

Mojca Vendramin

Mednarodni okvir blaženja podnebnih sprememb

Delovni zvezek št. 11/2008, let. XVII

Kratka vsebina: Znanstveno je dokazano, da je segrevanje ozračja v pretežni meri posledica človekove dejavnosti, predvsem zaradi izgorevanja fosilnih goriv v energetiki in prometu. V okviru Konvencije Združenih narodov o podnebnih spremembah, katere cilj je preprečiti nevarni človekov vpliv na podnebje, je leta 2005 začel veljati Kyotski sporazum, v okviru katerega se je Slovenija zavezala k 8-odstotnem zmanjšanju emisij toplogrednih plinov v obdobju 2008–2012 glede na bazno leto (1986). Lani so se v okviru te konvencije začela pogajanja o zmanjševanju emisij toplogrednih plinov za obdobje po letu 2012. Za stabilizacijo segrevanja ozračja za največ dve stopinji Celzija glede na predindustrijsko raven je nujno, da razvite države kot skupina do leta 2020 z domačimi in mednarodnimi ukrepi zmanjšajo svoje izpuste od 25 % do 40 % glede na raven izpustov leta 1990. Vendar bo za doseganje cilja omejevanja segrevanja ozračja treba povečati tudi prispevek držav v razvoju.

Ključne besede: podnebne spremembe, Konvencija Združenih narodov o podnebnih spremembah, Kyotski protokol, emisije toplogrednih plinov, blaženje in prilagajanje na podnebne spremembe

Zbirka Delovni zvezki je namenjena objavljanju izsledkov raziskovalnega dela, analizi podatkovnih serij in predstavitev metodologij s posameznih področij dela Urada. S tem želimo spodbuditi izmenjavo mnenj o ekonomskih in razvojnih vprašanjih, pri čemer je pomembno, da se analize objavijo čim hitreje, tudi če izsledki še niso dokončni.

Mnenja, ugotovitve in sklepi so v celoti avtorjevi in ne izražajo nujno uradnih stališč Urada RS za makroekonomske analize in razvoj.

Objava in povzemanje publikacije sta dovoljena delno ali v celoti z navedbo vira.

Delovni zvezki Urada RS za makroekonomske analize in razvoj

Izdajatelj:

Urad RS za makroekonomske analize in razvoj

Gregorčičeva 27

1000 Ljubljana

Telefon: (+386) 1 478 1012

Telefaks: (+386) 1 478 1070

E-naslov: gp.umar@gov.si

Odgovorna urednica: mag. Barbara Ferk (barbara.ferk@gov.si)

Delovni zvezek: Mednarodni okvir blaženja podnebnih sprememb

Avtorica: mag. Mojca Vendramin (mojca.vendramin@gov.si)

Lektoriranje: Sektor za prevajanje Generalnega sekretariata Vlade RS

Lektoriranje angleškega povzetka: Amidas d. o. o.

Strokovni recenzent: mag. Andrej Kranjc

Ljubljana, oktober 2008

CIP - Kataložni zapis o publikaciji

Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

504.7(0.034.2)

551.588.7(0.034.2)

VENDRAMIN, Mojca

Mednarodni okvir blaženja podnebnih sprememb [Elektronski vir] /
Mojca Vendramin. - Besedilni podatki. - Ljubljana : Urad RS za
makroekonomske analize in razvoj, 2008. - (Zbirka Delovni zvezki
UMAR ; letn. 17, št. 11)

Način dostopa (URL):

http://www.umar.gov.si/fileadmin/user_upload/publikacije/dz/2008/dz11-08.pdf

ISBN 978-961-6031-77-6

241843968

KAZALO VSEBINE

1 UVOD	1
2 SPREMINJANJE PODNEBJA	2
2.1 Spreminjanje svetovne temperature.....	3
2.2 Razmere v Sloveniji.....	4
3 DEJAVNIKI EMISIJ TOPLOGREDNIH PLINOV	7
4 EMISIJE TOPLOGREDNIH PLINOV V MEDNARODNEM OKVIRU	10
4.1 Mednarodne zaveze glede zmanjševanja emisij TGP	10
4.2 Scenarij 2°C	12
4.3 Ekonomski stroški doseganja scenarija 2°C	15
5 POGAJANJA O DELITVI BREMEN ZMANJŠEVANJA EMISIJ	19
5.1 Mogoči mehanizmi prihodnjega režima blaženja podnebnih sprememb.....	23
6 SKLEP	26

Kazalo slik in tabel

Slika 1: Emisije toplogrednih plinov, v EU, 2006	2
Slika 2: Koncentracija toplogrednih plinov Kyotskega protokola, v ekvivalentih CO ₂ , in njihove projekcije po različnih scenarijih IPCC	3
Slika 3: Odstopanje svetovne letne povprečne temperature v obdobju 1850–2007 od povprečja v obdobju 1850–1899 (v °C).....	4
Slika 4: Izmerjene povprečne letne temperature zraka v Ljubljani.....	5
Slika 5: Spreminjanje obsega Triglavskega ledenika	6
Slika 6: Emisije TGP od leta 1970 do 2004, po različnih plinih in skupaj.....	7
Slika 7: Rast svetovnega dohodka, prebivalstva, rabe energije in emisij CO ₂ od leta 1970 do 2004.....	8
Slika 8: Emisije TGP po sektorjih v EU-27 v letu 2006.....	9
Slika 9: Delež emisij TGP po državah, 2005	11
Slika 10: Rast emisij TGP po državah, 1990=100.....	11
Slika 11: Emisijska intenzivnost – emisije na porabljeno energijo (t CO ₂ /toe), 1990=100	12
Slika 12: Svetovne emisije TGP po sektorjih za doseganje scenarija 2°C	13
Slika 13: Zmanjševanje emisij TGP razvitih in nerazvitih držav za uresničitev scenarija 2°C	13
Slika 14: Osnovni scenarij in potrebno zmanjševanje emisij v nerazvitih državah za doseganje scenarija 2°C	14
Slika 15: Osnovni scenarij in potrebno zmanjševanje emisij v razvitih državah za doseganje scenarija 2°C	14
Slika 16: Prikaz ocene stroškov blaženja podnebnih sprememb po IPCC	15
Slika 17: Možnost zmanjšanja emisij TGP v letu 2030 pri različnih cenah za tCO ₂	17
Slika 18: Prikaz predvidenega razvoja emisij TGP do leta 2050 razdeljeno glede na prispevek razvitih držav in držav v razvoju	20
Slika 19: Različni scenariji zmanjševanja emisij CO ₂ do leta 2050 za doseganje cilja 2°C, v primerjavi s scenarijem nesprmenjenih politik – osnovni scenarij.....	21
Slika 20: Prikaz nezavezujočih obveznosti za nerazvite države	24
Tabela 1: Stroški stabilizacije koncentracije toplogrednih plinov	16
Tabela 2: Neposredni vpliv različnih cen CO ₂ na cene energije; mejno povišanje cene	17
Tabela 3: Deleži držav pri pokrivanju svetovnih stroškov podnebnih sprememb glede na različna merila (v %).....	22
Tabela 4: Ocena potrebnih finančnih sredstev EU za pokrivanje globalnih stroškov boja proti podnebnim spremembam glede na različna merila in različne ocene stroškov (v mrd EUR letno).....	22
Tabela 5: Ocene letnih prihodkov od dražb emisijskih dovoljenj v EU ETS v obdobju 2013–2020 ob različni ceni emisijskih dovoljenj	23

Povzetek

Znanstveno je dokazano, da je segrevanje ozračja v pretežni meri posledica človekove dejavnosti: v največji meri izgorevanja fosilnih goriv v energetiki in prometu. Najpomembnejše spremembe, predvidene v obdobju do leta 2100 na podlagi podnebnih modelov, so: dvig povprečne svetovne letne temperature za 1,1°C do 6,4°C; povečanje povprečne svetovne količine padavin, pri čemer bodo regionalno tako povečanja kot zmanjšanja; nadaljevanje zmanjševanja ledenikov; dvig povprečne svetovne gladine morja za 0,18 do 0,59 m; večje število ekstremnih vremenskih dogodkov. Dejstvo je, da so te posledice z vidika življenja na planetu večinoma neugodne in da se vse hitreje povečujejo. Zato je potrebno takojšnje ukrepanje. Z zmanjševanjem emisij toplogrednih plinov se spreminjanje podnebja, ki ga povzroča človek, sicer ne bo zaustavilo, lahko pa se upočasni in zmanjša. Za stabilizacijo segrevanja ozračja največ za dve stopinji Celzija, glede na predindustrijsko raven, bo do leta 2050 potrebno zmanjšanje svetovnih emisij na letni ravni za najmanj polovico glede na sedanjo raven.

Cilj Okvirne konvencije Združenih narodov o podnebnih spremembah je preprečiti nevarni človekov vpliv na podnebje. V njenem okviru je bil sprejet Kyotski protokol, v katerem sta se poleg drugih razvitih držav tudi takratna EU (EU-15) in Slovenija zavezali k 8-odstotnemu zmanjšanju emisij toplogrednih plinov v obdobju 2008–2012 glede na izhodiščno leto (1990, za Slovenijo 1986). Lani so se v okviru te konvencije začela pogajanja o blaženju in prilagajanju na podnebne spremembe za obdobje po letu 2012. Končala naj bi se prihodnje leto s sklenitvijo mednarodnega sporazuma o svetovnem režimu boja proti podnebnim spremembam po letu 2012.

V okviru pogajanj je ugotovljeno, da morajo za doseganje cilja stabilizacije segrevanja ozračja največ za dve stopinji Celzija glede na predindustrijsko raven razvite države kot skupina do leta 2020 doseči zmanjšanje emisij toplogrednih plinov (v nadaljevanju emisije) za 25 % do 40 % glede na raven emisij leta 1990. V tem okviru potekajo pogajanja o tem, kako razdeliti bremena, da bodo naporji po državah sorazmerni. Drugi okvir pogajanj predstavlja dialog med razvitimi državami in državami v razvoju. Dejstvo je, da tudi, če razvite države zmanjšajo svoje emisije do leta 2020 za 25–40 % in za 80–95 % do leta 2050 glede na raven iz leta 1990, to ne bo zadoščalo za zaustavitev naraščanja svetovne temperature. Zaradi hitrega gospodarskega razvoja v nekaterih novo industrializiranih državah namreč emisije tam pospešeno naraščajo, s tem se delež držav v razvoju v svetovnih emisijah hitro povečuje in bo kmalu presegel delež razvitih. Države v razvoju pa se izogibajo obveznostim glede zmanjševanja emisij, saj pomenijo stroške in s tem oviro njihovem razvoju.

Analize kažejo, da bodo stroški blaženja podnebnih sprememb za doseganje ciljnega scenarija »2°C« zmerni, med 0,7 % in 4,6 % svetovnega BDP leta 2030 ali med 2,1 % in 5,5 % globalnega BDP leta 2050. Vendar je za reševanje podnebnih sprememb poleg blaženja oziroma zmanjševanja izpustov toplogrednih plinov potrebno še prilagajanje na te spremembe. Predvsem slednje bo v veliki meri odvisno od udeležbe javnofinančnih sredstev, saj je treba oblikovati mehanizme, ki bodo spodbujali naložbe zasebnega kapitala v projekte prilagajanja. Države v razvoju svoj prispevek k blaženju podnebnih sprememb pogojujejo z dostopom do tehnologij in finančnih sredstev razvitih držav. Zato ima pri oblikovanju prihodnjega režima reševanja podnebnih sprememb vse pomembnejšo vlogo tudi politika javnih financ.

Summary

It has been scientifically proven that global warming is mainly the result of human activity, mostly due to the use of fossil fuels in energy production and transport. According to meteorological models, we can expect by the year 2100: a 1.1°C increase in the average global temperature, to 6.4°C; increased rainfall, but regionally decreasing as well as increasing; continuation of alpine glaciers melting; a 0.18 m rise of the global sea level to 0.59 m; and more extreme weather events. The fact is that most changes are negative in view of life on the planet and they are accelerating; this is why action is urgent. By reducing greenhouse gas emissions, global warming will not stop, but it may slow down and diminish. To stabilise the global temperature increase at 2° Celsius above the pre-industrial level, global emissions in 2050 must be at least halved when compared to the current level.

The ultimate objective of the United Nations Framework Convention on Climate Change is to prevent dangerous anthropogenic interference with the climate system. In connection with it, the Kyoto Protocol was agreed. It sets binding targets for developed countries to reduce emissions; for the EU and Slovenia the target is 8% in the period 2008–2012 compared to the 1990 level (for Slovenia 1986). Last year in the framework of the convention, negotiations about mitigation of and adaptation to climate change for the period after 2012 commenced. They should be finished next year with an international agreement on a post-2012 global regime for fighting climate change.

In the course of negotiations it was recognised that developed countries as a group have to reduce their greenhouse emissions for 25-40 % compared to 1990 level to achieve the goal of preventing global temperature rise no more than 2 degree Celsius compared to pre-industrial level. In that group distribution of burdens are negotiating to assure comparable country efforts. Another negotiation framework represents dialog between developed and developing countries. The fact is that even if developed countries reduce their emissions for 25-40 % in 2020 and for 80-95 % in 2050 compared to 1990 it will not be enough to stop the rise of global temperature. By fast development of some new industrialised countries their emissions grow in accelerated manner. That results in growing share in global emission by developing countries, which will soon exceed the share of developed countries. Developing countries are avoiding any commitments regarding emission reduction, because they imply costs and may impede their development.

Estimates show that the cost of climate change mitigation at a level to limit the temperature increase to 2°C will be affordable, between 0.7% and 4.6% of global GDP in 2030, and between 2.1% and 5.5% of global GDP in 2050. Besides mitigation, i.e. reducing emissions, also adaptation to global warming is necessary. The latter in particular depends greatly on public financing, as measures to leverage private capital in adaptation projects are needed. Developing countries link their contribution to climate change mitigation with their access to technology and the financial resources of developed countries. So the role of public finance is increasingly important in designing a future global regime to fight climate change.

1 UVOD

V tem delovnem zvezku skušamo predstaviti problematiko podnebnih sprememb. Delo je nastalo na podlagi informacij in znanja, pridobljenih v času predsedovanja Slovenije Evropskemu svetu, ko je bila avtorica kot članica slovenske ekipe vključena v mednarodna pogajanja v okviru konvencije Združenih narodov o podnebnih spremembah.

V delovnem zvezku najprej predstavljamo zadnja znanstvena dognanja glede podnebnih sprememb, nato pa se osredotočimo na problematiko emisij toplogrednih plinov kot dejavnika teh sprememb, predvsem z mednarodnega vidika. Da bi podnebne spremembe ublažili, je bila sprejeta Okvirna konvencija Združenih narodov o spremembi podnebja, v okviru katere potekajo pogajanja o tem, katere države in koliko bodo zmanjšale ali upočasnile nastajanje emisij toplogrednih plinov. Konvencija sicer določa, da morajo vodilno vlogo pri tem prevzeti razvite države, dejstvo pa je, da ZDA pri tem še ne sodelujejo, saj niso ratificirale Kyotskega protokola. V tem delovnem zvezku poskušamo na kratko predstaviti okvir teh pogajanj, pri čemer smo se osredotočili na zmanjševanje emisij ali t. i. blaženje podnebnih sprememb (angl. *mitigation*).

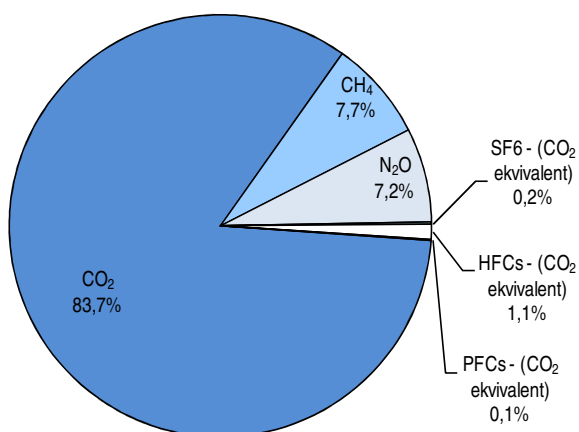
Poleg blaženja je prav tako pomemben del podnebnih sprememb prilagajanje nanje (adaptacija), ki pa se ga v tem delovnem zvezku omenja le na kratko. Tako kot blaženje tudi prilagajanje na podnebne spremembe pomeni stroške. Svetovni stroški prilagajanja so veliki in naraščajo, nesorazmerno večji pa so prav v revnejših državah. Te so zaradi podnebnih sprememb bolj ranljive, zlasti zaradi naravnih razmer (suše v Afriki, ekstremni vremenski pojavi v Aziji) in manjše sposobnosti prilagajanja. V okviru pogajanj naj bi se dogovorili o načinih financiranja teh stroškov. Na zasedanju delovne skupine v okviru Konvencije letos v Bonnu je bilo predstavljenih nekaj konkretnih predlogov, ki so v delovnem zvezku tudi na kratko omenjeni.

Opomba: V delovnem zvezku je nekaj slik v angleškem jeziku, prevzetih iz navedene literature. Gre za svetovne podatke in avtorske scenarije, ki jih ni mogoče pridobiti v obliki, ki bi jo lahko prevedli in preoblikovali. Ker pa omogočajo lažje razumevanje, jih v delovnem zvezku kljub temu predstavljamo.

2 SPREMINJANJE PODNEBJA

Do podnebnih sprememb prihaja zaradi notranje spremenljivosti podnebnega sistema in zunanjih vplivov, tako naravnih kakor tistih, ki so posledica človekovih dejavnosti. Emisije toplogrednih plinov (ogljikovega dioksida – CO₂, metana – CH₄, didušikovega oksida – N₂O in drugih; gl. Sliko 1) ter aerosolov, ki nastajajo zaradi človekovih dejavnosti, spreminjajo sestavo ozračja, kar vpliva na toplotno bilanco Zemlje oziroma bilanco sevanja podnebnega sistema. Značilnost toplogrednih plinov je namreč, da absorbirajo dolgovalovno (toplotno) sevanje, ki ga oddaja zemeljsko površje, in ga del vrnejo proti površju, del pa se izgubi v vesolje. Navzočnost teh plinov v ozračju torej ustvarja učinek tople grede, zato jih imenujemo toplogredni plini. Če jih v ozračju ne bi bilo, bi bila povprečna temperatura na zemeljskem površju za okoli 30°C nižja. Večina aerosolov ima nasprotni učinek od toplogrednih plinov. Ker pa jih je manj in imajo večinoma mnogo krajšo življenjsko dobo oziroma čas zadrževanja v ozračju, je njihov učinek v svetovnem merilu bistveno manjši.

Slika 1: Emisije toplogrednih plinov, v EU, 2006



Vir: DG TREN.

Opombe: TGP – ogljikov dioksid (CO₂), metan (CH₄), dušikov oksid (N₂O), žveplov heksafluorid (SF₆), hidrofluorogljik (HFC), perfluorogljik (PFC). V CO₂ ekvivalentu je toplogredni plin izražen v razmerju njegovega toplogrednega učinka v primerjavi z učinkom CO₂.

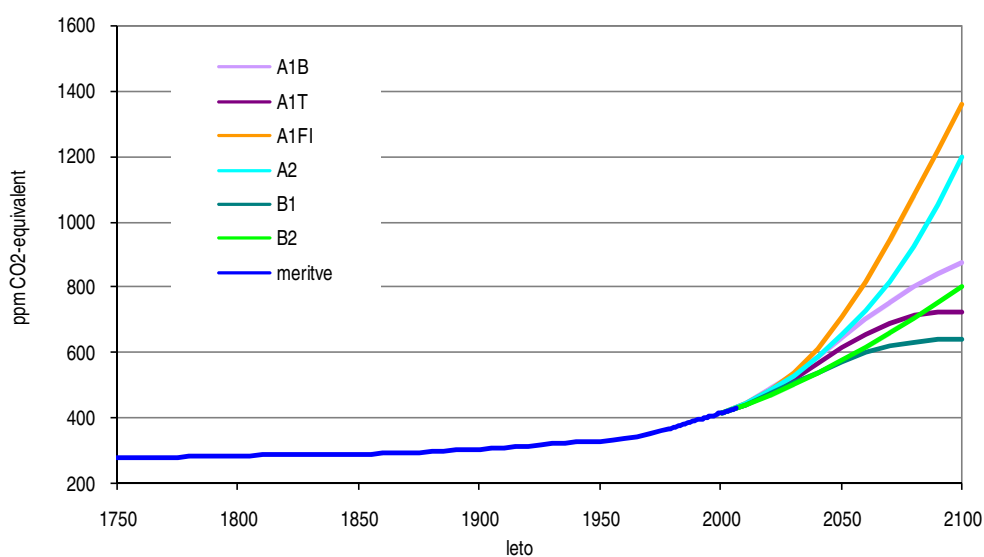
Zelo verjetno (95-odstotna verjetnost; po IPCC, 2007) je, da je povečevanje koncentracije toplogrednih plinov v ozračju posledica človekovih dejavnosti; v največji meri zaradi kurjenja fosilnih goriv, kmetijstva in izsekavanja gozdov. Koncentracija toplogrednih plinov v ozračju pospešeno narašča, še posebej po letu 1950. Povečala se je od 278 delcev na milijon (ppm¹) CO₂ ekvivalentov v predindustrijski dobi na 433 ppm CO₂ ekv. v letu 2006. Pri tem se je koncentracija od predindustrijske dobe do leta 1970 povečala za 50 ppm CO₂ ekv, tj. v 200 letih, za naslednjih 50 ppm pa se je povečala že v 30 letih. V zadnjih 10-ih letih je bila rast koncentracije toplogrednih plinov najvišja, odkar obstajajo meritve². Koncentracija najpomembnejšega toplogrednega plina CO₂, se je od leta 1750 povečala za okoli 30 % (od 278 ppm na 381 ppm v 2006), v glavnem zaradi kurjenja fosilnih goriv. Sedanja koncentracija CO₂ je najvišja v zadnjih 420.000 letih, verjetno pa celo v zadnjih 20 milijonih let. Koncentracija CH₄ se je v tem času povečala za okoli 150 % (od 700 na 1774 ppb – delcev na milijardo), kar je tudi najvišja vrednost v zadnjih 650.000 letih, povečale pa so se tudi koncentracije drugih toplogrednih plinov (EEA – Climate Indicators po IPCC, 2007).

¹ Parts per milion.

² Od leta 1960.

Po IPCC je 50-odstotna verjetnost, da se bo ob koncentraciji toplogrednih plinov na ravni 450 ppm povprečna svetovna temperatura zvišala za največ 2°C glede na predindustrijsko raven. Projekcije IPCC upoštevajo različne scenarije socialnega, tehnološkega in demografskega razvoja, ob nespremenjenih politikah glede zmanjševanja emisij toplogrednih plinov. Kažejo, da se bo ob odsotnosti dejavnosti blaženja podnebnih sprememb koncentracija vseh toplogrednih plinov do leta 2100 povečala na raven med 638 in 1535 ppm CO₂ ekvivalentov (gl. Sliko 2), raven 450 ppm pa bi bila dosežena v letih 2020–2030 ali že v letih 2010–2015, če upoštevamo samo pline iz Kyotskega protokola. Na tej ravni koncentracije bo po ocenah svetovna temperatura višja za 2°C glede na predindustrijsko raven. Omejitev zvišanja svetovne temperature na 2°C je strateški cilj Evropske unije na področju politike podnebnih sprememb.

Slika 2: Koncentracija toplogrednih plinov Kyotskega protokola, v ekvivalentih CO₂, in njihove projekcije po različnih scenarijih IPCC



Vir: EEA - Climate Indicators.

Opomba: Na sliki so prikazani le plini, ki jih zajema Kyotski protokol.

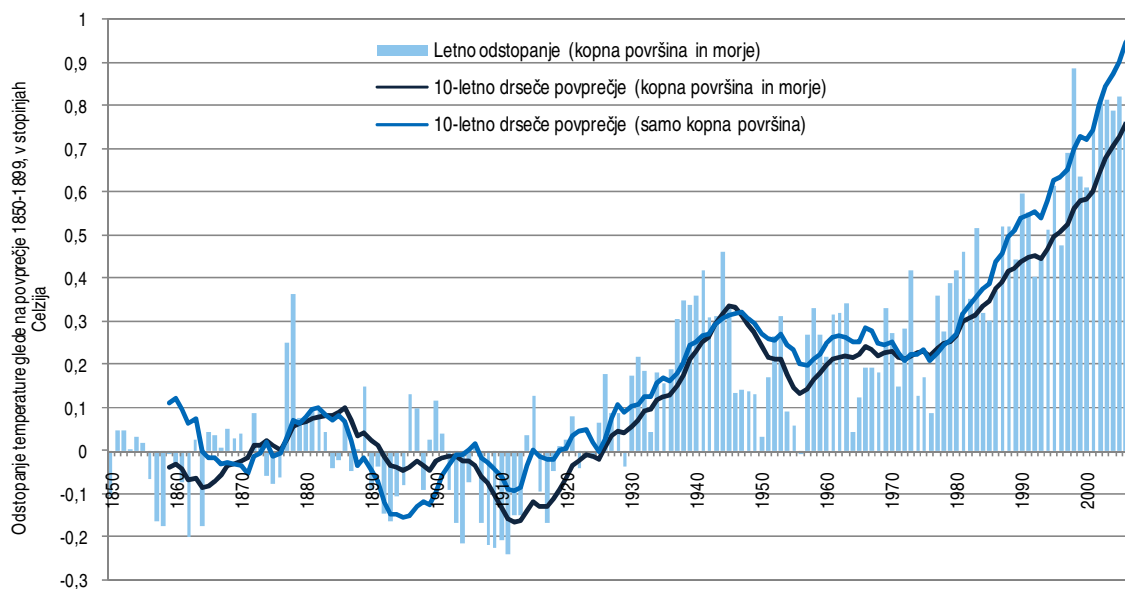
2.1 Spreminjanje svetovne temperature

Za opis podnebja običajno na prvem mestu omenjamo temperaturo. Ta vpliva tudi na druge pojave, kakor so padavine, suše, višina morske gladine, pokritost s snegom in ledeniki, pogostost in intenzivnost vremenskih ujm itd.

Porast svetovne in tudi evropske povprečne temperature v zadnjem desetletju izstopa tako absolutno kakor tudi glede na velikost porasta. Povprečna svetovna temperatura je bila za 0,76°C višja od predindustrijske ravni, tj. od leta 1850, odkar se temperatura meri instrumentalno. Enajst let od zadnjih dvanajstih let (1995–2006) je bilo med najtoplejšimi dvanajstimi leti od leta 1850 dalje in med temi sta bili leti 2005 in 1998 najtoplejši, odkar se meri temperatura (IPCC, 2007). Povečuje se tudi stopnja naraščanja temperature: svetovna povprečna temperatura je v zadnjih 100 letih naraščala povprečno za 0,08°C na leto, v zadnjih 50 letih 0,13°C na leto in v zadnjem desetletju 0,23°C letno (gl. Sliko 3). Na podlagi posrednih podatkov znanstveniki sklepajo, da je bil dvig temperature na severni polobli v 20. stoletju največji v enem stoletju v zadnjih tisoč letih. Ob nadaljevanju takih trendov se bo ob odsotnosti dodatnih ukrepov in politik

svetovna temperatura do konca tega stoletja po projekcijah IPCC zvišala za 1,8°C do 4,0°C (ali še z večjo verjetnostjo med 1,1°C in 6,4°C; EEA – Climate Indicators).

Slika 3: Odstopanje svetovne letne povprečne temperature v obdobju 1850–2007 od povprečja v obdobju 1850–1899 (v °C)



Opomba: Vir izvirnih podatkov je Climatic Research Unit of the University of East Anglia. Ti podatki kažejo odstopanje svetovne povprečne letne temperature glede na obdobje 1961–1990. Podatki na sliki pa so preračunani glede na obdobje 1850–1899, da bi se lažje ocenjevalo doseganje cilja EU, tj., da dvig svetovne temperature ne preseže 2°C glede na temperaturo v predindustrijski dobi. V Evropi je bila povprečna letna temperatura v dejanski predindustrijski dobi (1750–1799) zelo podobna kakor v obdobju 1850–1899. Vir: EEA, na podlagi CRU HadCRU3 in podatkovne zbirke CRUTEM3.

V Evropi se je povprečna temperatura zvišala še nekoliko bolj od svetovnega povprečja. V zadnjem desetletju je bila povprečna temperatura višja za 1,16°C, merjeno na kopnem, in za 0,95°C skupaj za kopno in morje, glede na predindustrijsko raven. Najtoplejše je bilo leto 2000, nato 2006 in 2002. V zadnjih 100 letih je bilo manj mrzlih dni, mrzlih noči in zmrzali in več vročih dni, vročih noči in vročinskih valov. Po projekcijah se bo povprečna letna temperatura v Evropi do konca stoletja zvišala za 1 do 5,5°C, z največjo otoplitvijo pozimi v vzhodni Evropi in Skandinaviji in poleti v jugozahodni Evropi in Sredozemlju (EEA – Climate Indicators).

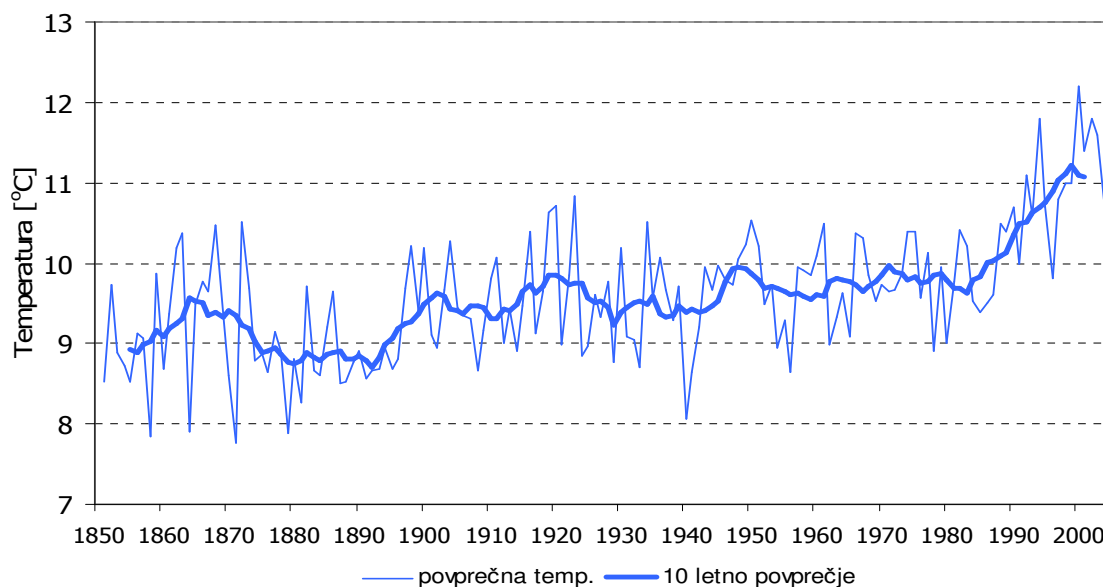
Satelitski podatki kažejo, da se je v 20. stoletju večina gorskih ledenikov na nepolarnih območjih zmanjšala, obseg zasneženih površin pa se je od leta 1960 zmanjšal za okoli 19 %. Povprečna višina morske gladine se je v 20. stoletju zvišala za 0,1–0,2 m.

2.2 Razmere v Sloveniji

Povprečna temperatura povsod po državi kaže tendenco naraščanja, ki je najbolj očitno v zadnjih 25-tih letih. Prve sistematične meritve temperature na ozemlju Slovenije so se začele leta 1851 v Ljubljani. Rezultati meritev na tej postaji kažejo opazen dvig temperature v obdobju od začetka meritev do danes (MOP, 2006a). Še posebej pri tej lokaciji je treba upoštevati tudi vplive sprememb mikrolokacije, ki so lahko podobnega reda velikosti kakor dolgoročne spremembe podnebja. Vendar tudi na drugih meteoroloških

postajah v Sloveniji, kjer zunanji vplivi niso bili spremenjeni, imajo pa krajši čas delovanja, beležimo v zadnjih 50 letih naraščanje temperature (gl. Slika 4).

Slika 4: Izmerjene povprečne letne temperature zraka v Ljubljani

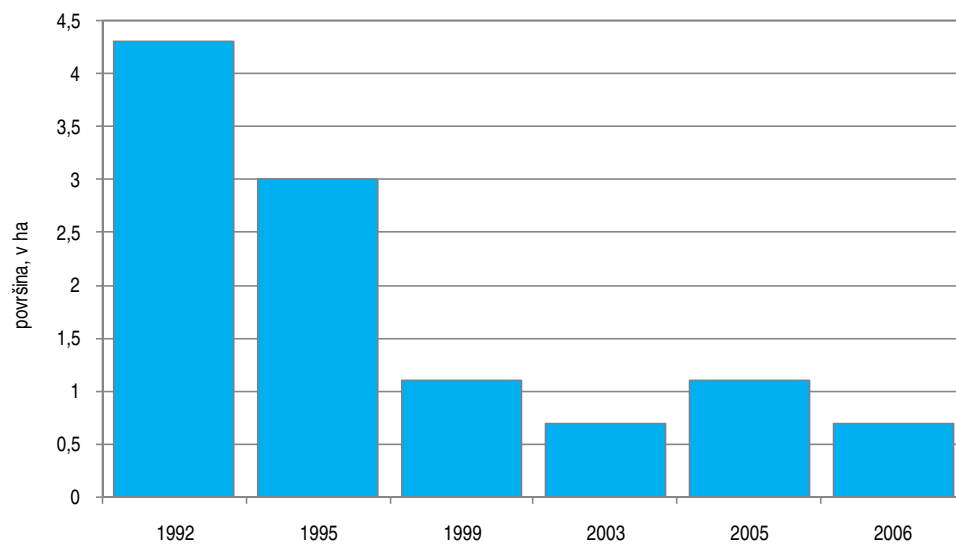


Vir: MOP, 2006b.

V Sloveniji so večje in pomembnejše razlike predvsem glede spremenljivosti padavin (MOP, 2006b). V Sloveniji so na splošno razlike med regijami glede padavin zelo velike, saj v Julijcih dosegajo povprečne letne padavine na posameznih območjih 3.500 mm, proti vzhodu pa hitro pojemajo, tako da je na skrajnem vzhodu Prekmurja letno povprečje pod 800 mm. Nekatera območja v zadnjih letih kažejo izrazit upad letnih padavin, v Julijcih in na Dolenjskem pa je zabeležena šibka tendenca naraščanja. Več težav kakor spremenljivost letnih padavin povzročajo odkloni od povprečja v krajših časovnih intervalih, kakršna so nekajdnevna obdobja ali meseci. Posledice večjih odklonov od običajnih vrednosti se lahko kažejo kot suša, poplave in plazenje zemljišča. Leta 2003 je kmetijstvo močno prizadela suša, ob izrazitem pomanjkanju padavin pa jo je stopnjevalo še nadpovprečno sončno in toplo vreme. Hudourniške poplave in plazovi, za katere so dovolj že kratkotrajni, zelo intenzivni nalivi, so septembra 2007 na Gorenjskem in Štajerskem zahtevali človeške žrtve in povzročili ogromno gospodarsko škodo. Ogromno materialno škodo so letos poleti povzročila tudi močna neurja in toča. Zelo verjetno spremenljivost padavin predstavlja naša največjo ranljivost zaradi podnebnih sprememb (MOP, 2006b).

Posledice podnebnih sprememb v Sloveniji bodo po strokovnih ocenah (MOP, 2006b) predvsem spremenjena vodna bilanca in ekstremni vremenski pojavi. Število dni s snežno odejo se bo zmanjšalo. Nekdaj največji Triglavski ledenik se zmanjšuje (danes meri le še okrog 1 ha od prejšnjih 20 ha; gl. Slika 5), tako da lahko dokončno izginitev njegovih ostankov pričakujemo v zelo kratkem času. Taljenje snega se bo začelo bolj zgodaj, kar bo povzročilo maksimalni odtok v obdobju od marca do junija. Povečana možnost ekstremnih vremenskih pojavov, predvsem intenzivnih padavin, in zaradi podnebnih sprememb okrnjena varovalna funkcija gozda lahko prispevata k povečanju neugodnih geomorfoloških procesov, kakor so zemeljski plazovi in hudourniške poplave, ki bosta tudi resna grožnja tudi naši bogati biotski pestrosti. Območja s povečanim tveganjem lahko postanejo predvsem alpski in drug hribovit svet v Sloveniji ter Kras (MOP, 2006b).

Slika 5: Spreminjanje obsega Triglavskega ledenika

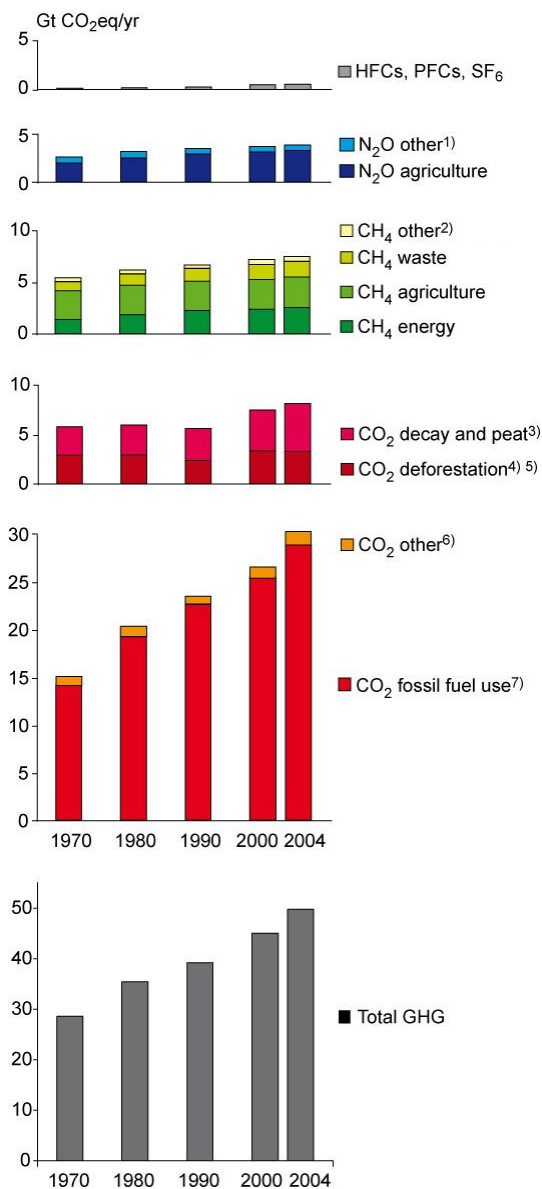


Vir: ARSO.

3 DEJAVNIKI EMISIJ TOPLOGREDNIH PLINOV

Emisije toplogrednih plinov (v nadaljnjem besedilu: emisije TGP ali samo emisije) so se od leta 1970 do leta 2004 na svetovni ravni povečale za 70 %, in to predvsem zaradi povečanja emisij CO₂ kot posledice kurjenja fosilnih goriv, kar nazorno kaže Slika 6, povzeta po Četrtem poročilu Medvladnega foruma za podnebne spremembe (IPCC, 2007).

Slika 6: Emisije TGP od leta 1970 do 2004, po različnih plinih in skupaj



Vir: IPCC, 2007.

Ordinatsna os: v Gt CO₂ ekvivalentov na leto. GHG (greenhouse gases) – toplogredni plini. Za pline gl. opombo pri Sliki 1.

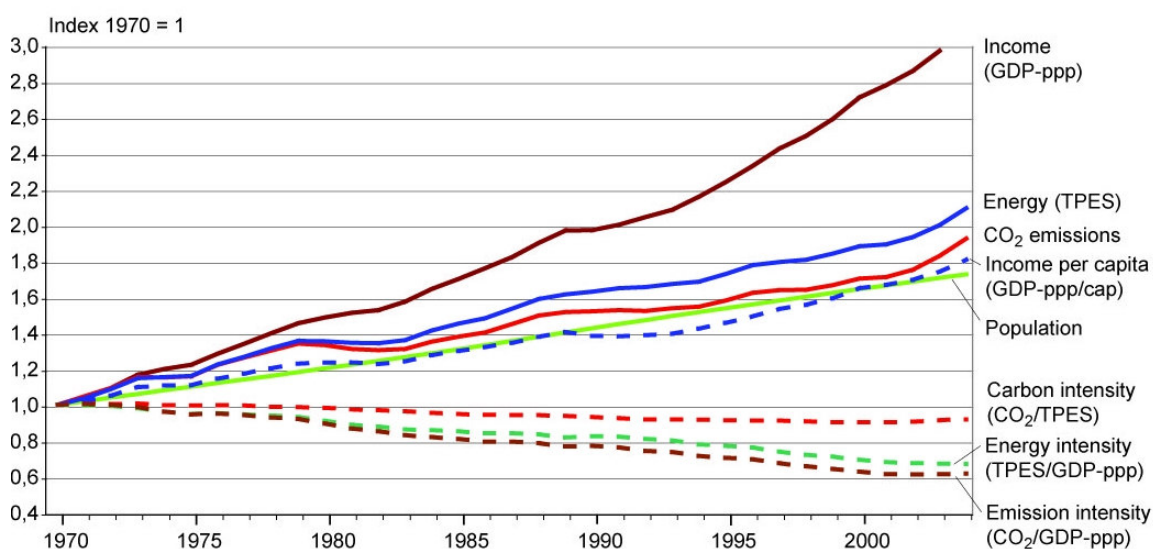
N₂O: op. 1 – drugo (industrijski procesi, deforestizacija oz. krčenje gozdov, odpadna voda, sežiganje odpadkov) in kmetijstvo.

CH₄: op. 2 – drugo (industrijski procesi, požari), odpadki, kmetijstvo in energija (vključno s proizvodnjo in rabo bioplina).

CO₂: op. 3 – razgradnja biomase nad površino, razgradnja in gorenje šote; 4, 5 – deforestizacija (krčenje gozdov), 6 – drugo (proizvodnja cementa, gorenje zemeljskega plina); 7 – raba fosilnih goriv (vključuje tudi emisije iz živinoreje).

Na svetovni ravni kljub zaostajanju rasti emisij TGP za gospodarsko rastjo te še vedno naraščajo. Ključna dejavnika povečevanja svetovnih emisij v obdobju 1970–2004 sta bila rast dohodka na prebivalca (za 77 %) in rast svetovnega prebivalstva (za 69 %; IPCC, 2007). Tako so kljub zmanjševanju energetske in emisijske intenzivnosti gospodarstev oziroma zaostajanju rasti pritiskov na okolje za rastjo gospodarskega razvoja (angl. *decoupling*) svetovne emisije naraščale (gl. Sliko 7). Z njihovo rastjo se povečuje njihova koncentracija v ozračju in s tem temperatura, kakor je opisano v prejšnjem poglavju.

Slika 7: Rast svetovnega dohodka, prebivalstva, rabe energije in emisij CO₂ od leta 1970 do 2004



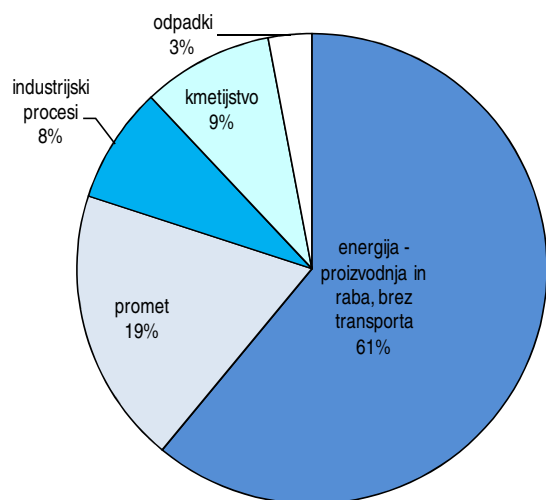
Vir: IPCC, 2007.

Ordinatsna os (od zgoraj navzdol): dohodek (BDP po kupni moči), primarna raba energije (TPES – total primary energy supply), emisije CO₂ (iz rabe fosilnih goriv in proizvodnje cementa) in populacija. Iz teh so izvedeni kazalci dohodek na prebivalca po kupni moči, ogljična intenzivnost rabe energije (emisije CO₂/primarno rabo energije), energetska intenzivnost (primarna raba energije/BDP po kupni moči), emisijska intenzivnost (emisije CO₂/BDP po kupni moči).

Po sektorjih večji del emisij nastane ob porabi energije brez prometa (gl. Sliko 8). Slika 8 velja za EU, medtem ko na svetovni ravni velik delež toplogrednih plinov (17,4 %) nastane tudi zaradi rabe in spremembe rabe tal, zlasti krčenja gozdov. Tako na svetovni ravni krčenje gozdov pomembno prispeva k podnebnim spremembam. Nasprotno pa v EU v tem sektorju dosegamo zmanjševanje emisij oziroma t. i. ponore, predvsem kot posledica neto prirasta gozdov. Večje kakor v EU so na svetovni ravni tudi emisije iz kmetijstva (13,5 %), kar je posledica velikega deleža tega sektorja in hkrati manj razvitih oblik kmetijske pridelave v državah v razvoju. Posledično so na svetovni ravni manjše kakor v EU emisije TGP zaradi rabe energije (41,6 %) in prometa (13,1 %).

Zaradi velike razpršenosti virov emisij, je njihovo zmanjševanje odvisno od vrste odločitev individualnih porabnikov in različnih sektorskih politik. Nastajanje emisij je v največji meri odvisno od vrste virov energije, tehnologij, strukture gospodarstva in vseh drugih dejavnikov, ki vplivajo na rabo energije. Tako je mogoče emisije toplogrednih plinov zmanjševati zlasti z zamenjavo tehnologij, zamenjavo goriv in surovin ter z zmanjšanjem obsega ali opustitvijo nekaterih dejavnosti. V sektorju kmetijstva je nastajanje emisij odvisno od načina kmetijske pridelave in živinoreje, pri odpadkih pa načina ravnanja z odpadki, to je deleža njihovega odlaganja in tehnoloških postopkov ravnanja z njimi.

Slika 8: Emisije TGP po sektorjih v EU-27 v letu 2006



Vir: EEA – Country Profiles.

Opomba : Emisije TGP ne vključujejo emisije zaradi rabe tal in ponorov ter emisij pri letalstvu in pomorstvu.

4 EMISIJE TOPLOGREDNIH PLINOV V MEDNARODNEM OKVIRU

V tem poglavju najprej predstavimo trenutno stanje glede nastajanja emisij toplogrednih plinov po državah in režim blaženja podnebnih sprememb. Nato se osredotočimo na prihodnost, in sicer kako in koliko bi bilo treba zmanjšati emisije, da bi ublažili svetovno segrevanje ozračja in podnebne spremembe.

4.1 Mednarodne zaveze glede zmanjševanja emisij TGP

Problematika podnebnih sprememb se na svetovni ravni rešuje v okviru Konvencije ZN o spremembi podnebja. Okvirna konvencija Združenih narodov o spremembi podnebja (Rio de Janeiro, 1992) je prvi mednarodno zavezujoč dokument, ki obravnava odzive na spreminjanje podnebja. Temeljni cilj konvencije je doseči ustalitev koncentracij toplogrednih plinov (TGP) v ozračju na ravni, ki bo preprečevala nevarni človekov vpliv na podnebni sistem. Slovenija je konvencijo ratificirala konec leta 1995 in se tako kot druge razvite države zavezala, da bo prispevala k spremembi trenda naraščanja emisij toplogrednih plinov, ter da bo o napredovanju redno poročala sekretariatu konvencije. Ker konvencija ne predvideva konkretnih ciljev glede emisij TGP, je bil konec leta 1997 v Kyotu sprejet Kyotski protokol, ki ga je Slovenija ratificirala leta 2002. Tako je omejevanje emisij TGP v Sloveniji dobilo zakonsko podlago in konkretne cilje, saj se je država zavezala, da bo v obdobju 2008–2012 zmanjšala emisije TGP za 8 % (enako kakor takratna Evropska unija in večina sedanjih novih držav članic EU) glede na izhodiščno leto 1986³. Pravila o izvajanju Kyotskega protokola omogočajo doseganje ciljev z zmanjšanjem emisij TGP in s povečanjem ponorov (vezave CO₂). Za doseganje ciljev je poleg nacionalnih ukrepov mogoča še uporaba treh kjotskih mehanizmov: skupno izvajanje, ki omogoča upoštevanje projektov zmanjševanja emisij v državah, ki imajo prav tako obveznosti v okviru Kyotskega protokola, mehanizem čistega razvoja, ki omogoča upoštevanje projektov v državah brez zavez oziroma v državah v razvoju, in mednarodno trgovanje z emisijami.

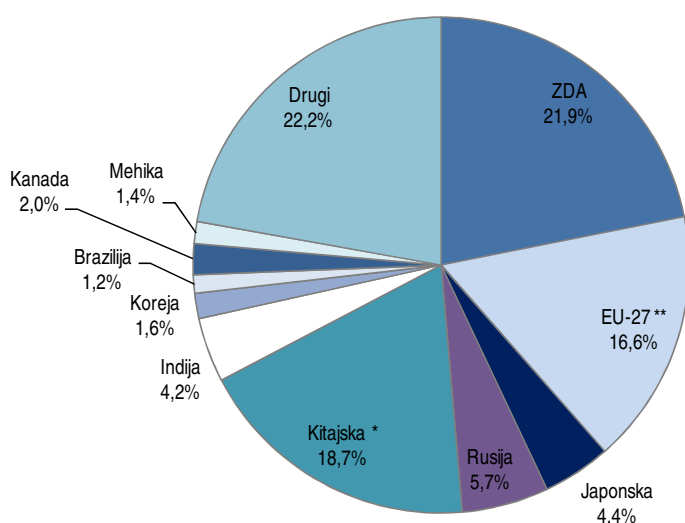
Dosedanje povečanje emisij TGP je predvsem posledica gospodarske rasti in razvoja v razvitih državah (priloga I – države⁴), zato so se te v okviru Konvencije zavezale, da prevzemajo vodilno vlogo pri omejevanju emisij TGP. Leta 2004 so te države predstavljale 20 % vsega svetovnega prebivalstva, 57 % svetovnega dohodka (v BDP PPP) in so hkrati emitirale 46 % svetovnih letnih emisij TGP. Te države imajo visoko vrednost emisij na prebivalca, v poprečju 16,1 t CO₂/prebivalca, in ob visokem dohodku nizko vrednost emisij TGP na dohodek; 0,683 kg CO₂/US\$. Nasprotno pa je z manj razvitimi državami (države, ki niso v prilogi I), katerih povprečje emisij TGP znaša 4,2 t CO₂/prebivalca in 1,055 kg CO₂/US\$ (IPCC, 2007).

Države, ki so se z ratificiranjem Kyotskega protokola zavezale k zmanjševanju emisij TGP, proizvedejo manj kakor tretjino svetovnih emisij TGP. To so: EU-27 (16,6 % svetovnih emisij v letu 2005), Rusija (5,7 %), Japonska (4,4%), Kanada (2 %), Avstralija (1,3 %), Ukrajina (1,1 %), Nova Zelandija (0,12 %), Norveška (0,14 %) in Islandija (0,008 %). ZDA, ki protokola niso ratificirale, proizvedejo 21,9 % svetovnih emisij TGP, Kitajska 18,7 %, in Indija 4,2 % (v letu 2005, gl. Sliki 9 in Sliki 10). Če bi tudi te države sprejele zaveze glede zmanjševanja emisij, bi to pomenilo, da bi bile pod režimom zmanjševanja tri četrtine svetovnih emisij TGP.

³ Večina drugih držav šteje leto 1990 za izhodiščno leto, kar pa za Slovenijo zaradi tranzicijskega procesa ni ustrezno. Za Slovenijo je izhodiščno leto 1986, ko so bile emisije CO₂ najvišje.

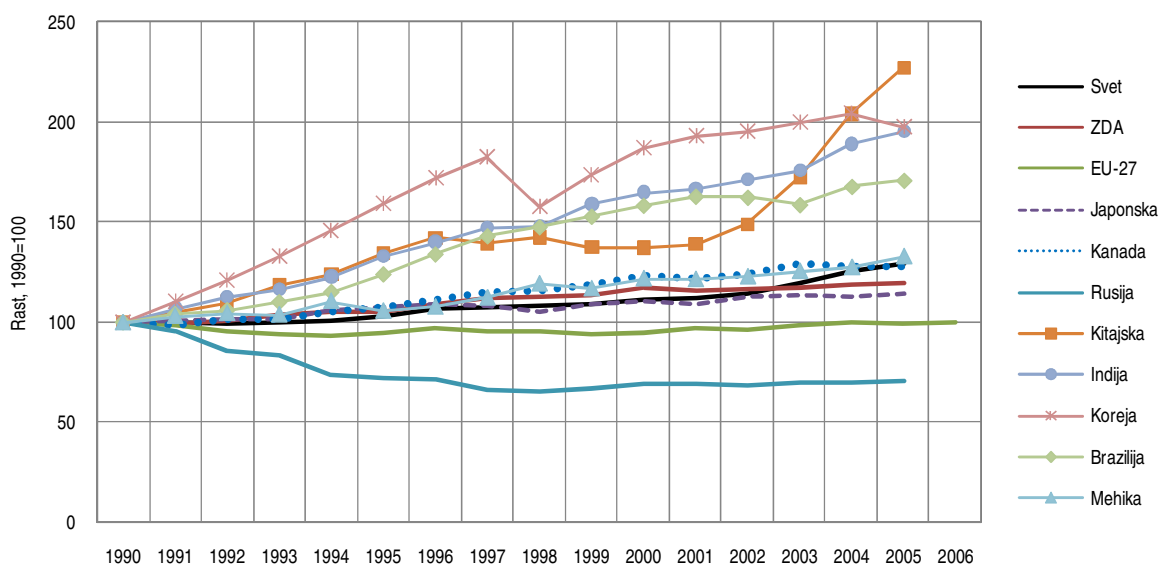
⁴ Konvencija ZN o spreminjanju podnebja vsebuje prilogo I, kjer so naštetе vse razvitejše države, ki morajo prevzeti breme zmanjševanja podnebnih sprememb.

Slika 9: Delež emisij TGP po državah, 2005



Vir: DG TREN.

Slika 10: Rast emisij TGP po državah, 1990=100



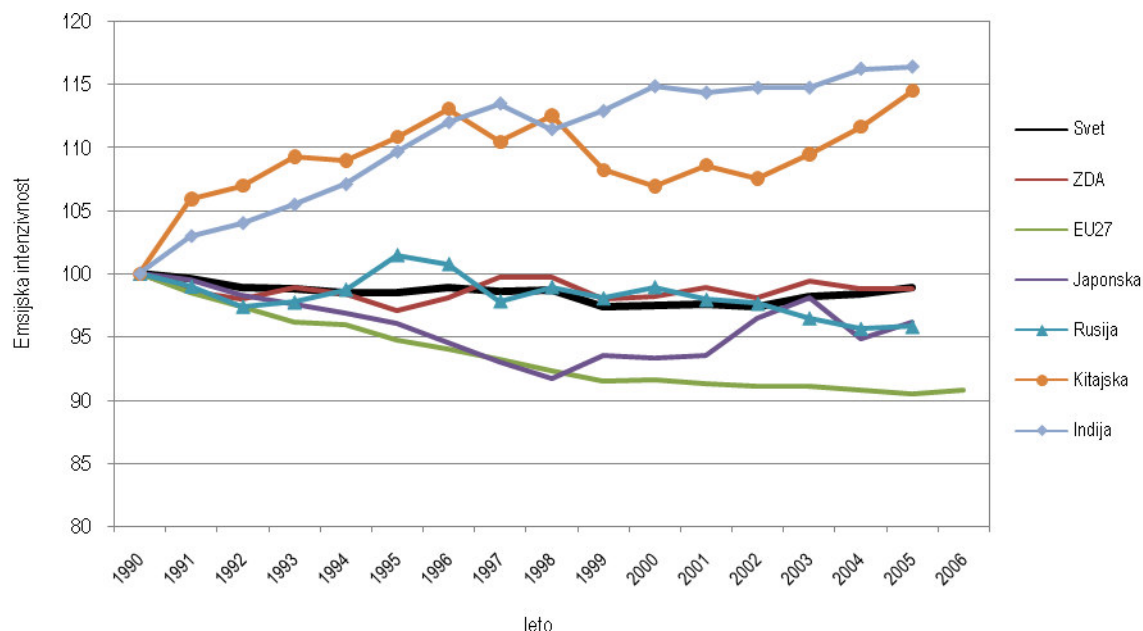
Vir: DG TREN.

Prispevek manj razvitih držav k svetovnim emisijam TGP se ob hitrem razvoju nekaterih regij pospešeno povečuje. To je predvsem posledica visoke gospodarske rasti v nekaterih razvijajočih gospodarstvih, pa tudi visoke emisijske intenzivnosti rabe energije v teh državah, ki še narašča, kar kaže Slika 11⁵. Po začasnih podatkih za leto 2007 (MNP, 2008) so se svetovne emisije v letu 2007 povečale za 3,1 %, k čemur je dve tretjini prispevala rast emisij na Kitajskem. Tako je delež emisij Kitajske (24 %) v svetovnih emisijah v letu 2007 že presegel delež ZDA (21 %), precej se je povečal tudi delež Indije (na 8 %). Ob

⁵ To kažejo tudi podatki o svetovni porabi premoga; v letu 2006 je Kitajska porabila 38,1 % vse svetovne porabe premoga, ZDA 16,4 %, na tretjem mestu pa je bila Indija z 8 %.

nadaljevanju takšnih trendov bodo nerazvite države v letu 2020 proizvedle več kakor polovico svetovnih letnih emisij.

Slika 11: Emisijska intenzivnost – emisije na porabljeno energijo (t CO₂/toe), 1990=100



Vir: DG TREN.

4.2 Scenarij 2°C

Za uresničitev scenarija, ki predvideva, da se svetovna temperatura do leta 2050 ne bo zvišala za več kakor 2°C, se morajo svetovne emisije do srede stoletja zmanjšati za polovico. Kakor je predstavljeno v drugem poglavju, raziskave kažejo, da obstaja s stabilizacijo na približno 450 ppm CO₂ ekvivalenta 50-odstotna možnost, da se globalna svetovna ne bo povečala za več kakor 2°C⁶. Ob tem, da je koncentracija toplogrednih plinov že na ravni 430 ppm in letno naraščajo za približno 2 ppm, bodo morale biti za doseg cilja »2°C« svetovne emisije v letu 2050 za 50–85 % nižje od emisij v letu 2000⁷ (IPCC, 2007). Ob upoštevanju življenjske dobe teh emisij morajo za doseg tega cilja svetovne emisije začeti upadati že po letu 2015 (gl. Sliko 12).

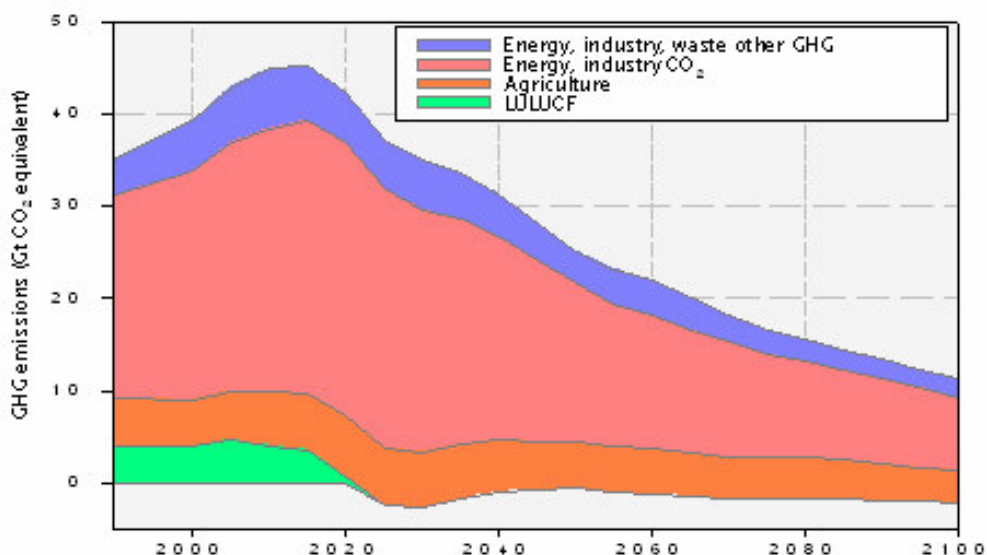
Za doseganje scenarija 2°C bi morale razvite države po IPCC zmanjšati svoje emisije za 25–40 % do leta 2020 in za 80–95 % do leta 2050 glede na leto 1990. Države v razvoju pa bi morale začeti zmanjševati svoje emisije po letu 2020. Večji del zmanjševanja emisij do leta 2020 bi bil dosežen v razvitih državah, in to pri rabi energije, v nadaljnjem obdobju pa bi se povečal tudi prispevek držav v razvoju. Vendar pa je za uresničenje scenarija potrebno, da se že do leta 2020 v dejavnosti zmanjševanja vključijo tudi države v razvoju. Te naj bi kot skupina že do leta 2020 proizvedle 15–20 % manj emisij, kakor bi jih ob nespremenjenih politikah. To pomeni, da države v razvoju še ne bi bile zavezane k absolutnemu zmanjševanju emisij, pač pa k zmanjševanju glede na osnovni scenarij. Z večjim prispevkom držav v razvoju

⁶ Pri stabilizaciji na ravni pod 400 ppm bi bila verjetnost še večja, od 66–90 %.

⁷ Oziroma 40–83 % glede na leto 1990 (EU Climate Change Expert Group 'EG Science', 2008, str. 32).

pri zmanjševanju emisij bi se zmanjšal predvsem delež emisij, ki nastajajo zaradi krčenja gozdov in v kmetijstvu, kakor kaže scenarij po sektorjih (Slika 12). V primeru pa, da države v razvoju do leta 2020 ne bi zmanjševale emisij glede na osnovni scenarij, bi bilo po izračunih (MNP–Ecofys, 2008; po internem gradivu EU Expert group of future action) treba za doseganje scenarija 2°C v razvitih državah do leta 2020 doseči zmanjšanje emisij za 60 % glede na leto 1990 (Slika 13). Dejanske obveznosti držav bodo odvisne od razpleta pogajanj v okviru Konvencije Združenih narodov o podnebnih spremembah.

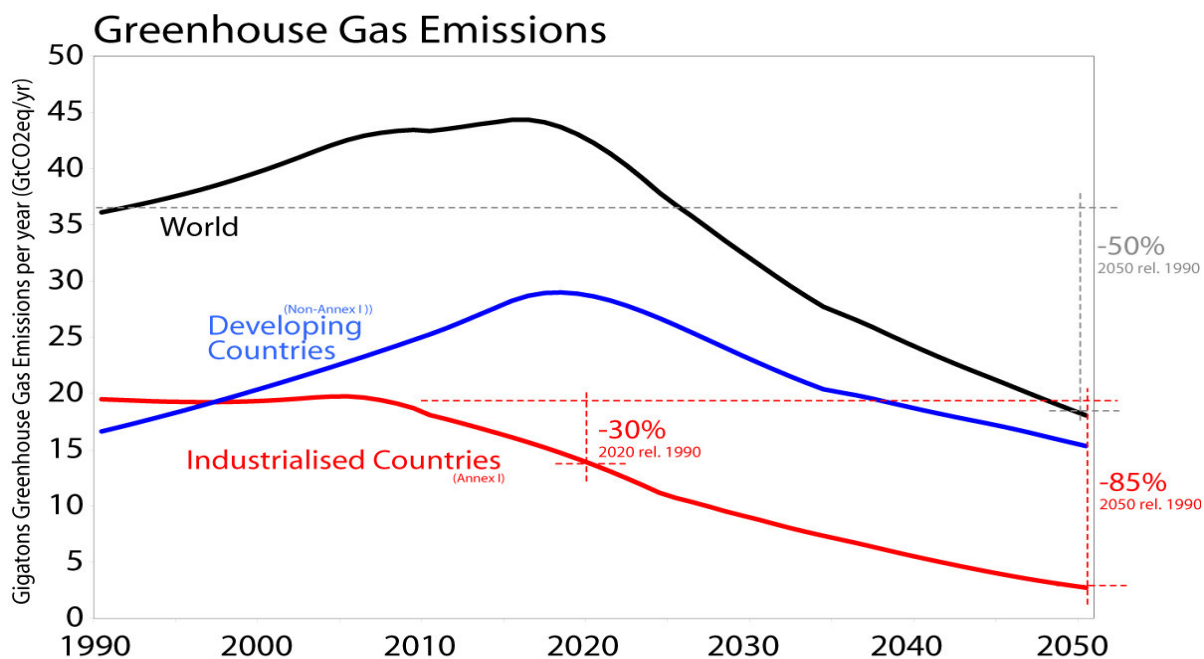
Slika 12: Svetovne emisije TGP po sektorjih za doseganje scenarija 2°C



Vir: EC, 2007.

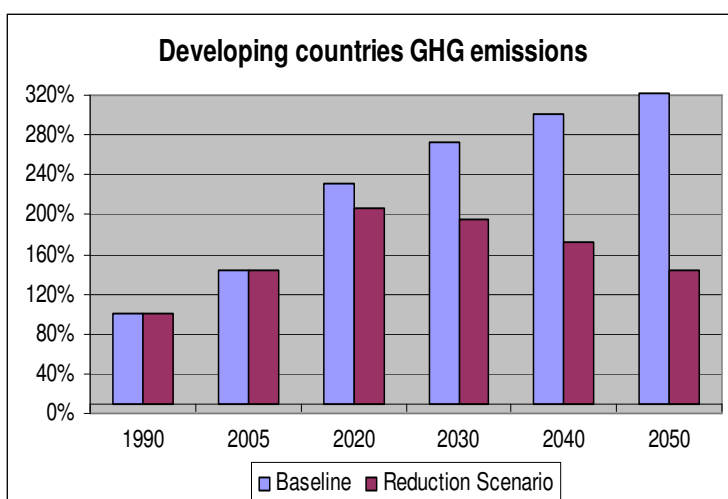
Opomba: modro - drugi toplogredni plini, razen CO₂, nastali pri proizvodnji in rabi energije, v industriji in zaradi odpadkov; rdeče – emisije CO₂ nastale v proizvodnji in rabi energije in v industriji; oranžno – emisije toplogrednih plinov nastale v kmetijstvu; zeleno – emisije toplogrednih plinov nastale zaradi rabe tal in spremembe rabe tal (predvsem krčenje gozdov).

Slika 13: Zmanjševanje emisij TGP razvitih in nerazvitih držav za uresničitev scenarija 2°C



Vir: EU Climate Change Expert Group 'EG Science', 2008.

Slika 14: Osnovni scenarij in potrebno zmanjševanje emisij v nerazvitih državah za doseganje scenarija 2° C

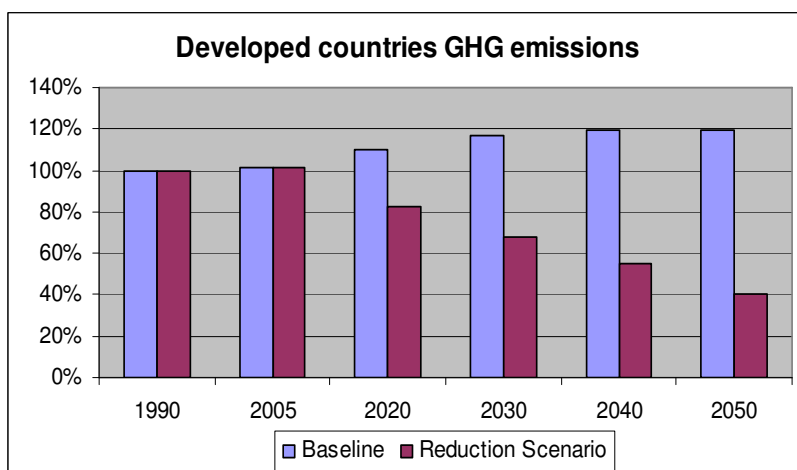


Vir: EC, 2007.

Opomba: osnovni scenarij (baseline) – scenarij v primeru nespremenjenih politik, scenarij zmanjševanja emisij TGP (reduction scenario).

Razvite države, ki so ratificirale Kyotski protokol, so se zavezale za aktivno ukrepanje proti naraščanju emisij TGP. V okviru pogajanj za postkjotsko obdobje se dogovarjajo za pospešeno zmanjševanje emisij TGP in sicer od 25 do 40 % do leta 2020 glede na raven 1990 (Slika 15 na str. 15). Pri tem poudarjajo, da morajo biti napor držav primerljivi ob upoštevanju nacionalnih okoliščin, Vendar opozarjajo tudi, da samo to ne bo dovolj za zmanjševanje podnebnih sprememb, saj bodo ob hitrem razvoju nekaterih novo industrializiranih držav svetovne emisije še vedno naraščale (»baseline« na Sliki 14, kaže rast emisij v državah v razvoju oz. državah, ki niso v prilogi I konvencije, v primeru nespremenjenih politik).

Slika 15: Osnovni scenarij in potrebno zmanjševanje emisij v razvitih državah za doseganje scenarija 2° C



Vir: EC, 2007.

Opomba: osnovni scenarij (baseline) – scenarij v primeru nespremenjenih politik, scenarij zmanjševanja emisij TGP (reduction scenario).

Na področju podnebnih sprememb ima EU vodilno vlogo, saj je bilo že marca lani sklenjeno, da je cilj EU preoblikovanje v energetske učinkovito gospodarstvo z nizkimi emisijami toplogrednih plinov.

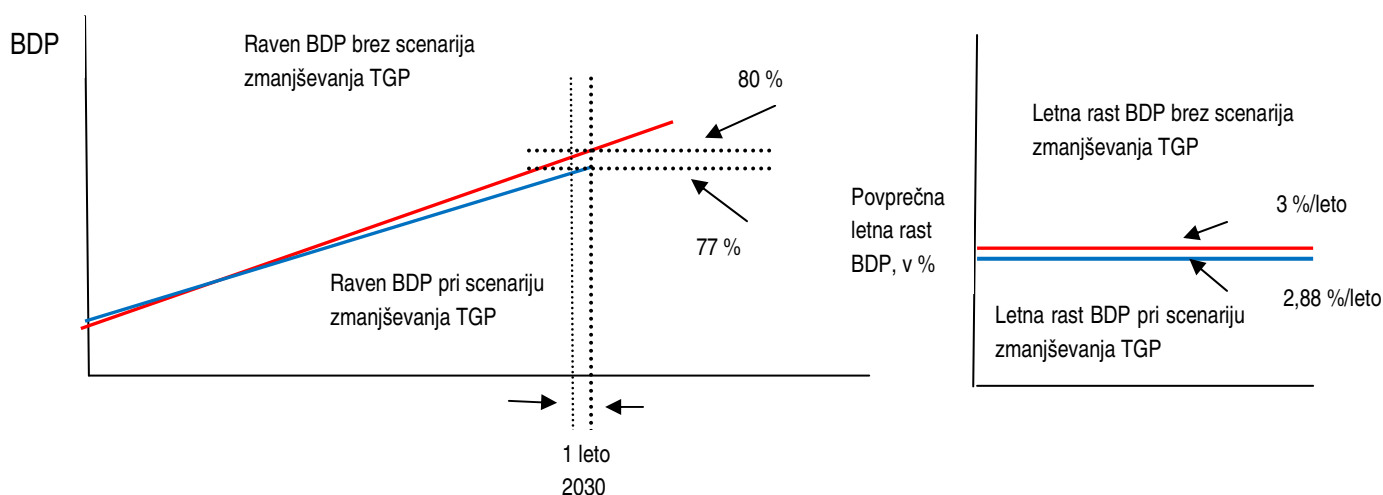
Evropski svet je v okviru politike zaščite podnebja sprejel odločitev, da se EU do sklenitve svetovnega in celovitega sporazuma za obdobje po letu 2012 in brez poseganja v stališče v mednarodnih pogajanjih odločno zavezuje, da bo do leta 2020 dosegla najmanj 20 % zmanjšanje emisij toplogrednih plinov v

primerjavi z letom 1990 ali za 30 % do leta 2020 in za 60–80 % do leta 2050, če bodo tudi druge države sprejele primerljive obveznosti in če bodo razvitejše države v razvoju ustrezno sodelovale (gl. tudi Sliko 15). Obveznosti zmanjševanja TGP znotraj EU bodo razdeljene po državah na podlagi načela pravičnosti in preglednosti ter ob upoštevanju različnih okoliščin v posameznih državah članicah in izhodiščnih let za prvo ciljno obdobje iz Kyotskega protokola, ter glede na socio-ekonomske in druge parametre (angl. *burden-sharing*) (Svet EU, 2007).

4.3 Ekonomski stroški doseganja scenarija 2°C

V Četrtem poročilu IPCC navaja, da doseganje scenarija 2°C pomeni zmanjšanje svetovnega BDP glede na osnovni scenarij za 3 % leta 2030 in za 5,5 % leta 2050. To pomeni, da bi bila letna rast svetovnega BDP do leta 2050 za 0,12 odstotne točke nižja kakor v primeru neukrepanja (gl. Sliko 16). Ti stroški so še nižji ob upoštevanju koristi, kakor so zmanjšanje negativnih učinkov na zdravje zaradi manj onesnaženega zraka, manjši stroški čiščenja zraka, večja energetska varnost ipd. Poleg učinkovitih politik je pomembno tudi takojšnje ukrepanje in odločanje za nizko ogljične investicije. Ker so učinki investicij, še posebej energetskih, dolgoročni, lahko namreč v nasprotnem primeru pride do naslednjih investicij.

Slika 16: Prikaz ocene stroškov blaženja podnebnih sprememb po IPCC



Vir: IPCC – Presentations, 2007.

Ocene drugih študij stroškov doseganja stabilizacije segrevanja ozračja so med 0,6 % in 4,6 % svetovnega BDP do leta 2030. Analitiki EU (EU Climate Change Expert Group 'EG Science', 2008) izpostavljajo, da ocene stroškov IPCC temeljijo le na eni študiji s precej visoko oceno emisij v osnovnem scenariju, ki ne upošteva možnosti zmanjševanja emisij v prometnem sektorju. Zadnje ocene projekta EU, *ADAM resarch project*⁸, za enak scenarij 450 ppm CO₂ namreč kažejo nižje stroške, in sicer od 0,7 do 1,7 % svetovnega DBP leta 2030 in 2 do 2,2 % svetovnega BDP leta 2050 (gl. Tabela 1). To bi pomenilo za 0,05 odstotne točke nižjo letno rast svetovnega BDP kakor v primeru neukrepanja. Stroški so odvisni od uresničevanja politik, razvoja tehnologij, načina porabe javnofinančnih prihodkov iz takse za CO₂ in emisijskih dovoljenj, ter pogozdovanja in preprečevanja poseka gozdov in rabe biomase. Za zmanjševanje stroškov bo treba uporabiti vse možnosti izboljšanja energetske učinkovitosti, rabe obnovljivih virov energije in tehnologij (npr. shranjevanje ogljika).

⁸ <http://www.adamproject.eu>; po EU Climate Change Expert Group 'EG Science' (2008).

Tabela 1: Stroški stabilizacije koncentracije toplogrednih plinov

Študija in stopnja stabilizacije, v ppm CO ₂ -ekv	Zmanjšanje BDP glede na osnovni scenarij, v %		Zmanjšanje povprečne letne rasti BDP, v o. t.	
	2030	2050	2030	2050
IPCC, 445–535	3	5,5	0,12	0,12
ADAM, 450	0,7 do 1,7	2,1		0,05
EK, Impact Assessment, 450	4,6		0,19	
UNDP, Human Development Report, 450	1,6			
Vattenfall, 450	0,6			
Stern Review, 500–550		1,0 (-0,6 do 3,5)		

Vir: EU Climate Change Expert Group 'EG Science', po IPCC in ADAM project; Behrens in drugi, 2008.

Opomba: Vse napovedi upoštevajo precej nižjo ceno fosilnih goriv od sedanje.

Analiza *Evropske komisije* kaže na nekoliko višje stroške blaženja podnebnih sprememb, in sicer naj bi bil svetovni BDP v letu 2030 nižji za 4,6 % oziroma letna rast BDP nižja za 0,19 odstotne točke. Za ocenitev vpliva na rast je bil uporabljen model GEM E3 za celotno gospodarstvo. Ocena izhaja iz predpostavke, da bo leta 2030 svetovni BDP dosegel 196 % ravni iz leta 1990, kar je nekoliko manj od drugih analiz; s tem pa se tudi delež stroškov poveča. EK predpostavlja nekoliko nižjo gospodarsko rast zaradi bolj restriktivnega emisijskega oziroma ogljičnega trga po letu 2012 in slabše delujočega trga pred tem letom. Zmanjšanje BDP na letni ravni je za območje EU nekoliko večje kakor na svetovni ravni in se giblje od 0,19 % do leta 2020 do 0,24 % v letu 2030. Zaradi učinkov trgovanja in nižje rasti razvitih držav se v primerjavi z osnovnim scenarijem nekoliko zmanjša tudi BDP največjih držav v razvoju, ki se do leta 2020 ne zavežejo glede zmanjševanja emisij; v Braziliji in na Kitajskem za 0,06 % in v Indiji za 0,1 % letno (EC, 2007).

Stern Review (Stern, 2007) stroške potrebnih vlaganj v nizkoogljicne tehnologije ocenjuje na 1 % BDP do leta 2050. Prav tako ocenjuje, da bodo stroški v prihodnosti, tako ekonomski kakor t. i. netržni (vplivi na naravno okolje, zdravje ljudi ...), ob odsotnosti blaženja podnebnih sprememb lahko dosegli od 5 do 20 % svetovne porabe. *UNDP Human Development Report 2007–2008* za enake scenarije kakor EK⁹ stroške oceni na 1,6 % svetovnega BDP na letni ravni v obdobju 2007–2030, kar predstavlja najvišjo oceno stroškov. Najnižja je ocena stroškov doseganja scenarija »2°C« (oz. 450 ppm) švedske družbe Vattenfall, ki jih je ocenila na 0,6 % svetovnega BDP, pri čemer je upoštevala, da je tretjino potrebnega znižanja možno doseči z ukrepi z neto negativnimi stroški (Behrens, 2008). To sicer predvidevajo tudi analize IPCC.

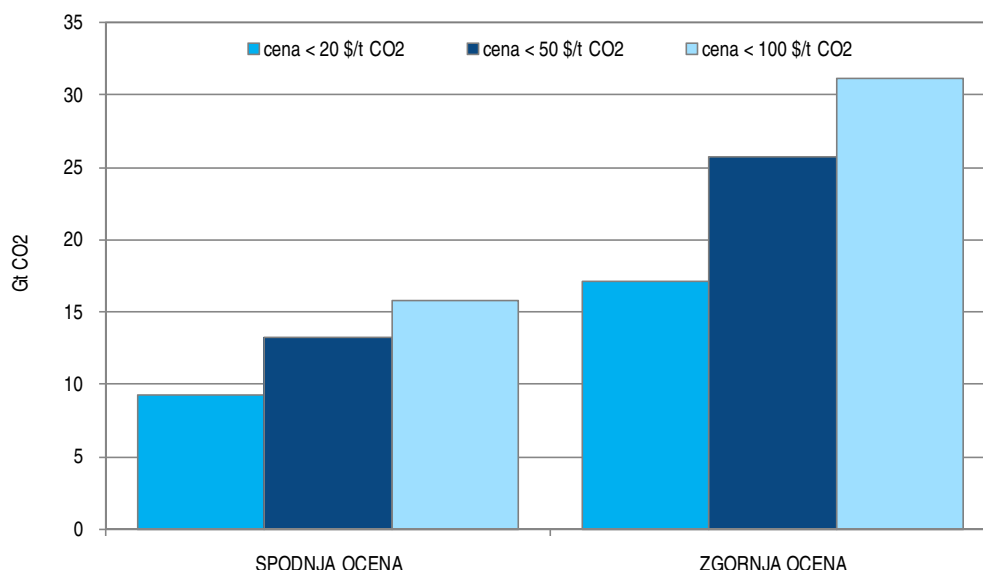
Tretjino potrebnega znižanja emisij do leta 2030 je mogoče doseči z negativnimi stroški ali neto ekonomskimi koristmi. Uresničitev scenarija »2°C« po projekcijah IPCC zahteva, da bo v letu 2030 izpuščenih okoli 20 Gt CO₂ manj svetovnih emisij, kakor bi jih bilo ob nadaljevanju sedanjih gibanj in brez ukrepanja. Slika 12 kaže, da bo večji del zmanjšanja emisij dosežen pri rabi energije. To bo mogoče z učinkovitejšo rabo energije, večjo rabo obnovljivih virov energije, zamenjavo emisijsko bolj intenzivnih goriv z emisijsko manj intenzivnimi (npr. nadomeščanje premoga s plinom), rabo nuklearne energije in shranjevanjem ogljika¹⁰ po letu 2020. Scenarij torej upošteva rabo samo že obstoječih tehnologij. Hkrati IPCC ugotavlja, da je skoraj tretjino tega potrebnega znižanja emisij TGP ali 6 Gt CO₂ mogoče doseči z neto negativnimi stroški ali z neto koristmi. To predstavlja znižanje emisij z ukrepi učinkovite rabe energije, s katerimi se zniža poraba energije oziroma strošek energije, in so zato kljub naložbi neto stroški negativni. Med temi večji del predstavljajo ukrepi glede rabe energije v stavbah (več o tem gl. v Vendramin, 2008).

⁹ Zmanjšanje emisij razvitih držav do leta 2020 za 30 % in do leta 2050 za 80 % ter držav v razvoju do leta 2050 za 20 % glede na leto 1990 ali skupaj zmanjšanje emisij za 50 % do leta 2050.

¹⁰ CCS – Carbon capture and storage. Gre za novejšo tehnologijo, ki naj bi postala aktualna šele po letu 2020.

Zmanjšanje emisij se dosega z različnimi stroški, večji del potrebnega znižanja do leta 2030 pa je mogoče doseči pri ceni do 50 \$/tCO₂. Cena zmanjševanja emisij TGP predstavlja potrebne investicije in višje stroške zaradi ukrepov za zmanjšanje emisij, kakor so uvajanje učinkovitejših naprav, opreme, novejših tehnologij, investicije v rabo obnovljivih virov energije itd. Tako je poleg zgoraj omenjenih ukrepov z negativnimi stroški po ocenah IPCC mogoče zmanjšati naslednjih 7 Gt CO₂ svetovnih emisij pri ceni, nižji od 20 \$/tCO₂. Pri ceni, nižji od 50 \$/tCO₂, bi se lahko na svetovni ravni zmanjšalo med 13 do 26 GtCO₂ in od 16 do 31 GtCO₂¹¹ pri ceni, nižji od 100 \$/tCO₂ (gl. Sliko 17). To so ocene iz študij »od spodaj navzgor« in so skladne z ocenami študij »od zgoraj navzdol«; razlike so le glede prispevkov posameznih sektorjev, ker so v makro modelih upoštevane strukturne spremembe in tehnološki napredek. Po sektorjih je največ možnosti za zmanjšanje emisij v sektorju stavb, zlasti pri rabi energije v stavbah. Prispevki posameznih sektorjev k zmanjšanju emisij so med 2 in 6 GtCO₂ (srednja ocena), razen odpadkov, kjer je možnost manjša (od 0,4 do 1 GtCO₂).

Slika 17: Možnost zmanjšanja emisij TGP v letu 2030 pri različnih cenah za tCO₂



Vir: IPCC, 2007.

Opomba: Ocene izhajajo iz študij »od spodaj navzgor«, spodnja in zgornja ocena pa predstavljata rang ocene.

Za doseganje scenarija 450 ppm CO₂-ekv. bi bilo potrebno zmanjšanje emisij torej verjetno lahko doseženo pri ceni okoli 80 EUR/tCO₂ (EU Climate Change Expert Group 'EG Science', 2008). Kako bi cene CO₂ vplivale na povišanje cen energije, kažejo preračuni v Tabeli 2 na podlagi ocen IPCC (prav tam).

Tabela 2: Neposredni vpliv različnih cen CO₂ na cene energije; mejno povišanje cene

Cena tone CO ₂	Nafta na sodček	Bencin na liter	Električna energija	
			elektr. na premog, na kWh	elektr. na plin, na kWh
30 EUR	+15 EUR	+0,07 EUR	+0,03 EUR	+0,009 EUR
50 EUR	+25 EUR	+0,12 EUR	+0,05 EUR	+0,015 EUR
80 EUR	+40 EUR	+0,19 EUR	+0,08 EUR	+0,024 EUR

Vir: EC, 2007.

Opomba: Posredni učinki zaradi spremembe v povpraševanju niso upoštevani.

¹¹ Razpon izraža vrednost za spodnjo in zgornjo oceno.

Neposredni stroški zaradi potrebnih vlaganj v nizkoogljične tehnologije so ocenjeni na ravni do 0,5 % svetovnega BDP letno. Ti stroški predstavljajo samo investicijske stroške in za razliko od prejšnjih ocen ne vključujejo tudi posrednih učinkov na gospodarstvo. Analiza UNFCCC (2007) o potrebnih finančnih tokovih za blaženje podnebnih sprememb je ocenila dodatne potrebne investicije na 200–210 mrd USD letno, kar naj bi pomenilo 0,3–0,5 % svetovnega BDP v letu 2030. Podobno je Evropska komisija na podlagi energetskega modelov (POLES in TIMER) ocenila, da bodo neposredni stroški kot posledica vlaganj v tehnologije z manj ogljika za doseganje scenarija 2°C na letni ravni znašali manj kakor 0,5 % svetovnega BDP do leta 2030 (EC, 2007). Na 0,58 % BDP so ocenjeni tudi neposredni stroški izvajanja t. i. podnebno-energetskega paketa v EU. To so predvsem dodatni stroški zaradi potrebnih investicij in višjih stroškov pridobivanja energije. Po napovedih Evropske komisije na podlagi modela POLES bo svetovna cena ogljika na tono CO₂ do leta 2020 dosegla 37 evrov in 64 evrov do leta 2030. Cilji zmanjševanja emisij za do 30 % do leta 2020 in 50 % do leta 2030 bi sprožili trgovanje z ogljikom in dosegli stroškovno učinkovito zmanjšanje emisij na svetovni ravni. Doseganje ciljev s trgovanjem, ki so si jih zastavile razvite države, zmanjša svetovne stroške za tri četrtine (prav tam).

5 POGAJANJA O DELITVI BREMEN ZMANJŠEVANJA EMISIJ

Decembra lani je bil na 13. zasedanju konference pogodbenic Okvirne konvencije ZN o spremembi podnebja (COP 13) na Baliu dosežen dogovor o začetku pogajanj za obdobje po letu 2012, t. i. Bali Roadmap. Doseženo je bilo soglasje, da se na podlagi ugotovitev IPCC svetovno segrevanje dejansko dogaja in da obotavljanje pri zmanjševanju emisij TGP lahko ogrozi doseganje stabilizacije emisij na sprejemljivi ravni in povzroči hude posledice zaradi sprememb v podnebnju. Prav tako soglasno je mnenje, da je glede na scenarije IPCC treba bistveno zmanjšati emisije, da bo dosežen končni cilj Konvencije, tj. zmanjšanje negativnih učinkov človeštva na podnebnju.

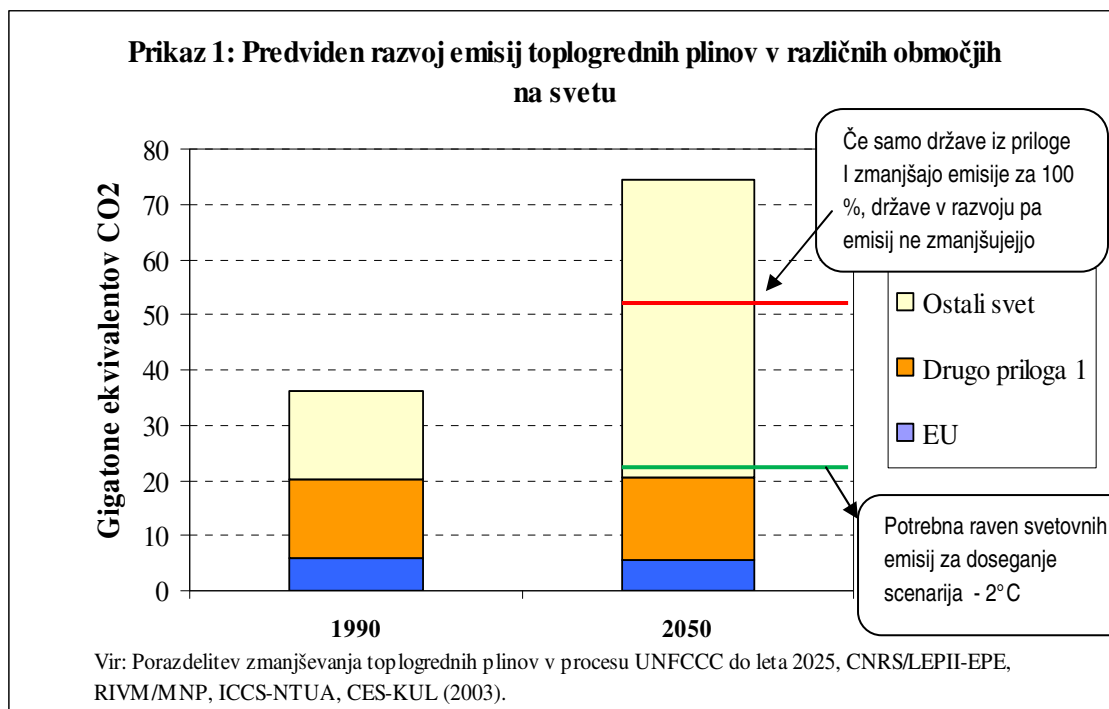
Države so se zavezale, da bodo v okviru skupne vizije sodelovale v dolgoročni akciji z dolgoročnim ciljem zmanjševanja emisij, pri čemer je treba upoštevati različno odgovornost in sposobnost držav ter njihove socialne in gospodarske razmere. Tako je pričakovati blaženje v obliki konkretnih obveznosti ali dejavnosti v vseh razvitih državah. Države v razvoju so v okviru njihovega trajnostnega razvoja pripravljene na dejavnosti za blaženje, če jih bodo spodbujali in omogočali ukrepi razvitih držav na področju prenosa tehnologij, financiranja in razvijanja sposobnosti za te dejavnosti. Pomemben napredek v okviru blaženja je tudi področje deforestizacije, kjer bo poleg krčenja gozdov upoštevana tudi degradacija gozda, s čimer bo omogočeno večje sodelovanje nerazvitih držav pri blaženju.

Pogajanja v okviru t. i. konvencijskega dialoga naj bi tako privedla do oblikovanja svetovnega in celovitega mednarodnega sporazuma o zmanjševanju emisij toplogrednih plinov po letu 2012; ta naj bi bil dosežen do decembra 2009, ko bo v Copenhagenu na Danskem potekalo zasedanje konference pogodbenic podnebne konvencije in Kyotskega protokola. Ta rok je pomemben za zagotovitev potrebnega časa za pripravo na izvajanje sporazuma, ki se mora začeti po letu 2012, ko se izteče prvo ciljno obdobje Kyotskega protokola.

Na Baliu je bila ustanovljena posebna delovna skupina za dolgoročno sodelovanje v okviru konvencije (Ad Hoc Working Group on Long-term Cooperative Action under the Convention). V okviru te skupine bodo predvidoma do konca prihodnjega leta potekala pogajanja o naslednjih področjih:

- a) **Skupna vizija** dolgoročnega sodelovanja, ki vsebuje tudi dolgoročni svetovni cilj zmanjševanja emisij toplogrednih plinov, s katerim naj bi dosegli končni cilj konvencije. Ta končni cilj je opredeljen v drugem členu konvencije kot ustalitev koncentracij toplogrednih plinov v ozračju na taki ravni, ki bo preprečila nevarni človekov vpliv na podnebni sistem. Glede na znanstvene ugotovitve (IPCC) tako pomeni, da je potrebno že v 10–15 letih zaustaviti naraščanje emisij in jih do sredine tega stoletja več kakor prepoloviti. Soglasje glede tega bi predstavljalo pomemben dosežek pogajanj, saj bi bile s tem soglasjem tudi države v razvoju zavezane k zmanjševanju emisij. Namreč, če naj bi razvite države do leta 2050 zmanjšale svoje emisije za okoli 80 % glede na raven 1990, kakršen je cilj EU in nekaterih drugih držav, to še vedno zahteva tudi zmanjšanje emisij držav v razvoju glede na sedanjo raven (gl. Slika 18).

Slika 18: Prikaz predvidenega razvoja emisij TGP do leta 2050 razdeljeno glede na prispevek razvitih držav in držav v razvoju

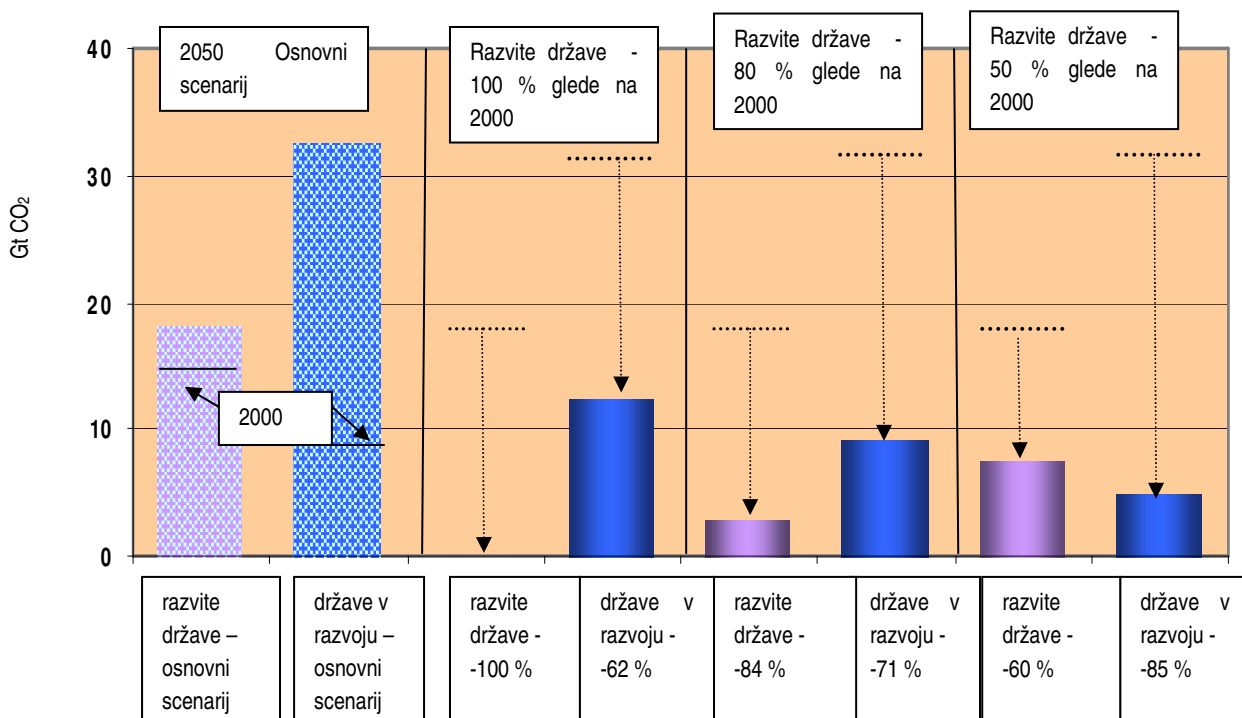


Vir: EK, 2007.

Kakor je bilo predstavljeno že v prejšnjem poglavju, se prispevek držav v razvoju k svetovnim emisijam zaradi pospešenega razvoja nekaterih novo industrializiranih držav (pomemben delež predstavljata predvsem Kitajska in Indija) hitro povečuje in bo kmalu presegel 50 %, tako da bo večji od prispevka razvitih držav. Tako bi ob nespremenjenih politikah emisije držav v razvoju do leta 2050 dosegle že dve tretjini svetovnih emisij (Slika 18 in osnovni scenarij na Sliki 19). Ker je rast emisij odvisna tudi od gospodarskega razvoja, se te države izogibajo kakršnim koli zavezam glede zmanjševanja emisij, saj to predstavlja grožnjo njihovem gospodarskemu razvoju. Na drugi strani pa se razvite države zavzemajo za sodelovanje držav v razvoju pri blaženju podnebnih sprememb, saj zaradi povečevanja njihovega prispevka zmanjševanje emisij samo razvitih držav ne bo zadostovalo za ustavitev dviga svetovne temperature na varni ravni.

- b) **Blaženje** podnebnih sprememb, ki pomeni zmanjševanje emisij TGP. Pristop k zmanjševanju emisij je različen za razvite države in za države v razvoju. Napori vseh razvitih držav naj bi bili primerljivi, se pravi, da morajo biti obveznosti razporejene glede na zmožnosti in odgovornosti za dosedanje povečanje emisij posameznih držav. Balijski dogovor predvideva poleg kvantificiranih ciljev omejitve in zmanjšanja emisij tudi aktivnosti oziroma dejavnosti s ciljem zmanjševanja emisij, katerih prispevki pa morajo biti merljivi in preverljivi. S temi določili je pogajalcem uspelo vključiti v skupni okvir tudi ZDA, zaradi česar so se odpovedali določilu o kvantificiranih nacionalnih obveznostih zmanjšanja emisij. Države v razvoju naj bi tako sodelovale v obliki dejavnosti za zmanjšanje emisij v okviru trajnostnega razvoja, ki bi jih razvite države spodbujale s prenosom tehnologij in financiranjem. Balijski načrt določa, da morajo biti tudi spodbude razvitih držav merljive in preverljive.
- c) **Prilagajanje** podnebnim spremembam predvideva mednarodno sodelovanje in pomoč državam v razvoju, ki so najbolj ranljive. Pri tem so posebej izpostavljene male otoške države in najmanj razvite države v razvoju.

Slika 19: Različni scenariji zmanjševanja emisij CO₂ do leta 2050 za doseganje cilja 2°C, v primerjavi s scenarijem nesprmenjenih politik – osnovni scenarij



Vir: Houdashelt, 2007.

Opomba: 50 % svetovnih emisij iz leta 2000 pomeni 12,3 Gt CO₂.

- d) **Prenos tehnologij** za blaženje in prilagajanje. Za učinkovitejše blaženje podnebnih sprememb in prilagajanje nanje je nujno zagotoviti državam v razvoju lažji dostop do okolja prijaznih tehnologij, ki zagotavljajo nižje emisije. Poudarjena je tudi potreba po sodelovanju pri raziskavah in razvoju novih tehnologij.
- e) **Okrepjeno financiranje in investicije** za blaženje podnebnih sprememb in prilagajanje nanje. V tem okviru so predvidene spodbude državam v razvoju za izvajanje nacionalnih ukrepov za blaženje in prilagajanje z novimi in dodatnimi finančnimi sredstvi in mehanizmi.

Osnovno vprašanje v okviru pogajanj je, kako pravično razdeliti obveznosti zmanjševanja emisij po državah in kako zagotoviti financiranje stroškov prilagoditve najbolj ranljivim državam, to je najmanj razvitim državam in malim otoškim državam. Glede obveznosti zmanjševanja je treba upoštevati načelo primerljivih naporov, to je določiti napore glede zmanjševanja emisij glede na sposobnosti in zmožnosti držav in glede na njihovo odgovornost za emisije v preteklosti. To je osnovno načelo konvencije o podnebnih spremembah, ki pravi, da morajo biti prispevki držav k zmanjševanju podnebnih sprememb sorazmerni njihovim stopnjam razvoja in odgovornosti, ter da morajo razvite države prevzeti vodilno vlogo. Konvencija določa tudi, da je treba razvijajočim se državam omogočiti doseganje gospodarske rasti v smeri trajnostnega razvoja in zmanjševanja revščine.

Za doseganje primerljivih naporov bi bilo treba preseči sedanjo delitev na razvite države (iz priloge I k Okvirni konvenciji ZN o podnebnih spremembah) in države v razvoju, saj so od te razdelitve (leta 1992) nekatere novo industrializirane države, ki niso v prilogi I, postale že razvitejše od nekaterih držav iz priloge I

(npr. Singapur, Južna Koreja v primerjavi z Belorusijo, Ukrajino), hkrati pa so se razlike povečale tudi znotraj skupine. Vendar pa se temu nerazvite države izogibajo, ne samo zaradi možnih obveznosti, pač pa takšno razlikovanje predstavlja grožnjo pogajalskim stališčem držav v razvoju kot skupine. Drugo vprašanje je, katero merilo upoštevati za določanje primerljivih naporov; npr. merilo razvitosti oziroma BDP na prebivalca; z emisijami povezani kazalci, kakor je absolutno zmanjšanje, zmanjšanje glede na osnovni scenarij, zmanjšanje do določene ravni emisij na prebivalca, glede na rast prebivalstva; merilo energetske intenzivnosti; ali merilo stroškov zmanjševanja emisij, mejnih, skupnih ali makroekonomskih, kar pa je metodološko precej nedorečeno.

Razdelitev naporov in bremen pokrivanja stroškov podnebnih sprememb med državami se lahko glede na različna merila zelo razlikuje. V študiji CEPS (Behrens in drugi, 2008) so predstavljeni prispevki držav pri pokrivanju stroškov podnebnih sprememb glede na različna merila. Prvo merilo je delež v svetovnih emisijah, drugo pa delež v emisijah samo razvitih, to je držav iz priloge I. Tretje in četrto merilo temeljita na odgovornosti in zmožnosti. Tretje merilo na podlagi indeksov Adaptation Financing Index (AFI) upošteva zgodovinske emisije v obdobju 1992–2003 in Human Development Index kot merilo zmožnosti financiranja. Četrto merilo predstavlja indeks Responsibility and Capability Index (RCI), ki upošteva skupne emisije na prebivalca v obdobju 1990–2005, za sposobnost financiranja pa upošteva nacionalno bogastvo. Tabela 3 kaže, kako se lahko prispevek in odgovornost držav za financiranje svetovnega problema glede na merila razlikujeta.

Tabela 3: Deleži držav pri pokrivanju svetovnih stroškov podnebnih sprememb glede na različna merila (v %)

	Delež v svetovnih emisijah	Delež v emisijah razvitih držav	AFI	RCI
EU27	10,6	28,6	31,6	26,6
ZDA	14,7	39,6	43,7	34,3
Japonska	2,9	7,7	12,9	8,1
Rusija	4,3	11,5	n.p.	2,3

Vir: Behrens in drugi, 2008.

Glede na različna merila in različne svetovne stroške podnebnih sprememb so stroški, ki bi jih morala financirati EU, ocenjeni med 24 mrd EUR in 194 mrd EUR letno, najverjetnejša ocena pa je zaradi majhne verjetnosti delitve bremen na svetovni ravni v višini 60 mrd EUR (Behrens, 2008). Delež stroškov EU znaša 24 mrd EUR letno ob najnižji oceni Vattenfall, ki je bila predstavljena v poglavju 4.3. Najvišji stroški pri oceni svetovnih stroškov po UNDP so 194 mrd EUR (gl. Tabelo 4). Pri tem je treba poudariti, da v teh izračunih stroški ne pomenijo samo stroškov blaženja oz. zmanjševanja emisij, pač pa tudi svetovne stroške prilagajanja.

Tabela 4: Ocena potrebnih finančnih sredstev EU za pokrivanje globalnih stroškov boja proti podnebnim spremembam glede na različna merila in različne ocene stroškov (v mrd EUR letno)

	Vattenfall (0,6 %)	Stern Review (1 %)	UNDP (1,6 %)
Delež v svetovnih emisijah	24,4	40,7	65,2
Delež v emisijah razvitih držav	65,9	109,9	175,8
AFI	72,9	121,4	194,3
RCI	61,3	102,2	163,5

Vir: Behrens in drugi, 2008.

Stroški reševanja podnebnih sprememb presegajo sredstva, ki jih omogočajo obstoječi mehanizmi.

Tabela 5 kaže oceno možnih prilivov v državne proračune držav EU iz dražb emisijskih dovoljenj pri različnih cenah dovoljenj. Prvi stolpec predvideva nakupe emisijskih dovoljenj samo energetskega sektorja, drugi pa tudi industrije, kar naj bi se po predlogu podnebno-energetskega paketa v celoti zgodilo šele leta 2020. Za obdobje 2021-2030 se ocene ne razlikujejo veliko, ker se pričakuje, da bo ob sicer manjši količini emisijskih dovoljenj njihova cena višja. Primerjava obveznosti EU glede pokrivanja globalnih stroškov (Tabela 4) in ocen prilivov iz dražb (Tabela 5) pokaže, da bi bili ti prilivi zadostni samo pri najnižji oceni stroškov (Vatenfall), pri vseh drugih ocenah pa so premajhni. To nakazuje, da bodo za financiranje stroškov podnebnih sprememb potrebne še večje spremembe v sistemu delitve naporov in bremen oziroma v gospodarstvih.

Tabela 5: Ocene letnih prihodkov od dražb emisijskih dovoljenj v EU ETS v obdobju 2013–2020 ob različni ceni emisijskih dovoljenj

Cena dovoljenja za t CO ₂	Povprečni letni priliv iz dražb, brez industrije	Povprečni letni priliv iz držav vseh emisijskih dovoljenj
30 EUR	33,2 mrd EUR	55,4 mrd EUR
50 EUR	55,4 mrd EUR	92,4 mrd EUR
70 EUR	77,6 mrd EUR	129,3 mrd EUR

Vir: Behrens in drugi, 2008.

Pri financiranju svetovnih stroškov podnebnih sprememb bodo imele pomembno vlogo tudi javne finance, predvsem pri financiranju prilaganja, kar bi bilo treba upoštevati pri nadaljnjih okoljskih in javnofinančnih politikah. To tudi nakazuje, da je treba doseči politično soglasje tako v EU kakor tudi v drugih, predvsem razvitih državah, glede pripravljenosti financiranja stroškov podnebnih sprememb. Še posebej, ker bo ta odločitev pomembno vplivala tudi na pripravljenost držav v razvoju pri prevzemanju kakršnih koli zavez glede zmanjševanja emisij toplogrednih plinov.

5.1 Mogoči mehanizmi prihodnjega režima blaženja podnebnih sprememb

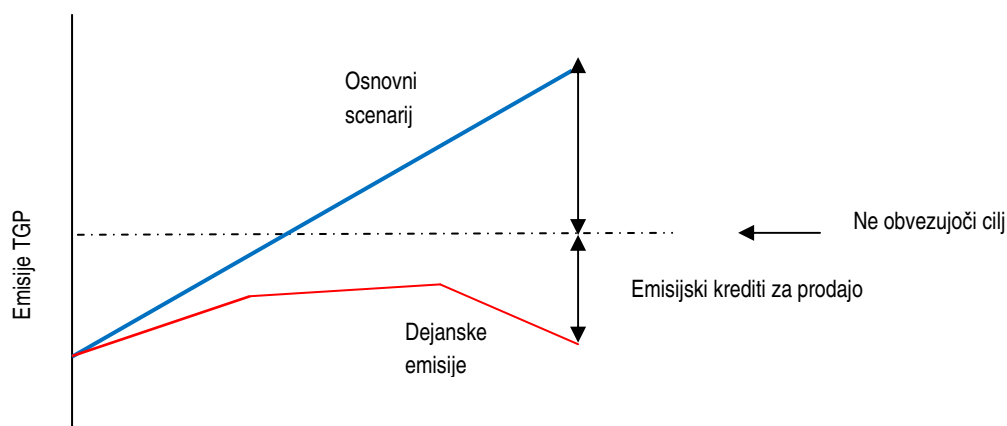
Okvir določanja obveznosti zmanjševanja emisij držav bi moral biti oblikovan do konca prihodnjega leta. Možne oblike zavez so:

1. ciljno absolutno zmanjšanje emisij;
2. doseganje ciljne *energetske intenzivnosti* gospodarstva;
3. *nezavezujoči cilji za države v razvoju* (angl. *no-lose target*); če država preseže ciljno zmanjšanje, lahko presežke emisijskih dovoljenj prodaja. Če pa emitira več, kakor je bil cilj, pa nič ne izgubi oziroma ji emisijskih dovoljenj ni treba kupovati. Takšna shema spodbuja dejavnost nerazvitih držav, ki hkrati ne tvegajo ob nedoseganju cilja (gl. Slika 20);
4. *sektorski cilji* ali sporazumi; na sektorski ravni je določena emisijska intenzivnost oziroma ciljne emisije na enoto produkta (npr. na t železa, na kWh...). Ta oblika predstavlja najverjetnejši način, da se v zmanjševanje emisij vključi tudi nerazvite države. Njim bi bile na ravni sektorja lahko določene dinamične (postopno bi se zmanjševale) ciljne emisije. Najbolj verjetni sektorji za tak dogovor so proizvodnja aluminija, cementa in železa. Ti na svetovni ravni predstavljajo 0,9 %, 4,6 % in 5,22 % emisij. V tem okviru je mogoče tudi sektorsko emisijsko trgovanje, kar pomeni, da bodo države, ki bodo prevzele te obveznosti, lahko presežke emisijskih dovoljenj prodajale;
5. *sektorski mehanizmi čistega razvoja*; sedanji mehanizmi čistega razvoja (CDM- clean development mechanism), s katerim razvite države s projekti v državah v razvoju dosegajo zmanjševanje emisij, ki se potem upoštevajo državi investitorki pri njenih obveznostih, velja za posamezni projekt. V novem režimu bi

se ta mehanizem razširil na posamezen sektor. Z investicijami na ravni sektorja bi bilo tako državi investitoriki pripisano takšno zmanjšanje emisij, kakršna bi bila razlika med osnovnim scenarijem emisij sektorja in dejanskimi emisijami;

6. *mehanizem čistega razvoja plus*; državi investitoriki bi bilo pripisano zmanjšanje emisij zaradi izvedbe projekta, vendar ne za razliko med emisijami osnovnega scenarija in dejanskimi emisijami, pač pa bi bil osnovni oz. referenčni scenarij ambicioznejši. Količina doseženih emisijskih pravic je namreč močno odvisna od referenčnih emisij oziroma osnovnega scenarija, ki ne predvidevata restriktivnejšega zmanjševanja podnebnih sprememb. Tako je v primeru neambicioznih referenčnih emisij že z majhnimi investicijami in tehnološkimi izboljšavami mogoče doseči precejšnje priznane zmanjšanje emisij. Na ta način države v razvoju pridobivajo tehnologijo, vendar med temi državami tudi tiste, ki niso več zelo nerazvite. Z mehanizmom »plus« bi bile za naprednejšo razvijajočo se državo določena strožja merila za takšen prenos tehnologije, saj bi bil pogoj za upravičenost države za takšne investicije, da tudi sama prispeva k zniževanju emisij. Tako bi bil projekt kot mehanizem čistega razvoja upravičen le, če bi bilo z njim doseženo dodatno zmanjšanje emisij, poleg tistega zmanjšanja, ki ga mora država gostiteljica doseči glede na osnovni scenarij;
7. *politike in dejavnosti v smeri trajnostnega razvoja* (SD-PAM – sustainable development policies and measures). To so lahko kot same aktivnosti držav v razvoju ali pa so upoštevane tudi kot mehanizem čistega razvoja.

Slika 20: Prikaz nezavezujočih obveznosti za nerazvite države



Vir: EU Expert group on Mechanisms, 2008.

Na zasedanju delovnih teles Konvencije ZN o spremembi podnebja v Bonnu so potekale delavnice o vseh petih temeljnih točkah Balijskega akcijskega načrta (skupna vizija, blaženje, prilagajanje, tehnologije ter finance in investicije). Države v razvoju so poudarjale, da niso uresničene obveznosti razvitih držav glede finančne pomoči državam v razvoju za prilagajanje na podnebne spremembe in za prenos tehnologij, ki so zapisane v konvenciji iz leta 1992, in bi morale biti dodatne k ODA (Official Development Assistance). S tem države v razvoju pogojujejo svoje dejavnosti glede zmanjševanja emisij v prihodnje. Dokler ne bo jasno, v kakšni meri bodo razvite države pripravljene financirati in spodbujati zmanjševanje emisij in prilagajanje na podnebne spremembe, te države ne bodo pristale na kakršen koli dogovor glede skupne vizije, iz katerega bi izhajale nadaljnje zaveze.

Na zadnjem zasedanju v Bonnu je bilo predstavljenih tudi nekaj konkretnih predlogov financiranja blaženja in prilagajanja na podnebne spremembe. Argentina je predlagala večstranski sklad za podporo prenosa tehnologij in financiranja dejavnosti blaženja in prilagajanja, v katerega bi prispevale razvite države. Mehika je prav tako predlagala nov sklad, v katerega pa bi vse države prispevale glede na svoje emisije, BDP na prebivalca in glede na emisije na prebivalca. Sredstva sklada bi bila namenjena nerazvitim, dostop do njih pa bi bil vezan na njihove dejavnosti zmanjševanja emisij. Koreja je predlagala »NAMAS« (Nationally Appropriate Mitigation Actions), ki bi v bistvu pomenil razširjeni mehanizem čistega razvoja. Ta bi se iz projekta razširil na sektorje ali programe. Nerazvite države bi doseženo zmanjšanje emisij (NAMAS) prodajale razvitim državam, katerim bi se NAMAS upoštevali pri njihovih zavezah. To pomeni, da bi dejavnosti zmanjševanja emisij v nerazvitih državah financirale razvite države, ki bi hkrati s tem lahko prevzele večje zaveze. Ker so stroški zmanjševanja emisij v nerazvitih državah nižji, bi bila svetovna cena blaženja podnebnih sprememb nižja. Norveška je predlagala *financiranje prilagajanja* na podnebne spremembe z delom prihodka iz dražb emisijskih dovoljenj, za kar bi bilo treba vzpostaviti mednarodni trg emisijskih dovoljenj. Švica pa je predlagala uvedbo *svetovnega davka na CO₂* na ravni 2\$/tCO₂, ki bi ga plačevale vse države, razen tistih z minimalnimi emisijami na prebivalca, pri čemer bi bili prilivi iz tega davka v nacionalne sklade za financiranje ukrepov blaženja in prilagajanja na podnebne spremembe sorazmerni razvitosti države. Kitajska je predlagala, da bi razvite države za podporo ukrepom obvladovanja emisij in za prilagajanje podnebnim spremembam dodatno namenile 0,5 % svojega bruto družbenega proizvoda.

6 SKLEP

Dosedanje in prihodnje emisije toplogrednih plinov in s tem povečevanje njihovih koncentracij v ozračju bodo še naprej spreminjale podnebje. Koliko bo teh emisij, je odvisno od različnih dejavnikov, kakor so gospodarska rast, demografske spremembe, tehnološki razvoj in politike njihovega omejevanja. Zmanjševanje emisij oziroma blaženje podnebnih sprememb predstavlja spremembe gospodarskega okolja in bo tako zaradi stroškov novega poslovnega okolja vplivalo na celotno gospodarstvo. S politiko podnebnih sprememb se namreč zunanji stroški svetovnega segrevanja vse bolj vključujejo v cene proizvodov in storitev, kar je eden pomembnejših mehanizmov okoljske politike.

Ker je grožnja podnebnih sprememb svetovni problem, se je treba z njim spoprijeti v svetovnem obsegu. V okviru Konvencije Združenih narodov o spremembi podnebja zato potekajo pogajanja o obveznosti držav pri reševanju tega problema. EU je s sklepom, da bo zmanjšala svoje emisije do leta 2020 vsaj za 20 % glede na raven iz leta 1990, vodilna na tem področju. Vendar pa bo za ublažitev podnebnih sprememb potrebno še večje zmanjšanje emisij, in to vseh razvitih držav, pa tudi zmanjšanje v nekaterih razvijajočih se državah. Kakšen bi bil najbolj primeren, učinkovit in pošten način delitve bremen zmanjševanja med države v obdobju po letu 2012, še ni jasno in je stvar pogajanj, ki naj bi se zaključila konec prihodnjega leta. Delitev bremen med državami EU se rešuje s t. i. podnebno-energetskim paketom, v okviru katerega se bodo bremena zmanjševanja emisij celotne EU razdelila po državah glede na stopnjo razvitosti.

Podnebne spremembe poleg zmanjševanja emisij toplogrednih plinov zahtevajo še prilagajanje na te spremembe in financiranje škode, ki nastane zaradi njih. Velik problem je, da so najbolj prizadete prav države, ki so najrevnejše in imajo najmanjšo možnost in sposobnost prilagajanja na podnebne spremembe. Gre za stroške in celo življenja ljudi, ki nastajajo že v sedanjem času, vprašanje pokrivanja teh stroškov pa ostaja odprto. V okviru pogajanj je bil letos dosežen določen napredek, saj so nekatere države že predstavile konkretne predloge za rešitev tega problema.

EU kot osnovni inštrument reševanja podnebnih sprememb tako na nacionalni kot na mednarodni ravni izpostavlja trg ogljika in trgovanje z emisijami. Vendar pa hkrati poudarja, da bodo poleg tržnih instrumentov pomembne tudi javne finance, ki naj bi spodbudile nizkoogljične investicije in zmanjševanje emisij toplogrednih plinov. Javne finance so še pomembnejše pri financiranju prilagajanja na podnebne spremembe, saj teh dejavnosti ni mogoče reševati s tržnimi mehanizmi. Zato je nujno, da se v reševanje podnebnih sprememb na mednarodni ravni aktivneje vključi tudi politika javnih financ. Le tako bodo lahko pogajanja o prihodnjem režimu reševanja podnebnih sprememb napredovala, še posebej, če naj bi bila zaključena že konec prihodnjega leta.

LITERATURA IN VIRI

1. ARSO. Kazalci okolja. Podnebne spremembe. Pridobljeno na <http://kazalci.arso.gov.si/>.
2. Beherens A. in drugi. (August 2008). Financial Impacts of Climate Change: Implications for the EU Budget. CEPS Working document No. 300. Pridobljeno na http://shop.ceps.eu/BookDetail.php?item_id=1694.
3. CEPS. (2008). Global Sectoral Industry Approaches to Climate Change. The Way Forward. Report of CEPS Task Force.
4. DG TREN. Directorate-General Energy and Transport. Energy & Transport in figures. Statistical pocketbooks 2007. Pridobljeno na http://ec.europa.eu/dgs/energy_transport/figures/pocketbook/2007_en.htm.
5. EC – Commission of the European Communities. (2007). Commission Staff Working Document. Limiting Global Climate Change to 2 degrees Celsius The way ahead for 2020 and beyond. Impact Assessment. COM(2007) 2 final; SEC(2007) 7.
6. EC – Commission of the European Communities. (27. 2. 2008). Commission Staff Working Document. Annex to the Impact Assessment. Document accompanying the Package of Implementation measures for the EU's objectives on climate change and renewable energy for 2020. SEC(2008) 85.
7. EEA. Climate Indicators. Pridobljeno junija 2008 na <http://www.eea.europa.eu/themes/climate/indicators>.
8. EEA. Country Profiles. Pridobljeno na <http://www.eea.europa.eu/themes/climate/ghg-country-profiles>.
9. EK – Delovni dokument Služb Komisije. Omejevanje globalnih podnebnih sprememb na 2 stopinji Celzija. Pot do leta 2020 in naprej. Povzetek presoje vpliva {COM(2007) 2 konč.} {SEC(2007) 8}.
10. EU Climate Change Expert Group 'EG Science'. (2008). The 2°C target. Information Reference Document. Final Version. 9th July 2008. Interno gradivo.
11. EU Expert group of future action. (July 2008). Issue Paper on Comparable efforts. Interno gradivo delovne skupine.
12. EU Expert group on Mechanisms. (2008). EU input on options for changes in carbon market means and issues to address in technical paper. EU Position on Carbon Market Means to Achieve Annex I Emission Reduction Targets post-2012. Bonn. Interno gradivo.
13. Houdashelt, Mark (CCAP). (2007). Climate Change Science Program. *Scenarios of Greenhouse Gas Emissions and Atmospheric Concentrations* (MINICAM Model results). Pridobljeno na <http://www.ccap.org/international/Feb%202008.htm>
14. IPCC. (2007). Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Pridobljeno na <http://www.ipcc.ch/>.
15. IPCC. Presentation. Briefing on the IPCC AR4 at UNFCCC Session on 12 May 2007, Bonn. Presentation of the WG III report : Mitigation. Overview of the WG III report - by Bert Metz and Ogunlade Davidson, WG III Co-chairs. Pridobljeno na <http://www.ipcc.ch/graphics/presentations.htm>.
16. MNP. (July 2008). Global CO2 emissions: increase continued in 2007. Netherlands Environmental Assessment Agency. Pridobljeno na <http://www.mnp.nl/en/publications/2008/GlobalCO2emissionsthrough2007.html>.
17. MOP – Ministrstvo za okolje in prostor. (2006a). Četrto nacionalno poročilo Konferenci pogodbenic Okvirne konvencije ZN o spremembi podnebja.

18. MOP – Ministrstvo za okolje in prostor. (2006b). Operativni program zmanjševanja emisij toplogrednih plinov. Pridobljeno na http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/zakonodaja/okolje/varstvo_okolja/operativni_programi/op_toplogredni_plini2012.pdf.
19. Stern, Nicholas Herbert. (2007). The Economics of Climate Change: The Stern Review. Cambridge: Cambridge University Press.
20. Svet EU. (marec 2007). Sklepi Sveta EU, 7224/07. Pridobljeno na http://www.consilium.europa.eu/ueDocs/cms_Data/docs/pressData/en/ec/93135.pdf.
21. UNFCCC. (2007). Report on the analysis of existing and potential investments and financial flows relevant to the development of an effective and appropriate response to climate change. Pridobljeno na <http://unfccc.int/meetings/dialogue/items/4048.php>.
22. Vendramin, Mojca. (2008). Potenciali energetske učinkovitosti. Delovni zvezek 6/2008. Ljubljana: Urad za makroekonomske analize in razvoj.