjevanje učinkovitosti odpravljanja in prilagajanja posledicam podnebnih
sprememb**

Diplomsko delo

Ljubljana, 2010

»Kot daljnovidnim nam oko odkriva,«
Mi odgovarja, »le prihodnje čase,
Le toliko nas višnja luč obliva;
čim bliže so, tem trdnejše opase
dobiva naš razvid, brez pojasnila
svetá zdaj živih ne dobimo vase.
Zato razumel boš, da ugasnila
nam jasnovidnost tistega bo dneva,
ko si prihodnost dver bo zapahnila.«

Alighieri, Dante: Božanska komedija
X. spev, VI. krog pekla.

OCENJEVANJE UČINKOVITOSTI ODPRAVLJANJA IN PRILAGAJANJA POSLEDICAM PODNEBNIH SPREMEMB

V diplomskem delu skušam poiskati vzroke nezmožnosti sprejemanja stroškovno učinkovitih ukrepov za prilagajanje podnebnim spremembam in/ali blaženje le-teh. Izhodišče težav sem iskala v razsežnem preseku problema podnebnih sprememb in pregledu ocene stroškov in koristi kot ekonomskega orodja za sprejemanje odločitev. Ta ekonomska metoda omogoča prikaz z vrednostmi, kateri izmed ukrepov, blaženje in/ali prilagajanje, je stroškovno bolj učinkovit in primernejši za sprejetje odločitev. Poudarek je na ravni analize, ki mora biti opredeljena z upoštevanjem vplivov predlaganega ukrepa na okolje. Če se pri končnih predlaganih ukrepih ne upošteva vplivov na okolje, lahko potek izračunov, povezanih z zunanjimi dejavniki, pripelje do precenjenih ali podcenjenih družbenih koristi projekta in slabih gospodarskih odločitev, kar se odraža tudi v negospodarnosti z viri. Namen diplomskega dela je prepoznavanje teh pomanjkljivosti in napak, posledično pa njihovo upoštevanje ter odpravljanje pri izpopolnjevanju metode kot orodja za odločanje in ukrepanje.

Ključne besede: podnebne spremembe, ocena stroškov in koristi, ekonomska učinkovitost, okolje, blaženje in prilagajanje.

ASSESSING EFFICIENCY OF MITIGATION AND ADAPTATION TO CLIMATE CHANGE IMPACTS

In the thesis I am trying to find the causes for the incapacity to make cost-effective actions for adaptation and/or mitigation of climate changes. The originating point of all problems that I have been looking for was analyzed with in-depth cross-section dimensions of the climate change problem and in the review of the costs benefits analysis, as an economic tool for decision making. This economic method allows representation in values, which of the decisions made or actions taken, mitigation and/or adaptation, is more cost-effective and more appropriate for the final decision. The emphasis is on the level of analysis, which must be defined by taking into account the impact of the proposed action on the environment. If the final proposed action does not take into account the impact on the environment, the course of calculations related to external factors leads to over-or undervalued social benefits of the project and poor economic decisions, which also reflects in resources mismanagement. The aim is to identify these shortcomings and errors, taking them into account and address the correction of the method as a decision-making and action tool.

Key Terms: Climate Change, Cost Benefit Analysis, Economic Efficiency, Environment, Mitigation and Adaptation.

1	UVOD	9
1.1	Predstavitev problema	9
1.2	Hipoteza in struktura diplomske naloge	11
2	GLOBALNO SEGREVANJE	13
2.2	Segrevanje ozračja in pojav tople grede	13
2.3	Toplogredni plini:	15
2.3.1	Ogljikov dioksid (CO ₂)	15
2.3.2	Metan (CH ₄)	16
2.3.3	Ozon (O ₃)	16
2.3.4	Vodna para	16
2.3.5	Ekvivalentna emisij in koncentracij ogljikovega dioksida	16
2.4	Definicije podnebnih sprememb	17
3	OPAZOVANE SPREMEMBE GLOBALNEGA SEGREVANJA – VPRAŠANJE PODNEBNIH SPREMEMB	18
3.1	Razumevanje pojava podnebnih sprememb	20
3.2	Siljenje	20
3.3	Emisijski scenariji	21
3.3.1	Shematski prikaz SRES scenarijev in obrazložitev prihodnjih možnosti	24
3.3.2	Opisna izhodišča	25
3.3.3	Pomen emisijskih scenarijev	26
4	TEORIJA	27
4.1	Ekonomika okolja	29
4.1.1	Metode ekonomike okolja so:	29
4.1.2	Metode vrednotenja okoljskih stroškov in koristi	30
4.2	Kritiki	32
5	POSKUSI INSTITUCIONALIZIRANJA PROBLEMA PODNEBNIH SPREMEMB	33
5.1	Medvladni odbor za podnebne spremembe (IPCC)	36
5.2	IPCC ugotovitve	37
6	OCENA STROŠKOV IN KORISTI (OSK)	40
6.1	OSK in odločanje o podnebnih spremembah: blaženje in/ali prilagajanje	41
6.2	Namen OSK	42
6.2.1	Opredelitev cilja	43
6.2.2	Identifikacija projekta	44

6.2.3	Analiza izvedljivosti in možnosti	44
6.2.4	Finančna Analiza	45
6.2.5	Ekonomska analiza	54
6.2.6	Tveganje	57
7	DRUGE TEŽAVE Z OCENO STROŠKOV IN KORISTI	58
7.1	Določitev pravične vrednosti in prednosti	59
7.2	Trajnost kot izbira	60
7.3	Ocena stroškov in koristi kot izbira	62
7.4	OSK in odločanje o podnebnih spremembah: blaženje ali prilagajanje	62
8	ZAKLJUČEK	63
	PRILOGA A	77

Seznam tabel in shematskih prikazov (slik)

- Tabela 3.1: Verjetnosti pričakovanih vplivov opazovanih podnebnih sprememb
- Tabela 6.1: Izračun interne stopnje donosnosti investicije
- Tabela 6.2: Izračun interne stopnje donosnosti kapitala
- Tabela 6.3: Časovni okvir
- Tabela A1: Celotna investicija
- Tabela A2: Prihodki in odhodki
- Tabela A3: Viri financiranja
- Tabela A4: Finančni tokovi
- Tabela A5: Izračun ekonomske interne stopnje donosnosti investicije
- Slika 3.1: Shematski prikaz SRES scenarijev in obrazložitev prihodnjih možnosti

Seznam kratic

CDM	<i>Clean Development Mechanism</i> (mehanizem za čisti razvoj)
ET	<i>Emissions Trading</i> (trgovanje z emisijami)
FUND	<i>Climate Framework for Uncertainty, Negotiation and Distribution</i> (Podnebni model za negotovosti, pogajanja in porazdelitev)
FSO	faktor segrevanja ozračja
FSD	finančna stopnja donosa (<i>Financial Rates of Return – FRR</i>)
FSV/K	finančna stopnja donosa na kapital (<i>Financial Rates of Return on Capital</i>)
IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i> (Medvladni odbor za podnebne spremembe)
JI	<i>Joint Implementation</i> (soodvisno izvajanje)
NOP	Načelo »onesnaževalec plača«
NFSV/C	finančne stopnje donosa investicije (<i>Financial Rates of Return on Investment – FRR/C</i>)
NSV	neto sedanja vrednost
OECD	<i>Organisation for Economic Co-operation and Development</i> (Organizacija za gospodarsko sodelovanje in razvoj)
OSK	ocena stroškov in koristi
ppmv	<i>Parts Per Meter of Volume</i> (delcev na kubični meter)
SRES	<i>Special Report on Emission Scenarios</i> (Posebno poročilo o emisijskih scenarijih)
TGP	toplogredni plini
UNFCCC	<i>United Nations Framework Convention on Climate Change</i> (Okvirna konvencija Združenih narodov o podnebnih spremembah)
WMO	<i>World Meteorological Organisation</i> (Svetovna meteorološka organizacija)
WTP	<i>Willingness to pay</i> (pripravljenost plačati)
WTAC	<i>Willingness to accept compensation</i> (pripravljenost sprejeti kompenzacijo)

1 UVOD

1.1 Predstavitev problema

Podnebne spremembe predstavljajo resen izziv sodobni mednarodni skupnosti. Bodisi zaradi nesoglasij o že potrjenih vplivih, ki jih imajo na posamezne dele družbe, bodisi zaradi skepticizma tistih, ki zagovarjajo interese kapitala. Ali pa zaradi dometa vplivov podnebnih sprememb na področja, s katerimi se ukvarja sodobna mednarodna skupnost, kot so npr. varnost, okolje, razseljevanje ljudi, gospodarstvo, človekove pravice, in nezmožnosti povezovanja teh vplivov, ki prepletajo eno področje z drugim. Problem izhaja iz odgovornosti posameznika in odgovornosti vseh, da se ukrepa tukaj in zdaj. Oddaljevanje posameznikov ali skupin od problema le pogloblja težavo na globalni ravni.

Odgovorno ravnanje do okolja naj bi vodila želja po spremembah obstoječega družbeno-ekonomskega stanja. Ekonomija pojmuje problem trajnosti kot ohranjanje konstantne stopnje skupne porabe na prebivalca za vedno. Ekologija pa vidi problem pri ohranjanju prožnosti ali funkcionalne integritete ekosistemov (Common 1998, 63). Družbena odgovornost naj bi izhajala iz nove vloge kolektivno odgovornega posameznika, ki trajnostno upravlja z naravnimi viri in vzpostavlja nov ekonomski sistem, temelječ na novih predpostavkah izkoriščanja naravnih virov.

Eden izmed načinov, da se nadaljujejo cilji humanega, kreativnega in učinkovitega ustvarjanja vrednosti ter globalnega gospodarjenja nasploh, je, da se pozabljene vrednote ponotranjijo in da se v celoti preusmerijo tradicionalne stroškovno-cenovne spodbude. Potrebujemo predvidljiv in konsistenten trg, ki priznava resnične skupne stroške poslovanja in ponovno plasiranje le-teh nazaj na trg, kamor tudi sodijo. Potrebujemo tržno ekonomijo, ki nagrajuje največje prevzemanje eksternalij; takšen ekonomski sistem, kjer poslovanje cveti, ko prevzema družbeno in okoljsko odgovornost (Hawken 1993, 167).

Potrebujemo sistem, v katerem si posameznik prizadeva za maksimiranje zadovoljstva glede na svoje preference, ki so merilo zadovoljstva, z upoštevanjem primerjalnih stroškov različnega delovanja, ki predstavljajo dane zunanje omejitve (Šušteršič v Arrow 1994, 113). Čiste individualistične predpostavke so neuporabne za preučevanje problemov, kot je razdelitev narodnega dohodka na javne in zasebne izdatke, saj so nekatere sestavine družbenega stanja kolektivne dejavnosti (Arrow 1994, 24).

Po Arrowu razlikujemo dve družbeni stanji, in sicer prvo, ki odraža poskuse posameznika, in drugo, ki odraža posameznikove vrednote. Meja med njima ni jasno zarisana. Razvrstitev družbenih stanj glede na vrednote je tista, ki upošteva vse želje posameznika, vključno z zelo pomembnimi socializacijskimi željami, in ki je za doseganje družbenega maksimuma primarno relevantna. Tržni mehanizem pa na drugi strani upošteva le razvrstitev glede na okuse (Arrow 1994, 24–25).

Vrednote so poglaviten aspekt tega, kar v bistvu predstavlja razvoj, in se spreminjajo ter povzročajo pomemben dvig »zelenih« političnih gibanj v Evropi, Avstraliji, Indiji in Braziliji, upoštevajoč tudi zgodovinske spremembe v Rusiji in na Kitajskem (Colby 1989, 29). Okoljska gibanja so danes prisotna že v vseh državah po svetu. Okoljski problemi vpletajo v svojo zgodbo posameznika pred posamezniki. Kolektivistični altruizem je odgovor post neo-liberalni ekonomski sistem, ki kliče po skupni akciji in poudarja stare sanje o moči in slavi ter nas poziva k iskanju sprememb in k prevzemanju odgovornosti. Ko altruizem ne služi samo psihološki potrebi po samospoštovanju ali pa ko ni samo v funkciji družbenega podaljška, so dejanja iz altruizma življenjska komponenta v procesu prenavljanja na poti do prave civilne družbe, ki je vredna svojega imena: kot *civitas* (lat.) v javnem in zasebnem smislu, opremljena s sposobnostjo sprejeti drugačnost ter utrditi solidarnost (Melucci 1996, 167–170).

Povezave med vrednotami posameznika v odnosu do okolja in njegove družbeno-ekonomske dejavnosti je smiselno iskati v teoriji ekonomike okolja. Zagotovo bo preplet teorij ekonomike okolja in znanstvenih ugotovitev o problemu podnebnih sprememb olajšal nadaljnje iskanje odgovorov, kako in kdaj ukrepati (preventivno/kurativno ali zdaj/jutri). Eno ključnih vprašanj, ki razdvaja odločevalce zaradi vpetosti v obstoječi družbeno-ekonomski sistem, je, kako se odločiti o problemu, ki je vseobsegajoč in globalen. Potrebno je ugotoviti, ali so obstoječi pristopi sprejemanja skupnih odločitev zadostni, družbeno-ekonomsko upravičeni in primerni za stroškovno učinkovito upravljanje s problemom podnebnih sprememb, ki je globalen problem. Lahko pričakujemo dva uporabna pristopa k reševanju vprašanja podnebnih sprememb. Prvega, kjer se jim lahko prilagodimo, kjer so najverjetneje pričakovani stroški višji/nizji in kjer gre za kratkoročen ukrep, ali pa drugega, kjer jih poskušamo pravočasno, s primerno strategijo odpraviti na daljši rok in so najverjetneje pričakovani investicijski stroški nižji/višji.

1.2 Hipoteza in struktura diplomske naloge

Težko je motivirati enega samega človeka, da se spopade s tako ogromno in neobvladljivo težavo, ki je pogosto prevelik zalogaj za politično, kaj šele individualno akcijo. In ne glede na količino smoga ali kislega dežja, podnebne spremembe predstavljajo tragičnost sodobnega človeka – koristi od izrabe fosilnih goriv imajo le posamezniki, podjetja in države, medtem ko stroške le-te nosi planet v celoti (Henson, 2006, 240). Torej lahko rečemo, da je problem podnebnih sprememb ta, da posamezniki, podjetja in države ne znajo maksimirati koristi na družbeno odgovoren način in niso sposobni minimizirati stroškov zaradi obstoječega, zasvajajočega načina življenja. Izsledki raziskav, predstavljenih v IPCC¹-jevih poročilih, sistematično scenarizirajo potencialne razplete vseh možnosti obstoja ekosistemov in človeštva glede na različne predpostavke in upoštevajoč statistično verjetnost, da se bo nek scenarij zgodil v določenem času. Zato so tudi v nadaljevanju ti scenariji bolj podrobno predstavljeni, saj preko njih lahko sistematično in znanstveno predstavimo možnosti, ki jih lahko v prihodnosti pričakujemo. Ne nazadnje je problem podnebnih sprememb povratno povezan z družbeno-ekonomskimi odločitvami pred in po vplivih, ki jih podnebne spremembe povzročajo. Obei v predstavitvenih scenarijih so zaskrbljujoči in zato mora sodobni človek ukrepati zdaj in skupaj, da ohrani svojo vrsto v prihodnosti. Potrebno je najprej ugotoviti, katere predpostavke in scenarije je nujno upoštevati, tudi tiste statistično najmanj verjetne, da se lahko aplicira analiza učinkovitosti ter sprejme najbolj odgovorna odločitev. Zanima me torej, kaj je potrebno, da se posameznik, podjetje ali država odloči in ukrepa odgovorno, da poveča koristi celotnega planeta, da minimizira stroške in da ne deluje le v prid posameznih skupin. Poznamo dve poti, dva pristopa odgovornega ravnanja, ki sta dodala novo razsežnost pri reševanju problema podnebnih sprememb – prilagajanje in/ali blaženje, ki sta obenem pripomogla k dodatnem razmišljanju v generalni hipotezi:

Težave z oceno stroškov in koristi vplivajo izbor ustreznih ukrepov za prilagajanje in/ali blaženje vplivov podnebnih sprememb.

¹ *Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)*, Meddržavni odbor o spremembah podnebja, je znanstveni medvladni organ, ki sta ga leta 1988 ustanovila Svetovna meteorološka organizacija (*World Meteorological Organization – WMO*) in Okoljski program Združenih narodov (*United Nations Environment Programme – UNEP*).

Ocena stroškov in koristi (v nadaljevanju OSK) je eden od najbolj uporabljenih in preglednih načinov, ki ga za sprejemanje pomembnih investicijskih odločitev priporoča tudi Evropska komisija (konkretno za financiranje iz strukturnih in kohezijskih skladov). V nalogi so kot primer izračunov določenih uporabnih parametrov prikazane tabele, ki so zgolj šolski primeri in se ne navezujejo na konkreten uporaben primer. Smiselno je slediti takšni literaturi, ki na praktičnih primerih ponazarja, kako izdelati oceno stroškov in koristi, in ki je pripravljena na razumljiv način, da je lahko dostopna širši množici. Zanima nas, ali so stroškovne mere odpravljanja in prilagajanja podnebnim spremembam primerne za analizo vplivov podnebnih sprememb in posledično uporabno orodje za sprejemanje odločitev za globalne okoljske vplive. V nasprotju z OSK je pojav globalnega segrevanja zelo kompleksen in pogosto nerazumljiv. Zato je v tej nalogi središče opazovanja usmerjeno samo v podnebne spremembe. V drugem poglavju se opis pojavnosti podnebnih sprememb začne s predstavitvijo toplogrednih plinov in definicijami, ki z medsebojno primerjavo potrjujejo, da se mnenja o razsežnostih in vplivih tega pojava razhajajo.

V tretjem poglavju so ponujeni odgovori na vprašanja o razsežnostih podnebnih sprememb in njihovih vplivih s siljenjem ter kategorizacijo po IPCC-jevih modelih emisijskih scenarijev. Obe v predstavitvenih scenarijih so zaskrbljujoči in zato mora sodobni človek ukrepati zdaj in skupaj, da ohrani svojo vrsto. Predstavitev širine in kompleksnosti pojavnosti podnebnih sprememb je potrebna, saj je nujno upoštevati vse predvidljive in nepredvidljive vplive ter posledice, da se na primeren način, z ustrezno stroškovno učinkovito rešitvijo, dovolj hitro preventivno in/ali ustrezno kurativno ukrepa. Pri preverjanju, kaj znanost piše o podnebnih spremembah, je zagotovo nepogrešljiv vir informacij Tretje ocenjevalno IPCC-jevo poročilo strokovnjakov iz leta 2001. Za povprečnega bralca je to poročilo pretirano znanstveno napisano. Z namenom, da bi problem podnebnih sprememb približali širšemu krogu bralcev, ki jih tematika zanima, so v novejšem dokumentu, v Četrtem ocenjevalnem IPCC-jevem poročilu strokovnjakov iz leta 2007, začeli uporabljati bolj poljuden jezik. Kar je zelo pomembno omeniti, so v tem istem poročilu prvič temeljito predstavili dva ključna pristopa reševanja vprašanja podnebnih sprememb, blaženja kot preventivnega ukrepa in prilagajanja kot kurativnega. V Četrtem ocenjevalnem IPCC-jevem poročilu so znanstveniki temeljito preučili pričakovane vplive na prihodnje podnebne razmere in se pri tem oprli na veliko vprašanj, ki so se pojavljala že v prejšnjih poročilih, vendar je bila gotovost ugotovitev šibka. Tudi jezik v zadnjem poročilu, v nasprotju s tistim v prejšnjih poročilih, ni preveč strokoven in ga lahko razume večina

bralcev, ki niso tehnično podkovani na tem področju. Pomembno je poudariti poglavje delovne skupine II, ki v razpredelnici v predstavi možnosti vplivov pri segrevanju od 1 °C pa do 5 °C in ponuja tistim, ki se odločajo, jasen vpogled v možnosti, ki jih za posamezno stopinjo segrevanja lahko pričakujemo (Lynas 2008, 18).

Z uporabo literature, ki se nanaša na ekonomiko okolja je v teoretičnem delu predstavljeno razmišljanje ekonomskih teoretikov o okolju, ki se je konstantno spreminjala skozi čas in sta jo oblikovala družbeno-ekonomski razvoj in napredek. Misel se v naslednjem poglavju razvija z vprašanjem o časovnem razvoju problema podnebnih sprememb in kako so se ga lotevali v različnih sferah svetovne družbe. V šestem poglavju je OSK ponujena kot možna rešitev za vse tiste deležnike in odločevalce, ki so kakorkoli, kadarkoli v dvomih, ko je potrebno sprejeti odločitev, ki se najbolj izplača, ob predpostavki, da je nujno ukrepati. Finančno-ekonomska analiza je uporabljena, ker je zagotovo najprimernejša obstoječa metoda analize za pripravo in legitimiranje dolgoročnih projektov, tudi takšnih, ki so vezani na okolje in izboljševanje obstoječega stanja na področju varovanja okolja. Seveda ima tudi ta pristop svoje prednosti in slabosti, ki so v nalogi predstavljene na koncu šestega poglavja. Sklepna misel je zbrana ob ugotovitvah, da OSK ne predstavlja nikakršnega bremena ne za javni ne za zasebni sektor, ob čemer podam oceno tega ekonomskega orodja kot sredstva za pomoč pri odločanju o vplivih podnebnih sprememb. Zaključim z razmišljanjem o skupni akciji in novih okoliščinah oziroma pogojih kot posledicah najhujših možnih scenarijev v našem naravnem okolju ter odpiram vprašanje, ali morda ne bi tlakovali poti novim vrednotam, ki bodo takrat ne nazadnje nujne.

2 GLOBALNO SEGREVANJE

2.2 Segrevanje ozračja in pojav tople grede

Komaj proti koncu 20. stoletja so se znanstveniki začeli zavedati, da natančno določena globalna tveganja zaradi izpustov antropogenih toplogrednih plinov potrebujejo termin, ki jih opisujejo. Leta 1975 je Wallace Broecker iz Newyorškega observatorija Lamont-Doherty Erth v reviji *Science* objavil odmeven članek z naslovom *Podnebne spremembe: Ali smo na robu t. i. globalnega segrevanja?* V začetku osemdesetih let je izraz podnebne spremembe med znanstveniki pridobil na veljavi, medtem ko se je termin globalne spremembe uveljavil za predstavitev vseh možnih nedovoljenih človeških posegov na planetu. Naš planet se v celoti segreva, vendar se veliko znanstvenikov izogiba temu

terminu in raje uporablja besedno zvezo globalne spremembe ali natančneje globalne podnebne spremembe. Eden izmed razlogov za to je, da se lahko globalno segrevanje interpretira kot enoten učinek, z enako stopnjo segrevanja povsod po planetu, medtem ko se v resnici lahko nekatere regije počasi ohlajajo, kot Zemlja v celoti, ampak v povprečju se pa segreva (Henson 2006, 6).

Izpostavljam, da večina ljudi ne pozna razlike med pojavom podnebnih sprememb in pojavom segrevanja ozračja ter vehementno uporablja en izraz namesto drugega, kar najpogosteje zasledimo v medijih. Takšno početje je zavajajoče in neodgovorno, saj vodi v nejasnosti o enem ali drugem pojavu, ki sta sicer soodvisna, ampak zahtevata preciznost pri pojasnjevanju vsakega, če ne drugače, pa vsaj zaradi preučevanja enega ali drugega pojava in njunih vplivov. Nedvomno tako podnebne spremembe kot tudi segrevanje ozračja pogosto privabita veliko pozornosti javnosti. Kaj razumemo pod pojmom podnebnih sprememb, si bomo podrobneje pogledali v nadaljevanju. Od tu dalje pa bomo pod drobnogled vzeli globalno segrevanje, saj se lahko samo s temeljitim znanjem o podnebnih spremembah in z interdisciplinarnim pristopom lotimo ključnih vprašanj, ki so se pojavila na raziskovalni poti.

Kot je znano, temperaturo zemlje določa razmerje med energijo, ki jo zemlja prejme od sonca, in energijo, ki jo odda nazaj v vesolje. Ključnega pomena za to temperaturno ravnovesje v ozračju so nekateri plini, ki jih poznamo pod imenom toplogredni plini. Zemlja prejema energijo od sonca v obliki kratkovalovnega sevanja, torej v vidnem spektru ultravijoličnega sevanja. V povprečju se približno ena tretjina tega sončnega sevanja, ki zadane Zemljo, odbije nazaj v vesolje. Del preostanka vsrka ozračje, večji del pa ga vsrkata kopno in morje. Površje zemlje se segreje in posledično oddaja dolgovalovno »infrardeče« sevanje. Toplogredni plini ujamejo in ponovno oddajo nekaj tega dolgovalovnega sevanja in tako ogrevajo ozračje (Maslin 2007, 13). Pojav tople grede nastane, ker nižje plasti atmosfere zadržujejo infrardeče sevanje površine Zemlje. Temperatura Zemljine površine in nižjih slojev ozračja se poveča. O tem, koliko se poveča, odloča razmerje toplotnih tokov, ki energijo prinašajo in odnašajo iz nižjih plasti atmosfere (Ravnik 1997, 5). Količina odbitega sevanja je odvisna od tega, kako močno ozračje absorbira infrardeče sevanje, torej od tega, koliko je v njej plinov tople grede, predvsem vodne pare in ogljikovega dioksida. Površje Zemlje seva infrardeče žarke, ki jih v ozračju zadržijo plini tople grede (Ravnik 1997, 6). Zmerna količina toplogrednih plinov v ozračju

je dobrodejna. Brez njih bi bila temperatura na površini planeta okoli $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$, kar ne bi bilo preveč prijetno bivalno okolje (Gore 2007, 8).

2.3 Toplogredni plini

V čem je torej problem segrevanja ozračja? Znanstveniki so po večini enotnega mnenja in kažejo s prstom na toplogredne pline. Poznamo toplogredne pline naravnega izvora in antropogene toplogredne pline. Toplogredni plini naravnega izvora so vodna para, ogljikov dioksid, ozon, metan ter dušikov oksid in skupaj tvorijo naravno toplo gredo oziroma učinek odeje in tako ogrejejo Zemljo za $35\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Maslin 2007, 13). Po Kjotskem protokolu pa poznamo šest (skupin) plinov: ogljikov dioksid (CO_2), metan (CH_4), didušikov oksid (N_2O), fluorirane ogljikovodike (HFC-je), perfluorirane ogljikovodike (PFC₆-je) in žveplov heksafluorid (SF_6) (Operativni program zmanjševanja emisij TGP do leta 2012 2006, 6). Ko govorimo o toplogrednih plinih in podnebnih spremembah, največkrat izpostavimo ogljikov dioksid. Vendar sodelujejo pri povečanem učinku tople grede tudi nekateri drugi plini, čeprav je CO_2 daleč najpomembnejši (Gore 2007, 28).

2.3.1 Ogljikov dioksid (CO_2): Kot onesnaževalec zraka in kot naravni sestavni del atmosfere je CO_2 proizveden z izgorevanjem fosilnih goriv, z dihanjem ljudi in živali ter s kompostiranjem rastlin. Rastline in oceani v naravnem procesu porabijo ogromne količine CO_2 , kar omogoča ohranjanje ravni CO_2 , da ne bi naraščala še hitreje. Atmosferske ravni CO_2 so se stoletja ohranjale v ravnovesju pri približno $270\text{--}280\text{ ppm}^2$, vse do ekspanzije industrijske revolucije. V preteklih geoloških obdobjih je raven koncentracije CO_2 naraščala in padala glede na večje podnebne spremembe, čeprav je do nedavnega obstajala negotovost, ali je CO_2 privedel ali upočasnil nekatere od teh sprememb (Henson 2006: 24–25). Globalna atmosfera je danes obremenjena s približno 3000 giga ton CO_2 , ki vsebujejo približno 800 giga ton ogljika, kar predstavlja daleč največjo količino kateregakoli antropogenega toplogrednega plina (Henson 2006, 32).

² Ppm: iz angleškega izraza parts per million, je enota za merjenje koncentracije. Definirana je kot število masnih ali volumenskih delov izbrane snovi v milijonu delov raztopine ali zmesi. Dostopno na: http://www.engineeringtoolbox.com/ppm-d_1039.html (26. avgust 2010).

2.3.2 Metan (CH₄) se sprošča iz riževih luščin, kravjih in avtomobilskih izpustov, iz izpustov gospodinjstev ter tovarn. Imenovan je tudi toplogredna elektrarna, saj kljub temu, da je njegova obstojnost le kakšno desetletje, molekula metana absorbira 20–25-krat več infrardeče energije v tem času kot molekula ogljikovega dioksida v slabem stoletju. V zadnjih nekaj desetletjih lebdenja v zraku se je količina atmosferskega metana popeterila v letu 1990 in se stabilizirala okoli leta 2000. Razlogi za to pa niso še znani (Henson 2006, 5).

2.3.3 Ozon (O₃) se proizvaja pri izgorevanju fosilnih goriv. Oblikuje se, ko sončna svetloba obseva druge onesnaževalce in sproži reakcijo nastajanja ozona. Njegova prisotnost lahko poskoči do nevarnih ravni, ko se postan zrak nekaj dni zadržuje pri tleh, kjer ljudje, živali in rastline živijo in dihajo. K sreči je ozon v troposferi obstojen le nekaj dni, preden razpade. Njegove globalne koncentracije v zraku se gibljejo v povprečju približno 34 delcev na milijardo delcev. Naravna zaščitna plast ozona segreva stratosfero, poleg tega pa pomaga ščititi Zemljo pred ultravijoličnimi žarki (Henson 2006, 25).

2.3.4 Vodna para ni zelo močan toplogredni plin. Deluje tako, da pospešuje in povečuje globalno segrevanje preko zanimive deformacije. Ko globalne temperature naraščajo, jezera in oceani oddajajo več vodne pare, z upoštevanjem poznanega zakona termodinamike (toplejši zrak je redkejši od hladnega, zato se dviguje v višje plasti, kjer se ohlaja). Odvečna vodna para obratno dopolnjuje krog segrevanja (Henson 2006, 25–26).

2.3.5 Ekvivalenta emisij in koncentracij ogljikovega dioksida

Toplogredni plini se med seboj razlikujejo glede na vplive ogrevanja (radioaktivno siljenje), ki jih imajo na svetovni klimatski sistem zaradi različnih radioaktivnih lastnosti in časovnih okvirov obstoja v atmosferi. Te ogrevalne vplive lahko izrazimo preko skupnega metričnega pristopa, utemeljenega na radioaktivnem siljenju CO₂. Ekvivalenta CO₂ emisij je enaka količinam CO₂ emisij, ki bi v istem časovnem obdobju povzročile radioaktivno siljenje³. V omejenem časovnem obdobju pa kot emitirana količina TGP, ki so dalj časa

³ Radioaktivno siljenje je merilo vpliva, ki ga nek dejavnik ima, da vznemiri ravnovesje vstopajoče in izstopajoče energije v Zemljino atmosfero in je obenem indeks pomembnosti nekega dejavnika kot potencialnega mehanizma podnebne spreminjanja. V Četrtem poročilu strokovnjakov IPCC-ja so vrednosti radioaktivnega sevanja uporabljene za spremembe, ki se nanašajo na predindustrijske pogoje, določene z letnico 1750 in izražene v Wattih na kvadratni meter (W/m²). Climate Change 2007, Synthesis Report. Dostopno na: http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr.pdf (15. december 2007).

obstojni ali kot pa kot mešanica TP. Ekvivalento CO₂ emisij dobimo tako, da zmnožimo emisije TGP z njihovim faktorjem segrevanja ozračja – FSO⁴ v danem časovnem obdobju. Mešanico TGP se dobi tako, da se sešteje ekvivalente CO₂ emisij za vsak plin. Ekvivalenta CO₂ emisije je standardna in uporabljeno merilo za primerjavo emisij različnih TGP, ampak ne nakazuje na podobne odzive na podnebne spremembe. Ekvivalenta CO₂ koncentracij predstavlja koncentracijo CO₂, ki bi povzročila isto količino radioaktivnega siljenja kot ista mešanica CO₂ in *drugih sestavin siljenja*⁵.

2.4 Definicije podnebnih sprememb

Ker je problem podnebnih sprememb nujno temeljito predstaviti in ker je veliko bolj kompleksen tudi zaradi različnih pogledov raziskovalcev, sem za primerjavo navedla le dve značilni definiciji. Okvirna konvencija Združenih narodov o podnebnih spremembah (*United Nations Framework Convention on Climate change – UNFCCC*)⁶ v prvem odstavku prvega člena definira škodljive učinke sprememb podnebja, ki pomenijo spremembe v stvarnem ali življenjskem okolju, ki so posledica spremembe podnebja in imajo pomemben škodljiv učinek na sestavo, prožnost ali produktivnost naravnih in upravljanih ekosistemov, na delovanje družbeno-gospodarskih sistemov ali na človekovo zdravje in blaginjo (UNFCCC 1992, 3). V drugem odstavku prvega člena pa nadaljuje, da sprememba podnebja pomeni spremembo podnebja, ki je nastala neposredno ali posredno zaradi človekovih dejavnosti, ki spreminjajo sestavo zemeljskega ozračja, in se poleg naravne spremembe podnebja opaža v primerljivih časovnih obdobjih. Takšno razumevanje podnebnih sprememb se osredotoča na spremembe, ki so posredno ali neposredno pripisane človeški dejavnosti in spreminjajo sestavo globalnega podnebja, kar je dodatno povezano z naravno podnebno spremenljivostjo, ki je opazovana skozi primerljiva časovna obdobja (Barker in drugi 2007, 8). Medvladni odbor za podnebne

⁴ FSO – Faktor segrevanja ozračja (*Global Warming Potential – GWP*) je indeks, ki za vsak toplogredni plin (glede na njegovo življenjsko dobo) kaže prispevek ene tone tega plina h globalnemu segrevanju v primerjavi z eno tono CO₂. GWP za CO₂ je 1, za metan 21, za diduškov oksid 310, za SF₆ 23900. Podnebne spremembe: slovarček uporabnih izrazov, 2005. Dostopen na: <http://www.focus.si/files/Publikacije/slovarcek.pdf> (30. januar 2007).

⁵ Druge sestavine siljenja upoštevajo TP in mešanice TP z aerosoli. Climate Change 2007, Synthesis Report. Dostopno na: http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr.pdf (15. december 2007).

⁶ *United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)*, Okvirna konvencija Združenih narodov o podnebnih spremembah, odprta za podpis 4. 6. 1992, v veljavi od 21. 3. 1994; dostopna na: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf> (12. marec 2006).

spremembe (IPCC) se pa sklicuje na podnebne spremembe, ko govori o spremembah v podnebjju, ki se jih lahko identificira (npr. z uporabo statističnih izračunov) s spreminjanjem načina in/ali po spremenljivosti značilnosti ter po tem, da trajajo daljše obdobje, kot je desetletje ali več. Za IPCC so podnebne spremembe kakršnekoli spremembe v podnebjju v nekem časovnem obdobju, ki so nastale zaradi naravne spremenljivosti ali pa kot posledica človeške dejavnosti (*ibid.*). Definiciji sta si nedvomno podobni.

IPCC je v svojem poročilu še zapisal, da je večina opazovanih povečanih povprečnih temperatur od sredine 20. stoletja najverjetneje posledica povečanja opazovanih koncentracij antropogenih toplogrednih plinov. Segrevanje podnebja je nedvomno, kot je sedaj že znano iz opazovanja, posledica povečanih povprečnih globalnih temperatur zraka in oceanov, široko razširjenega taljenja ledu in snega ter povečanega tveganja dviga ravni morske gladine (*ibid.*).

3 OPAZOVANE SPREMEMBE GLOBALNEGA SEGREVANJA – VPRAŠANJE PODNEBNIH SPREMEMB

Zanima nas, ali so podnebne spremembe odvisne od segrevanja ozračja? Čedalje večje število znanstvenih analiz je nakazovalo, čeprav ni moglo dokončno dokazati, da naraščajoče ravni toplogrednih plinov v atmosferi prispevajo k podnebnim spremembam (kot napoveduje teorija). Znanstveniki so napovedali, da kakor se bo v prihajajočih desetletjih nadaljevalo naraščanje atmosferskih toplogrednih plinov, tako bodo naraščale povprečne globalne temperature in raven morske gladine kot rezultat in sprememba v vzorcih padavin (EPA 2007).

Ena redkih točk razprave o globalnem segrevanju, za katero lahko rečemo, da je splošno sprejeta, je, da obstajajo jasni dokazi, da je vsebnost ogljikovega dioksida v ozračju naraščala vse od začetka industrijske revolucije. Če so bile spremembe v zemljini krožnici okrog Sonca temeljni vzrok za konec zadnje ledene dobe, so znanstveniki, ki so preučevali preteklost podnebja, ugotovili, kako pomembno vlogo ima vsebnost CO₂ v ozračju kot kazalec, ki te zunanje spremembe prevede v pojavljanje in izginjanje ledenih dob. Iz tega lahko ugotovimo, da je stopnja onesnaževanja, ki smo jo že povzročili v enem stoletju, primerljiva z naravnimi spremembami, ki so se zgodile v več tisoč letih (Maslin 2007, 18–19).

Koliko dokazov še potrebujemo, da se sprejme najbolj smiselna in enostavna rešitev? Kot dokaz skeptikom o resnosti in zaskrbljujočem stanju zaradi podnebnih sprememb pričajo satelitski podatki zemeljskih zasneženih površin od leta 1960, ki so se do danes zmanjšale za 19 %. Povprečna višina morske gladine se je v 20. stoletju zvišala za 0,1–0,2 m. Najpomembnejše spremembe, predvidene v obdobju do leta 2100 na podlagi klimatskih modelov, so:

1. dvig povprečne globalne letne temperature za 1,4 do 5,8 °C;
 2. povečanje povprečne globalne količine padavin, dvig povprečne globalne gladine morja za 0,1 do 0,9 m; nadaljevanje splošnega zmanjševanja ledenikov;
 3. porast ekstremnih klimatskih oziroma vremenskih dogodkov (Gašperič in drugi, 9).
- Segrevanje podnebnega sistema se nedvomno dogaja in je sedaj razvidno iz meritev. Skupna vrednost globalnih letnih antropogenih toplogrednih emisij, merjenih v obdobju 100 let, z indeksom potencial globalnega segrevanja, se je med leti 1970 in 2004 povečala za 70 %. V največji meri je svetovno povprečno segrevanje v zadnjih 50-ih letih *zelo verjetno* povzročeno zaradi povečanih antropogenih toplogrednih plinov v ozračju in *verjetno* obstaja zaznavno povprečno segrevanje kot posledica človeškega delovanja na vsakem kontinentu, razen na Antarktiki. Antropogeno segrevanje v zadnjih treh desetletjih ima *verjetno* prisojen vpliv na svetovne ravni opazovanih sprememb v mnogih fizikalnih in bioloških sistemih. S sedanjimi politikami blaženja klimatskih sprememb in s sorodnimi praksami trajnostnega razvoja bodo svetovne emisije toplogrednih plinov naraščale še naslednjih nekaj desetletij. V prihajajočih dveh desetletjih se napoveduje segrevanje za okoli 0,2 °C na desetletje v obsegu emisijskih scenarijev iz posebnega poročila o emisijskih scenarijih (SRES)⁷.

Nadaljnje emisije toplogrednih plinov bodisi pri sedanjih stopnjah bodisi iznad njih bodo povzročile dodatno segrevanje in privedle do številnih sprememb v svetovnih podnebnih sistemih v 21. stoletju, ki bodo *zelo verjetno* obširnejši od tistih, ki so bili opazovani v 20. stoletju. *Zelo verjetno* bo uravnotežena občutljivost podnebja manjša od 1,5 °C. Nekateri sistemi, sektorji in regije bodo *verjetno* posebno prizadeti zaradi podnebnih sprememb.

⁷ *Special Report on Emission Scenarios (SRES)*, povzeto iz *Emission Scenarios, Summary for Policymakers: A Special Report Published by IPCC Working Group III (2000)*, dostopno na: <http://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/spm/sres-en.pdf> (1. februar 2007).

1. Ekosistemi so: tundra, severni gozdovi, gorski, mediteranski ekosistem, mangrove, močvirja, koralni grebeni in ekosistemi ledenih morij; nizko ležeči obalni predeli, vodni viri in nekatere srednje ležeče suhe pokrajine v suhih tropih; področja, ki so odvisna od snega in topitve ledu; kmetijstvo v nizko ležečih pokrajinah in človeško zdravje v območjih z nizko adaptacijsko sposobnostjo.

2. Regije so: Arktika, Afrika, manjši otoki ter afriški in azijski deltini izlivi rek. V ostalih regijah, tudi v tistih z visokimi prihodki, so lahko nekateri ljudje, področja in dejavnosti izpostavljeni tveganjem.

Vplivi se bodo *zelo verjetno* povečevali zaradi čedalje pogostejših in intenzivnejših ekstremnih vremenskih pojavov. Zadnji pojavi so dokazali ranljivost nekaterih sektorjev in regij, vključujoč tudi razvite države, od vročinskih valov tropskih ciklonov, poplav in suš, kar zagotavlja močnejše razloge za zaskrbljenost z upoštevanjem ugotovitev Tretjega ocenjevalnega poročila medvladnega foruma o podnebnih spremembah (Barker in drugi 2007, 50).

3.1 Razumevanje pojava podnebnih sprememb

Problem podnebnih sprememb izhaja iz večdimenzionalnosti in dramatičnosti posledic ter iz nezmožnosti učinkovitega reševanja problema kot takega. Za razumevanje, kako se spremembe opredeljuje in kako se znanost loteva vprašanja podnebnih sprememb v odvisnosti od povečevanja emisij, je IPCC najbolj verodostojen vir informacij za razčlenitev pojmov in pojavov z emisijskimi scenariji. V nadaljevanju so pojasnjeni pojavi, ki so nujni za razumevanje podnebnih sprememb.

3.2 Siljenje

Zakaj je siljenje pomembno? Te regionalne in globalne podnebne spremembe so odziv sistema na zunanje in notranje mehanizme siljenja. Primer notranjega mehanizma siljenja je spreminjanje vsebnosti ogljikovega dioksida v ozračju, ki uravnava učinek tople grede, medtem ko je dober primer zunanjega mehanizma siljenja dolgoročno spreminjanje Zemljine krožnice okrog Sonca, ki vpliva na regionalno razporeditev sončnega obsevanja Zemlje. Slednje velja za vzrok pojavljanja in izginjanja ledenih dob. Ko torej iščemo dokaze za obstoj globalnega segrevanja in poskušamo ugotoviti, kaj nas čaka v prihodnosti, moramo upoštevati vse naravne zunanje in notranje mehanizme siljenja. Poleg tega je siljenje nujno upoštevati, ko se scenariзира prihodnost in vplive podnebnih

sprememb (Maslin 2007, 25). Mark Maslin v svoji knjigi predstavi tudi štiri teoretične modele siljenja, ki jih moramo imeti v mislih, ko se ocenjuje možne scenarije podnebnih sprememb:

1. **Linearen in sočasen odziv.** V tem primeru siljenje proizvede neposreden odziv podnebnega sistema, razsežnost odziva je v sorazmerju s siljenjem. Kar zadeva globalno segrevanje, bi nekaj dodatnih ton ogljikovega dioksida povzročilo določeno predvidljivo povečanje temperature.

2. **Pridušen ali omejen odziv.** V tem primeru je lahko siljenje veliko, a ga podnebni sistem na nek način blaži in je zato odziv majhen. Mnogi skeptiki in politiki trdijo, da je podnebni sistem precej neobčutljiv na spremembe v atmosferskem ogljikovem dioksidu in da se zato v prihodnosti ne bo veliko spremenilo.

3. **Zamaknjen ali nelinearen odziv.** V tem primeru se podnebni sistem na siljenje odziva počasi, ker vloženo energijo kopiči in se s tem blaži odziv. Po začetnem obdobju se podnebni sistem odzove na siljenje, toda odziv ni premočrten. To je povsem možen scenarij v primeru globalnega segrevanja, ki bi pojasnil, zakaj smo v preteklih 100 letih zaznali le manjše segrevanje.

4. **Odziv s pragom.** V tem primeru na začetku ni nobenega ali skoraj nobenega odziva podobnega sistema na siljenje; toda ves odziv se nato zgodi v zelo kratkem časovnem obdobju, v enem velikem koraku oziroma pragu. V mnogih primerih je odziv lahko mnogo večji, kot bi ga pričakovali glede na moč siljenja, in to imenujemo odzivno prenihanje. Ta scenarij je najbolj zaskrbljujoč, saj je prage zelo težko modelirati in torej tudi predvideti. Toda pri preučevanju preteklih podnebij so ugotovili, da so pragi nekaj povsem običajnega in da se regionalne podnebne spremembe za več kot 5 °C lahko zgodijo v nekaj desetletjih (Maslin 2007, 25).

3.3 Emisijski scenariji

Leta 1992 je IPCC izdal emisijske scenarije, ki naj bi vodili globalne modele cirkulacije, pomembne za razvoj podnebnih scenarijev. Tako imenovani IS92 scenariji so predstavljali prelomnico. Bili so prvi globalni scenariji, ki so zagotovili ocene za vse toplogredne pline. Od takrat se je veliko spremenilo glede razumevanja morebitnih prihodnjih toplogrednih emisij in glede podnebnih sprememb. Zato se je IPCC leta 1996 odločil, da razvije novo vrsto emisijskih scenarijev, ki bodo zagotovili pomembne informacije za tretje ocenjevalno

poročilo strokovnjakov (*Third Assesment Report – TAR*) in ki se jih bo lahko širše uporabilo kot scenarije IS92.

Novi scenariji omogočajo, da se zagotovi ocena podnebnih in okoljskih posledic prihodnjih toplogrednih emisij z namenom, da se določi primerna strategija adaptacije in blaženja. Novi scenariji vključujejo tudi izboljšane izhodiščne emisije in zadnje informacije o ekonomski prestrukturaciji v svetu, analizirajo različne trende in stopnje tehnoloških sprememb in so razširili možnosti večjim ekonomsko-razvojnim potem, vključujoč oženje prepada med razvitimi državami ter državami v razvoju. Da so to dosegli, so razvili poseben pristop, ki upošteva širok spekter znanstvenih vidikov in interakcij med različnimi regijami in sektorji. Preko *odprtega postopka*⁸ zbiranja informacij in analiz se spodbuja širša skupina strokovnjakov, da prispevajo svoja pisanja. Rezultati tega dela so pokazali, da družbeni, ekonomski in tehnološki napredki močno vplivajo na emisijske trende, brez prevzemanja eksplicitnih intervencijskih podnebnih politik. Novi scenariji zagotavljajo tudi pomemben vpogled v medsebojne povezave med kakovostjo okolja in razvojnimi odločitvami, ki bodo prav zagotovo postale koristno orodje strokovnjakov in tistih, ki se odločajo (Nakićenović 2000, 5). V četrtem poročilu IPCC-ja so z mnenji strokovnjakov in statističnimi analizami preverjeni intervali zaupanja, ki merijo, s kakšno verjetnostjo lahko pričakujemo vplive opazovanih podnebnih sprememb.

Tabela 3.1: Verjetnosti pričakovanih vplivov opazovanih podnebnih sprememb

Verjetnost	nadvse verjetno	ekstremno verjetno	zelo verjetno	verjetno	bolj verjetno kot neverjetno	približno enako neverjetno	neverjetno	zelo neverjetno	ekstremno neverjetno	izjemno neverjetno
Interval zaupanja	>99 %	> 95 %	>90 %	> 66%	> 50 %	33–66 %	< 33 %	< 10 %	< 5 %	< 1 %

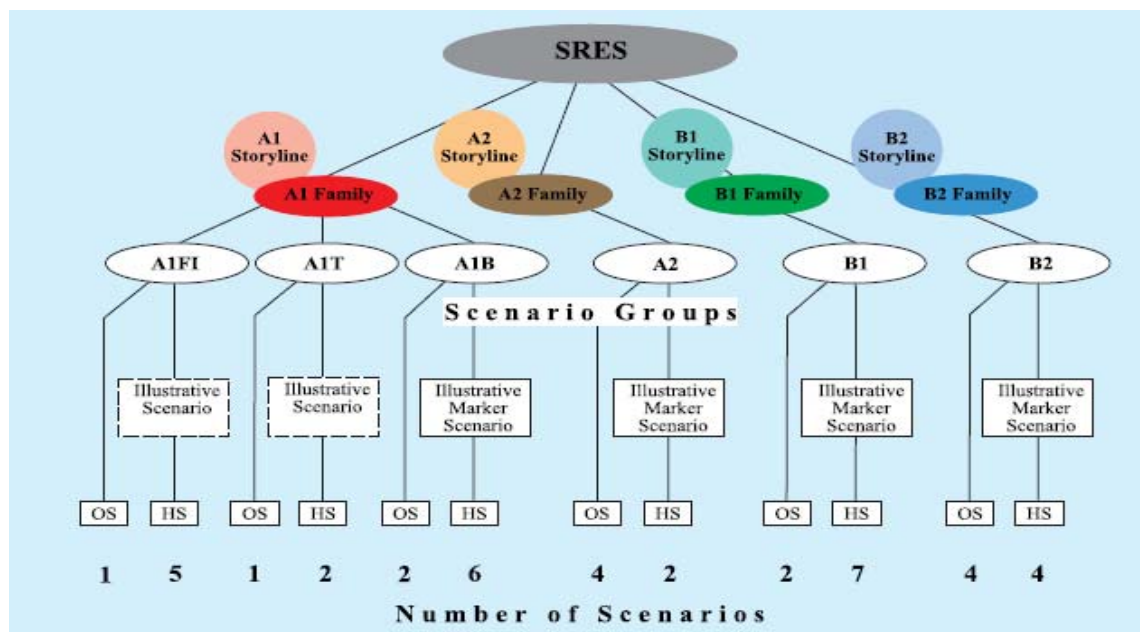
Vir: Barker in drugi (2007, 27).

⁸ Odprti postopek ali odprti pristop pobiranja podatkov, ki je opredeljen v Posebnem poročilu o emisijskih scenarijih (SRES) pod poglavjem pridobivanje virov, govori o uporabi večjega števila modelov in o iskanju podatkov iz čim širše skupnosti ter navaja namene, da so podatki dosegljivi čim večjemu številu komentarjev in popravkov. Cilji so bili doseženi iz uporabo večmodelskega pristopa in z odprto spletno stranjo SRES.

Prihodnje emisije TGP so produkt zelo kompleksnega dinamičnega sistema, vnaprej določenega z vodilnimi smernicami demografskega razvoja, družbeno-ekonomskega razvoja in tehnoloških sprememb. Prihodnje raziskave so zelo negotove. Scenariji so le alternativne upodobitve, kako se bo prihodnost razvijala, in so primerno orodje za analizo, kako bodo vodilne smernice vplivale na prihodnje izide emisij, da se ocenijo s tem povezane negotovosti. Emisijski scenariji pomagajo pri analizi podnebnih sprememb, vključujoč klimatske modele, ocene vplivov, prilagajanje in blaženje. Emisijski scenariji izključujejo samo izpostavljanje scenarijev *presenečenja* ali *katastrofe* v literaturi. Vsak scenarij nujno vključuje subjektivne elemente in je odprt za različne interpretacije. Nobeden od emisijskih scenarijev v IPCC poročilu o emisijskih scenarijih ni prednostno označen in se ga kot takšnega ne sme interpretirati ali uporabljati kot priporočilo za oblikovanje politike. Scenariji temeljijo na obsežnih ocenah vodilnih smernic in emisij v scenarijski literaturi, alternativnih prijemih modeliranja in na *odprtem pristopu*, kar je spodbudilo odzive širše znanstvene skupnosti. Razvili so štiri različne opisne izhodiščne termine, ki konsistentno opisujejo povezave med vodilnimi emisijskimi smernicami in njihovim razvojem ter dodajajo ozadje (kontekst), da se lahko opredelijo količinske vrednosti. Vsak opisni izhodiščni termin predstavlja različne demografske, družbene, ekonomske, tehnološke in okoljske napredke, ki so lahko sprejeti pozitivno ali negativno. Vsak scenarij predstavlja specifično kvantitativno interpretacijo ene izmed štirih opisnih izhodišč. Vsi scenariji, ki temeljijo na istem opisnem izhodišču, določajo isto izhodiščno družino. Kot je določeno v Pravilih pridobivanja virov informacij, scenariji v Posebnem poročilu o emisijskih scenarijih ne vključujejo posebnih podnebnih pobud, kar pomeni, da noben scenarij ni eksplicitno povezan z implementacijo Okvirne konvencije Združenih narodov o spremembah podnebja ali z emisijskimi cilji Kjotskega protokola. Vendar so emisije TGP neposredno odvisne od nepodnebnih sprememb politik, ki so oblikovane za širši domet in za druge cilje. Ne nazadnje, vladne politike lahko do določene spremenljive mere vplivajo na vodila TGP emisij, kot so demografske spremembe, družbeni in ekonomski razvoj, tehnološke spremembe, uporaba virov in upravljanje z onesnaževanjem.

3.3.1 Shematski prikaz SRES scenarijev in obrazložitev prihodnjih možnosti

Slika 3.1 Shematski prikaz SRES scenarijev in obrazložitev prihodnjih možnosti



Vir: Nakićenović (2000, 4).

Shematski prikaz SRES scenarijev. Štiri kvantitativna opisna izhodišča zagotavljajo štiri skupine scenarijev, imenovane družine: A1, A2, B1 in B2. Šest modelnih skupin je oblikovalo skupaj 40 SRES scenarijev. Vsi so enako veljavni, z nedoločenimi verjetnostmi, da se bo nekaj zgodilo. Skupek scenarijev sestavlja šest skupin scenarijev, ki izhajajo iz štirih družin: vsak s po eno skupino v A2, B1, B2 in tri skupine v A1 družini, ki označuje razvoj alternativnih energetskih tehnologij: A1F1 (intenzivno fosilna goriva), A1B (uravnotežena) in A1T (prevladujoče nefosilna goriva). V vsaki družini in skupini scenarijev obstaja določen delež usklajenih predpostavk o svetovni populaciji, svetovnem bruto proizvodu in ne nazadnje o energiji. Slednji so označeni s HS kot usklajevani scenariji. OS pa označuje tiste scenarije, ki raziskujejo negotovosti vodilnih smernic nad tistimi usklajevanimi scenariji. Število scenarijev, razvitih v posamezni kategoriji, je prikazano. Za vsako od šestih scenarijskih skupin je podan ilustrativni scenarij, ki je vedno usklajen. Štirje opisni označevalni scenariji (*marker scenarios*), za vsako scenarijsko družino po eden, so bili uporabljeni v osnutku Posebnega poročila o emisijskih scenarijih iz leta 1998 v odprtem pristopu, ki so jih vključili v to poročilo v preverjeni obliki. Dva dodatna ilustrativna scenarija za skupini A1F1 in A1T sta prav tako zagotovljena in dopolnjujeta skupino šestih, ki predstavljajo vse skupine scenarijev. Do leta 2100 se bo

svet spremenil do te mere, da si danes to napoved zelo težko predstavljamo – podobno si je težko predstavljati spremembe prihajajočih 100 let, kot si je bilo gotovo težko predstavljali v 19. stoletju, kaj bo čez 100 let. Vsako opisno izhodišče predpostavlja popolnoma različne smeri za prihodnji razvoj, kot je na primer, da se štiri opisna izhodišča popolnoma razlikujejo glede na velikost naraščajočih sprememb, ki so med drugim tudi nepovratne spremembe. Skupaj opisujejo možne prihodnje dogodke, ki se med seboj razhajajo in ki do velike mere zajamejo vse morebitne negotovosti v glavnih vodilnih smernicah. Pokrivajo širok spekter glavnih značilnosti, kot so demografske spremembe, ekonomski napredek in tehnološke spremembe, zaradi česar kredibilnost ali izvedljivost ne smeta biti obravnavani samo in izključno na podlagi izvlečkov o sedanjih ekonomskih, tehničnih in združenih trendih (Nakićenović 2000, 9).

3.3.2 Opisna izhodišča

Predstavitev opisnih izhodišč:

- A1 opisno izhodišče in ista scenarijska družina predstavljata prihodnost z zelo visoko gospodarsko rastjo, svetovno populacijo, ki se je povečala v srednjem veku in se kasneje zmanjša, ter predstavlja nove bolj učinkovite tehnologije. Najpomembnejše vodilne teme so konvergenca (podobnost) regij, vzpostavitev možnosti in povečevanje kulturnih ter družbenih interakcij, z bistveno zmanjšanimi razlikami med regijami glede na prihodek na prebivalca. A1 scenarijska družina je razdeljena v tri skupine, ki opisujejo alternativne smeri tehnoloških sprememb v energetskih sistemih. Tri A1 skupine se razlikujejo glede na tehnološke poudarke: A1F1 (intenzivno fosilna goriva), A1T (prevladujoče nefosilna goriva) ali uravnotežena glede na vse možne vire A1B (uravnotežena).
- A2 opisno izhodišče in ista scenarijska družina opisujeta zelo heterogen svet. Najpomembnejše teme so zanesljivost in ohranjanje lokalnih identitet. Vzorci plodnosti v različnih regijah se približujejo (konvergirajo) zelo počasi, kar povzroča nenehno povečevanje svetovne populacije. Ekonomski razvoj je primarno regionalno usmerjen, ekonomska rast na prebivalca ter tehnološke spremembe pa so bolj fragmentirane in počasne v primerjavi s tistimi v drugih opisnih izhodiščih.
- B1 opisno izhodišče in ista scenarijska družina opisujeta konvergentnost sveta z isto svetovno populacijo, ki se je povečala v srednjem veku in se kasneje zmanjša, kot v opisnem izhodišču A1, vendar z zelo hitrimi spremembami ekonomskih struktur v smeri storitvenih dejavnosti in informacijske ekonomije, z zmanjševanjem materialne

intenzivnosti ter z uvedbo čistih tehnologij in tehnologij, ki so učinkovite z viri. Poudarek je v svetovni rešitvi ekonomske, družbene in okoljske trajnosti, vključujoč izboljšano enakost, vendar brez dodatnih podnebnih spodbud.

- B2 opisno izhodišče in ista scenarijska družina opisujeta svet, v katerem je poudarek na lokalnih rešitvah ekonomske, družbene in okoljske trajnosti. B2 predstavlja svet, kjer nenehno narašča svetovna populacija s stopnjo naraščanja, ki je manjša od tiste v A2, z vmesnimi ravnmi ekonomskega razvoja in z manjšimi ter bolj raznolikimi tehnološkimi spremembami kot v B1 in A1 opisnih izhodiščih. Ta scenarij je prav tako okoljevarstveno usmerjen in vključuje družbeno enakost, za razliko od ostalih pa se osredotoča na regionalno in lokalno raven (Nakićenović 2000, 9–10).

3.3.3 Pomen emisijskih scenarijev

Z namenom, da bi pravilno in zanesljivo opredelili vplive, ranljivost in prilagajanje na podnebne spremembe, bi morali imeti izdelane podobne emisijske scenarije, a z različnimi družbeno-ekonomskimi značilnostmi, podobno kot v šestih scenarijskih skupinah. Za analizo blaženja so nujno potrebne variacije tako v emisijskih kot družbeno-ekonomskih značilnostih. Za analizo na nacionalni ali regionalni ravni bi bili najbolj primerni scenariji, ki najbolje predstavljajo specifične okoliščine in vidike. Verjetnost ali velika verjetnost nista predpisani za vsak SRES scenarij posebej. Noben scenarij ne predstavlja ocenjevanja osrednje tendence za vse tipe siljenj in emisijskih scenarijev, kot sta aritmetična sredina in mediana, zato noben scenarij ne sme biti tako interpretiran. Porazdelitev scenarijev zagotavlja uporabno zvezo za razumevanje ustrezne umestitve scenarijev, ampak ne predstavlja verjetnosti dogodka. Siljenje in emisijski scenariji vsakega SRES scenarija morajo biti uporabljeni skupaj. Da bi se izognili notranjim neskladjem, se sestavnih elementov SRES scenarijev ne sme mešati. Dolgoročna načrtovanja (projekcije) lahko kljub vrojeni negotovosti zagotovijo tistim, ki se odločajo platformo kratkoročnosti za analizo dolgoročnosti. Orodja modeliranja, ki so bila uporabljena za razvoj teh scenarijev, ki se osredotočajo na časovno lestvico sto let, so manj primerna za razvoj kratkoročnih analiz (deset let ali manj). Ko se analizira možnosti blaženja ali prilagajanja, je potrebno upoštevati, da so kljub neupoštevanju dodatnih aktivnosti v prid podnebja v SRES scenarijih vseeno upoštevane številne spremembe, ki bodo zahtevale dodatne ukrepe (Nakićenović 2000, 10).

4 TEORIJA

»Trikotno« razumevanje odnosa okolje-človek-družba, kjer posameznik (človek) predstavlja vzorčno povezavo med družbo in okoljem (Malačič 2007, 11), nam ponuja logični razmislek, da je človek tisti, ki s svojimi dejanji vpliva na okolje, pozitivno ali negativno, in da je njegova naravnost do okolja odvisna od družbe, iz katere izhaja.

Pojmovanje okolja pa obravnavamo na treh abstraktnih ravneh:

1. na teoretično filozofski, ki razkriva odnose med človekom in okoljem (natančneje med vsemi elementi okolja in človekom),
2. na metode in tehnike vrednotenja, kot so naravoslovno-tehnična, pravna, ekonomska, politična ter sociološko-etična, na posamezna področja okolja (atmosfera, hidrosfera, biosfera, litosfera) in na
3. konkretne primere v različnih vlogah države, trga, sodišč, javnosti do varovanja okolja (mikro, mezo, makro) (Štiblar 1, 2009).

V klasični ekonomiji je bilo naravno okolje velikokrat predstavljeno kot negativen del znanosti, saj je zagovarjalo, da so z naravnimi viri določene meje gospodarske rasti. Do konca devetnajstega stoletja se je v ekonomiji opustilo to stališče. Do sredine dvajsetega stoletja je odnos med gospodarsko dejavnostjo in naravnim okoljem skoraj v celoti izginil z ekonomskih dnevnih redov. Vprašanje se je ponovno pojavilo v areni ekonomskih razprav leta 1970. V veliki meri je na to vplivala objava dela Meje ekonomske rasti (*The Limits to Growth*, Meadows in drugi 1972). Ugotovitve, ki jih je predstavljalo to delo, so bile nepravilne, četudi jih je zastopala večina ekonomistov, ki so trdili, da bo svetovno gospodarstvo propadlo zaradi izčrpanja zaloge neobnovljivih naravnih virov. Zelo redki so označili delo Meje ekonomske rasti kot nesmisel. Ko je proizvodna vloga naravnih virov postala pomembna, so ekonomisti v razprave o teoriji rasti začeli vpletati razmišljanja o naravnih zalogah virov in jih v tej domeni enačili s kapitalskimi zalogami. To je postavilo temelje sodobnih poddisciplin ekonomike virov in gospodarskemu pristopu k vprašanju trajnosti. Nekaj vpliva na nova razmišljanja ekonomistov izven obstoječih ekonomskih poddisciplin je imel še en dejavnik. Ponovno se je začelo oživljanje pomena naravnih virov v gospodarskih dejavnostih v 70-ih, kot posledica energetske krize zaradi OPEC dviga cen nafte v letih 1973–1974, in pridobilo očitno pomembno vlogo; zasluge za to se pripisuje izključno uporabi fosilnih goriv, ki so do takrat ostajala splošno prezrta med ekonomisti, v

industriji. Tudi v tem primeru ekonomisti niso videli razloga, da bi bistveno spremenili svoja temeljna stališča. Vlogo energetike v gospodarskih aktivnostih je bilo potrebno priznati kot zelo pomembno, vendar ekskluzivno. Eden redkih ekonomistov, sicer fizik po primarni izobrazbi, ki ni popolnoma zavrnil idej dela Meje ekonomske rasti in je komentiral, da je energija nekaj specifičnega in da vse ekonomije, ki stremijo k znanstvenem statusu, morajo biti utemeljene na načelu termodinamike, kar je opredelil kot trdovratno gospodarsko pomanjkljivost, je bil Georgescu-Roegen. Leta 1970 se je izrazilo povečalo zanimanje za storitvenimi dejavnostmi in funkcijami ponorov odpadkov v naravnem okolju. Pojavile so se tudi nove poddiscipline okoljske ekonomije. Zdi se, da je do tega prišlo zaradi povečane ozaveščenosti o vsesplošno rastočih problemih onesnaževanja in zaradi pomanjkljivosti industrijskih družb, skupaj s predvidevanji nekaterih ekonomistov, ki so v ekonomiji blaginje videli možnosti analize stroškov in koristi kot analitičnega aparata za obravnavanje takšnih vprašanj. Takrat je začela prevladovati misel, da je onesnaževanje in težave s pomanjkljivostmi industrijskih družb potrebno razumeti kot posledice tržnih nepopolnosti zaradi neobstoja jasno opredeljenega zasebnega lastništva oz. problema lastniške pravice (Common 1998, 59). Lastniška pravica je pravica posameznika ali podjetja, da ima v lasti, posesti in uživanju prvine pridelovanja in druge stvari, ki jih lahko prosto kupuje in prodaja na trgu. Absolutna individualna lastniška pravica povzroča eksternalije, ki vplivajo na relativno individualno pravico ali individualno lastniško pravico, ki je omejena z drugimi lastniškimi pravicami, kar lahko privede do konflikta (Vadnal 1997, 15).

Ekonomisti so začeli uporabljati različne analitične pristope za vprašanja glede okoljskih standardov in ciljev politik, s katerimi bi bilo mogoče uresničiti vprašanja o instrumentu izbire. Ekonomika virov na splošno zanemarja pomen okoljskih doprinosov, ki zagotovo spremljajo okoljska izkoriščanja. Obe pa zanemarljiva načela ohranjanja ravnotežja kritične mase materialov. Do nedavnega posplošena funkcija podpore obstoja naravnega okolja ni bila deležna pretirane pozornosti ekonomistov. Največja sprememba v razmišljanju se je pojavila s problemom podnebnih sprememb. Prevladujoči način za upravljanje s takšnimi težavami, ki so ga ekonomisti uporabili, je s področja standardov in poznanih analitičnih modelov, kot so na primer teorija optimalne rasti, ocena stroškov in koristi itd. Omejeno priznavanje okoljsko-ekonomske soodvisnosti v ekonomskih poddisciplinah, ki se ukvarjajo z viri in ekonomiko okolja, še ni pustilo pravega vtisa na osrednjo disciplino (Common 1998, 59–60).

4.1 Ekonomika okolja

Ekonomika okolja je samostojna znanstvena disciplina. Raziskovanje strukturira v več smereh:

1. Z analizo geneze in obravnavanjem problemov konceptualizacije sonaravne (v nadaljevanju trajnostne) paradigme.
2. Z razvijanjem in testiranjem primernih spletov raziskovalnih metod z uporabo metode študije primerov.
3. Z razvijanjem in testiranjem formalnih večciljnih ekonometričnih modelov odločitev.
4. S poglobljanje raziskovanja na specifičnem problemskem področju.
5. In z razvijanju metodskih spletov, ki bi omogočili holističen upravljavski pristop.

Ekonomika okolja igra ključno vlogo pri iskanju možnosti za učinkovito upravljanje z naravnimi viri in posledično spodbuja trajnostni razvoj. Je most, ki povezuje tradicionalne postopke odločanja s čedalje bolj uporabljenimi, okolju prijaznimi pristopi (Munasinghe 1993, 5). Ena izmed prvih, če ne celo prva razprava z okoljsko problematiko, ki je izhajala iz predpostavke o večanju števila prebivalstva v povezavi z večanjem proizvodnje energije in hrane, je znana verjetno tudi kot najbolj odmevna napoved Thomasa Malthusa (1766–1834), ki je iz demografskih podatkov (sicer napačno) ekstrapoliral, da bo populacija eksponentno podivjala in se enkrat ustalila pri visokem številu zaradi pomanjkanja virov (Brojan 2009, 1).

4.1.1 Metode ekonomike okolja so:

1. Metode tržnih spodbud za varovanje okolja.
2. Metode vrednotenja okoljskih stroškov in koristi.

Poznamo tri vrste orodij za zmanjševanje onesnaževanja okolja:

- Tehnološke omejitve kot predpisane metode.
- Kooperativne institucije, ki izmenjujejo informacije med urejevalci, onesnaževalci in žrtvami.
- Ekonomske spodbude, ki zvišujejo stroške izogibanja nadzoru onesnaževanja.

Ideja, ki stoji za metodami tržnih spodbud, je, da družba zviša stroške tistemu, ki se izogiba nadzoru nad onesnaževanjem, ob tem ko omogoča proizvajalcem fleksibilnost pri iskanju lastne, čim cenejše strategije zniževanja onesnaževanja okolja. Poznamo tri

skupine metod, in sicer racionaliziranje cen, racionaliziranje količine in predpisane obveznosti.

Racionaliziranje cen predstavlja zviševanje stroškov izogibanja nadzoru onesnaževanja s tem, da družba predpiše proizvajalcu plačilo takse oz. davka zaradi njegovega obnašanja ali mu nudi podporo za izboljšanje tehnologije. Od taks so poznane takse na emisijo, takse na okolje in takse na proizvod. Na drugi strani pa imamo podpore v obliki dotacij, ugodnih posojil in davčnih olajšav.

Predpisane obveznosti so postavljene tako, da spodbujajo proizvajalce, da spoštujejo predpisane tehnološke omejitve, odloke ali sprejemljivo obnašanje. Poslužujejo pa se naslednjih ekonomskih ukrepov: plačil za neposlušnost (kazni), zadolžnic in sistema depozit - povračilo. Sistem racionaliziranja količine onesnaževanja je uravnavan s pomočjo dovolilnic, s katerimi je moč trgovati.

4.1.2 Metode vrednotenja okoljskih stroškov in koristi

Glavni problem pri ekonomskem vrednotenju je, kako pripisati denarno vrednost dobrinam, ki niso vključene v menjavo na trgu. Metode, s katerimi poskušamo pridobiti empirične ocene vrednosti okolja, ki jih lahko izrazimo v denarnih enotah, so imenovane direktne metode (neposredne) in indirektna metode (posredne).

Direktne metode se opirajo na neposredno ugotavljanje individualnih preferenc glede kvalitete okolja (anketne metode). Najpogosteje so preference izražene v maksimalni pripravljenosti na plačilo ali *willingness to pay* (WTP) za izboljšanje kvalitete (uporabo) neke naravne dobrine in minimalno pripravljenost sprejeti kompenzacijo ali *willingness to accept compensation* (WTAC), da se odrečejo izboljšanju kvalitete (uporabi) neke naravne dobrine.

Metoda izražene preference je metoda, v okviru katere se posameznike zaprosi, da rangirajo predlagane trditve (možnosti) ali da izberejo med pari ponujenih možnosti. Ponujene možnosti so sestavljene tako, da tvorijo pare neka naravna dobrina ter odgovarjajoči stroški za njeno ohranjanje/dostopnost.

Posebna oblika te metode je metoda vrednotenja kontingentov (CVM), ki obsega pet stopenj:

1. vzpostavitev hipotetičnega trga,
2. zbiranje ponudb,
3. ocena povprečne WTP/WTAC,
4. ocena krivulje ponudbe,
5. agregiranje podatkov.

Posredne metode vrednotenja

Pri metodah posrednega vrednotenja se poslužujemo posrednih indikatorjev (obnašanje in povezane značilnosti), ki kažejo, kakšno vrednost posamezniki pripisujejo določeni naravni dobrini.

Take posredne metode so:

- model potovalnih stroškov,
- hedonična cenitev (*hedonic pricing*),
- dozirana reakcija (*dose response*),
- odvrnjeni izdatki / izognjeni stroški (*averting expenditure / avoided costs*).

Za odločanje o okolju pa Turner, Pearce in Bateman predlagajo uporabo dveh okoljevarstvenih ideoloških pristopov, t. i. tehnocentrizma in ekocentrizma. Prvi pristop zagovarja idejo, da se tako trgu kot potrošniku ne sme postavljati posameznih omejitev. Ta pristop vehementno poudarja pomen odprtega, svobodnega trga, ki ga spremlja močno zaupanje v tehnološki napredek, od katerega se pričakuje, da bo zaobšel vse okoljske težave. Na drugi strani ekstrema pa stoji ekocentrizem, ki podpira etično-moralna načela bioetičnosti, ki navajajo, da regeneracijske sposobnosti samoobnovljivega naravnega kapitala ne smejo biti ogrožene, četudi ekonomske koristi pretehtajo ekonomske družbene stroške. Podpora temu načinu razmišljanja ostaja tudi v tem, da moralne pravice in interesi nečloveških vrst ter abiotskih delov izhajajo iz njihove pravice do sodelovanja pri odločevalskem procesu. Z drugimi besedami, da narava uveljavlja svoje interese (Turner in drugi 1994, 60).

4.2 Kritiki

Bjørn Lomborg kritizira Kjotski protokol, ker meni, da na splošno postavlja nezadostne zahteve za zmanjševanje količin toplogrednih plinov v boju zoper podnebne spremembe in svoje stališče podkrepí s trditvijo, da so takšne ekonomske omejitve za upočasnitev ali preusmeritev podnebnih sprememb nepraktično visoke v primerjavi s ponujeno alternativo usklajevanja mednarodne skupnosti, da se odpravi podnebno segrevanje. Nadaljuje in poudarja, da bodo pretežni del stroškov preprečevanja podnebnih sprememb nosile revne države v razvoju, s čimer se lahko strinjamo. Nadaljuje v smeri, da bodo, vse dokler bodo politike proti podnebnim spremembam postavljene na nerealističnih omejitvah ekonomskih dejavnosti, tudi države, ki so najbolj onesnažene in najbolj revne, zaradi svojega ekonomskega položaja obsojene na poglobitev obstoječih razmer. Bjørn Lomborg predlaga, da se boja proti podnebnim spremembam pri sprejemanju politik ne precenjuje in da se jim ne podeljuje pomena, ki je sicer manjši v primerjavi z ostalimi politikami, kot so na primer boj proti revščini, boj proti nalezljivim boleznim in humanitarna pomoč, ki imajo neposreden in takojšen vpliv na blagostanje ter okolje. Zanimivo, da Lomborg zahteva globalno analizo stroškov in koristi še pred odločanjem o najprimernejšemu možnemu ukrepu.

Obstajajo tudi skeptiki, ki so prepričani, da se Zemlja ne segreva; med njimi je tudi češki predsednik Vaclav Klaus, ki je svoje mnenje predstavil v knjigi *Modri planet v zelenih okovih*. Češki predsednik meni, da so nevarnosti globalnega segrevanja v veliki meri le mit, in kritizira »zeleno histerijo« z ukrepi, kot sta zmanjševanje emisij toplogrednih plinov in subvencioniranje okolju prijaznih virov energije. Prepričan je, da je učinek klimatskih sprememb, ki smo jim in jim še bomo priče, zanemarljiv. Med drugim je navedel podatek, da se je v zadnjih sto letih temperatura zvišala »le za 0,74 stopinje Celzija«. O tem, ali tak dvig pomeni nevarnost ali ne, po njegovih besedah ni nobenega znanstvenega konsenza, vsak teden se pojavljajo nove znanstvene študije. Prve Klaus podpira, saj ne dvomi, da je treba poskrbeti za reke, jezera, morja in gozdove, načelno pa zavrača vse poskuse, da bi okoljevarstvene probleme spravili v okove (Miklavc 2009, STA). Večina kritikov sledi trditvam Michaela Crichtona, ki trdi, da je dolgoročno napovedovanje vremena nemogoče zaradi kaotičnih lastnosti vremenskih sistemov. Večina profesionalnih meteorologov se strinja s tem, toda Crichton se moti, ko trdi, da enako velja

tudi za podnebne napovedi. Bodoče podnebje je veliko bolj predvidljivo kot bodoče vreme (Lovelock 2007, 65).

5 POSKUSI INSTITUCIONALIZIRANJA PROBLEMA PODNEBNIH SPREMEMB

Če sta tradicionalni, danes najbolj pereči vprašanji ravno vprašanji o varnosti in svetovnem gospodarstvu, je okoljevarstveno vprašanje tretje izmed perečih vprašanj (Jackson in Sørensen 1999, 251). Pogajanja na multilateralni ravni, ki se navezujejo na okoljska vprašanja, so se začela v sedemdesetih letih prejšnjega stoletja, natančneje leta 1972 na Konferenci Združenih narodov o človekovem okolju (*United Nations Conference on Human Environment – UNCHE*) v Stockholmu. O okoljski diplomaciji v pravem pomenu besede pa začnemo govoriti natanko dvajset let kasneje, ko so bili v Rio de Janeiru na Konferenci Združenih narodov o okolju in razvoju (*United Nations Conference on Environment and Development – UNCED*) postavljeni temelji za nadaljnje večstransko reševanje okoljskih vprašanj. S podpisom UNFCCC, Konvencije o biološki raznovrstnosti (CBD)⁹ in Agende 21¹⁰ je celotna mednarodna skupnost izrazila zaskrbljenost v zvezi z okoljskimi grožnjami, s katerimi se sooča naš planet. Schechter (2005, 116) probleme, na katere je bila osredinjena UNCHE, poimenuje 'okoljski problemi prve generacije'. Mednje uvršča (*ibid.*) tiste, ki se nanašajo na vodo, zrak, onesnaženost zemlje in tiste, ki jih povzročajo industrijske dejavnosti, revščina in nerazvitost. Od UNCED-a dalje pa se mednarodna skupnost ukvarja z 'okoljskimi problemi druge generacije', kot so kisel dež, tanjšanje stratosferne plasti ozona, podnebne spremembe, krčenje gozdov, širjenje puščav, ohranjanje biološke raznolikosti, mednarodni promet s strupenimi in nevarnimi snovmi in odpadki, uničevanje okolja v času oboroženih spopadov ipd. (Vidmar 2007, 10).

Torej, kdaj in kako je mednarodna skupnost začela zaznavati podnebne spremembe kot potencialno grožnjo v sedanji in prihodnji mednarodni skupnosti? Če povzamemo IPCC¹¹, so bili prvi 'izrazi zaskrbljenosti' razglašeni takoj po objavi ugotovitev prvega IPCC-jevega

⁹ *Convention on Biological Diversity (CBD)*, Konvencija o biološki raznovrstnosti, odprta za podpis 5. 6. 1992, v veljavi od 29. 12. 1993; dostopna na: http://www.konvencije.mop.gov.si/bioloska_raznovrstnost.pdf (25. junij 2008).

¹⁰ *Agenda 21*, sprejeta v Rio de Janeiru, 14. 6. 1992, dostopna na : <http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/english/agenda21toc.htm> (25. junij 2008).

¹¹ *Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)*, Medvladni odbor o spremembah podnebja: Kaj je IPCC?, Zakaj je bil IPCC ustanovljen?; dostopno na: <http://www.ipcc.ch/about/index.htm> (25. junij 2008).

ocenjevalnega poročila (*1st IPCC Assessment Report*) leta 1990, ki je ključno vplivalo na smernice oblikovanja Okvirne konvencije Združenih narodov o podnebnih spremembah (odprta za podpis na vrhu v Rio de Janeiru leta 1992, v veljavo stopila leta 1994). Slednja zagotavlja vseobsegajoč pravni okvir politik za naslavljanje vprašanj o podnebnih spremembah. V okviru UNFCCC so se industrializirane države in države v tranziciji, skupaj poimenovane države Aneksa I¹², zavezale, da bodo zmanjšale emisije na raven iz leta 1990 do leta 2000. To je bilo zelo enostavno za Rusijo in ostale bivše Sovjetske republike zaradi njihovega počasnega ekonomskega razvoja in posledično manjše porabe energije, vendar je kljub temu veliko držav preseglo omejitvene vrednosti. V celoti so bile emisije držav Aneksa I 6 % nad ravnmi v letu 2002. Že sredi devetdesetih let je bilo očitno, da je potrebno vzpostaviti sistem, ki bo obvezujoč, da bodo redukcijski cilji za emisije izpolnjeni. Cilje je bilo precej lažje postavljati kot jih dosegati. Leta 1995 je bilo na srečanju v Berlinu dogovorjeno, da bodo predvsem tiste industrializirane države, ki so največ prispevale k težavam zaradi povečanja toplogrednih emisij do danes, nosile najtežji del bremena, opredeljenega v prvem krogu dogovorov za zmanjševanje emisij, kar je ohranjalo duh UNFCCC. Ideja mandatnih zmanjšanj je izjemoma dobila podporo ameriškega predsednika Billa Clintona, čeprav je njihova ideja o zmanjševanju drugačna od tistih, ki jih je podpirala Evropa. Drugo IPCC-jevo ocenjevalno poročilo strokovnjakov, ki je izšlo leta 1995, je prispevalo ključne smernice za pogajanje o Kjotskem protokolu leta 1997 (IPCC). Iste leto je ameriški kongres z 95 glasovi proti 0 glasovi glasoval, proti kakršnemu koli dogovoru, ki opredeljuje pojem *znatno* zmanjševanje emisij za razvite države in za države v razvoju. Nedoločnost je razburila diplomatske vrste ravno po preroškem druženju v Kjotu na Japonskem, kjer so bili določeni cilji. In ne nazadnje, po skoraj neprekinjenih pogajanjih in nekajkrat tik pred zdajci ponujeni podpori Združenih

¹² Države aneksa I (*Annex I Countries*). Aneks I Okvirne konvencije Združenih Narodov o spremembi podnebja (glej UNFCCC) vključuje 36 razvitih držav in držav v tranziciji (glej *Countries with Economies in Transition*). Njihove odgovornosti pod Konvencijo so različne, vse pa vključujejo obvezo, da bodo zmanjšale ali omejile svoje emisije toplogrednih plinov glede na emisije v izhodiščnem letu. Slovenija je država Aneksa I.

Države Aneksa II (*Annex II Countries*). Aneks II Okvirne konvencije ZN o spremembi podnebja vključuje večino držav članic OECD (*Organization for Economic Cooperation and Development*). Slovenija ni članica Aneksa II.

Države aneksa B (*Annex B Countries*). Kjotski protokol v Aneksu B opredeljuje tiste razvite države, ki so se zavezale zmanjšati ali omejiti svoje emisije toplogrednih plinov, vključujoč države OECD ter države srednje in vzhodne Evrope. Slovenija je država Aneksa B.

Države aneksa I ali države Aneksa B (Aneks I ali Aneks B). V praksi skoraj ni razlike med Aneksom I Konvencije in Aneksom B Protokola. Pogosto se ju uporablja kot sinonima. Belorusija in Turčija sta v Aneksu I in ne v Aneksu B.

držav, je bojda prav tak način dela pripomogel k poverjanju prednosti tistim strategijam, ki predstavljajo najnižje stroškovno breme za države. Ironično je, da so prav Združene države najbolj pokončno zagovarjale trgovanje z emisijami v zgodnjih pogajalskih fazah oblikovanja v Kjotu, dokler se je Evropa potuhnila. Danes so Združene države izven kjotske slike, vsaj v tem začetnem obdobju, medtem ko Evropa že dokaj uspešno trguje z emisijami v skladu s kjotskimi smernicami, poleg tega da ima tudi svojo interno menjalno shemo. V tem trenutku se zdi, kot da bodo nekatere države Aneksa I z lahkoto dosegle svoje kjotske cilje, medtem ko bodo ostale države (Aneksa I in Aneksa B) skoraj verjetno presegle zastavljene cilje. Tudi tretje ocenjevalno poročilo iz leta 2001 je v enaki meri kot posebno in metodološko poročilo zagotovilo dodatne potrebne podatke za razvoj UNFCCC in Kjotskega protokola¹³. IPCC ostaja glavni vir informacij pri pogajanjih v okviru UNFCCC.

Kjotskemu protokolu kljub ratifikaciji Rusije in njegovim dopolnilom k domačim ukrepom, tako imenovanim kjotskim mehanizmom – trgovanju z emisijami¹⁴ (ET), skupnim izvajanjem¹⁵ (JI) in mehanizmu čistega razvoja¹⁶ (CDM), v tako kratkem času ni uspelo doseči zelenih ciljev zmanjšanja svetovnih toplogrednih izpustov za 5 % v primerjavi z izhodiščnim letom 1990. Bodisi zaradi pomanjkanja politične volje Avstralije in Združenih držav Amerike, največjih onesnaževalk, bodisi zaradi zahtev držav v razvoju po vlaganju v okolju prijazno gospodarstvo. Vse špekulacije bodo odveč, ko bo nastopil trenutek resnice ob izteku zastavljenih kjotskih ciljev – takrat bo mednarodna skupnost nastopila v resničnostnem izzivu. In ta resnica bo najverjetneje neprijetna, zakaj bi si navsezadnje obetali preveč.

Vse države imajo na voljo dovolj podatkov za akcijo. Dileme, ukrepati ali ne, ni več. Ostaja vprašanje, ali je negotovost o podnebnih spremembah prevelika za izvedbo ocene

¹³*Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change*, Kjotski protokol k Okvirni konvenciji Združenih narodov o podnebnih spremembah, sprejet 11. 12. 1997, v veljavi od 16. 2. 2005; dostopen na: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.html> (20. 5. 2006).

¹⁴ Trgovanje z izpusti (*Emissions Trading*). Program za trgovanje z izpusti, v katerem industrializirane države, ki presegajo omejitvene cilje izpustov, odkupijo dovoljenja za dodatne emisije od drugih industrializiranih držav, ki bolje dosegajo svoje cilje (Henson 2006, 275).

¹⁵ Skupno izvajanje (*Joint Impelmentation*). Brazilski predlog in projekt, ki omogoča razvitim državam, da pridobijo sredstva za okoljske projekte, ki zmanjšujejo izpuste v državah v razvoju (Henson 2006, 276).

¹⁶ Mehanizem čistega razvoja (*Clean Development Mechanism*). Program, v katerem imajo industrializirane države možnost pridobiti kreditne točke za izpuste, če finančno pripomorejo k razvoju projektov v drugi industrializirani državi (Henson 2006, 276).

stroškov in koristi za rešitev vprašanja o zmanjševanju izpustov toplogrednih plinov (Tol 2001, 281). Preko emisijskih scenarijev, ki jih je predložil IPCC, in v okviru obstoječih mehanizmov, ki jih ponuja Kjoto, države lahko pripravijo individualne akcijske načrte, ki izhajajo iz ocene stroškov in koristi za blaženje in prilagajanje podnebnim spremembam.

5.1 Medvladni odbor za podnebne spremembe (IPCC)

Medvladni odbor za podnebne spremembe je znanstveni medvladni organ, ki sta ga leta 1988 ustanovila Svetovna meteorološka organizacija (*World Meteorological Organization – WMO*) in Okoljski program Združenih narodov (*United Nations Environment Programme – UNEP*). Sestavljajo ga:

- a) Predstavniki vlad držav članic: IPCC je odprt za vse članice WMO in UNEP-a. Predstavniki vlad prisostvujejo plenarnim zasedanjem IPCC-ja, ko se sprejemajo glavne odločitve o IPCC-jevem delovnem programu in ko se sprejema, odloča in potrjuje delovna poročila.
- b) Znanstveniki: na stotine znanstvenikov iz vsega sveta prispeva svoje delo v IPCC kot avtorji, kontributorji in pregledovalci.
- c) Ljudje: znotraj Organizacije združenih narodov delo IPCC stremi k promociji Združenih narodov za doseganje ciljev človeškega napredka

Namen IPCC-ja je nenehno spremljanje stanja vrednosti o podnebnih spremembah z različnih področij, vključno z znanstvenim in okoljskim področjem ter družbenogospodarskimi posledicami in odzivnimi strategijami (Maslin 2007, 22–23). IPCC je organiziran v tri delovne skupine, poleg tega pa v njem deluje še projektna skupina za izračun količine toplogrednih plinov, ki jih proizvede posamezna država. Vsako izmed teh štirih teles ima dva sopedsedujoča (enega iz razvite države in enega iz države v razvoju) ter ekipo za tehnično podporo (Maslin 2007, 23). Delovna skupina I spremlja znanstvene vidike podnebnega sistema in podnebnih sprememb; delovna skupina II se ukvarja z občutljivostjo človeških in naravnih sistemov na podnebne spremembe, z negativnimi in pozitivnimi posledicami podnebnih sprememb in z zmožnostmi za prilagoditev nanje; ta delovna skupina preiskuje možnosti za omejevanje emisij toplogrednih plinov in blaženje podnebnih sprememb, ukvarja pa se tudi z ekonomskimi vprašanji. IPCC pripravlja redna poročila po vnaprej določenih časovnih intervalih. Ta poročila postanejo referenčno delovno gradivo tistih, ki oblikujejo politike, drugih strokovnjakov ter študentov (Maslin 2007, 23). Natančneje, vsako redno poročilo stroke o

oceni stanja podnebnih sprememb vključuje približno od 100 do 200 raziskovalcev iz ogromno držav, ki jih praviloma imenujejo vlade držav članic in nevladne organizacije. Strokovnjaki, ki sodelujejo pri oblikovanju končnega poročila, so prostovoljno vključeni v ta IPCC-jev proces, z dobro voljo in ne nazadnje tudi s privoljenjem njihovih delodajalcev. Naloga vsakega strokovnjaka je analiza prispevka, ki vključuje pregled dokumenta, popravke in oceno, ki jo podajo posamezniki kot izbrana skupina ocenjevalcev. Zatem se pripravi osnutek, ki se ga ponovno pregleda in dokonča. Kar nekaj sto drugih strokovnjakov pregleda vsako poročilo. Nazadnje se pregled zaključi s tehničnim pregledom poročila znotraj vsake vlade, ki ga slednja potrди na plenarnem zasedanju IPCC-ja. Vzoredno s tem procesom poteka priprava povzetkov poročil za tiste, ki oblikujejo politike in tudi ta dokument potrebuje temeljito potrditev, ki se izvede na odboru predstavnikov vlad po načelu preverjanja *besede za besedo* (Henson 2006, 272). IPCC nudi vladam znanstvene, tehnične in družbenogospodarske podatke, ki so pomembni za ocenjevanje tveganj in pripravo odgovorov na globalne podnebne spremembe (Maslin 2007, 23).

5.2 IPCC ugotovitve

Tretja delovna skupina je k Četrtemu ocenjevalnemu poročilu prispevala z novim pogledom na znanstveno, tehnološko, okoljevarstveno ekonomsko in družbeno razmerje blaženja podnebnih sprememb v primerjavi s tistim, predstavljenim v objavljenem Tretjem ocenjevalnem poročilu in v Posebnih poročilih o zajemanju in shranjevanju CO₂ ter v poročilu o Varovanju ozonskega plašča in svetovnega podnebnega sistema. Poročilo se ukvarja z najpomembnejšimi področji, ki zadevajo podnebne spremembe in njihove vplive. Nekaj teh bo predstavljenih v nadaljevanju naloge glede na njihovo uporabnost za nadaljnjo podkrepitev generalne hipoteze.

Smiselno je začeti pri emisijskih trendih toplogrednih plinov, kot je bilo omenjeno že v uvodnih poglavjih, saj se je njihova svetovna koncentracija med leti 1970 in 2004 znatno povečala za 70 %, glede na predindustrijske čase. Slednjo trditev spremlja v znanstvenih krogih IPCC-ja visoka stopnja strinjanja in zanjo obstajajo precejšnji dokazi. Od predindustrijskih časov je povečanje toplogrednih emisij zaradi človeških aktivnosti privedlo do znatnega povečanja atmosferskih koncentracij toplogrednih plinov. Med leti 1970 in 2004 so svetovne emisije CO₂, CH₄, N₂O, HFC-ji, PFC-ji in SF₆ merjene glede na

njihov potencial segrevanja svetovnega ozračja (PSSO, GWP anj.), ki je zrasel za 70 % (med leti 1990 in 2004 kar za celih 24 %), kar za lažjo predstavo v masni merski enoti znaša od 28,7 do 49 giga ton ogljikovega dioksida. Emisije teh plinov so naraščale različno, z različnimi stopnjami. CO₂ je naraščal med leti 1970 in 2004 za približno 80 % (28 % med leti 1990 in 2004) in predstavlja 77 % vseh antropogenih toplogrednih emisij v letu 2004. Največja porast svetovnih toplogrednih emisij med 1970 in 2004 je prihajala iz energetskega sektorja, kjer se je beležila rast 145 %. Rast neposrednih emisij v transportu je v tem istem obdobju znašala 120 %, v industriji 65 %, v porabi zemeljskih površin, spremenjeni namembnosti zemeljskih površin in gozdarstvu pa 40 %. Med leti 1970 in 1990 so neposredne emisije iz kmetijstva porasle za 27 %, iz zgradb pa za 26 %, kjer so emisije ostale na približno isti ravni kot leta 1990. Vsekakor je v gradbenem sektorju poraba električne energije visoka, zaradi česar je posledično vsota posrednih ter neposrednih emisij precej večja (75 %) kot le iz neposrednih emisij. Vplivi svetovnega zmanjšanja emisij zaradi svetovne energijske intenzivnosti (-33 %) med 1970 in 2004 so bili manjši kot kombinirani vplivi svetovne rasti prihodkov na prebivalca (77 %) in svetovne rasti populacije (69 %), saj sta obe smernici povečevanja emisij CO₂ povezani s porabo energije. Dolgoročen trend zavračanja ogljikovo intenzivne energetske ponudbe se je spremenil po letu 2000. Razlike v prihodku na prebivalca, emisijah na prebivalca in energetske intenzivnosti med državami ostajajo zelo pomembne. Leta 2004 so države Aneksa I, Okvirne konvencije Združenih narodov o podnebnih spremembah, predstavljale 20 % svetovne populacije. Proizvedle so 57 % svetovne bruto domače proizvodnje glede na pariteto kupne moči¹⁷ (BDPpkp, GDPppp anj.) in v ozračje izpustile 46 % svetovnih emisij. Ozonu škodljive emisije (OŠE, ODS anj.), ki so nadzorovane z Montrealskim¹⁸ protokolom in ki prav tako spadajo v skupino toplogrednih plinov, so se znatno zmanjšale od leta 1990. Do leta 2004 je bila raven teh emisij okoli 20 % ravni iz leta 1990. Veliko politik je bilo sprejetih, tudi takšnih o podnebnih spremembah, energetske varnosti in trajnostnem razvoju, ki so učinkovito pomagale zmanjšati toplogredne emisije v različnih

¹⁷ Pariteta kupne moči (angleško *PPP\$*) je način izražanja vrednosti BDP ali dohodkov različnih držav (z običajno različno strukturo cen) prek uporabe skupnega imenovalca, kar omogoča mednarodne primerjave. Cilji za novo tisočletje, Pot k zmanjševanju revščine in socialne izključenosti: Poročilo o doseganju ciljev za novo tisočletje, UNDP (2004), dostopno na: http://mdgr.undp.sk/DOCUMENTS/MDG_Slovenia_SLO_9.pdf (15. februar 2007).

¹⁸ *Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer*, Montrealski protokol o substancah, ki škodljivo vplivajo na ozonski plašč, sprejet 16. 9. 1987, v veljavi od 1. 1. 1989; dostopen na: <http://www.unep.org/OZONE/pdfs/Montreal-Protocol2000.pdf> (15. februar 2007).

sektorjih in v različnih državah. Vrsta podobnih ukrepov bi bila potrebna, da bi se lahko dovolj agresivno spoprijeli z poraslo količino svetovnih emisij.

Druga zelo pomembna trditev IPCC-ja je, da se bodo svetovne toplogredne emisije povečevale še naslednjih nekaj desetletij v kolikor se bodo ohranjale sedanje politike blaženja podnebnih sprememb in z njimi povezane obstoječe prakse. Tudi to trditev v znanstvenih vrstah IPCC-ja spremlja visoka stopnja strinjanja in zanjo obstajajo precejšnji dokazi. V SRES (Posebno poročilo o emisijskih scenarijih, anj. Special Report on Emission Scenarios) ne-blažilni emisijski scenariji napovedujejo povečano svetovno izhodiščno vrednost emisij toplogrednih plinov v razponu od 9,7 GtCO₂ do 36,7 GtCO₂ (25–90 %) med leti 2000 in 2030. V teh scenarijih so fosilna goriva še vedno prevladujoča goriva za pridobivanje energije po celem svetu, vse tja do leta 2030 in več. Torej bodo med leti 2000 in 2030 CO₂ emisije od uporabe energije predvidoma narasle od 40 % do 110 %. Dve tretjini do treh četrtin povečane porabe energije bodo povečale emisije prav v regijah, ki niso države Aneksa I, s povprečnimi CO₂ emisijami na prebivalca zaradi porabe energije, ki bodo predvidoma ostale znatno nižje (2,8–5,1 t CO₂/prebivalca) kot tiste v regijah državah Aneksa I z 9,6–15,1 t CO₂/prebivalca nekje do leta 2030. Glede na SRES scenarije bodo njihove ekonomije najverjetneje imele manjšo porabo energije na enoto BDP (6,2–9,9 MJ/US\$ BDP) kot tiste države, ki niso Aneks I države (11,0–21,6 MJ/US\$ BDP).

In ne nazadnje, prav tako pomembna je tretja trditev, za katero v znanstvenih vrstah IPCC-ja obstaja visoka stopnja strinjanja. Potrjeni dokazi in temeljna izhodišča o emisijskih scenarijih, ki so objavljeni v SRES10, so primerljivi s tistimi, ki so predstavljeni v IPCC-jevem Posebnem poročilu o emisijskih scenarijih (SRES) in napovedujejo povečanje emisij v vrednosti od 25–135 GtCO₂-eq/yr v letu 2100. Če poenostavim, so v študijah v okviru SRES emisijskih scenarijev uporabljene nižje vrednosti za nekatere emisijske smernice (*drivers*), znatno večje pa pri populacijskih projekcijah, ker upoštevajo porast prebivalstva. Vendar te študije, ki vključujejo nove populacijske projekcije, pri spremembah v drugih smernicah, ki nanje vplivajo, kot na primer sprememba gospodarske rasti, prikazujejo nižje celotne emisijske spremembe ravni, ki so bodisi posledica naravnih ponorov emisij, bodisi posledica zmerne gospodarske rasti. Projekcije gospodarske rasti v Afriki, Južni Ameriki in na Bližnjem Vzhodu do leta 2030 ostajajo nižje in če primerjamo dve emisijski izhodišči, in sicer post-SRES izhodišča z ishodišči v SRES emisijskih

scenarijih, ugotovimo, da ima ta rast le manjši vpliv na svetovno ekonomsko rast in na svetovne emisije. Takšno sklepanje privede do zaključka, da mogoče bodo vrednosti v svetovnem merilu nižje, kot je predvideno v SRES scenarijih.

6 OCENA STROŠKOV IN KORISTI (OSK)

Analiza odločitev je poddisciplina ekonomije. Analitiki odločitev razvijajo orodja, ki podpirajo javne in zasebne odločevalce pri strukturiranju težav in ugotovitev ter pri iskanju rešitev. Ocena stroškov in koristi je priznana orodje za sprejemanje analitičnih odločitev. Pri OSK se stremi k zmanjševanju izpustov in k povečanju blaginje (Tol 2001, 266).

Zgodovina ocene stroškov in koristi (OSK) sega v 19. stoletje, ko so se je v Franciji prvič pojavila potreba po reševanju vprašanj o infrastrukturni presoji. Teorija ekonomike blaginje se je razvila skupaj z marginalistično revolucijo v mikroekonomski teoriji proti koncu 19. stoletja in se je zaključila s Pigoujevo *Ekonomijo blagostanja* iz leta 1920. Slednja je nadalje formalizirala pojem razhajanja med zasebnimi in družbenimi stroški ter med "novo ekonomiko blaginje" iz leta 1930, ki rekonstruira ekonomijo blagostanja na podlagi koncepta mejne koristi. Teorija in praksa sta se razhajali, vse dokler se ni v poznih 1930-ih v ZDA formalno zahtevalo, da se stroške in koristi primerja pred začetkom naložbe. Po drugi svetovni vojni se je pojavil pritisk za večjo učinkovitost vlade in iskanje pravih poti se je začelo v smeri, kako zagotoviti, da so bila javna sredstva učinkovito uporabljena za velike javne naložbe. To je povzročilo začetek združevanja nove ekonomije blaginje, ki je bila v bistvu ocena stroškov in koristi ter odločanja v praksi. Od leta 1960 je imela OSK različno usodo, danes pa se jo priznava kot pomembno tehniko ocenjevanja javnih naložb Posebno poročilo o emisijskih scenarijih in javnih politik (OECD 2006, 2).

Ko se odločimo, da bomo izvedli OSK, se pojavijo prvi pomisleki o konceptualnih vprašanjih, ki se jih postavlja ob stran, in upoštevati je potrebno poslovni pragmatizem celotnega okvira in določitev parametrov, ki jih je potrebno uporabiti. Ne smemo pozabiti na spremenljivke, ki jih vključujemo, in številne druge pomembne odločitve, ki jih je potrebno sprejeti. Vsekakor odločitve ne ostajajo brez posledic, kljub prvemu vtisu, ki ga pustijo, še posebej ne, če so sprejete arbitrarno, brez temeljitega premisleka. Lahko povzročijo nepričakovana neravnotežja pri ugotovitvah analize. Zato je zelo pomembno razumeti ključne strokovne izbire (Bjornstad 2000, 1).

6.1 OSK in odločanje o podnebnih spremembah: blaženje in/ali prilagajanje

Sposobnost *prilagajanja* in *blaženja* je odvisna od družbeno-ekonomskih in okoljskih okoliščin ter od dostopnosti informacij in tehnologij. Znatno manj je informacij o stroškovni učinkovitosti postopkov prilagajanja kot za pristope blaženja. Družbe po svetu se že dalj časa trudijo prilagajati spremembame v okolju in poskušajo zmanjšati svojo ranljivost ter dovzetnost za vplive vremena in podnebja. *Prilagajanje lahko zmanjša ranljivost na dolgi in kratki rok*. Ne glede na to so dodatni adaptacijski meritveni postopki potrebni prav na regionalni in lokalni ravni, da se zmanjša škodljive vplive predvidenih podnebnih sprememb in spremenljivosti, ne glede na raven potrebnega blaženja, ki ga je potrebno začeti v naslednjih dveh ali treh desetletjih. Od prilagajanja se ne pričakuje, da bo zadosten pristop pri upravljanju z vsemi predvidenimi vplivi podnebnih sprememb, predvsem pa, da ne bo primeren za dolgoročne vplive, saj takšni naraščajo po jakosti. Številne akcije za prilagajanje imajo več smernic, kot so ekonomski razvoj in zmanjševanje revščine, ter so vključene v širši razvoj sektorskih, regionalnih in lokalnih načrtovanih iniciativ, kot so na primer načrtovanje vodnih virov, obramba obmorskih področij in strategije zmanjševanja tveganja katastrof. Logično so ocene stroškov in koristi prilagajanja v manjšem številu na svetovni ravni, v primerjavi z ocenami stroškov in koristi odpravljanja posledic. Ocena stroškov in koristi prilagajanja na projektni ravni na določenih segmentih (sektorjih), kot so kmetijstvo, energetika, upravljanje z vodnimi viri in upravljanje z infrastrukturo, se logično povečuje (Berenstain et al. 2007, 56).

Vplive podnebnih sprememb moramo zaježiti in začeti upravljati z njimi. Projekti za blaženje in prilagajanje podnebnim spremembam so investicija za prihodnost ter obstoj človeštva. Analiza blaženja kot preventivnega ukrepa zahteva oceno stroškov in koristi dolgoročnega projekta, širše skupnosti in mora biti narejena po regijah. Analiza prilagajanja kot kurativnega ukrepa pa zahteva projekte takojšnje akcije, v trenutku po nastali škodi, za točno prizadeta območja. Glavna prednost OSK je, da je sama v sebi konsistentna, osnovana na aksiomih (povezavah) racionalnega obnašanja. Četudi politiki ali odločevalci niso vedno racionalni, Tol meni, da bi morali biti svetovalci takšni ljudje, ki vselej iščejo največje dobro za največje možno število ljudi (Tol 2001, 266).

6.2 Namen OSK

Cilj analize stroškov in koristi je opredelitev in ovrednotenje (tj. pripisati vrednosti v denarnih enotah) vseh morebitnih vplivov, saj so na ta način določeni stroški in koristi projekta. Rezultati se ugotavljajo kot celota (neto koristi), s sklepi pa se je treba opredeliti do tega, ali je projekt zaželen in se ga splača izvesti. Stroške in koristi je treba vrednotiti po pravilu diferenčnih vrednosti, in sicer kot razliko med projekcijami »s projektom« in projekcijami »brez projekta« (Evropska komisija 2006, 4). Zato sem se tudi odločila za ta pristop, saj lahko z vrednostmi prikaže, kateri izmed ukrepov, blaženje ali prilagajanje, je stroškovno bolj učinkovit. Pri analizi stroškov in koristi je treba raven analize opredeliti tako, da so upoštevani učinki projekta na okolje, v katerem bo ta izveden. Stroški in koristi lahko nastajajo in se pokrivajo na različnih geografskih območjih, zato je treba določiti, katere stroške in koristi je treba upoštevati. To je po navadi odvisno od obsega in področja delovanja. Ker pri ocenjevanju možnih učinkov analitike vedno spremlja negotovost, morajo zato v analizi stroškov in koristi ustrezno upoštevati in obravnavati tudi to. Ocena tveganj je poglavitni del celotne analize, ker omogoča, da se bolje razume, kako se bodo ocenjeni učinki projekta lahko spreminjali, če bodo katere od ključnih spremenljivk drugačne od pričakovanih (Evropska Komisija 2006, 4).

Analiza stroškov in koristi (OSK), opravljena v 7 korakih, in sicer:

1. opredelitev cilja,
2. identifikacija projekta,
3. finančna analiza,
4. ekonomska analiza,
5. večkriterijska analiza,
6. analiza občutljivosti in tveganja,
7. analiza izvedljivosti in možnosti (Florio 2002, 15).

Vsekakor popolno orodje ne obstaja in prav tako OSK prejema kritike. Le-te so posledica rudimentarnih tehnik merjenja različnih stroškov in koristi v denarju, v nepriznavanju koncepta enakosti v izračunu sedanjih vrednosti in da je v nekaterih okoljskih vprašanjih ocena stroškov in koristi bolj etično kot ekonomsko obarvana. Kljub vsemu je OSK žarek upanja med prispevki učinkovitosti v pričakovanju izvajanja okoljevarstvenih odločitev, predvsem ko gre za naloge, ki bi lahko bile končane, če bi se določene projekte, programe

ali aktivnosti zaobšlo. In s kakršnega koli vidika gledamo na OSK, ali kot na način, ki organizira postopke odločanja, ali pa kot na pot, ki le-te optimizira, OSK strogo postavlja ekonomski vzorec, utemeljen na sprejemanju odločitev, in vsaj delno sproža razpravo, da se osredotočamo na doprinose, alternative in možnosti, ki se jim sicer odpovedujemo. Ampak vse to za primerno ceno. Tehnika OSK je zelo zahtevna, specializirana in draga za izvedbo. Prilagoditev OSK na težave zmernih razsežnosti in na agencijo z omejenimi sredstvi, kakršne se najde na regionalni ravni, znotraj držav, lahko predstavlja ogromen izziv (Bjornstad 2000, 4). Če se pri projektih ne upošteva okoljskih učinkov, lahko potek izračunov, povezanih z zunanjimi dejavniki, pripelje do precenjenih ali podcenjenih družbenih koristi projekta in slabih gospodarskih odločitev. Okoljski učinki delujejo na oskrbo z okoljskimi dobrinami in storitvami, ki jih uporabljajo potrošniki ali proizvajalci kot input. Primer neposrednih in posrednih okoljskih storitev, ki jih ponujajo ekosistemi, so neposredna proizvodnja kisika, vode, sveže hrane, krmil in gnojil, genetskih virov, goriv in energije, surovin ter posredne storitve, kot so reguliranje hidroloških ciklov, zbiralniki vode in ponovno zbiranje pod zemeljsko površino, skladiščenje in obnavljanje hrane, proizvodnja biomase, proizvodnja površinske prsti, presnova odpadkov in vzdrževanje biološke raznovrstnosti (Florio 2002, 111).

6.2.1 Opredelitev cilja

Analiza cilja temelji na preverjanju:

1. Uveljavljenih uradnih spisov ali poročil o ocenah, ki so vnaprej pripravljene in preverjajo, katere družbeno-ekonomske spremenljivke lahko imajo vpliv.
2. Kateri specifični cilji izboljševalnih politik bodo doseženi s projektom in predvsem, kako uspešen bo projekt pri doseganju teh ciljev.

Cilji, ki se jih upošteva, morajo biti družbeno-ekonomske spremenljivke in ne samo fizikalni indikatorji. Morajo biti logično povezani s projekti in morajo obstajati navodila, kako meriti njihovo raven pridobitve. Glede na definicijo družbeno-ekonomskih ciljev, moramo pred tem odgovoriti na sledeča ključna vprašanja:

1. Ali so vsesplošni doprinosi blaginje, ki izhajajo iz projekta, vredni svojih stroškov?
2. Ali so upoštevani vsi najpomembnejši vplivi projekta, posredni in neposredni?
3. In če ni možno meriti posrednih ali neposrednih vplivov na družbo zaradi pomanjkanja podatkov, ali imamo identificirana nadomestila, ki so povezana s ciljem? (Florio 2002, 16).

6.2.2 Identifikacija projekta

Projekt mora biti jasno identificiran kot samozadostna enota. Dejavnosti, ki bodo vključene v projekt, morajo voditi do enega samega cilja in morajo biti usklajene v predvidenih dejavnostih in nalogah. OSK včasih zahteva, da se izogibamo administrativnim definicijam. Da se doseže visoko kvaliteto izbranega projekta, je potrebno predložiti primerno *ex ante* oceno, ne samo za del projekta, ki bi moral biti financiran s pomočjo javnih sredstev, ampak za vse dele, ki so tesno povezani z njim (Florio 2002, 17).

6.2.3 Analiza izvedljivosti in možnosti

Analiza izvedljivosti se ne nanaša le na tehnično izvedljivost, ampak se v veliko primerih ozira na trženjske možnosti, upravljanje implementacije ipd. Nujno je dokazati, da je izbor izvedljivih možnosti najprimernejši.

Vprašati se moramo:

Ali naša dokumentacija vsebuje dovolj informacij o izvedljivosti?

Ali so predloženi zadostni dokazi o alternativnih možnostih, ki so bili premišljeno upoštevani?

Analiza izvedljivosti o infrastrukturnih ukrepih mora upoštevati informacije o:

- ekonomskem in institucionalnem kontekstu,
- napovedanem povpraševanju (tržnem, netržnem),
- razpoložljivih tehnologijah,
- produkcijski načrt (s stopnjo uporabnosti infrastrukture),
- zahtevanem osebju,
- stopnji zahtevnosti projekta,
- lokaciji,
- finančnih vložkih,
- časovnem okvirju, implementaciji ter fazah širitve,
- natančen finančni načrt,
- ne nazadnje pa mora vsebovati tudi okoljski vidik.

Za vsak projekt morajo biti upoštevane vsaj 3 možnosti:

- 1 ne storiti nič,
- 2 storiti minimalno, kar se da,
- 3 storiti nekaj alternativnega (ali razumljivo alternativo, projekt, utemeljen na alternativni tehnologiji ali konceptu).

Alternativa storiti nič je osnoven pristop k projektni analizi in teži k primerjavi najmanj dveh možnosti: s ali brez projekta. Alternativi ne storiti nič se z drugim imenom pravi »lenobni scenarij«. Izračun finančnih in ekonomskih indikatorjev izvedbe mora biti izpeljan na osnovi razlik med storiti nekaj alternativnega ali storiti minimalno, kar se da (Florio 2002, 18–19).

6.2.4 Finančna Analiza

Finančno načrtovanje dolgoročnih naložb je podobno procesu vrednotenja finančnih naložb, saj je potrebno ravno tako oceniti vse prihodnje (pričakovane) denarne tokove in določiti ustrezno diskontno stopnjo (strošek kapitala) glede na tveganost pričakovanih denarnih tokov. Končno vse pričakovane denarne tokove prevedemo na sedanjo vrednost, kar nam služi kot osnova za primerjavo med naložbami in odločanjem (Berk 2006, 98). Namen finančne analize je izdelati napovedi denarnih tokov projekta, da bi lahko izračunali primerne stopnje donosnosti (*return rates*), predvsem interno stopnjo donosnosti investicije (FSV/C) in lastnega vložnega kapitala (FSV/K) ter pripadajoče neto sedanje vrednosti (NPV ali NSV):

- stopnja donosa/donosnost¹⁹ (SV): *return rates (RR)*,
- finančne stopnje donosa (FSV): *financial rates of return (FRR)*,
- finančne stopnje donosa investicije (NFSV/C): *financial rates of return on investment (FRR/C)*,
- finančna stopnja donosa na kapital (FSV/K): *financial rates of return on capital*,
- neto sedanja vrednost (FNSV): *financial net present value*.

¹⁹Je enaka obrestni stopnji, ko so v času projekta zmanjšani stroški in koristi projekta enaki. Ekonomska stopnja donosa se razlikuje od finančne stopnje donosa, ker upošteva vplive dejavnikov, kot so kontrola cen, kontrola nadomestil in davčnih prelomov, da se izpolni dejanski ekonomski strošek projekta. Dostopno na: <http://www.businessdictionary.com/definition/economic-rate-of-return-ERR.html> (14. februar 2009).

Večina podatkov o stroških in koristih je zagotovljenih s finančno analizo in zagotavlja pri preverjanju podatkov dostop do informacij o vlaganjih in o potencialnem dobičku ter o cenah in o časovnem okviru pričakovanih donosov oziroma izgub. Finančno analizo ponazarjajo mnoge tabele, ki vsebujejo zbir finančnih tokov investicij, razdeljenih na celo investicijo, upravljalne stroške in dobičke, vire financiranja in analize tokov v denarju za finančno trajnost/izvedljivost projekta. Finančna analiza mora biti sestavljena iz dveh tabel denarnih tokov, in sicer:

1. Iz tabele, ki prikazuje donose investicije oziroma zmožnost neto dohodkov za kritje investicije investicijskih stroškov ne glede na način financiranja – donosnost investicije kot tokov (tabela 6.1).

Tabela 6.1: Izračun interne stopnje donosnosti investicije, vrednost v tisoč evrih

Leta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Prihodki od prodaje	0	1501	5701	7501	7501	8501	8501	8501	8501	0
Skupni prilivi	0	1501	5701	7501	7501	8501	8501	8501	8501	0
Skupni stroški poslovanja	0	2022	7252	7576	7476	7476	7476	7476	7476	0
Pokojninske premije	0	0	0	0	0	0	0	0	0	197
Skupaj investicijski stroški	1186	1088	1590	80	400	0	91	0	0	-1500
Skupaj odlivi	1186	3110	8842	7556	7876	7476	7567	7476	7476	-1303
Neto denarni tok	-1186	-1609	-3141	-55	-375	1025	934	1025	1025	1303
Interna stopnja donosnosti FRR/C	-3,16 %									
Neto sedanja vrednost (FNPV/C)	-2058									

Vir: Florio (2002, 23).

V prikazni tabeli 6.1 je FNPV/C negativna, ker je primer vzet iz priročnika Evropske komisije za sofinanciranje projektov in je pri takšnih projektih FNPV/C negativna. Razlog je v negativnem denarnem toku v prvih letih, ki imajo zaradi metode diskontiranja večjo težo kakor zadnja, pozitivna leta. V obeh tabelah, 6.1 in 6.2, je uporabljena 5-odstotna diskontna stopnja.

Spodnja tabela prikazuje izračun donosov investiranega kapitala, kjer se pri odlivih poleg stroškov poslovanja ter spremljajočih obrestih vrednosti kapitala²⁰ upoštevajo še lastniški

²⁰ Investirani denar, ki za razliko od debetnega kapitala ni povrnjen investitorjem tekom rednega posla. Gre za tvegani kapital, ki ga lastniki vložijo z odkupom deleža v nekem podjetju (z delnicami). Ovrednoti se ga z oceno trenutnih tržnih vrednosti vsega, kar ima neko podjetje v lasti in od česar je vsota obveznosti odšteta. Na bilanci podjetja je pravična vrednost kapitala označena kot delničarska pravična vrednost ali lastniška pravična vrednost. Imenovana tudi kot pravična vrednost financiranja ali lastniška pravična vrednost. Dostopno na: <http://www.businessdictionary.com/definition/equity-capital.html> (7. 2. 2009).

kapital investitorja, ko je ta izplačan, nacionalni prispevek na treh ravneh (lokalni, regionalni in državni), finančna posojila, ko so odplačana, in prihodki kot prilivi. Ne upoštevajo se nepovratne pomoči – donosnost kapitala kot stanja (tabela 6.2). Tabela predstavlja, kakšen je finančni donos projekta z upoštevanjem njegove finančne obremenitve, ne glede na stroške investicije (Florio 2002, 20).

Tabela 6.2: Izračun interne stopnje donosnosti kapitala, vrednost v tisoč evrih

Leta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Prihodki od prodaje	0	1501	5701	7501	7501	8501	8501	8501	8501	0
Preostanek vrednosti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1500
Skupni prilivi	0	1501	5701	7501	7501	8501	8501	8501	8501	1500
Skupni stroški poslovanja	0	2022	7252	7476	7476	7476	7476	7476	7476	0
Obresti	0	0	8	8	8	8	8	8	8	0
Pokojninske premije	0	0	0	0	0	0	0	0	0	197
Odplačila kreditov	0	0	0	168	189	211	237	265	300	451
Lastniški kapital	100	200	100	0	0	0	0	0	0	0
Skupaj nacionalna javna sredstva	400	200	100	0	0	0	0	0	0	0
Skupaj odlivi	500	2422	7460	7652	7673	7695	7721	7749	7784	648
Neto denarni tok	-500	-921	-1759	-151	-172	806	780	752	717	852
Interna stopnja donosnosti kapitala FRR/K	-2,04 %									
Neto sedanja vrednost kapitala (FNPV/K)	-439									

Vir: Florio (2002, 23).

Kakor je razvidno iz posameznih vrstic, so bile vse postavke v tej tabeli že izračunane v predhodnih tabelah (priloga Tabele). Tabeli za izračun interne stopnje donosnosti investicije in izračun interne stopnje donosnosti kapitala je potrebno izdelati zaradi vključitve vseh potrebnih kazalnikov za nadaljnje dokazovanje smotrnosti projekta. Interna stopnja donosnosti investicije se izračuna z upoštevanjem celotne vrednosti investicije kot odliv, skupaj s stroški poslovanja in prihodki kot prilivi. Meri sposobnost prihodkov iz poslovanja, da pokrijejo stroške investicije. V tabeli 6.2 se interna stopnja donosnosti investiranega kapitala izračuna z vloženim kapitalom (javnim in/ali privatnim), ko je vplačan, krediti tedaj, ko so vrnjeni, in skupaj s poslovnimi stroški ter pripadajočimi obrestmi in prihodki med prilivi. Donacije se ne upoštevajo.

Časovni okvir

Obenem pa je potrebno biti pozoren na časovni okvir. Časovni okvir je pomemben, ker z njim določimo, koliko časa bomo lahko napovedovali trende projektne življenjske dobe, ki bo dovolj dolga, da bo obsegala srednjeročne in dolgoročne vplive. Časovno obdobje je odvisno od sektorja, za katerega se OSK pripravlja (infrastrukturne spremembe 20 let,

proizvodne spremembe 10 let). Povprečna priporočena časovna obdobja za pripravo OSK po sektorjih:

Tabela 6.3: Časovni okvir

Sektor	Obdobje
Energija	25 let
Voda in okolje	30 let
Železnice	30 let
Ceste	25 let
Pristanišča in letališča	25 let
Telekomunikacije	15 let
Industrija	10 let
Ostalo	15 let

Florio (2002, 20).

Med OSK mora analitik izmeriti neto korist projekta ali politike, ki ustvarja stroške in koristi v nekem časovnem obdobju, s stroški in koristmi, ki se pogosto ustvarijo v različnih časovnih obdobjih, kar dodatno povečuje kompleksnost analize. Dolar stroškov ali koristi čez deset let ni primerljiv z dolarjem stroškov ali koristi danes. Primerjava zahteva enoten metrični pristop, imenovan diskontiranje. Tako se izrazijo vsi prihodnji stroški in koristi v preračunani sedanji vrednosti, kar seveda zahteva diskontiranje stroškov in koristi v vsaki časovni enoti v prihodnosti, nato pa jih moramo sešteti, da se doseže sedanja vrednost. V danem časovnem okviru in pri višji stopnji diskontiranja, bo imela vpliv na vsako izbrano leto v primerjavi s celotno neto koristnostjo. Ta lastnost diskontiranja razkriva eno od slabosti OSK. Ker postopek diskontiranja preračuna rezultat iz perspektive sedanje generacije, moramo biti pozorni na težave z med časovno enakostjo, kar pomeni, da je pravičnost odločitve za prihajajoče generacije pomembna. Pojem trajnosti je razvil nov vidik za javne politike, ki ga je pametno upoštevati v procesu odločanja, da se poveča natančnost, prav zaradi skrbi, da diskontiranje usmerja izbrane politike v kratkoročne dobičke. Upoštevanje trajnosti prav tako kot učinkovitost zagotavlja tistim, ki se odločajo, dodatne informacije, ampak sama po sebi ne more sprejemati odločitev (Bjornstad 2000, 9).

Določitev skupnih stroškov

Stroški projekta so podani kot vsota vseh stroškov investicij zemljišč, nepremičnin, licenc, patentov in proizvodnih operativnih stroškov osebja (stroškov poslovanja), surovin, dobave energije, kadrov itd., kar je lepo razvidno iz tabele celotne investicije (priloga Tabele). Mednarodna metodologija finančne analize projekta, ki temelji na denarnih tokovih, spodbuja izdelavo finančnih analiz z izračunom donosov investicije na podlagi skupnih stroškov investicije, nastalih na dan, ko je bila prijava predstavljena, skratka noben strošek, ki je nastal pred tem, ne sme biti upoštevan za izračun stopnje donosa in drugih kazalnikov. Iz izračuna operativnih stroškov (stroškov poslovanja) je zato, da se določi interno stopnjo donosnosti, treba izključiti vse postavke, ki ne prispevajo k učinkovitosti denarnih izdatkov, čeprav so te postavke običajno upoštevane v računovodskih izkazih (bilanca stanja ter izkaz uspeha). Še zlasti pri metodi DCF²¹ (*discounted cash flow*) je potrebno izključiti elemente, kot je amortizacija, ker ne predstavlja dejanskih denarnih odlivov (vplačil v denarju), kakršne koli rezervacije za prihodnja nadomestna vlaganja (ker ne odsevajo dejanske porabe blaga in storitev) ter kakršne koli rezerve (ker je negotovost bodočih tokov upoštevana v analizi tveganja, ne pa z oceno stroškov) (Florio 2002, 24).

Prihodek projekta

Nekateri projekti sami ustvarijo prihodek iz svoje prodaje blaga in storitev. V projekcijah je treba upoštevati te prihodke, izhajajoč iz predvidenega obsega storitev in relativnih cen, kar vnesemo v tabelo prihodkov in odhodkov (glej prilogo Tabele) za finančno analizo prihodkov iz poslovanja. Pri bodočih prihodkih se ne upošteva stroškov in koristi, ki vključujejo davek na dodano vrednost, ostale posredne davke pa zajamemo le, če bremenijo investitorja. Ne upoštevamo pa niti drugih nadomestil za pomoč, ki jih podeljujejo drugi organi (donacije in transferji). Pri finančni analizi je potrebno upoštevati tiste prihodke, ki pripadajo lastniku infrastrukture (Florio 2002, 25).

²¹Diskontirani tok denarja (DCF) – *discounted cash flow*, predstavlja vrednost napovedanih tokov prihodkov od investicije danes in v določenem trenutku. Ker denar lahko sam po sebi pridobiva na vrednosti (ko se ga položi na račun, da se zasluži z obrestmi) je enota denarja, ki smo jo prejeli danes, manj vredna kot enota denarja, ki jo bomo prejeli v prihodnosti. Ta vidik (časovne vrednosti denarja) nam omogoča izbiro med investicijskimi možnostmi (zahteva različne vsote in različna zoritvena obdobja ter določeno stopnjo donosa). Torej je postopek diskontiranega denarnega toka uporabljen, da *privede nazaj* (diskontira-zmanjša) napovedane prihodke k skupnemu izhodišču – neto sedanji vrednosti (NSV). Dostopno na: <http://www.businessdictionary.com/definition/discounted-cash-flow-DCF.html> (20. februar 2009).

Ostanek vrednosti investicije

V zadnjem letu obravnavanega obdobja je treba med prilivi upoštevati tudi ostanek vrednosti investicije (osnovna sredstva), ki predstavljajo podatek, ki ga je potrebno vnesti v tabelo celotne investicije (glej prilogo Tabele) z upoštevanjem investicijskih postavk. V tabeli celotne investicije so vsi investicijski stroški prikazani kot odlivi, medtem ko se preostanek vrednosti upošteva z nasprotnim predznakom (negativnim, če so vsi ostali pozitivni), saj gre za priliv. V tabeli prihodkov in odhodkov (glej priloga Tabele) se preostala vrednost (za zagotavljanje virov oziroma za izračun FRR/K) upošteva s pozitivnim predznakom, saj je vključena med prihodke. Preostala vrednost se v tabeli finančnih tokov upošteva le, če gre za dejanski priliv za investitorja. Vedno je upoštevana za izračun FRR/C in FRR/K. Ostanek vrednosti se lahko izračuna na dva načina, in sicer z upoštevanjem preostale tržne vrednosti osnovnih sredstev, s predpostavko, da se na koncu obravnavanega obdobja prodajo, in kot preostanek vrednosti vseh sredstev in virov. Med preostanek vrednosti mora biti zajeta tudi diskontirana vrednost vseh prihodnjih neto prejemkov po poteku časovnega obdobja. Z drugimi besedami, ostanek vrednosti predstavlja likvidacijsko vrednost (Florio 2002, 25).

Upoštevanje inflacije

Potrebno je upoštevati stalne cene, torej cene, ki upoštevajo inflacijo do tedaj, ko se opredeli bazno obdobje. V analizi finančnih tokov bi bile bolj primerne trenutne cene, ki se jih opazuje leto za letom v nominalnih vrednostih. Učinek inflacije ali splošen porast v indeksih cen ali oscilacije v relativnih cenah lahko vplivajo na izračun finančnega povračila investicije. Torej je uporaba sedanjih vrednosti cen priporočljiva. Nasprotno, če so uporabljene konstantne vrednosti, morajo biti vse spremembe in popravki narejeni za spremembe relativnih cen, ko so te spremembe resnično pomembne (Florio 2002, 26).

Finančna pokritost

Finančni načrt investicije mora odražati sposobnost pokritja izdatkov z viri, kar pomeni, da se projekt ne znajde pred tveganjem, da bi zmanjkalo sredstev; dinamika prejemkov in izdatkov je lahko ključna za izvedbo projekta. Čas prejema računov in sredstev za izvedbo projekta je ključnega pomena. V načrtu projekta je pomembno prikazovanje virov financiranja skozi časovna obdobja z odlivi, leto za letom. Vzdržnost (trajnost) projekta je upoštevana, če je neto tok kumulativnega proizvedenega toka denarja v vrsti pozitiven za vsa upoštevana leta (Florio 2002, 26).

Določanje diskontne stopnje

Finančno načrtovanje dolgoročnih naložb je podobno procesu vrednotenja finančnih naložb, saj je potrebno ravnati tako oceniti vse prihodnje (pričakovane) denarne tokove in določiti ustrezno diskontno stopnjo (strošek) kapitala glede na tveganost pričakovanih denarnih tokov. Končno vse denarne tokove prevedemo na sedanjo vrednost, kar nam služi kot osnova za primerjavo med naložbami in odločanjem (Mramor 1993, 98).

DISKONTNA STOPNJA: je stopnja, pri kateri so prihodnje vrednosti zmanjšane do sedanjih vrednosti. Običajno so grobo uporabljene kot vrednosti, enake oportunitetnim stroškom kapitala. Tako predstavlja poraba ali zaslužek operacijo, inverzno investiciji. Ključni koncept pa je, da predstavlja oportunitetni strošek kapitala (Florio 2002, 26).

Metoda ocenjevanja investicijskih projektov z uporabo tehnike diskontiranih denarnih tokov (*DCF – discounted cash flow*). Diskontna stopnja je enaka tehtanemu povprečju stroškov kapitala podjetja (*WACC – weighted average cost of capital*).

Postopek:

1. Opredelimo vse pričakovane denarne tokove (*CF – cash flow*).
2. Poiščemo sedanjo vrednost pričakovanih denarnih tokov – diskontiramo z WACC.
3. Seštejemo sedanje vrednosti pričakovanih denarnih tokov in odštejemo začetni investicijski izdatek.
4. Sprejmemo odločitev.

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+WACC)^t} = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+WACC)^t} - I_0$$

Če je $NPV > 0$, je investicijski projekt sprejemljiv, če je $NPV = 0$, je podjetje indiferentno do investicije in upošteva druge kriterije, če je pa $NPV < 0$, je investicijski projekt nesprejemljiv. Izmed dveh medsebojno izključujočih projektov izberemo tistega z višjo neto sedanjo vrednostjo, če je neto sedanja vrednost pozitivna. V nasprotnem primeru oba zavrnemo. Upoštevati moramo vse pričakovane denarne tokove projekta in časovno vrednost denarja (Mramor 1993, 99).

Notranja stopnja donosa (*IRR*), pri kateri je sedanja vrednost pričakovanih denarnih pritokov projekta enaka sedanji vrednosti investicijskih izdatkov projekta oziroma je neto sedanja vrednost enaka 0.

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

Odločitveni kriteriji pa določajo, da če je notranja stopnja donosa večja kot tehtano povprečje stroškov kapitala (*WACC*), je investicijski projekt sprejemljiv, če pa je notranja stopnja donosa manjša kot tehtano povprečje stroškov kapitala (*WACC*), je investicijski projekt nesprejemljiv. Neto sedanja vrednost je sicer boljši kriterij pri odločanju o dolgoročnih naložbah kot notranja stopnja donosa, vendar pa se notranja stopnja donosa uporablja v praksi, ker je relativna mera. Slednja upošteva vse pričakovane denarne tokove projekta. Ne moremo pa trditi, da je ta mera 100 % zanesljiv kriterij za določanje zaradi različnih obsegov možnih naložb in zaradi različnih časovnih razporeditev denarnih tokov (Mramor 1993, 100). V primeru, ko imamo dva izključujoča projekta, je torej bolj smiselno uporabiti neto sedanjo vrednost (Mramor 1993, 101).

Ker pa se je v praksi izkazalo, da so bolj priljubljeni kriteriji izraženi z relativno mero, torej z notranjo stopnjo donosa, kot pa kriterij, izražen z absolutno mero, z neto sedanjo vrednostjo, se jih pogosteje uporablja. Pri uporabi notranje stopnje donosa lahko pride do vrste težav in ni najbolj zanesljiva. Popravljen notranja stopnja donosa (*MIRR*) te težave odpravlja (Mramor 1993, 102). Opredeljena je kot diskontna stopnja, ki izenači sedanjo vrednost investicijskih izdatkov (diskontna stopnja, s katero diskontiramo investicijske izdatke, je odvisna od tveganosti projekta) s sedanjo vrednostjo končne vrednosti (ob koncu življenjske dobe projekta) denarnih pritokov. Končno vrednost denarnih pritokov (ob koncu življenjske dobe projekta) dobimo tako, da izračunamo prihodnje vrednosti denarnih pritokov projekta, pri čemer je stopnja reinvestiranja enaka strošku kapitala podjetja (Mramor 1993, 202).

$$MIRR = \sqrt[n]{\frac{FV(CF)}{PV(I)}} - 1$$

$$MIRR = \sqrt[n]{\frac{\sum_{t=0}^n CF_t \cdot (1+WACC)^{n-t}}{T \sum_{t=0}^n \frac{I_t}{(1+r)^t}}} - 1$$

Kriteriji po katerih se odločamo pa so: če je popravljena stopnja donosa (*MIRR*) večja kot tehtano povprečje stroškov kapitala (*WACC*), je investicijski projekt sprejemljiv, če pa je popravljena stopnja donosa (*MIRR*) manjša kot tehtano povprečje stroškov kapitala (*WACC*), je investicijski projekt nesprejemljiv. Zagotovo je popravljena stopnja donosa boljši kriterij kot notranja stopnja donosa (*IRR*), ker upošteva donosnost ponovnega investiranja v višini stroškov kapitala, ker upošteva vse pričakovane denarne tokove projekta. Obenem je tudi relativna mera in je v bistvu informacija o varnostni meji projekta. Edina slabost je, da sicer daje enake rezultate kot metoda neto sedanje vrednosti v vseh primerih, razen kadar gre za velike razlike v obsegu investicije pri medsebojno izključenih projektih (Mramor 1993, 203).

Indeks donosnosti kot kriterij je podobno kot metoda popravljene stopnje donosa nastal kot odgovor na slabosti notranje stopnje donosa. Indeks donosnosti kaže relativno donosnost oziroma sedanjo vrednost pričakovanih »koristi« (denarnih pritokov, *CI – cash inflow*) glede na sedanjo vrednost ene denarne enote pričakovanih »stroškov« (denarnih odtokov, *CO – cash outflow*).

$$PI = \frac{PV''koristi''}{PV''stroškov''} = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{CI_t}{(1+WACC)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{CO_t}{(1+WACC)^t}}$$

Kriteriji na podlagi katerih se odločamo so: če je indeks donosnosti (*PI*) večji od 1, je investicijski projekt sprejemljiv, če je indeks donosnosti (*PI*) manjši od 1, pa je investicijski projekt nesprejemljiv. Investicijski indeks upošteva vse pričakovane denarne tokove projekta in je relativna mera. Da sicer enake rezultate kot metoda neto sedanje vrednosti v vseh primerih, razen kadar gre za velike razlike v obsegu investicije pri medsebojno izključujočih projektih, ko metoda ne upošteva pravilno obsega investicije (Mramor 1993, 106).

6.2.5 Ekonomska analiza

V ekonomski analizi je ocenjen prispevek projekta h gospodarskemu razvoju regije ali države. Izdelana je v imenu vse družbe, regije ali države) in ne le z vidika lastnika infrastrukture kakor v finančni analizi. Premik s finančne analize v tabeli izračuna interne stopnje donosnosti investicije (Tabela 6.1), kjer se gleda na učinek investicije ne glede na finančne vire, k ekonomski analizi se izvede z opredelitvijo primernih pretvornikov (konverzijskih faktorjev) za vsakega od prilivov in odlivov, kakor je prikazano v tabeli (glej prilogo Tabele) za izračun ekonomske interne stopnje donosnosti investicije, ki vključuje koristi in družbene stroške, katerih finančna analiza ne upošteva. Logika te metodologije omogoča prehod iz finančne v ekonomsko analizo. Sestavljajo jo preoblikovanje tržnih cen, ki jih uporabimo v finančni analizi, v obračunske cene (popravek tistih cen, ki so izkrivljene zaradi nepopolnega delovanja trga) in upoštevaje dejavnike, ki vodijo h koristim in stroškom v družbi, katerih finančna analiza ne zajema, ker ne gre za dejanska denarna sredstva, ki bi se izkazovala med prihodki ali izdatki (kakor so na primer učinki vplivov na okolje ali učinki prerazporejanja). To postane mogoče z dodelitvijo (*ad hoc*) pretvornika – korektivnega faktorja k vsakemu prilivu ali odlivu, in s tem tržne cene spremenimo v obračunske cene. V mednarodni praksi so se uveljavili določeni standardizirani faktorji za nekatere vrste inputov in outputov, nekateri drugi pa zahtevajo posebne pretvornike in jih je treba določiti za vsak primer posebej, po fazah (Florio 2002, 28).

Ekonomska analiza, predstavljena po fazah:

FAZA 1: popravki davkov/denarnih pomoči (subvencij) in popravki drugih transferjev,

FAZA 2: popravki zaradi zunanjih dejavnikov (eksternalij),

FAZA 3: konverzija (pretvorba) tržnih cen v obračunske cene in s tem vključitev koristi in stroškov v družbi (določitev korelacijskih faktorjev).

Ko je tabela za ekonomsko analizo pripravljena, sledi tako kot v finančni analizi diskontiranje glede na izbrano družbeno diskontno stopnjo in izračun notranje (interne) ekonomske stopnje donosnosti investicije.

1. FAZA: davčni popravki

Ta faza privede do določitve dveh novih elementov za ekonomsko analizo:

- določitev vrednosti za davčne popravke,
- določitev faktorja konverzije (pretvornega faktorja) za tržne cene, ki so pod vplivom davčnih vidikov.

Tržne cene vključujejo davke in prispevke ter nekatera transferna vplačila, ki lahko vplivajo na relativne cene. V nekaterih primerih je zelo težko oceniti neto ceno brez davkov (*net-of-tax*), zato je potrebno upoštevati nekaj splošnih pravil, kako popraviti takšna odstopanja:

- Cene inputov (vlaganj) in outputov (produkcije), ki morajo biti upoštevane v OSK, morajo biti neto cene in brez ostalih posrednih dajatev.
- Cene v OSK vključenih inputov morajo biti v celoti brez neposrednih davščin.
- Čista vplačila (transferji) posameznikom, kot je na primer socialna varnost, morajo biti izpuščeni.
- V nekaterih primerih so posredni davki in prispevki predvideni kot popravek eksternalijam.

Značilen primer so davki na cene energije, da bi se zmanjšale negativne okoljske eksternalije. V takšnih in podobnih primerih se vključitev teh davkov v stroške projekta lahko opravičuje, vendar se moramo pri ocenitvi izogibati dvojnemu štetju, na primer upoštevanju obeh davkov za energijo in ocene eksternih okoljskih stroškov v ocenitvi. Vsekakor je smiselno posvetiti manj pozornosti davčnemu vidiku projekta, saj ima le-ta manjši vpliv in vlogo pri ocenitvi projekta, vendar je splošna natančnost zahtevana (Florio 2002, 30).

2. FAZA: popravki eksternalij

Eksternalije predstavljajo učinke projekta, o katerem se odločamo, na druge dele poslovanja (druge projekte, ki tečejo). Ti učinki so lahko pozitivni ali negativni in jih je velikokrat zelo težko ovrednotiti (Berk 2006, 117). Cilj te faze analize je določiti zunanje koristi ali stroške kot v eni ali več vrsticah, ki niso upoštevane v finančni analizi. Primerni so stroški in koristi vplivov na okolje, primeri privarčevanega časa zaradi spremembe v transportnem sektorju, primeri rešenih življenj zaradi projektnih sprememb v zdravstvenem sektorju ipd.

Včasih je merjenje zunanjih stroškov in koristi težavno, četudi se jih bo enostavno identificiralo. Projekt lahko povzroči nekaj ekološke škode, katere vplivi bodo skupaj z drugimi dejavniki vidni šele na dolgi rok in jih je kot take zelo težko meriti in kvantificirati v denarni obliki. Zato se splača vsaj naštetiti tiste eksternalije, ki jim ni mogoče določiti količine in vrednosti in s tem omogočiti tistim, ki se o projektu odločajo, da imajo na razpolago več elementov za odločitev s tehtanjem tistih, ki jih je mogoče ovrednotiti in se odražajo v ekonomski stopnji donosnosti s tistimi, kjer ovrednotenje ni mogoče. Kot splošno pravilo velja, da je treba vse družbene koristi in stroške, ki se prelivajo od projekta k ostalim subjektom brez nadomestila, v OSK upoštevati kot dohodek k njegovim finančnim stroškom. Ocenjevalec projekta mora preveriti, če so bili takšni stroški v projektu predvideni in če jim je bila določena realna denarna vrednost, v kolikor je bilo to mogoče. V kolikor je to težko narediti oziroma ni mogoče tega pripraviti, morajo biti ti stroški in koristi za kvalitativno oceno določeni vsaj v fizičnih enotah. Te posledice ne koristijo le neposrednim potrošnikom/uporabnikom izdelka/storitev, temveč tudi tretjim osebam, katerim niso bile prvotno namenjene. V takem primeru morajo biti upoštevani v pravilno vrednotenje. Eksternalijam je potrebno določiti denarno vrednost, če je le mogoče. Če ni mogoče, jih je potrebno kvantificirati z nedenarnimi indikatorji (Florio 2002, 31).

Vplivi na okolje V okviru analize projekta mora biti presoja učinkov projekta na okolje ustrezno predstavljena, če je le mogoče tudi z uporabo najsodobnejših kvalitativno-kvantitativnih metod. V tem kontekstu je ponavadi ocenjevanje z več kriteriji zelo dobrodošlo (multikriterijska analiza). Razprava o presoji vplivov na okolje presega namen tega navodila, vendar pa OSK in ocena vplivov na okolje odpira podobna osnovna vnašanja. Zato ju je treba obravnavati hkrati in, kjer je le mogoče, v medsebojni povezavi: to naj bi kar najbolje omogočilo določitev (dogovorjene) vrednosti okoljskim stroškom. Gre sicer lahko za zelo grobe približke; vendar pa lahko zajamejo vsaj najpomembnejše stroške, ki izvirajo iz onesnaževanja okolja.

Kapitalizirana javna sredstva in javni naravni viri morajo biti ovrednoteni glede na njihove oportunitetne stroške in ne glede na njihovo zgodovinsko vrednost. To je potrebno storiti, ko obstaja alternativna možnost uporabe nekega sredstva, četudi je lahko v lasti javnega sektorja. Če pa ne obstaja primerna opcijska vrednost pretekle potrošnje ali nepreklicne obveznosti javnih virov, ni potrebno upoštevati družbenih stroškov pri ocenjevanju novih projektov.

3. FAZA: od tržnih do obračunskih cen

Cilj te faze je določitev stolpca faktorjev konverzije za pretvorbo cen iz tržnih v računovodske. Ocenjevalci projekta morajo preveriti, če je predlagatelj upošteval družbene stroške in koristi projekta kot dodatek k finančnim stroškom in koristim.

Lahko se zgodi, poleg davčnega ali zunanjega vpliva, da:

- So realne cene inputov in outputov izkrivljene zaradi nepravilnosti na trgu.
- Plače (mezde) niso povezane z delovno proizvodnjo.

Izkrivljenost cen: trenutne cene outputov in inputov ne morejo prikazovati njihove družbene vrednosti zaradi tržnih nepravilnosti/izkrivljenosti zaradi monopolističnega režima ter drugih trgovinskih ovir. Torej trenutne cene, ki izvirajo iz nepravilnosti trgov in zaradi načina določanja cen, ne uspejo predstavljati oportunitetnih stroškov vlaganj. V nekaterih primerih je to lahko pomembno za oceno projekta in je potemtakem lahko tudi finančna analiza zavajajoča z indikatorji blagostanja. V nekaterih primerih so na državni ravni cene regulirane zato, da bi odpravili posledice zaznanih motenj na trgu in v glavnem z njimi tudi izpolnili svoje politične cilje, na primer z uporabo posrednih davkov za popravke vplivov od zunaj (eksternalij). V drugačnih primerih so dejanske cene izkrivljene zaradi pravnih omejitev, zgodovinskih dejstev, nepopolnih informacij ali zaradi drugih tržnih nepravilnosti (npr. za pristojbine na inpute, kot sta energija, gorivo). Kadarkoli so inputi pod močnim vplivom cenovnih nepravilnosti, mora predlagatelj upoštevati vprašanje projektne cenoitve in uporabiti računovodske cene, ki lahko bolje odsevajo družbene oportunitetne stroške virov (Florio 2002, 32).

6.2.6 Tveganje

Zasnova tveganja je izredno zapletena, najprej zaradi tako različnega odnosa ekonomskih subjektov do tveganja in tudi zaradi zelo težke merljivosti donosnosti in tveganja. Ali nam večja pričakovana donosnost odtehta tveganje, da donosnost ne bo enaka pričakovani, je odvisno od stopnje naklonjenosti k tveganju. Finančne odločitve so vezane na vrsto izračunov, med njimi pa je verjetno najtežji izračun pričakovane donosnosti in tveganja določene naložbe ter primerjava razmerja med donosnostjo in tveganjem te naložbe z ostalimi možnimi naložbami. V prvi fazi se osredotočimo samo na donosnost in tveganje posamezne naložbe. V drugi fazi pa obravnavamo posamezno naložbo kot del celotnega premoženja ekonomskega subjekta in v okviru donosnosti in tveganja celotnega

premoženja opredelimo donosnost in tveganje. Ustrezna razdelitev premoženja v več naložb lahko zmanjša tveganje celotnega premoženja saj zmanjša verjetnost, da donosnost naložb ne bo enaka pričakovani (Mramor 1993, 101–102).

Kako se izogniti tveganju oziroma ga do neke mere predvideti? Ena izmed metod, ki se pri tem uporablja, je simulacija Monte Carlo. To je tehnika, ki se uporablja za analizo tveganja investicijskega projekta, pri kateri se z računalniško simulacijo verjetnih prihodnjih dogodkov ocenjuje verjetnostne porazdelitve neto sedanjih vrednosti, notranje stopnje donosa ali drugih meril uspešnosti investicijskega projekta (Mramor 1999, 46). Glavni izziv OSK je standard minimalne varnosti (SMV). Za SMV se izpusti zmanjšujejo, medtem ko so stroški tega zmanjševanja zmerni. SMV je znan v okviru konteksta podnebnih sprememb kot pristop varnega pristana ali tudi kot pristop odobrenih, odprtih oken (Tol 2001, 266).

V vsaki ocenjeni spremenljivki obstaja negotovost, upoštevajoč najpomembnejše kategorije stroškov in koristi. Zato je zelo pomembno, da OSK ne predstavlja nobene številke kot grobo oceno sedanjih vrednosti. Zato je priporočljivo uporabiti analizo občutljivosti in analizo scenarija, da se prikaže, kako se rezultat spreminja z različnimi analitičnimi pristopi in z variacijo negotovih ravni ključnih stroškov in koristi. Pristop ocenjevanja stroškov in koristi je v bistvu izbira. V primerih poslovnih izborov so uporabljeni enostavnejši modeli (Bjornstad 2000, 3). Pri odločitvah, ki se navezujejo na blaženje ali prilagajanje podnebnih sprememb, pa je tveganje vsekakor kompleksnejše, upoštevajoč vse možne scenarije. Potrebno se je odločiti.

7 DRUGE TEŽAVE Z OCENO STROŠKOV IN KORISTI

Eden izmed razlogov, zakaj se tisti, ki se odločajo, raje osredotočajo na drug splet ukrepov za varovanje naravnega v primerjavi z OSK, je sama narava OSK, ker je to dolgotrajen in precej zahteven postopek, preden so vidni pozitivni učinki ukrepov. To seveda ni v redu za tiste, ki zbirajo volilne glasove danes in se zato raje odločajo za »cenejše« možnosti. Blaženje je prav tako dolgotrajen pristop reševanja vprašanja podnebnih sprememb in v primerjavi z drugimi pristopi za varovanje naravnega so časovno gledano druge možnosti kratkoročne. Razvitih je veliko enostavnejših in kratkoročnih ukrepov za varovanje narave,

ki so seveda med odločevalci veliko bolj priljubljeni in enostavnejši za implementacijo ter imajo relativno zgodnji učinek, če so uspešni.

Načelo »onesnaževalec plača«

Načelo »onesnaževalec plača« (NOP) temelji na treh izhodiščih:

1. vsako gospodarjenje povzroča poleg zasebnih, tržno ovrednotenih stroškov in učinkov tudi zunanje, tržno neovrednotene stroške (negativne eksternalije) in učinke (pozitivne eksternalije);
2. trg je zmotljiv, ker ne omogoča ovrednotenja zunanjih stroškov in učinkov tako, da le-ti sodijo v tržne zgrešitve;
3. kljub temu, da tržno ni mogoče ovrednotiti vseh stroškov, zunanjih in notranjih, jih je vendarle potrebno plačati.

Temeljni vzvod varovanja naravnega okolja v razmerah tržnega gospodarstva temelji na splošnem zakonu povpraševanja. Potrošnik, ki lahko izbira med dražjo in cenejšo dobrino, bo izbral cenejšo, *ceteris paribus*. V našem primeru bi se odločil za pridelek, katerega negativni zunanji učinki in zato tudi zunanji stroški ter cena ponudbe so nižji. Razumljivo je, da je učinkovitost mehanizmov NOP odvisna od tega, koliko lahko potrošnik sploh izbira (Vadnal 1997, 15).

Ekološki davek

V tržnih gospodarstvih naj bi naravno okolje varovali po načelu »onesnaževalec plača« (NOP). Skladno s tem načelom naj bi vsak onesnaževalec plačal stroške onesnaževanja naravnega okolja in stroške nadzora onesnaževanja, ki ga v javnem interesu vpelje in izvaja država za zakonom, da bi zagotovila sprejemljive razmere v naravnem okolju. V skladu s tem načelom je oblikovan tudi sistem ekoloških davkov na kmetijske vložke, ki ga razvija in uvaja EGS, da bi zmanjšala negativne zunanje učinke pridelovanja in reje na naravno okolje (Vadnal 1997, 15).

7.1 Določitev pravične vrednosti in prednosti

V nasprotju z učinkovitostjo, ki išče zbrani ali t. i. agregirani dobiček, pravična vrednost išče načine, kako določiti, če so stroški in koristi sistematično realocirani tako, da ne diskriminirajo tistih državljanov, ki so manj sposobni zaščititi sebe ali pa niso zbrani v prid

tistih državljanov, ki že uživajo v prednostih. Družbena želja po zaščiti ranljivih državljanov lahko zamaje težo odločitve stran od cilja, da se doseže večja neto korist. Taka vprašanja so postala čedalje bolj pereča, ko so spoznali, da tržne sile v kombinaciji z okoljskimi politikami lahko privedejo do nepredvidljivih in neželenih posledic. Razmišljanje v tej smeri se pogosto nadgradi z razmišljanjem o okoljski privlačnosti. Pomembno je, da OSK ni specifično ustvarjena kot orodje za ocenjevanje enakosti. OSK mora beležiti in spremljati porazdelitev stroškov med različnimi segmenti v družbi. V idealnotipskem svetu, pod idealnimi pogoji, bo analitik poskušal določiti, kako so koristi porazdeljene glede na spol, starost, prihodek, raso, geografsko lokacijo in čas. Najmanj, kar lahko s tako analizo ugotovimo, in to celo zelo natančno, pa je, če so neenakosti med stroški in koristmi prisotne v tistih segmentih populacije, ki je najbolj občutljiva, ranljiva (Bjornstad 2000, 7).

7.2 Trajnost kot izbira

Rezultati uvajanja trajnostnih konceptov so zelo skromni, predvsem zaradi pomanjkljivega kvantificiranja trajnostnih proizvodnih sestav. Zato tudi ni mogoče učinkovito usmerjati procesa prehoda od konvencionalnih sistemov in struktur v trajnostne. Ekonomsko trajnost je potemtakem potrebno definirati kot kompleksen večciljni in večatributni upravljavski (managerski) problem. Učinki trajnostnih ali učinkovitostno naravnanih ukrepov so skromni ali neustrezni zaradi splošne neuspešnosti pri uvajanja in izvajanju ukrepov za pospeševanje sonaravnosti, zaradi nepripravljenosti javnih avtoritet za uvajanje ukrepov, s katerimi bi bilo mogoče ponotranjiti zunanje učinke, zaradi zelo širokega spektra ukrepov, ki so usmerjeni k spodbujanju intenzivnosti rabe konvencionalnih tehnologij in zaradi nadvlade kratkoročnega gospodarskega interesa, ki prikriva dolgoročno relevantnost trajnostne paradigme za gospodarsko uspešnost (Vadnal 1997, 1).

Okoljske odločitve ne upoštevajo izbire med določenim številom različnih možnosti, ampak raje vključujejo izbiro iz nadaljnje porazdelitve okoljskih spremenljivk. Tisti, ki se odločajo, morajo izbrati tisto, ki bi idealizirano maksimirala kvaliteto življenja. Funkcija mejne škode, ki je tudi način analize, je orodje, ki se nanaša na OSK, ki je oblikovana, da pomaga tistim, ki se odločajo pri tipu izbire. Izvedba OSK je tehnično izpeljan postopek, ki upošteva številne izbire in izračune. Bolj kot je zahtevna odločitev, ki jo morajo sprejeti, večjo pozornost morajo posvetiti identificiranju in merjenju ključnih spremenljivk ter jih

primerno analizirati. Tehnična narava analize ne sme zanemariti dejstva, da je analiza izpeljana zato, da se informira tiste, ki sprejemajo odločitve. Za vsako odločitev, ki je utemeljena z analizo, mora biti postopek analize dokumentiran in opisan na način, da tisti, ki se odloča, lahko sam ugotovi oziroma sam izbere najbolj zdravo odločitev (Bjornstad 2000, 9).

V odločevalnem procesu, pri oblikovanju politik, se ideje oziroma teorije, ki se nanašajo na posege v okolje, predstavljajo kot bolj zmerne različice. Turner, Pearce in Bateman (Turner et al. 1994, 38) predstavljajo dve podkategoriji k tehnocentričnemu in ekocentričnemu pristopu, ki sta povezani z ravno podpore trajnosti. Vpeljejo termine zelo šibke trajnosti, šibke trajnosti, močne trajnosti in zelo močne trajnosti, v odvisnosti od ideje ekocentrizma in tehnocentrizma. Šibka trajnost se razlikuje od močne trajnosti po tem, da šibka trajnost sledi konstantnim načelom kapitala in dovoljuje le nekatera nadomestila kapitala (naravni kapital lahko zamenja človeško proizveden kapital). Pravilo konstantnega kapitala kaže na to, da se zbrani, agregirani kapital nakopiči in ostaja konstanten. Pri tem pristopu se razširjene cenitvene denarne (monetaristične) metode uporabljajo za vrednotenje delovanja ekosistemov in njihova storilnost je lahko vključena v to analizo. Vendar pa so vključeni samo vplivi delovanja in storilnosti, ki imajo instrumentalno vrednost v družbi. Močna trajnost po drugi strani izključuje možnost nadomeščanja kapitala, ki ga je ustvaril človek z naravnim kapitalom, in prevladujoča je sistemska perspektiva, ki se osredotoča na zdravje, dobrobit celotnega ekosistema. Ekonomsko ocenjevanje ekosistemov in OSK sta lahko uporabljena v odločevalskem procesu, vse dokler so fiksno določeni standardi, z upoštevanjem varovanja ekosistemov, da se bodo naravne funkcije izvajale normalno. Turner, Pearce in Bateman to vrednost poimenujejo *lepilna vrednost (glue value)*. Avtorji pravijo, da ta vrednost ne more biti neposredno ocenjena, vendar omogoča nenehno opozarjanje, da je skupna ekonomska vrednost podcenjena *prava* vrednost okolja. Zelo šibka trajnost in zelo močna trajnost sta ekstremni različici trajnosti. Pod sistemom zelo močne trajnosti sta ekonomska cenitev ekosistemov in OSK povsem zavrnjeni kot ocenjevalni orodji, medtem ko zelo šibka trajnost zajema samo tiste ekosistemske funkcije in njihovo storilnost, ki imajo v OSK tržno vrednost.

7.3 Ocena stroškov in koristi kot izbira

OSK je orodje analize, lastno procesom odločanja s finančnega vidika v zasebnem sektorju, ki je prilagojeno, da se upošteva širši splet stroškov in koristi v procesih odločanja v javnem sektorju, ki jih mora le-ta upoštevati. Računa sedanjo vrednost stroškov in koristi, poleg tega pa nakazuje na odločitev z manjšimi stroški in večjimi koristmi. OSK zagotavlja več uporabnih informacij v političnem procesu, ampak ne sme biti uporabljena kot enodimenzionalni test željnosti. Druge skrbi v procesu odločanja upoštevajo trajnost, enakost in družbeno vrednost. Te pristope so kritizirali tudi tisti, ki so se spraševali, ali je ali ni zadovoljstvo s preferenco uporaben prijem, da se sprejemajo odločitve, ki so povezane z okoljem. Kritiki so predlagali, da se okoljevarstveni postopki odločanja osredotočajo na etične procese, ki jih je potrebno odstraniti iz ekonomskih cenitev. Le v izrednih primerih lahko opazovalci argumentirajo, da je čisto okolje pravica in da noben strošek ni odveč pri doseganju tega cilja (Bjornstad 2000, 9–10). Obstajati mora nek vodilni mehanizem postavljanja prioritet, skladnosti in skupnega seštevka vseh stroškov, vseh programov, ki morajo med seboj tekmovati z drugimi dejavnostmi za financiranje. Dodatno k analizi stroškov in koristi so recimo pristopi, kot so državlanskega poročstva, žariščne skupine, analize odločitve, analize tveganja in nemaloštevilni drugi pristopi, ki so bili predlagani, da bi pripomogli k odločitvi o tako kompleksnih vprašanjih kot je vprašanje kako ukrepati v primeru podnebnih sprememb. Potrebno je ohranjati pragmatično držo, ko se odloča o tem, čigave preference morajo obveljati, ko se poddržavni organi spopadejo s tem vprašanjem. OSK je orodje, s katerim se izbira med zmernim številom alternativ. Alternativno, možno rešitev, se lahko razdeli na podrešitve, ki se nanašajo na razpoložljive možnosti, ki jih ponujajo nove tehnologije, da se doseže en ali drugi cilj. Glede na to, da ena izmed alternativ mora biti preučena, je tudi po vsej verjetnosti alternativa to, da nič ne storimo.

7.4 OSK in odločanje o podnebnih spremembah: blaženje ali prilagajanje

Družbeno-ekonomske in okoljske okoliščine ter dostopnost informacij in tehnologij, določajo sposobnost *prilagajanja* in *blaženja* nekega družbenega sistema, neke države. Zaradi pomanjkanja informacij o stroškovni učinkovitosti postopkov za prilagajanje v primerjavi z razpoložljivimi možnimi informacijami in pristopi za blaženja, se lažje odločevalci odločajo za slednjega. Družbe po svetu se že dalj časa trudijo prilagajati na

spremembe v okolju in poskušajo zmanjšati svojo ranljivost ter dovzetnost za vplive vremena in podnebja. *Prilagajanje lahko zmanjša ranljivost na dolgi in kratki rok.* Ne glede na to so dodatni adaptacijski meritveni postopki potrebni prav na regionalni in lokalni ravni, da se zmanjša škodljive vplive predvidenih podnebnih sprememb in spremenljivosti, ne glede na raven potrebnega blaženja, ki jo je potrebno začeti v naslednjih dveh ali treh desetletjih. Od prilagajanja se ne pričakuje, da bo zadosten pristop pri upravljanju z vsemi predvidenimi vplivi podnebnih sprememb, predvsem pa, da ne bo primeren za dolgoročne vplive, saj takšni naraščajo po jakosti. Številne akcije za prilagajanje imajo več smernic, kot so ekonomski razvoj in zmanjševanje revščine, ter so vključene v širši razvoj sektorskih, regionalnih in lokalnih načrtovanih iniciativ, kot so, na primer, načrtovanje vodnih virov, obramba obmorskih področij in strategije zmanjševanja tveganja katastrof. Logično, so ocene stroškov in koristi prilagajanja na svetovni ravni uporabljene v manjšem številu v primerjavi s tistimi pristopi za odpravljanje posledic. Ocene stroškov in koristi prilagajanja na projektni ravni na določenih segmentih (sektorjih), kot so kmetijstvo, energetika, upravljanje z vodnimi viri in upravljanje z infrastrukturo, se pa logično povečujejo (Berenstain in drugi 2007, 56).

Klimatski model *FUND (Climate Framework for Uncertainty, Negotiation and Distribution)* služi različnim namenom. Njegov primarni namen, zaradi katerega je bil ustvarjen, je analiza učinkovitosti strategij za zmanjševanje emisij po različnih skupinah držav. Po poteh političnih dogovarjanj je *FUND* postal redno uporabljen model za izračun stroškovne učinkovitosti, upoštevajoč večino toplogrednih plinov (Tol 2001, 270).

8 ZAKLJUČEK

Kot je bilo že v uvodu izpostavljeno, je eno izmed ključnih vprašanj, ki razdvaja odločevalce, kako se opredeliti o problemu, ki je družbeno-ekonomsko vseobsegajoč, kot so podnebne spremembe. Ker mora biti OSK za podnebne spremembe globalna, mora posledično mednarodno predlagana politika upoštevati stroške in koristi vseh ljudi na zemlji (Bradford 1997, 2). Obenem je potrebno ugotoviti, ali so obstoječi pristopi sprejemanja skupnih odločitev zadostni in družbeno-ekonomsko upravičeni ter primerni za stroškovno učinkovito upravljanje s problemom podnebnih sprememb. Analiza dobrobiti in stroškov ocenjuje (ne)upravičenost financiranja določenega investicijskega projekta ter upošteva njegove zunanje vplive učinkov. Je primarno mikroekonomska analiza, katere

bistvena značilnost je, da poskuša pri vrednotenju posameznega projekta upoštevati vse stroške in vse koristi, ki z njegovo uresničitvijo nastanejo. Pravimo, da primerja stanje v družbi, če investicijski projekt sprejmemo, s stanjem v družbi, če le-tega zavrnemo. Vsekakor se OSK lahko uporablja tudi na makroekonomski ravni, kar se odraža v čedalje pogostejši celoviti uporabi le-te pri pripravi projektov kot pomoč v odločevalskem procesu z namenom preverjanja ustreznosti določenih politik.

V nalogi se vseskozi srečujemo s problematično negotovostjo o obsegu posledic in z njo se v svojem prispevku spopada tudi Richard S. J. Tol. Predlaga, da bi se sprejela najbolj smiselna in stroškovno učinkovita odločitev s področja upravljanja s posledicami podnebnih sprememb. Avtor meni, da je najprimernejše orodje za to OSK, in z njim se strinjajo tudi številni drugi avtorji (Bradford, Maslin, Florio, Lomborg), kljub težavam, ki so povezane z uporabo tega orodja, tudi negotovosti. Tol meni, da se OSK lahko izvede na posameznem scenariju, z zagotovilom, da so končne tiste kritične spremenljivke (mejnih koristi). Nizke, morebiti celo negativne diskontne stopnje (kot posledica podnebnih sprememb) poudarjajo ogromne negativne vplive podnebnih sprememb (Tol 2001, 281). Posledice so lahko širokega obsega, negativni vplivi na neto sedanjo vrednost pa povečani z diskontno stopnjo in celo s tehtanim povprečjem. Namesto tega se lahko uporabi diskontna stopnja, ki ni občutljiva na ekonomske pomanjkljivosti ali na večja tveganja; najslabše, kar se lahko zgodi, je, da se zanemari vplive podnebnih sprememb. Potemtakem je negotovost o mejni neto sedanjosti povzročene škode končna. Neskončna negotovost izhaja iz zelo obsežnih vplivov, ki so prisotni v osnovnih scenarijih in v scenarijih za oblikovanje politik. Torej slednje ne bi smelo vplivati na končno oceno vpletenosti politik. In v takem primeru je pričakovana OSK veljavno orodje, ki nam zagotavlja, da je negotovost o razlikah med osnovnimi scenariji in scenariji za oblikovanje politik končna. Torej, če je negotovost o stroških zmanjševanja izpustov končna, ne glede na to, kako zelo ambiciozni so lahko cilji programa, je potrebno zmanjšati izpuste najmanj do tiste mejne vrednosti, kjer je varianca podnebnih sprememb končna. Jasno pa je, da je orodje za preverjanje odločitev o podnebnih spremembah na ta način postavljeno na rob preizkušnje (Tol 2001, 282). Z reduciranjem pozitivnih in negativnih vplivov na projekt in na njegovo ekvivalentno vrednost, izraženo v denarju, lahko z OSK ugotovimo, ali je projekt, ki ga preučujemo, sprejemljiv ali ne. Ob preučitvi vseh dejavnikov je primeren projekt tisti, katerega diskontirana vrednost prihrankov ne presega diskontirane vrednosti

stroškov oziroma mora biti neto sedanja vrednost večja od 1, hkrati pa mora biti tudi notranja stopnja donosnosti večja od stroška kapitala.

V nalogi iščem odgovor na vprašanje o primernih ukrepih, odločitvah za pravične družbene porazdelitve oziroma o pozitivnih učinkih ukrepov za vse ljudi ter kako si z OSK lahko pomagamo. Ugotovimo, da mehanizmi za popravke porazdelitve dobičkov in izgub ne obstajajo. Da gre za bolj ali manj avtomatizirane postopke naslavljanja pravih politik, za katere je predhodno potrebno dobiti podatke o dobičkih in izgubah posameznih skupin, sklopov v nekem časovnem obdobju. Najbolj praktičen način za predstavitev takšnih porazdelitvenih vplivov je s pomočjo pogojevanja vrednosti potrošnje, ki je diskontirana do današnje stopnje. Te razsežnosti moramo poznati vnaprej, da lahko naslovimo alternativne porazdelitve stroškov in koristi, vendar vplivov zaradi negotovosti ne moremo zanesljivo umestiti zraven. Ob upoštevanju te logike je OSK vsekakor v pomoč pri odločanju tudi o kompleksnih vprašanjih, kot so podnebne spremembe. Resnejši izziv predstavljajo tisti dejavniki, ki jih je težko oceniti (Bradford 1997, 10).

Torej težave z OSK vplivajo na izbor ustreznih politik za prilagajanje in/ali blaženje vplivov podnebnih sprememb, saj so odločevalci nepripravljene na nepredvidljive vplive, ki jih ima pojav podnebnih sprememb na njihove projekte. Negotovost, časovni okvir, narava OSK (dolgotrajen in drag postopek do vidnih učinkov), konkurenčna cenejša in hitrejša orodja (NOP, eko davki), določitev pravične vrednosti ter porazdelitve koristi in stroškov, vprašanje vrednot in etičnosti analize, skupna merska enota (merjenje v denarju, upoštevanje časa) in vrednotenje le-teh, koristnost projekta, primerjava s ali brez projekta, določitev družbene stopnje donosa ipd., vse, kar je bilo že obravnavano in obrazloženo v nalogi, vpliva na končno sprejeto odločitev o ukrepih za blaženje in/ali prilagajanje podnebnim spremembam. Dejstvo je, da je OSK kot takšna uvrščena v ekonometrična mikroekonomska orodja. Torej nedvomno spada v znanstveno sfero raziskovalnih orodij.

Eden od pomembnejših vidikov, kateremu bi posvetila posebno mesto ob zaključnem sklepu, je vprašanje, kaj je potrebno storiti, da se posameznik, podjetje ali država odločijo in ukrepajo odgovorno, da povečajo koristi celotnega planeta, da minimizirajo stroške in da ne delujejo le v prid posameznih skupin. S teorijami je predstavljen vpogled ekonomskih teoretikov v miselnost o okolju, ki jo je skozi čas preoblikoval družbeno-ekonomski napredek. Misel napeljuje na to, da je odločanje odvisno tudi od vrednotnega

sistema in znanstvene podlage, ki jo družba ima. Obstoječe teorije o okolju so nastale pod vplivom neo-librealizma in so kot take zamejene z interesi kapitala. Vse razmišljanje vodi do skupnega zaključka, da je OSK še najprimernejša osnova za znanstveno raziskovanje o okolju in da je ne nazadnje edino primerno orodje za sprejemanje globalnih odločitev o podnebnih spremembah. Vendar pa je platforma, iz katere izhaja, postavljena na krhkih temeljih, kjer so vplivi tako zelo nepredvidljivi in tudi njihova scenarizacija s takojšnjim ukrepanjem ne more zagotoviti takojšnjih učinkov. Tudi prevrednotenje obstoječih vrednot ni nujno, je pa zelo verjetno, da bo do tega prišlo samo po sebi, ker se bojo vseobsegajoči vplivi prehitro zgrnili nad našim krhkim družbeno-ekonomskim sistemom.

Med prebiranjem literature za pripravo diplomske naloge sem se poleg znanstvene literature dotaknila tudi takšnih virov, ki jih lahko malodušno označimo kot zdolgočaseno, populistično navajanje slabo preverjenih ali celo nepreverjenih dejstev, prikrojenih resnic in končno, brez skromnosti, zavajajne bralcev – spletnih brskalcev. Seveda, sem največ takšnih člankov, komentarjev in posnetkov našla na spletu, kjer samozvani poznavalci problematike podnebja in podnebnih sprememb hlastajo po samopromociji ter z objavami niti polovičnih resnic cinično omalovažujejo dolgoletne raziskave svetovno priznanih znanstvenikov IPCC-ja. Spoznanje, da je sodobni človek nesposoben miselnega napredka in preferenčno stagnira v primordialnih vlogah izkoriščevalca, nabiralca – lovca, in da se zadovoljuje s tem, kar poseduje v tem trenutku, me navdaja z zaskrbljenostjo.

Nujno in neizbežno je, da začne vsak posameznik nadomeščati nacionalne in mednarodne proizvode s proizvodi, ki so izdelani lokalno ali regionalno. Začeti moramo prevzemati odgovornost za vplive, ki jih imajo potrošni proizvodi na naravni svet. Prenehati moramo z zahtevami o eksotičnih virih kapitala, da se kot družba razvijamo in rastemo. Moramo razumeti pomen vključevanja okoljskih stroškov v produkcijske procese, ki jih vodi človek in so vredni, spoštovani ter zadovoljivi za človeka in okolje. Ustvariti si moramo dolgoročne cilje trajnosti in uporabnosti, katerih namen ne bo škodljiv za prihajajoče generacije. In ne nazadnje se morajo potrošniki preobraziti v kupce z jasnim izobraževalnim načrtom (Hawken 1993, 144). Samo tako bost koncepta vzdržnega poslovanja in odgovornega družbenega-ekonomskem sistema končno zaživela.

Torej je OSK nujen predpogoj za sprejemanje odločitev, ki so povezane s podnebnimi spremembami. Pred tem je potrebno odpraviti vse negotovosti in težave, ki izhajajo iz

OSK kot odločevalskega orodja. Za globalno akcijo pa je vsekakor smiselno razmisliti o posledicah kot naši neizbežni prihodnosti, skozi prizmo novih vrednot, ki bodo utemeljene na obstoječih, že znanih idejah o kolektivnem altruizmu in interesih kapitala, v kolikor bosta pojma združljiva in bosta lahko zaživela v isti ideji. Nedvomno moramo poznati problem podnebnih sprememb v celoti in upoštevati vse ponujene možnosti, ki jih ponuja IPCC preko scenarijev za ukrepanje proti posledicam z blaženjem ali prilagajanjem, torej za preventivno akcijo ali kurativno akcijo. In ne nazadnje mora mednarodna skupnost prevzeti odgovornost za odločitve, ki so povezane z vseobsegajočimi posledicami podnebnih sprememb, morebiti z enim ali večimi mednarodno-pravno zavezujočimi dokumenti, ki bodo vključevali vse ključne onesnaževalce in prizadete v boju proti podnebnim spremembam.

LITERATURA:

1. Arrow, Joseph Kenneth. 1994. *Družbena izbira in vrednote posameznikov*. Ljubljana: Študentska organizacija univerze v Ljubljani.
2. Barker, Terry, Igor Bashmakov, Lenny Bernstein, Jean Bogner, Peter Bosch, Ruth Dave, Ogunlade Davidson, Brian Fisher, Michael Grubb, Sujata Gupta, Kirsten Halsnaes, BertJan Heij, Suzana Kahn Ribeiro, Shigeki Kobayashi, Mark Levine, Daniel Martino, Omar Masera Cerutti, Bert Metz, Leo Meyer, Gert-Jan Nabuurs, Adil Najam, Nebojsa Nakicenovic, Hans Holger Rogner, Joyashree Roy, Jayant Sathaye, Robert Schock, Priyaradshi Shukla, Ralph Sims, Pete Smith, Rob Swart, Dennis Tirpak, Diana Urge-Vorsatz in Zhou Dadi. 2007. *IPCC Climate Change 2007 Mitigation: Contribution of Working Group III Summary for Policymakers to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge: University Press Cambridge.
3. Bates, Judith. 2001. *Economic Evaluation of Sectoral, Emission Reduction Objectives for Climate Change, Economic Evaluation of Emission Reductions of Nitrous Oxides and Methane in Agriculture in the European Union: A Bottom-up Analysis*. Dostopno prek: http://ec.europa.eu/environment/enveco/climate_change/pdf/agriculture_xsum.pdf (12. december 2007).
4. Berk, Aleš, Aleš Lončarski, Peter Zajc. 2006: *Poslovne finance*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
5. Bernstein, Lenny, Peter Bosch, Osvaldo Canziani, Zhenlin Chen, Renate Christ, Ogunlade Davidson, William Hare, Saleemul Huq, David Karoly, Vladimir Kattsov, Zbigniew Kundzewicz, Jian Liu, Ulrike Lohmann, Martin Manning, Taroh Matsuno, Bettina Menne, Bert Metz, Monirul Mirza, Neville Nicholls, Leonard Nurse, Rajendra Pachauri, Jean Palutikof, Martin Parry, Dahe Qin, Nijavalli Ravindranath, Andy Reisinger, Jiawen Ren, Keywan Riahi, Cynthia Rosenzweig, Matilde Rusticucci, Stephen Schneider, Youba Sokona, Susan Solomon, Peter Stott, Ronald Stouffer, Taishi Sugiyama, Rob Swart, Dennis Tirpak, Coleen Vogel in Gary Yohe. 2007. *Climate Change 2007: Synthesis Report. An assesment of Intergovernmental Panel on Climate change*. Valencia, Spain.

Dostopno prek: http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr.pdf (15. december 2007).

6. Bjornstad, Dave. 2000. *Cost-Benefit Analysis: National Centre for Environmental Decision-Making Resesrch*. Dostopno prek: <http://sunsite.utk.edu/ncedr/tools/othertools/costbenefit/lead.htm> (3. marec 2007).

7. Bradford, F. David. 1997. *On the Uses of Benefit-Cost Reasoning in Choosing Policy Toward Global Climate Change*. Dostopno prek: http://scholar.google.com/scholar?hl=sl&as_sdt=100000000000&as_vis=1&q=NBER+working+Paper+on+the+use+of+benefit-cost (1. avgust 2010).

8. Brojan, Denis. 2009. *Seminar: Populacijska dinamika človeštva*. Ljubljana: Fakulteta za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani. Dostopno prek: <http://www-fl.ijs.si/~rudi/sola/dinamikaClovek.pdf> (24. avgust 2009).

9. Colby, E. Michael. 1989. *The Evolution of Paradigms of Environmental Management in Development*. Washington: Svetovna Banka. Dostopno prek: http://www-wds.worldbank.org/servlet/WDSContentServer/WDSP/IB/1989/11/01/000009265_3960928125138/Rendered/PDF/multi_page.pdf (17. julij 2009).

10. Common, Mick. 1998. Economics and the natural environment. *Journal of Economic Studies* VOLUME (25 No. 1), 59-63. Australian National University, Canberra: Centre for Resource and Environmental Studies.

11. EPA. 2007. *Climate Change-Science, State of Knowledge*, 20. december 2007. Dostopno prek: <http://www.epa.gov/climatechange/science/stateofknowledge.html> (10. april 2008).

12. Evropska Komisija. 2006. *Navodila za uporabo metodologije pri izdelavi analize stroškov in koristi*. Bruselj: Generalni direktorat za regionalno politiko. Dostopno prek: http://www.svlr.gov.si/fileadmin/svlr.gov.si/pageuploads/KOHEZIJA/Tehnicna_pomoc/CBA_26.11.2007.pdf (25. avgust 2008).

13. Florio, Massimo. 2002. *Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment projects*. Bruselj: Evropska Komisija.
14. Gasperič, Matej, Alenka Burja, Nives Nered, Andrej Kranjc in Boris Selan. 2006. *Operativni program zmanjševanja emisij toplogrednih plinov do leta 2012*. Ljubljana: MOP RS. Dostopno prek: http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/zakonodaja/okolje/varstvo_okolja/operativni_programi/op_toplogredni_plini2012.pdf (10. december 2007).
15. Hawken, Paul. 1993. *The Ecology of Commerce. A Declaration of Sustainability*. New York : Harper Collins Publishers.
16. Nakićenović, Nebojša, Stewart, Robert, Joseph Alcamo, Gerald Davis, Bert de Vries, Joergen Fenhann, Stuart Gaffin, Kenneth Gregory, Arnulf Grübler, Tae Yong Jung, Tom Kram, Emilio Lebre La Rovere, Laurie Michaelis, Shunsuke Mori, Tsuneyuki Morita, William Pepper, Hugh Pitcher, Lynn Price, Keywan Riahi, Alexander Roehrl, Hans-Holger Rogner, Alexei Sankovski, Michael Schlesinger, Priyadarshi Shukla, Steven Smith, Sascha van Rooijen, Nadejda Victor in Zhou Dadi (2000) *IPCC Special Report on Emission Scenarios*. Dostopno prek: http://www.grida.no/publications/other/ipcc_sr/?src=/climate/ipcc/emission/ (2. februar 2004).
17. Nakićenović, Nebojša, Ogunlade Davidson, Gerald Davis, Arnulf Grübler, Tom Kram, Emilio Lebre La Rovere, Bert Metz, Tsuneyuki Morita, William Pepper, Hugh Pitcher, Alexei Sankovski, Priyadarshi Shukla, Robert Swart, Robert Watson in Zhou Dadi. 2000. *IPCC Special Report Emmission Scenarios: Summary for Policy Makers*. Dostopno prek: <http://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/spm/sres-en.pdf> (2. februar 2004).
18. IPCC. 2007. *About IPCC: Who we are? Why it was created?* Dostopno prek: <http://www.ipcc.ch/about/index.htm> (26. marec 2007).
19. Jackson, Robert in Georg Sørensen. 1999. *Introduction to International Relations*. New York: Oxford University Press.

20. Lovelock, James. 2007. *Gaja se maščuje. O pregrevanju zemlje in usodi človeštva*. Mengeš: Ciceron.
21. Lynas, Mark. 2008. *Šest stopinj. Naša prihodnost na toplejšem planetu*. Ljubljana: Modrijan.
22. Maslin, Mark. 2007. *Globalno segrevanje: Zelo kratek uvod*. Ljubljana: Krtina.
- Melucci, Alberto. 1996. **Challenging codes: collective action in the information age**. Cambridge: Cambridge University Press. Dostopno prek: Google Books.
23. Miklavc, Petra. 2009. *Začetek konference Združenih narodov o podnebnih spremembah v Københavnu*. Ljubljana: STA. Dostopno prek: http://www.revijaevropa.si/zmanjsanje_izpustov_toplogrednih_plinov_ogljikov,430,3912,1.html (20. julij 2010).
24. Mramor, Dušan. 1993. *Poslovne Finance*. Ljubljana: GV Založba.
25. Munasinghe, Mohan. 1993. *Environmental Economics and Sustainable Development. World Bank Environmental Paper Number 3*. Washington: The International Bank for Reconstruction and Development. Dostopno prek: http://www.google.com/books?hl=sl&lr=&id=IOI9HCNjnkWC&oi=fnd&pg=PP6&dq=environmental+economics%2Bdefinition&ots=I5sKQkkyoi&sig=ILHSaCTV4fWzcr_RF5WFMsZtzcw#v=onepage&q=environmental%20economics%2Bdefinition&f=false (15. junij 2010).
26. OECD. 2006. *Executive Summary: Cost-Benefit Analysis and the Environment*. Dostopno prek: http://209.85.129.132/search?q=cache:mf_DsEMmK1gJ:www.oecd.org/dataoecd/37/53/36190261.pdf+positive+results+of+the+cost+benefit+analysis+on+environment&cd=1&hl=sl&ct=clnk&gl=si&client=firefox-a (24. avgust 2009).
27. Okvirna konvencija Združenih narodov o podnebnih spremembah, *United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)*, odprta za podpis 4. junija 1992, v

veljavi od 21. marca 1994. Dostopna prek:
<http://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf> (12. marec 2006).

28. Ravnik, Matjaž. 1997. *Topla greda - Podnebne spremembe, ki jih povzročča človek*. Ljubljana: Tangram.

29. Štiblar, Franjo. 2009. *Zametek monografije: Okoljska/ekološka ekonomija*. Dostopno prek: www.pf.uni-lj.si/media/stiblar.ekonomija.okolja.final.draft.09042009.pdf (12. november 2009).

30. Tajnikar, Maks. 2003. *Mikroekonomija s poglavji iz teorije cen*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.

31. Turner, R. Kerry, David Pearce in Ian Bateman. 1994. *An Environmental Economics: An Elementary Introduction*. New York: Harvester Wheatsheaf.

32. Vadnal, Katja in Andrej Udovč. 1997. *Ekonomika okolja*. Študijsko gradivo za študente krajinske arhitekture. Ljubljana: Biotehnična fakulteta Univerze v Ljubljani, Inštitut za agrarno ekonomiko.

33. Vidmar, Jerica. 2007. *Okoljska diplomacija in Evropska unija*. Diplomsko delo. Ljubljana: Fakulteta za družbene vede.

PRILOGE:**Tabela A1: Celotne investicije, vrednost v tisoč evrov**

Leta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zemljišče	400									
Zgradbe	700	600	150							
Nova oprema		155	74	80			91			
Rabljena oprema		238	281							
Investicijsko vzdrževanje					200					
Opredmetena osnovna sredstva	1100	1038	505	80	200	0	91	0	0	0
Licence			500							
Patenti			500							
Drugi stroški priprave		60								
Predhodni izdatki	0	60	1000	0	0	0	0	0	0	0
Investicijski stroški (A)	1100	1098	1505	80	200	0	91	0	0	0
Gotovina (a)	26	129	148	148	148	148	148	148	148	148
Dobavitelji (b)	67	802	827	827	827	827	827	827	827	827
Zaloge	501	878	880	880	880	880	880	880	880	880
Kratkoročne obveznosti (d)	508	1733	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694
Neto obratna sredstva (a)+(b)+(c)+(d)	86	76	161	161	161	161	161	161	161	161
Sprememba v obranih sredstvih (B)	86	-10	85	0	0	0	0	0	0	0
Zamenjava opreme s krajšo življenjsko dobo					200					
Ostanek vrednosti										-1500
Drugi investicijski stroški (C)	0	0	0	0	200	0	0	0	0	-1500
Skupaj investicijski stroški (A)+(B)+(C)	1186	1088	1590	80	400	0	91	0	0	-1500

Vir: Florio (2002, 21).

Ostanek vrednosti je potrebno vedno vključiti v zadnjem letu. Ker predstavlja nek priliv, se ga prikazuje kot negativno vrednost, ker so drugi elementi v tabeli odlivi.

V naslednji tabeli, kjer so predstavljeni prihodki in odhodki, v prvem letu ni ne prihodkov in ne stroškov poslovanja, nastanejo le investicijski stroški, kot je lepo razvidno iz tabele, kjer je prikazana celotna investicija (zgornja tabela).

Tabela A2: Prihodki in odhodki, vrednost v tisoč evrov

Leta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Surovine		156 4	521 2	521 2	521 2	521 2	521 2	521 2	521 2	0
Delo		132	431	431	431	431	431	431	431	0
Električna energija		15	51	51	51	51	51	51	51	0
Gorivo		5	18	18	18	18	18	18	18	0
Vzdrževanje		20	65	70	70	70	70	70	70	0
Splošni stroški izdelave		18	75	80	80	80	80	80	80	0
Administrativni stroški		48	210	224	224	224	224	224	224	0
Stroški prodaje		220	120 0	140 0	140 0	140 0	140 0	140 0	140 0	0
Skupaj stroški (odhodki) poslovanja		202 2	725 2	747 6	747 6	747 6	747 6	747 6	747 6	0
Izdelek (A)		400	195 8	245 8	245 8	245 8	245 8	245 8	245 8	0
Izdelek (B)		197	840	114 0	114 0	164 0	164 0	164 0	164 0	0
Izdelek (C)		904	290 3	290 3	290 3	440 4	440 4	440 4	440 4	0
Prihodki od prodaje		150 1	570 1	570 1	570 1	850 1	850 1	850 1	850 1	0
Dobiček iz poslovanja		- 521	- 155	25 1	25	102 5	102 5	102 5	102 5	0

Vir: Florio (2002, 21).

Tabela A3: Viri financiranja, vrednost v tisoč evrov

Leta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lastniški kapital (A)	100	200	100	0	0	0	0	0	0	0
Lokalna raven (a)										
Regionalna raven (b)	200									
Centralna raven (c)	200	200	100							
Skupaj nacionalna javna sredstva (a)+(b)+(c)=(B)	400	200	100	0	0	0	0	0	0	0
Finančna pomoč	113 2	105 6	101 2	532	496					
Obveznice in drugi finančni viri										
EIB Krediti		0	182 2							
Drugi krediti (C)										
Skupni finančni viri (A)+(B)+...(C)	163 2	145 6	303 5	532	496	0	0	0	0	0

Vir: Florio (2002, 22).

V prešnji tabeli predstavlja lastniški kapital prispevke zasebnega investitorja. Tako kot v zgornji morajo biti tudi v spodnji tabeli upoštevane nepovratne pomoči. Krediti se v zgornji tabeli upoštevajo kot priliv in se upoštevajo kot zunanji finančni vir. V zgornji tabeli so prikazani tudi krediti, ki se začnejo plačevati šele tretje leto, ko krediti postanejo prilivi.

Tablela A4: Finančni tokovi, vrednost v tisoč evrov

Leta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Skupaj viri financiranj	1632	1456	3035	532	496	0	0	0	0	0
Prihodki od prodaje	0	1501	5701	7501	7501	8501	8501	8501	8501	0
Skupaj prilivi	1632	2957	8736	8033	7997	8501	8501	8501	8501	0
Skupaj stroški poslovanja	0	2022	7252	7476	7476	7476	7476	7476	7476	0
Skupni investicijski stroški	1186	1088	1590	80	400	0	91	0	0	0
Obresti	0	0	8	8	8	8	8	8	8	0
Pokojninske premije	0	0	0	0	0	0	0	0	0	197
Odplačila kreditov	0	0	0	168	189	211	237	265	300	451
Davki	0	62	78	83	95	95	95	95	95	0
Skupaj odlivi	1186	3172	8928	7815	8168	7790	7907	7844	7879	648
Neto prilivi	446	-215	-192	218	-171	711	594	657	622	-648
Kumulativa neto prilivov	446	231	39	257	86	797	1391	2048	2670	2022

Vir: Florio (2002, 22).

V to tabelo se vključi ostanek vrednosti investicije le, če se investicija dejansko odproda/izplača ob koncu leta. V tem primeru preostale vrednosti ni, ker ni izplačila in torej ni priliva sredstev. Obresti, pokojninski prispevki, vračila kreditov in davki so edine postavke, ki niso zajete v ostalih tabelah. Vse ostale vrednosti izhajajo iz drugih tabel in so označene z istimi števili. V tej tabeli se kredit upošteva v času odplačila kot odliv. Kot priliv je vključen v tabeli finančnih virov. V vrstici kumulative neto prilivov se preverja sposobnosti finančnega pokritja, ali je večja ali enaka nič za vsa leta, ki se upoštevajo v tabeli.

Tabela A5: Izračun ekonomske interne stopnje donosnosti investicije, vrednost v tisoč evrov

Leta	kor.f.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Davčni popravek											
Prihranek na času		42	42	42	42	42	42	42	42	42	
Prihodki od povečanih turističnih tokov		78	78	78	78	78	78	78	78	78	
Skupne koristi eksternalij		0	120	120	120	120	120	120	120	120	0
Prihodki od prodaje	1,1	0	1651	6271	8251	8251	9351	9351	9351	9351	0
Skupaj dohodki		0	1651	6271	8251	8251	9351	9351	9351	9351	0
Povečano onesnaženje		0	572	572	632	632	632	632	632	632	0
Zunanji (eksterni) stroški		0	572	572	632	632	632	632	632	632	0
Skupaj stroški poslovanja	0,9	0	1820	6527	6728	6728	6728	6728	6728	6728	0
Pokojninske premije	1,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	236
Skupaj investicijski stroški	0,9	1067	979	1431	72	180	0	82	0	0	-1350
Skupaj izdatki		1067	2799	7958	6800	6908	6728	6810	6728	6728	-1114
Neto denarni tok		-1067	-1600	-2139	938	830	2111	2029	2111	2111	-1114
Ekonomska interna stopnja donosnosti investicije		19,20%									
Ekonomska neto sedanja vrednost investicije		3598									

Vir: Florio (2002, 22).

V prvi fazi, fazi davčnega popravka, je potrebno iz denarnih tokov finančne analize odšteti plačila, ki nimajo dejanske/realne podlage, kakor so subvencije in posredni davki na inpute in outpute. Neposredni javni transferji pa že v izhodišču niso vključeni v teh tabelah, ki upoštevajo investicijske stroške in ne finančnih virov. V drugi fazi, torej v fazi popravkov zunanjih (eksternih vplivov), je nujno vključiti med prilive in odlive tudi eksterne stroške in koristi, za katere ni denarnih tokov. V nekaterih primerih so to lahko stroški za zdravstvene storitve ali izgube zaradi povečanega onesnaževanja, prihranek časa zaradi vlaganj v transport, specifično infrastrukturo, ki jo javni sektor ponuja s projektom ipd. V tretji fazi od tržnih obračunskih cen je potrebno določiti vrednost pretvornika (konverzijskega faktorja). Ko se uporablja konverzijski faktor, v tem primeru ni davčnih popravkov. To pomeni, da v finančni analizi niso vključeni transferji, subvencije ali kateri drugi davčni popravki.