



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE, PROSTOR IN ENERGIJO

**DRUGO IN TRETJE DRŽAVNO POROČILO
KONFERENCI POGODBENIC OKVIRNE KONVENCIJE
ZDRUŽENIH NARODOV O SPREMEMBI PODNEBJA**

Ljubljana, september 2004

Izdajatelj:

Ministrstvo za okolje, prostor in energijo, Dunajska 48, 1000 Ljubljana

Oblikovanje besedila:

Robert Špendl

Naslovnica:

Amela Špendl

Tisk:

Medium, d.o.o.

Naklada: 200 izvodov

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

504.3.05/.06(497.4)

551.583(497.4)

DRUGO in tretje državno poročilo Konferenci pogodbenic Okvirne konvencije Združenih narodov o spremembi podnebja / [uredniki Matjaž Česen, Andrej Kranjc, Robert Špendl, Matej Gasperič, Tajda Mekinda Majaron]. - Ljubljana : Ministrstvo za okolje, prostor in energijo, 2004

ISBN 961-6392-26-3

1. Česen, Matjaž

215743232

Drugo in tretje poročilo Konferenci pogodbenic Okvirne konvencije ZN o spremembi podnebja je bilo pripravljeno s finančno pomočjo GEF/UNDP po pogodbi z Vlado Republike Slovenije SVN/97/G31.

Poročilo so uredili:
 Matjaž Česen, vodja izdelave poročila
 Andrej Kranjc, projektni direktor
 mag. Robert Špendl, vodja projekta

Podporne študije, ki so bile uporabljene pri izdelavi poročila in ostali sodelavci:

Agencija RS za okolje	
- Evidence emisij toplogrednih plinov 1986,1990-2002	Matej Gasperič, Tajda Mekinda Majaron
- Klimatologija	mag. Tanja Cegnar
- Klimatski scenariji in ocena ranljivosti na spremembe podnebja ¹	Andreja Sušnik, Blaž Kurnik, Iztok Matajč, Damjan Rogelj, dr. Gregor Gregorič
Biotehnična fakulteta	
- Klimatski scenariji in ocena ranljivosti na spremembe podnebja	dr. Lučka Kajfež - Bogataj, dr. Klemen Bergant, dr. Zalika Črepinšek
Factum, Robert Špendl, s.p.	
- Projekcije emisij toplogrednih plinov iz industrijskih procesov	mag. Robert Špendl
Hidroinženiring d.o.o.	
- Ocena potencialov zmanjšanja emisij toplogrednih plinov na področju odpadkov in odpadnih voda	Natalija Pivec Kegel, mag. Željko Rečnik
Institut »Jožef Stefan«, Center za energetska učinkovitost	
- Analiza energetskih strategij in dolgoročne energetske bilance RS za obdobje 2001–2020	mag. Stane Merše, mag. Andreja Urbančič, dr. Miha Tomšič, mag. Damjan Zagožen, dr. Fouad Al Mansour, mag. Evald Kranjčevič, mag. Tomaž Fatur
Kmetijski inštitut	
- Ocena potencialnih zmanjšanj izpustov toplogrednih plinov v sektorju kmetijstvo ob upoštevanju kvot, ki smo jih dosegli v predpristopnih pogajanjih z Evropsko unijo	dr. Jože Verbič, Tomaž Cunder, Peter Podgoršek
Ministrstvo za okolje, prostor in energijo	
- Ravnanje z odpadki	dr. Jani Zore
- Operativni program zmanjševanja emisij toplogrednih plinov ²	Alenka Burja, mag. Nives Nared, mag. Radovan Tavzes, Andrej Kranjc, dr. Jani Zore
Omega Consult, d.o.o.	
- Analiza strukture prometnega dela in hitrosti vozil na državnih cestah ter predlog in analiza ukrepov za zmanjšanje emisij škodljivih snovi iz cestnega prometa	dr. Heda Kočevar, mag. Cveto Gregorc, Cveto Krivec, Kostja Prihoda, Marko Kristl

1 Pri pripravi študije sta sodelovali Agencija RS za okolje in Biotehniška fakulteta.

2 Pri pripravi strokovnih podlag je sodeloval Institut Jožef Stefan, Center za energetska učinkovitost.

KAZALO

UVOD	7
1 RAZŠIRJEN POVZETEK	9
1.1 Uvod.....	9
1.2 Nacionalne razmere	9
1.3 Evidence emisij toplogrednih plinov	11
1.4 Ukrepi in usmeritve za zmanjšanje emisij	11
1.5 Projekcije emisij in ocena skupnega učinka usmeritev in ukrepov.....	14
1.6 Ocena ranljivosti, vpliv podnebnih sprememb in prilagoditveni ukrepi ..	15
1.7 Raziskave in sistematična opazovanja	16
1.8 Obveščanje, ozaveščanje in vzgoja.....	16
2 NACIONALNE RAZMERE	19
2.1 Struktura oblasti.....	19
2.2 Prebivalstvo.....	19
2.3 Geografski profil	19
2.4 Klimatologija.....	20
2.5 Gospodarski razvoj	22
2.6 Energetika.....	24
2.7 Promet	25
2.8 Industrija.....	27
2.9 Odpadki	27
2.10 Stanovanja in struktura urbanih področij	29
2.11 Kmetijstvo in gozdarstvo	29
2.12 Viri.....	30
3 EVIDENCE EMISIJ	33
3.1 Metodologija priprave evidenc emisij	33
3.2 Glavne spremembe v evidencah glede na predhodno poročilo.....	34
3.3 Emisije CO ₂	35
3.4 Emisije CH ₄	35
3.5 Emisije N ₂ O.....	37
3.6 Emisije HFC-jev, PFC-jev in SF ₆	38
3.7 Skupne emisije neposrednih toplogrednih plinov.....	39
3.8 Emisije posrednih toplogrednih plinov	40
4 UKREPI IN USMERITVE	43
4.1 Operativni program zmanjševanja emisij toplogrednih plinov	43
4.2 Ocena stroškov	44
4.3 Ukrepi in usmeritve ter njihov učinek	45
5 PROJEKCIJE EMISIJ IN OCENA SKUPNEGA UČINKA USMERITEV IN UKREPOV	65
5.1 Projekcije emisij	65
5.2 Metodologija	71
5.3 Ocena negotovosti projekcij	73
5.4 Ocena skupnega potenciala ukrepov	73
5.5 Ključne predpostavke.....	74
5.6 Viri.....	75

6 OCENA RANLJIVOSTI, VPLIV PODNEBNIH SPREMEMB IN PRI- LAGODITVENI UKREPI	77
6.1 Vplivi podnebnih sprememb na kmetijstvo.....	77
6.2 Vplivi podnebnih sprememb na gozdne ekosisteme.....	79
6.3 Ranljivost kmetijstva v Sloveniji na spremembo vodne bilance kmetijskih tal.....	80
6.4 Smernice za nadaljnje delo.....	82
6.5 Vir.....	82
7 RAZISKAVE IN SISTEMATIČNA OPAZOVANJA	83
7.1 Splošna politika raziskav in sistematičnih opazovanj.....	83
7.2 Raziskave.....	84
7.3 Sistematična opazovanja.....	85
8 OBVEŠČANJE, OZAVEŠČANJE IN VZGOJA	87
8.1 Splošne značilnosti.....	87
8.2 Izobraževanje.....	87
8.3 Ozaveščanje javnosti.....	88
8.4 Svetovanje.....	89
8.5 Nevladne organizacije (NVO).....	89
8.6 Viri.....	90
Priloga A: Kratice, termini in merske enote	91
Priloga B: Evidence emisij toplogrednih plinov za leto 1986 in obdobje 1990–2002	93
Priloga C: Modelske predpostavke, ki določajo obseg in intenzivnost ukrepov v projekciji z dodatnimi ukrepi in projekciji z ukrepi za sektor energetika	105
Priloga D: Energetske bilance in glavni kazalci projekcij	109
Priloga E: Projekcija emisij TGP z dodatnimi ukrepi do leta 2020 ..	113
Priloga F: Poročilo o sistematičnih opazovanjih v Sloveniji ter sodelo- vanju v globalnem podnebnem opazovalnem sistemu ...	117



Uvod



Kot nova članica Evropske unije je Slovenija odločena, da bo svojo obveznost izpolnila ne glede na to, ali bo Kjotski protokol začel veljati.

To poročilo je nadgradnja prvega slovenskega državnega poročila Konferenci pogodbenic Okvirne konvencije ZN o spremembi podnebja, ki je bilo predano sekretariatu konvencije julija 2002. V njem sta združeni drugo in tretje poročilo, ker smo presodili, da ne bi bilo smiselno v kratkem časovnem obdobju ločeno izdelati in objaviti dveh zaporednih državnih poročil. Zamudo, ki je nastala zaradi osamosvajanja Slovenije v zgodnjih devetdesetih letih in zaradi njene pozne vključitve v pogajanja o podnebnih spremembah, postopoma zmanjšujemo in pričakujemo, da jo bomo že v kratkem popolnoma nadoknadili. Tako načrtujemo, da bomo četrto državno poročilo pripravili pravočasno in ga predali sekretariatu do datuma, ki ga je določila Konferenca pogodbenic konvencije.

Pri pripravi tega poročila so bile dobrodošle izkušnje, ki smo si jih pridobili s pripravo prvega poročila. Prepričan sem, da je to pripomoglo k večji kakovosti poročila, predvsem poglavij Evidence emisij, Ukrepi in usmeritve ter Projekcije emisij in ocena skupnega učinka usmeritev in ukrepov. Vzroka za to sta dva. Prvi je, da smo v letu 2003 na Agenciji za okolje oblikovali stalno skupino strokovnjakov za izdelavo evidenc emisij toplogrednih plinov, kar pomeni za delo na tem področju ogromen napredek. Ta skupina je v razmeroma kratkem času dopolnila evidence emisij do leta 2002, vse v CRF formatu, tako da smo zdaj glede tega na tekočem, ob tem pa je opravila preračun vseh evidenc, ki so

bile narejene že prej, torej za leto 1986 in obdobje 1990–1996. Drugi vzrok je, da smo lani izdelali Operativni program zmanjševanja emisij toplogrednih plinov, v katerem so določeni ukrepi za potrebno zmanjšanje emisij in ocenjeni njihovi učinki, ukrepi pa so tudi finančno ovrednoteni. Operativni program je sprejela slovenska vlada julija 2003.

Naj omenim še opazno razliko med prvim in tem državnim poročilom v poglavju o ranljivosti za podnebne spremembe in prilagajanju nanje. V prvem poročilu smo na kratko obdelali vrsto področij (kmetijstvo, gozdarstvo, vodni krog, biotsko pestrost, alpski svet, morje in obalna območja, turizem, energetiko, zdravje in počutje ljudi), v tem pa smo se osredotočili na kmetijstvo in gozdarstvo in ju podrobneje obdelali. V naslednjih poročilih nameravamo tako postopoma prikazati še tovrstno problematiko na drugih posameznih področjih.

Iz podatkov o emisijah toplogrednih plinov v izhodiščnem letu 1986 in poznejših letih ter iz projekcij in predvidenih ukrepov je razvidno, da bo za Slovenijo težka naloga zmanjšati emisije, kot je določeno v Kjotskem protokolu. Kot razmeroma dobro razvita država z gospodarstvom na prehodu v tržno gospodarstvo se je Slovenija sama odločila za vključitev v Dodatek I h Konvenciji o spremembi podnebja, s čimer je prevzela tudi ustrezne obveznosti; ta njena odločitev je bila potrjena s sklepom 4/CP.3 Konference pogodbenic na njenem tretjem zasedanju leta 1997 v Kjotu. Kot nova članica Evropske unije pa je tudi Slovenija odločena, da bo svojo obveznost izpolnila ne glede na to, ali bo protokol začel veljati.

Mag. Janez Kopač
Minister za okolje, prostor in energijo



1 RAZŠIRJEN POVZETEK

1.1 Uvod

Podnebje se zaradi naraščanja koncentracij toplogrednih plinov (TGP), kar je posledica človekovih dejavnosti, spreminja. V zadnjem stoletju se je v svetu temperatura zvišala za 0,6 °C, pri čemer je bila glavna tega povečanja v zadnjih 25 letih. Hkrati se je povečala spremenljivost vremena. Pogostejše so ekstremne vremenske razmere, kot so neurja, močni nalivi. Spremenili sta se tudi količina in letna razporeditev padavin, posledica česar so pogostejša in daljša sušna obdobja.

Sodobna družba je postavljena pred izziv ublažitve podnebnih sprememb. Prizadevanja za zmanjšanje vpliva človekovih dejavnosti na okolje so postala svetovni projekt v Riu de Janeiru leta 1992 z Okvirno konvencijo Združenih narodov o spremembi podnebja, ki je prvi mednarodno zavezujoč dokument o tem vprašanju. Temeljni cilj konvencije je ustalitev koncentracij toplogrednih plinov v ozračju na ravni, ki bo preprečila obremenjujoč človekov vpliv na podnebni sistem. Naslednji korak v tej smeri je Kjotski protokol, v katerem so načrtani konkretni cilji zmanjšanja emisij toplogrednih plinov v prvem ciljnem obdobju 2008–2012 glede na izhodiščno leto, ki je za večino držav leto 1990, za Slovenijo pa 1986. Slovenija je Kjotski protokol ratificirala julija 2002.

Priprava državnih poročil je ena od glavnih obveznosti pogodbenic konvencije. Slovenija je zaradi zamude pri oddaji prvega poročila združila svoje drugo in tretje poročilo v en dokument.

1.2 Nacionalne razmere

Slovenija je postala samostojna država 25. junija 1991 po razpadu nekdanje Socialistične federativne republike Jugoslavije. Vlado Republike Slovenije (RS) sestavlja 14 ministrov. Za okolje-

varstvo, ki vključuje izpolnjevanje mednarodnih obveznosti, kamor sodi tudi Kjotski protokol, je pristojno Ministrstvo za okolje, prostor in energijo (MOPE). Pri doseganju ciljev Kjotskega protokola sodeluje z Ministrstvom za finance (MF), Ministrstvom za gospodarstvo (MG), Ministrstvom za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano (MKGP) ter Ministrstvom za promet (MP).

Slovenija je imela leta 2002 1.964.036 prebivalcev. S površino 20.273 km² je majhna, vendar kljub temu zelo raznolika dežela v srednji Evropi. Gorat severni del se proti vzhodu izravna v Panonsko nižino. Obalni del Jadranskega morja na JZ je od notranjosti ločen s severnimi obronki Dinarskega gorstva. Osrednji del je hribovit, z mnogimi dolinami in kotlinami. Posebnost dežele je velika biotska raznovrstnost, ki je posledica podnebne, orografske in pedološke raznovrstnosti, ter velika pokritost z gozdom (56,5 % celotnega ozemlja). V Sloveniji se prepletajo submediteranski, alpski in celinski podnebni tip. Poletja so po nižinah vroča, včasih tudi soparna. Zime so ob obali mile, drugod pa dokaj hladne. Porazdelitev padavin v Sloveniji je prostorsko in časovno zelo različna. Največ padavin, tudi več kot 3000 mm letno, pade na območju Julijskih Alp, najmanj pa na SV Slovenije, do 800 mm. Večina let po letu 1990 je bila v primerjavi z dolgoletnimi povprečji pretopla, z nižjo količino padavin od povprečja. Še posebej je ta pojav izrazil v topli polovici leta. Čeprav so gibanja količine padavin statistično neznačilna, lahko ocenimo, da se najverjetnejši razvoj podnebja v Sloveniji v prihodnje nagiba v smer toplih in nekoliko bolj sušnih poletij in toplih zim s približno nespremenjeno povprečno količino padavin.

Slovensko gospodarstvo se v zadnjih dveh letih zaradi svetovne gospodarske krize spoprijema z nižjo gospodarsko rastjo (2,9-odstotna stopnja). Bruto domači proizvod (BDP) je bil leta 2002 5.275.827 mio. SIT (23.321 mio. EUR). Delež storitev v dodani vrednosti je 61,8 %, industrije 29,6 %, gradbeništva 5,6 % in kmetijstva 3,0 %. Slovenija je zaradi majhnosti domačega trga močno vpeta v mednarodne gospodarske tokove. Njena največja gospodarska partnerica je Evropska unija (EU).

Za Slovenijo so v zadnjih letih značilni zmanjšanje energetske intenzivnosti in dviganje energetske učinkovitosti ter visok delež obnovljivih virov energije (OVE) v rabi primarne energije (9,5 %). Raba primarne energije je leta 2001 znašala 264,02 PJ. Največji, več kot tretjinski delež zavzemajo tekoča goriva, sledijo jedrska energija, trdna goriva, zemeljski plin in obnovljivi viri, od katerih sta najpomembnejša vira vodna energija in lesna biomasa. V rabi končne energije, ki je znašala 183,7 PJ, so imela tekoča goriva 50-odstotni delež, sledijo pa električna energija, daljinska toplota, trdna goriva ter sončna in geotermalna energija.

Stopnja motorizacije je visoka in se še povečuje. Število registriranih vozil se je v obdobju 1990–2001 povečalo za 50 %. To vpliva na zmanjšanje javnega potniškega prometa, kar je še posebej očitno pri cestnem javnem potniškem prometu, medtem ko so v železniškem potniškem prometu v zadnjih letih opazna pozitivna gibanja. Povečuje se tudi cestni tovorni promet, medtem ko se železniški tovorni promet zmanjšuje. 70 % cestnega blagovnega prometa v Sloveniji je mednarodnega.

Proizvodnja se je v obdobju 1993–2001 predvsem zaradi povečanja proizvodnje električne in optične opreme ter kemikalij, kemičnih izdelkov in umet-

nih vlaken povečala za 24 %. Produktivnost se je v enakem obdobju povečala za 68 %. Najpomembnejše industrijske panoge v Sloveniji so proizvodnja kovin in kovinskih izdelkov, proizvodnja nekovinskih mineralnih izdelkov, proizvodnja hrane in pijače ter proizvodnja vlaknin in papirja.

Leta 2001 je nastalo 837 kg odpadkov na prebivalca. Komunalnih in njim podobnih odpadkov je bilo 430 kg na prebivalca. Prevladujoči način ravnanja z odpadki je odlaganje. Do konca leta 2003 je bil po vsej državi vzpostavljen sistem ločenega zbiranja odpadkov. Sistemi za odplinjevanje so postavljeni na treh največjih odlagališčih. Toplotno obdelanih oziroma odstranjenih je bilo 0,76 % celotne količine nekomunalnih odpadkov. Sistemska ureditev ravnanja z odpadki je po letu 1998 zaradi uveljavljanja nove zakonodaje močno napredovala.

Za poselitveni vzorec Slovenije sta značilni velika razpršenost in majhnost naselij v razmerju do števila prebivalcev ali do površine države. 90 % naselij ima manj kot 500 prebivalcev in le v 7 mestih je prebivalcev več kot 20.000. V obdobju 1991–2002 se je število stanovanj povečalo za 13,9 %. Povečala se je tudi povprečna površina stanovanj, in sicer za 2,2 %. V stanovanjskem skladu imajo največji delež individualne zgradbe. Največ stavb je bilo zgrajenih v letih od 1961 do 1980.

Naravne danosti za kmetijsko pridelavo so v Sloveniji razmeroma neugodne. Za državo so značilni velika gozdnatost in majhen delež kmetijske zemlje v skupni površini, neugoden relief, zaradi katerega je precej kmetijskih površin na območjih s težjimi pridelovalnimi razmerami, velik delež travnatih površin ter majhen delež njiv v strukturi rabe kmetijske zemlje. Najpomem-

bnejša panoga je živinoreja. Poraba mineralnih gnojil je zmerna. V zadnjih letih se je zelo povečalo število ekoloških kmetij.

Več kot polovica Slovenije je pokrita z gozdom. Letni prirastek biomase je v Sloveniji 6,06 m³/ha, k čemur s približno 5 % prispeva povečevanje gozdne površine. Deleža iglavcev in listavcev v lesni zalogi sta skoraj enaka.

1.3 Evidence emisij toplogrednih plinov

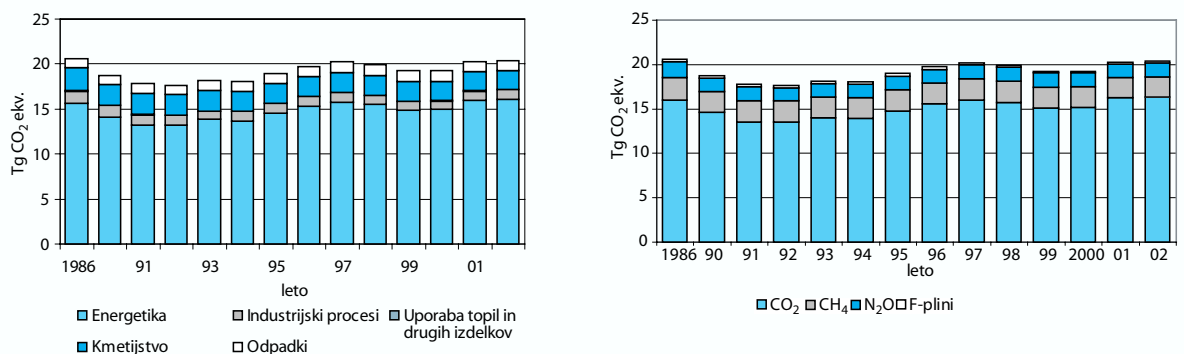
Evidence emisij toplogrednih plinov so bile pripravljene na podlagi metodologije IPCC (IPCC 1997)³ za vse pline in področja, razen za promet, kjer je bila uporabljena metodologija CORINAIR, ter še v nekaterih drugih primerih. Evidence za leto 1986 in obdobje 1990–1996 so bile popravljene, in sicer so bili uporabljeni drugi emisijski faktorji, popravljene so bile napake, narejene pri izračunu evidenc za prvo poročilo, ter uporabljeni kakovostnejši vhodni podatki. Popravki evidenc so podrobneje predstavljeni v poglavju 3.2.

Skupne emisije TGP leta 2002 so bile 20,38 Tg CO₂ ekv. Med plini ima največji delež CO₂ z 80,2 %. Sledijo CH₄

z 11,2 %, N₂O s 7,6 % in F-plini z 1,0 % emisij TGP. Razdelitev emisij po področjih kaže, da največ emisij prispeva energetika (78,9 %), v kateri je najpomembnejši vir emisij podpodročje zgorevanje goriv (97,9 % emisij v energetiki), ki se dodatno deli na oskrbo z energijo (40,8 %), promet (25,2 %), druga področja⁴ (18,7 %) ter industrijo in gradbeništvo (15,3 %). Kmetijstvo prispeva 10,2 % vseh emisij TGP, odpadki 5,4 %, industrijski procesi 5,2 % ter uporaba topil in drugih izdelkov 0,4 %. Ponor emisij CO₂ zaradi spremembe rabe zemljišč in gozdarstva znaša 5,6 Gg.

1.4 Ukrepi in usmeritve za zmanjšanje emisij

V prvem poročilu so bili predstavljeni ukrepi iz strategije in kratkoročnega akcijskega načrta zmanjševanja emisij toplogrednih plinov (TGP). Nadaljnje usmeritve na tem področju povzema leta 2003 oblikovan operativni program, ki je medresorsko usklajen dokument. V njem so opredeljeni ključni instrumenti za doseganje kjotskih ciljev, obveznosti posameznih področij pri uvajanju teh instrumentov in prilaga-



Slika 1-1: Evidence emisij po področjih in plinih za leto 1986 in obdobje 1990–2002

3 IPCC Greenhouse gas inventory reference manual. Revised 1996 IPCC guidelines for national greenhouse inventories (Houghton in sod. ur.), Bracknell, IPCC, 1997.

4 Druga področja zajemajo emisije zaradi zgorevanja goriv v gospodinjstvih, komercialnem sektorju in storitvah ter kmetijstvu.

janje instrumentov za doseganje zahtevanih ciljev. Večina zakonskih in podzakonskih aktov, ki so predvideni kot instrumenti za izvajanje Kjotskega protokola v Sloveniji, pomeni prilagoditev pravnemu redu EU med vključevanjem Slovenije v članstvo. Med posebnimi domačimi instrumenti za zmanjševanje emisij TGP izstopata zlasti taksa na emisije CO₂ in taksa na odlaganje biorazgradljivih snovi. Ocena celotnih stroškov, v kateri so upoštevani investicijski in obratovalni stroški, znaša v ugodnejšem primeru okoli 14,6 milijona EUR letno (3,5 milijarde SIT letno), v manj ugodnem primeru pa okoli 34,5 milijona EUR letno (7,9 milijarde SIT letno). Odgovornost za izvajanje ukrepov je porazdeljena med različna ministrstva, Ministrstvo za okolje, prostor in energijo, Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, Ministrstvo za gospodarstvo, Ministrstvo za promet, Ministrstvo za finance ter občine.

Pomemben korak k zmanjšanju emisij toplogrednih plinov pri rabi in proizvodnji energije pomeni leta 1999 sprejet Energetski zakon. Ključna sestavina zakona je trajnostno naravn razvoj energetike s povečanjem učinkovite rabe energije in rabe obnovljivih virov energije. Dodatno potrditev te usmeritve pomeni leta 2003 pripravljen Nacionalni energetski program (NEP), v katerem je razsežnost trajnostnega razvoja energetike še bolj poudarjena. Ukrepi, predstavljeni v poročilu in operativnem programu, izhajajo iz omenjenih dokumentov. Izvedeni so bili ti ukrepi: spodbujanje proizvodnje električne energije iz obnovljivih virov ter sproizvodnje toplote in električne energije z uvedbo fiksne odkupne cene elektrike, odprtje trga z električno energijo in zemeljskim plinom, spodbude za izvajanje ukrepov učinkovite rabe energije (URE) in za vlaganje v OVE, ki zajema dejavnosti Agencije RS za učinkovito rabo in

obnovljive vire energije ter Ekološko razvojnega sklada, izobraževanje in ozaveščanje, energetska označevanje gospodinjskih aparatov, redni pregledi malih kurilnih naprav, postavitve velikih hidroelektrarn (HE) na reki Savi in drugih rekah ter obnova in razširitev nekaterih že obstoječih HE, obračun stroškov za ogrevanje po dejanski porabi, nov pravilnik o toplotni zaščiti in URE v stavbah, ki omogoča tudi certificiranje energijskih lastnosti stavb, in shema pogodbenega znižanja stroškov energije. K zmanjšanju emisij bodo dodatno pripomogli tudi ti načrtovani ukrepi, ki bodo izvedeni v prihodnjih letih: certificiranje izvora energije, ki bo kupcu omogočilo izbiro elektrike, proizvedene iz različnih goriv, uvajanje trošarinskih dajatev na fosilna goriva in električno energijo, ki bodo uporabnike spodbudile k varčnejši rabi elektrike, in izvajanje učinkovite rabe energije pri porabnikih s strani podjetij za oskrbo z energijo.

Na področju prometa v Sloveniji še ni sprejet celovit program razvoja. Ukrepi, predstavljeni v operativnem programu, so v glavnem rezultat usklajevanja slovenske zakonodaje z evropsko. Do leta 2003 sta bila izvedena ukrepa povišanje trošarinskih dajatev za goriva, zaradi česar se je zvišala cena goriva, in nadzor nad sestavo izpušnih plinov in nastavitvijo motorja motornih vozil, ki je začel veljati 1. decembra 2003. Sprejeta sta bila ukrepa spodbujanje rabe biogoriv z znižanjem trošarinske stopnje na 0 % ter obveščanje potrošnikov o porabi goriva in emisijah CO₂ motornih vozil. V prihodnje se načrtujejo ukrepi za spodbujanje uporabe javnega potniškega prometa, povečanje deleža železnic pri prevozu ljudi in blaga ter bolj trajnostno usmerjen regionalni in prostorski razvoj.

Industrija je zaradi konkurenčnosti prisiljena k izvajanju ukrepov za učinkovito rabo energije. Dodatno

spodbudo k temu pomeni Agencija RS za učinkovito rabo energije s subencioniranjem energetskih pregledov in študij izvedljivosti. Prav tako Ministrstvo za gospodarstvo podjetja spodbuja k uvajanju sistemov za ravnanje z okoljem ISO 14001 in jih podpira pri vključevanju v sistem EMAS. K zmanjšanju emisij bo pripomogla tudi direktiva IPPC, ki podjetja zavezuje k uporabi najboljše trenutno razpoložljive tehnologije. V prihodnje se načrtuje še uvedba ekološkega označevanja izdelkov, ki bo namenjeno spodbujanju uporabe ekoloških izdelkov.

Kmetijska politika spodbuja varovanje okolja s Slovenskim kmetijsko okoljskim programom, ki ni neposredno naravnano k zmanjševanju emisij toplogrednih plinov, vendar je njegov posredni učinek precejšen. Drugi ukrepi kmetijske in gozdarske politike so: dobra kmetijska praksa pri gnojenju, ki optimizira uporabo gnojil, spodbujanje rabe bioplina za pridobivanje elektrike in toplote z različnimi finančnimi mehanizmi države ter sonaravno upravljanje gozdov. V prihodnje se načrtuje ukrep za spodbujanje pridelovanja kmetijskih rastlin za pridobivanje biodizla.

Pri odpadkih je bil poleg področja URE in OVE v zadnjem obdobju dosežen največji napredek. Občutno izboljšanje razmer je predvsem pri sistemski ureditvi področja, medtem ko vsi sprejeti ukrepi v praksi še niso zaživel. Podlaga za sistemsko ureditev področja je Pravilnik o odlaganju odpadkov in Pravilnik ravnanja z odpadki. K zmanjšanju količine odpadkov sta naravnana dva ukrepa: (1) ločeno zbiranje odpadkov na izvoru, ki vključuje postavitve sistemov za ločen zajem odpadkov in centre za sortiranje odpadkov, ter (2)

izvajanje operativnega programa ravnanja z embalažo. K zmanjšanju količine odloženih odpadkov bo prispevala tudi taksa na obremenjevanje okolja, ki jo plačujejo lastniki odlagališč. Zelo pomemben ukrep z vidika zmanjšanj emisij TGP je tudi obveznost lastnikov odlagališč, da na odlagališčih uredijo zajem ali sežig oziroma energetsko uporabo plina. Prihodnji načrti na tem področju so usmerjeni predvsem v postavitve sežigalnic, kar bi povzročilo korenito zmanjšanje količine odpadkov.

Za zmanjšanje emisij F-plinov⁵ ni bil do zdaj izveden ali sprejet še noben ukrep, v prihodnosti pa bo za članice EU, med katere je bila maja 2004 sprejeta tudi Slovenija, veljala uredba o F-plinih, ki bo določala številne ukrepe za zmanjšanje njihovih emisij.

Med posebnimi domačimi instrumenti za zmanjševanje emisij TGP je poleg takse na odlaganje odpadkov pomembna še taksa na emisije CO₂, ki se v Sloveniji plačuje od leta 1996. Taksa znaša 3 SIT/kg CO₂ (15 EUR/t CO₂). V prihodnje se načrtuje, da bo taksa postala namenski vir financiranja uresničevanja ukrepov za zmanjševanje obremenjevanja zraka z emisijami CO₂ ter opustitev oziroma zmanjšanje takse za upravljavce naprav, ki bodo vključeni v emisijsko trgovanje.

Poleg domačih ukrepov so za zmanjšanje emisij na voljo tudi trije kjotski mehanizmi. Najpomembnejši je trgovanje z emisijskimi dovoljenji, ki onesnaževalcem omogoča stroškovno ugodnejši način zmanjšanja emisij. Trgovanje z dovoljenji se bo v EU začelo v obdobju 2005–2007, na svetovni ravni pa v obdobju 2008–2012. Preostala ukrepa sta mehanizem čiste ga razvoja in skupno izvajanje.

5 Fluorirani ogljikovodiki (HFC), perfluorirani ogljikovodiki (PFC) in žveplov heksafluorid (SF₆)

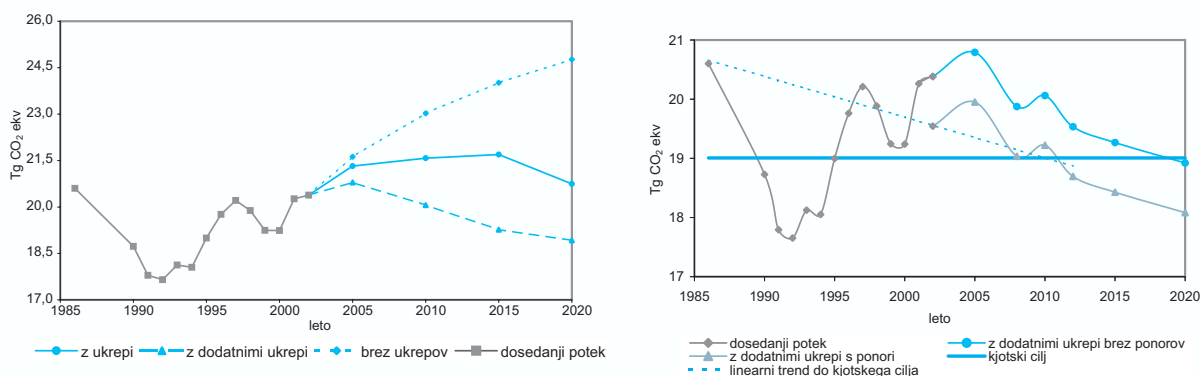
1.5 Projekcije emisij in ocena skupnega učinka usmeritev in ukrepov

Projekcije emisij so bile narejene za dva scenarija, in sicer za scenarij z ukrepi, v katerem je predpostavljeno nadaljevanje sedanje politike na področjih, ki zadevajo emisije toplogrednih plinov, za katero je značilna nižja intenzivnost izvajanja ukrepov, in scenarij z dodatnimi ukrepi, v katerem sta bili upoštevani večja intenzivnost izvedenih in sprejetih ukrepov ter izvedba vseh načrtovanih ukrepov. Projekcija brez ukrepov, ki je predstavljena na sliki 1-2, je dobljena tako, da so bili ocenjeni potenciali izvedenih in sprejetih ukrepov, ki so predstavljeni v poglavju 5.4, prišteti emisijam, ki so bile dobljene v projekciji z ukrepi.

Projekcije so bile narejene za vsako področje posebej. Za energetiko so bile pripravljene z uporabo sistema modelov, ki omogočajo celovito predstavitev gibanja porabe in proizvodnje energije, za odpadke in kmetijstvo pa z uporabo metodologije IPCC. Za industrijske procese so bile emisije CO₂ ocenjene na podlagi pričakovanega gibanja indeksa proizvodnje, emisije F-plinov pa na podlagi predpostavk o proizvodnji alu-

minija, uporabi plina HFC-134a in ravnanju s plinom SF₆.

Emisije TGP bodo po projekciji z ukrepi leta 2010 znašale 21,58 Tg CO₂ ekv., kar je 4,7 % več kot leta 1986. Do leta 2020 bodo za 0,7 % višje kot v izhodiščnem letu. Po projekciji z dodatnimi ukrepi bodo emisije leta 2010 20,06 Tg CO₂ ekv. (za 2,6 % nižje kot v izhodiščnem letu), leta 2020 pa 18,93 Tg CO₂ ekv. (za 8,1 % nižje emisije kot leta 1986). Povprečne emisije po projekciji z dodatnimi ukrepi v obdobju 2008–2012 znašajo 19,85 Tg CO₂ ekv. Iz tega izhaja, da kjotski cilj (8-odstotno zmanjšanje povprečnih emisij v obdobju 2008–2012 glede na izhodiščno leto) po nobeni projekciji ne bi bil dosežen. Vendar v projekcijah ni upoštevan ponor emisij CO₂ zaradi spremembe rabe zemljišč in gozdarstva, ki je bil ocenjen na 840 Gg CO₂. Ob upoštevanju ponora povprečne emisije v ciljnem obdobju po projekciji z dodatnimi ukrepi znašajo 19,07 Tg CO₂ ekv., kar je 8-odstotno zmanjšanje povprečnih emisij v ciljnem obdobju glede na izhodiščno leto, s čimer bi Slovenija izpolnila obveznosti iz Kjotskega protokola.



Slika 1-2: Emisije TGP za Slovenijo po projekcijah brez ukrepov, z ukrepi in z dodatnimi ukrepi brez upoštevanja ponorov

1.6 Ocena ranljivosti, vpliv podnebnih sprememb in prilagoditveni ukrepi

Fizikalni vplivi podnebnih sprememb in povečane vsebnosti CO₂ v ozračju na rastline in živali bodo številni. Za rastlinsko pridelavo in prirast gozda bo pomembna povečana koncentracija CO₂ s svojimi fiziološkimi vplivi, mnogo pomembnejše pa bodo spremenjene vremenske razmere in posledično spremenjena vodna bilanca. Ekonomski učinki podnebnih sprememb na slovensko kmetijstvo so težko predvidljivi, saj je treba upoštevati tudi druge dejavnike. Globalno naj bi se zaradi podnebnih sprememb cena kmetijske proizvodnje povišala vsaj za 10–20 %.

Dvig temperature bo povzročil podaljšanje vegetacijske dobe, povečanje količine akumulirane toplote v rastlinah, ki vpliva na fenološki razvoj rastlin in kakovost pridelka, ter hitrejši razvoj rastlin in s tem skrajšanje rastne dobe. Povečanje temperaturnih vsot bo omogočalo tudi gojenje rastlin, ki za rast potrebujejo več toplote, kot so na primer tobak, bombaž, lubenice in kivi, ali pa gojenje današnjega izbora sort na višjih zemljepisnih legah. Skrajševanje rastne dobe bo povročalo prezgodnje dozorevanje pridelkov in skrajšanje faze polnjenja zrna pri žitih. Poleg tega prehiter prehod rastlin iz vegetativne v generativno fazo pomeni manj dni za prilagajanje in s tem manjšo listno površino. Pri rastlinski pridelavi bo treba uvesti zlasti te prilagoditve: spremembo datuma setve, spremenjene kultivarje (zamenjava zgodnejših sort s poznimi), namakanje ali izbiro sort, ki niso občutljive za sušo, ter verjetno intenzivnejše gnojenje za nadomestitev skrajšane rastne dobe in vodnega stresa. Pri varstvu rastlin pred povečanim številom okužb in škodljivcev bo treba vzpostaviti dobro opazovalno mrežo in

vpeljati uporabo ustreznih modelov napovedovanja.

Možni odzivi gozdnega ekosistema na podnebne spremembe so: spremembe v lokaciji gozda, spremembe v sestavi gozda in spremembe v produkciji gozda. Škoda zaradi sprememb podnebja bo zaradi manjše možnosti prilagoditve zlasti velika v čistih gozdnih sestavih (smrekov gozd) in v izoliranih gozdovih z revnejšimi pogoji okolja. Predvideva se, da bodo najbolj prizadeti iglavci, zlasti jelka in smreka. Hkrati s spreminjanjem sestave gozda se bodo spreminjale tudi splošne razmere v gozdnih ekosistemih, zaradi višjih temperatur in daljših sušnih obdobja pa bo večja tudi nevarnost požarov. Kvantitativna ocena ekonomskih posledic zaradi številnih negotovosti še ni mogoča, najverjetneje pa se bodo stroški pri gospodarjenju z gozdovi povečali. Podnebne spremembe bodo vplivale tudi na biotsko raznovrstnost, predvsem bodo ogroženi visokogorski habitatni tipi. Prilagoditveni ukrepi za zmanjšanje vpliva podnebnih sprememb v gozdu so: skrb za ohranjanje gozdne vegetacije, preprečevanje zavarovanja progresivne gozdne sukcesije na opuščeni kmetijskih zemljiščih, preusmerjanje umetne obnove gozdov z iglavcev na listavce, priprava metodologije za razvrstitev gozdnih sestojev in njihovih rastišč po občutljivosti za napovedane podnebne spremembe in kartografiranje gozdnih sestojev in njihovih rastišč glede na njihovo občutljivost za napovedane podnebne spremembe, vzpostavitev in vzdrževanje ustreznih protipožarnih pasov ter nadaljevanje usmeritve nege lesnih zalog k njihovem povečevanju.

V letu 2003 je bila pripravljena ranljivostna analiza kmetijstva v Sloveniji na vodno bilanco. Ugotovljeno je bilo, da se je v obdobju 1961–2000 količina razpoložljive vode zmanjšala

za 6 km³. Takšno zmanjšanje ni samo posledica povečane porabe vode, ampak predvsem posledica spremenljivosti podnebnih razmer. Za vse regije je značilno, da se primanjkljaj vode povečuje, najbolj v severni Sloveniji in najmanj v SV Sloveniji. V drugih regijah so gibanja podobna, povprečno okoli 6 % na 10 let. Gibanja so razen za SV Slovenijo statistično značilna. Opazen je tudi porast dnevne porabe vode iz tal in rastlin, še posebno v zadnjih desetih letih. Pri oskrbi kmetijskih rastlin z vodo so bile predlagane te smeri delovanja: priprava preventivnih ukrepov, priprava ukrepov upravljanja sušnih razmer, sprotne analize vpliva podnebnih sprememb na Slovenijo in dodelava metodologij ocene škod zaradi suše, sprememba setvene strukture in proizvodne usmeritve na kmetijah ter tehnologije pridelave, sprememba kolo-barja, izboljšanje stanja tal ob sušnih razmerah s povečanjem humusa v tleh, gradnja namakalnih sistemov, vodeno namakanje z namakalnimi modeli ter z upoštevanjem meteoroloških razmer in vremenske napovedi ter zavarovanje kmetijske pridelave ob ekstremnih razmerah.

1.7 Raziskave in sistematična opazovanja

Glavnina raziskav s področja podnebnih sistemov poteka v Sloveniji na treh ustanovah, in sicer na Agenciji RS za okolje, Katedri za meteorologijo Fakultete za matematiko in fiziko in Katedri za agrometeorologijo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani. V raziskave s tega področja se vključujeta tudi Geografski inštitut Antona Melika in Morska biološka postaja. Raziskave potekajo na področju podnebnih sprememb, podnebnih procesov (orografske padavine in procesi v majhni skali) ter analize vpliva podnebnih sprememb na različna področja. Veliko raziskav poteka tudi na področju učinkovite rabe

energije in obnovljivih virov energije v različnih organizacijah ter podjetjih. Raziskovalne ustanove sodelujejo tudi v mednarodnih programih, predvsem v raziskovalnih programih EU.

Sistematično opazovanje meteoroloških parametrov poteka od leta 1850, ko so z meritvami začeli v Ljubljani. Trenutno mreža opazovalnic šteje 13 sinoptičnih, 180 padavinskih, 39 klimatoloških, 30 samodejnih meteoroloških postaj, radiosondažno postajo, sodar in meteorološki radar. Težava merilnih nizov v Sloveniji je neenotnost zaradi različnih vzrokov. Poleg meteoroloških meritev potekajo še opazovanje kakovosti zraka, redni hidrološki monitoring, opazovanja dveh ledenikov, fenološka opazovanja ter opazovanje meteoroloških parametrov in značilnosti morja v Tržaškem zalivu. Mednarodno sodelovanje poteka v okviru projektov GCOS, GAW, EMEP, WWW in GPCC.

1.8 Obveščanje, ozaveščanje in vzgoja

Okoljska vzgoja je vključena na vseh stopnjah izobraževanja od vrtca do srednje šole. V vrtcih namenjajo pozornost opazovanju in spoznavanju narave ter pravilnemu odnosu do nje, v osnovnih in srednjih šolah pa je okoljska vzgoja vključena v različne predmete ter obdelana v izbirnih predmetih pri dnevih dejavnosti (predvsem naravoslovnih), v šoli v naravi in pri obšolskih dejavnostih, v okviru različnih projektov, v katere se šola vključuje samostojno (npr. projekti ekošol, Unescovih šol in zdravih šol) ter v okviru mladinske raziskovalne dejavnosti. Celovito dodiplomsko izobraževanje s področja okoljevarstva poteka v okviru Šole za znanosti o okolju na Politehniku v Novi Gorici, posamezni vidiki okoljevarstva pa so obdelani na posameznih študijskih smereh, ki vključujejo tudi skrb za okolje. Podiplomski študij poteka na

Univerzi v Ljubljani in na Politehniko v Novi Gorici.

Ministrstvo za okolje, prostor in energijo je dejavno pri obveščanju in ozaveščanju javnosti z izdajanjem Biltena, priložnostnih publikacij ter sodelovanjem z občili. Obveščanost javnosti o podnebnih spremembah se je v zadnjem času močno izboljšala, saj se je zaradi vse očitnejših posledic sprememb podnebja v Sloveniji zanimanje občil za to tematiko močno povečalo, kar se kaže v povečanem številu prispevkov na to temo. Pestro je tudi dogajanje pri učinkoviti rabi energije, kjer je zelo dejavna Agencija za učinkovito rabo energije. Na področju prometa se slovenske občine vključujejo v evropski projekt dan brez avtomobila.

Svetovanje občanom s področja OVE in URE je organizirano v okviru mreže 33 svetovalnic ENSVET. Odkar deluje svetovalna mreža, je bilo opravljenih približno 14.000 svetovanj občanom.

Izobraževanje strokovnjakov je najbolj pospešeno pri učinkoviti rabi energije in obnovljivih virih energije, pripravljajo pa ga različne ustanove v obliki seminarjev ali delavnic. Velik del svetovalne in izobraževalne dejavnosti poteka tudi v okviru mednarodnih projektov. Pomembno mesto pri ozaveščanju in izobraževanju širše javnosti s področja energetike ima sejem Energetika.

Na področju okolja v Sloveniji deluje nad 130 nevladnih organizacij, od tega jih približno 60 % deluje na lokalni ravni. Več kot dve tretjini jih izvaja tudi druge dejavnosti, na področju okolja pa se predvsem ukvarjajo z izobraževanjem in usposabljanjem, delujejo na terenu ter zbirajo in dajejo okoljske informacije. Sodelovanje med nevladnimi organizacijami (NVO) in MOPE poteka v okviru programa Partnerstvo za okolje, predstavniki NVO pa sodelujejo tudi v delovnih telesih ministrstva.





2 NACIONALNE RAZMERE

2.1 Sestava oblasti

Slovenija je samostojna država od 25. junija 1991 po razpadu nekdanje Socialistične federativne republike Jugoslavije. Njena ustava je bila sprejeta 23. decembra 1991. Po politični ureditvi je parlamentarna demokracija. Predsednik države je izvoljen na neposrednih volitvah za največ dve petletni obdobji. Državni zbor, najvišji zakonodajni organ, sestavlja 90 poslancev, ki so izvoljeni za štiri leta. Vlado oblikuje predsednik vlade. Sestavlja jo 14 ministrov [10].

Vrhovno izvršilno telo na področju varovanja okolja je Ministrstvo za okolje, prostor in energijo. Sestavljajo ga Urad za okolje, Urad za vode, Urad za prostor, Urad za energetiko ter Urad za evropske zadeve in mednarodne odnose. Pri ministrstvu delujejo tudi strokovne ustanove: Agencija RS za učinkovito rabo in obnovljive vire energije (AURE), Agencija RS za okolje (ARSO), Geodetska uprava RS, Inšpektorat RS za okolje in prostor ter Uprava RS za jedrsko varnost. Na področju varstva okolja delujeta tudi dve posebni telesi, in sicer Svet za trajnostni razvoj, ki mu predseduje predsednik vlade, in Svet za varstvo okolja Republike Slovenije, ki ga je ustanovil Državni zbor RS. Poleg tega je Vlada RS za usmerjanje sodelovanja predstavnikov Slovenije pri delu teles Konvencije ZN o spremembi podnebja in izpolnjevanju obveznosti, ki izhajajo iz konvencije, ustanovila Slovenski komite za vprašanja spremembe podnebja, ki mu predseduje minister, pristojen za okolje [8].

V Sloveniji je 193 občin, ki imajo lastno upravo in proračun, od tega jih ima 11 status mestne občine. Občinske pristojnosti pri zmanjšanju emisij toplogrednih plinov so povezane z načrtovanjem prostorskega razvoja, urejanjem lokalnega in javnega prometa, pripravo lokalnih energetskih zasnov ter zbiranjem in odlaganjem odpadkov. Za mestne občine sta obvezna zagotovitev emisijskega monitoringa in sprejemanje programov varstva okolja in operativnih programov. Prvi lokalni program varstva okolja je bil leta 1996 oblikovan v občini Domžale. Do zdaj so lokalne pro-

grame varstva okolja pripravili v 11 občinah, ki pokrivajo 8,6 % celotne površine Slovenije, v njih pa prebiva 17,3 % vseh prebivalcev Slovenije.

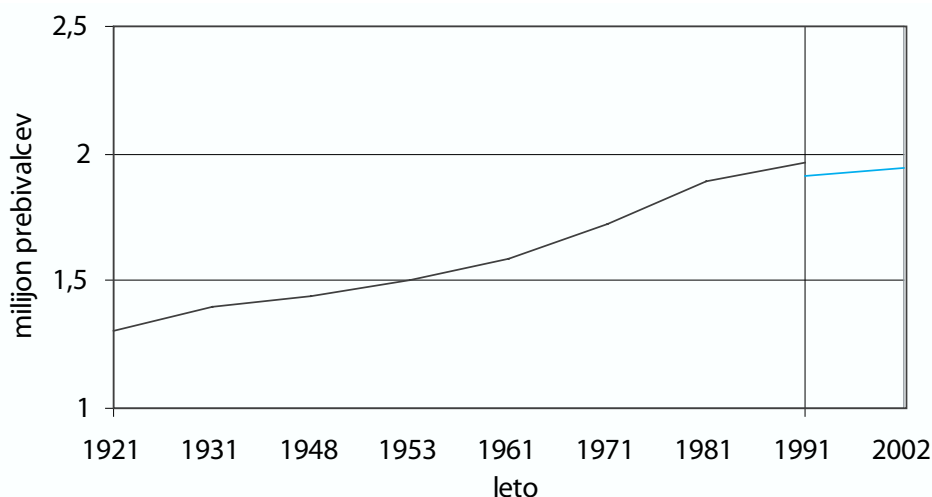
2.2 Prebivalstvo

V Sloveniji je leta 1991 živel 1.913.355, leta 2002 pa 1.964.036 prebivalcev. Moških je bilo 48,5 %, žensk pa 51,5 % [16]. Po projekcijah števila prebivalcev bo povprečni letni koeficient rasti na tisoč prebivalcev v obdobju 2007–2012 1,9, 2012–2017 0,9 in 2017–2020 –0,3 [14]. Ker je bil povprečni naravni prirastek v obdobju 1991 do 2002 negativen (–0,1 na tisoč prebivalcev), je povečanje števila prebivalcev v tem obdobju predvsem posledica priseljevanja iz tujine in legalizacije prebivanja oseb, priseljenih v Slovenijo pred popisom 1991. Naravni prirastek je negativen od leta 1997. Slika 2-1 prikazuje gibanje števila prebivalstva ob popisih od leta 1921 do leta 2002. Pričakovana življenjska doba za moške je 72, za ženske pa 80 let. Zaradi zniževanja števila rojstev in daljšanja življenjske dobe se prebivalstvo stara. Delež prebivalcev, starejših od 60 let, znaša skoraj eno petino (19,6 %). Povprečno gospodinjstvo je leta 1991 štelo 3,0 člana, ob popisu 2002 pa 2,8 člana. Število gospodinjstev se je v obdobju 1991–2002 povečalo za 8,3 %.

Gostota prebivalstva je zmerna in znaša 98 prebivalcev na km² [16]. Za Slovenijo je značilna zelo razpršena poselitev, vendar grede gibanja v smeri poselitve v okolici večjih mest. Glavno mesto Slovenije, Ljubljana, ima 260.807 prebivalcev, kar je 13 % celotnega prebivalstva [14].

2.3 Geografski profil

Slovenija leži v srednji Evropi z zemljepisnimi koordinatami okoli 46° severne zemljepisne širine ter 15° vzhodne zemljepisne dolžine. Površina ozemlja je 20.273 km². Meji na Italijo, Avstrijo, Madžarsko in Hrvaško, s katero ima najdaljšo državno mejo. Slovenija je kljub majhnosti zelo raznolika država, saj se na njenem ozemlju srečajo trije pokrajinski tipi. Na severu so pogorja Julijskih Alp, kjer je najvišji vrh



Vir: SURS

Slika 2-1: Spreminjanje števila prebivalcev Slovenije. Pri popisu leta 2002 je bila uporabljena drugačna metodologija⁶, po kateri so bili preračunani tudi rezultati popisa leta 1991.

Slovenije Triglav, visok 2864 m, Karavank in Kamniško-Savinjskih Alp, ki se proti jugu postopno spustijo do Jadranskega morja. Osrednji hribovit del z mnogimi dolinami in kotlinami, med katerimi je tudi Ljubljanska kotlina, v kateri leži glavno mesto Slovenije Ljubljana, je od Jadranskega morja ločen s severnimi obronki Dinarskega gorstva. Na severovzhodu se država izravna v Panonsko nižino. Dolžina morske obale je 46,6 km. Razgibanost terena ponazarja povprečen naklon zemljišča, ki je 25-odstoten. Povprečna višina ozemlja je 550 m.

Gozd pokriva več kot polovico ozemlja Slovenije (56,5 %). Kmetijske površine obsegajo 38 %, pozidane površine 2,5 %, prometna infrastruktura pa 0,5 % zemljišča. Delež gozda se še povečuje zaradi zaraščanja kmetijskih zemljišč. Razgibanost, podnebne in pedološke raznovrstnosti, velike gozdne površine in ohranjanje tradicionalnih načinov upravljanja delov kulturne krajine vplivajo na veliko biotsko raznovrstnost, ki je zaradi morebitnih podnebnih sprememb ogrožena. V Sloveniji uspeva 3000 praprotnic in cvetnic ter živi 50.000 različnih živalskih vrst. Skrb za ohranjanje biotske raznovrstnosti

se kaže tudi v naraščajočem številu zavarovanih območij. Zavarovana območja sestavljajo Triglavski narodni park, regijska parka Škocjanske jame in Kozjanski park ter 40 krajinskih parkov, ki skupaj pokrivajo 7,4 % celotnega ozemlja [10].

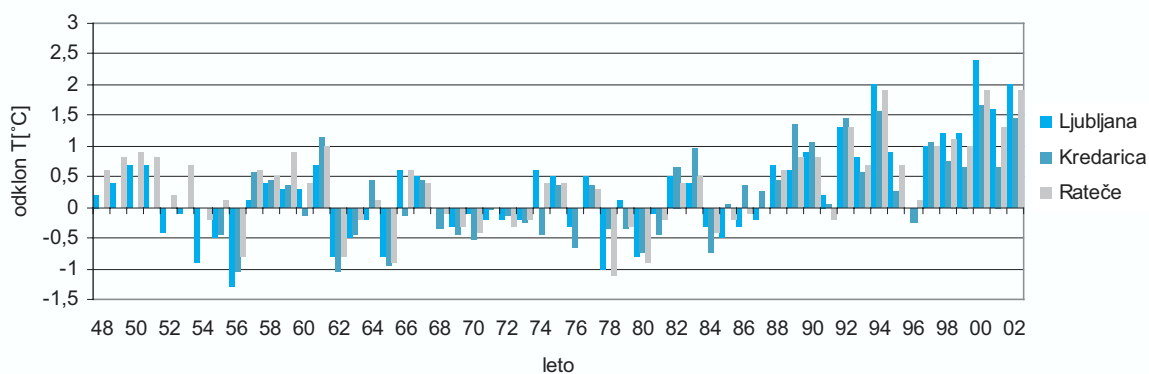
2.4 Klimatologija

Podnebne razmere v grobem določata lega v zmerni zemljepisni širini in lega na vzhodnem obrobju alpskega grebena. Štirje letni časi so dobro izraženi. Ze na majhnih razdaljah lahko srečamo zelo raznolike podnebne značilnosti. Ob obali prevladuje submediteranski tip podnebja, v gorah so izražene vse značilnosti alpskega podnebja, v ravninskem delu vzhodne Slovenije prevladuje celinska sestavina podnebja. Omenjeni podnebni tipi se med seboj prepletajo in skupaj z lokalnimi vplivi sestavljajo širok razpon lokalnih podnebnih razmer.

2.4.1 Temperatura

Najtoplejši je obalni predel, kjer je povprečna letna temperatura 12,8 °C, pretežni del nižinskega sveta za alpskodinarsko pregrado ima povprečno letno temperaturo med 9 in 10 °C, le v večjih mestih, kot sta na primer Ljubljana in Maribor, je

⁶ V popisu 2002 glede na prejšnje popise kot prebivalci Slovenije niso več upoštewane osebe, ki imajo v Sloveniji stalno ali začasno prebivališče, vendar že več kot eno leto prebivajo v tujini. Po tej metodologiji so bili preračunani tudi podatki popisa 1991.



Vir: ARSO

Slika 2-2: Odkloni povprečne letne temperature v obdobju 1948–2002 od povprečja 1961–1990

zaradi toplotnega otoka povprečje nekoliko višje. Z nadmorsko višino in oddaljenostjo od morja povprečna temperatura pada in na Kredarici, ki je najvišja meteorološka merilna postaja v Sloveniji, je povprečna letna temperatura $-1,3\text{ °C}$. Navedena povprečja so za obdobje 1971–2000. Poletja so po nižinah vroča, včasih tudi soparna. Zime so ob obali mile, drugod pa dokaj hladne, v gorah zaradi višine, po nižinah pa zaradi pogostih toplotnih inverzij. V nižinskem delu je v povprečju najhladnejši mesec januar, visoko v gorah pa februar. Po nižinah je najtoplejši julij. Največje razlike med najvišjimi in najnižjimi temperaturami so v severovzhodni Sloveniji, kjer je celinski vpliv najmočnejši. V Primorju je temperaturni razpon manjši zaradi vpliva morja [2].

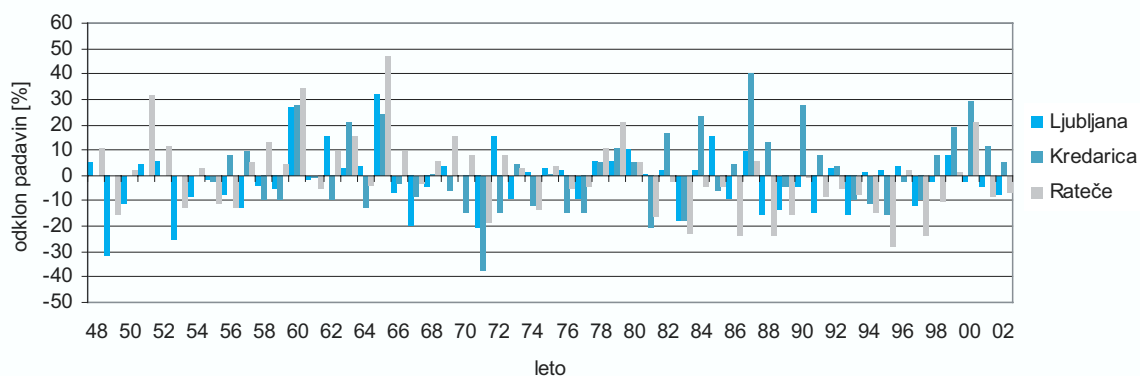
Povprečna letna temperatura zraka se je v Sloveniji v zadnjih 50 letih (1951–2000) statistično značilno ($p < 0,05$) povečala za $1,1 \pm 0,6\text{ °C}$. Najbolj se je temperatura dvignila v urbaniziranih okoljih (Maribor $1,7 \pm 0,6\text{ °C}$, Ljubljana $1,4 \pm 0,6\text{ °C}$) in manj na kmetijskih območjih (Kočevje in Rateče $0,8 \pm 0,6\text{ °C}$, Postojna $0,7 \pm 0,6\text{ °C}$). Močno naraščanje temperature zraka je opazno tudi na više ležečih postajah, kjer je vpliv urbanizacije zanemarljiv. Na primer na Kredarici (2514 m) je v zadnjih 47 letih povprečna letna temperatura zraka narasla za $1,2 \pm 0,6\text{ °C}$. Zlasti se je temperatura zraka dvigovala po letu 1980 (slika 2-2). Ogrevanje je najizrazitejše pozimi in

spomladi [6]. V letu 2003 je bilo poletje izjemno vroče, tako vročega poletja ne bi pričakovali glede na običajno spremenljivost temperature, kot izjemna sta izstopala tudi meseca junij in avgust, marsikje je bila izmerjena do zdaj najvišja mesečna temperatura zraka.

2.4.2 Padavine

Porazdelitev padavin v Sloveniji je prostorsko in časovno zelo različna, kar je posledica vpliva zemljepisne lege Slovenije, razgibanosti njenega površja in značilnosti posameznih vremenskih tipov. Maksimum letnih padavin je na SZ v Julijskih Alpah, kjer lahko letno pade tudi več kot 3000 mm padavin, drugi, nekoliko manjši, je v Kamniško-Savinjskih Alpah, tretji pa na Pohorju. Ob obali letna količina padavin običajno ne doseže 1000 mm, narašča do vrha alpskodinarske pregrade, nato pa z oddaljenostjo od morja proti severovzhodu države upada. Na skrajnem severovzhodu je običajno padavin manj kot 800 mm letno. Najmanj padavin je v prvih dveh mesecih leta. Območja pod močnejšim vplivom morja dobijo več padavin jeseni, najbolj namočena meseca sta november in oktober. V Ljubljanski kotlini je najbolj namočen junij, oktober pa le malo zaostaja. Na severovzhodu države, kjer že prevladuje celinska nota podnebja, je največ padavin poleti.

Ob obali je padavin manj, podobno je v Zgornjesavski dolini, v Posočju je opazno ponovno rahlo povečanje, na Kredarici pa



Vir: ARSO

Slika 2-3: Odkloni letnih padavin v obdobju 1948-2002 od povprečja 1961-1990

je bilo obdobje z manj padavinami v drugi polovici šestdesetih let in v začetku sedemdesetih (slika 2-3). Padavine se v Prekmurju ne spreminjajo pomembneje. Gibanja letne količine padavin na večini območja Slovenije niso statistično značilna.

Slovenija sodi v Evropi med območja z največ nevihtami. Vsako leto je med njimi tudi nekaj hudih neurij, ob katerih lahko v eni uri pade nad 100 mm padavin. Ekstremne dnevne padavine lahko v Posočju presežejo celo 400 mm. Delež intenzivnih padavin po Sloveniji narašča ali se ne spreminja, vendar spremembe večinoma niso statistično značilne; po večini je prisotno tudi ciklično spreminjanje. Druga skrajnost so suše. Daljša sušna obdobja se pri nas pojavljajo ob koncu zime in spomladi, poletne suše pa so zaradi hitrejšega izhlapevanja mnogo bolj problematične. Najhujši do zdaj sta bili poletni suši 2003 in 2001, ki sta močno prizadeli poljedelstvo in ponekod ogrozili vire pitne vode. Katastrofalne razsežnosti so imele tudi poletne suše v letih 2000, 1993 in 1992, ob obali pa se suša praviloma pojavlja vsako poletje.

2.4.3 Trajanje sončnega obsevanja

Po vsej Sloveniji je v zadnjih dvajsetih letih več sončnega vremena. V Ljubljani je porast sončnega vremena dodatno povezan z zmanjšanjem pogostosti megle zaradi širjenja mesta, spremembe izrabe zemljišča in manjše vlažnosti barja ter izboljšanja kakovosti zraka v zadnjih desetletjih [2].

2.5 Gospodarski razvoj

Slovensko gospodarstvo je ob koncu devetdesetih let zaradi preobrazbe politične in gospodarske ureditve doživljalo hude pretese. Gospodarska kriza se je še dodatno stopnjevala zaradi izgube trgov na območju nekdanje države. To je povzročilo padec bruto domačega proizvoda, povečanje brezposelnosti, zmanjšanje naložb in visoko stopnjo inflacije. V letu 1993 se je padanje gospodarske rasti ustavilo. V obdobju 1993–2000 je v povprečju presežala 4-odstotno letno stopnjo. V letih 2001 in 2002 pa se je predvsem zaradi svetovne gospodarske krize znižala na 2,9-odstotno stopnjo. Leta 2002 je bil bruto domači proizvod v tekočih cenah 5.275.827 mio. SIT (23.321 mio. EUR) oziroma na prebivalca 2,648 mio. SIT (11.690 EUR).

Deleži posameznih področij v dodani vrednosti v tekočih cenah leta 2002 so bili: storitve 61,8 %, industrija (v kateri sta zajeta tudi rudarstvo in oskrba z elektriko, plinom in vodo) 29,6 %, gradbeništvo 5,6 % ter kmetijstvo, ribištvo in gozdarstvo 3,0 %. Od leta 1995 se je delež storitev povečal za 3,9 %, delež gradbeništva pa za 0,6 %. Deleži drugih področij so se zmanjšali [18].

Zaradi majhnosti Slovenije je slovensko gospodarstvo močno vpeto v mednarodne gospodarske tokove. Slovenski izvoz izdelkov in storitev je leta 2002 znašal 57,9% bruto domačega proizvoda in je bil enak kot leta 2001. Uvoz je znašal 56,5 % bruto domačega proizvoda (leta 2001 58,5%

Tabela 2-1: Osnovni kazalniki gospodarskega razvoja

Leto	BDP v tekočih cenah		Letna stopnja rasti [%]	BDP na prebivalca v tekočih cenah [EUR]	Inflacija (povprečje leta) [%]	Dodana vrednost po dejavnostih v tekočih cenah [%]			Delež izvoza v BDP [%]	Zunanji dolg države v deležu BDP [%]
	[10 ⁹ SIT]	[10 ⁹ EUR]				Kmetijstvo	Industrija in gradbeništvo	Storitve		
1995	2221,5	14,5	4,1	7696	12,6	4,5	37,6	57,9	55,2	15,8
1996	2555,4	15,1	3,5	7994	9,7	4,4	37,6	58,1	55,6	21,1
1997	2907,3	16,1	4,6	8552	9,1	4,2	37,4	58,4	57,4	22,6
1998	3253,8	17,5	3,8	9267	7,9	4,1	37,6	58,3	56,6	25,1
1999	3648,4	18,8	5,2	9997	6,1	3,6	37,4	58,9	52,5	26,9
2000	4222,4	20,6	4,6	10.352	8,9	3,4	36,1	60,4	56,5	32,8
2001	4741,0	21,8	2,9	10.957	8,4	3,2	36,0	60,8	57,9	34,4
2002	5275,8	23,3	2,9	11.690	7,5	3,0	35,2	61,8	57,9	40,1

BDP) [18]. EU je najpomembnejša trgovinska partnerica Republike Slovenije z 59,5% celotnega slovenskega izvoza in 67,9 % celotnega uvoza Slovenije. Med državami članicam EU so najpomembnejše trgovinske partnerice za leto 2001: Nemčija, Italija, Francija in Avstrija. Sledijo države na območju nekdanje Jugoslavije s 17,8 % slovenskega izvoza in 5,0 % slovenskega uvoza [16]. V tabeli 2-1 so prikazani osnovni kazalniki gospodarskega razvoja za obdobje od 1995 do 2002.

2.6 Energetika

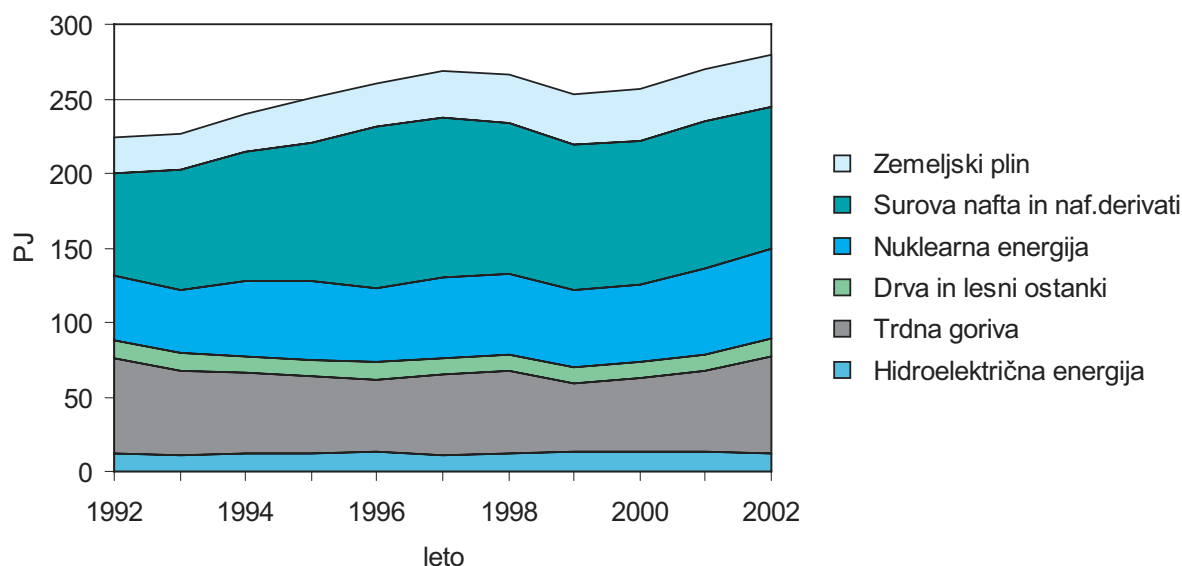
Slovenija je energetska intenzivna država, vendar se razmere izboljšujejo. Leta 2001 je za en milijon BDP v stalnih EUR leta 1995 potrebovala 341 toe (ton naftnih ekvivalentov) primarne energije, kar je nekaj nad štiri petine več energije kot EU leta 2000 (194 toe porabljene energije). Od leta 1995 do leta 2000 se je intenzivnost porabe energije v Sloveniji znižala za 15,6 %, kar je za dvakrat toliko kot v EU (za 8 %). V letu 2001 se je intenzivnost povečala za 0,4 %. Energetska učinkovitost je s 64,9 % v letu 1995 narasla na 70,2 % v letu 2000 [4].

Raba primarne energije je v letu 2001 znašala 264,0 PJ. Največji delež so imela

tekoča goriva s 37,3 % temu pa sledijo jedrska energija (21,7 %), trdna goriva (20,4 %), zemeljski plin (13,5 %) ter obnovljivi viri (9,6 %), kjer so zastopani hidroenergija s 5,2 %, drva in lesni ostanki (lesna biomasa) s 4,2 % in drugi obnovljivi viri z 0,2 %. Po letu 1997 se poraba tekočih goriv zmanjšuje zaradi povečevanja porabe zemeljskega plina, ki se je v obdobju 1997–2001 povečala za 12,2 %. Povprečna letna rast rabe primarne energije v obdobju 1992–2001 je znašala 2,2 % (slika 2-4) [3].

Premog (rjavi premog in lignit) je edino fosilno gorivo, ki je v Sloveniji na razpolago. Leta 2007 bo izkopavanje rjavega premoga predvidoma prenehalo, lignit pa bo namenjen izključno termoelektrarni Šoštanj. Tekoča goriva in zemeljski plin Slovenija v celoti uvažata. Skupna poraba naftnih derivatov se je gibala med 1,8 milijona ton leta 1992 in 2,3 milijona ton leta 2001.

Leta 2001 je raba končne energije znašala 183,7 PJ, kar je 22,1 % več kot leta 1992. V obdobju 1992–2001 se je povečala raba tekočih goriv (za 34,6 %), plinastih goriv (za 25,8 %) in električne energije (za 24,8 %), bistveno pa se je zmanjšala poraba trdnih goriv (za 21,4 %). Največji delež v



Vir: MOPE. Energetska bilanca RS za leto 2003

Slika 2-4: Raba primarne energije po gorivih⁷ v obdobju od 1992 do 2001

⁷ Raba primarne energije je bila izračunana po mednarodno primerljivi metodi (vsi potrebni podatki za nazaj so bili ustrezno preračunani).

Tabela 2-2: Raba primarne energije ter raba končne energije po virih in po področjih za leta 1992 ter 1995–2001

Leto	Raba primarne energije [PJ]	Skupaj [PJ]	Raba končne energije					Po sektorjih rabe [%]		
			Po virih [%]					Industrija	Promet	Ostala raba
			Električna energija	Trdna goriva	Tekoča goriva	Plinasta goriva	Daljsinska toplota			
1992	218,01	150,40	21,2%	12,8%	45,4%	15,0%	5,3%	36,8%	24,4%	38,8%
1995	244,91	173,27	19,8%	9,5%	52,4%	13,5%	4,6%	32,5%	31,7%	35,8%
1996	254,37	189,15	18,3%	8,6%	54,8%	13,5%	4,5%	29,0%	32,5%	38,4%
1997	263,66	189,93	18,9%	8,1%	54,2%	14,3%	4,3%	28,1%	34,1%	37,8%
1998	259,62	182,19	20,2%	8,5%	51,1%	15,5%	4,5%	28,9%	31,3%	39,8%
1999	248,96	182,48	20,6%	8,4%	50,7%	15,6%	4,4%	28,4%	29,8%	41,8%
2000	251,82	181,00	21,3%	8,2%	50,6%	15,5%	4,0%	29,0%	31,3%	39,7%
2001	264,02	183,70	21,7%	8,2%	50,0%	15,4%	4,4%	28,2%	31,5%	40,3%

Vir: MOPE. Energetska bilanca RS za leto 2003

rabi končne energije imajo tekoča goriva, sledijo pa jim električna energija in plinasta goriva. V tem obdobju se je zelo povečala raba energije na vseh področjih, razen v industriji (tabela 2-2) [3].

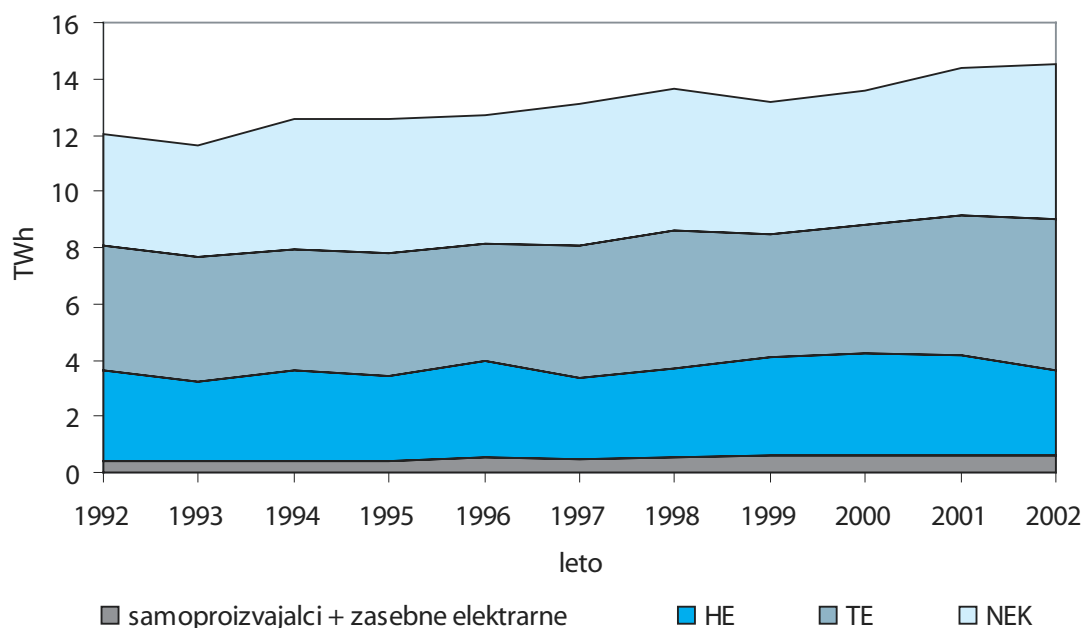
Leta 2001 je bilo 34,5 % električne energije proizvedene v termoelektrarnah, 36,3 % v Nuklearni elektrarni Krško (NEK), 24,3 % v hidroelektrarnah in 4,3 % v soprodukciji v industriji ter v zasebnih hidroelektrarnah (slika 2-5). Proizvodnja električne energije je v obdobju od leta 1992 do 2001 narasla za približno 20 %. Slovenija je neto izvoznica električne energije, in sicer je leta 2001 neto izvoz znašal 1774 GWh. Uvoženih je bilo 748 GWh, izvoženih pa 2522 GWh električne energije [17].

Odpiranje trgov z električno energijo in zemeljskim plinom v Sloveniji se je v skladu z zahtevami evropskih direktiv in evropske energetske listine začel leta 1999 s sprejetjem energetskega zakona. S 1. januarjem 2003 se je trg z električno energijo odprl za vse odjemalce s priključno močjo nad 41 kW (okrog 8000 odjemalcev oziroma 65 % trga), pri zemeljskem plinu pa se je trg odprl za vse porabnike z letnim odjemom, večjim od 25 milijonov kubičnih metrov. Z načrtovanimi spremembami energetskega zakona v letu 2004 bo Slovenija v celoti prevzela novi direktivi o pravilih notranjega trga EU (2003/54/ES in 2003/55/ES) v slovenski pravni red, kar bo pomenilo s 1. julijem 2004 odprtje trga za vse, razen gospodinjske odjemalce, ter 100-

odstotno odprtje trga s 1. julijem 2007. Sprememba zakona predvideva tudi uvedbo reguliranega dostopa tretje strani tudi pri plinskih omrežjih. Oblikovanje cen za uporabo omrežij je v pristojnosti Agencije za energijo RS, vlada pa oblikuje cene za tarifne odjemalce električne energije in zemeljskega plina (uporablja model oblikovanja cene zemeljskega plina iz prenosnega omrežja, ki omogoča sprotno prilagajanje gibanjem cen na svetovnih trgih). Tudi na drugih trgih (tekoča goriva, daljsinska toplota) se postopno zmanjšuje upravni nadzor države nad cenami (uporaba modelov za oblikovanje najvišjih cen naftnih derivatov, ki omogoča sprotno prilagajanje cen motornih bencinov gibanju cen surove nafte in tečaja ameriškega dolarja, podoben model je tudi pri cenah daljsinske toplote).

2.7 Promet

Stopnja motorizacije prebivalcev Slovenije se je v preteklem desetletju stalno povečevala, kar je predvsem posledica izboljšanja življenjskega standarda, drugačnega načina življenja in razvoja cestnega omrežja (tabela 2-3). Število registriranih osebnih vozil na tisoč prebivalcev se je v obdobju od 1990 do 2001 z 289 povečalo na 432 [16]. Hkrati sta se povečala tudi delež vozil z močnejšimi motorji in odstotek vozil z dizelskim motorjem. Leta 1999 je bila povprečna starost registriranih osebnih vozil 6,8 leta, delež vozil z vgrajenim katalizatorjem pa je znašal 60 % [12]. Javni cestni potniški promet se je od leta 1990 do



Vir: MOPE. Statistični letopis energetskega gospodarstva 2001

Slika 2-5: Struktura proizvodnje električne energije v obdobju 1992–2001

2001 zaradi nizkih cen motornih goriv, nizkih stroškov parkiranja in slabo razvitega javnega prometa zmanjšal s 6440 na 1470 milijonov potniških kilometrov (v številkah niso zajeti zasebni prevozi s taksi in avtobusi). Zmanjšanje železniškega potniškega prometa je manjše, in sicer s 1429 leta 1990 na 815 leta 1991 ter na 547 milijonov potniških kilometrov leta 1992. Od leta 1992 se železniški potniški promet povečuje in je leta 2001 dosegel 715 milijonov potniških kilometrov (slika 2-6; levo).

V tovornem prometu je opazen upad železniškega tovornega prometa, ki je leta 1990 znašal 4209, leta 2001 pa 2837 milijonov tonskih kilometrov. Cestni javni

blagovni prevoz se po letu 1991, ko se je glede na leto 1990 znižal, povečuje in je leta 2001 znašal 2276 milijonov tonskih kilometrov, pri čemer v številki niso zajeti prevozi samostojnih avtoprevoznikov in prevozi za lastne potrebe organizacij. Prevozi za lastne potrebe organizacij so se po letu 1990 zmanjševali do leta 1996. Od takrat so gibanja pozitivna, in sicer je bilo leta 2001 prevoženih 5,8-krat več tonskih kilometrov kot leta 1996. Skupni cestni blagovni prevoz je bil leta 2001 s 5695 milijoni tonskih kilometrov še enkrat večji od prevoza blaga po železnici (slika 2-6; desno) [16]. Slovenija ima poleg notranjega prometa zaradi lege na križišču pomembnih prometnih poti tudi velik tranzitni promet.

Tabela 2-3: Število registriranih motornih vozil v letih 1990 in 1995–2001

	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Motorna kolesa	15.842	8.430	8.022	8.342	9.213	9.978	11.308	11.723
Osebnih avtomobilov	578.268	698.211	727.554	764.788	797.855	829.674	847.941	862.648
Avtobusi	3.077	2.467	2.408	2.372	2.327	2.319	2.257	2.212
Tovorna vozila	30.767	37.739	40.239	42.520	44.060	46.162	48.548	50.409
Ostala vozila⁸	17.513	17.187	17.302	17.586	18.715	20.665	22.968	23.557
Skupaj⁹	684.911	814.513	801.191	894.166	933.796	974.169	1.001.963	1.023.012

Vir: SURS

Na tranzit skozi Slovenijo odpade 36 % vseh emisij TGP iz prometa težkih tovornih vozil [1]. Po umiritvi razmer na Balkanu in dograditvi avtocestnega križa se utegne tranzitni promet še povečati, zato je nujna preusmeritev čim večjega dela tranzitnega prometa na železnico.

V letu 2001 se je glede na leto 2000 poraba goriv povečala za 2,1 %, in sicer motornega bencina za 0,5 % in dizelskega goriva za 4,9 % [12]. V obdobju od 2000 do 2002 je opazno tudi naraščanje povprečne hitrosti predvsem na avtocestah (AC) in hitrih cestah (HC) za vse vrste vozil, razen za razred srednje težkih tovornih vozil. Največje povečanje hitrosti je bilo doseženo pri osebnih avtomobilih [7].

2.8 Industrija

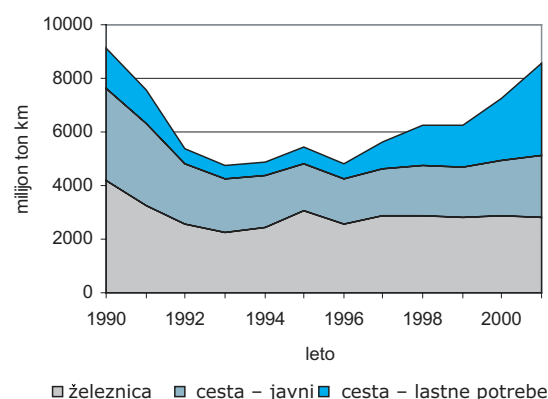
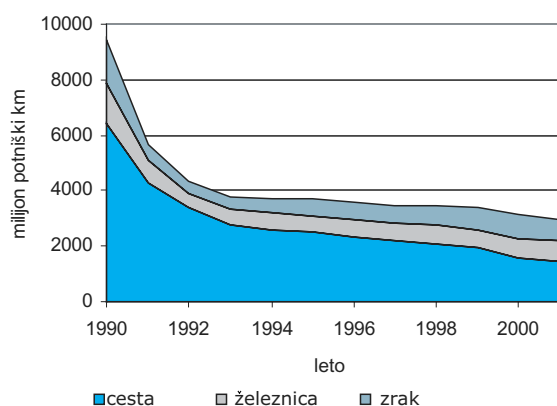
Slovenija je med najuspešnejšimi državami na prehodu iz socialističnega v tržno gospodarstvo. Ko se je slovensko gospodarstvo v začetnem obdobju prehoda prilagajalo novim trgom in novim lastninskim razmerjem, je prišlo po eni strani do opuščanj nedonosnih proizvodenj, v preostalih, zlasti industrijskih proizvodnjah pa do pritiskov na zviševanje produktivnosti, ki jih je sprožilo širše vključevanje na zahtevnejši evropski trg. V obdobju od 1993 do 2001 se je industrijska proizvodnja povečala za 24 %, produktivnost pa za 68 %. V obdobju od 1993 do 2001 se je najbolj povečala

proizvodnja električne in optične opreme ter proizvodnja kemikalij, kemičnih izdelkov in umetnih vlaken. Proizvodnja se je najbolj zmanjšala v usnjarski industriji, obdelavi lesa in v papirni industriji. Zaradi zaprtja rudnikov in opustitve proizvodnje v rafineriji Lendava je proizvodnja koksa, naftnih derivatov in jedrskega goriva leta 2001 znašala le 8,9 % proizvodnje iz leta 1993. Delež predelovalnih dejavnosti v dodani vrednosti v tekočih cenah se zmanjšuje, in sicer se je od leta 1995 do 2001 z 2,83 % zmanjšal na 26,5 % [16].

Najpomembnejše industrijske panoge v Sloveniji so proizvodnja kovin in kovinskih izdelkov, proizvodnja nekovinskih mineralnih izdelkov, proizvodnja hrane in pijače ter proizvodnja vlaknin in papirja. Pri proizvodnji kovin in kovinskih izdelkov se porabi skoraj ena tretjina vse končne energije, ki je porabljena v predelovalnih dejavnostih, pri čemer največji delež odpade na proizvodnjo aluminija – leta 2001 približno desetina vse v Sloveniji porabljene električne energije. Največji delež v porabi energentov v predelovalnih dejavnostih imata električna energija s 40,7 % in zemeljski plin s 37,9 % [17].

2.9 Odpadki

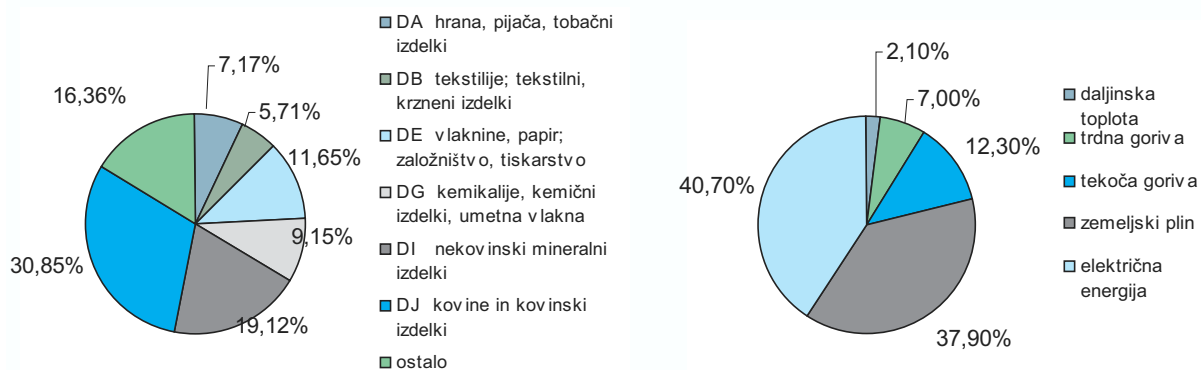
Sistemska ureditev ravnanja z odpadki je v zadnjih letih zaradi pospešenega uvajanja novejših zakonodaj bistveno napredovala,



Vir: SURS

Slika 2-6: Razvoj javnega potniškega prometa (levo) in tovornega prometa (desno) v obdobju 1990–2001

- 8 Število registriranih tovornih specialnih vozil, specialnih vozil in kombiniranih vozil.
- 9 V skupnem številu registriranih motornih vozil je upoštevano tudi število registriranih kmetijskih traktorjev, zato številka v razpredelku skupaj ni enaka vsoti števil v razpredelkih nad njo.



Vir: MOPE, Statistični letopis energetskega gospodarstva 2001

Slika 2-7: Deleži porabe končne energije v predelovalnih dejavnostih po področjih (levo) in energentih (desno) 2001

vendar se zakonodaja še ne uresničuje zadovoljivo predvsem zaradi novejših datumov uveljavitev predpisov in prehodnih rokov. Temeljni predpis je pravilnik o ravnanju z odpadki.

Leta 2001 je pri izvajanju dejavnosti nastalo 1,7 mio. ton odpadkov, od tega 58.000 ton nevarnih odpadkov. Količina komunalnih odpadkov, zbranih iz gospodinjstev, je bila 550.000 ton, komunalnim podobnih odpadkov iz industrije, obrti in storitvenih dejavnosti pa 290.000 ton. Skupna količina komunalnih in njim podobnih odpadkov je 430 kg na prebivalca [12]. Leta 2001 se je z Odredbo o ravnanju z ločeno zbranimi odpadki¹⁰ način zbiranja podatkov spremenil, zato podatki za leti 1995 in 1998 niso primerljivi s podatki za leto 2001. Leta 1998 je bilo na odlagališča komunalnih odpadkov prepeljanih 1,39 mio. ton odpadkov, od tega 1,06 mio. ton komunalnih odpadkov. Glede na leto 1995 se je letna količina odpadkov, odloženih na odlagališča, povečala za 12 %. Količina nevarnih odpadkov se je povečala za 17 % [16]. Skupna količina odpadne embalaže v letu 1998 je bila 170.000 ton, od tega 100.000 ton embalaže iz gospodinjstev (komunalni odpadek) in 70.000 ton embalaže, ki ni komunalni odpadek. Delež papirja je bil 44-odstoten, plastike 15-odstoten, stekla 14-odstoten, lesa 14-odstoten, kovin 7-odstoten ter drugih materialov 6-odstoten. Delež reciklirane in predelane embalaže je znašal 29 %. Ločeno zbiranje odpadkov je v

letu 2002 izvajalo 70 % izvajalcev javne službe ravnanja z odpadki [12].

Odlaganje odpadkov v Sloveniji prevladuje kot oblika končne oskrbe oziroma odstranjevanja mešanih komunalnih odpadkov, preostalih po ločenem zbiranju. Leta 2000 je bilo po evidencah taksiranja za obremenjevanje okolja zaradi odlaganja odpadkov odloženih na odlagališča komunalnih oziroma nenevarnih odpadkov 951.000 ton komunalnih, inertnih in drugih nenevarnih odpadkov. V Sloveniji deluje 51 odlagališč komunalnih odpadkov, med katerimi jih 27 pomeni različne vrste tveganja. Sprejeta zakonodaja predvideva, naj bi se do konca leta 2003 zaprlo 21 odlagališč, do konca 2008 pa še 13. Sistemi za zajemanje in izkoriščanje deponijskih plinov so postavljeni na treh največjih odlagališčih, Ljubljana Barje, Maribor Pobrežje in Celje Bukovžlak. Zaradi velikih finančnih obremenitev pri sanaciji, posodobitvi ali razširitvi odlagališč in uvajanju ločenega zbiranja odpadkov prihaja do združevanj na medobčinski in lokalni ravni v regijska središča za ravnanje s komunalnimi odpadki. Sežigalnic komunalnih odpadkov v Sloveniji ni. Obratuje pa pet naprav za sosežig, poleg tega pa še dve sežigalnici odpadkov, v katerih sežigajo odpadne kemikalije, odpadne agrokemične izdelke, odpadna zdravila, odpadna olja, odpadke iz lovnikov olj, blata iz čistilnih naprav tehnoloških odpadnih vod, nekatere odpadke iz zdravstva in veterinarstva, odpadne

¹⁰ Odredba o ravnanju z ločeno zbranimi frakcijami pri opravljanju javne službe ravnanja s komunalnimi odpadki (Ur. l. RS, št. 21/2001).

barve, lake, lepila in odpadno embalažo. Leta 2001 je bilo sežganih 15.997 ton nevarnih odpadkov ter 15.739 ton nenevarnih odpadkov [12].

2.10 Stanovanja in struktura urbanih področij

V Sloveniji je bilo ob popisu leta 2002 po veljavni upravni prostorski razdelitvi 5712 naselij z deset ali več prebivalci. Naselij z več kot 10.000 prebivalci je bilo 16. V dveh največjih naseljih (Ljubljani in Mariboru) je prebivalo 17,9 % vseh prebivalcev Slovenije, kar je 1 % manj kot leta 1991. Najbolj sta se v obdobju od leta 1991 do 2002 povečali število prebivalcev v naseljih, ki imajo od 500 do 5000 prebivalcev (za 1,6 %), in število prebivalcev v najmanjših naseljih (do 500 prebivalcev), v katerih prebiva več kot tretjina prebivalcev Slovenije (34,4 %) [11].

V obdobju 1991–2002 se je število stanovanj povečalo za 13,9 % (94.635). Največ stanovanjskih stavb je bilo zgrajenih v obdobju 1971–1980, in sicer 23,8 %, ter v obdobjih 1961–1970 17,1 % in 1981–1990 16,4 % [16]. Med stanovanjskimi stavbami prevladujejo individualne hiše, ki po površini zavzemajo 60 % celotne stanovanjske površine, v potrebni koristni toploti za ogrevanje pa imajo 66-odstotni delež [1]. Zadnja leta je opazno povečevanje povprečne velikosti stanovanj, ki je leta 1991 znašala 73 m², leta 2002 pa 74,6 m². Povprečna velikost stanovanj, zgrajenih v obdobju 1991–2002, je bila 93,6 m² [16]. Povprečno energijsko število¹¹ enodružinskih hiš je 156 kWh/m², stanovanjskih blokov pa 108 kWh/m². V gospodinjstvih in javnem sektorju so za gretje sanitarne vode in ogrevanje najpogosteje uporabljena tekoča goriva (50 %), sledijo les (18 %), daljinska toplota (12 %) in zemeljski plin (10 %) [1].

2.11 Kmetijstvo in gozdarstvo

Kmetijska zemljišča v uporabi, ki ne vključujejo zemljišč v zaraščanju in neobdelanih zemljišč, zavzemajo 505.734 ha.

Travniki in pašniki zavzemajo skoraj 61 %, njive in vrtovi okoli 33 %, vinogradi dobre 3% in sadovnjaki 2,6 %. Delež kmetijstva v dodani vrednosti je leta 2002 znašal 3,0 %, kar je za 1,5 % manj kot leta 1995 [16]. Kmetijstvo zaposluje približno 6 % delovno aktivnega prebivalstva. V letu 2000 je bilo registriranih 96.669 družinskih kmetij in 132 kmetijskih podjetij. V zasebni lasti je več kot 90 % kmetijske zemlje, kmetijska podjetja pa gospodarijo z manj kot 6 % kmetijskih površin. Povprečna velikost kmetijskega zemljišča v uporabi družinskih kmetij je 4,8 ha, kmetijskih podjetij pa 220,7 ha [15].

Najpomembnejša panoga slovenskega kmetijstva je živinoreja, ki v strukturi končne kmetijske pridelave predstavlja več kot dve tretjini vrednosti, pri čemer ima največji delež govedoreja, sledita pa ji perutninarstvo in prašičereja. V obdobju 1995–2002 se je število goveda zmanjšalo za 4,5 %, število prašičev pa povečalo za 10,7 %. Leta 2002 je bilo na prebivalca pridelanih 354 l mleka in 79,1 kg mesa, kar je glede na leto 1995 19,3 % več oziroma 6,4% manj. Poljedelstvo h končni kmetijski pridelavi prispeva okoli 14 %. Delež krmnih rastlin v setveni strukturi dosega 28 %. V letu 2002 je bilo pridelanih 371,4 kt koruze in 174,9 kt pšenice, kar je za 25,3 % oziroma 12,4 % več kot leta 1995. 93 % travinja so travniki, 7 % pa pašniki [16]. Površina travinja se v zadnjem desetletju zmanjšuje, saj se travinje, ki se ne uporablja, zelo hitro zaraste.

V Sloveniji je bilo leta 2002 skupaj porabljenih 177 tisoč ton mineralnih gnojil, kar je 407 kilogramov na hektar kmetijske zemlje v uporabi. Poraba treh najpomembnejših makrohranil (NPK), to je dušika, fosforja in kalija, je bila skupno 70 tisoč ton, od tega je bilo največ dušika (47,8 %), nato kalija (29,7 %) in najmanj fosforja (22,6 %). Porabljena količina gnojil NPK na enoto kmetijskega zemljišča je od leta 1995 do vključno 1998 naraščala, nato do leta 2000 padala. Po letu 2000 se je poraba mineralnih gnojil spet nekoliko povečala. V letu 2002 je bila za 18,2 % večja kot v letu 1990 [16]. Poraba mineralnih gnojil na

11 Letna raba energije na enoto ogrevane tlorisne površine stavbe.

hektar kmetijskega zemljišča v uporabi je na družinskih kmetijah skoraj trikrat manjša kot v kmetijskih podjetjih [13].

Število kmetij, ki so vključene v nadzor nad ekološkimi kmetijami, se je v obdobju 1998–2002 povečalo za 30-krat. Leta 2002 jih je bilo 1150, kar pomeni 1,3 % vseh kmetij. Ekološki kmetje so obdelali 3,4 % vseh kmetijskih obdelovalnih površin. Med njimi je najpogostejše travinje s 93 %, saj prevladuje živinorejska usmeritev. Večje zanimanje za ekološko kmetovanje je v hribovitem svetu ter med manjšimi in srednje velikimi družinskimi kmetijami [9].

Leta 2001 je gozd prekrival 56,5 % površine Slovenije. Delež varovalnega gozda in rezervatov v celotni površini gozda je 6,4 %. Od leta 1990 se je pokritost Slovenije z gozdom povečala za 2 %. Letni prirastek lesne mase znaša 6,06 m³/ha, od tega je 2,73 m³/ha letni prirastek iglavcev in 3,33 m³/ha letni prirastek listavcev. Lesna zaloga je leta 2001 znašala 234 m³/ha in se je od leta 1990 povečala za 21 %. Deleža iglavcev in listavcev v lesni zalogi sta skoraj enaka, in sicer 48,1 % in 51,9 % [16]. 68 % skupne površine gozdov je v zasebni lasti, 31 % v državni lasti, majhen delež pa je tudi v lasti pravnih oseb (lokalnih skupnosti ali drugih organizacij). Ker denacionalizacija še ni končana, se bo lastništvo gozdov še spremenilo. Pričakuje se povečanje deleža zasebnih gozdov do 80 % površine vseh gozdov. Površina zasebnih gozdov je zelo razdrobljena, saj so gozdne posesti zasebnih lastnikov večinoma deljene na več ločenih parcel. Velikost povprečne gozdne posesti je manj kot 3 ha. Večje gozdne posesti so v hribovitih predelih [5].

2.12 Viri

- [1] Burja, A., Nared, N., Tavzes, R., Kranjc, A., Zore, J. 2003. Operativni program zmanjševanja emisij toplogrednih plinov. MOPE.
- [2] Cegnar, T. 2003. Klimatske razmere v Sloveniji. Ljubljana. ARSO – Urad za meteorologijo. Neobjavljeno delo, poslano po elektronski pošti 4. 12. 2003.
- [3] Energetska bilanca RS za leto 2003. Ljubljana. MOPE.
- [4] Energy intensity of the economy. 2003. EUROSTAT. Dostopno na spletnem naslovu: http://europa.eu.int/comm/eurostat/newcronos/queen/display.do?screen=detail&language=en&product=LT&root=LT_copy_1031680375681/strind_copy_817397594099/enviro_copy_336220120048/en020_copy_946288829740
- [5] Gozdovi Slovenije. 2003. Zavod za gozdove Slovenije. Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.gov.si/zgs/>
- [6] Kajfež - Bogataj, L., Črepinšek, Z., Sušnik, A., Bergant, K., Kurnik, B., Matajc, I., Rogelj, D., Gregorič, G. 2003. Klimatski scenariji in ocena ranljivosti na spremembe podnebja. Biotehniška fakulteta. Katedra za agrometeorologijo.
- [7] Kočever, H., Gregorc, C., Krivec, D., Prihoda, K., Kristl, M. 2003. Analiza strukture prometnega dela in hitrosti vozil na državnih cestah ter predlog in analiza ukrepov za zmanjšanje emisij škodljivih snovi iz cestnega prometa. OMEGAconsult.
- [8] Ministrstvo za okolje, prostor in energijo. 2003. Ljubljana. MOPE. Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.gov.si/mope>
- [9] Murn, A., Kmet, R. 2003. Poročilo o razvoju 2003. Ljubljana. UMAR. Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.gov.si/zmar/projekti/pr/2003/por.html>
- [10] O Sloveniji. 2003. Ljubljana. Urad Vlade RS za informiranje. Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.gov.si/vrs/slo/o-sloveniji.html>
- [11] Popis prebivalstva leta 2002. Komentar. 2003. Ljubljana. SURS. Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.sigov.si/popis2002/komentar.html>
- [12] Poročilo o stanju okolja 2002. 2003. Ljubljana. ARSO. Dostopno na spletnem naslovu:

- [http://www.arso.gov.si/poro~cila/
Poro~cila_o_stanju_okolja_v_
Sloveniji/](http://www.arso.gov.si/poro~cila/Poro~cila_o_stanju_okolja_v_Sloveniji/)
- [13] Rejec - Brancelj, I. 2003. Kmetijstvo v Sloveniji z vidika obremenjevanja okolja. Geografski vestnik. 75 (2). 53–64. Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.zrc-sazu.si/zgds/GV.htm>
- [14] Slovenija v številkah 2003. 2003. Ljubljana. SURS. Dostopno na spletnem naslovu: http://www.stat.si/doc/pub/slo_figures_03.pdf
- [15] Slovenski kmetijsko okoljski program. 2001. Ljubljana. MKGP. Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.gov.si/mkgrp/slo/skop/index.html>
- [16] Statistični letopis 2003 (2002, 2001, 2000). 2003. Ljubljana. SURS. Dostopno na spletnem naslovu: http://www.stat.si/letopis/index_letopis.asp
- [17] Statistični letopis energetskega gospodarstva (SLEG) 2001. 2002. Ljubljana. MOPE.
- [18] Vendramin, M. 2003. Jesensko poročilo 2003. Ljubljana. UMAR. Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.gov.si/zmar/public/analiza/jesen03/jeskazal.html>



3 EVIDENCE EMISIJ

V tem poglavju so predstavljene evidence emisij toplogrednih plinov CO₂, CH₄, N₂O in halogeniranih ogljikovodikov (HFC, PFC in SF₆) ter posrednih toplogrednih plinov SO₂, NO_x, CO in NMVOC. Plini CO₂, CH₄ in N₂O so naravna sestavina ozračja, medtem ko je prisotnost halogeniranih ogljikovodikov v ozračju izključno posledica antropogenih vplivov. Toplogredni plini s spremembo energijske bilance Zemlje vplivajo na spremembo temperature na zemeljskem površju. Posredni toplogredni plini nimajo neposrednega vpliva na dvig temperature, sodelujejo pa pri fotokemičnih procesih nastanka troposferskega ozona, ki je toplogredni plin. Žveplov dioksid, ki tudi sodi v skupino posrednih toplogrednih plinov, ima negativen toplogredni učinek. Evidence so bile pripravljene za leto 1986, ki je izhodiščno leto za Slovenijo, ter za obdobje 1990–2002. V poglavju je le na kratko predstavljeno gibanje emisij, podrobnejše tabele evidenc pa so v prilogi B.

3.1 Metodologija priprave evidenc emisij

Evidence emisij toplogrednih plinov so bile pripravljene na podlagi metodologije IPCC (IPCC 1997) za vse pline in področja, razen v nekaterih primerih, ki so posebej navedeni. Evidentirani in ocenjeni so bili tudi nekateri viri emisij, ki niso navedeni v metodologiji IPCC. Glede na pomen vira in razpoložljive podatke so bili uporabljeni različni pristopi (Tier) v okviru metodologije IPCC. Za oceno emisij so bili za emisije iz domačih premogov uporabljeni nacionalni emisijski faktorji (Tier 2), pri drugih energentih pa večinoma privzeti emisijski faktorji IPCC.

Količine goriv in uporabljene energetske vrednosti goriv so bile povzete po energetskih letopisih, ki jih na podlagi podatkov Statističnega urada RS pripravlja ministrstvo, pristojno za energetiko. Dodatno so bili pridobljeni podatki o energetski izrabi nekaterih vrst odpadkov (odpadne pnevmatike, olja in topila). Podatki o porabi goriv v kmetijstvu in gozdarstvu se nanašajo le na mobilne vire, preostala

poraba goriv teh podpodročij je vključena v javno in storitveno podpodročje. Pri energetske porabi fosilnih goriv so bili za tekoča goriva uporabljeni privzeti emisijski faktorji IPCC in deleži oksidacije. Zaradi večjega deleža metana v zemeljskem plinu, ki se uporablja v Sloveniji, je bil za celotno obdobje uporabljen ustrezen, nekoliko nižji emisijski faktor CO₂, kot je privzeti. Emisije CH₄ in N₂O cestnega motornega prometa so bile določene v skladu z natančnejšo metodologijo in emisijskimi faktorji CORINAIR. Pri dizelskih vozilih smo od možne emisije odšteli ogljik, vsebovan v emitiranih trdnih delcih, pri bencinskih pa predpostavili 100-odstotno oksidacijo goriva. Pri ubežnih emisijah CO₂ v energetiki so bile upoštevane emisije, ki so bile sproščene pri razžvepljevanju dimnih plinov v termoelektrarnah in izračunane na podlagi podatkov o porabi kalcijevega karbonata. Emisije CO₂ pri porudarskih dejavnostih zaradi pomanjkanja podatkov o desorpciji niso bile ocenjene. Kot kaže, pa so večje od tistih, ki se sprostijo neposredno pri izkopu premoga. Emisijski faktorji za ubežne emisije CH₄ pri rudarskih dejavnostih so bili določeni na podlagi meritev koncentracij metana v prezračevalnih jaških rudnikov in ocen sproščenih količin metana. Tako določen emisijski faktor je nižji od privzetih vrednosti IPCC. Regionalno privzet emisijski faktor IPCC pri prenosu in distribuciji zemeljskega plina ne ustreza razmeram v Sloveniji, zato so bili za izračun emisij CH₄ pri prenosu zemeljskega plina uporabljeni podatki podjetja, ki upravlja prenosno omrežje. Izgube pri distribuciji so bile ocenjene na podlagi dolžine posameznih vrst plinovodov glede na vrsto cevi ob uporabi specifičnih izgub na enoto dolžine, kot so bile navedene v nemškem poročilu Konferenci pogodbenic, kar je smiselno glede na raven vzdrževanja in majhno povprečno starost plinovodnega omrežja.

Emisije pri industrijskih procesih so bile večinoma določene na podlagi statističnih podatkov o proizvodnji in porabi surovin ter z uporabo predpisanih emisijskih faktorjev. Po letu 1997 je Statistični urad RS deloma

spremenil način zbiranja in prikazovanja teh podatkov, zato so bili nekateri podatki pridobljeni od podjetij. Pri proizvodnji kovin je bila poleg porabe anod upoštevana tudi poraba drugih reducentov. Tako je bila pri proizvodnji železa in jekla od leta 1997 vključena tudi poraba koksa, pri proizvodnji ferozlitin pa poraba koksa in petrolkoksa. Emisije pri primarni proizvodnji aluminija so bile računane iz porabe anod in iz emisij PFC, ki so bile določene na podlagi števila in trajanja anodnih učinkov. Pri določanju dejanskih emisij zaradi uporabe HFC so bili pridobljeni podatki podjetij, ki te snovi uporabljajo, ter podatki o izvozu in uvozu hladilnih naprav. Pri emisijah SF₆ je bilo ocenjeno sproščanje tega plina iz zvočnoizolativnih oken in stikalnih naprav v energetiki.

Emisije NMVOC so bile pri porabi topil in redčil ocenjene predvsem na podlagi metodologije CORINAIR. V skladu z načelom o namernem dvojnem štetju so bile emisijam NMVOC fosilnega izvora pripisane tudi ustrezne emisije CO₂, saj se te snovi po nekaj mesecih zadrževanja v ozračju pretvorijo vanj.

V kmetijstvu so bile posebej natančno določene emisije metana zaradi črevesne fermentacije pri govedih, kjer je bil nadgrajen pristop Tier 2 z razdelitvijo črede na 18 kategorij glede na intenzivnost reje. Pri emisijah zaradi ravnanja z gnojem je bil uporabljen pristop Tier 2 pri prašičereji in govedoreji. Pri reji drugih živali, ki pomenijo le manjši delež pri emisijah metana, je bil uporabljen pristop Tier 1. Pri emisijah N₂O so bili pri ravnanju z gnojem in pri posrednih emisijah zaradi gnojenja z živinskimi gnojili uporabljeni vhodni podatki, pridobljeni pri oceni emisij metana. Pri emisijah N₂O so bili uporabljeni privzeti faktorji IPCC, ki določajo pretvorbo dušika v N₂O.

Emisije metana pri ravnanju s trdnimi odpadki so bile določene z uporabo privzete metodologije IPCC, ki ne upošteva časovne dinamike sproščanja metana. Emisije pri N₂O zaradi odpadnih vod so bile določene glede na porabo beljakovin pri prehrani

ljudi, ki se po ocenah v obravnavanem obdobju ni spreminjala.

3.2 Glavne spremembe v evidencah glede na predhodno poročilo

Pri računanju emisij TGP smo pri vseh področjih odpravili tudi nekaj manjših računskih napak, ki pridejo do izraza predvsem pri plinih z veliko toplogredno zmogljivostjo, ko jih prikažemo v ekvivalentu CO₂.

3.2.1 Energetika

Glede na predhodno poročilo so bili pri porabi domačega premoga uporabljeni nacionalni emisijski faktorji, ki temeljijo na dejanskih vsebnostih ogljika v domačem premogu, namesto privzetih emisijskih faktorjev IPCC. Ponovni izračun emisij je bil za vsa področja porabe domačega premoga izveden za leto 1986 in celotno obdobje 1990–2002. S tem je bila metoda izračuna emisij izboljšana z dosedanje ravni Tier 1 na raven Tier 2. Sprememba je bila izvedena tudi pri porabi goriv v premogovništvu, kjer je bil dosedanji emisijski faktor nadomeščen s predpisanim. Pri porabi goriv v naftni industriji je bila ponovna ovrednotena neenergetska raba zemeljskega plina in popravljen delež ogljika, shranjenega v izdelkih. K emisijam v izhodiščnem letu je bila dodana še poročana lastna raba zemeljskega plina, ki do zdaj ni bila razporejena v noben del porabe. Od leta 1996 v evidencah ni bila upoštevana celotna poraba zemeljskega plina za neenergetske potrebe (proizvodnja metanola), saj je bila neupravičeno odšteta od porabe goriv v kemični industriji. Za leto 1999 je bila popravljena in usklajena z drugimi področji porabe tudi kurilnost zemeljskega plina v predelovalni dejavnosti.

3.2.2 Industrijski procesi

Pri proizvodnji železa in jekla so bile dodane emisije CO₂ zaradi porabe apnenca, ki za izhodiščno leto niso bile upoštewane. Obenem je bila za izračun uporabljena natančnejša metodologija, ki upošteva tudi razlike v vsebnosti ogljika v surovini in izdelkih. Pri proizvodnji ferozlitin so bili

izboljšani podatki o porabi goriv kot redukcijskega sredstva. V dosedanjih evidencah tako ni bila upoštevana poraba koksa in petrolkoksa za te namene. Obenem je bila izvzeta poraba sekancev (les), ki se kot biomasa ne sme upoštevati v evidencah emisij CO₂. Emisije zaradi proizvodnje in porabe karbidov so bile ponovno natančneje ovrednotene z upoštevanjem podatkov o izvozu in uvozu karbidov, pridobljenih od Statističnega urada RS. Hkrati so bili podatki o proizvodnji nadomeščeni z natančnejšimi podatki, ki so bili pridobljeni od podjetja TDR kot edinega proizvajalca kalcijevega karbida v Republiki Sloveniji.

3.2.3 Uporaba topil in drugih izdelkov

Ocenjene vrednosti o porabi topil v letu 1999 so bile nadomeščene s podatki Statističnega urada RS.

3.2.4 Odpadki

Razlike med vrednostmi v evidencah in operativnem programu so posledica tega, da so emisije metana iz trdnih odpadkov v operativnem programu računane po natančnejši metodologiji kot v evidencah. V prihodnjem letu bomo izboljšali metodiko v evidencah in emisije uskladili s temi, ki so bile uporabljene za operativni načrt.

3.2.5 Kmetijstvo

Leta 2003 je Statistični urad RS objavil nove, natančnejše vrednosti števila glav živine in rastlinske pridelave v Sloveniji od leta 1991. Emisije iz kmetijstva so bile zato ponovno izračunane za obdobje 1991–2002.

3.3 Emisije CO₂

CO₂ je najpomembnejši toplogredni plin, saj je leta 2002 z emisijami 16,35 Tg predstavljal 80,2 % vseh emisij toplogrednih plinov (tabela 3-5). V energetiki, v kateri nastane 94,6 % vseh emisij CO₂, imajo največji delež emisije zaradi zgorevanja goriv. K emisijam zaradi zgorevanja goriv je v letu 2002 največ prispevala oskrba z energijo z 39,2 % vseh emisij CO₂, promet s 23,2 %, druga področja, kjer so zajete emisije iz gospodinjstva, storitev in komercialnega področja ter iz kmetijstva, s 17,3 % ter industrija in gradbeništvo s 14,6 %.

Sledijo emisije iz industrijskih procesov, ki so leta 2002 znašale 838,7 Gg oziroma 5,1 % emisij (tabela 3-1). Raba zemljišč in gozdarstvo predstavljata ponor emisij CO₂ v višini 5,56 Tg. Emisije iz energetike, določene z referenčnim pristopom, so manjše za 0,8 % od emisij, določenih s področnim pristopom.

Emisije, nastale pri zgorevanju goriv, ki so leta 2002 znašale 15,42 Tg, se lahko razdelijo tudi po gorivih. Trdna goriva so prispevala 6,90 Tg (44,8 %), tekoča goriva 6,86 Tg (44,5 %), plinasta goriva 1,64 Tg (10,6 %) in druga goriva 10,7 Gg (0,07 %).

Skupne emisije CO₂ so bile leta 2002 glede na leto 1986 višje za 2,2 % (tabela 3-1 in slika 3-1). V energetiki so se emisije povečale za 3,6 % predvsem zaradi povečanja emisij, nastalih v prometu, na katero je vplivalo povečanje cestnega prometa (emisije CO₂ v prometu so bile leta 2002 glede na leto 1986 višje za 1,83 Tg). Nekaj je k povečanju emisij prispeval tudi porast na drugih področjih (emisije, višje za 691,3 Gg), kar je predvsem posledica povečanja emisij v gospodinjstvih (za 637 Gg). Najbolj so se emisije zmanjšale v industriji in gradbeništvu, in sicer za 1,74 Tg. Neto ponor CO₂ se je v obdobju 1986–2002 povečal za 88,5 %.

3.4 Emisije CH₄

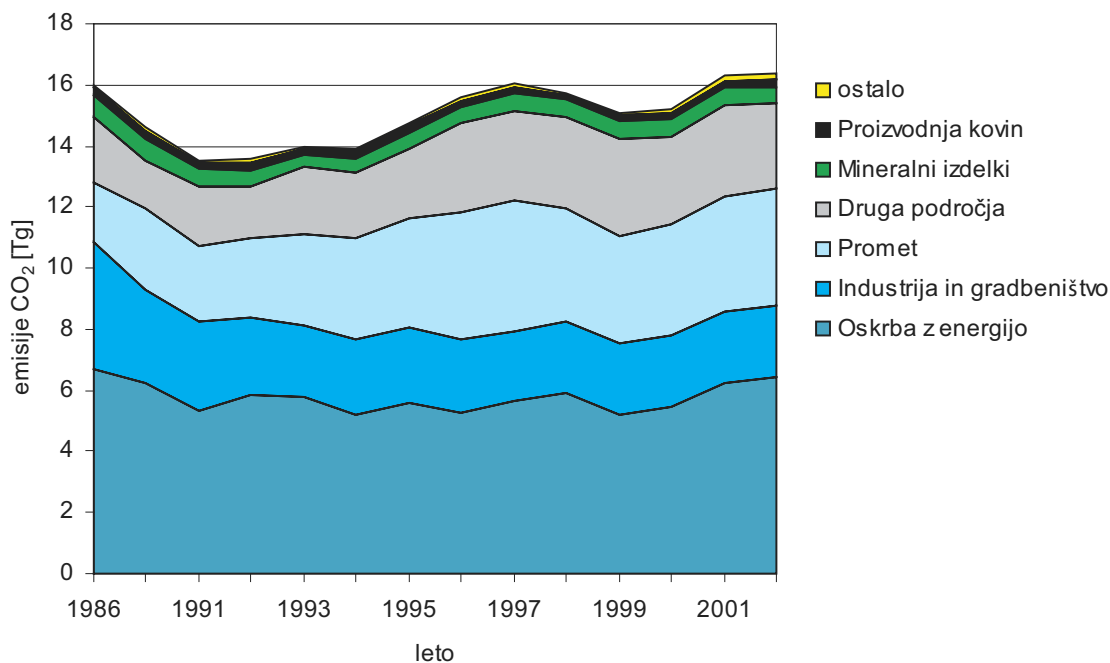
Emisije metana leta 2002 znašajo 108,6 Gg (tabela 3-2). Glavna vira emisij metana sta odpadki (46,6 % vseh emisij CH₄) in kmetijstvo (37,3 %). Pri odpadkih k emisijam največ prispeva odlaganje trdnih odpadkov na odlagališčih (42,0 % vseh emisij CH₄), v kmetijstvu pa je najpomembnejši vir emisij črvesna fermentacija (29,9 % vseh emisij CH₄).

Skupne emisije metana so se leta 2002 glede na leto 1986 zmanjšale za 9,8 % (tabela 3-2 in slika 3-2). K zmanjšanju emisij CH₄ je največ prispevalo zmanjšanje emisij v kmetijstvu (emisije leta 2002 so bile glede na emisije leta 1986 manjše za 211,6 Gg), ki je posledica manjšega staleža govedi, in v energetiki predvsem zaradi manjše porabe trdnih goriv v gospodin-

Tabela 3-1: Emisije CO₂ za leto 2002 in primerjava z emisijami v izhodiščnem letu (1986)

VRSTA VIROV IN PONOROV CO ₂	1986	2002		2002 / 1986
	[Gg]	[Gg]	[%]	[%]
Skupne nacionalne emisije in ponori	13.494,68	10.787,75	66,0	82,7
Skupne nacionalne emisije brez ponorov	15.997,73	16.349,17	100,0	102,2
1. Energetika¹²	14.929,89	15.473,75	94,6	103,6
A. Zgorevanje goriv (Referenčni pristop)	15.038,38	15.289,39		
(Sektorski pristop)	14.929,89	15.415,65	94,3	103,3
1. Oskrba z energijo	6.700,55	6.401,83	39,2	95,5
2. Industrija in gradbeništvo	4.119,36	2.383,53	14,6	57,9
3. Promet	1.970,94	3.799,98	23,2	192,8
4. Druga področja	2.139,04	2.830,30	17,3	132,3
B. Ubežne emisije	0,00	58,11	0,4	
1. Trdna goriva	0,00	58,11	0,4	
2. Industrijski procesi	1.021,66	838,71	5,1	82,1
A. Mineralni izdelki	746,22	532,50	3,3	71,4
B. Kemična industrija	56,86	54,66	0,3	96,1
C. Proizvodnja kovin	218,58	251,56	1,5	115,1
3. Uporaba topil in drugih izdelkov	46,19	36,70	0,2	79,5
5. Sprememba rabe zemljišč in gozdarstvo	-2.950,39	-5.561,42	-34,0	188,5

Vir: ARSO



Vir: ARSO

Slika 3-1: Emisije CO₂ za leto 1986 in obdobje 1990–2002

12 Oznake in razdelitev sektorjev v skladu z IPCC.

jstvih in storitvenem sektorju (emisije, manjše za 151,2 Gg). Pri odpadkih so se emisije povečale za 112,2 Gg, pri čemer so se pri ravnanju z odpadno vodo emisije zmanjšale za 37,8 Gg, pri odlaganju odpadkov pa so se zaradi večje količine odpadkov povečale za 150 Gg.

3.5 Emisije N₂O

Leta 2002 so emisije N₂O za Slovenijo znašale 4,99 Gg (tabela 3-3). Najpomembnejši viri emisij so kmetijska zemljišča s

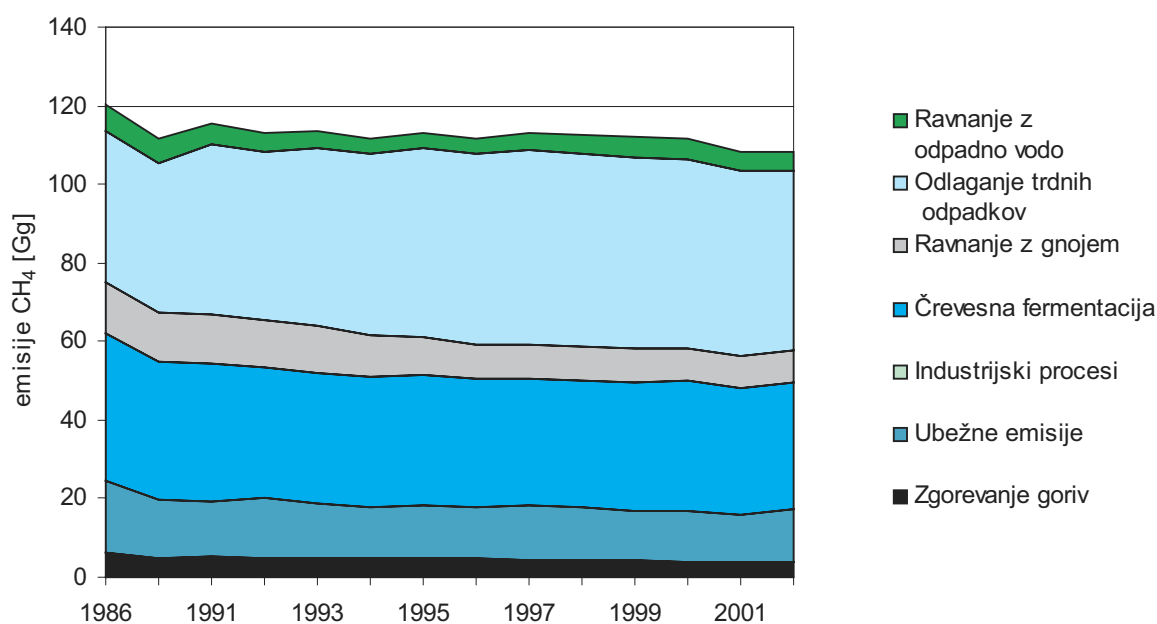
3,13 Gg (62,7 % vseh emisij N₂O), ravnanje z gnojem z 1,35 Gg (16,1 %) in promet z 0,49 Gg (9,8 %).

Emisije N₂O so se v obdobju 1986–2002 zmanjšale za 0,79 Gg (13,6 %). Zmanjšanje je predvsem posledica zmanjšanja emisij v kmetijstvu (nižje emisij leta 2002 glede na izhodiščno leto za 0,91 Gg), kjer so se emisije pri ravnanju z gnojem zmanjšale za 0,55 Gg, pri kmetijskih zemljiščih pa za 0,37 Gg. V prometu so se emisije zaradi povečanja deleža vozil s katalitičnimi

Tabela 3-2: Emisije CH₄ za leto 2002 in primerjava z emisijami v izhodiščnem letu (1986)

VRSTA VIROV CH ₄	1986	2002	2002 / 1986	
	[Gg]	[Gg]	[%]	[%]
Skupne nacionalne emisije	120,50	108,64	100,0	90,2
1. Energetika	24,42	17,23	15,9	70,6
A. Zgorevanje goriv (Sektorski pristop)	6,12	4,02	3,7	65,7
4. Druga področja	5,02	3,00	2,8	59,8
B. Ubežne emisije	18,30	13,21	12,2	72,2
1. Trdna goriva	17,09	12,56	11,6	73,5
2. Industrijski procesi	0,18	0,24	0,2	133,3
4. Kmetijstvo	50,61	40,53	37,3	80,1
A. Črevesna fermentacija	37,70	32,51	29,9	86,2
B. Ravnanje z gnojem	12,91	8,02	7,4	62,1
6. Odpadki	45,29	50,64	46,6	111,8
A. Odlaganje trdnih odpadkov	38,54	45,68	42,0	118,5
B. Ravnanje z odpadno vodo	6,75	4,95	4,6	73,3

Vir: ARSO



Vir: ARSO

Slika 3-2: Emisije CH₄ za leto 1986 in obdobje 1990-2002

Tabela 3-3: Emisije N₂O za leto 2002 in primerjava z emisijami v izhodiščnem letu (1986)

VRSTA VIROV N ₂ O	1986	2002		2002 / 1986
	[Gg]	[Gg]	[%]	[%]
Skupne nacionalne emisije	5,77	4,99	100,0	86,4
1. Energetika	0,52	0,79	15,8	153,0
A. Zgorevanje goriv	0,52	0,79	15,8	153,0
1. Oskrba z energijo	0,09	0,09	1,7	100,0
2. Industrija in gradbeništvo	0,13	0,07	1,4	54,0
3. Promet	0,08	0,49	9,8	585,0
4. Druga področja	0,21	0,14	2,9	66,9
3. Uporaba topil in drugih izdelkov	0,26	0,12	2,4	44,6
4. Kmetijstvo	4,84	3,93	78,8	81,1
B. Ravnanje z gnojem	1,35	0,80	16,1	59,4
D Kmetijska zemljišča	3,49	3,13	62,7	89,5
6. Odpadki	0,15	0,15	3,0	100,0
B. Ravnanje z odpadno vodo	0,15	0,15	3,0	100,0

Vir: ARSO

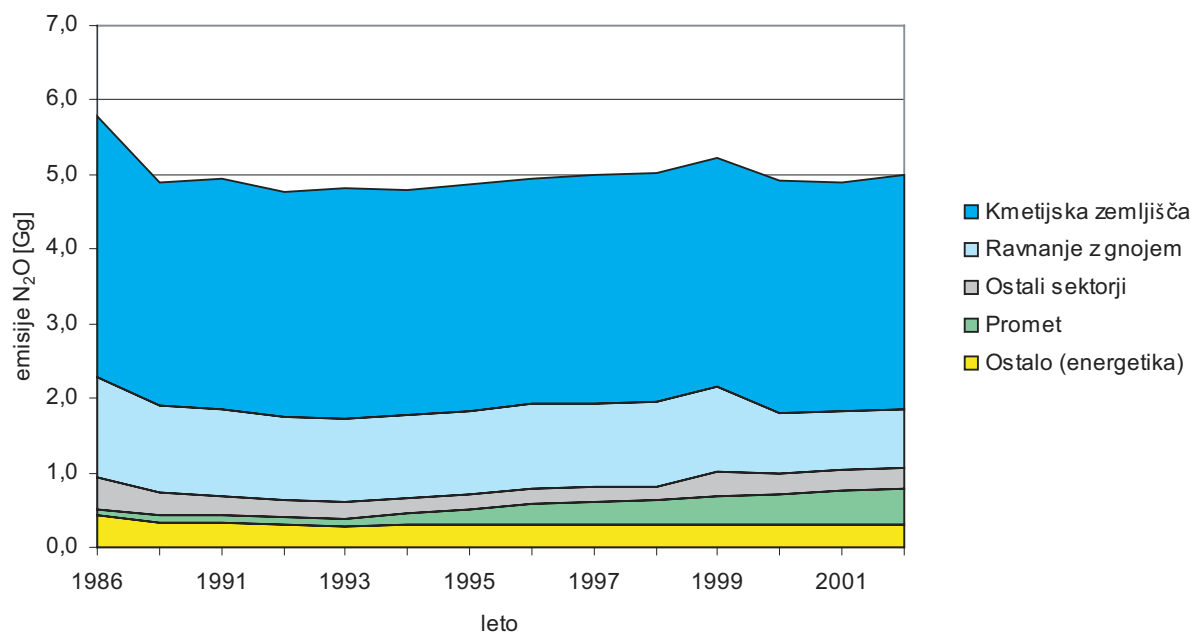
pretvorniki izpušnih plinov povečale za 0,41 Gg.

3.6 Emisije HFC-jev, PFC-jev in SF₆

Emisije F–plinov so zelo majhne, vendar zaradi visoke toplogredne zmogljivosti njihov prispevek k segrevanju ozračja ni zanemarljiv. Njihov delež v skupnih emisijah toplogrednih plinov znaša 1,0 %. Izhodiščno leto za F–pline je leto 1995. Med

F–pline spadajo fluorirani ogljikovodiki (HFC-ji), perfluorirani ogljikovodiki (PFC-ji) in žveplov heksafluorid (SF₆).

HFC-ji so se v Sloveniji začeli uporabljati leta 1993 kot nadomestilo za CFC. Emisije leta 2002 so znašale 69,2 Gg CO₂ ekv. (33,5% skupnih emisij F–plinov). Vir emisij HFC-jev je uporaba plina HFC–134a kot hladilo v klimatskih in hladilnih napravah (99,0 % emisij HFC) ter uporaba tega plina kot penilo pri proizvodnji izdelkov iz poli-



Vir: ARSO

Slika 3-3: Emisije N₂O za leto 1986 in obdobje 1990–2002

uretana (0,7 %) in v gasilnih aparatih (0,3%). V obdobju 1995–2002 so se zaradi večje uporabe plina v klimatskih in hladilnih napravah emisije povečale za 38,6 Gg CO₂ ekv. (125,8 %) (tabela 3-4).

Edini evidentirani vir emisij PFC v Sloveniji je proizvodnja aluminija. Leta 2002 je bilo emitiranih 116,4 Gg CO₂ ekv. (56,3 % vseh emisij F-plinov). Kljub povečanju proizvodnje aluminija so se emisije v obdobju 1995–2002 zaradi izboljšane tehnologije zmanjšale za 169,2 Gg CO₂ ekv. oziroma 59,2 % (tabela 3-4).

Emisije SF₆ so v letu 2002 znašale 21,0 Gg CO₂ ekv. in so bile glede na leto 1995 nižje za 4,3 Gg CO₂ ekv. (17,0 %). Edini vir je uporaba stikalnih naprav v energetiki (tabela 3-4).

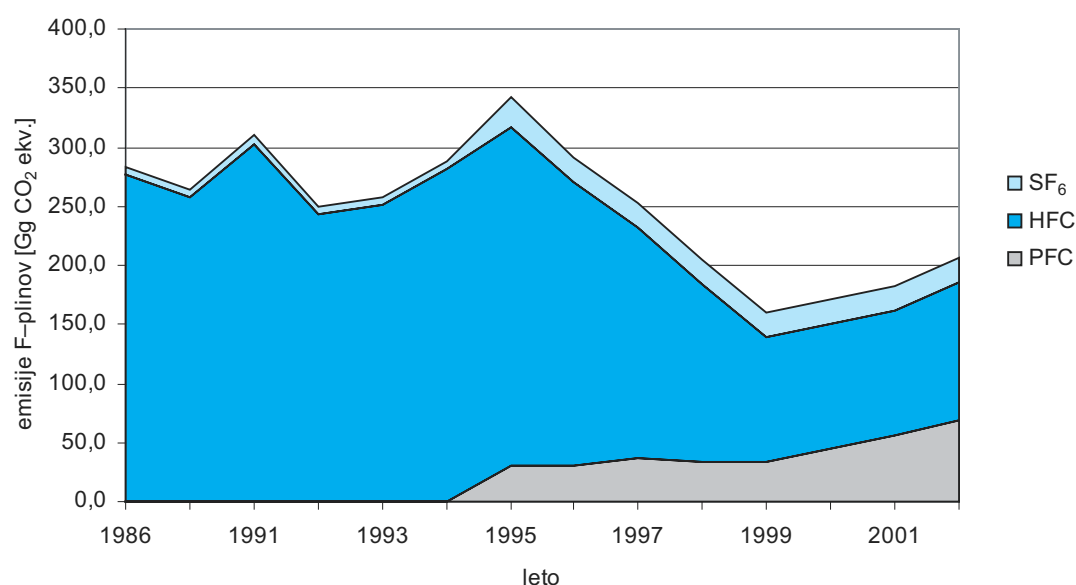
3.7 Skupne emisije neposrednih toplogrednih plinov

Skupne emisije toplogrednih plinov leta 2002 so bile 20,38 Tg CO₂ ekv. Od plinov ima največji 80,2-odstotni delež CO₂ z emisijami 16,35 Tg. Sledijo CH₄ z emisijami 2,28 Tg CO₂ ekv. in 11,2-odstotnim deležem, N₂O z emisijami 1,55 Tg CO₂ ekv. in 7,6-odstotnim deležem ter F-plini z emisijami 0,21 Tg CO₂ ekv. in 1,0-odstotnim deležem. Od področij je največ emisij leta 2002 prispevala energetika (16,08 Tg CO₂ ekv., 78,9 %). Sledijo kmetijstvo (2,07 Tg CO₂ ekv., 10,2 %), odpadki (1,11 Tg CO₂ ekv., 5,4 %), industrijski procesi (1,05 Tg CO₂ ekv., 5,2 %) ter uporaba topil in drugih

Tabela 3-4: Emisije F-plinov za leto 2002 in primerjava z emisijami v izhodiščnem letu (1995)

Emisije F-plinov	1995	2002		2002 / 1995
	[Gg CO ₂ ekv.]	[Gg CO ₂ ekv.]	[%]	[%]
Skupne nacionalne emisije	341,66	206,67	100,0	60,5
HFC	30,65	69,19	33,5	225,8
HFC-134a	30,65	69,19	33,5	225,8
PFC	285,68	116,44	56,3	40,8
CF ₄	250,26	100,62	48,7	40,2
C ₂ F ₆	35,42	15,82	7,7	44,7
SF₆	25,33	21,03	10,2	83,0

Vir: ARSO



Vir: ARSO

Slika 3-4: Emisije F-plinov za leto 1986 in obdobje 1990–2002

izdelkov (0,07 Tg CO₂ ekv., 0,4 %) (tabela 3-5).

V obdobju 1986–2002 so se skupne emisije TGP zmanjšale za 1,1 %, k čemur je največ prispevalo zmanjšanje emisij v kmetijstvu za 0,49 Tg CO₂ ekv. in industrijskih procesih za 0,26 Tg CO₂ ekv. Emisije so se povečale v energetiki za 0,48 Tg CO₂ ekv. in pri odpadkih za 0,11 Tg CO₂ ekv.

Skupne emisije SO₂ v letu 2002 so bile 72,4 Gg, največji vir pa je oskrba z energijo (80 % vseh emisij SO₂).

V obdobju 1986–2002 so se emisije NO_x in CO povečale za 3,3 % in 30,8 %, emisije NMVOC in SO₂ pa so se zmanjšale za 2,4 % oziroma 71,3 %.

3.8 Emisije posrednih toplogrednih plinov

Vira, ki sta največ prispevala k 59,9 Gg emisij NO_x leta 2002, sta bila promet (57,4 % vseh emisij NO_x) in oskrba z energijo (29,0 %). Sledijo industrija in gradbeništvo (6,6 %) ter druga področja (6,5 %).

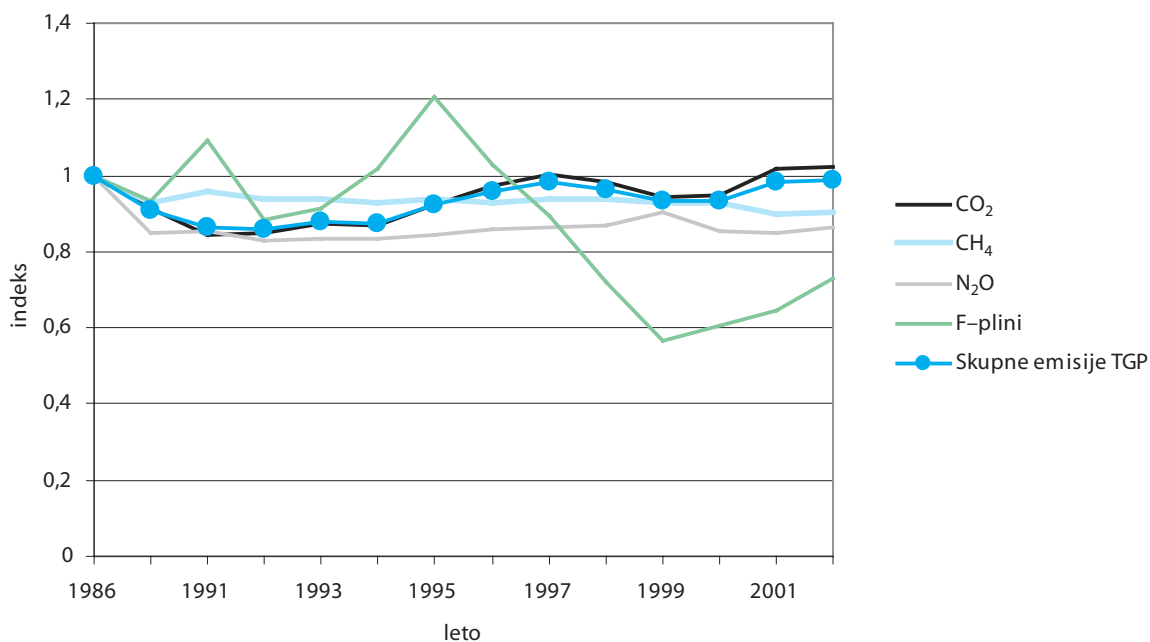
Emisije CO leta 2002 so bile 103,1 Gg. K temu so največ prispevali promet z 51,5 %, druga področja z 32,0 % in proizvodnja kovin s 13,0 %.

Emisije NMVOC leta 2002 so znašale 54,5 Gg. Glavni viri so bili: promet (27,5 % vseh emisij NMVOC), uporaba topil in drugih izdelkov (21,1 %), industrijski procesi (18,7 %) in druga področja (17,2 %).

Tabela 3-5: Skupne emisije toplogrednih plinov po plinih in virih za leti 1986 in 2002

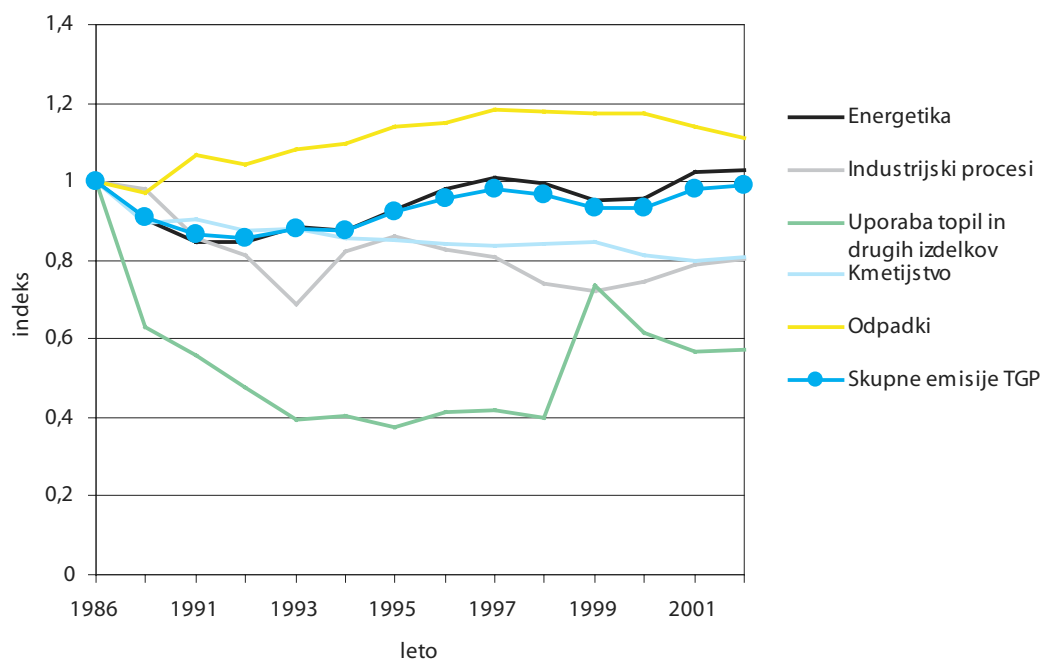
Emisije toplogrednih plinov	1986		2002		2002/1986
	[Tg CO ₂ ekv.]	[%]	[Tg CO ₂ ekv.]	[%]	[%]
CO ₂	16,00	77,7	16,35	80,2	102,2
CH ₄	2,53	12,3	2,28	11,2	90,2
N ₂ O	1,79	8,7	1,55	7,6	86,4
F-plini	0,28	1,4	0,21	1,0	72,9
Skupne emisije TGP	20,60	100,0	20,38	100,0	98,9
Viri emisij toplogrednih plinov					
1. Energetika	15,60	75,7	16,08	78,9	103,1
2. Industrijski procesi	1,31	6,4	1,05	5,2	80,3
3. Uporaba topil in drugih izdelkov	0,13	0,6	0,07	0,4	57,2
4. Kmetijstvo	2,56	12,4	2,07	10,2	80,7
6. Odpadki	1,00	4,8	1,11	5,4	111,2

Vir: ARSO



Vir: ARSO

Slika 3-5: Spreminjanje skupnih emisij toplogrednih plinov (brez spremembe rabe zemljišč in gozdarstva) in spreminjanje emisij po plinih glede na leto 1986 za obdobje 1990–2002



Vir: ARSO

Slika 3-6: Spreminjanje emisij toplogrednih plinov (brez spremembe rabe zemljišč in gozdarstva) po področjih glede na leto 1986 za obdobje 1990–2002



4 UKREPI IN USMERITVE

V tem poglavju so predstavljeni glavni ukrepi in usmeritve, s katerimi bo Slovenija dosegla zmanjšanje emisij toplogrednih plinov na raven, ki jo zahteva Kjotski protokol. Ukrepi so povzeti po operativnem programu, ki je ključni dokument pri zmanjševanju emisij. Največji poudarek je na ukrepih, ki bodo povečali energetska učinkovitost in delež obnovljivih virov, saj je v energetiki največ možnosti za zmanjšanje emisij. Pomembno mesto zavzemajo tudi ukrepi za zmanjšanje prometa osebnih potniških vozil in količine odpadkov.

4.1 Operativni program zmanjševanja emisij toplogrednih plinov

V prvem državnem poročilu so bili predstavljeni ukrepi in usmeritve, ki so bili zajeti v kratkoročnem akcijskem načrtu zmanjševanja emisij, sestavnem delu Strategije zmanjševanja emisij toplogrednih plinov. Kratkoročni načrt je obsegal 30 ukrepov in dejavnosti, ki so bili podlaga za zadostitev določbam Kjotskega protokola [24]. Naslednjo stopnjo pri pripravi ukrepov, s katerimi bi dosegli zahtevano raven emisij toplogrednih plinov, je Operativni program zmanjševanja emisij toplogrednih plinov, ki ga je leta 2003 pripravila in sprejela vlada. Operativni program je medresorsko usklajen dokument, ki opredeljuje ključne instrumente za doseganje kjotskih ciljev, obveznosti posameznih področij pri uvajanju teh instrumentov in prilagajanje instrumentov za doseganje zahtevanih ciljev. Večina zakonskih in podzakonskih aktov, ki so predvideni kot instrumenti za izvajanje Kjotskega protokola v Sloveniji, pomeni prilagoditev pravnemu redu EU pri vključevanju Slovenije v članstvo. Med posebnimi domačimi instrumenti za zmanjševanje emisij TGP sta predvsem pomembni zlasti taksa na emisije CO₂ in taksa na odlaganje biorazgradljivih snovi.

Operativni program zmanjševanja emisij TGP upošteva tri ključne sestavine zmanjševanja emisij: tehnične ali drugačne ukrepe, to je stvarne priložnosti za zmanjševanje emisij TGP, akterje, ki te ukrepe

izvajajo, in instrumente, ki omogočijo izvedbo ukrepov ali spodbujajo njihovo izvedbo. Usposobljenost in motiviranost raznovrstnih akterjev, vladnih in javnih služb, gospodarskih subjektov, nevladnih organizacij in tudi ozaveščenost vseh prebivalcev Slovenije so ključne za učinkovito izvedbo ukrepov. Vloga akterjev je nepogrešljiva tudi v povratnem učinku za izboljšanje programa zmanjševanja emisij TGP do izpolnitve obveznosti. Eden ključnih instrumentov pri zmanjševanju emisij TGP je okoljska javnofinančna reforma (t. i. zelena davčna reforma), ki obsega povezan in uravnotežen sistem postopnega zmanjšanja fiskalnih obremenitev oziroma dajatev na delo in kapitalske transakcije ob hkratnem povečanju fiskalnih obremenitev (davkov, taks, trošarin) na rabo okoljskih dobrin (tla, voda, zrak, energija, surovine itd.) oziroma razvrednotenje okolja. Poleg tega gre tudi za spremembo javnofinančnih izdatkov oziroma zmanjšanje teh izdatkov za netrajnostne namene/programme ob sočasnem povečanju izdatkov za (nove) namene/programme, ki so v skladu z merili trajnostnega razvoja, za pritegnitev še neuporabljenih proračunskih virov sredstev za trajnostno razvojne projekte in programe ter za uveljavljanje trajnostno razvojnih meril v sistemu javnih naročil. V operativnem programu ni možno predvideti vseh podrobnosti za celotno obdobje prilagajanja kjotskim obveznostim do leta 2012, zato je načelo ciljnega vodenja, ki vključuje spremljanje izvajanja in prilagajanje intenzivnosti instrumentov, ključna sestavina operativnega programa [1].

V prvem poročilu so bili med načrtovanimi ukrepi navedeni tudi ti ukrepi, ki jih v tem poročilu ni: trošarina, sorazmerna z normno porabo goriva pri nakupu novih osebnih vozil; povečevanje cestnin za tovorna vozila; prostovoljni sporazumi za zmanjševanje emisij PFC in SF₆. Ti ukrepi so se pri pripravi prvega poročila šele proučevali. Pozneje so bili zaradi prilagajanja EU in prevzema ukrepov, ki so za članice EU obvezni ter pokrivajo ista področja, opuščeni.

4.1.1 Odgovornost vlade

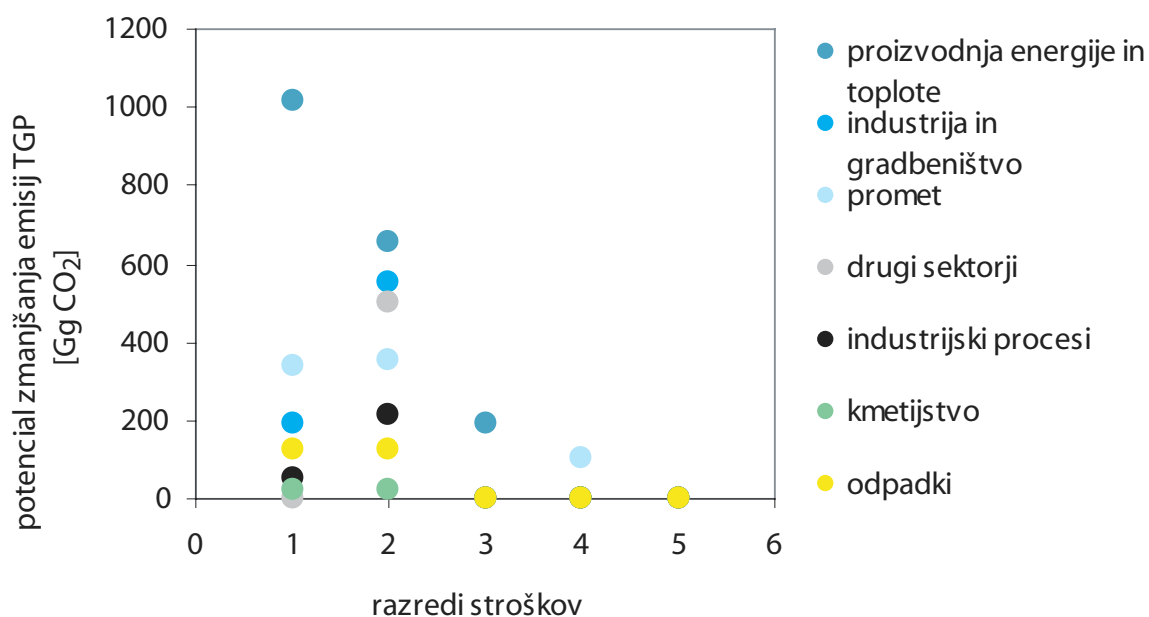
S sklepom vlade je bilo ob sprejetju Operativnega programa zmanjševanja emisij TGP pristojnim organom, ministrstvom in drugim organom izvršilne oblasti naloženo, da pripravijo ožje, resorne ali področne programe za izpeljavo najugodnejših ukrepov na svojem področju delovanja, kot so predvideni v operativnem programu in drugih dokumentih. Pri tem bodo upoštevali obstoječe predpise in v njih dane možnosti ter nadaljnje usklajevanje predpisov RS in EU, ob tem pa glede posameznih ukrepov najugodnejšo kombinacijo ekonomskih, direktivnih in spodbujevalnih instrumentov. Če dosežki pri zmanjševanju emisij TGP ne bodo zagotavljali izpolnitve kjotskih obveznosti v ciljnem obdobju 2008–2012, bo vlada sproti prilagajala intenzivnost instrumentov, vključno s predlogi sprememb zakonov, s katerimi se lahko vpliva na emisije TGP. Vlada bo najpozneje v letu 2006 opravila podrobno analizo učinkovitosti operativnega programa in njegovega izvajanja. Poročilo bo upoštevalo izvajanje in dosežke v letu 2005, ki je leto predhodnega nadzora nad delovanjem pogodbenic Kjotskega protokola in v katerem mora vsaka država pokazati "viden napredek". Dopolnjen operativni program, ki bi ga sprejeli do konca leta 2007, bo zagotovil učinkovito doseganje cilja v sklepnih fazi, v trajanju kjotskega ciljnega obdobja 2008–2012 [1].

4.2 Ocena stroškov

V oceni stroškov so upoštevani investicijski in obratovalni stroški na način, da je investicijski strošek izražen kot anuiteta (pri 8-odstotni obrestni meri in v ekonomski življenjski dobi), prišteti so neto letni obratovalni stroški, skupni stroški pa so deljeni z letnim učinkom zmanjšanja emisij. Tako so izenačeni ukrepi z različno strukturo stroškov. Predstavljeni stroški so stroški v primerjavi z referenčno tehnologijo; na primer pri električni energiji v primerjavi s proizvodnjo v kombinirani plinsko–parni elektrarni. Negotovost ocene stroškov je posledica tega, da se za nekatere ukrepe odločamo tudi iz drugih razlogov, na primer zaradi drugih okoljskih prednosti ali zaradi tehnološkega oziroma regionalnega razvoja.

Tabela 4-1: Razredi stroškov ukrepov zmanjševanja emisij TGP

Razred Stroškov	Meje razreda [EUR / t CO ₂]
1	< 5
2	5–20
3	20–50
4	50–100
5	> 100



Slika 4-1: Prikaz potenciala ukrepov za zmanjšanje emisij TGP na posameznih področjih glede na stroške, ki so za izvedbo ukrepa potrebni

Narejeni sta bili dve oceni stroškov glede na različni oceni referenčnega razvoja in selektivnost instrumentov. Celotni stroški so v ugodnejšem primeru okoli 14,6 milijona EUR letno (3,5 milijarde SIT letno), v manj ugodnem primeru pa okoli 34,5 milijona EUR letno (7,9 milijarde SIT letno) [1].

4.3 Ukrepi in usmeritve ter njihov učinek

Ukrepi, predstavljeni v tem poglavju, so zajeti v operativnem programu, in sicer v 22 instrumentih, s pomočjo katerih bo doseženo zmanjšanje emisij toplogrednih plinov na raven, ki jo zahteva Kjotski protokol. Večinoma so predstavljeni instrumenti posledica prevzema direktiv EU, ki so v celoti naravnane k zmanjšanju emisij in jih je Slovenija že prenesla v slovenski pravni red oziroma so v postopku prenosa.

Ocene potencialov ukrepov so bile povzete po Operativnem programu zmanjševanja emisij TGP. Narejene so bile s pomočjo modelov, ki so bili uporabljeni za izračun projekcij emisij. Zaradi drugačnega načina predstavitve ukrepov v državnem poročilu so bili potenciali ukrepov iz operativnega programa na podlagi modelskih izračunov, ki so bili narejeni za potrebe NEP, prerazporejeni. Zaradi prekrivanja učinka več ukrepov potenciala ni bilo mogoče kvantificirati za vse ukrepe.

4.3.1 Energetika

Izvedeni ukrepi

4.3.1.1 Spodbujanje proizvodnje električne energije iz obnovljivih virov ter soproizvodnje toplote in električne energije (1)¹³

Izvajalec: **MOPE**

TGP, na katerega ukrep vpliva: **CO₂**

Vrsta ukrepa: **ekonomski, urejevalni**

Energetski zakon¹⁴ je uvedel nov pojem, to je kvalificirana proizvodnja električne energije, ki je opredeljena kot proizvodnja iz obnovljivih virov, odpadkov in v elektrarnah z nadpovprečno visokim izko-

ristkom fosilnih goriv (nadpovprečni izkoristki so dosegljivi predvsem s soproizvodnjo toplote in elektrike). Z Uredbo o pravilih za določitev cen in za odkup električne energije od kvalificiranih proizvajalcev električne energije¹⁵ je za večino kvalificiranih proizvajalcev uveden sistem zagotovljenih odkupnih cen. Namen ukrepa je z ugodno fiksno ceno odkupa, ki jo določa Vlada RS, ustvariti ugodno okolje za gradnjo novih zmogljivosti za izkoriščanje obnovljivih virov ter soproizvodnjo elektrike in toplote. V letu 2002 so kvalificirani proizvajalci proizvedli 4,8 % proizvedene električne energije [22]. V Resoluciji o strategiji rabe in oskrbe z energijo¹⁶, ki jo je sprejel Državni zbor RS januarja 1996, je opredeljen cilj, po katerem naj bi se do leta 2010 podvojil delež električne energije, proizveden v kvalificiranih elektrarnah.

Ocena zmanjšanja emisij zaradi izvajanja ukrepa spodbujanja proizvodnje električne energije iz OVE ter soproizvodnje električne energije in toplote leta 2010 znaša 500 Gg CO₂.

4.3.1.2 Odprtje trga z električno energijo (2)

Izvajalec: **MOPE**

TGP, na katerega ukrep vpliva: **CO₂**

Vrsta ukrepa: **urejevalni**

S 1. 1. 2003 se je na podlagi Energetskega zakona trg z električno energijo za vse upravičene odjemalce nad 41 kW priključne moči (65 % vse porabe) odprl navzven z omejitvijo obsega uvoza na 25 % domače proizvodnje. Odpiranje trga vpliva na emisije toplogrednih plinov posredno s spremembo strukture proizvodnje električne energije in zaradi večje možnosti uvoza, če lastna proizvodnja ni konkurenčna ali ekološko primerna. Dogajanje na trgu bo tudi pod vplivom upravn nadzornih ukrepov, kar lahko pomembno vpliva na gibanje proizvodnje iz posameznih vrst elektrarn in s tem na celotne emisije CO₂. Na to bodo pomembno vplivale tudi odločitve glede delovanja trga z emisijami,

13 Številka ukrepa v tabeli.

14 Ur. l. RS, št. 79/1999, 8/2000.

15 Ur. l. RS, št. 25/2002.

16 ReSROE, Ur. l. RS, št. 9/1996.

saj bodo vse večje elektrarne in toplarne vključene v obvezno evropsko shemo trgovanja že od leta 2005 [1].

Zmanjšanje emisij zaradi spremembe strukture proizvodnje električne energije, na katero bosta poleg odprtja trga z električno energijo vplivali tudi odprtje trga z zemeljskim plinom in emisijsko trgovanje, je v letu 2010 ocenjeno na 800 Gg CO₂ [1].

4.3.1.3 Odprtje trga z zemeljskim plinom (3)

Izvajalec: **MOPE**

TGP, na katerega ukrep vpliva: **CO₂**

Vrsta ukrepa: **urejevalni**

Prva faza odpiranja trga je bila izvedena leta 2003, ko se je trg odprl za odjemalce s porabo zemeljskega plina 25 mio. m³/leto ali več. V realnih razmerah v EU in Sloveniji se z ustvarjanjem notranjega konkurenčnega trga in povečanjem enotnosti gospodarskega prostora zmanjša monopol enega ponudnika in s tem vpliva na cene (znižanje oziroma upočasnjena rast), kar povzroča večjo konkurenčno sposobnost porabnikov zemeljskega plina in proizvajalcev električne energije iz zemeljskega plina. Zato naj bi zemeljski plin v večji meri nadomeščal druga fosilna goriva (premog, kurilno olje). Konkurenčni trg se bo glede na monopolno stanje in sklenjene dolgoročne pogodbe med dobaviteljem in porabniki oblikoval predvsem po letu 2007, zato lahko učinek tega ukrepa na emisije CO₂ pričakujemo pozneje, zaradi česar je ocena učinka težja.

Ob ugodnejši ceni zemeljskega plina bi bilo realno pričakovati prehod Termoelektrarne-toplarnne Ljubljana (TE-TOL) in morda Termoelektrarne Trbovlje (TET) ter Termoelektrarne Šoštanj (TEŠ) na zemeljski plin, s čimer se bodo emisije CO₂ zmanjšale za 1350 Gg na leto¹⁷ [1].

4.3.1.4 Gradnja velikih hidroelektrarn (4)

Izvajalca: **MOPE, Holding slovenske elektrarne (HSE)**

TGP, na katerega ukrep vpliva: **CO₂**

Energetski bruto potencial slovenskih vodotokov je ocenjen na 19.400 GWh letno, od tega se lahko tehnično izkoristi 9100 GWh letno, ekonomsko pa med 7000 do 8500 GWh letno. Trenutno je izkoriščenih 3970 GWh ali 43 % potenciala.

Uresničuje se projekt gradnje petih velikih hidroelektrarn na spodnji Savi, začel novembra 2002 z gradnjo prve hidroelektrarne Boštanj. Celoten projekt bo uresničen do leta 2018. Hidroelektrarne na spodnji Savi bodo proizvedle 720 GWh električne energije letno, kar pomeni 6 % trenutne porabe energije [28]. Poleg tega sta v obdobju med 2006 in 2011 načrtovani prenova dveh hidroelektrarn na reki Dravi (HE Zlatoličje – povečanje instalirane moči za 24 MW in HE Formin) in rekonstrukcija HE Medvode na reki Savi (povečanje instalirane moči za 31 MW). Do leta 2015 je predvidena tudi zgraditev nove HE v porečju Soče [21].

4.3.1.5 Spodbude za izvajanje ukrepov URE in vlaganje v OVE (5)

Izvajalca: **MOPE, vlada**

TGP, na katerega ukrep vpliva: **CO₂**

Vrsta ukrepa: **ekonomski, spodbujevalni**

Agencija RS za učinkovito rabo in obnovljive vire energije

Finančne spodbude za naložbe in pripravo naložb

Leta 2002 je Agencija RS za učinkovito rabo in obnovljive vire energije (AURE) za finančne spodbude naložbam v URE in izrabo OVE v gospodinjstvih namenila okoli 110 mio. SIT, leta 2003 pa za spodbude naložbam v gospodinjstvih, podjetjih in javnem sektorju 495 mio. SIT. Podprte so bile naložbe v povečanje energetske učinkovitosti starejših stanovanjskih stavb (zamenjava oken), naložbe v izrabo obnovljivih virov energije v gospodinjstvih, podjetjih in javnem sektorju (vgradnja solarnih sistemov, toplotnih črpalk, izraba geotermalne energije) ter pri izvajanju Operativnega programa energetske izrabe lesne biomase naložbe v energetska izrabo

17 V zmanjšanju emisij 1350 Gg CO₂ sta zajeti zmanjšanje emisij zaradi prestrukturiranja proizvodnje električne energije (zamenjava goriva) in zmanjšanje emisij zaradi zamenjava premoga z zemeljskim plinom v termoelektrarnah-toplarnah.

lesne biomase v gospodinjstvih, podjetjih in javnem sektorju. Ocenjeni energetske prihranki zaradi naložb v URE v letu 2002 znašajo najmanj 4700 MWh letno, letni prihranek obremenjevanja zraka s CO₂ pa je ocenjen na 1 Gg. Zaradi naložb v URE in OVE v letu 2003 se bo poraba fosilnih goriv zmanjšala za 77.590 MWh, emisije CO₂ pa za 26 Gg letno.

AURE izvaja tudi program spodbujanja energetskih pregledov, priprav študij izvedljivosti in izdelav energetskih zasnov občin. Program spodbujanja energetskih pregledov se izvaja od leta 1993 in je namenjen obveščanju in ozaveščanju porabnikov energije ter pripravi ukrepov učinkovite rabe energije (URE). Z energetskim pregledom odgovorni za gospodarjenje z energijo dobijo natančen vpogled v strukturo in stroške porabe energije in nabor prednostnih organizacijskih in investicijskih ukrepov za učinkovito rabo energije, na podlagi katerega lahko izdelajo operativni program izvajanja predlaganih ukrepov. V letu 2002 je bilo sofinanciranih 11 energetskih pregledov v podjetjih in javnem sektorju, v letu 2003 pa 19. Na podlagi ugotovitev energetskega pregleda je možno z izvedbo ukrepov učinkovite rabe energije, katerih strošek se povrne v 3 letih, prihraniti 10 GWh energije, kar pomeni letno znižanje emisij CO₂ za približno 3,4 Gg.

Študija izvedljivosti je namenjena podrobnejši proučitvi izvedljivosti večjih projektov oskrbe z energijo oziroma učinkovite rabe energije s tehnološkega, ekonomskega, okoljevarstvenega in finančnega vidika. AURE je v letih 2002 in 2003 finančno sodelovala pri pripravi desetih študij izvedljivosti projektov URE in sproizvodnje električne energije in toplote.

Občinska energetska zasnova je strokovno podlago za pripravo razvojnega programa občine na področju oskrbe in rabe energije, kar je obveznost občine po energetskem zakonu. Izdelana energetska zasnova je po energetskem zakonu prvi pogoj, da lahko občina pridobi državne spodbude za učinkovito rabo in izrabo obnovljivih virov energije. Izdelava energetske zasnove zaje-

ma celovito presojo možnih scenarijev energetskega razvoja občine ali več občin skupaj ter možnosti za njihovo srednje- in kratkoročno izvedbo. Posebna pozornost mora biti namenjena analizi možnosti za izkoriščanje lokalnih energetskih virov, predvsem obnovljivih virov energije, in gospodarjenju z energijo v stavbah, ki so v lasti občine. Leta 2002 je AURE podprla pripravo energetskih zasnov v desetih občinah, leta 2003 pa v šestih občinah [26].

Operativni program izrabe lesne biomase

Program energetske izrabe lesne biomase, ki je bil v prvem poročilu opisan med načrtovanimi ukrepi, ni bil sprejet, vendar se kljub temu izvajajo nekatere dejavnosti, ki so bile v njem opisane.

AURE je v letu 2003 s finančnimi spodbudami iz proračuna RS podprla investicijska projekta program energetske izrabe lesne biomase za podjetja in javni sektor ter program energetske izrabe lesne biomase za gospodinjstva. Pri programu izrabe lesne biomase za podjetja in javni sektor so bili podprti projekti gradnje vročevoda za daljinsko ogrevanje, vgradnje dveh večjih kurilnih naprav, vgradnje 12 manjših kurilnih naprav in postavitve daljinskega sistema ogrevanja, pri programu energetske izrabe lesne biomase za gospodinjstva pa so bile vgrajene 104 kurilne naprave za centralno ogrevanje na lesno biomaso. Zmanjšanje emisij zaradi izvajanja programov energetske izrabe lesne biomase za podjetja, javni sektor in gospodinjstva je ocenjeno na 22 Gg CO₂ letno.

AURE izvaja tudi projekt Odstranjevanje ovir za energetske izrabe lesne biomase. Projekt, ki ga financirata država in Svetovni sklad za okolje (GEF), bo trajal do leta 2005. Njegov cilj je spodbuditi in izvesti od tri do pet sistemov daljinskega ogrevanja na lesno biomaso (DOLB) ter na podlagi izkušenj iz teh projektov spodbuditi in uravnovežiti financiranje podobnih projektov, obenem pa tudi podpirati trajnostni razvoj domačega gospodarstva z ustvarjanjem novih možnosti zaslužka in zaposlitve. V letu 2003 je bila podprta izvedba dveh projektov DOLB, in sicer v Kočevju in Vranskem, ter sofinancirana

izdelava 23 študij izvedljivosti za sisteme DOLB. Opravljeno je bilo tudi šolanje ključnih oseb pri pripravi projektov DOLB [27].

Sklad za učinkovito rabo energije

Sklad za investicije v učinkovito rabo energije, ki deluje od leta 1998, je skupni projekt Vlade RS in EU. Ustanovljen je bil z namenom, da s posojili z ugodnimi obrestnimi merami podjetjem in ustanovam olajša vlaganja v projekte za učinkovito rabo energije. Posojila se odobravajo za projekte v industriji, storitvenem sektorju in na področju zgradb.

Ekološko razvojni sklad

Ekološko razvojni sklad Republike Slovenije je javni finančni sklad, ki spodbuja razvoj na področju varstva okolja z dajanjem posojil oziroma poroštev za okoljske naložbe ter z drugimi oblikami financiranja in spodbujanja razvoja na področju varstva okolja. Poleg temeljne dejavnosti kreditiranja okoljevarstvenih naložb nastopa Ekološko razvojni sklad tudi kot finančni posrednik pri črpanju in dodeljevanju sredstev mednarodnih finančnih ustanov. V letu 2002 je bilo iz sredstev sklada kreditiranih 71 naložb pravnih oseb in 327 naložb občanov. Največ naložb pravnih oseb je bilo namenjenih odvajanju odpadnih voda, varčevanju z energijo in daljinskemu ogrevanju, naložb občanov pa zamenjavi azbestne strešne kritine in varčevanju z energijo. Za kreditiranje pravnih oseb je bilo porabljenih 113,6 mio. SIT, za kreditiranje občanov pa 381,3 mio. SIT [19].

4.3.1.6 Dejavnosti obveščanja, izobraževanja in ozaveščanja (6)

Izvajalec: **MOPE**

TGP, na katerega ukrep vpliva: **CO₂**

Vrsta ukrepa: **spodbujevalni, izobraževalni, informativni**

Na področju svetovanja AURE izvaja program Energetsko svetovanje za občane (ENSVET), ki je namenjen svetovanju ter povečanju obveščenosti in ozaveščenosti občanov pri smotrnem ravnanju z energijo in izrabi obnovljivih virov energije. Z energetskim svetovanjem in obveščanjem, ki je

za občane brezplačno, se ukvarja 51 usposobljenih energetskih svetovalcev v mreži 33 svetovalnih pisarn po vsej Sloveniji [26]. V obdobju 1993–2002 je bilo opravljenih nekaj manj kot 14.000 svetovanj, v zadnjih letih pa je opazno povečanje števila svetovanj.

AURE prek sofinanciranja dejavnosti obveščanja, ozaveščanja in spodbujanja ter priprave in izdajanja različnega informativnega gradiva (informativni listi, zgibanke, vodniki) izvaja tudi informativni in spodbujevalni program. Večji del podprtih projektov je bil s področja URE, večina pa je bila uresničena v obliki konferenc, posvetovanj in delavnic [26].

4.3.1.7 Energetsko označevanje gospodinjskih aparatov (7)

Izvajalec: **MOPE**

TGP, na katerega ukrep vpliva: **CO₂**

Vrsta ukrepa: **informativni, urejevalni**

Energetsko označevanje gospodinjskih aparatov z obveščanjem kupca o porabi energije omogoča povečanje energetske učinkovitosti v gospodinjstvih. Hkrati se izvaja tudi zahteva za minimalno energetsko učinkovitost aparata, ki se lahko pojavi na trgu. Z energijsko nalepko so označeni električni hladilniki, zamrzovalniki ter njihove kombinacije, pralni, električni sušilni in pomivalni stroji, žarnice in sijalke ter od letos tudi električne peči in klimatske naprave. V prihodnje se v EU pričakujejo tudi označevanje energetske učinkovitosti pisarniških naprav in spremembe energijskih razredov za nekatere gospodinjske stroje, predvsem hladilnike, zamrzovalnike in pralne stroje, saj je tehnološki napredek že presegel razrede, določene v obstoječih odredbah.

Instrument energijskega označevanja gospodinjskih aparatov bo kljub naraščanju tehnične opremljenosti ob predpostavki o visoki ozaveščenosti javnosti dal pozitivne učinke v višini največ 100 GWh, kar v ekvivalentu CO₂ pomeni 40 Gg v letu 2010 [1].

4.3.1.8 Redni pregledi malih kurilnih in klimatskih naprav (8)

Izvajalci: **MOPE, občine**

TGP, na katerega ukrep vpliva: **CO₂**

Vrsta ukrepa: **urejevalni**

Z letnimi pregledi¹⁸ malih kurilnih naprav se zagotavlja njihovo optimalno delovanje (boljše zgorevanje goriva, zmanjšanje toplotnih izgub), kar vpliva na manjšo porabo goriva ter s tem na manjše emisije. Predlog novega zakona o varstvu okolja zaradi strožjih zahtev, povezanih z onesnaževanjem zraka, predvideva prenos obvezne gospodarske javne službe pregledovanja, nadzorovanja in čiščenja kurilnih naprav, dimnih plinov in zračnikov z občine na državo.

4.3.1.9 Toplotna zaščita in energetska označevanje stavb (9)

Izvajalec: **MOPE**

TGP, na katerega ukrep vpliva: **CO₂**

Vrsta ukrepa: **urejevalni, informativni**

Leta 2002 je bil sprejet nov Pravilnik o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije v stavbah¹⁹. Določa strožje tehnične zahteve, ki morajo biti izpolnjene glede toplotne zaščite in učinkovite rabe energije v novih in obnovljenih zgradbah. Nove zahteve prinašajo vsaj 30-odstotno zmanjšanje rabe energije glede na prejšnje predpise [1].

Pravilnik omogoča tudi energetska certifikacija stavb. Energetska izkaznica stavbe je spričevalo o kakovosti toplotnih lastnosti stavbe in rabi energije. Shema izdajanja energetske izkaznice ima namen na trgu nepremičnin spodbujati tržno prednost energetska učinkovite gradnje. Trenutno energetska izkaznica stavb ni obvezna. Med uvajanjem energetskih izkaznic je bil izveden poskusni projekt, pri katerem so bile podeljene štiri energetske izkaznice, s čimer je bil postavljen temelj neobvezni certifikacijski shemi.

Ocenjeno zmanjšanje emisij leta 2010 znaša 310 Gg CO₂.

4.3.1.10 Obračun stroškov za ogrevanje po dejanski porabi (10)

Izvajalec: **MOPE**

TGP, na katerega ukrep vpliva: **CO₂**

Vrsta ukrepa: **spodbujevalni**

Stroški ogrevanja se v 95 % stanovanj, priključenih na sistem daljinskega ogrevanja, računajo pavšalno glede na ogrevano površino stanovanja. V letu 2003 je bil sprejet Pravilnik o načinu delitve in obračunu stroškov za toploto v stanovanjskih in drugih stavbah z več odjemalci²⁰, izvajanje katerega je odvisno od odločitev lastnikov stanovanj. Obračun stroškov po porabi energije pomeni spodbudo stanovalcem za učinkovitejšo rabo energije. Poskusni projekt na dveh objektih je pokazal možnost za znižanje rabe energije do 20 %. Ob spodbudi države v višini 3 SIT na kg privarčevanega CO₂ in pri 30-odstotni razširjenosti ukrepa bi bil dosežen prihranek v višini 19 Gg CO₂ letno [1].

4.3.1.11 Pogodbeno znižanje stroškov za energijo (11)

Izvajalca: **javni sektor, vlada**

TGP, na katerega ukrep vpliva: **CO₂**

Vrsta ukrepa: **ekonomski**

Pogodbeno znižanje stroškov za energijo je ukrep, ki pomeni možnost za obnovo zastarelih energetskih sistemov in izboljšanje bivalnih razmer ter zmanjšanje škodljivih vplivov na okolje povsod, kjer ni na voljo dovolj lastnih sredstev za vlaganje v nove ali izboljšane energetske sisteme, predvsem pa v javnem sektorju ter v malih in srednjih podjetjih. Leta 2001 se je začel izvajati poskusni projekt pogodbenega zagotavljanja prihranka energije v Mestni občini Kranj, ki kaže na možnost za znižanje porabe energije v javnem sektorju do 15 % [25]. S pospešenim uvajanjem pogodbenega znižanja stroškov za energijo v javnem sektorju bi lahko pri 30-odstotni

18 Redni pregledi malih kurilnih naprav so zakonsko opredeljeni z Odredbo o oskrbi malih kurilnih naprav pri opravljanju službe pregledovanja, nadzorovanja in čiščenja kurilnih naprav, dimovodnih in prezračevalnih naprav zaradi varstva zraka (Ur. l. RS, št 2/2002).

19 Ur. l. RS, št. 42/2002.

20 Ur. l. RS, št. 49/2003.

razširjenosti tega instrumenta dosegli do leta 2010 prihranek v višini 18 Gg CO₂ letno [1].

Načrtovani ukrepi

4.3.1.12 Certificiranje izvora energije (12)

Izvajalec: **MOPE**

TGP, na katerega ukrep vpliva: **CO₂**

Vrsta ukrepa: **urejevalni**

V prihodnosti se v Sloveniji načrtuje uvedba sistema certificiranja izvora energije. Prednosti zelenih certifikatov so: zagotavljajo učinkovit razvoj tehnologij obnovljivih virov energije, da bi se dosegel zelen obseg, omogočajo prehod z vladnega subvencioniranja iz državnega proračuna na neposredno plačilo odjemalcev, omogočajo tržno oblikovanje dodatne vrednosti "zelene" elektrike v primerjavi s "tradicionalno" elektriko, zagotavljajo izvor energije ter omogočajo mednarodno trgovanje. Uspešnost tega instrumenta je močno povezana z ozaveščenostjo javnosti.

4.3.1.13 Programi učinkovite rabe energije pri porabnikih, ki jih izvajajo podjetja za oskrbo z energijo (13)

Izvajalci: **MOPE, podjetja za oskrbo z energijo, podjetja za distribucijo električne energije**

TGP, na katerega ukrep vpliva: **CO₂**

Vrsta ukrepa: **spodbujevalni**

Programi učinkovite rabe energije pri porabnikih, ki jih izvajajo podjetja za oskrbo z energijo (Demand Side Management – DSM) in so opredeljeni v Energetskem zakonu in natančneje v Uredbi o načinu izvajanja gospodarskih javnih služb s področja distribucije električne energije²¹, so eden od pomembnih instrumentov energetske in okoljske politike za zniževanje emisij toplogrednih plinov, zniževanje stroškov in povečevanje zanesljivosti energetske oskrbe. S tem instrumentom se med pospeševalce trajnostnega ravnanja z energijo vključijo pomembni akterji, za katere so značilni visoka strokovna usposobljenost, poznavanje vzorcev porabe posameznih porabniških skupin itd. Uresničuje se projekt Program uvajanja DSM v Sloveniji, v okviru katerega bodo

izdelani predlogi spremembe zakonodaje, ki se nanašajo na DSM. Letno zmanjšanje porabe električne energije zaradi ukrepa je ocenjeno na 1 % [30].

4.3.1.14 Uvajanje trošarinskih dajatev na fosilna goriva in električno energijo (14)

Izvajalec: **Ministrstvo za finance (MF)**

TGP, na katerega ukrep vpliva: **CO₂**

Vrsta ukrepa: **fiskalni**

EU pripravlja direktivo o obdavčitvi energetskih proizvodov, ki kot dopolnitev direktive o minimalnih trošarinskih stopnjah za mineralna olja obvezuje države članice, da z določenimi minimalnimi stopnjami obdavčijo tudi druge energetske proizvode, predvsem premog in proizvodnjo električne energije. Slovenija bo morala direktivo ob sprejetju v prehodnem obdobju do leta 2007 prenesti v svoj pravni red.

4.3.2 Promet

Izvedeni ukrepi

4.3.2.1 Trošarinske dajatve za goriva (15)

Izvajalec: **MF**

TGP, na katerega ukrep vpliva: **CO₂**

Vrsta ukrepa: **fiskalni**

Vlada s trošarinami na pogonska goriva posredno s ceno posameznega pogonskega goriva vpliva na zmanjšanje emisij toplogrednih plinov zaradi prometa. Višino trošarin določa vlada ob usklajevanju cen naftnih derivatov z gibanjem cen surove nafte in tečaja ameriškega dolarja. Trošarina na neosvinčeni motorni bencin se je v obdobju 1999–2002 povečala s 55,58 SIT/l na 90,9 SIT/l [12]. Rezultati trošarinske politike se kažejo v povečevanju razlike med ceno motornih bencinov in plinskega olja ter približevanju cen motornih goriv evropskemu povprečju. Vpliv trošarin na zmanjšanje emisij je težko oceniti, vsekakor pa višja cena goriva pomeni večjo spodbudo tako za okolju prijaznejšo vožnjo kakor tudi za nakup avtomobila z dizelskim motorjem ali z manjšo porabo goriva. Zmanjšanje emisij leta 2010 zaradi trošarin je ocenjeno na 150 Gg CO₂.

21 Ur. l. RS, št. 54/2000, 31/2001, 99/2001, 96/2003.

4.3.2.2 Nadzor nad sestavo izpušnih plinov in nastavitvijo motorjev motornih vozil (16)

Izvajalec: **MOPE**

TGP, na katerega ukrep vpliva: **CO₂**

Vrsta ukrepa: **urejevalni**

S 1. decembrom 2003 so izvajalci tehničnih pregledov začeli opravljati meritve emisij izpušnih plinov. S tem ukrepom bo neposredno doseženo zmanjšanje emisij toplogrednih plinov, saj avtomobili ne bodo smeli preseči homologiranih vrednosti teh emisij. Ukrep bo vplival tudi na boljše vzdrževanje vozil, kar bo dodatno pripomoglo k zmanjšanju emisij. Emisije CO₂ se bodo leta 2010 po ocenah zmanjšale za 185 Gg [1].

Sprejeti ukrepi

4.3.2.3 Obveščanje potrošnikov o porabi goriva in emisiji CO₂ motornih vozil in sporazum Evropske komisije z avtomobilskimi proizvajalci (17)

Izvajalec: **MOPE**

TGP, na katerega ukrep vpliva: **CO₂**

Vrsta ukrepa: **informativni**

Pravilnik o obveščanju potrošnikov o varčni rabi goriv in emisijah CO₂ novih osebnih vozil²² je bil sprejet v letu 2003. V skladu s pravilnikom morajo dobavitelji poskrbeti za obveščanje potrošnikov o porabi goriva in emisijah CO₂ novih osebnih vozil na prodajnem mestu. Pravilnik predvideva tudi pripravo priročnika o gospodarnosti porabe goriva in emisijah CO₂, ki bo poleg seznama vseh modelov osebnih vozil, ki so naprodaj v Sloveniji, vseboval tudi nasvete voznikom ter razlago okoljskih posledic prometa in vpliva toplogrednih plinov na okolje.

Pomemben instrument zmanjšanja emisij CO₂ je tudi sporazum o zmanjšanju emisij CO₂ novih osebnih avtomobilov, ki so ga sklenila združenja evropskih, japonskih in korejskih proizvajalcev. Zmanjšanje emisij

zaradi obeh ukrepov leta 2010 je ocenjeno na 250 Gg CO₂.

4.3.2.4 Spodbujanje rabe biogoriv (18)

Izvajalci: **vlada, MOPE, MF**

TGP, na katerega ukrep vpliva: **CO₂**

Vrsta ukrepa: **fiskalni**

S spremembo Zakona o trošarinah²³ decembra 2003 so biogoriva kot pogonska goriva opredeljena kot trošarinski izdelki z 0-odstotno trošarinsko stopnjo. Nadalje bo treba sprejeti podzakonski akt, ki bo proizvajalcem in prodajalcem pogonskih goriv naložil obveznost zagotovitve določenega tržnega deleža, in podzakonski akt, ki bo podrobneje urejal kakovost biogoriv kot pogonskih goriv. Načrtovani delež biodizla v celotni porabi goriva v letu 2005 je 0,5 %, v letu 2010 pa 1 % [21]. Pričakovano zmanjšanje emisij TGP leta 2010 se ocenjuje na 100 Gg CO₂ ekv. [1].

Načrtovani ukrepi

4.3.2.5 Spodbujanje uporabe javnega potniškega prometa (19)

Izvajalci: **vlada, Ministrstvo za promet (MP), MOPE, občine**

TGP, na katerega ukrep vpliva: **CO₂**

Vrsta ukrepa: **urejevalni, spodbujevalni**

V prihodnje bo treba obrniti gibanje zmanjševanja deleža javnega potniškega prometa s sistemskimi ukrepi, usmerjenimi v zagotavljanje privilegirane položaja avtobusnega prometa v okviru prometnih ureditev, večje povezanosti avtobusnega in železniškega prometa, s primerno politiko parkirnin in neposrednih subvencij javnemu prometu ter s spodbujevalnimi akcijami. Politika ukrepanja za obdobje 2002–2006 je načrtovana v regijskih razvojnih programih. Okvirna ocena neposrednega potenciala zmanjšanja TGP ob 10-odstotni nadomestitvi urbanega osebnega prometa z javnim mestnim potniškim prometom je več kot 100 Gg CO₂ ekv. letno. V oceni niso upoštevani učinki drugega reda, kot je zmanjšanje zgostitve prometa

22 Ur. l. RS 86/2003, 133/2003.

23 Ur. l. RS, št. 84/1998, 52/1999, 57/1999, 2/2001, 33/2001, 99/2001, 5/2002, 126/2003 (7/2004 - popr.), 20/2004.

zaradi manjšega števila motornih vozil v mestih [7].

4.3.2.6 Povečanje deleža železnic pri prevozu blaga in potnikov (20)

Izvajalca: **vlada, MP**

TGP, na katerega ukrep vpliva: **CO₂**

Vrsta ukrepa: **spodbujevalni, urejevalni**

Železniški promet ima v primerjavi s cestnim bistveno nižje emisije strupenih in toplogrednih plinov na prevožen tonški kilometer. Zato sta za zmanjšanje emisij toplogrednih plinov bistvena preusmeritev večjega dela tovornega prometa, še zlasti tranzitnega, ki se bo ob vstopu Slovenije v EU zaradi lege na križišču V. in X. prometnega koridorja močno povečal, na železnico ter povečanje števila prepeljanih potnikov z vlaki. Večji delež železnice pri prevozu tovora bo dosežen z vlaganji v železniško infrastrukturo (dograditev V. koridorja je uvrščena med prednostne naloge EU), izboljšanjem kakovosti prevoza in z izboljšano prometno logistiko prevoznih podjetij. Za povečanje števila prepeljanih potnikov z vlaki bodo bistveni povezave z drugimi vrstami javnega prevoza, dvig kakovosti ponudbe in večja prilagodljivost potnikom ter dejavnejše spodbujanje prevoza z vlaki. Ob preusmeritvi 50 % sedanjega prometa tujih vozil na državnih cestah na železnico bi se emisije CO₂ zmanjšale za 50 Gg na leto [7].

4.3.2.7 Strategija regionalnega in prostorskega razvoja (21)

Izvajalci: **MOPE, občine**

TGP, na katerega ukrep vpliva: **CO₂**

Vrsta ukrepa: **urejevalni**

Strategiji regionalnega in državnega prostorskega razvoja sta zelo pomembna elementa politike zmanjševanja emisij toplogrednih plinov v prometu. S sonaravno usmerjenim prostorskim načrtovanjem bi se lahko zmanjšale vsakodnevne migracije proti regionalnim središčem, ki so največji vir emisij v prometu. Prav tako bi se z izboljšano prometno infrastrukturo povečala pretočnost prometa in zmanjšal potovalni čas. Trajnostni prostorski razvoj mest in naselij ter skladen regionalni razvoj sta dolgoročna ukrepa, zaradi česar

ju je težko ovrednotiti. Grobo se ocenjuje, naj bi se emisije TGP kot posledica obeh ukrepov zmanjšale za 65 Gg CO₂ na leto [1]. Slovenija trenutno pospešeno gradi avtocestni sistem, ki bo izboljšal pretok vozil. V prihodnje pa bo treba obnoviti in dograditi tudi železniški sistem.

4.3.3 Industrija

Izvedeni ukrepi

4.3.3.1 Učinkovita raba energije v industriji (22)

Izvajalec: **MOPE**

TGP, na katerega ukrep vpliva: **CO₂**

Vrsta ukrepa: **ekonomski, spodbujevalni**

Za večje porabnike energije organizira AURE program energetskega svetovanja, ki zajema energetske pregled, pogovor z vodstvom in obveščanje zaposlenih. AURE tudi subvencionira energetske preglede podjetij in študije izvedljivosti za vlaganje v učinkovito rabo energije in izrabo obnovljivih virov energije. Poleg tega je Agencija izdala vrsto informacijskih listov za projekte dobre prakse in vodnike za energetske menedžment in energetske tehnologije. Ukrepe učinkovite rabe energije s kreditiranjem z ugodno obrestno mero podpira tudi Ekološko razvojni sklad.

4.3.3.2 Spodbujanje uvajanja sistemov za ravnanje z okoljem po ISO 14001 in vključevanja v sistem EMAS (23)

Izvajalec: **Ministrstvo za gospodarstvo (MG), MOPE**

TGP, na katerega ukrep vpliva: **CO₂**

Vrsta ukrepa: **spodbujevalni, ekonomski**

Sistem upravljanja okolja po standardih serije 14000 pomeni za podjetja mednarodno priznan način poslovanja, ki zagotavlja vse vidike okoljevarstvenega ravnanja, od izrabe surovin in energije, vodenja tehnoloških procesov do zahtev glede uporabe izdelkov (vključno s poznejšim odstranjevanjem oziroma uničevanjem), v smeri odpravljanja ali vsaj zmanjševanja vplivov na okolje. Certifikat za upravljanje okolja ISO 14001 je bil podeljen že več kot 200 slovenskim podjetjem [32]. Sistem EU za okoljevarstveno vodenje organizacij (EMAS) spodbuja organizacije k nadgrad-

nji, večji učinkovitosti in preglednosti obstoječih sistemov ravnanja z okoljem (npr. ISO 14001) ter vse odgovornejšemu poslovanju v smeri trajnostnega razvoja. MOPE spodbuja podjetja k uvajanju sistemov upravljanja okolja po standardih serije 14000 in vključevanju v sistem EMAS, predvsem posredno s sofinanciranjem okoljskih naložb. Zmanjšanje emisij zaradi večje energetske učinkovitosti v industriji leta 2010 je ocenjeno na 400 Gg CO₂.

4.3.3.3 Direktiva IPPC (24)

Izvajalci: **MG, MOPE, Gospodarska zbornica Slovenije (GZS)**

TGP, na katerega ukrep vpliva: **CO₂**

Vrsta ukrepa: **urejevalni**

V EU so se z uveljavitvijo Direktive o integralnem preprečevanju in nadzoru onesnaževanja iz industrije (direktiva IPPC)²⁴ oblikovali enotni postopki dovoljevanja obratovanja industrijskih virov onesnaževanja. Poudarek je na celovitem pristopu k nadzоровanju onesnaževanja, katerega temeljni cilj je ob hkratnem upoštevanju ravnanja z odpadki preprečevati oziroma na najnižjo možno raven zmanjšati emisije v zrak, vodo in tla. Upravljalci velikih industrijskih obratov bodo morali za obratovanje pridobiti celovito okoljsko dovoljenje, pri katerem se predvideva zagotavljanje skladnosti z referenčnimi dokumenti BREF (uporaba najboljših razpoložljivih tehnologij – BAT glede varstva okolja z upoštevanjem zahtev v zvezi z učinkovito rabo virov, preprečevanjem nastajanja odpadkov, pospeševanjem njihove predelave in recikliranja, uporabo manj nevarnih snovi). Na ozemlju Slovenije trenutno obratuje okoli 170 industrijskih obratov, za katere je po merilih direktive IPPC treba pridobiti celovito dovoljenje za obremenjevanje okolja. Ocenjuje se, da se bo večina teh obratov do roka (2007, za nekatere izjeme do 2011) prilagodila standardom najboljših dosegljivih tehnologij. Z izvajanjem direktive IPPC se bo, odvisno od dejavnosti, zmanjšala specifična poraba energije na enoto proizvodnje za 20 %, zaradi česar bodo emisije CO₂ leta 2010 po ocenah manjše za 60 Gg [1].

Načrtovani ukrepi

4.3.3.4 Ekološko označevanje izdelkov – Eco-labelling (25)

Izvajalec: **vlada**

TGP, na katerega ukrep vpliva: **CO₂**

Vrsta ukrepa: **prostovoljni**

Ukrep bo na emisije TGP vplival posredno, saj se zahteve za podelitev okoljskega znaka nanašajo delno na postopek izdelave proizvoda (manjša poraba energije, emisije TGP v proizvodni fazi), delno pa na učinke proizvoda na okolje v njegovem življenjskem ciklu. Ukrep je prostovoljen. Okoljski znak (EU ECO label) se lahko podeli le omejenemu številu proizvodnih skupin [30].

4.3.4 Kmetijstvo in gozdarstvo

Izvedeni ukrepi

4.3.4.1 Slovenski kmetijsko okoljski program in program razvoja podeželja(26)

Izvajalca: **vlada, MKGP**

TGP, na katerega ukrep vpliva: **N₂O, CH₄, CO₂**

Vrsta ukrepa: **ekonomski**

Slovenski kmetijsko okoljski program (SKOP) se je začel poskusno izvajati leta 2001 in bo trajal do leta 2006. Program zagotavlja neposredna plačila tistim kmetom, ki upoštevajo strožja merila varovanja okolja in ohranjanja kulturne krajine. Program ni neposredno naravnani k zmanjševanju emisij TGP, nekateri ukrepi pa kljub temu pomembno prispevajo k njihovemu zmanjšanju. Ti so predvsem: zmanjšanje obremenitve obdelanih kmetijskih zemljišč, ekološko kmetovanje, spodbujanje planinske pašne, sonaravna reja domačih živali, ohranjanje ekstenzivnega travinja, integrirano sadjarstvo, integrirano vinogradništvo in integrirano vrtnarstvo. V letu 2003 je bilo v SKOP vključenih 12.000 kmetijskih gospodarstev, ki gospodarijo na 350.000 ha kmetijskih površin [1]. Zmanjšanje emisij TGP zaradi povečanja deleža pašne, ki je eden od ciljev Slovenskega kmetijsko okoljskega programa, je za leto 2010 ocenjeno na 9 Gg CO₂ ekv. [38].

24 Direktiva 96/61/ES.

Program razvoja podeželja za Slovenijo 2004–2006 je v pripravi. Glavni prednostni nalogi programa sta usmerjeni v sonaraven, trajnostni razvoj in ohranjanje podeželja.

4.3.4.2 Dobra kmetijska praksa pri gnojenju (27)

Izvajalci: **vlada, MKGP, MOPE**

TGP, na katerega ukrep vpliva: N_2O

Vrsta ukrepa: **urejevalni**

Temeljna dokumenta s področja gnojenja, ki največ prispevata k zmanjšanju emisij N_2O , sta leta 2001 spremenjena Uredba o vnosu nevarnih snovi in rastlinskih hranil v tla²⁵ iz leta 1996 in Navodila za izvajanje dobre kmetijske prakse pri gnojenju²⁶. Spremenjena uredba celotno območje Slovenije razglašča za občutljivo območje, s čimer je letni vnos dušika omejen na 170 kg/ha, poleg tega pa vsebuje tudi določilo o uporabi gnojila v skladu s potrebami rastlin. Z upoštevanjem pravil ravnanja dobre kmetijske prakse pri gnojenju tal se zagotavljajo mejne vrednosti letnega vnosa rastlinskih hranil v tla v skladu z uredbo. H kakovostnejši rabi gnojil in s tem posredno k zmanjšanju emisij pomembno prispeva tudi strokovno in svetovalno delo na tem področju. Zaradi zmanjšanja porabe rudninskih gnojil bodo emisije N_2O leta 2010 manjše za 11 Gg CO_2 ekv. [38].

4.3.4.3 Spodbujanje uporabe bioplina za proizvodnjo elektrike in toplote (28)

Izvajalca: **Vlada, MOPE**

TGP, na katerega ukrep vpliva: CH_4

Vrsta ukrepa: **ekonomski, urejevalni**

Pridobivanje in izraba bioplina iz živalskih in kmetijskih odpadkov sta pomemben ukrep za povečanje deleža OVE in hkrati zmanjšanje emisij TGP, predvsem metana. Emisije metana iz živalskega gnoja so v Sloveniji ocenjene na 167 Gg CO_2 ekv. letno, medtem ko je tehnični potencial bioplina ocenjen na najmanj 56 milijonov m^3 . Bioplin se iz gnojevke pridobiva z anaerob-

nimi digestorji. Značilnost slovenske živinoreje je razmeroma velika razdrobljenost, ki zaradi velikih stroškov zavira gradnjo velikih anaerobnih digestorjev in bioplin-skih naprav, zaradi česar je priporočljiva gradnja skupinskih naprav za več manjših uporabnikov. Država spodbuja naložbe v bioplin-ske naprave z različnimi finančnimi mehanizmi, kot so subvencije in ugodna posojila ter z odkupom proizvedene električne energije po fiksni ceni. V Sloveniji je začela prva zasebna bioplin-ska naprava v kmetijstvu delovati v letu 2003 [31]. Pri zmanjševanju emisij metana je bil v zadnjem letu največji napredek dosežen z gradnjo sodobnih naprav za zajem gnojevke ter z uvedbo pridobivanja bioplina na dveh velikih prašičerejskih farmah. Zmanjšanje emisij zaradi postavitve anaerobnih digestorjev na velikih prašičerejskih farmah ter prašičerejskih in govedorejskih kmetijah je bilo za leto 2010 ocenjeno na 20 Gg CO_2 ekv. [38].

4.3.4.4 Sonaravno upravljanje gozdov (29)

Izvajalca: **vlada, MGKP**

TGP, na katerega ukrep vpliva: CO_2

Vrsta ukrepa: **urejevalni**

Leta 1996 je bil sprejet Program razvoja gozdov v RS²⁷, ki določa nacionalno politiko sonaravnega gospodarjenja z gozdovi, usmeritve za ohranitev in razvoj gozdov ter pogoje za njihovo izkoriščanje oziroma večnamensko rabo. S programom razvoja gozdov v Sloveniji so ob upoštevanju naravnih zakonitosti gozdnih ekosistemov, javnega interesa, materialnih možnosti države ter potreb in interesov lastnikov gozdov postavljeni temelji za ohranitev in razvoj vseh gozdov in njihovih funkcij. Z njim je oblikovana strategija razvoja na posameznih področjih gospodarjenja z gozdovi, nakazane pa so tudi strokovne usmeritve pri sodelovanju z dejavnostmi, ki se z gozdarstvom srečujejo v prostoru. Program se zaradi sorazmerno velikega deleža gozdov v Sloveniji (56 %) posveča predvsem negi obstoječih gozdov in boljšemu izkoriščanju njihovega rastiščnega potenciala ter ohranitvi, oblikovanju in

25 Ur. l. RS, št. 68/1996.

26 Ur. l. RS, št. 34/2000.

27 Ur. l. RS, št. 14/1996.

zasnovi posameznih dreves in skupin gozdnega drevja zunaj gozda.

Vezava CO₂ zaradi spremembe zalog lesne biomase v slovenskih gozdovih bo leta 2010 po metodologiji IPCC znašala 3800 Gg CO₂, kar je skoraj trikrat več od dovoljene kvote, ki je 1320 Gg CO₂ na leto za izpolnjevanje obveznosti po Kjotskem protokolu v prvem ciljnem obdobju [1].

Načrtovani ukrepi

4.3.4.5 Spodbude pridelovanju kmetijskih rastlin za pridobivanje biodizla (30)

Izvajalca: **vlada, MGKP**

TGP, na katerega ukrep vpliva: **N₂O, CO₂**

Vrsta ukrepa: **urejevalni, ekonomski**

Pridelovanje kmetijskih rastlin za pridobivanje biodizla je s stališča zmanjšanja emisij toplogrednih plinov zanimivo z več vidikov. Vključitev oljne ogrščice v kolobar vpliva na izpuste toplogrednih plinov z zmanjšano uporabo fosilnih goriv v prometu ter ohranjanjem humusa v tleh in rodovitnosti tal, kar vpliva na manjše potrebe po gnojenju [38].

4.3.5 Odpadki

Izvedeni ukrepi

4.3.5.1 Pravna ureditev odlaganja odpadkov in ravnanja z njimi (31)

Izvajalec: **MOPE**

TGP, na katerega ukrep vpliva: **CH₄**

Vrsta ukrepa: **urejevalni**

Pravilnik o odlaganju odpadkov²⁸ in Pravilnik o ravnanju z odpadki²⁹ pravno-formalno urejata ti dve področji in uvajata sistematično reševanje tega vprašanja. Pravilnik o odlaganju odpadkov določa obvezno ravnanje in druge pogoje za odlaganje odpadkov ter pogoje in ukrepe v zvezi z načrtovanjem, gradnjo, obratovanjem in zapiranjem odlagališč odpadkov ter ravnanje po njihovem zaprtju. Pravilnik o ravnanju z odpadki pa določa klasifikacijski seznam odpadkov in nevarnih odpadkov ter

obvezno ravnanje z njimi, druge pogoje za zbiranje in prevažanje, predelavo in odstranjevanje odpadkov ter uvaja obveznost poročanja in prepoved mešanja odpadkov. Pravilnika pomenita podlago za izboljšanje stanja na tem področju.

4.3.5.2 Taksa na obremenjevanja okolja (32)

Izvajalca: **MOPE, MF**

TGP, na katerega ukrep vpliva: **CH₄**

Vrsta ukrepa: **fiskalni**

Leta 2001 je bila sprejeta Uredba o taksi za obremenjevanje okolja³⁰. Takso plačujejo lastniki odlagališč glede na količino inertnih, nenevarnih in nevarnih odpadkov, ki so odloženi na odlagališču. Višina takse je različno utežena za različne vrste odpadkov. Sestavljena je iz takse na količino odpadkov in takse na emisijo odlagališčnih plinov, pri čemer je drugi del približno trikrat višji od prvega. Taksa se zniža, če sta na odlagališču urejena zajem in sežig ali energetska izraba bioplina ter pri zmanjšanju količine odloženih odpadkov, vključno z biološko razgradljivim delom. Mogoče jo je porabiti za gradnjo objektov in naprav (infrastruktura), ki zmanjšujejo količino odloženih odpadkov, in za infrastrukturo na odlagališču, vključno z zajemom in porabo odlagališčnega plina, s čimer bo z dodatnimi sredstvi pripomogla h gradnji celovitega sistema naprav za ravnanje z odpadki. Taksa na obremenjevanje okolja je eden glavnih instrumentov za prepolovitev emisij v desetletnem obdobju pri ravnanju z odpadki.

Sprejeti ukrepi

4.3.5.3 Ločeno zbiranje odpadkov in ravnanje z embalažo (33)

Izvajalci: **občine, MOPE, GZS**

TGP, na katerega ukrep vpliva: **CH₄, CO₂**

Vrsta ukrepa: **urejevalni**

Leta 2001 sprejeta Odredba o ravnanju z ločeno zbranimi frakcijami pri opravljanju javne službe ravnanja s komunalnimi odpadki³¹ določa, da mora komunalno pod-

28 Ur. l. RS, št. 5/2000.

29 Ur. l. RS, št. 84/1998, 45/2000, 20/2001, 13/2003.

30 Ur. l. RS, št. 70/2001.

31 Ur. l. RS, št. 21/2001.

jetje zagotoviti ločeno zbiranje in prevzemanje ločenih frakcij v zbiralnicah in zbirnih centrih, prevzemanje kosovnih odpadkov, sortiranje komunalnih odpadkov v sortirnici ter ločeno zbiranje nevarnih frakcij. Odredba zahteva tudi obvezno vodenje evidence o zbranih ločenih frakcijah ter spodbujevalne in ozaveščevalne akcije. Sistemi ločenega zbiranja odpadkov so morali biti po vsej državi vzpostavljeni do 1. 1. 2004. Z ločenim zbiranjem odpadkov se bo po pričakovanjih količina odloženih odpadkov zelo zmanjšala. Ciljno naj bi se tako zmanjšala za polovico.

Leta 2002 je bil pripravljen Operativni program ravnanja z embalažo in odpadno embalažo. V njem so predstavljeni ukrepi in dinamika doseganja začrtanega cilja, da se bo do konca leta 2007 glede na leto 1998 50 % odpadne embalaže predelalo in od tega 25 % odpadne embalaže recikliralo ter najmanj 15 % mase posameznega materiala recikliralo. Program ukrepov za doseganje ciljev tega operativnega programa za obdobje od 2001 do konca leta 2007 je pripravljen z vidika posameznih področij dejavnosti, in sicer oblikovanja politike pri ravnanju z embalažo in odpadno embalažo, institucionalni organiziranosti, načrtovanju in vzpostavitvi objektov in naprav, spremljanju, nadzoru in poročanju ter vključevanju ciljnih javnosti [23].

Do leta 2010 se bodo letne emisije metana zaradi ločenega zbiranja odpadkov po ocenah zmanjšale za 42 Gg CO₂ ekv. [40].

4.3.5.4 Odplinjevanje in sežig, energetska izraba ali uporaba odlagališnega plina (34)

Izvajalci: **MOPE, občine**

TGP, na katerega ukrep vpliva: **CH₄, CO₂**

Vrsta ukrepa: **ekonomski, urejevalni**

Pravilnik o odlaganju odpadkov nalaga vsem odlagališčem ureditev zajema in ustreznega ravnanja z odlagališčnim plinom do konca leta 2005. V letu 2003 sta zajem in uporaba odlagališnega plina urejena le na treh največjih odlagališčih (Ljubljana Barje, Maribor Pobrežje, Celje Bukovžlak), ki v sorazmernem deležu prebivalstva pomenijo približno 30 % celotnega prebivalstva. V letu 2003 je bilo zajetih

in energetske izrabljenih 15 % odlagališnega plina. Do konca leta 2005 se predvideva dvakratno povečanje zajema in izrabe odlagališnega plina, saj odplinjevalni sistemi še ne bodo v celoti delovali. Od leta 2006 do 2010 se načrtuje enakomerno povečanje količine zajetega in izrabljenega plina s 30 na 50 % (4-odstotna letna stopnja rasti). Pomemben vir bioplina je tudi čiščenje odpadnih voda v čistilnih napravah. V prihodnosti se načrtuje postavitve dodatnih čistilnih naprav in elektrarn na bioplin.

Zmanjšanje emisij metana zaradi zajema, sežiga in energetske izrabe ali uporabe plina je glede na emisije, če ukrepa ne bi bilo, za leto 2010 ocenjeno na 126 Gg CO₂ ekv. [40].

Načrtovani ukrepi

4.3.5.5 Toplotna obdelava odpadkov (35)

Izvajalec: **MOPE**

TGP, na katerega ukrep vpliva: **CH₄, CO₂**

Vrsta ukrepa: **urejevalni**

Toplotna obdelava odpadkov je najučinkovitejši način zmanjšanja prostornine odpadkov. S sežiganjem sta mogoči tudi energetska izraba odpadkov in izraba toplote za sisteme daljinskega ogrevanja. Slaba lastnost sežigalnic odpadkov je, da se pri sežiganju sproščajo strupene snovi, ki so škodljive za človeka. V Sloveniji je načrtovana postavitve dveh sežigalnic, ki naj bi začeli delovati do leta 2008.

Postavitve ene sežigalnice komunalnih odpadkov bo leta 2010 po ocenah vplivala na zmanjšanje emisij za 44 Gg CO₂ ekv., postavitve dveh pa na zmanjšanje emisij za 88 Gg CO₂ ekv. [40].

4.3.6 F-plini

Načrtovani ukrepi

4.3.6.1 Uredba o F-plinih (36)

Izvajalec: **vlada**

TGP, na katerega ukrep vpliva: **F-plini**

Vrsta ukrepa: **urejevalni**

V EU je v pripravi uredba o F-plinih³², katere cilj je prispevati k prizadevanjem EU za zmanjševanje emisij TGP po

Kjotskem protokolu. Predlog uredbe vsebuje te sklope:

- zagotavljanje vseh pogojev za zmanjševanje emisij pri načrtovanju, izdelavi, namestitvi, delovanju in odstranitvi opreme,
- letno poročanje proizvajalcev, uvoznikov, izvoznikov in uporabnikov o količinah fluoriranih plinov, ki so bile dane v promet, izvožene in uporabljene,
- omejitve prometa in uporabe fluoriranih plinov za določeno uporabo.

Zmanjšanje emisij F–plinov do leta 2010 zaradi uredbe je ocenjeno na 1,0 % letnih emisij vseh TGP. Učinek uredbe se bo po letu 2010 še povečeval, saj bodo nekatere omejitve glede trgovanja in uporabe začele veljati šele v obdobju 2008–2012 [1].

4.3.7 Medresorski ukrepi

Izvedeni ukrepi

4.3.7.1 Taksa na emisije CO₂ (37)

Izvajalca: **MF, MOPE**

TGP, na katerega ukrep vpliva: **CO₂**

Vrsta ukrepa: **fiskalni**

Leta 1996 je bila na podlagi Zakona o varstvu okolja³³ uvedena taksa za obremenjevanje zraka. Namen takse je zmanjšanje emisij z neposrednim fiskalnim pritiskom na onesnaževalce ter priliv dodatnih sredstev v proračun, zaradi česar se je zmanjšala prispevna stopnja obdavčitve dela. Taksa se plačuje zaradi uporabe goriv in sežiganja gorljivih organskih snovi. Trenutno je višina takse 3 SIT/kg CO₂ (15 EUR/t CO₂). Taksa na emisije prispeva 1 % proračunskih sredstev. Uvedene so bile delne oprostitve za elektroenergetske objekte (92 %), industrijo (66 %) ter lokalno proizvodnjo toplote in distribucijo zemeljskega plina (50 %). Posebne olajšave pri plačevanju takse imajo tudi samoproduktori električne energije. Zmanjšanje plačila takse je mogoče doseči tudi z ukrepi učinkovite rabe energije. V prihodnje je načrtovano, da bo taksa postala namenski vir financiranja uresničevanja ukrepov zmanjševanja obremenjevanja zraka z emisijami CO₂ [1].

32 EC Regulation on fluorinated gases.

33 Ur. l. RS, št. 32/1993.

4.3.8 Kjotski mehanizmi

Izvedeni ukrepi

4.3.8.1 Trgovanje z emisijskimi dovoljenji (38)

Izvajalec: **MOPE**

TGP, na katerega ukrep vpliva: **CO₂** (pozneje tudi drugi plini)

Vrsta ukrepa: **ekonomski**

Trgovanje z emisijami ne povzroča zmanjševanja emisij, vendar pa onesnaževalcem, ki so vključeni v shemo, omogoča, da na stroškovno najugodnejši način dosežejo zmanjšanje emisij. Zaradi delovanja trga emisijskih dovoljenj se bodo emisije zmanjšale tam, kjer je to stroškovno najugodnejše; kupci kupujejo dovoljenja ceneje, kot jih stanejo lastni ukrepi zmanjševanja emisij, prodajalci pa prodajajo dražje, kot so stroški njihovih lastnih ukrepov zmanjšanja emisij. Kot članica EU bo Slovenija vključena v shemo trgovanja z emisijskimi kuponi EU, ki bo začela delovati v obdobju 2005–2007. Globalno trgovanje je predvideno v obdobju 2008–2012. V trgovanje s pravicami emitiranja TGP bo v Sloveniji vključenih med 50 in 100 naprav [1].

Načrtovani ukrepi

4.3.8.2 Mehanizem čistega razvoja (CDM) in skupno izvajanje (JI) (39)

Izvajalec: **MOPE**

TGP, na katerega ukrep vpliva: **vsii TGP**

Vrsta ukrepa: **urejevalni, ekonomski**

Kjotski protokol predvideva še dva pomožna mehanizma kot dopolnilo domačim ukrepom, in sicer mehanizem čistega razvoja (Clean Development Mechanism) in skupno izvajanje (Joint Implementation). Cilj mehanizma čistega razvoja je z vlaganjem razvitih držav v državah v razvoju v projekte, ki bi pripomogli k zmanjšanju emisij toplogrednih plinov, pomagati tem državam pri zagotavljanju trajnostnega razvoja ter s tem pridobiti sebi ustrezne količine zmanjšanja emisij kot pomoč pri izpolnjevanju obveznosti protokola. Projekti skupnega izvajanja so prav tako namenjeni razvitim industrializiranim državam, ki lahko

emisije dodatno zmanjšajo tako, da njihova podjetja vlagajo denar v zmanjšanje emisij v drugih industrializiranih državah. Skupno izvajanje je za Slovenijo zanimivo s stališča izvajalke projektov v drugih državah Dodatka I. Načelno je treba dopustiti dvosmernost instrumenta, vendar oddajanje emisijskih dovoljenj, pri katerem bi druge države Dodatka I vlagale v ustrezne projekte v Sloveniji, ni smiselno, ker bo Slovenija potrebovala zmanjšanje emisij za izpolnitev svojih obveznosti. Projekti na podlagi skupnega izvajanja, iz katerih bi Slovenija pridobila emisijske pravice, bi omogočili tudi tehnološki prodor slovenskega gospodarstva [1].

4.4 Viri

- [19] Ekološko razvojni sklad RS. 2003. Ljubljana. Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.ekosklad.si/>
- [20] Energetsko svetovanje za občane – ENSVET. 2003. Ljubljana. ZRMK. Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.gi-zrmk.si/ensvet.htm>
- [21] Merše, S., Urbančič, A., Tomšič, M., Zagožen, D., Al Mansour, F., Kranjčević, E., Fatur, T. 2003. Analize energetskih strategij in dolgoročne energetske bilance RS za obdobje 2001-2020. Ljubljana. IJS - CEU.
- [22] Nacionalni energetski program. Predlog. 2003. Ljubljana. MOPE.
- [23] Operativni program ravnanja z embalažo in odpadno embalažo za obdobje od 2002 do konca 2007. 2002. Ljubljana. MOPE. Dostopno na spletnem naslovu: http://www.gov.si/mop/podrocja/uradzaokolje_sektorokolje/programi/embalaza.pdf
- [24] Paradiž, B., Kranjc, A. 2002. Prvo državno poročilo Konferenci pogodbenic Okvirne konvencije ZN o spremembi podnebja. Ljubljana. MOPE.
- [25] Pogodbeno znižanje stroškov za energijo. 2003. Ljubljana. IJS - CEU. Zgibanka.
- [26] Poročilo o delu Agencije RS za učinkovito rabo energije za leto 2002 (2003). Ljubljana. AURE. Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.aure.si/index.php?MenuType=B&MenuID=36&lang=SLO&navigacija=on>
- [27] Projekt GEF. 2003. Ljubljana. AURE. Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.aure.si/index.php?MenuID=114&MenuType=E&lang=SLO&navigacija=on>
- [28] Projekt gradnje HE na spodnji Savi. 2003. Ljubljana. HSE. Dostopno na spletnem naslovu <http://www.hse-sse.com/>
- [29] Rijavec, P. November 2003. Možnosti izgradnje novih zmogljivosti za proizvodnjo električne energije v Sloveniji. Ljubljana. HSE. Dostopno na spletnem naslovu: http://www.hse.si/files/energija_december_2003.pdf
- [30] Tomšič, M. G., Zagožen, D., Kranjčević, E., Urbančič, A., Fatur, T. 2003. Strokovne podlage za pripravo operativnega programa zmanjševanja emisij toplogrednih plinov. Ljubljana. IJS - CEU.
- [31] Učinkovito z energijo. 2003. Ljubljana. AURE. 13 (5).
- [32] Uvajanje sistema ravnanja z okoljem. 17. 10. 2003. Ljubljana. GZS. Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.gzs.si/Nivo3.asp?IDpm=5403>
- [33] Žerjav, J., Petač, T. 2001. Program energetske izrabe lesne biomase v Sloveniji in operativni program za obdobje 2001-2004, osnutek. Ljubljana. MOPE.



Tabela 4-2: Ukrepi in usmeritve – Povzetek (ocena učinka ukrepov je podana za leto 2010)

Naziv ukrepa	Cilji ali področje ukrepa	Na kateri TGP vpliva	Vrsta inštrumenta	Status	Izvrševalci	Zmanjšanje emisij v 2010 [Gg CO ₂]
Energetika						
1. Spodbujanje proizvodnje električne energije iz obnovljivih virov in sproizvodnje toplote in električne energije	Povečanje deleža OVE in sproizvodnje električne energije in toplote	CO ₂	Ekonomski, urejevalni	Izveden	MOPE	500
2. Odprtje trga z električno energijo	Sprememba strukture proizvodnje el. energije, večja možnost uvoza	CO ₂	Urejevalni	Izveden	MOPE	1350
3. Odprtje trga zemeljskega plina	Zamenjava premoga z zemeljskih plinom (TE, TE–TO)	CO ₂	Urejevalni	Izveden	MOPE	
4. Izgradnja velikih HE	Povečanje deleža OVE v proizvodnji električne energije	CO ₂		Izveden	HSE, MOPE	400
5. Spodbude za izvajanje ukrepov URE in za vlaganje v OVE	Večja energetska učinkovitost in povečanje deleža OVE	CO ₂	Ekonomski, promocijski	Izveden	MOPE, Vlada	Neocenjeno
6. Informativne, izobraževalne in ozaveščevalne dejavnosti	Dvig stopnje ozaveščenosti in obveščenosti javnosti	CO ₂	Promocijski, izobraževalni, informativni	Izveden	MOPE	100
7. Energetsko označevanje gospodinjskih aparatov	Večja energetska učinkovitost	CO ₂	Informativni, urejevalni	Izveden	MOPE	
8. Redni pregledi malih kurilnih naprav in naprav za klimatizacijo	Večja energetska učinkovitost, zaradi povečanja izkoristka kurilnih naprav, naprav za klimatizacijo	CO ₂	Urejevalni	Izveden	MOPE, občine	Neocenjeno
9. Toplotna zaščita in energetska označevanje stavb	Večja energetska učinkovitost	CO ₂	Urejevalni, informativni	Izveden	MOPE	310
10. Obračun stroškov za ogrevanje po dejanski porabi	Stimulacija prebivalcev za učinkovitejšo rabo energije	CO ₂	Spodbujevalni	Izveden	MOPE, občine	19
11. Pogodbeno znižanje stroškov za energijo	Vzpodbuda investicijam v učinkovito rabo energije	CO ₂	Ekonomski / prostovoljni	Izveden	Javni sektor, občine	18

Naziv ukrepa	Cilji ali področje ukrepa	Na kateri TGP vpliva	Vrsta inštrumenta	Status	Izvrševalci	Zmanjšanje emisij v 2010 [Gg CO ₂]
12. Certificiranje izvora energije	Spodbujanje proizvodnje električne energije iz OVE	CO ₂	Urejevalni	Načrtovan	MOPE	Neocenjeno
13. Izvajanje programov učinkovite rabe energije pri porabnikih s strani podjetij za oskrbo z energijo (DSM)	Spodbujanje učinkovite rabe energije pri porabnikih	CO ₂	Promocijski	Načrtovan	MOPE	Neocenjeno
14. Uvajanje trošarinskih dajatev na fosilna goriva in električno energijo	Povečanje energetske učinkovitosti v gospodinjstvih in javnem sektorju	CO ₂	Fiskalni	Načrtovan	MF	Neocenjeno
Promet						
15. Trošarinske dajatve za goriva	Zmanjšanje porabe goriva in s tem nižje emisije CO ₂	CO ₂	Fiskalni	Izveden	MF	150
16. Nadzor sestave izpušnih plinov in nastavitve motorjev motornih vozil	Zmanjšanje emisij, zaradi tehnično ustrežnejših vozil	CO ₂	Urejevalni	Izveden	MOPE	185
17. Obveščanje potrošnikov o porabi goriva in emisiji CO ₂ motornih vozil in sporazum Evropske komisije z avtomobilskimi proizvajalci	Zmanjšanje emisij, zaradi izboljšanja energetske učinkovitosti vozil	CO ₂	Promocijski, informativni	Sprejet	MOPE	250
18. Spodbujanje rabe biogoriv	Zmanjšanje emisij TGP zaradi rabe okolju prijaznega goriva	CO ₂	Fiskalni	Sprejet	MF, MOPE	100
19. Spodbujanje rabe javnega prometa	Zmanjšanje emisij in onesnaženosti zraka v mestih	CO ₂	Promocijski	Načrtovan	MOPE, MP, občine	100
20. Povečanje deleža železnic pri prevozu blaga in potnikov	Zmanjšanje emisij TGP zaradi prevoza blaga in potnikov z vlaki	CO ₂	Promocijski, urejevalni	Načrtovan	Vlada, MP	50
21. Strategija regionalnega in prostorskega razvoja – izboljšanje prometne infrastrukture	Zmanjšanje emisij TGP zaradi manjše prevožene razdalje	CO ₂	Urejevalni	Sprejet / Načrtovan	MOPE, občine	65

Tabela 4-2: nadaljevanje

Naziv ukrepa	Cilji ali področje ukrepa	Na kateri TGP vpliva	Vrsta inštrumenta	Status	Izvrševalci	Zmanjšanje emisij v 2010 [Gg CO ₂]
Industrija						
22. URE v industriji	Večja energetska učinkovitost v industriji	CO ₂	Promocijski, ekonomski	Izveden	MOPE	400
23. Spodbujanje uvajanja sistemov za ravnanje z okoljem po ISO 14001 in vključevanja v sistem EMAS	Večja energetska učinkovitost in povečanje storilnosti (izkoristka) v industriji	CO ₂	Promocijski, ekonomski	Izveden	MOPE, MG	
24. IPPC direktiva	Večja energetska učinkovitost in povečanje storilnosti (izkoristka) v industriji	CO ₂	Urejevalni	Izveden	MOPE, MG, GZS	60
25. Ekološko označevanje izdelkov – Eco- Labelling	Večja energetska učinkovitost	CO ₂	Prostovoljni	Načrtovan	Vlada	Neocenjeno
Kmetijstvo in gozdarstvo						
26. Slovenski kmetijsko-okoljski program in program razvoja podeželja	Spodbujanje sonaravnega načina kmetovanja	N ₂ O, CH ₄ , CO ₂	Ekonomski	Izveden	MKGP	9
27. Dobra kmetijska praksa pri gnojenju	Zmanjšanje emisij N ₂ O zaradi manjšega vnosa gnojil v tla	N ₂ O	Urejevalni	Izveden	MKGP, MOPE	11
28. Spodbujanje uporabe bioplina za proizvodnjo elektrike in toplote	Zmanjšanje emisij TGP zaradi energetske izrabe živalskih in kmetijskih odpadkov	CH ₄	Ekonomski, urejevalni	Izveden / načrtovan	MOPE	20
29. Sonaravno upravljanje z gozdovi	Ohranjanje biodiverzitete, produktivnosti, regeneracijskih sposobnosti, volumna in vitalnosti gozda	CO ₂	Urejevalni	Izveden	MKGP	840 ³⁴
30. Spodbude pridelovanju kmetijskih rastlin za pridobivanje biodizla	Zmanjšanje rabe fosilnih goriv v prometu in ohranjanje humusa v tleh ter plodnosti tal – manj gnojenja	CO ₂ , N ₂ O	Urejevalni, ekonomski	Načrtovan	MKGP	Neocenjeno

Naziv ukrepa	Cilji ali področje ukrepa	Na kateri TGP vpliva	Vrsta inštrumenta	Status	Izvrševalci	Zmanjšanje emisij v 2010 [Gg CO ₂]
Odpadki						
31. Pravna ureditev področja odlaganja odpadkov in ravnanja z njimi	Zmanjšanje emisij zaradi ureditve ter zaprtja odlagališč in boljšega ravnanja z odpadki	CH ₄	Urejevalni	Izveden	MOPE	Neocenjeno
32. Taksa na obremenjevanje okolje	Zmanjšanje količine odpadkov	CH ₄	Fiskalni	Izveden	MOPE, MF	Neocenjeno
33. Ločeno zbiranje odpadkov in ravnanje z embalažo	Zmanjšanje količine odpadkov na izvoru	CH ₄ , CO ₂	Urejevalni	Sprejet	Občine, MOPE, GZS	42
34. Odplinjevanje in sežig, energetska izraba ali uporaba odlagališč. plina	Zmanjšanje emisij TGP zaradi izkoriščanja metana	CH ₄ , CO ₂	Ekonomski urejevalni	Sprejet	MOPE	126
35. Termična obdelava odpadkov	Zmanjšanje količine odpadkov in energetska izraba odpadkov	CH ₄ , CO ₂	Urejevalni	Načrtovan	MOPE	88
F-plini						
36. Uredba o F-plinih	Zmanjšanje emisij F-plinov	HFC, PFC, SF ₆	Urejevalni	Načrtovan	Vlada	200
Medresorski						
37. CO ₂ taksa	Učinkovitejša raba energije	CO ₂	Fiskalni	Izveden	MOPE, MF	Neocenjeno
Kjotski mehanizmi						
38. Trgovanje z emisijami CO ₂	Onesnaževalcem omogoča stroškovno ugodnejši način zmanjšanja emisij	CO ₂	Urejevalni, ekonomski	Sprejet	MOPE	Neocenjeno
39. Mehanizem čistega razvoja (CDM) in skupno izvajanje (JI)	Zmanjšanje emisij TGP	Vsi TGP	Ekonomski	Načrtovan	MOPE	Neocenjeno

34 Dovoljeni ponori v obdobju 2008-2012 so ocenjeni v povprečju na 1680 Gg CO₂ letno. Zaradi pogoja, da morajo biti ti ponori posledica neposrednih človekovih dejavnosti, da jih država lahko uporabi za izpolnitev svojih obveznosti, je bila izbrana ocena, po kateri bo v obdobju 2008–2012 možno izkoristiti 840 Gg CO₂.



5 PROJEKCIJE EMISIJ IN OCENA SKUPNEGA UČINKA USMERITEV IN UKREPOV

Projekcije emisij toplogrednih plinov so pomemben vir informacij o učinkovitosti ukrepov in pravih usmeritvah države pri zmanjševanju emisij toplogrednih plinov. Za oceno emisij toplogrednih plinov do leta 2020 sta bila oblikovana dva scenarija. V scenariju z ukrepi je bilo predpostavljeno nadaljevanje sedanje politike zmanjševanja emisij toplogrednih plinov, za katero je značilna nižja intenzivnost izvajanja ukrepov. Scenarij z dodatnimi ukrepi pa je temeljil na večji intenzivnosti izvajanja sprejetih in izvedenih ukrepov ter izvedbi vseh načrtovanih ukrepov. Z uporabo ocene zmogljivosti izvedenih in sprejetih ukrepov je bila narejena tudi projekcija brez ukrepov, ki prikazuje potek emisij, če pri zmanjšanju emisij ne bi bil izveden noben ukrep.

5.1 Projekcije emisij

5.1.1 Energetika

Projekcije emisij v energetiki so bile izračunane v okviru priprave Nacionalnega energetskega programa [21], [22], pozneje pa so bile popravljene ob izdelavi novih evidenc emisij³⁵. Emisije TGP se bodo po projekciji z ukrepi glede na izhodiščno leto 1986 do leta 2010 povečale za 8,9 %. Do leta 2015 bodo še naraščale, potem pa se bodo močno zmanjšale. Leta 2020 bodo za 4,5 % višje kot v izhodiščnem letu. Emisije po projekciji z dodatnimi ukrepi bodo leta 2010 glede na izhodiščno leto višje za 1,9 %, leta 2020 pa nižje za 3,5 %.

Projekcija z dodatnimi ukrepi se od projekcije z ukrepi razlikuje v večji intenzivnosti izvajanja ukrepov učinkovite rabe energije v industriji (zmanjšanje energetske intenzivnosti industrijskih procesov), gospodinjstvih ter javnem sektorju (ukrepi na zgradbah in ogrevalnem sistemu, struktura gospodinjstevskih aparatov) in prometu (zmanjšanje energetske intenzivnosti vozil, sprememba strukture vozil ter sprememba strukture osebnega potniškega prometa ter tovarnega prometa). Projekciji se razlikujeta tudi v intenzivnosti rabe OVE v gospodinjstvih in javnem sektorju, deležu proizvodnje električne energije iz OVE, deležu soproizvodnje ter količini izkoriščenega lignita zaradi različne stopnje intenzivnosti zamenjave premoga z zemeljskim plinom v termoelektrarnah in toplarnah. Skupne predpostavke v obeh projekcijah so: nadaljnji razvoj trga, prednostno dispečiranje TE Trbovlje do 2007, rekonstrukcija HE na Dravi in Savi, gradnja spodnjesavske verige HE, 50 % proizvodnje NE Krško na slovenskem trgu in poraba lignita glede na tržne razmere. Modelske predpostavke, s katerimi je določena intenzivnost izvajanja ukrepov, so predstavljene v prilogi B.

Projekcije emisij po podpodročjih dajejo jasno sliko, na katerih področjih bo zmanjšanje emisij najtežje doseči. Emisije se po projekciji z ukrepi do leta 2010 glede na leto 2002 povečajo na podpodročjih promet (0,75 Tg CO₂ ekv.) in drugih področjih (0,46

Tabela 5-1: Projekcije emisij TGP po plinih za energetiko

	1986	1990	1995	2000	2002	z ukrepi				z dodatnimi ukrepi			
						2005	2010	2015	2020	2005	2010	2015	2020
Tg (CO ₂) ; Gg (CH ₄ , N ₂ O)													
CO ₂	14,93	13,55	13,96	14,36	15,47	16,27	16,36	16,64	15,70	15,84	15,27	14,71	14,48
CH ₄	24,42	19,89	18,17	16,71	17,23	22,08	20,16	18,02	17,34	22,26	20,54	18,11	18,10
N ₂ O	0,52	0,44	0,51	0,71	0,79	0,59	0,69	0,75	0,75	0,56	0,63	0,67	0,65
Tg CO ₂ ekv.													
CO ₂	14,93	13,55	13,96	14,36	15,47	16,27	16,36	16,64	15,70	15,84	15,27	14,71	14,48
CH ₄		0,51	0,42	0,38	0,35	0,46	0,42	0,38	0,36	0,47	0,43	0,38	0,38
N ₂ O		0,16	0,14	0,16	0,22	0,18	0,21	0,23	0,23	0,17	0,20	0,21	0,20
Skupaj	15,60	14,10	14,50	14,93	16,08	16,92	17,00	17,25	16,30	16,48	15,90	15,29	15,06

35 Uporabljeni so bili popravljene emisijski faktorji za lignit ter nekoliko povečane projekcije v energetiki zaradi povečanja emisij v zadnjih letih (po letu 2000) ter ugotovljenih višjih emisij v baznem letu.

Tabela 5-2: Projekcije emisij TGP po podpodročjih IPCC v energetiki (področje IPCC 1)

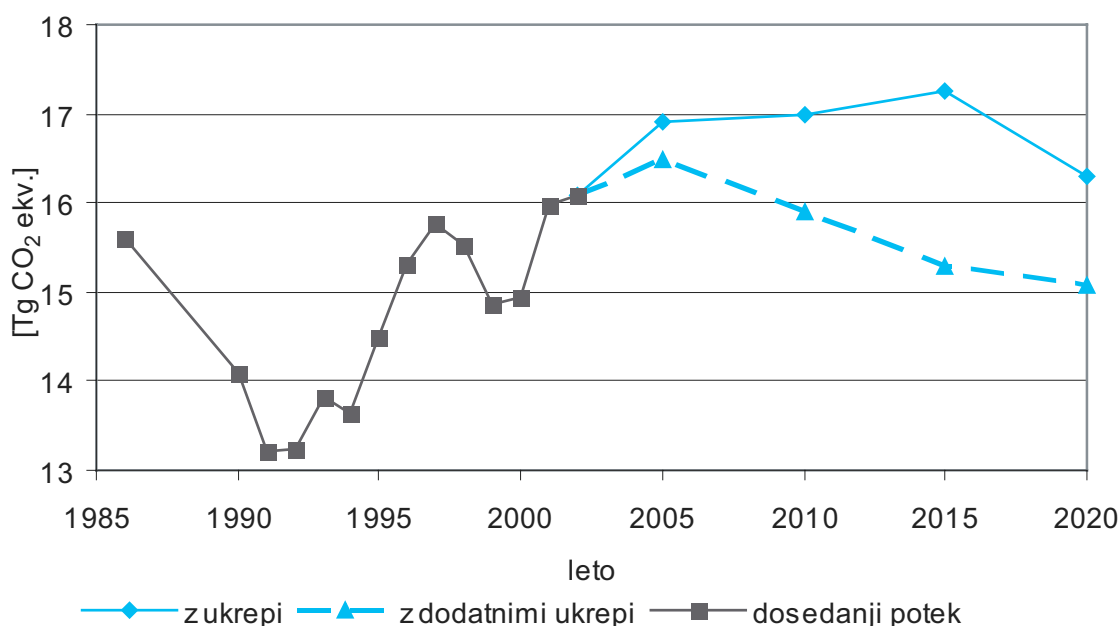
[Tg CO ₂ ekv.]	1986 1990 1995 2000 2002					z ukrepi				z dodatnimi ukrepi			
	1986	1990	1995	2000	2002	2005	2010	2015	2020	2005	2010	2015	2020
1 Energetika	15,60	14,10	14,50	14,93	16,08	16,92	17,00	17,25	16,30	16,48	15,90	15,29	15,06
A. Zgorevanje goriv	15,22	13,79	14,18	14,63	15,74	16,53	16,65	16,94	16,00	16,09	15,55	14,99	14,76
1. Oskrba z energijo	6,73	6,27	5,59	5,51	6,43	6,65	6,13	6,18	5,10	6,62	5,73	5,18	5,04
2. Industrija in gradbeništvo	4,17	3,06	2,50	2,33	2,41	2,28	2,41	2,33	2,32	2,26	2,37	2,27	2,26
3. Promet	2,01	2,71	3,71	3,79	3,96	4,34	4,71	4,96	5,06	4,06	4,31	4,46	4,47
4. Druga področja	2,31	1,75	2,38	2,99	2,94	3,26	3,39	3,48	3,52	3,14	3,14	3,08	3,00
B. Ubežne emisije	0,38	0,31	0,32	0,30	0,34	0,39	0,35	0,31	0,30	0,39	0,35	0,30	0,30

Tg CO₂ ekv.), zmanjšajo na podpodročjih oskrba z energijo (0,30 Tg CO₂ ekv.), v industriji in gradbeništvu pa emisije po zmanjšanju v letu 2005 leta 2010 dosežejo enako raven kot leta 2002. Po projekciji z dodatnimi ukrepi se emisije zmanjšajo pri oskrbi z energijo (za 0,70 Tg CO₂ ekv.) ter industriji in gradbeništvu (za 46 Gg CO₂ ekv.), povečajo pa se v prometu (za 0,35 Tg CO₂ ekv.) in na podpodročju druga področja (za 0,20 Tg CO₂ ekv.) [21].

5.1.2 Industrijski procesi

Emisije CO₂ iz industrijskih procesov so neposredno povezane z obsegom proizvodnje. Ker se v prihodnje pričakuje rast

industrijske proizvodnje, naraščajo tudi emisije TGP iz industrijskih procesov [36]. Emisije metana nastajajo pri proizvodnji metanola, za katero je predpostavljeno, da se ne bo spreminjala, zato so emisije CH₄ konstantne [35]. Projekciji z ukrepi in dodatnimi ukrepi se razlikujeta pri izvajanju ukrepov za zmanjšanje emisij F-plinov. V projekciji z ukrepi niso upoštevani nobeni ukrepi, razen vpliv posodabljanja proizvodnje pri proizvodnji aluminija. V projekciji z dodatnimi ukrepi pa so upoštevani ti ukrepi: zamenjava HFC z drugimi snovmi, določilo EU, da morajo biti klimatske naprave v novih vozilih po 1. 1. 2008 polnjene s plinom, ki bo imel toplogredni potencial manjši od 150, boljše



Slika 5-1: Projekcije emisij TGP v CO₂ ekv. za energetiko

Tabela 5-3: Projekcije emisij TGP za industrijske procese

	1986	1990	1995	2000	2002	z ukrepi				z dodatnimi ukrepi			
						2005	2010	2015	2020	2005	2010	2015	2020
Gg													
CO ₂	1021,7	1015,3	782,0	799,7	838,7	889,9	975,8	1061,7	1147,7	889,9	975,8	1061,7	1147,7
CH ₄	0,18	0,16	0,19	0,26	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
Gg CO ₂ ekv.													
CO ₂	1021,7	1015,3	782,0	799,7	838,7	889,9	975,8	1061,7	1147,7	889,9	975,8	1061,7	1147,7
CH ₄	3,7	3,4	3,9	5,4	5,1	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
PFC	276,3	257,4	285,7	105,6	116,4	116,4	44,4	44,4	44,4	116,4	44,4	44,4	44,4
HFC	0,0	0,0	30,6	44,7	69,2	152,1	286,0	354,9	412,1	75,4	107,8	92,4	82,7
SF ₆	7,2	7,2	25,3	21,0	21,0	37,0	119,5	28,7	31,1	22,7	23,9	21,5	19,1
Skupaj	1308,8	1283,3	1127,5	976,5	1050,5	1200,5	1430,8	1494,8	1640,3	1109,5	1157,0	1225,1	1298,9

vzdrževanje naprav ter zajem HFC iz izrabljenih naprav, zajem SF₆ iz visokonapetostnih naprav in vgrajevanje naprav z manjšo stopnjo puščanja [35], [37]. Emisije TGP leta 2010 bodo glede na izhodiščno leto po projekciji z ukrepi večje za 9,2 %, po projekciji z dodatnimi ukrepi pa manjše za 11,6 %. Leta 2020 bodo emisije večje za 25,3 % oziroma manjše za 0,8 %.

5.1.3 Odpadki

K emisijam toplogrednih plinov pri odpadkih največ prispevajo emisije metana (CH₄). V projekciji z ukrepi sta upoštevana dva ukrepa, in sicer ločeno zbiranje odpadkov in ravnanje z embalažo, ki bo vplivalo na zmanjšanje količine odpadkov, ter odplinjevanje in sežig oziroma energetska izraba odlagališnega plina. V projekciji z

dodatnimi ukrepi je upoštevana postavitve dveh sežigalnic. Poleg trdnih odpadkov k emisijam prispeva tudi ravnanje z odpadnimi vodami. V projekciji z ukrepi je bilo predpostavljeno nadaljevanje sedanjega ravnanja z odpadnimi vodami. V projekciji z dodatnimi ukrepi pa so pri odpadnih vodah upoštevani ti ukrepi: povečanje stopnje zajema in čiščenja komunalnih odpadnih vod, povečanje stopnje čiščenja komunalnih vod, obnova sedanjih komunalnih bioloških čistilnih naprav (BCN) v skladu s standardi EU, povečanje čiščenja organsko obremenjenih industrijskih odpadnih vod ter toplotna obdelava blata BCN.

Emisije TGP pri odpadkih se po obeh projekcijah po letu 2002 zmanjšujejo. Do leta

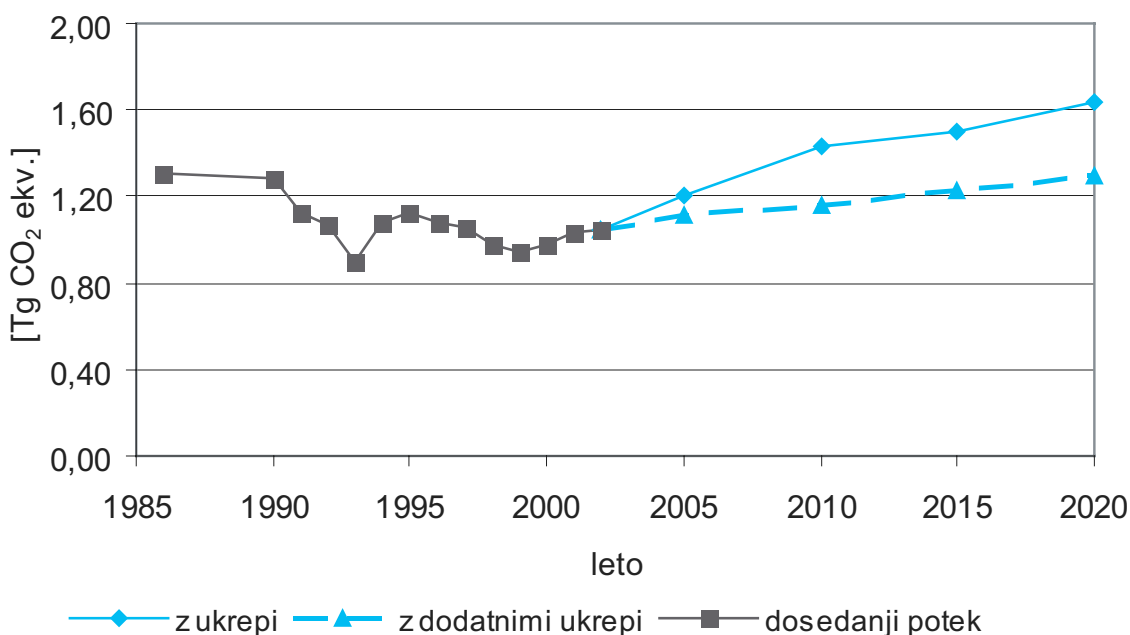

 Slika 5-2: Projekcije emisij TGP v CO₂ ekv. za industrijske procese

Tabela 5-4: Projekcije emisij TGP pri odpadkih

	1986	1990	1995	2000	2002	2005	z ukrepi			z dodatnimi ukrepi			
							2010	2015	2020	2005	2010	2015	2020
Gg													
CO ₂	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CH ₄	45,29	44,00	51,87	53,46	50,64	47,58	42,27	33,63	26,87	47,58	38,08	27,05	18,39
N ₂ O	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,07	0,04	0,03
Tg CO ₂ ekv.													
CO ₂	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CH ₄	0,95	0,92	1,09	1,12	1,06	1,00	0,89	0,71	0,56	1,00	0,80	0,57	0,39
N ₂ O	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,01	0,01
Skupaj	1,00	0,97	1,14	1,17	1,11	1,03	0,91	0,73	0,59	1,03	0,82	0,58	0,40

2010 se bodo glede na izhodiščno leto (1986) po projekciji z ukrepi zmanjšale za 8,3 %, po projekciji z dodatnimi ukrepi pa za 17,6 %. V letu 2020 bodo emisije glede na izhodiščno leto manjše za 40,8 % po projekciji z ukrepi oziroma 60,4 % po projekciji z dodatnimi ukrepi [40].

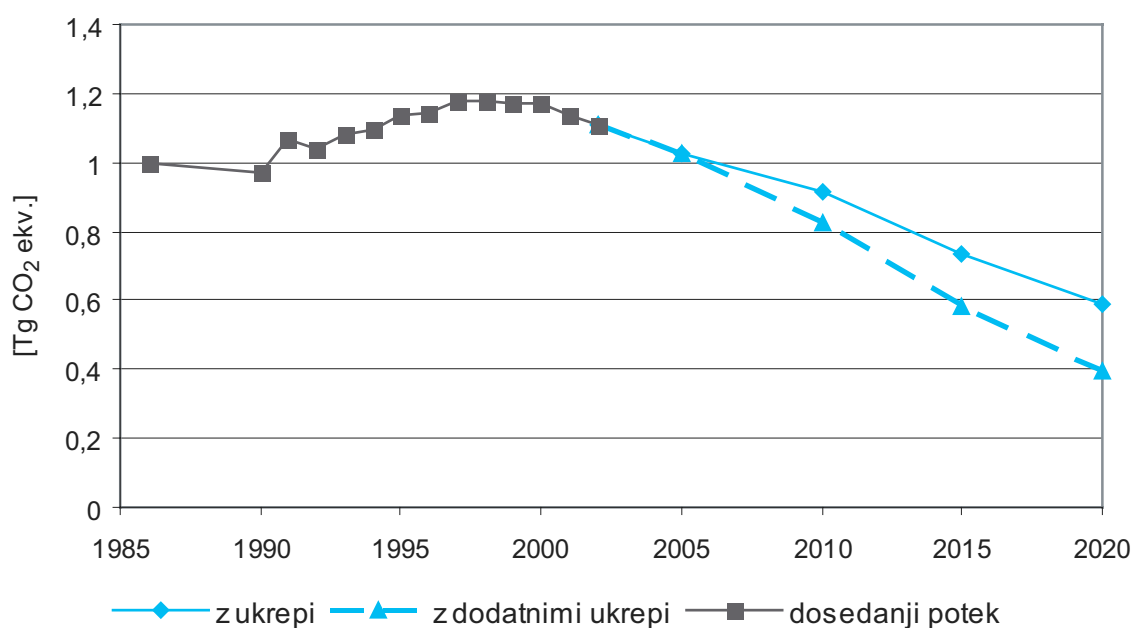
5.1.4 Kmetijstvo

Projekcija emisij TGP z ukrepi je bila za kmetijstvo narejena ob upoštevanju teh ukrepov: gradnja novih anaerobnih digesterjev za pridobivanje plina na prašičerejskih farmah ter prašičerejskih in govedorejskih kmetijah, zmanjšanje obsega široke reje prašičev, povečanje deleža paše in zmanjšanje gnojenja z rudninskimi gnojili. Projekcija z dodatnimi ukrepi je še dodatno zmanjšana za 50 Gg CO₂ ekv., kar

je v Operativnem programu zmanjševanja emisij TGP kmetijstvu določila Vlada RS. Emisije TGP v kmetijstvu se bodo po projekciji z ukrepi po letu 2002 rahlo zvišale in bodo leta 2010 za 14,3 % manjše kot v izhodiščnem letu, po projekciji z dodatnimi ukrepi pa bodo manjše za 16,2 %. Leta 2020 bodo emisije glede na izhodiščno leto manjše za 15,0 % oziroma 16,9 %. Dvig emisij je posledica spremembe prireje v govedoreji, povečanja števila govedi v skladu s kvotami, ki jih je Slovenija dobila v pogajanjih z EU ter povečanega obsega pridelovanja zrnatih stročnic [38], [39].

5.1.5 Skupne emisije toplogrednih plinov

Projekcija skupnih emisij TGP je dobljena s seštevkem projekcij emisij posameznih



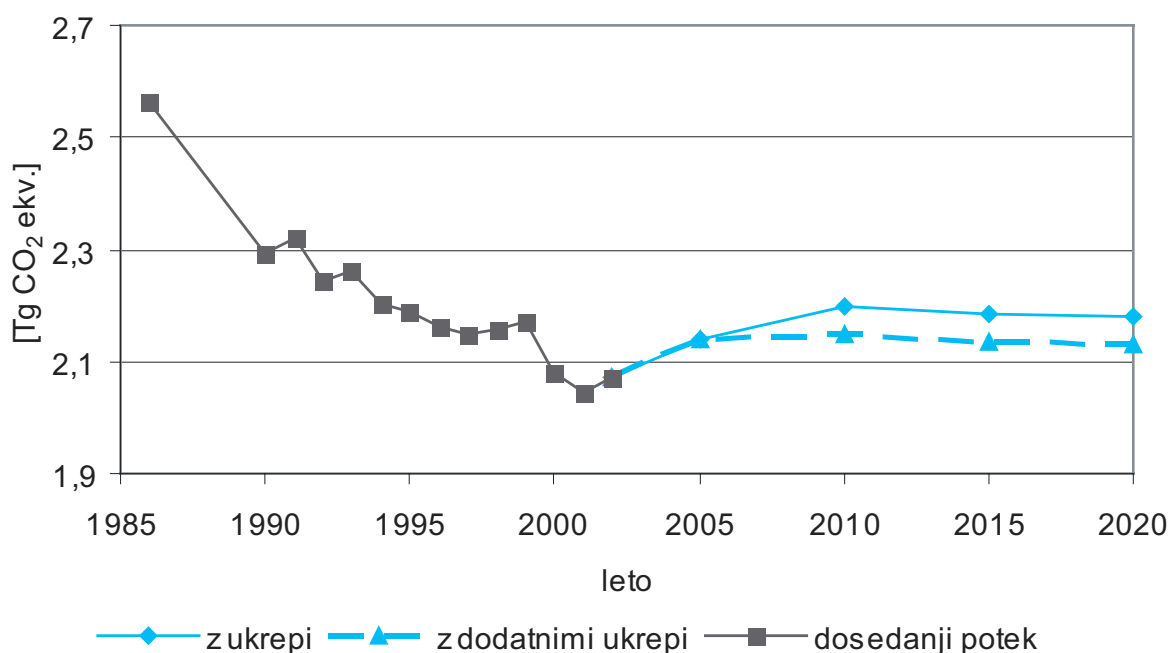
Slika 5-3: Projekcije emisij TGP v CO₂ ekv. pri odpadkih

Tabela 5-5: Projekcije emisij TGP za kmetijstvo

	1986	1990	1995	2000	2002	z ukrepi				z dodatnimi ukrepi			
						2005	2010	2015	2020	2005	2010	2015	2020
Gg													
CO ₂	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CH ₄	50,61	47,57	42,86	41,29	40,53	42,41	43,99	43,54	43,59	42,41	42,99	42,55	42,59
N ₂ O	4,84	4,17	4,15	3,92	3,93	4,03	4,11	4,09	4,08	4,03	4,02	4,00	3,99
Tg CO ₂ ekv.													
CO ₂	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CH ₄	1,06	1,00	0,90	0,87	0,85	0,89	0,92	0,91	0,92	0,89	0,90	0,89	0,89
N ₂ O	1,50	1,29	1,29	1,22	1,22	1,25	1,28	1,27	1,27	1,25	1,25	1,24	1,24
Skupaj	2,56	2,29	2,19	2,08	2,07	2,14	2,20	2,18	2,18	2,14	2,15	2,13	2,13

področij. Upoštevane so tudi emisije pri uporabi topil in drugih izdelkov, katerega projekcije niso bile posebej predstavljene. Za te emisije je bila upoštevana projekcija, ki je bila narejena za prvo državno poročilo. Skupne emisije leta 2010 bodo po projekciji z ukrepi 21,58 Tg CO₂ ekv. in bodo za 4,7 % višje kot emisije leta 1986, po projekciji z dodatnimi ukrepi pa bodo znašale 20,07 Tg CO₂ ekv., kar je 2,6 % manj kot leta 1986 (tabela 5-6). Kjotski protokol nalaga Sloveniji 8-odstotno zmanjšanje povprečnih emisij v obdobju od leta 2008 do 2012 glede na emisije plinov CO₂, CH₄ in N₂O leta 1986 in emisije F-plinov leta

1995. To pomeni, da morajo emisije Slovenije v ciljnem obdobju znašati največ 19,01 Tg CO₂ ekv. Emisije v ciljnem obdobju po projekciji z dodatnimi ukrepi so 19,85 Tg CO₂ ekv., pri čemer v projekcijah ponori niso upoštevani. Ponori, ki jih Slovenija lahko uveljavi, znašajo 1,68 Tg CO₂³⁶. V Operativnem programu zmanjševanja emisij TGP je bila narejena ocena izkoriščenosti dovoljenih ponorov v višini 840 Gg CO₂. Če v skupnih emisijah upoštevamo to oceno ponorov CO₂, povprečne emisije v ciljnem obdobju po projekciji z dodatnimi ukrepi znašajo 19,01 Tg CO₂ ekv. Slovenija bo torej ob dinamiki zmanjševanja emisij


 Slika 5-4: Projekcije emisij TGP v CO₂ ekv. za kmetijstvo

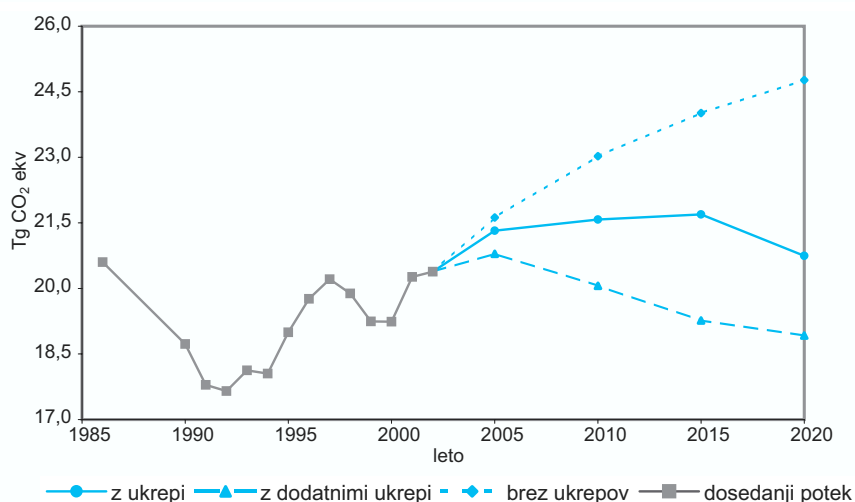
36 V tem so upoštevani ponori v gozdarstvu v višini 1,32 Tg CO₂ in drugi ponori (sprememba rabe zemljišč).

Tabela 5-6: Projekcije skupnih emisij TGP

	1986	1990	1995	2000	2002	z ukrepi				z dodatnimi ukrepi			
						2005	2010	2015	2020	2005	2010	2015	2020
Tg (CO ₂): Gg (CH ₄ , N ₂ O)													
CO ₂	16,00	14,60	14,77	15,20	16,35	17,18	17,35	17,72	16,87	16,75	16,26	15,78	15,64
CH ₄	120,50	111,62	113,09	111,72	108,64	112,32	106,66	95,43	88,03	112,49	101,85	87,94	79,32
N ₂ O	5,78	4,90	4,87	4,92	4,99	4,17	4,95	4,99	4,98	4,73	4,78	4,77	4,73
Tg CO ₂ ekv.													
CO ₂	16,00	14,60	14,77	15,20	16,35	17,18	17,35	17,72	16,87	16,75	16,26	15,78	15,64
CH ₄	2,53	2,34	2,37	2,35	2,28	2,36	2,24	2,00	1,85	2,36	2,14	1,85	1,67
N ₂ O	1,79	1,52	1,51	1,52	1,55	1,29	1,53	1,55	1,54	1,47	1,48	1,48	1,46
F-plini	0,28	0,26	0,34	0,17	0,21	0,31	0,45	0,43	0,49	0,21	0,18	0,16	0,15
Skupaj	20,60	18,73	19,00	19,24	20,38	21,14	21,58	21,69	20,75	20,79	20,06	19,27	18,92

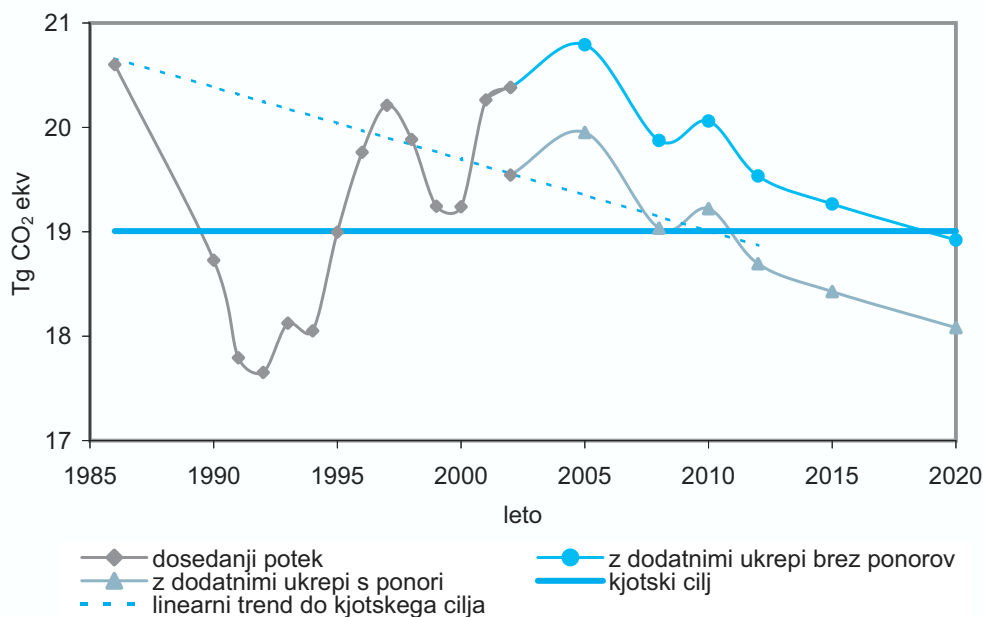
Tabela 5-7: Povprečne emisije v obdobju 2008-2012 po projekcijah z dodatnimi ukrepi in emisije v izhodiščnem letu

Gg CO ₂ ekv.	Emisije v izhodiščnem letu ³⁷	Povprečne emisije 2008–2012	Odstopanje od izhodiščnega leta
CO ₂	15.998	16.061	0,4 %
CH ₄	2.531	2.130	-15,8 %
N ₂ O	1.790	1.479	-17,3 %
F-plini	342	178	-48,0 %
Skupaj	20.660	19.847	-3,9 %
Energetika	15.603	15.689	0,6 %
Ind. procesi	1.367	1.164	-14,9 %
Uporaba topil in drugih izdelkov	128	36	-72,2 %
Kmetijstvo	2.564	2.145	-16,4 %
Odpadki	997	815	-18,3 %
Ponori		840	
Skupne emisije s ponori		19.007	-8,0 %



Slika 5-5 prikazuje potek emisij TGP po različnih projekcijah. Projekcija brez ukrepov je dobljena tako, da so projekciji z ukrepi prišteti potenciali izvedenih in sprejetih ukrepov, ki so predstavljeni v poglavju 5.4.

37 Izhodiščno leto za pline CO₂, CH₄ in N₂O je 1986, za F-pline pa 1995.



Slika 5-6: Projekcije skupnih emisij TGP v CO₂ ekv. brez upoštevanja ponorov

toplogrednih plinov, ki jo predvideva projekcija z dodatnimi ukrepi in ob upoštevanju ponorov v višini 840 Gg CO₂ v ciljnem obdobju dosegla zmanjšanje emisij, ki ga zahteva Kjotski protokol.

5.2 Metodologija

5.2.1 Energetika

Za pripravo projekcij emisij v področju IPCC energetika je bil uporabljen sistem modelov, v katerem je osrednje orodje referenčni energetsko ekološki model, imenovan REES-SLO, ki je izdelan v okolju MESAP. Poleg modela REES-SLO sistem modelov sestavljajo še model za oceno tržnega prodora energetsko varčnih tehnologij končne rabe (PET-SLO), model simulacije diagrama obremenitev elektroenergetskega sistema (ELAM-SLO) in model za izračun bilanc proizvodnje energije v razmerah prostega trga (ELBIVIM).

Glavni tok informacij med programi poteka po tem zaporedju:

1. Najprej se z modelom PET-SLO izračunajo tržni deleži posameznih energetsko varčnih tehnologij pri končnih uporabnikih kot odziv na spremenjene cenovne signale, finančne spodbude in informa-

cijske akcije. Ocene tržnih deležev posameznih tehnologij in njihovih stroškov so vhodni podatek za osnovni model referenčnega energetskega sistema (REES-SLO) v MESAP-u.

2. Z MESAP-om se izračunajo perspektivne bilance končne rabe energije ter oceni lokalna proizvodnja električne energije na podlagi deležev različnih tehnologij v strukturi končne rabe in povezav z vplivnimi parametri (stopnjami gospodarske aktivnosti po panogah, številom gospodinjstev idr.). Končna raba električne energije, razdeljena po področjih in namenu, ter proizvodnja v lokalnih sistemih oskrbe (v industrijskih, distribucijskih in zasebnih enotah) se prenese v obdelavo programa za analizo oblike diagrama odjema.
3. Program ELAM-SLO simulira časovni potek obremenitev elektroenergetskega sistema z upoštevanjem značilnih uporabnikov in lokalnih proizvajalcev³⁸.
4. Z modelom ELBIVIM se na podlagi domače porabe, razpoložljivih prenosnih uvoznih zmogljivosti, mednarodnih cen električne energije in drugih predpostavk izračunajo bilance proizvodnje električne energije na prostem trgu (EIMV).

38 Pri pripravi strategij orodje ni bilo uporabljeno, diagrami obremenitev so bili izdelani s podobnim orodjem na Elektroinštitutu Milana Vidmarja (EIMV).

5. V osnovni model MESAP/REES-SLO se prenesejo deleži proizvodnje električne energije v posameznih enotah, izračunani v točki 4, ter pripadajoči stroški. V modelu MESAP se za celotno obdobje načrtovanja izračunajo še druge bilance: primarne in sekundarne energije, bilance emisij (CO_2 , CH_4 , N_2O , SO_2 in NO_x) in skupnih stroškov.

Vzorčni energetsko ekološki model REES-SLO

Tehnološko usmerjen model REES-SLO je bil razvit v okolju MESAP³⁹ v obliki linearnega mrežnega modela procesov in povezav (vzorčni energetski sistem), kar omogoča konsistentno modeliranje porabe energije na podlagi potreb po energetskih storitvah in oskrbe z energijo po metodi celovitega načrtovanja (Integrated Resource Planning). Vzporedno na podlagi energetskih tokov poteka izračun emisij, stroškov in drugih vplivnih pojavov. Logičen procesni tehnološki model omogoča simulacijo in ovrednotenje predvidenih instrumentov in njihovih vplivov, ko so instrumenti povezani v strategijah. Računski model s pregledno modelsko predstavitevijo preprečuje večkratno ali nepovezano upoštevanje učinkov ter postavlja okvir za dosledno in izenačeno identifikacijo instrumentov, ukrepov in končnih učinkov na različnih področjih ter podpodročjih⁴⁰. Model je bil že večkrat uporabljen za pripravo energetskih strategij in nacionalnega energetskega programa ter tudi pri izdelavi strokovnih podlag za oceno potencialov za zmanjševanje emisij TGP ter pri pripravi Operativnega programa zmanjševanja emisij toplogrednih plinov [21].

5.2.2 Industrijski procesi

Projekcija emisij CO_2 iz industrijskih procesov je bila narejena na podlagi projekcije rasti industrijske proizvodnje z upoštevan-

jem različnih emisijskih faktorjev za različne dejavnosti [36]. Emisije CH_4 so bile konstantne, ker je edini vir etanola, proizvodnja etanola privzeta za konstantno [35]. Pri projekcijah F-plinov je bila upoštevana študija edinega proizvajalca aluminija, podjetja Talum, ki je tudi edini vir emisij CF_4 in C_2F_6 . Projekcije HFC in SF_6 so bile povzete po prvem državnem poročilu, s tem da so bile emisije HFC v projekciji z dodatnimi ukrepi dodatno zmanjšane zaradi določbe EU o polnjenju klimatskih naprav novih vozil s plinom, ki ima toplogredni učinek manjši od 150 [35], [37].

5.2.3 Odpadki

Projekcije emisij za trdne odpadke so bile narejene z uporabo metodologije IPCC. Emisije za odpadke, odložene pred letom 1977, ki so bili večinoma v razsutem ali slabo stisnjenem stanju, odlagališča pa so bila prekrivana šele po prenehanju obratovanja odlagališča, so bile ocenjene po poenostavljeni metodologiji IPCC. Pri oceni emisij za odpadke, odložene po letu 1977, ko so jih delno stiskali in zgoščali, večina odlagališč pa je bila tudi sproti prekrita, pa je bila uporabljena natančnejša metodologija IPCC, ki uporablja časovne vrste. Pri izračunu sta bila predpostavljena konstantna količina nastalih odpadkov iz leta 2001 ter postopno zmanjševanja količine odloženih odpadkov. Sestava odpadkov in sestava biološko razgradljivega dela sta bili konstantni in povzeti po rezultatih nekaterih sejalnih analiz v Sloveniji in po tujih podatkih [40].

Pri izračunu emisij iz odpadnih vod je bila uporabljena metodologija IPCC⁴¹. Za izračun emisij CH_4 so bili upoštevani ti vhodni podatki: načrtovano biološko čiščenje komunalnih in industrijskih organsko obremenjenih odpadnih vod do leta 2015 v RS, organska obremenitev,

39 Okolje MESAP – Modular Energy Systems Analysis and Planning je bilo izdelano na Institute of Energy Economics and Rational Use of Energy na Univerzi v Stuttgartu (MESAP zdaj razvija in trži družba Seven2one, www.seven2one.de).

40 Slovenski model je bil izdelan v okviru projekta PHARE: Integrated Resource Planning for the Rational Use of Energy in Slovenija, 1997 ter pozneje izpopolnjen. Z modelom je modelirana celotna energetska raba v Sloveniji z vsemi področji končne rabe (predelovalne dejavnosti, gospodinjstva, storitve, druge dejavnosti in promet) ter lokalna in centralna oskrba z energijo.

41 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (1996).

delež dejansko razgrajenih organskih snovi, konverzijski faktor in izraba proizvedenega plina. Emisije N_2O so bile po metodologiji IPCC ocenjene ob predpostavki, da celotni dušik iz odpadnih vod konča v vodnem okolju [34]. Prvotne projekcije za odpadne vode so bile zaradi operativnega programa ravnanja z odpadki, ki še vedno ni sprejet, in počasnejše dinamike gradnje sistemov odvajanja in čiščenja odpadnih voda, kot je bilo predvideno v študiji, v kateri so bile te pripravljene, premaknjene za pet let.

5.2.4 Kmetijstvo

Projekcije emisij za kmetijstvo⁴² so bile narejene po metodologiji, ki jo predpisuje IPCC (1997). Metodologija IPCC predvideva ocene emisij iz kmetijstva na podlagi statističnih podatkov o fizičnem obsegu pridelave in prireje ob upoštevanju nekaterih posebnih postopkov, ki so značilni za posamezne države ali območja. Podatki o obsegu rastlinske pridelave in živinoreje so kljub medsebojni odvisnosti zajeti ločeno. Model, ki temelji na metodologiji IPCC, zato ne omogoča optimiranja na ravni celotnega kmetijstva, ampak le na posameznih delih. Pri izračunu so bili uporabljeni podatki Statističnega urada RS in informacije strokovnjakov iz kmetijstva [38].

5.3 Ocena negotovosti projekcij

Majhne spremembe v ključnih vhodnih predpostavkah lahko imajo velik vpliv na končni rezultat projekcij, ki ga z analizo vpliva sprememb na rezultat lahko kvantitativno ocenimo. Negotovost projekcij povzroča tudi negotovost izvajanja ukrepov, saj je težko predvideti, v kakšni meri se bodo posamezni ukrepi dejansko uresničili. V tem poglavju bodo predstavljene kvantitativne ocene vpliva vhodnih parametrov na rezultate projekcij.

Rezultat projekcij emisij za energetiko je najbolj odvisen od izvedbe upoštevanih ukrepov na področju OVE in URE ter pre-

hoda na zemeljski plin pri proizvodnji električne energije. Precejšnja negotovost je tudi v prometu, kjer je v zadnjih letih opazna stabilizacija emisij, in v projekcijah ubežnih emisij zaradi negotovosti prihodnjega razvoja premogovništva. Med vhodnimi podatki je najpomembnejši predvideni razvoj gospodarstva in storitvenih dejavnosti. Primerjava emisij z izdelanimi projekcijami v energetiki za višji scenarij gospodarskega razvoja, ki predpostavlja 4-odstotno povprečno rast BDP v obdobju 2000–2020 (1,2 % višja od uporabljenega scenarija razvoja ter posledično višji fizični proizvod v industriji in storitvah) ter hitrejšo rast stanovanjske površine in števila stanovanj (+0,22 %) kaže na razpon emisij TGP v letu 2010 med 16,0 in 17,2 Tg CO_2 ekv., to pa negotovost izdelanih projekcij.

Negotovosti ocen emisij v kmetijstvu so bile ocenjene po IPCC (2000)⁴³ po posameznih virih emisij, združena negotovost pa je bila izračunana po pravilu A, če je šlo za aditivne količine, oziroma po pravilu B, ko so bile ocene produkt podatka o aktivnosti in emisijskega koeficienta (IPCC, 2000). Pri ocenah negotovosti izhodiščnih podatkov in emisijskih faktorjev je bil uporabljen tudi priručnik EMEP/CORINAIR (2002). Pri emisijah metana je negotovost ocenjena na 19 %, pri dušikovem oksidu pa na 230 %. Negotovost za emisije obeh plinov v kmetijstvu je ocenjena na 135 % [39].

5.4 Ocena skupnega potenciala ukrepov

Ocene potencialov ukrepov, predstavljene v tem poglavju, so bile narejene za 3. državno poročilo in se za področje energetika IPPC razlikujejo od potencialov ukrepov, predstavljenih v Operativnem programu in poglavju Ukrepi in usmeritve. Razlika je predvsem posledica časovnega premika uresničevanja ukrepov. Posledica tega je, da so potenciali ukrepov po novih ocenah glede na potenciala po starih ocenah v letu 2010 manjši za približno polovico, medtem ko so potenciali ukrepov za leto 2015 po novi oceni primerljivi s potenciali ukrepov

42 Ocena potencialov zmanjšanj izpustov TGP v kmetijstvu ob upoštevanju kvot, ki smo jih dosegli v predpristopnih pogajanjih z EZ, KIS, Ljubljana 2003.

43 IPCC Good practice guidance and Uncertainty management in national greenhouse gas inventories (Penman in sod. ur.), IPCC, 2000.

Tabela 5-8: Ocena skupnega učinka izvedenih in sprejetih ukrepov (ukrepi, upoštevani v projekciji z ukrepi) za posamezna področja in pline

	2005	2010	2015	2020
Gg CO ₂ ekv.				
Energetika	242	1234	1923	3489
Ind. procesi	0	0	0	0
Kmetijstvo	20	39	59	62
Odpadki	40	176	337	470
Gg CO ₂ ekv.				
CO ₂	232	1193	1852	3369
CH ₄	55	226	416	585
N ₂ O	14	30	50	68
F-plini	0	0	0	0
Skupaj	301	1449	2319	4021

Tabela 5-9: Ocena skupnega učinka načrtovanih (dodatnih) ukrepov (ukrepi, upoštevani v projekciji z dodatnimi ukrepi) za posamezna področja in pline

	2005	2010	2015	2020
Gg CO ₂ ekv.				
Energetika	440	1098	1955	1237
Ind. procesi	91	274	270	341
Kmetijstvo	0	50	50	50
Odpadki	0	93	152	178
Gg CO ₂ ekv.				
CO ₂	432	1089	1933	1223
CH ₄	-4	101	157	183
N ₂ O	12	51	67	59
F-plini	91	274	270	341
Skupaj	531	1515	2427	1806

za leto 2010 po stari oceni. Ocena skupnega potenciala izvedenih, sprejetih in načrtovanih ukrepov je bila narejena s seštevkom potencialov posameznih ukrepov. Ocene potenciala posameznih ukrepov so bile narejene z uporabo modelov, ki so bili uporabljeni za izračun projekcij. Pri izračunu potencialov ukrepov je bil predpostavljen začetek izvajanja ukrepov v letu 2000.

V tabeli 5-8 so prikazani skupni potenciali izvedenih in sprejetih ukrepov po področjih in plinih. Iz tabele je razvidno, da bodo k zmanjšanju emisij v projekciji z ukrepi najbolj prispevali ukrepi za zmanjšanje emisij v energetiki. Najmanj se bodo emisi-

je zmanjšale v kmetijstvu. Od plinov se bodo zaradi ukrepov najbolj zmanjšale emisije CO₂. Tabela 5-9 prikazuje potencialne načrtovanih ukrepov. Skupni potencial vseh ukrepov (izvedenih sprejetih in načrtovanih) leta 2010 znaša 3,0 Tg CO₂ ekv., leta 2015 pa 4,8 Tg CO₂ ekv.

5.5 Ključne predpostavke

Za pravilno razlago rezultatov projekcij je treba poznati tudi ključne predpostavke, ki so bile upoštevane pri zagonu modelov. Nekatere so predstavljene v tabeli 5-11. Predpostavke, ki so bile uporabljene v projekcijah emisij v energetiki, lahko razdelimo v tri razrede. Okvirni podatki vključu-

jejo osnovne parametre modelskega izračuna in privzete predpostavke, kot so rast prebivalstva, projekcija prometnega dela v potniškem in tovornem prometu, privzet tehnološki razvoj ter scenarij mednarodnih cen goriv in energije. Scenarijski podatki so ti parametri: predpostavke o rasti BDP, dodane vrednosti fizičnega proizvoda industrije in drugih dejavnosti ter stanovanjska površina in število stanovanj. Tretji razred so strateški instrumenti za zmanjšanje emisij TGP. Ključna predpostavka v projekcijah za kmetijstvo je število živali.

5.6 Viri

- [34] Medved, M., Pivec Kegl, N., Rečnik, Ž. 2002. Ocena potencialov zmanjšanja emisij toplogrednih plinov na področju odpadkov in odpadnih voda. Ljubljana / Maribor. Hidroinženiring.
- [35] Paradiž, B., Kranjc, A. 2002. Prvo državno poročilo Konferenci pogodbenic Okvirne konvencije ZN o spremembi podnebja. Ljubljana. Ministrstvo za okolje, prostor in energijo.
- [36] Špendl, R. 2004. Projekcije emisij toplogrednih plinov iz industrijskih procesov. Komenda. Factum, Robert Špendl, s. p.
- [37] Špendl, R. 2004. Projekcije emisij F-plinov. Komenda. Factum, Robert Špendl, s. p.
- [38] Verbič, J., Cunder, T., Podgoršek, P. 2003. Poročilo: Ocena potencialov zmanjšanja izpustov toplogrednih plinov v kmetijstvu ob upoštevanju kvot, ki smo jih dosegli v predpristopnih pogajanjih z Evropsko unijo. Ljubljana. Kmetijski inštitut Slovenije.
- [39] Verbič, J., Cunder, T., Podgoršek, P. 2004. Dodatek poročilu: Ocena potencialov zmanjšanja izpustov toplogrednih plinov v kmetijstvu ob upoštevanju kvot, ki smo jih dosegli v predpristopnih pogajanjih z Evropsko unijo. Ljubljana. Kmetijski inštitut Slovenije.
- [40] Zore, J. 2003. Ravnanje z odpadki. Študija za Operativni program zmanjševanja emisij toplogrednih plinov. Ljubljana. MOPE.

Tabela 5-10: Ključne predpostavke pri izračunu projekcij

	Enota	1990	1995	1997	2000	2005	2010	2015	2020
Prebivalstvo ⁴⁴	1000 preb	1998	1988	1987	1990	1985	1980	1975	1964
Rast BDP	%	n.p.	4,1	4,6	3,4	3,4	3,7	2,3	2,1
Stanovanjska površina	1000 m ² / a	47.511	47.810	49.094	50.630	54.142	58.114	61.7334	65.163
Število osebnih avtomobilov	1000 št / a	578,3	698,2	764,8	847,9	930,1	993,8	1037,4	1057,7
Število potniških km	Mpkm / a	n.p.	16.578	24.295	25.772	28.435	31.088	33.491	35.374
Število tovornih km	Mtkm / a	n.p.	6385	7600	8593	10.967	13.344	15.847	17.930
Skupna poraba energije									
Z dodatnimi ukrepi	Mtoe	6,18	6,10	6,49	6,33	7,00	7,13	7,10	7,17
Z ukrepi	Mtoe					7,09	7,32	7,50	7,39
Energetska intenzivnost									
Z dodatnimi ukrepi	toe/mio. EUR ₁₉₉₅		402,5	397,5	348,7	327,0	278,3	247,3	225,2
Z ukrepi	toe/mio. EUR ₁₉₉₅		402,5	397,5	348,7	331,0	285,6	261,3	232,3
Cene goriv									
Nafta	USD ₂₀₀₀ / sod			20	28	23	21	24	28
Zem. plin	USD ₂₀₀₀ / GJ			2,8	2,6	2,8	2,7	3,1	4,0
Premog	USD ₂₀₀₀ / t			47	34	47	47	47	47
Uvoz električne energije	EUR/MWh				46,0	34,0	33,0	41,5	48,0
Število živali									
Govedo		546.048	495.535	445.724	493.670	491.566	520.269	527.700	527.700
Prašiči		557.878	592.034	578.193	603.594	657.819	661.410	665.000	665.000

Vir: IJS-CEU, Kmetijski inštitut Slovenije

44 Podatek o številu prebivalcev, uporabljen v modelu, se od števila prebivalcev, predstavljenega v poglavju Nacionalne razmere, razlikuje zaradi različnih virov. V poglavju nacionalne razmere so predstavljeni rezultati popisov v letih 1991 in 2002 po metodologiji popisa leta 2002, v modelu pa so uporabljeni podatki o številu prebivalcev, ki so objavljeni na podlagi bilančnega izračuna števila prebivalstva (od leta 1920 do leta 1953), občinskih registrov stalnega prebivalstva (od leta 1954 do leta 1984), Centralnega registra prebivalstva (od leta 1985 do leta 1994) in spremenjene definicije prebivalstva (od leta 1995).

6 OCENA RANLJIVOSTI, VPLIV PODNEBNIH SPREMOMB IN PRILAGODITVENI UKREPI

6.1 Vplivi podnebnih sprememb na kmetijstvo

Fizikalni vplivi podnebnih sprememb in povečane vsebnosti CO₂ v ozračju na rastline in živali bodo številni. Za rastlinsko pridelavo in prirast gozda bo pomembna povečana koncentracija CO₂ s svojimi fiziološkimi vplivi, najpomembnejše pa bodo spremenjene vremenske razmere. Na kmetijsko pridelavo bo odločilno vplivala tudi spremenjena vodna bilanca. Ekonomski vplivi podnebnih sprememb na slovensko kmetijstvo so težje predvidljivi, saj so povezani s političnimi odločitvami, še zlasti ko bo šlo za menjanje centrov in težišč kmetijske proizvodnje, večja tveganja pri kmetijski proizvodnji, različna subvencioniranja, uvoz in izvoz hrane ipd. Globalno ocene predvidevajo, da se bo zaradi podnebnih sprememb cena kmetijske proizvodnje povišala vsaj za 10–20 %. Študije kažejo, da se bodo močno povečala razna tveganja, ki spremljajo kmetijstvo, predvsem bo večja verjetnost vremenskih ujm, kot so suša, neurja in poplave. Vplive podnebnih sprememb na kmetijstvo lahko pri nas delimo na tri kategorije (tabela 6-1).

6.1.1 Vpliv dviga temperature zraka na dolžino vegetacijske dobe

Ob dvigu temperature za 1 °C nastopi začetek obdobja nad temperaturnim pragom 5 °C oziroma 10 °C spomladi v povprečju za en teden prej ter se jeseni konča 6 dni pozneje. Dolžina obdobja nad temperaturnim pragom 5 °C se podaljša za dobrih 5 %, nad temperaturnim pragom 10 °C pa za 7 %. Absolutno podaljšanje vegetacijskega obdobja nad omenjenima pragoma je večje pri nižjih, relativno podaljšanje pa pri višjih geografskih legah. Rezultati pri stopnji ogretja 3 °C kažejo, da bo začetek obdobja nad temperaturnim pragom 5 °C oziroma 10 °C v povprečju za 20 dni zgodnejši, v jeseni pa se bo to obdobje končalo 18 dni pozneje. Dolžina obdobja nad temperaturnim pragom 5 °C se pri ogretju za 3 °C podaljša za 16 %, nad temperaturnim pragom 10 °C pa za 22 %.

6.1.2 Spremembe temperaturnih vsot

V agrometeorologiji lahko prikažemo temperaturne razmere na neki lokaciji s temperaturnimi vsotami. Akumulirana toplota pri kulturnih rastlinah bistveno vpliva na njihov fenološki razvoj, od časa, v katerem

Tabela 6-1: Nekateri učinki spremenjenega podnebja na kmetijstvo

Pozitivni vplivi	Pogojno pozitivni vplivi	Negativni vplivi
- gnojilni učinek povečane koncentracije CO ₂	- prostorski premiki kmetijske proizvodnje	- skrajševanje rastne dobe (pospešen razvoj rastlin)
- daljša vegetacijska doba	◦ pomik vegetacijskih pasov, sprememba obsega pridelovalnih površin, premik v višje lege	- intenzivnejša evapotranspiracija
- primernejše temperaturne razmere za gojenje toplotno zahtevnih rastlin	◦ izboljšanje/poslabšanje toplotnih značilnosti zdaj prehladnih/že zdaj pretoplih območij	- povečana pogostost izjemnih vremenskih dogodkov
	- sprememba kakovosti pridelkov	◦ neurja z vetrom, točo, močnimi nalivi,
	- spremenjen izbor sort	◦ večje škode zaradi pomladanskih pozeb
	- spreminjanje agrotehniške prakse	◦ suše, požari,
	◦ sprememba datumov setve, saditve, žetve...	◦ poplave, zemeljski plazovi
	◦ drugi načini obdelave tal, spremembe gnojenja	- sprememba pogostosti in intenzivnosti napadov škodljivcev in boleznih
		◦ pospešen razvoj insektov in gliv,
		◦ novi škodljivci in bolezni

je dosežena potrebna vsota toplote, pa je močno odvisna tudi kakovost pridelka. Pri ogretju za 1 °C se vsote aktivnih temperatur povečajo za povprečno 14 %, kar znaša v absolutni skali okrog 390 °C, pri ogretju za 3 °C pa je relativna razlika 38 % (absolutna okrog 1100 °C). Relativno povečanje narašča, absolutno povečanje pa pada z naraščajočo nadmorsko višino. Učinek povprečnega ogretja za 1 °C je, da se vsote efektivnih temperatur nad pragom 10 °C povečajo za povprečno 26 % (kar znaša v absolutni skali 250 °C), pri ogretju za 3 °C pa je relativna razlika okrog 77 %, kar znaša v absolutni skali približno 730 °C.

Potencialno bi v Sloveniji torej lahko gojili tudi rastline, ki imajo večjo potrebo po toploti, kot so na primer tobak, bombaž, lubenice, kivi, ali pa današnji izbor sort tudi na višjih geografskih legah. Zavedati pa se moramo, da utegnejo biti višje temperature zraka, še posebej v juliju in avgustu, združene tudi z neugodnimi pojavi meteorološke ali celo fiziološke suše. Pozitivni učinki bodo lahko le, če drugi rastni dejavniki ne bodo v primanjkljaju.

6.1.3 Vpliv dviga temperature zraka na dolžino rastne dobe

Pričakovana rast temperature bo povzročila hitrejšo stopnjo razvoja in tako skrajšala dolžino rastne dobe. Trajanje rastne dobe naj bi se po predvidevanjih ob podvojitvi koncentracije ogljikovega dioksida pri žitih skrajšalo za 15–30 dni, odvisno od podnebne scenarija. Skrajševanje rastne dobe, torej števila dni od vznika oziroma začetka rasti do zrelosti, in s tem povezano prezgodnje dozorevanje pridelkov, predvsem skrajšanje faze polnjenja zrna pri žitih, lahko štejemo za negativno posledico svetovnega ogrevanja. Prehiter prehod rastlin iz vegetativne v generativno fazo pomeni manj dni za asimilacijo in s tem manjšo listno površino.

Rastna doba za koruzo v slovenskih razmerah traja med 150 do 160 dni, skrajševanje rastne dobe za hibride, ki potrebujejo za svoj razvoj med 1600 °C in 1700 °C (efektivne temperature), pa znaša pri stopnji ogretja za 1 °C približno 2 tedna, pri 3 °C pa že med 4 do 5 tednov. Ob ogretju za 1 °C bo skrajšanje rastne dobe pri jarih žitih

najmanjše (2–3 dni) pri tistih sortah, ki imajo že zdaj najkrajšo rastno dobo (70 dni), skrajšanje pa je odvisno od potrebne količine akumulirane toplote, ki jo posamezna sorta potrebuje za svoj razvoj od vznika do zrelosti. Pri jarinah z najdaljšo rastno dobo (150 dni) je skrajšanje rastne dobe ob segretju za 1 °C ocenjeno na 10 do 13 dni, pri dvigu temperature za 3 °C pa izračuni kažejo na skrajšanje rastne dobe do 4 tedne pri sortah, ki imajo največje toplotne zahteve. Ocene skrajševanja rastne dobe pri ozimnih žitih, ki imajo rastno dobo med 200 in 290 dnevi, kažejo na bistveno večje razlike kot pri jarih žitih. Skrajševanje rastne dobe pri hmelju pri dvigu temperature za 1 °C za kultivarje, katerih rastna doba se giblje med 150 in 160 dnevi, in potrebujejo vsoto aktivnih temperatur zraka med 2400 °C in 2500 °C (npr. kultivar 'Savinjski golding'), znaša od 9 do 10 dni, pri stopnji ogretja za 3 °C pa že 23 do 27 dni. Vinska trta ima za svoj razvoj večje toplotne zahteve kot večina drugih kmetijskih rastlin pri nas, pri ogretju za 1 °C pa bo znašalo skrajšanje obdobja od začetka rasti do zrelosti 1–2 tedna pri sortah z rastno dobo med 150 in 200 dnevi ter vsoto potrebnih aktivnih temperatur med 2300 °C in 3000 °C. Ob dvigu temperatur za 3 °C izračuni kažejo na skrajšanje rastne dobe med 3 tedni za sorte z najkrajšo rastno dobo in približno 5 tedni za tiste z najdaljšo rastno dobo.

Pri rastlinski pridelavi bo treba uvesti prilagoditve. Te so zlasti: sprememba datuma setve, spremenjeni kultivarji (zamenjava zgodnejših sort s poznimi), namakanje ali izbira sort, ki za sušo niso občutljive, ter verjetno intenzivnejše gnojenje za nadomestitev skrajšane rastne dobe in vodni stres. Glede varstva rastlin lahko končamo, da bo moč le z dobro opazovalno mrežo slediti povečanemu številu infekcij ali večjemu številu razvojnih krogov škodljivcev in z ustreznimi prognostičnimi modeli napovedati ustrezen čas in način ukrepanja. Zavedati pa se moramo, da bodo predvidoma višje temperature zraka v prihodnosti vodile do ugodnejših razmer za obsežnejši in hitrejši razvoj bolezni in škodljivcev. Zato se bodo povečali tudi stroški varstva rastlin pred škodljivci in

boleznimi ter verjetno tudi celotne rastlinske pridelave.

Vsi prilagoditveni ukrepi ekonomsko niso enakovredni. Sprememba datuma setve na zgodnejši čas je povezana s tveganjem zaradi poznih pomladnih slan, namakanje pa je verjetno predrago. Zato je priporočljivo razmišljati o novih kultivarjih in spremenjeni gnojilni praksi. Mogoče prilagoditve gre iskati tudi v novih tehnologijah, npr. biotehnologiji.

6.2 Vplivi podnebnih sprememb na gozdne ekosisteme

Mogoči odzivi gozdnih ekosistemov na spremembo podnebja so:

- Spremembe v lokaciji gozda – s spremembo podnebja se lahko obširni gozdovi z značilnostmi mnogih vrst premaknejo na nove lokacije.
- Spremembe v sestavi gozda – sestava vrst v nekaterih gozdovih je danes drugačna kot v preteklosti. Skozi čas so posamezne vrste spremenile svoja območja z veliko stopnjo neodvisnosti. Na primer, območja vrst so se spreminjala z različno hitrostjo v različne porazdelitvene vzorce, velikost populacije se je povečevala in zmanjševala. Ti procesi lahko pripomorejo k novim kombinacijam vrst in razredom gozdov.
- Spremembe v produkciji gozda – podnebne spremembe bodo spremenile časovne hode temperature in padavin, to je faktorje, ki imajo velik vpliv na produkcijo gozda. Povišana koncentracija CO₂ v ozračju bo lahko vplivala na vodno bilanco rastlin in hitrost fotosinteze, kar bo tudi vplivalo na gozdno produkcijo.

Za Slovenijo je izjemno pomembno, kako se bodo gozdni ekosistemi odzvali na spremembe podnebja. Prve ocene, povezane s številnimi negotovostmi, so: Slovenija ima različne gozdnoekološke strukture, zato bodo prostorske posledice sprememb podnebja različne. V pasu listopadnega in mešanega višinskega gozda je verjetno, da

bodo podnebne spremembe znotraj meje tolerance obstoječega gozda. Slabše možnosti za prilagoditev bodo v čistih gozdnih sestojih (npr. smrekov gozd) in v izoliranih gozdovih z revnejšimi lastnostmi okolja (sušni predeli, slaba tla, nagnjenost terena). Domnevamo, da bodo najprej in najbolj prizadeti iglavci, predvsem jelka in smreka. Deleža teh dveh vrst v lesni zalogi naših gozdov nista majhna (delež smreke 33 %, jelke 10 %). Lahko pričakujemo precejšnjo škodo v slovenskih gozdovih, vendar se bodo učinki zaradi orografskih modifikacij močno razlikovali in zato tudi poškodbe. Prizadeta bodo tudi jelovja in jelova bukovja iz kolinskega in submontanskega pasu (~10 % površine naših gozdov). Z manjšo intenzivnostjo in s časovno zamaknitvijo bi se poškodbe širile tudi v montanski, altimontanski in subalpski pas. Hkrati s spreminjanjem drevesne sestave gozdov se bodo spreminjale tudi splošne razmere v gozdnih ekosistemih (floristična sestava, kvantitativna razmerja med rastlinami, produkcija, energijski tokovi idr.). Povečana bo požarna ogroženost gozdov v kolinskem, submontanskem in spodnjem delu montanskega pasu. Kvantitativna ocena ekonomskih posledic zaradi številnih negotovosti še ni mogoča, najverjetneje pa se bo povečal obseg stroškov (sanitarni poseki, dodatna vlaganja pri varstvu, zaščiti in gojenju gozdov) pri gospodarjenju z gozdovi.

Zaradi podnebnih sprememb bo v Sloveniji najbolj ogrožena biotska raznovrstnost v gozdnih ekosistemih. Ogroženi bodo skrajni visokogorski habitatni tipi (alpinsko in subnivalno rastlinstvo ter živalstvo), ki bodo lahko na tem območju preživeli le v skrajnih razmerah. Ogrožena bodo vsa skrajna rastišča, ki so zatočišče hladnoljubnih vrst. Posebej bodo ogroženi vsi manjši, fragmentirani ostanki ekosistemov, ki ne bodo imeli genetskega, prostorskega in ekološkega potenciala za pomik na novo lokacijo.

Podnebnim spremembam se je do neke mere tudi pri gozdu moč prilagoditi. Mednje spada skrb za ohranjanje gozdne vegetacije, preprečevanje zaviranja progresivne gozdne sukcesije na opuščeni kmetijskih zemljiščih ter tudi preusmer-

janje umetne obnove gozdov od iglavcev na listavce, pri čemer bo nujno pospeševanje razvoja novih tehnologij za pridobivanje sadik listnatih drevesnih vrst. Čim prej bo treba pripraviti metodologije za kategorizacijo gozdnih sestojev in njihovih rastišč po občutljivosti za napovedane podnebne spremembe in kartografiranje gozdnih sestojev in njihovih rastišč glede na njihovo občutljivost za napovedane podnebne spremembe. Zaradi povečane požarne ogroženosti gozdov je smiselno načrtovati, vzpostaviti in vzdrževati ustrezne protipožarne pasove še zlasti v tistih gozdnatih predelih, v katerih so iglavci pomemben delež v sestavi in zgradbi gozdnih sestojev. Pri negi lesnih zalog se bo nadaljevala usmeritev, ki bo zagotavljala njihovo povečanje. Večja gozdna fitobiomasa bo vezala več ogljika, ki bi sicer kot ogljikov dioksid v ozračju povečeval učinek tople grede. Koristni bi bili tudi vsi ukrepi za povečevanje dinamike gozda, čeprav je stopnja naravnosti gozda oziroma naravno prilagojenega gozda pri nas v splošnem visoka.

6.3 Ranljivost kmetijstva v Sloveniji za spremembe vodne bilance kmetijskih tal

Projekcije spremembe podnebja napovedujejo povečanje pogostosti meteoroloških suš v nekaterih regijah. Po podatkih Svetovne meteorološke organizacije (WMO, 2003) so se v zadnjih letih po vsem svetu pojavljale izjemno katastrofalne suše z močno intenzivnostjo in dolgim trajanjem. Tudi v Sloveniji se suše vse pogosteje pojavljajo na območjih, na katerih jih v preteklosti ni bilo. Primanjkljaj vode od aprila do konca septembra kaže, da je v pretežnem delu Slovenije suša v zadnjih štiridesetih letih kmetijske rastline prizadela kar enajstkrat: 1967, 1971, 1973, 1977, 1983, 1992, 1993, 1994, 2000, 2001 in 2003.

Srednja letna količina vse vode, ki je potencialno na razpolago v Sloveniji, znaša 32,1 km³. V tej količini so upoštevani tudi dotoki iz sosednjih držav, iz Avstrije doteka kar 41 % vode, ki se letno pretoči čez ozemlje Slovenije. V enem letu je na prebivalca v povprečju okrog 16.000 m³ potencialno

razpoložljive vode, kar je precej nad evropskim povprečjem. Če upoštevamo samo notranji odtok iz Slovenije brez dotoka iz sosednjih držav, odpade na prebivalca 9350m³ letno potencialno razpoložljive vode.

V zadnjem 40-letnem obdobju je bilo nihanje razpoložljive vode veliko. Leta 1971 je bila le slaba polovica količine, ki je iz Slovenije odtekla leta 1965, ko je bilo 49km³ kot maksimum obdobja 1961–2000. Padeč trendne linije je 0,15 km³ letno, kar pomeni zmanjšanje razpoložljive vode v obravnavanem obdobju za 6 km³. Tako upadanje ni samo posledica povečane rabe vode, ampak predvsem posledica spremenljivosti podnebnih razmer, predvsem tistih, ki vplivajo na količino ter časovno in prostorsko porazdelitev padavin. Trendne linije za izbrane vodomerne postaje na porečjih, ki predstavljajo izbrane regije, kažejo, da se srednji letni pretoki na vseh porečjih manjšajo, podobno tudi majhni pretoki, da pa se veliki pretoki manjšajo le na porečjih jadranskih rek in Drave.

Za ranljivostno analizo so bili uporabljeni dnevni podatki na meteoroloških postajah v Sloveniji v obdobju 1961–2000. Postaje so bile prostorsko razporejene v štiri regije:

- osrednja in JV Slovenija: Ljubljana (LJ), Celje (CE), Novo mesto (NM) in Postojna (POS);
- severovzhodna Slovenija: Maribor (MB) in Murska Sobota (MS);
- severna in severozahodna Slovenija: Slovenj Gradec (SG) in Rateče (RAT);
- jugozahodna Slovenija: Portorož (PO) in Bilje (BI).

Na vseh postajah so bile izračunane vodno-bilančne razmere po letih za vegetacijsko obdobje. Ocene ranljivosti za posamezno regijo so povprečne vrednosti vključenih postaj v regiji. Da bi se izognili napakam zaradi negotovosti ocene variabilnosti vhodnih spremenljivk za izračun primanjkljaja, so bili uporabljeni podatki preteklih vegetacijskih obdobj. Na podlagi rezultatov regionalnih podnebnih scenarijev za Slovenijo so bila izbrana leta, ki so imela povprečno temperaturo zraka v vegetacijskem obdobju na območju Slovenije višjo za 1 °C in 3 °C ter ob nespremenjeni ali

20% zmanjšani količini padavin glede na referenčno obdobje 1961–1990. Iz tega so bili določeni štiri scenariji:

- scenarij A: dvig temperature za 1 °C in nespremenjen padavinski režim,
- scenarij B: dvig temperature za 3 °C in nespremenjen padavinski režim,
- scenarij C: dvig temperature za 1 °C in 20 % manj padavin,
- scenarij D: dvig temperature za 3 °C in 20 % manj padavin.

Vsi štiri scenariji so bili uporabljeni pri izračunu porabe vode pri travinju z modelom IRRFIB⁴⁵. Primanjkljaj je bil izračunan glede na količino rastlini dosegljive vode v povprečnem tipu tal. Kot hipotetična rastlina je bila uporabljena trava z globino koreninjenja 15 cm. Tako je bil pri analizi upoštevan le zgornji sloj tal. V analizi primanjkljaja je bil upoštevan linearno časovno gibanje, ki je bilo izraženo z absolutno in relativno spremembo primanjkljaja na 10 let v obdobju 1961–2000. Kakovost gibanja opiše koeficient determinacije (r^2). Za statistično značilnost gibanja pri zahtevani zanesljivosti 95 % mora biti vrednost r^2 vsaj 0,097 (označeni krepko v tabeli 6-2).

Za vse regije je značilno, da se primanjkljaj povečuje, najbolj v severni Sloveniji in najmanj v SV Sloveniji. Druge regije imajo podobna gibanja, povprečno okoli 6 %/10 let. Gibanja so, razen za SV Slovenijo, statistično značilna. Opazen je tudi porast dnevne porabe vode iz tal in rastlin, še posebno v zadnjih desetih letih.

6.3.1 Sprememba vodne bilance ob upoštevanju podnebnih sprememb

Čeprav ne vemo natančno, kako bo sprememba podnebja vplivala na regionalne vodne vire, je jasno, da so vodni viri že danes zelo ranljivi. Vsak nadaljnji stres

zaradi podnebne spremembe ali povečane variabilnosti bo povečal tekmovalnost različnih področij pri porabi vode. S topljšim podnebjem lahko postanejo suše in poplave pogostejše, hujše in daljše. Napovedane višje temperature zraka bodo povečevale tudi referenčno evapotranspiracijo, kar dodatno vodi k pogostejšim in intenzivnejšim sušam.

Pri oskrbi kmetijskih rastlin z vodo ob predvidenih spremembah bo treba pripraviti preventivne ukrepe (tj. spremljanje in nadzor kmetijske suše s kazalniki), ukrepe upravljanja sušnih razmer (interdisciplinarnost), sprotne analize vpliva podnebnih sprememb na Slovenijo (novi modeli splošne cirkulacije (MSC), regionalne analize) in izpopolniti metodologije ocene škod zaradi suše v sklopu Uredbe o metodologiji za oceno škode po naravnih nesrečah (ZOPNN, 2003). V praksi so že bili preizkušeni številni načini za prilaganje bolj sušnim razmeram in spremembi oskrbe rastlin z vodo tudi s tehnološkimi ukrepi in spremembami kmetovanja. Ocene kažejo, da bodo potrebni ti ukrepi: sprememba setvene strukture in proizvodna usmeritev na kmetijah ter tehnologije pridelave, sprememba kolobarja, izboljšanje stanja tal ob sušnih razmerah s povečanjem humusa v tleh, gradnja namakalnih sistemov, tako da ne pride do negativnih vplivov na okolje ter ob primerni zagotovitvi vodnega vira za namakanje, vodeno namakanje z namakalnimi modeli ter z upoštevanjem meteoroloških razmer in vremenske prognoze za optimalno porabo vode ter zagotovitev stalne in naravno usklajene pridelave kmetijskih rastlin na namakanih površinah, in ne nazadnje, zavarovanje kmetijske pridelave v skrajnih razmerah.

Tabela 6-2: Gibanja povprečnega primanjkljaja po slovenskih regijah

Slovenska regija	Abs. sprememba primanjkljaja [mm/10 let]	Rel. sprememba primanjkljaja [%]	Koeficient determinacije r^2
osrednja	15	8	0,26
severovzhodna	4	2	0,01
severna	26	19	0,53
jugozahodna	14	6	0,20
celotna	15	8	0,31

45 Slovenski simulacijski namakalno-prognostični model

6.4 Smernice za nadaljnje delo

Ena glavnih nalog je posodobitev agrometeorološkega informacijskega sistema za uporabnike. Tudi informacije iz aktualnih sistemov za spremljanje in nadziranje bi potrebovale udobnejšo pot do uporabnikov. Ob razvoju novih produktov bo posodobitev poti za pošiljanje postala še potrebnejša. Nadaljnje delo bo povezano predvsem z:

- ureditvijo podatkovnih tokov in uporabo sodobnih informacijskih tehnologij za pošiljanje informacij in analiz uporabnikom;
- preučevanjem točkovnih meritev alternativnih podatkovnih virov za izdelavo analiz; izdelavo metod za povezavo med meteorološkimi napovedmi (kratkoročnimi, srednjeročnimi, dolgoročnimi in podnebnimi) in agrometeorološkimi parametri;
- večjo vlogo podatkov, pridobljenih s sistemi daljinskega zaznavanja.

Prihodnost in prilagajanje variabilnosti ter spremembam podnebja je v veliki meri odvisno tudi od ozaveščanja državljanov. Številni problemi, vezani na obravnavana področja, zahtevajo izobraževanje pri dolgoročnem planiranju, ki vključuje analize podnebnih tveganj, vplive podnebnih sprememb in variabilnosti, metodoloških priporočil (upravljanje vode in njena kakovost, mikroklima,...) in operativnih odločitev (napoved pridelka, vodenje namakanja, nadzor bolezni in škodljivcev,...). Le na ta način bodo lahko sprejeti učinkoviti ukrepi za preprečevanje ali blažitev posledic podnebnih sprememb.

6.5 Vir

- [41] Kajfež - Bogataj, L., Sušnik, A., Črepišek, Z., Bergant, K., Kurnik, B., Matajc, I., Rogelj, D., Gregorič, G. 2003. Klimatski scenariji in ocena ranljivosti na spremembe podnebja. Ljubljana. Biotehniška fakulteta.

7 RAZISKAVE IN SISTEMATIČNA OPAZOVANJA

7.1 Splošna politika raziskav in sistematičnih opazovanj

Osrednji položaj pri raziskovalno-razvojni dejavnosti (RRD) imata Ministrstvo za šolstvo, znanost in šport ter Ministrstvo za gospodarstvo. Prvo skrbi za usklajevanje in financiranje univerzitetnih raziskav in študija ter financiranje javnih raziskovalnih zavodov in organizacij, drugo pa predvsem za spodbujanje raziskovalno-razvojne dejavnosti v gospodarstvu. Temeljni pravni predpis o RRD je Zakon o raziskovalni in razvojni dejavnosti, nadaljnji razvoj RRD pa je načrtan v Nacionalnem raziskovalnem in razvojnem programu, ki zajema obdobje 2003–2007. Strokovno posvetovalno telo Vlade RS na področju RRD je Svet za znanost in tehnologijo.

V Sloveniji je ob relativno razviti znanosti stopnja njenih povezav z gospodarstvom in pretokom ter uporabo znanj nizka. Eden od razlogov za to stanje je, da razvojno-raziskovalno področje (RR) na nacionalni ravni ni organizirano kot celota oziroma nima svoje krovne organizacije. Prav tako ne obstajajo krovne nevladne organizacije, ki bi združevale večje število organizacij in vodile ustrezne politike podpiranja povezovanja s širšim okoljem. V Sloveniji deluje 86 raziskovalnih zavodov ter 48 fakultet oziroma visokih šol. Pomembno mesto zavzema tudi Slovenska akademija znanosti in umetnosti. Dejansko je razdrobljenost D še večja, kot kažejo ti podatki, saj imajo vse organizacije notranjo organizacijsko strukturo. V inštitutih deluje približno 290 končnih enot ožjega akademskega področja, ki samostojno sodelujejo s svojim okoljem, medtem ko jih na fakultetah v obliki kateder, oddelkov, inštitutov, laboratorijev in skupin deluje več kot 800 [43], [44]. V obdobju 1996–2000 je bilo v Sloveniji v povprečju 4,5 raziskovalca na tisoč aktivnih prebivalcev [9].

Mednarodno sodelovanje Slovenije v raziskovalnih dejavnostih se v največji meri odvija v okviru evropskih programov. Slovenija je sodelovala pri programu COPERNICUS, 4. okvirnem programu znanstveno-raziskovalne in tehnološko-razvojne dejavnosti EU v obdobju 1994–1998 ter pri vseh posebnih programih 5. okvirnega programa EU za obdobje 1998–2002. Trenutno poteka sodelovanje pri programu COST in pripravah na 6. okvirni program EU. Poleg tega poteka sodelovanje v Skupnem raziskovalnem centru EU, kjer je eno ključnih raziskovalnih

področij okolje in trajnostni razvoj. Slovenski raziskovalci so vključeni tudi v program EUREKA, ki je namenjen pospeševanju tehnološkega razvoja in visokih tehnologij in programu OZN za razvoj. Regionalno sodelovanje poteka v okviru Srednjeevropske pobude (SEP) [45].

Bruto domači izdatki za RRD so se v vseh letih od osamosvojitve povečevali. Leta 2001 so znašali 74.379 milijonov SIT, kar je za 21,1 % več kot leta 2000. Glavni vir financiranja so bile s 54,4 % vseh sredstev gospodarske družbe, kar je za 1,4 % več kot leta 2000. 35,9 % so bila neposredna vladna sredstva, tuja sredstva pa 7,2%. Večji del državnih sredstev za RRD v letu 2001, in sicer 71,4 %, je bil namenjen temeljnim raziskavam, uporabnim 25,1 % ter eksperimentalnim 3,5 % [16]. Leta 1994 je bila zaradi pospeševanja dela znanstvenikov in denarne podpore ustanovljena slovenska znanstvena fundacija.

Raziskave podnebnih sprememb in podnebnih sistemov so v RRD majhen delež. Vzrok je v majhnem številu organizacij, ki pokrivajo to področje, ter v pomanjkanju kadra. Glavni del raziskav s področja klimatologije (podnebni procesi, podnebni sistem, vpliv podnebnih sprememb ...) poteka na Uradu za meteorologijo Agencije RS za okolje. Pri oceni vplivov podnebnih sprememb, predvsem na kmetijstvo, sodeluje s Katedro za agrometeorologijo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani, kjer potekata tudi modeliranje in napovedovanje podnebnih sprememb. Na katedri za meteorologijo Fakultete za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani potekajo raziskave o vplivu orografije na padavine v razgibanem reliefu severozahodne Slovenije. Raziskave o vplivu podnebnih sprememb potekajo tudi na Geografskem inštitutu Antona Malika ter Morski biološki postaji. Naštete institucije so močno vpete tudi v mednarodno sodelovanje. Sodelovanje poteka prek mednarodnih programov (COST, 5. okvirni evropski program, MAP ...), Svetovne meteorološke organizacije (WMO) in Medvladnega foruma za klimatske spremembe (IPCC). Na področju OVE in URE je stanje veliko boljše, saj je področje mnogo bolje pokrito z raziskovalnimi organizacijami. Tudi na tem področju organizacije dejavno mednarodno sodelujejo, zlasti pri projektih EU.

7.2 Raziskave

7.2.1 Podnebni procesi in sistemi

Na področju podnebnih procesov in podnebnih sistemov potekajo te raziskave: uporaba geografskih sistemov v klimatologiji in meteorologiji, ki poteka v okviru evropskega programa COST, analiza lastnosti dolgih opazovalnih nizov, predvsem z vidika variabilnosti in gibanj ter njihove homogenizacije, regionalna klimatska variabilnost (urbana meteorologija), sinoptična klimatologija, nastanek in razvoj orografskih padavin na območju Julijskih Alp, tudi v okviru mednarodnega projekta MAP, napovedovanje pojavov v lokalni skali, sezonske napovedi vremena in uporaba podatkov, dobljenih z daljinskim zaznavanjem [43].

Na področju paleoklimatologije so bile opravljene raziskave o podnebnih spremembah na podlagi temperaturnih meritev v vrtninah, globalnih podnebnih in tektonskih spremembah na karpatijski in badenijski mikroforaminiferni favni v Sloveniji, rekonstrukcija podnebja in ekoloških razmer v spodnjem in srednjem miocenu Slovenije s pomočjo analize oraminifernih združb, mezoklimatogeografije Koprškega primorja in njene spremembe v zadnjih stoletjih [46].

7.2.2 Modeliranje in napoved podnebnih sprememb

Modeliranje in napovedovanje podnebnih sprememb poteka na Katedri za agrometeorologijo Biotehniške fakultete v Ljubljani. Za modeliranje se uporabljajo modeli splošne cirkulacije (MSC), ki so najboljše opisali podnebne razmere v obdobju 1961–1990. V zadnjem času so potekale raziskave, katerih cilj je bil premostitev neskladja med rezultati modelov v globalni in regionalni skali. MSC imajo slabo horizontalno ločljivost ($2^\circ \times 2^\circ$ ali več), ki onemogoča zajem regionalnih lastnosti površja, zato je zanesljivost njihovih rezultatov v regionalni skali majhna. V raziskavah je bilo za premostitve neskladja uporabljeno empirično zmanjševanje skale. Pri tem načinu se za povezavo podnebnih spremenljivk v lokalni skali s podnebnimi spremenljivkami v obsežni skali uporabljajo različni matematični modeli, ki temeljijo na izmerjenih vrednostih v preteklosti. Ključna je predpostavka, da bo v spremenjenih podnebnih razmerah matematični opis odvisnosti med lokalno in globalno podnebno spremenljivko še vedno veljaven. V prihodnosti se načrtujeta izboljšanje scenarijev sprememb količine

padavin, še posebej za toplo polovico leta, in zamenjava empiričnega zmanjševanja skale z računsko zahtevnejšim dinamičnim zmanjševanjem skale z uporabo gnezdenih modelov. Tak način bi bilo za območje Slovenije in širše okolice vredno preizkusiti v sodelovanju s katerim večjim evropskim centrom, ki pokriva to področje [41].

7.2.3 Vpliv podnebnih sprememb

Raziskave o vplivih podnebnih sprememb potekajo na različnih inštitutih, fakultetah ter v državnih organizacijah in zajemajo širok spekter področij. Pripravljena je bila celovita ocena ranljivosti kmetijstva za podnebne spremembe. Preučuje se vpliv podnebnih sprememb na biotsko raznovrstnost, fenološka gibanja, rastlinske bolezni in škodljivce, proizvodnjo hrane, ekosisteme, geomorfološke razmere, vodni režim površinskih voda, večjo nevarnost plazov zaradi sprememb pri poraščenosti pobočij, spremembo rabe tal. Preučuje se tudi vpliv podnebnih sprememb na gozdne ekosisteme, strukturo tal in spreminjanje sposobnosti gozdov absorpcije CO_2 . Na energetskega področju so bile izvedene analize sprememb v porabi in proizvodnji energije. Pripravljene so bile strategije trajnostnega razvoja posameznih podpodročij na državni in regionalni ravni. Opravljene so bile tudi študije vpliva podnebnih sprememb na turizem in zdravstvo.

7.2.4 Socialno-ekonomske analize

Zmanjšanje emisij toplogrednih plinov spada med prednostne naloge Slovenije. Za uresničitev ciljev Kjotskega protokola bodo potrebni ukrepi na vseh področjih, kar bo vplivalo na gospodarske in socialne razmere v Sloveniji. Na javnih raziskovalnih zavodih, inštitutih, agencijah in drugih organizacijah potekajo raziskave smotrnosti različnih načinov uporabe posameznih obnovljivih virov energije, sproizvodnje toplote in elektrike, študije različnih davčnih spodbud povečanju rabe obnovljivih virov energije in učinkovite rabe energije, zmanjšanju količin odpadkov, raziskave o sonaravnih oblikah kmetijstva, vplivu zapiranja rudnikov na okoliško prebivalstvo, vplivu zelene davčne reforme na konkurenčnost gospodarstva, o ranljivosti okolja z vidika prostorskega načrtovanja.

Za pripravo projekcij emisij toplogrednih plinov so bile narejene tudi projekcije gibanja števila prebivalcev, bruto domačega proizvoda in drugih

pomembnih parametrov, ki vplivajo na porabo energije ter s tem posredno na emisije toplogrednih plinov. Prav tako so bile izvedene analize stroškov posameznih ukrepov za zmanjšanje emisij.

7.2.5 Raziskave in razvoj tehnologij za prilagoditev in ublažitev posledic podnebnih sprememb

V energetiki in industriji potekajo raziskave, ki bodo omogočile večjo izrabo obnovljivih virov energije ter učinkovitejšo rabo energije. Preučujejo se različne možnosti izkoriščanja obnovljivih virov, predvsem so trenutno aktualna biogoriva (lesna biomasa ter bioplin) in vetrna energija. Aktivno potekajo tudi raziskave na področju sistemov kogeneracije (soproizvodnja elektrike in toplote) in trigeneracije (soproizvodnja elektrike, toplote in hladu). V industriji potekajo raziskave na področju proizvodnih procesov, ki bodo zagotavljale konkurenčnost in trajnostno usmeritev podjetij, izdelkov (ekooblikovanje in nov koncept ponujanja izdelkov) in biotehnologije. Dodatna spodbuda je tudi direktiva IPPC. Pri prilagoditvah kmetijstva podnebnim spremembam so bile opravljene študije, s katerimi so bili z oceno vpliva podnebnih razmer na kmetijstvo v preteklosti in pričakovanih sprememb podnebja pripravljene ukrepi, ki bodo omogočili najboljšo prilagoditev kmetijstva novim podnebnim razmeram.

7.3 Sistematična opazovanja

V tem poglavju je predstavljen kratek povzetek opisa sistematičnih opazovanj iz priloge poročila.

7.3.1 Sistematična opazovanja in meritve meteoroloških parametrov

V Sloveniji potekajo sistematična opazovanja in meritve od leta 1850, ko so jih začeli v Ljubljani. Leta 2003 je delovalo 39 klimatoloških (od tega 13 sinoptičnih) in 180 padavinskih postaj. Avtomatske meritve so potekale na 30 lokacijah. Poleg meritev v meteorološki mreži potekajo tudi meritve z meteorološkim radarjem ter radiosondažne meritve. Problem merilnih nizov v Sloveniji je nehomogenost zaradi selitev merilnih mest, spreminjanja opazovalnega protokola, inštrumentarija ter okolice merilnih mest. Homogenizacija meritev poteka z metodo ponovne analize vremena v preteklosti, iz česar dobimo dolg in homogen časovni niz vremena,

kar omogoča izluščitev podnebnih sprememb iz podatkov. Pomanjkljivost tega načina je, da je zaradi pomanjkanja kakovostnih satelitskih, prizemnih in višinskih meritev uporaben le do leta 1957. Za spremljanje podnebnih razmer v nespremenjenih razmerah se v prihodnje načrtuje postavitve 5 do 6 referenčnih klimatoloških postaj.

Mednarodno sodelovanje Slovenije pri izmenjavi podatkov poteka v okviru različnih projektov in programov, ki v večini primerov potekajo pod pokroviteljstvom Svetovne meteorološke organizacije (WMO), članica katere je tudi ARSO. V projekt Global Climate Observing System (GCOS) je Slovenija vključena s postajama Kredarica in Ljubljana. Meritve ozona na merilnih postajah Krvavec in Iskrba potekajo v okviru projekta Global atmosphere watch (GAW) in projekta EMEP. Slovenija z izmenjavo podatkov 13 sinoptičnih postaj in radiosondažnih meritev sodeluje tudi pri programu World Weather Watch (WWW), pri programu GPCC pa s prispevanjem podatkov sinoptičnih postaj in arhivskih podatkov vseh padavinskih postaj.

Kakovost zraka se v Sloveniji meri v več merilnih mrežah. Državno mrežo, ki je v pristojnosti ARSO, sestavljajo avtomatska mreža in 24-urna mreža. Dopolnilne mreže avtomatskih postaj obratujejo okoli termoelektrarn Šoštanj, Trbovlje in Brestanica ter v mestnih občinah Ljubljana, Maribor in Celje ter merilnik koncentracij SO₂ v Krškem na merilni postaji ekološkega informacijskega sistema NEK.

7.3.2 Morski opazovalni sistem

Meteorološke spremenljivke nad morjem, morske tokove ter slanost in temperature morja opazuje Morska biološka postaja (MBP) Nacionalnega inštituta za biologijo (NIB) z obalno oceanografsko bojo, ki je zasidrana na južnem vходу v Tržaški zaliv. Dodatna opazovanja Tržaškega zaliva opravljajo z raziskovalnim plovilom. MBP sodeluje pri projektu MAMA⁴⁶, ki je pomembna sestavina oceanografskega opazovalnega sistema v Sredozemskem morju (MedGOOS – Mediterranean Global Ocean Observing System). Cilj projekta je vzpostavitev mreže opazovanj in napovedi v Sredozemskem morju. Poleg tega so vključeni v projekt Evropske unije MFSTEP⁴⁷ in projekt ADRICOSM⁴⁸.

46 Mediterranean network to Assess and upgrade Monitoring and forecasting Activity in the region.

47 Mediterranean Forecasting System Toward Environmental Predictions.

Spreminjanje višine morja opazujejo z dvema merilnima postajama na Uradu za monitoring Agencije RS za okolje. Poleg višine morja merijo tudi temperaturo morja.

7.3.3 Zemeljski opazovalni sistem

V Sloveniji poteka opazovanje dveh visokogorskih ledenikov, in sicer Triglavskega ledenika in ledenika pod Skuto. Sta najbolj jugovzhodno ležeča ledenika v Alpah na razmeroma nizki nadmorski višini. Zato sta še posebej občutljiva za podnebne spremembe in kot taka zanimiva za znanstvena preučevanja. Redno opazovanje Triglavskega ledenika poteka od leta 1946, ledenika pod Skuto pa od leta 1948. Zapisani so podatki o izsledkih meritev ob koncu talilne dobe. Ledenike opazuje Geografski inštitut Antona Melika.

Kakovost voda ter posameznih prvin vodnega kroga na vodomernih postajah za površinske vode (vodotoki, jezera, morje) ter za podzemne vode in izvire opazuje in meri Urad za monitoring, ki deluje v okviru ARSO. Redni hidrološki monitoring površinskih voda opravlja 175 postaj, podzemnih voda 134 postaj in izvirov 6 postaj.

Fenološka opazovanja potekajo na 61 merilnih točkah, ki so razporejene po regionalnem klima-

tološkem ključu. Opazovanja potekajo pod strokovnim nadzorstvom Urada za meteorologijo Agencije RS za okolje. Prelomnica v razvoju fenološke dejavnosti v Sloveniji je leto 1950/51, ko se je začela oblikovati mreža posebnih fenoloških postaj.

7.4 Viri

- [42] Ministrstvo za gospodarstvo. 2003. Ljubljana. MG. Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.mg-rs.si/index.php>
- [43] Poročilo o delu Agencije RS za okolje za leto 2002. 2003. Ljubljana. ARSO.
- [44] RR katalogi. 2003. Združenje raziskovalcev Slovenije. Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.zdr-raziskovalcev.si/rr.katalogi/index.html>
- [45] Večstransko mednarodno znanstveno sodelovanje. 2003. Ljubljana. MŠZŠ. Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.mszs.si/slo/ministrstvo/mednarodno/znanost/vecstransko.asp>
- [46] Vzajemna bibliografsko-kataložna baza podatkov COBIB.SI. 2003. IZUM. Dostopno na spletnem naslovu: <http://cobiss.izum.si/scripts/cobiss?ukaz=getid&lang=win>

8 OBVEŠČANJE, OZAVEŠČANJE IN VZGOJA

8.1 Splošne značilnosti

Seznanjenost javnosti z vzroki in posledicami podnebnih sprememb ter možnostmi za njihovo preprečevanje je v Sloveniji slaba. Najbolj pomanjkljivo je védenje o vplivu življenjskega stila na povzročanje emisij TGP in o tem, kako lahko posameznik prispeva k zmanjšanju emisij TGP. Vse očitnejše posledice podnebnih sprememb, ki se kažejo na območju Slovenije in tudi širše, so dobra spodbuda za večje zanimanje najširše javnosti, posledično pa tudi usmerjajo k razmišljanju o drugačnem ravnanju. Sistemskega pristopa vlade in pristojnih ministrstev k ozaveščanju javnosti o problemih, povezanih z emisijami toplogrednih plinov, v Sloveniji ni. Potrebna bo splošna kampanja vlade, ki bi celovito predstavila problematiko, stanje v Sloveniji in prispevek Slovenije k zmanjšanju emisij TGP. Doslej se je s to tematiko največ ukvarjalo Ministrstvo za okolje, prostor in energijo, predvsem na energetskega področja, manj pa Ministrstvo za promet, Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, Ministrstvo za finance in Ministrstvo za gospodarstvo, ki so ključni akterji pri izvajanju Kjotskega protokola. Ker podnebne spremembe zadevajo vse, so pomembno splošna seznanjenost s problematiko spreminjanja podnebja in ukrepi, ki bodo potrebni za preprečevanje oziroma ublažitev teh sprememb. Zato bo nujno izvajanje celostnih in stalnih promocijskih in izobraževalnih dejavnosti, ki bodo usmerjene na posamezne dele javnosti. Ključno vlogo pri tem ima vlada z dajanjem zgle-

8.2 Izobraževanje

Pristojnosti in odgovornosti za razvoj in delovanje sistema vzgoje in izobraževanja so razporejene med Ministrstvom za šolstvo, znanost in šport, lokalnimi skupnostmi (občinami), strokovnimi sveti, ki jih imenuje Vlada Republike Slovenije, in zavodi, ki so ustanovljeni za razvoj in svetovanje na področju vzgoje in izobraževanja (Zavod RS za šolstvo, Center RS za poklicno izobraževanje, Andragoški center Republike Slovenije, Državni izpitni center).

V Sloveniji je bila v preteklih letih izvedena kurikularna prenova in v skladu z njenimi izhodišči je v nacionalni učni program na vseh stopnjah izobraževanja s posebnim poudarkom vpeljana tudi okoljska vzgoja oziroma študij okolja. Temeljna podlaga za uresničevanje ciljev

okoljske vzgoje je nacionalni kurikularni dokumenti, sprejeti in potrjeni na strokovnem svetu (Strokovni svet RS za splošno izobraževanje, Strokovni svet RS za poklicno in strokovno izobraževanje).

Okoljska vzgoja je prisotna na vseh stopnjah izobraževanja, od vrtca do srednje šole. V vrtcu je poudarek na opazovanju in spoznavanju živih bitij, spoznavanju naravnega okolja, ustvarjanju zdravega in varnega življenjskega okolja ter sodelovanju pri različnih dejavnostih, kot so zbiranje odpadkov, njihova ponovna uporaba ali predelava. Okoljska vzgoja je v programu osnovne šole vključena kot medpredmetno področje, ki se izvaja v okviru pouka splošno izobraževalnih predmetov, v zadnjem triletnju pa kot posebni izbirni predmet, v sklopu dnevov dejavnosti (predvsem naravoslovnih), šole v naravi in obšolskih dejavnosti, v okviru različnih projektov, v katere se šola avtonomno vključuje (npr. projekt ekošol, Unescovih šol in projekt zdravih šol) ter v okviru mladinske raziskovalne dejavnosti. V gimnazijah je okoljska vzgoja v učni program vključena zlasti pri naravoslovnih predmetih, geografiji in sociologiji ter v okviru obveznih izbirnih vsebin v obliki izbirnega predmeta Študij okolja. Učni načrt izbirnega predmeta je zasnovan tako, da omogoča dijakom, da ob hkratnem seznanjanju z novimi vsebinami te v celoto povezujejo z vsebinami, pridobljenimi pri drugih predmetih. Temeljno sporočilo predmeta je, da okoljski problemi ne zahtevajo le tehničnih ali tehnoloških rešitev, temveč da je nujna sprememba načina obnašanja. Pri poklicnem in strokovnem izobraževanju je okoljska vzgoja vključena v splošnoizobraževalni del pri predmetu naravoslovje in drugih splošnih predmetih v programih srednjega strokovnega izobraževanja, v strokovno teoretične predmete in praktično izobraževanje, interesne dejavnosti ter izvenšolske in obšolske dejavnosti. Učni vzgojni del temelji na širini pogleda na problem skozi posamezne vsebine. Učenci temeljijo na pridobivanju veščine in in praktični uporabnosti znanja, pričemer so vključeni tudi posebne vsebine poklica in razvijanje občutljivosti dijakov za nevarnosti, ki izhajajo iz poklicnega področja. Gimnazije ter poklicne in strokovne šole se avtonomno vključujejo tudi v različne projekte (npr. projekt zdravih šol in projekt ekošol) ter v mladinsko raziskovalno dejavnost.

Projekt Ekošola kot nač in življenja je del evropskega projekta Eco-Schools, v katerega je vključ enih 21 držav. Slovenske šole se vanj vključ ujejo od leta 1996. Ekošola kot nač in življenja nač rtno in celostno uvaja okoljsko vzgojo v osnovne in srednje šole. V projektu sodeluje 80 osnovnih in 10 srednjih šol. Šola, ki uspešno izpelje sedem predpisanih korakov in doseže vidne rezultate pri izboljšanju okolja v svojem kraju, dobi ekozastavo, ki je vidno državno in mednarodno priznanje za okoljsko delovanje. Do zdaj je priznanje dobilo 54 osnovnih in 2 srednji šoli. Projekt spodbuja okoljevarstveno sodelovanje med šolami v Sloveniji in s šolami v tujini. Slovenija že od leta 1993 sodeluje tudi v pri evropski mreži zdravih šol. Trenutno je v mreži okrog 40 držav s približno 500 šolami. V evropsko mrežo je vključ enih 12 slovenskih šol, 118 pa v slovensko mrežo zdravih šol. Šole, ki spodbujajo zdrav nač in življenja, so se zavezale, da bodo aktivno soustvarjale zdravju prijazno okolje. V svoje delovanje vnašajo spremembe, ki pozitivno vplivajo na zdravje in življenje uč encov, uč iteljev in staršev. Tretji projekt, pri katerem sodelujejo slovenske šole, je projekt Unescovih šol (ASPNet – Associated Schools Project Network). Unescove šole so zavezane štirim osnovnim temam, ena od teh so okoljski problemi. Tema okoljski problemi uč encem in dijakom omogoč a, da mednarodne probleme, ki zadevajo globalno okolje, povezujejo z lokalnimi ali nacionalnimi razmerami. Med dejavnosti s tega področ ja spadajo preuč evanje onesnaževanja okolja, uporaba energije, ohranjanje gozdov, raziskovanje morja in ozrač ja, erozija in ohranjanje naravnih virov, uč inek tople grede, trajnostni razvoj, Agenda 21 itd. [47].

Univerzitetno izobraževanje s področ ja okolja poteka na Politehniku v Novi Gorici v okviru Šole za znanosti o okolju. Interdisciplinarni univerzitetni študijski program Okolje pokriva vse pomembnejše vsebine s področ ja okolja, kot so npr. onesnaževanje vode, zraka in tal, ekotoksikologija, zdravstvena ekologija, ravnanje z odpadki, varstvo narave, presojanje vplivov na okolje, ekonomika okolja in okoljsko pravo. Poleg tega poteka izobraževanje o posameznih delih okolja in okoljevarstva znotraj različ nih študijskih smeri v okviru posameznih predmetov, ki zajemajo področ je podnebnih sprememb, varstva okolja, uč inkovite rabe energije in obnovljivih virov. Podiplomski študij je v okviru interdisciplinarnega in raziskovalno usmerjenega študijskega programa Znanosti o okolju mogoč na Politehniku v Novi Gorici ter na Univerzi v

Ljubljani v okviru univerzitetnega podiplomskega študija Varstvo okolja. Študij je organiziran tako, da slušatelji pridobijo č im širši vpogled v problematiko varstva okolja. Temeljni cilj študijskih programov je poglobljeno podiplomsko izobraževanje na različ nih področ jih varstva okolja, kot so naravoslovno preuč evanje, tehnologija, urejanje prostora, varstvo narave, ugotavljanje stanja in ocene onesnaženosti okolja, javno zdravstvo, okoljsko pravo in upravljanje, vzgoja, raziskave, sodelovanje z javnostjo, vodenje celostnih projektov, izdelava presoj vplivov na okolje in podobno.

8.3 Ozaveščanje javnosti

Ministrstvo za okolje, prostor in energijo je zelo dejavno pri obvešč anju in ozavešč anju javnosti. Med drugim meseč no izdaja bilten Okolje in prostor (O&P), namenjen seznanjanju javnosti z različ nimi okoljskimi vsebinami, ter različ ne publikacije, katerih cilj je javnosti predstaviti različ ne vidike problematike okolja (Okolje v Sloveniji 2002, Obč uduj me trajno, Zaživimo z vodo in druge). Poleg tega sodeluje pri različ nih projektih ozavešč anja javnosti na področ ju prometa, URE in OVE. Na njihovi spletni strani so na voljo vse informacije o delu ministrstva, na enem mestu pa je zbrana tudi vsa zakonodaja o okolju; na spletnih straneh ARSO in EIONET so na voljo podatki o stanju okolja v Sloveniji.

Obvešč enost javnosti o podnebnih spremembah se je v zadnjem č asu moč no izboljšala, saj se je zaradi vse oč itnejših posledic sprememb podnebja v Sloveniji moč no poveč alo zanimanje medijev za to tematiko. Pripravljena je bila vrsta č lankov in pogovorov na to temo. Javnost je bila dobro obvešč ena tudi o svetovnih dogodkih (konference pogodbenic Okvirne konvencije ZN o spremembi podnebja (COP), še posebej COP 3 in COP 6, svetovni vrh v Rio de Janeiru in svetovna konferenca o podnebnih spremembah v Moskvi). Leta 1997 je izšla knjiga dr. Matjaža Ravnika z naslovom Topla greda – Podnebne spremembe, ki jih povzroč a č lovek, v kateri je problematika predstavljena na nestrokovnjaku dostopen nač in z bogatim slikovnim gradivom.

8.3.1 Energija

Ministrstvo za okolje, prostor in energijo prek Agencije za uč inkovito rabo energije (AURE) izvaja številne akcije, katerih cilj je dvig ravni ozavešč enosti in obvešč enosti javnosti. Agencija redno izdaja bilten Uč inkovito z energijo, ki vse-

buje različne informacije o OVE in URE. Izdaja tudi različne brošure, priročnike in informativne liste, npr. Varčujmo z energijo, Sodobni energetski sistemi za trgovine, vodnik po občinski energetski zasnovi, vodnik učinkovite rabe energije v cestnem tovornem in avtobusnem prometu ter zbirka informativnih listov Učinkovita raba energije, ki zajemajo pet tematskih sklopov, in sicer sistemi za ogrevanje zgradb, toplotna zaščita zgradb, gospodinjski aparati, energija in okolje ter obnovljivi viri energije.

8.3.2 Promet

V različnih mestih po Sloveniji od leta 2000 poteka akcija dan brez avtomobila. V prvem letu je v akciji sodelovalo 11 slovenskih mest oziroma občin, leta 2002 pa že 23 občin. V okviru projekta v občinah potekajo dejavnosti promocije javnega potniškega prometa, kolesarjenja ter pešačenja, odgovorne rabe avtomobilov, mobilnosti in zdravja. Med trajanjem projekta je večina mestnih središč zaprta za promet.

Poleg tega občine pripravljajo projekte, s katerimi želijo doseči večjo uporabo javnega potniškega prometa ter drugih načinov prevoza in s tem zmanjšati obremenjenost mestnih središč z motornim prometom. Pripravljani so bili projekti brezplačne izposoje koles, dograditve sistema kolesarskih stez in obveščanja javnosti o prednostih javnega potniškega prometa.

8.3.3 Odpadki

V zadnjem letu je bil po vsej Sloveniji urejen sistem ločenega zbiranja odpadkov in ob tem so potekale akcije obveščanja o načinih ločevanja odpadkov ter prednostih takega ravnanja z odpadki v obliki reklamnih plakatov, zgibank ter prispevkov v sredstvih javnega obveščanja. Mestna občina Ljubljana je na temo odpadkov pripravila informacijski knjižici, ki so jih prejeli učenci vseh ljubljanskih osnovnih šol.

8.4 Svetovanje

Po vsej državi je bila v okviru programa Energetsko svetovanje za občane (ENSVET) organizirana mreža 33 energetskih svetovalnic. Prve svetovalne pisarne so začele delovati v letu 1993. V svetovalnicah je na voljo strokovno in brezplačno svetovanje o toplotni zaščiti stavb, izbiri ustrezne zasteklitve, ustreznega ogrevalnega sistema, uporabi obnovljivih virov energije ter možnostih pridobitve denarnih subvencij. V okviru izobraževanja za potrebe svetovalne

mreže je bilo v štirih tečajih usposobljenih 140 energetskih svetovalcev, od katerih jih v mreži ENSVET dejavno sodeluje 51 [26]. Med delovanjem svetovalne mreže je bilo opravljenih približno 14.000 svetovanj občanom [20].

Izobraževanje strokovnjakov je najbolj intenzivno na področju učinkovite rabe energije ter obnovljivih virov energije, pripravljajo pa ga različne institucije v obliki seminarjev ali delavnic. Velik del svetovalne in izobraževalne dejavnosti poteka tudi v okviru mednarodnih projektov, kot so OPET, Green Light, COGEN idr. ter dvostranskega sodelovanja.

Sejem Energetika zavzema pomembno mesto pri obveščanju, ozaveščanju in svetovanju, saj zajame širok krog javnosti. Sejem je namenjen domačim in tujim strokovnjakom, ki delujejo v energetiki, ter širši javnosti, ki išče informacije o napeljavah (elektro, vodnih, klima, plinskih ter centralnega ogrevanja), pa tudi uporabnikom izdelkov in storitev s področja energetike. Ob sejmu poteka bogat program spremljevalnih prireditev, ki so posvečene ekološkim temam, racionalni rabi energije, problemom spreminjanja podnebja in Kjotskemu protokolu, vlogi lokalne energetike ter drugim temam.

8.5 Nevladne organizacije (NVO)

Na področju okolja v Sloveniji deluje več kot 110 organizacij, pri čemer jih približno 60 % deluje na lokalni ravni. Več kot dve tretjini izvaja tudi druge dejavnosti, na področju okolja pa največkrat opravljajo dejavnost izobraževanja in usposabljanja, dela na terenu ter zbiranja in posredovanja okoljskih informacij. V večini primerov so NVO specializirane za posamezna področja: naravovarstvo, okoljevarstvo, trajnostni razvoj ali podnebne spremembe, kar povzroča težave pri usklajevanju zaradi različnih pogledov.

Program sodelovanja med Vlado in NVO je začrtan v Strategiji sodelovanja vlade z nevladnimi organizacijami. S tem dokumentom vlada dodatno poudarja pomen NVO in vzpostavlja trajno podlago za reševanje problemov, ki se porajajo pri njihovem delu in razvoju. Poleg tega je bil z namenom ustvarjalnega sodelovanja med Ministrstvom za okolje, prostor in energijo ter NVO pri reševanju okoljske problematike pripravljen program Partnerstvo za okolje.

Predstavniki nevladnih organizacij sodelujejo tudi v delovnih telesih Ministrstva za okolje, prostor in energijo. Predstavniki Ministrstva za okolje ter NVO se letno sreč ujejo na okoljskih forumih, ki so namenjeni izmenjavi mnenj o vlogi NVO ter sodelovanju med obema področ jema na okoljskem področ ju.

Dejavnosti nevladnih organizacij:

- ozavešč anje javnosti (organizacija okroglih miz, seminarjev, javnih tribun, priprava informativnega gradiva, svetovanje, postavitve ekoloških in uč nih poti, izdajanje publikacij ...),
- izobraževanje (priprava taborov, izobraževanje uč iteljev, ekošola, delavnice v šolah, vrtcih, organizacija ekskurzij),
- sodelovanje pri oblikovanju prostorskih nač rtov obč in,
- sodelovanje pri oblikovanju zakonov in nacionalnih programov (Nacionalni energetski program, Nacionalni program varstva okolja, Program zmanjševanja emisij toplogrednih plinov ...)
- predstavljanje lokalnih turistič nih zanimivosti, organizacija različ nih akcij (izbor najbolj urejene vasi, kmetije, ...), postavitve turistič noinformativnih toč k in centrov, organizacija turistič nih prireditev [48].

8.5.1 Zveza za podnebje

Zveza za podnebje je organizacija svetovnega partnerstva za zašč ito svetovnega podnebja. V njo so vključ eni predstavniki staroselcev iz Amazonije, ki so povezani v združenju FOIRN⁴⁹, ter okoli 1500 lokalnih skupnosti iz Evrope. Zveza za podnebje si prizadeva za prepolovitev emisij CO₂ do leta 2010, podporo uč inkoviti rabi energije ter podporo FOIRN pri prizadevanjih za ohranitev amazonskega deževnega gozda. Od leta 1999 je pridružen i član Zveze za podnebje tudi nevladna organizacija Slovenski e-forum,

polnopravna članica pa je kot prva od lokalnih skupnosti iz vzhodne in srednje Evrope postala leta 2001 obč ina Gornji Grad, ki je v letu 2002 za svoja prizadevanja za zmanjšane emisij CO₂ prejela tudi evropsko priznanje Climate Star. Kandidaturo za članstvo je najavila tudi obč ina Slovenska Bistrica [50].

8.6 Viri

- [47] Bregar K. 2000. Okoljska vzgoja v sistemu vzgoje in izobraževanja – prispevek k implementaciji aarhuske konvencije. Ljubljana. MŠZŠ. Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.mszs.si/slo/ministrstvo/organi/solstvo/pdf/aarhus.pdf>
- [48] Marega, M., Zdešar, E. Modri ljudje za modro nebo. 2001. Ljubljana. Regionalni center za okolje za vzhodno in srednjo Evropo. Dostopno na spletnem naslovu: http://www.rec-lj.si/publikacije/modri_ljudje.pdf
- [49] Politehnika Nova Gorica. 2003. Nova Gorica. Politehnika Nova Gorica. Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.p-ng.si/png/slo/index.html-12>
- [50] Sporoč ilo za javnost: 10 let uspešnega sodelovanja za zašč ito deževnega gozda in podnebja - Amazonski Indijanci iz severozahodne Braziliije na obisku v Sloveniji v okviru turnee po Evropi. 2003. Ljubljana. Slovenski e-forum. Dostopno na spletnem naslovu: http://www.ljudmila.org/sef/stara/sporocilo_okt03.htm
- [51] Univerzitetni podiplomski študij Varstvo okolja 2003. Ljubljana. Univerza v Ljubljani. Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.uni-lj.si/VarstvoOkolja/VarstvoOkolja.asp>

PRILOGA A KRATICE, IZRAZI IN MERSKE ENOTE

Seznam kratic

AC	avtocesta	F-plini	fluorirani ogljikovodiki (HFC), perfluorirani ogljikovodiki (PFC) in žveplov heksafluorid (SF ₆)
ARSO	Agencija RS za okolje		
AURE	Agencija RS za obnovljive vire in učinkovito rabo energije	GAW	Global Atmosphere Watch
BAT	najboljše razpoložljive tehnike (best available techniques)	GCOS	Global Climate Observing System
BČN	biološka čistilna naprava	GTN-G	globalna zemeljska mreža – ledeniki (Global Terrestrial Network – Glaciers)
BDP	bruto domači proizvod		
BREF	referenčni dokument BAT (Bat REference)	GPCC	Global Precipitation Climatology Centre
CH ₄	metan	HC	hitra cesta
COGEN	Zveza za promocijo soproizvodnje (Association for the Promotion of Cogeneration)	HE	hidroelektrarna
COP	Konferenca pogodbenic Okvirne konvencije ZN o spremembi podnebja (Conference of the Parties)	HSE	Holding Slovenske elektrarne
CORINAIR	Coordination d'information environnementale project partiel air	IPCC	Medvladni forum za spremembo podnebja (Intergovernmental Panel on Climate Change)
COST	Evropski program znanstvenih in tehničnih raziskav (European Cooperation in the field of Scientific and Technical Research)	IPPC	smernica Evropske komisije za celovito preprečevanje in nadzor onesnaževanja (Integrated Pollution Prevention and Control)
CO ₂	ogljikov dioksid	MAMA	mreža za oceno in nadgradnjo opazovanj in napovedi na območju Sredozemskega morja (Mediterranean network to Assess and upgrade Monitoring and forecasting Activity in the region)
CRF	skupen format poročanja (Common reporting format)	MAP	Mezometeorološki alpski program (Mesoscale Alpine Programme)
DSM	programi učinkovite rabe energije pri porabnikih, ki jih izvajajo podjetja za oskrbo z energijo (Demand side management)	MBP	morska biološka postaja
EIMV	Elektroinštitut Milan Vidmar	MedGOOS	oceanografski opazovalni sistem za Sredozemsko morje (Mediterranean Global Ocean Observing System)
EMAS	sistem EZ za okoljevarstveno vodenje organizacij (Environmental management audit scheme)	MF	Ministrstvo za finance
EMEP	program spremljanja in ocenjevanja onesnaževanja zraka na velike razdalje v Evropi (European monitoring and evaluation programme)	MFSTEP	(Mediterranean Forecasting System Toward Environmental Predictions)
ENSVET	energetsko svetovanje za občane	MG	Ministrstvo za gospodarstvo
EU	Evropska unija	mHE	male hidroelektrarne
		MKGP	Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano
		MOPE	Ministrstvo za okolje, prostor in energijo

		Merske enote in menjalni tečaj	
MP	Ministrstvo za promet		
MSC	model splošne cirkulacije (global circulation model - GCM)		
NEK	Nuklearna elektrarna Krško	k...	kilo (10 ³)
NEP	Nacionalni energetske program	M...	mega (10 ⁶)
NIB	Nacionalni inštitut za biologijo	G...	giga (10 ⁹)
NVO	nevladne organizacije	T...	tera (10 ¹²)
N ₂ O	didušikov oksid	P...	peta (10 ¹⁵)
OVE	obnovljivi viri energije	g	gram
OPET	Organizacija za promocijo energetskih tehnologij (Organisations for the Promotion of Energy Technologies)	t	tona
		J	joule
		ha	hektar
		.../a	na leto
			1 EUR = 226,2237 SIT ⁵⁰
RS	Republika Slovenija		
SEP	Srednjeevropska pobuda (Central European Initiative - CEI)		
SKOP	Slovenski kmetijsko okoljski program		
SURS	Statistični urad Republike Slovenije		
TE-TOL	Termoelektrarna-toplarna Ljubljana		
TEŠ	Termoelektrarna Šoštanj		
TET	Termoelektrarna Trbovlje		
TGP	toplogredni plini		
toe	tona naftnih ekvivalentov		
UMAR	Urad Republike Slovenije za makroekonomske analize in razvoj		
URE	učinkovita raba energije		
WGMS	World Glacier Monitoring Service		
WMO	Svetovna meteorološka organizacija (World Meteorological Organization)		
WWW	sistem Svetovnega bdenja nad vremenom (World Weather Watch)		
ZN	Združeni narodi (United Nations - UN)		



Priloga B

Evidence emisij toplogrednih plinov za leto 1986 in obdobje 1990–2002

Tabela B.1 – nadaljevanje

VRSTA VIROV IN PONOROV TOPLOGREDNIH PLINOV	1986	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
	(Gg)								
5. Sprememba rabe zemljišč in gozdarstvo	-2.950,39	-4.338,58	-4.751,08	-5.088,42	-5.174,58	-5.332,25	-5.675,08	-5.561,41	-5.561,41
A. Spremembe v gozdu in drugih zalogah lesne biomase	-1.631,30	-3.039,67	-3.452,17	-3.789,50	-3.879,33	-4.037,00	-4.398,17	-4.284,50	-4.284,50
B. Konverzija gozda in travnikov	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE
C. Opuščanje obdelovalne zemlje	-223,67	-220,00	-220,00	-220,00	-216,33	-216,33	-216,33	-216,33	-216,33
D. Emisije in ponori CO ₂ iz prsti	-1.095,42	-1.078,92	-1.078,92	-1.078,92	-1.078,92	-1.078,92	-1.060,58	-1.060,58	-1.060,58
E. Drugo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6. Odpadki	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A. Odlaganje trdnih odpadkov	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B. Ravnanje z odpadno vodo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C. Sežiganje odpadkov	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
D. Drugo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7. Drugo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Skupne emisije/ponori z LUCF	13.047,34	10.261,81	8.769,74	8.461,03	8.817,63	8.597,21	9.097,22	10.026,89	10.471,63
Skupne emisije brez LUCF	15.997,73	14.600,40	13.520,82	13.549,44	13.992,21	13.929,45	14.772,30	15.588,30	16.033,00
Memo točke									
Goriva v mednarodnem prometu	97,49	79,26	27,54	34,27	48,35	53,86	57,53	53,28	56,27
Letalski promet	97,49	79,26	27,54	34,27	48,35	53,86	57,53	53,28	56,27
Pomorski promet	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Večstranske operacije	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Emisije CO₂ iz biomase	1.471,75	1.305,75	1.248,15	1.258,97	1.246,16	1.273,20	1.246,96	1.290,09	1.321,20

Tabela B.4: Emisije halogeniranih ogljikovodikov (HFC-ji, PFC-ji in SF₆) za leto 1986 in obdobje 1990–2002 (tabel

VRSTA VIROV IN PONOROV TGP- jev	1986	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	19
	(Gg)									
Emisije HFC-jev – ekvivalent CO₂ (Gg)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30,65	30,27	37,60	
HFC-23	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0
HFC-32	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0
HFC-41	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0
HFC-43-10mee	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0
HFC-125	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0
HFC-134	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0
HFC-134a	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0236	0,0233	0,0289	0
HFC-152a	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0
HFC-143	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0
HFC-143a	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0
HFC-227ea	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0
HFC-236fa	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0
HFC-245ca	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0
Emisije PFC-jev - ekvivalent CO₂ (Gg)	276,29	257,44	302,58	243,02	251,14	281,60	285,68	239,53	194,41	1
CF ₄	0,0372	0,0347	0,0408	0,0328	0,0338	0,0380	0,0385	0,0323	0,0262	0
C ₂ F ₆	0,0037	0,0035	0,0041	0,0033	0,0034	0,0038	0,0039	0,0032	0,0026	0
C ₃ F ₈	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0
C ₄ F ₁₀	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0
c-C ₄ F ₈	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0
C ₅ F ₁₂	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0
C ₆ F ₁₄	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0
Emisije SF₆ – ekvivalent CO₂ (Gg)	7,17	7,17	7,17	7,17	7,17	7,17	25,33	21,51	21,03	
SF ₆	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0011	0,0009	0,0009	0

Tabela B.6: Emisije NO_x za leto 1986 in obdobje 1990–2002

Viri emisij NO _x	1986	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
	Gg								
Skupne emisije	58,00	63,68	57,97	58,52	63,25	66,13	66,83	70,70	70,70
1. Energetika	57,70	63,44	57,82	58,38	63,09	65,92	66,59	70,44	70,44
A. Zgorevanje goriv (podrocni pristop)	57,70	63,44	57,82	58,38	63,09	65,92	66,59	70,44	70,44
1. Oskrba z energijo	19,70	17,06	14,52	16,86	16,59	15,99	16,52	16,30	16,30
2. Industrija in gradbeništvo	5,80	4,63	4,33	3,13	3,04	3,43	2,90	2,61	3,04
3. Promet	30,70	40,21	37,41	37,13	41,69	44,58	45,13	48,87	48,87
4. Druga podrocja	1,50	1,54	1,57	1,27	1,77	1,92	2,04	2,67	2,67
2. Industrijski procesi	0,30	0,24	0,14	0,14	0,16	0,21	0,24	0,26	0,26
A. Mineralni izdelki	0,07	0,00	0,00	0,00	0,08	0,11	0,10	0,14	0,14
C. Proizvodnja kovin	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
D. Druga proizvodnja	0,23	0,22	0,13	0,13	0,06	0,09	0,12	0,11	0,11

Tabela B.1: Emisije CO za leto 1986 in obdobje 1990–2002

Viri emisij CO	1986	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
	Gg								
Skupne emisije	78,82	93,85	78,79	89,57	97,82	102,82	101,52	105,23	105,23
1. Energetika	77,90	80,57	67,04	78,50	87,22	92,85	91,43	95,39	92,85
A. Zgorevanje goriv (podrocni pristop)	77,90	80,57	67,04	78,50	87,22	92,85	91,43	95,39	92,85
1. Oskrba z energijo	1,20	0,98	0,81	0,98	0,97	0,93	1,00	1,00	0,98
2. Industrija in gradbeništvo	1,80	1,19	1,10	0,78	0,74	0,73	0,68	0,68	0,74
3. Promet	54,70	69,27	64,32	67,49	78,34	85,49	85,76	89,69	87,22
4. Druga podrocja	20,20	9,13	0,81	9,25	7,18	5,70	3,99	4,01	3,99
2. Industrijski procesi	0,92	13,28	11,75	11,08	10,60	9,98	10,09	9,85	10,38
A. Mineralni izdelki	0,03	0,00	0,00	0,00	0,03	0,04	0,04	0,06	0,03
C. Proizvodnja kovin	0,02	12,44	11,27	10,60	10,34	9,59	9,59	9,38	9,59
D. Druga proizvodnja	0,87	0,84	0,48	0,48	0,23	0,34	0,45	0,41	0,41

Tabela B.2: Emisije NMVOC za leto 1986 in obdobje 1990–2002

Viri emisij NMVOC	1986	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
	Gg								
Skupne emisije	55,83	44,20	40,64	40,44	42,55	45,49	46,21	49,83	50,00
1. Energetika	35,46	26,52	24,77	25,37	28,54	30,57	30,91	32,96	32,96
A. Zgorevanje goriv (podrocni pristop)	33,61	22,46	21,06	21,66	24,30	26,00	25,81	27,14	26,00
1. Oskrba z energijo	1,83	1,61	1,42	1,60	1,56	1,50	1,54	1,53	1,53
2. Industrija in gradbeništvo	1,72	0,20	0,18	0,13	0,12	0,13	0,12	0,11	0,11
3. Promet	20,88	19,48	18,04	18,79	21,69	23,65	23,61	24,91	24,91
4. Druga podrocja	9,17	1,17	1,42	1,14	0,92	0,71	0,54	0,58	0,58
B. Ubežne emisije	1,85	4,06	3,71	3,71	4,24	4,57	5,10	5,82	6,00
2. Industrijski procesi	5,89	5,90	5,20	4,68	4,31	4,54	5,71	6,08	7,00
A. Mineralni izdelki	0,80	0,68	0,55	0,61	0,68	0,87	0,82	1,02	1,00
B. Kemicna industrija	2,74	2,75	2,51	2,14	2,02	1,97	2,95	3,13	3,00
D. Druga proizvodnja	2,35	2,47	2,15	1,93	1,61	1,70	1,94	1,93	1,00
3. Uporaba topil in drugih izdelkov	14,48	11,78	10,67	10,39	9,70	10,38	9,59	10,79	10,00

Tabela B.3: Emisije SO₂ za leto 1986 in obdobje 1990–2002

Viri emisij SO ₂	1986	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
	Gg								
Skupne emisije	252,54	203,72	184,08	191,17	187,02	181,35	129,67	116,20	123,00
1. Energetika	246,80	196,27	179,77	186,28	182,54	176,51	124,73	111,60	118,00
A. Zgorevanje goriv (podrocni pristop)	246,80	196,27	179,77	186,28	182,54	176,51	124,73	111,60	118,00
1. Oskrba z energijo	172,90	153,72	134,02	152,83	148,56	145,09	105,05	96,45	104,00
2. Industrija in gradbeništvo	41,00	21,05	18,78	14,73	13,12	12,88	8,28	5,78	6,00
3. Promet	3,00	3,80	3,54	3,15	3,33	3,41	2,13	2,30	2,00
4. Druga podrocja	29,90	17,70	23,44	15,58	17,54	15,13	9,28	7,07	5,00
2. Industrijski procesi	5,74	7,45	4,31	4,89	4,47	4,84	4,94	4,60	4,00
A. Mineralni izdelki	0,47	0,37	0,29	0,24	0,33	0,42	0,44	0,51	0,00
B. Kemicna industrija	4,14	4,14	1,71	2,44	2,28	2,54	2,47	2,16	2,00
C. Proizvodnja kovin	0,05	1,89	1,71	1,61	1,57	1,46	1,46	1,43	1,00
D. Druga proizvodnja	1,08	1,05	0,60	0,60	0,29	0,42	0,57	0,52	0,00

Priloga C

**Modelske predpostavke, ki določajo obseg
in intenzivnost ukrepov v projekciji z
dodatnimi ukrepi in projekciji z
ukrepi za energetiko**

Tabela C.1: Modelske predpostavke, ki določajo obseg in intenzivnost ukrepov v projekciji z dodatnimi ukrepi in p

	Projekcija z ukrepi
UČINKOVITA RABA ENERGIJE	nadaljevanje s sedanji
Industrija	
Zmanjšanje intenzivnosti na električnih obročnih pečeh za proizvodnjo jekla do leta 2015	3,5 % (19 kW)
Zmanjšanje specifične rabe toplote z izboljšavami termičnih procesov pri proizvodnji papirja do leta 2015	8 %
Zmanjšanje porabe komprimiranega zraka do leta 2015	6 %
Realizacija vgradnje frekvenčne regulacije elektromotorjev (prihranek el. energije do 30 %)	5–8 %
Tržni delež energijsko varčnih motorjev (izkoristek višji za ~5 %) do 2015	8 %
Realizacija ukrepov za povečanje izkoristkov industrijskih kotlov (povečanje izkoristka za 2–6 %)	30 %
Zmanjšanje energetske intenzivnosti vseh drugih procesov	
Gospodinjstva in storitve	
<i>Ukrepi na zgradbah:</i>	
Obnova starih stanovanj (odstotek celotnega stanovanjskega sklada)	0,5 % letno
Delež nadstandardnih novogradenj	
Enodružinske hiše	20 %
Vecdružinske stavbe	15 %
Ukrepi na zgradbah šol (zmanjšanje specifične porabe toplote za 15 %) delež sanirane površine:	16 %
Ukrepi na drugih zgradbah	
Ukrepi varčne razsvetljave (intenzivnost manjša za 70 %) – tržni delež varčne razsvetljave:	23 %
Učinkovita raba naprav za hlajenje (zmanjšanje intenzivnosti za 15 %) – tržni delež:	16 %
<i>Ukrepi na ogrevalnem sistemu ter strukturi gospodinjstevskih aparatov:</i>	
Povečanje izkoristkov kotlov za centralno ogrevanje na lesno biomaso in zemeljski plin	
Zamenjava goriv; povečanje deleža lesne biomase, zemeljskega plina in UNP ter toplotnih crpalk, ohranjanje deleža daljinskega ogrevanja. Zmanjšanje deleža premoga in kurilnega olja	

Priloga D

Energetske bilance in glavni kazalniki projekcij

Tabela D.1: Energetska bilanca in kazalniki za projekcijo z ukrepi

	2000 ¹	2005	2010	2015	2020	2010/00	2010/00
						Indeks	Letna rast
Domača proizvodnja [Mtoe]	3,04	3,50	3,17	3,13	3,01	104,31	0,4 %
Trdna goriva	1,42	1,59	1,30	1,23	1,10	91,1	-0,9 %
Nafta	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	-86,6 %
Zemeljski plin	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	102,5	0,3 %
Jedrska energija	1,24	1,51	1,42	1,40	1,40	114,5	1,4 %
Vodna in vetrna energija	0,33	0,33	0,37	0,40	0,42	111,1	1,1 %
Geotermalna energija	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	113,4	1,3 %
Drugi obnovljivi viri	0,01	0,02	0,04	0,05	0,05	794,5	23,0 %
Neto uvoz [Mtoe]	3,29	3,70	4,18	4,37	4,40	127,1	2,4 %
Trdna goriva	0,25	0,33	0,43	0,44	0,21	169,4	5,4 %
Nafta in derivati	2,31	2,55	2,69	2,79	2,83	116,2	1,5 %
<i>Surova nafta</i>	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	-86,6 %
<i>Tekoca goriva</i>	2,17	2,55	2,69	2,79	2,83	124,1	2,2 %
Zemeljski plin	0,83	0,96	1,16	1,25	1,45	139,4	3,4 %
Električna energija	-0,11	-0,13	-0,10	-0,11	-0,10	89,7	-1,1 %
Skupna poraba primarne energije [Mtoe]	6,33	7,20	7,35	7,50	7,41	116,2	1,5 %
Trdna goriva	1,68	1,93	1,75	1,70	1,34	104,3	0,4 %
Nafta in derivati	2,32	2,55	2,69	2,79	2,83	116,2	1,5 %
Zemeljski plin	0,84	0,97	1,17	1,26	1,46	139,1	3,4 %
Drugo ²	1,49	1,76	1,74	1,75	1,78	116,6	1,6 %
Proizvodnja električne energije [TWh]³	13,61	15,69	16,01	16,67	17,08	117,7	1,6 %
Jedrske elektrarne	4,76	5,81	5,45	5,36	5,36	114,5	1,4 %
Hidroelektrarne in vetrne elektrarne (tudi mHE)	3,83	3,90	4,43	4,89	5,11	115,6	1,5 %
Termoelektrarne	5,01	5,98	6,13	6,42	6,60	122,2	2,0 %
Proizvodne zmogljivosti v [GW]	2,82	2,92	3,04	3,05	2,90	107,8	0,8 %
Jedrske elektrarne	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	100,0	0,0 %
Hidroelektrarne in vetrne elektrarne	0,82	0,91	1,05	1,19	1,24	127,7	2,5 %
Termoelektrarne	1,32	1,34	1,31	1,19	0,99	99,3	-0,1 %
Povprečni faktor obremenitve [%]	55,2 %	61,3%	60,2%	62,4%	67,1%	109,1	0,9 %
Poraba goriv v termoelektrarnah [Mtoe]	1,34	1,60	1,55	1,61	1,45	116,2	1,5 %
Premog	1,23	1,43	1,24	1,20	0,85	100,8	0,1 %
Tekoca goriva	0,02	0,03	0,03	0,06	0,07	139,6	3,4 %
Zemeljski plin	0,07	0,10	0,24	0,30	0,48	351,0	13,4 %
Geotermalna energija	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
Biomasa	0,02	0,03	0,05	0,05	0,05	273,5	10,6 %
Povprečni termični izkoristek [%]	32,3 %	32,2%	33,9%	34,3%	39,0%	105,2	0,5 %
Neenergetska raba [Mtoe]	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15	101,5	0,2 %
Skupna končna raba energije [Mtoe]	4,38	4,90	5,17	5,30	5,39	118,2	1,7 %
Premog	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	98,5	-0,1 %
Tekoca goriva	2,28	2,51	2,66	2,73	2,76	116,8	1,6 %
Zemeljski plin	0,60	0,70	0,77	0,80	0,83	127,9	2,5 %
Električna energija	0,92	1,06	1,11	1,15	1,19	120,9	1,9 %
Toplota	0,17	0,20	0,21	0,21	0,21	119,6	1,8 %
Obnovljivi viri energije	0,34	0,37	0,36	0,35	0,34	106,1	0,6 %
Kazalniki							
Prebivalstvo [milijon]	1,99	1,99	1,98	1,98	1,96	99,5	-0,1 %
BDP [miliard SIT 2000] ⁴	4081	4814	5759	6452	7157	141,1	3,5 %
Skupna primarna poraba /BDP [toe/2000 MSIT]	1,55	1,50	1,28	1,16	1,04	82,3	-1,9 %
[toe/1995 MEUR]	506	488	416	379	338	82,3	-1,9 %
Skupna primarna poraba/prebivalca [kgoe/preb.]	3181	3626	3714	3796	3773	116,8	1,6 %
Proizvodnja elektrike/prebivalca [kWh/preb.]	6837	7904	8085	8441	8696	118,3	1,7 %
Uvozna odvisnost [%]	52,0 %	51,4%	56,9%	58,3%	59,4%	109,4	0,9 %
Delež tekocih goriv v končni porabi [%]	52,1 %	51,3%	51,5%	51,6%	51,3%	98,8	-0,1 %

² Jedrska energija, vodna in vetrna energija, neto uvoz električne energije in drugi energetski viri.³ Proizvodnja na generatorju (manjše enote na pragu).⁴ V modelu je bil uporabljen starejši podatek o BDP, ki je bil pozneje popravljen, zato se razlikuje od podatka, predstavljenega v poglavju Ekonomski profil.

Tabela D.2: Energetska bilanca in kazalniki za projekcijo z dodatnimi ukrepi

	2000	2005	2010	2015	2020	2010/00	2010/00
						Indeks	Letna rast
Domača proizvodnja [Mtoe]	3,04	3,54	3,18	3,04	3,07	104,66	0,5 %
Trdna goriva	1,42	1,60	1,26	1,10	1,11	88,8	-1,2 %
Nafta	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	-86,6 %
Zemeljski plin	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	104,6	0,4 %
Jedrska energija	1,24	1,51	1,42	1,40	1,40	114,5	1,4 %
Vodna in vetrna energija	0,33	0,34	0,37	0,41	0,42	113,0	1,2 %
Geotermalna energija	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	124,9	2,2 %
Drugi obnovljivi viri	0,01	0,04	0,08	0,09	0,09	1384,3	30,1 %
Neto uvoz [Mtoe]	3,29	3,61	4,00	4,12	4,11	121,7	2,0 %
Trdna goriva	0,25	0,33	0,40	0,35	0,19	157,3	4,6 %
Nafta in derivati	2,31	2,47	2,54	2,53	2,51	109,5	0,9 %
<i>Surova nafta</i>	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	-86,6 %
<i>Tekoca goriva</i>	2,17	2,47	2,54	2,53	2,51	116,9	1,6 %
Zemeljski plin	0,83	0,96	1,18	1,39	1,63	142,1	3,6 %
Elektricna energija	-0,11	-0,14	-0,12	-0,14	-0,22	102,4	0,2 %
Skupna poraba primarne energije [Mtoe]	6,33	7,14	7,19	7,17	7,18	113,5	1,3 %
Trdna goriva	1,68	1,96	1,72	1,51	1,36	102,4	0,2 %
Nafta in derivati	2,32	2,47	2,54	2,53	2,51	109,5	0,9 %
Zemeljski plin	0,84	0,96	1,19	1,40	1,64	141,8	3,6 %
Drugo	1,49	1,75	1,74	1,73	1,67	116,4	1,5 %
Proizvodnja električne energije [TWh]	13,61	15,84	16,16	17,05	18,59	118,7	1,7 %
Jedrske elektrarne	4,76	5,81	5,45	5,36	5,36	114,5	1,4 %
Hidroelektrarne in vetrne elektrarne (tudi mHE)	3,83	3,94	4,51	4,95	5,16	117,6	1,6 %
Termoelektrarne	5,01	6,09	6,20	6,74	8,06	123,7	2,1 %
Proizvodne kapacitete v [GW]	2,82	2,96	3,17	3,40	3,58	112,6	1,2 %
Jedrske elektrarne	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	100,0	0,0 %
Hidroelektrarne in vetrne elektrarne	0,82	0,92	1,07	1,20	1,25	130,0	2,7 %
Termoelektrarne	1,32	1,37	1,42	1,52	1,66	108,2	0,8 %
Povprečni faktor obremenitve [%]⁵	55,2%	61,1%	58,2%	57,3%	59,3%	105,4	0,5 %
Poraba goriv v termoelektrarnah [Mtoe]⁶	1,34	1,62	1,53	1,54	1,64	114,8	1,4 %
Premog	1,23	1,43	1,13	0,94	0,79	91,9	-0,8 %
Tekoca goriva	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	107,3	0,7 %
Zemeljski plin	0,07	0,12	0,31	0,51	0,74	452,0	16,3 %
Geotermalna energija	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
Biomasa	0,02	0,05	0,07	0,08	0,08	450,2	16,2 %
Povprečni termični izkoristek [%]⁷	32,3%	32,2%	34,8%	37,6%	42,3%	107,7	0,7 %
Neenergetska raba [Mtoe]	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15	101,5	0,2 %
Skupna končna raba energije [Mtoe]⁸	4,38	4,83	5,03	5,10	5,13	115,0	1,4 %
Premog	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	96,6	-0,3 %
Tekoca goriva	2,28	2,44	2,51	2,51	2,47	110,3	1,0 %
Zemeljski plin	0,60	0,69	0,74	0,76	0,77	122,4	2,0 %
Elektricna energija	0,92	1,06	1,11	1,15	1,20	121,0	1,9 %
Toplota	0,17	0,20	0,21	0,22	0,23	122,7	2,1 %
Obnovljivi viri energije	0,34	0,38	0,40	0,40	0,41	116,4	1,5 %
Kazalniki							
Prebivalstvo [milijon]	1,99	1,99	1,98	1,98	1,96	99,5	-0,1 %
BDP [milijard SIT 2000]	4081	4814	5759	6452	7157	141,1	3,5 %
Skupna primarna poraba /BDP [toe/2000 MSIT]	1,55	1,48	1,25	1,11	1,00	80,4	-2,2 %
[toe/1995 MEUR]	506	484	407	362	327	80,4	-2,2 %
Skupna primarna poraba/prebivalca [kgoe/preb.]	3181	3599	3629	3628	3654	114,1	1,3 %
Proizvodnja elektrike/prebivalca [kWh/preb.]	6837	7978	8161	8635	9463	119,4	1,8 %
Uvozna odvisnost [%]	52,0%	50,5%	55,7%	57,6%	57,2%	107,2	0,7 %
Delež tekocih goriv v končni porabi [%]	52,1%	50,5%	50,0%	49,2%	48,2%	95,9	-0,4 %

⁵ Proizvodnja električne energije / (Proizvodne kapacitete * 8760 h).⁶ Celotna poraba goriv v termoelektrarnah in enotah sproizvodnje (brez dela goriva za proizvod. toplote v ind. SPTE).⁷ Proizvodnja električne energije v termoelektrarnah/Poraba goriv v termoelektrarnah.⁸ Brez neenergetske rabe in goriv za transformacije v ind. SPTE (za proizvod. el. en. in prodane toplote).

Priloga E

Projekcija emisij TGP z dodatnimi ukrepi do leta 2020

Tabela E.1: Emisije TGP po področjih v letih 1986 in 2002 ter za obdobje 2005–2020 po projekciji z dodatnimi ukrepi

Gg CO ₂ ekv.	1986	2002	2005	2008	2010	2020
1. Energetika	15.603	16.080	16.916	16.712	16.997	17.171
A. Zgorevanje goriv	15.218	15.745	16.530	16.344	16.647	16.818
1. Proizvodnja elektrike in toplote	6.729	6.430	6.647	6.088	6.128	6.128
– Termoelektrarne			5.593	5.046	5.091	5.091
– TE-TO			844	830	825	825
– Toplarne			204	206	206	206
– Premogovništvo in naftna industrija			6	6	6	6
2. Industrija in gradbeništvo	4.171	2.412	2.284	2.348	2.413	2.413
– Industrija	3.899	2.281	2.153	2.209	2.269	2.269
– Gradbeništvo	272	131	131	139	144	144
3. Promet	2.008	3.965	4.340	4.569	4.712	4.712
4. Druga področja	2.311	2.938	3.260	3.339	3.394	3.394
– Gospodinjstva	1.201	1.812	1.575	1.641	1.688	1.688
– Storitve in komercialni sektor	632	867	1.427	1.440	1.448	1.448
– Kmetijstvo	478	258	258	258	257	257
B. Ubežne emisije	384	335	386	368	350	350
2. Industrijski procesi	1.309	1.051	1.201	1.339	1.431	1.431
1. Proizvodnja cementa, apna in kalcijevega karbida	762	548	535	538	541	541
2. Proizvodnja aluminija	366	303	334	291	310	310
3. Poraba HFC in SF6	7	90	189	319	406	406
4. Druga industrija	174	109	143	191	175	175
3. Poraba premazov, topil in redčil	128	73	39	37	35	35
4. Kmetijstvo	2.564	2.070	2.141	2.176	2.199	2.199
5. Sprememba rabe zemljišč in gozdarstvo	-2.950	-5.561	-840	-840	-840	-840
6. Odpadki	997	1.110	1.026	959	914	914
Emisije TGP brez ponorov	20.601	20.383	21.322	21.222	21.576	21.576
Emisije TGP s ponori	17.650	14.821	20.482	20.382	20.736	20.736

Tabela E 2: Emisije TGP po plinih v letih 1986 in 2002 ter za obdobje 2005–2020 po projekciji z dodatnimi ukrepi

Gg CO ₂ ekv.	1986	2002	2005	2008	2010	20
CO ₂	15.998	16.349	17.181	17.027	17.352	17
CH ₄	2.531	2.281	2.359	2.291	2.240	2
N ₂ O	1.790	1.546	1.478	1.511	1.534	1
HFCs	0	69	152	232	286	
PFCs	276	116	116	73	44	
SF ₆	7	21	37	87	120	
Skupaj (brez ponorov)	20.601	20.383	21.322	21.222	21.576	21

Priloga F

Porocilo o sistematicnih opazovanjih v Sloveniji in sodelovanju v svetovnem podnebnem opazovalnem sistemu

V skladu z odločbami 4/CP.5 in 5/CP.5 konference pogodbenic Okvirne konvencije ZN o spremembi podnebja

1. Splošen opis sistematičnih opazovanj

V Sloveniji so se meteorološka opazovanja zacela že pred več kot 150 leti. Prva meteorološka opazovalnica je leta 1850 zacela delovati v Ljubljani, leta 1871 pa so bile opazovalnice tudi v Celju, Novem mestu, Mariboru, Ptujju, Kranju in Kamniku. Kljub temu da so časovni nizi meritev dolgi, je pri njihovi obravnavi problem njihova nehomogenost, ki je posledica selitev merilnih mest, menjav instrumentarija in opazovalnega protokola ter sprememb v okolici merilnih mest. Homogenizacija meritev poteka z metodo reanalize, ki temelji na ponovni analizi vremena v preteklosti, iz česar dobimo dolg in homogen časovni niz vremena, kar omogoča izluščitev podnebnih sprememb iz podatkov. Najbolj nespremenjene razmere so na postaji Ratece, na severozahodu Slovenije [1]. V Sloveniji od leta 1955 deluje tudi visokogorska meteorološka opazovalnica na nadmorski višini 2514 m [2]. Dolgo tradicijo ima tudi hidrološko opazovanje, saj so prve vodomerne postaje zacele delovati že leta 1850, medtem ko so se kakovostnejše meritve zacele po letu 1893 [7]. Redno opazovanje Triglavskega ledenika poteka od leta 1946, ledenika pod Skuto pa od leta 1948 [5].

Do leta 2001 so bila meteorološka, agrometeorološka in hidrološka opazovanja ter opazovanje kakovosti zraka v pristojnosti Hidrometeorološkega zavoda RS, leta 2001 pa je bila ustanovljena Agencija RS za okolje (ARSO), ki je prevzela vse njegove dejavnosti. Agencija deluje v okviru Ministrstva za okolje, prostor in energijo (MOPE). Ledenike opazuje Geografski inštitut Antona Melika, ki je del Znanstvenoraziskovalnega centra Slovenske akademije znanosti in umetnosti, za oceanografska opazovanja pa skrbi Morska biološka postaja (MBP), ki deluje v okviru Nacionalnega inštituta za biologijo (NIB).

2. Atmosferski opazovalni sistem

Za Slovenijo je značilen širok razpon lokalnih podnebnih razmer, ki je posledica prepletanja treh podnebnih tipov, alpskega na severozahodu, submediteranskega na jugozahodu in celinskega na severovzhodu, ter razgibanega reliefa. Zato je za dober popis podnebnih razmer v Sloveniji potrebna gosta merilna mreža. Leta 2003 je delovalo 13 sinoptičnih, 180 padavinskih ter 39 klimatoloških postaj. Avtomatske meritve so potekale na 30 lokacijah. Poleg meritev v meteorološki mreži potekajo tudi meritve z meteorološkim radarjem ter radiosondažne meritve.

Mednarodno sodelovanje Slovenije pri izmenjavi meteoroloških podatkov vecinoma poteka v okviru projektov pod pokroviteljstvom Svetovne meteorološke organizacije. Najobsežnejša je izmenjava podatkov v okviru programa Svetovnega meteorološkega bdenja (World Weather Watch – WWW), kjer so podatki vseh 13 sinoptičnih postaj. V projektu GCOS (Global Climate Observing System) poteka sodelovanje s postajama Kredarica in Ljubljana, za kateri se zagotavljajo meteorološki podatki in ustrezni podatki iz metabaze. Svetovni klimatološki center za padavine (GPCC), ki deluje v okviru WCRP (World Climate Research Programme), redno prejema podatke sinoptičnih postaj, na zahtevo pa se pošljejo tudi mesečni podatki celotne padavinske mreže. Poleg samih podatkov se zagotavljajo še izbrani podatki metabaze: geografske koordinate, nadmorska višina, tip ombrometra in navzocnost ščita proti vetru. Za spremljanje podnebnih razmer v nespremenjenih razmerah se v prihodnje nacrtuje postavitve 5 do 6 referencnih klimatoloških postaj.

V okviru projekta GAW (Global Atmosphere Watch) se pošiljajo podatki o meritvah ozona na lokacijah Krvavec in Iskrba. Podatki z obeh postaj se pošiljajo tudi na koordinacijski center EMEP (za program CLRTAB – evropski protokol o meritvah onesnaženosti zraka v okviru konvencije o transportu onesnaženosti na velike razdalje).

Tabela F.1: Sodelovanje v svetovnem atmosferskem opazovalnem sistemu

	GAW	GCOS	WWW	WCRP	CLRTAB
Koliko opazovalnic je v pristojnosti pogodbenice?	2	2	19	19	2
Koliko jih sodeluje pri mednarodni izmenjavi podatkov?	2	2	19	19	2
Koliko jih bo delovalo leta 2005?	2	2	19	19	2

Kakovost zraka se v Sloveniji meri v več merilnih mrežah. Državno mrežo, ki je v pristojnosti ARSO, sestavljajo avtomatska in 24-urna mreža. Dopolnilne mreže avtomatskih postaj obratujejo okoli termoelektrarn Šoštanj, Trbovlje in Brestanica ter v mestnih občinah Ljubljana, Maribor in Celje ter merilnik koncentracij SO₂ v Krškem na merilni postaji Ekološkoinformacijskega sistema NEK [6].

Pri zagotavljanju kakovosti podatkov so bili v letu 2003 vsi postopki v zvezi s tem zbrani in urejeni na podlagi Pravilnika o zagotavljanju kakovosti podatkov z merilnih mrež ARSO, od zacetka leta 2004 pa potekajo še zadnje dejavnosti za pridobitev standarda ISO9001 v Agenciji RS za okolje [15].

3. Zemeljski opazovalni sistem

Opazujejo ledenik pod Skuto in Triglavski ledenik, ki sta najbolj jugovzhodno ležeca ledenika v Alpah na razmeroma nizkih nadmorskih višinah, zaradi cesar sta še posebej občutljiva za podnebne razmere [10]. Geografski inštitut Antona Melika ju redno opazuje ob koncu talilne dobe [5]. Do sredine devetdesetih let so Triglavski ledenik merili s klasično metodo, s katero so pridobili podatke o spremembah v debelini ali dolžini ledenika na posameznih točkah, leta 1995 in 1999 pa so bile opravljene tudi geodetske meritve ledenika [10]. Zaradi pomanjkanja finančnih sredstev, ki so potrebna za prilagoditev podatkov, inštitut ni vključen v mednarodno izmenjavo podatkov v okviru GCOS. Vključitev v program World Glacier Monitoring Service (WGMS), ki je del Global terrestrial network-glaciers (GTN-G), je načrtovana v letu 2004 [5].

Slovenija je vodno zelo bogata dežela. Površinske vode se opazujejo z mrežo 185 postaj hidrološkega spremljanja stanja vodotokov, jezera pa na štirih postajah. Na vseh postajah merijo vodostaj, na tretjini postaj pa merijo tudi temperaturo vode. Hidrološko spremljanje stanja podzemnih voda poteka na 132 vodomernih postajah⁹. Opazovanja opravlja Urad za monitoring Agencije RS za okolje, ki deluje pod okvirom Ministrstva za okolje, prostor in energijo [12].

⁹ Podatki veljajo za leto 2003

Fenološka opazovanja potekajo pod strokovnim nadzorstvom Urada za meteorologijo Agencije RS za okolje. Zacetek fenoloških opazovanj sega v leto 1950/51, ko se je zacela oblikovati mreža posebnih fenoloških opazovalnic. Trenutno obratuje 61 postaj, ki so razporejene po regionalnem podnebnem kljucu [4].

Tabela F.2: Sodelovanje v svetovnem zemeljskem opazovalnem sistemu

	GTN-G
Koliko opazovalnic je v pristojnosti pogodbenice?	2
Koliko jih sodeluje v mednarodni izmenjavi podatkov?	0
Koliko jih bo delovalo leta 2005?	2

4. Oceanografski opazovalni sistem

Oceanografska opazovanja v Sloveniji so se na Morski biološki postaji Nacionalnega inštituta za biologijo zacela pred približno 15 leti. Pred dvanajstimi leti so zaceli s sondo, pritrjeno na plovilo, meriti vertikalne profile temperature, slanosti, kisika in klorofila. Leta 2000 je zacela poskusno delovati oceanografska boja v Tržaškem zalivu in redno deluje od leta 2002. Na njej merijo hitrost in smer vetra, temperaturo in vlažnost zraka, temperaturo in slanost na globini 2 m, temperaturo na globini 23 m in hitrost morskih tokov na globinah od 2 do 23 m v razmiku po 1 m. Morska biološka postaja je nacionalni oceanografski podatkovni center (National Oceanographic Data Centre – NODC). Poleg tega sodelujejo pri vecstranskem projektu ADRI COSM (ADRIatic sea integrated COastal areaS and river basin Management system pilot project), projektu Evropske zveze MFSTEP (Mediterranean Forecasting System Toward Environmental Predictions) in projektu MAMA (Mediterranean network to Assess and upgrade Monitoring and forecasting Activity in the region), ki je pomembna sestavina oceanografskega opazovalnega sistema v Sredozemskem morju (MedGOOS – Mediterranean Global Ocean Observing System) [8], [11].

Morje opazuje tudi Urad za monitoring Agencije RS za okolje. V letu 2004 so na dveh postajah potekale meritve višine in temperature morja. V zvezi z mogoco identifikacijo podnebnih sprememb, ki so posledica povecanja antropogenih emisij toplogrednih plinov, potekajo analize višin morja na mesecni, letni in vecletnih skalah. Podatke o mesecnih in letnih višinah morja skupaj z aktualnimi metapodatki pošiljajo centru PSMSL iz Anglije kot enemu od dveh največjih svetovnih zbirnih centrov višin morja. Mednarodno sodelovanje poteka tudi v okviru mednarodnega dolgoletnega projekta Medvladne oceanografske komisije Stalne službe za mesecne višine morij IOC/PSMSL ter v okviru projekta Razvoj infrastrukture Evropske službe za višino morja EU FP5 ESEAS RI [14].

Tabela F.3: Sodelovanje v svetovnem oceanografskem opazovalnem sistemu

	oceanografska boja	merilniki višine morja
Koliko opazovalnic je v pristojnosti pogodbenice?	1	2
Koliko jih sodeluje pri mednarodni izmenjavi podatkov?	1	2
Koliko jih bo delovalo leta 2005?	1	2

Kratice in simboli

ADRICOSM	(ADRIatic sea integrated COastal areaS and river basin Management system pilot project)
ARSO	Agencija RS za okolje
CLRTAB	Evropski protokol o meritvah onesnaženosti zraka v okviru konvencije o transportu onesnaženosti na velike razdalje
GCOS	globalni podnebni opazovalni sistem (Global climate observing system)
GTN-G	globalna zemeljska mreža – ledeniki (Global terrestrial network-glaciers)
MAMA	mreža za oceno in nadgradnjo opazovanj in napovedi na območju Sredozemskega morja (Mediterranean network to Assess and upgrade Monitoring and forecasting Activity in the region)
MBP	Morska biološka postaja
MedGOOS	Oceanografski opazovalni sistem za Sredozemsko morje (Mediterranean Global Ocean Observing System)
MFSTEP	(Mediterranean Forecasting System Toward Environmental Predictions)
MOPE	Ministrstvo za okolje, prostor in energijo
NIB	Nacionalni inštitut za biologijo
NODC	Nacionalni oceanografski podatkovni center (National Oceanographic Data Centre)
WGMS	(World Glacier Monitoring Service)

Viri:

- [1] Bat, M. [et al.]. 2003. Vodno bogastvo Slovenije. Ljubljana. Ministrstvo za okolje, prostor in energijo, Agencija RS za okolje.
- [2] Cegnar, T. 2003. Klimatske razmere. Ljubljana. ARSO. Poslano po elektronski pošti 4. 12. 2003.
- [3] Dolenc, T. [et al.]. Porocilo o delu Agencije RS za okolje za leto 2003. 2004. Ljubljana. Ministrstvo za okolje, prostor in energijo. Agencija RS za okolje. Dostopno na spletnem naslovu:
http://www.arso.gov.si/o_agenciji/katalog_informacij_javnega_znacaja/porocilo_ARSO_2003.pdf.
- [4] Fenologija. 2003. Ljubljana. ARSO. Dostopno na spletnem naslovu:
http://www.arso.gov.si/podrocja/vreme_in_podnebje/napovedi_in_podatki/fenologija.pdf
- [5] Gabrovec, M. 2004. Triglavski ledenik. Ljubljana. Geografski inštitut Antona Melika. Poslano po elektronski pošti 13. 4. 2004 in 15.4.2004.
- [6] Kakovost zraka – Merilne mreže ARSO. 2003. Ljubljana. ARSO. Dostopno na spletnem naslovu:
http://www.arso.gov.si/podrocja/zrak/podatki/merilne_mreze.pdf
- [7] Kolbezen, M. Površinski vodotoki in vodna bilanca Slovenije. 1998. Ljubljana. MOP. Hidrometeorološki zavod RS.
- [8] Malacic, V. 2004. Piran. Morska biološka postaja. Poslano po elektronski pošti 14.4.2004.
- [9] Morska biološka postaja. 2004. Piran. Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.mbss.org/indexs.html>

-
- [10] Peršolja, B. Triglavski ledenik. 2004. Ljubljana. Geografski inštitut Antona Melika. Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.zrc-sazu.si/giam/triglavski.htm>
- [11] Petelin, B. 2004. Piran. Morska biološka postaja. Poslano po elektronski pošti 14.4.2004.
- [12] Porocilo o delu Agencije RS za okolje za leto 2002. 2003. Ljubljana. ARSO.
- [13] Porocilo o delu Agencije RS za okolje za leto 2003. 2004. Ljubljana. ARSO. Dostopno na spletnem naslovu: http://www.arso.gov.si/o_agenciji/katalog_informacij_javnega_znackaja/porocilo_ARSO_2003.pdf.
- [14] Strojan, I. 2004. Porocilo o izvajanju in razvoju hidrološkega monitoringa na morju za obdobje julij 2002 dalje. Ljubljana. ARSO.
- [15] Štucin, F. 2004. Sistematična opazovanja in meritve meteoroloških elementov v Sloveniji – Stanje leto 2004. Ljubljana. ARSO.