

Strategija in kratkoročni akcijski načrt zmanjševanja emisij toplogrednih plinov

Kazalo

1.Uvod.

- 1.1. Formalne podlage.
- 1.2. Vsebinski okvir.
- 1.3. Obveznosti zmanjševanja emisij toplogrednih plinov.
- 1.4. Zmanjševanje emisij toplogrednih plinov in vstop v EU.
- 1.5. Namen strategije.

2.Cilji.

3.Stanje emisij toplogrednih plinov in metodologija njihovega spremljanja.

- 3.1. Metodološki okvir.
- 3.2. Emisije CO₂.
- 3.3. Ponori CO₂.
- 3.4. Emisije CH₄.
- 3.5. Emisije N₂O.
- 3.6. Emisije PFC, HFC in SF₆.
- 3.7. Skupne emisije toplogrednih plinov.
- 3.8. Izpopolnitev sistema za spremljanje emisij toplogrednih plinov.

4.Ukrepi za zmanjšanje emisij toplogrednih plinov.

- 4.1. Oskrba z energijo.
- 4.2. Industrija.
- 4.3. Gospodinjstva.
- 4.4. Javni in storitveni sektor.
- 4.5. Promet.
- 4.6. Kmetijstvo.
- 4.7. Ravnanje z odpadki in odpadnimi vodami.

4.8. Emisije HFC in SF₆.

4.9. Sprememba rabe zemljišč in gozdarstvo.

5. Instrumenti za zmanjševanje emisij in zelena davčna reforma.

6. Nosilci zmanjševanja emisij.

7. Razvoj in raziskave.

8. Ozaveščanje in izobraževanje.

9. Izpolnjevanje obveznosti s kyotskimi mehanizmi.

10. Priprava programa zmanjševanja emisij toplogrednih plinov in integracija v sektorske politike.

11. Kratkoročni akcijski načrt zmanjševanja emisij.

12. Spremljanje izvajanja.

1. Uvod

1.1. Formalne podlage

Slovenija je kot pogodbenica Okvirne konvencije ZN o spremembi podnebja (Ur. l. RS, št. 59/95) dolžna omejevati antropogene emisije toplogrednih plinov. V skladu s 4. členom konvencije je v ta namen obvezna oblikovati, izvajati in objaviti državne programe. Tudi v okviru Kyotskega protokola, ki nalaga razvitim državam in državam v tranziciji zmanjševanje emisij toplogrednih plinov, je določena obveznost priprave novih ukrepov in politik zmanjševanja emisij toplogrednih plinov.

V procesu približevanja EU je po odločbi Sveta EU o mehanizmu za spremljanje emisij CO₂ in drugih toplogrednih plinov v EU (1999/296/EC) treba pripraviti programe zmanjševanja emisij toplogrednih plinov. V pogajanjih za prevzem evropskega pravnega reda je predlagana izpolnitev te odločbe v letu 2000.

1.2. Vsebinski okvir

Dejavnosti človeštva so povzročile znaten porast koncentracij toplogrednih plinov v ozračju. Najpomembnejši toplogredni plini, na katerih koncentracije vpliva človek, so ogljikov dioksid (CO₂), metan (CH₄) in didušikov monoksid (N₂O). To so plini, ki se dolgo časa zadržujejo v atmosferi, so inertni, nestrupeni in zato neposredno neškodljivi za okolje. Njihova značilnost pa je, da absorbirajo dolgovalovno sevanje, ki ga Zemlja oddaja v vesolje, del njegove energije vrnejo nazaj ter tako vplivajo na njeno toplotno bilanco. Antropogene emisije teh plinov so predvsem povezane s proizvodnjo in porabo fosilnih goriv, z nekaterimi industrijskimi procesi, s kmetijstvom in z ravnanjem z odpadki.

Tabela 1. Spremembe koncentracij najpomembnejših toplogrednih plinov.

Plin	Predindustrijska koncentracija	Koncentracija v letu 1994	Letno naraščanje koncentracije
CO ₂	280 ppmv	358 ppmv	0,4%
CH ₄	700 ppbv	1720 ppbv	0,6 %
N ₂ O	275 ppbv	312 ppbv	0,8 %

Medvladni forum za spremembe podnebja IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) v svojem drugem poročilu ugotavlja da "pregled dejstev kaže razločen človeški vpliv na globalno podnebje" (balance of evidence suggests a discernible human influence on global climate). Povprečna globalna temperatura na Zemlji se je od konca 19. stoletja zvišala za 0,3 do 0,6 ° C. Modelne ocene kažejo, da se bo povprečna globalna temperatura zvišala za 1 do 3,5 ° C ob podvojitvi koncentracij CO₂, kar lahko ob sedanjih trendih pričakujemo še pred koncem prihodnjega stoletja. Ob upoštevanju prispevkov drugih toplogrednih plinov, pa lahko učinkovito podvojitev koncentracij CO₂ pričakujemo še prej. Naraščanje temperature se bo še nadaljevalo, če ne bodo sprejeti ustrezni ukrepi za zmanjševanje emisij toplogrednih plinov.

Spremembe podnebja ne bodo omejene le na dvig temperature. Večina posledic spremembe podnebja bo za človeštvo in ekosisteme neugodnih, saj se bo treba na spremenjene razmere prilagoditi. Pričakujemo lahko izrazitejšje in pogostejše ujme - nevihte, viharje, tornade, krajevno in časovno prerazporeditev padavin, več poplav in hkrati več suš, širjenje puščav in dvig gladine morja. Analize kažejo, da podnebne spremembe Slovenije ne ogrožajo tako ekstremno kot nekatere druge države, vendar lahko tudi pri nas pričakujemo negativne učinke v kmetijstvu in gozdarstvu, oskrbi z vodo, poplavni ogroženosti, eroziji, turizmu ter tudi počutju in zdravju ljudi.

1. 3. Obveznosti zmanjševanja emisij toplogrednih plinov

Po doseženem konsenzu strokovne javnosti o nevarnosti podnebnih sprememb je bil dosežen tudi mednarodni politični konsenz o potrebnosti njihove ublažitve v skladu z načelom, da v primeru grožnje resne in nepopravljive poškodbe okolja, pomanjkanje znanstvene zanesljivosti ne more biti razlog za odlašanje z ukrepi. Problematika spremembe podnebja ima globalen značaj, saj učinek emisij toplogrednih plinov zaradi njihove dolgoživosti ni odvisen od mesta njihovega izpusta. Za ublažitev podnebnih sprememb je tako potrebna na planetarnem nivoju usklajena akcija. V tem okviru je bila leta 1992 v Riu de Janeiru sprejeta Okvirna konvencija Združenih narodov o spremembi podnebja, ki jo je skupaj s Slovenijo do sedaj ratificiralo že 179 držav. Osnovni namen konvencije je stabilizacija koncentracij toplogrednih plinov v ozračju na nivoju, ki bo preprečil nevarne antropogene vplive na podnebni sistem. Konvencija med drugim nalaga razvitim državam in državam v tranziciji, ki so skupaj največji emitenti toplogrednih plinov, stabilizacijo emisij toplogrednih plinov na nivoju emisij iz leta 1990. Spoznanje o nujnosti omilitve klimatskih sprememb je privedlo do sprejetja Kyotskega protokola k konvenciji, ki predvideva za razvite države in države v tranziciji obveznost zmanjševanja emisij toplogrednih plinov.

Kyotski protokol, ki ga je Slovenija podpisala 21.10.1998, nalaga Sloveniji zmanjšanje antropogenih emisij plinov, navedenih v aneksu A protokola (ogljikov dioksid CO₂, metan CH₄, didušikov monoksid N₂O, fluorirani ogljikovodiki HFC, prerfluorirani ogljikovodiki PFC in žveplov heksafluorid SF₆) v povprečju za 8% v obdobju 2008 do 2012 glede na izhodiščno leto, ki je za Slovenijo 1986. Vsaka pogodbenica lahko kot izhodiščno leto za emisije HFC, PFC in SF₆ uporablja leto 1995. Za izpolnjevanje obveznosti iz protokola se uporabljajo neto spremembe emisij iz virov in vseh po ponorih odstranjenih toplogrednih plinov, ki so posledica spremembe rabe zemljišč in gozdarskih dejavnosti, omejenih na pogozdovanje, ponovno pogozdovanje in razgozdovanje od leta 1990, ki jih neposredno povzroča človek.

Emisije toplogrednih plinov se za vsak plin posebej utežijo z ustreznim faktorjem segrevanja ozračja, kot so podani v Drugem poročilu IPCC (1996).

Protokol določa, da mora vsaka pogodbenica, vključena v aneks I, do leta 2005 očitno napredovati pri izpolnjevanju obveznosti po tem protokolu.

Države aneksa I lahko del svojih obveznosti izpolnijo tudi s pomočjo t.i. Kyotskih mehanizmov s skupnim izvajanjem, z mehanizmom čistega razvoja in s trgovanjem z emisijami.

Kljub zahtevnosti doseganja obveznosti Kyotskega protokola njegovo uresničevanje v prvem ciljnem obdobju podnebnih sprememb ne bo preprečilo, temveč le rahlo omililo. Na podlagi tega dejstva lahko izpeljemo dve pomembni ugotovitvi:

- V prihodnje se bomo soočali s spremembo podnebja, njena izraženost pa bo odvisna od uspešnosti zmanjševanja emisij toplogrednih plinov. Zato se je treba na spremembo podnebja začeti pripravljati.
- Za ustalitev koncentracij CO₂ na dvakratnem predindustrijskem nivoju bo treba sedanje globalne emisije postopno več kot prepoloviti, zato moramo pričakovati večje obveznosti zmanjšanja emisij toplogrednih plinov v naslednjih ciljnih obdobjih po letu 2012. Za Slovenijo je zato pomembno, da se razvija na način, ki bo dolgoročno zmanjševal emisije toplogrednih plinov. V nasprotnem bo ob zaostrenih zahtevah zmanjševanje emisij toplogrednih plinov v prihodnosti to lahko pomenilo velik pretres za nacionalno ekonomijo.

1. 4. Zmanjševanje emisij toplogrednih plinov in vstop v EU

Z odločitvijo o začetku procesa priključitve Evropski uniji se je Republika Slovenija odločila za sprejem in uveljavitev pravnega reda in uskladitev s strategijo EU tudi na področju zmanjševanja emisij toplogrednih plinov. Že v pripravljalnem obdobju pred podpisom protokola v Kyotu je v okviru predpristopnega procesa Republika Slovenija skupaj z drugimi kandidatkami za vstop v EU odločno podprla zmanjševanje emisij toplogrednih plinov, kot eno izmed okoljskih in razvojnih prioritet EU in pridruženih članic. Ratifikacija Kyoto protokola, sprejetje ustreznega nacionalnega predpisa o nadzoru nad emisijami toplogrednih plinov, vzpostavitev sistema nadzora nad emisijami toplogrednih plinov in izdelava dolgoročne strategije zmanjševanja emisij toplogrednih plinov je tudi del kratkoročnih prioritet in pogajalskega izhodišča Republike Slovenije.

Čeprav se Republika Slovenija zaveda težavnosti izpolnitve zavez o zmanjševanju emisij toplogrednih plinov, saj so emisije izhodiščnega leta že presežene, hkrati pa se zaradi relativno hitrega ekonomskega razvoja soočamo z njihovo strmo rastjo, pa vidi v teh ukrepih tudi priložnost za uskladitev razvojnih prioritet države, integracijo okoljskih vsebin v najpomembnejše gospodarske in razvojne sektorje ter predvsem priložnost za hitrejši tehnološki razvoj v smeri trajnostno naravnane post-industrijske družbe.

Republika Slovenija si prizadeva za oblikovanje skupne politike in instrumentov za zmanjševanje emisij toplogrednih plinov v EU. Pri izbiri in uveljavljanju ukrepov za doseganje ciljev Kyoto protokola mora Republika Slovenija natančno proučiti njihove makroekonomske posledice predvsem glede rasti bruto domačega proizvoda, plačilno-bilančnega in javno-finančnega ravnovesja ter ekonomsko politične sprejemljivosti ukrepov s stališča konvergenčnega programa, ki ga mora Republika Slovenija izvajati po sporazumu z EU. Poleg mehanizmov na osnovi Kyoto protokola, kot so trgovanje z emisijami, skupno izvajanje in mehanizem čistega razvoja, je v državi na voljo predvsem širok nabor ekonomsko političnih instrumentov, od direktnih državnih intervencij ali tržnih omejitev, ki so v skladu z politiko EU, do posrednih ukrepov s katerimi ekonomska politika dosega družbene cilje, še posebej glede konkurenčnosti gospodarstva in trga dela. Prerazporeditev javno-finančnih sredstev mora slediti razvojnim prioritetam, določenim v strategiji gospodarskega razvoja Republike Slovenije in v državnem razvojnem programu, ki bosta upoštevala tudi ukrepe za doseganje ciljev Kyoto protokola. Proces vključevanja v EU pa je hkrati priložnost Republike Slovenije, da v okviru oblikovanja skupne politike ekonomske in socialne kohezije iz evropskih skladov pridobi dodatna sredstva tudi za zmanjševanje emisij toplogrednih plinov ter s tem še pospeši lasten gospodarski in tehnološki razvoj na določenih področjih.

1. 5. Namen strategije

Zmanjševanje emisij toplogrednih plinov zahteva drugačen pristop kot reševanje večine drugih okoljskih problemov. Vzrok temu je, da za zmanjševanje emisij ni na razpolago čistilnih naprav, ki bi omogočale njihovo učinkovito zmanjševanje po načelu "end of pipe", kot je to na primer mogoče pri emisijah SO₂, ki so še nedavno dominirale kot osrednji okoljski problem. Emisije toplogrednih plinov je mogoče zmanjševati zlasti z zamenjavo tehnologij, zamenjavo goriv in surovin ter zmanjšanjem obsega ali opustitvijo nekaterih dejavnosti. Emisije toplogrednih plinov so povezane predvsem z obsegom in načinom proizvodnje in porabe energije. Prav naraščanje porabe energije je v preteklosti omogočalo gospodarski razvoj in višanje življenjskega standarda. Znatno delež emisij toplogrednih plinov imajo tudi nekateri industrijski procesi, kmetijstvo in ravnanje z odpadki, kar še povečuje kompleksnost problematike. Dodatna značilnost je velika razpršenost virov neposrednih in posrednih emisij, tako da je njihovo zmanjševanje odvisno od množice odločitev individualnih porabnikov. Zmanjševanje emisij toplogrednih plinov zahteva korenitejše posege v način produkcije in porabe ter prilagoditev življenjskega stila kot drugi problemi varstva okolja.

Zmanjševanje emisij je tesno povezano z gospodarskim razvojem, ki določa način oskrbe z energijo ter njeno porabo v industriji in storitvenem sektorju ter na drugi strani z načinom zadovoljevanja življenjskih potreb, ki so močno odvisne tudi od sistema vrednot. Strateško pomembno je, da ustrezno in pravočasno prepoznamo spremembo pogojev gospodarskega razvoja, ki jih prinašajo zahteve za zmanjševanje emisij toplogrednih plinov. Namen strategije je tako tudi pripraviti osnovne usmeritve ekonomsko uspešnega razvoja, ki bo omogočal zmanjševanje emisij toplogrednih plinov v skladu s Kyotskim protokolom. Ker pričakujemo nadaljnjo zaostritev zahtev za zmanjševanje emisij toplogrednih plinov v drugem ciljnem obdobju, v strategiji obravnavamo tudi področja, kjer v prvem ciljnem obdobju ne bo mogoče doseči znatnih rezultatov, razvoj na teh področjih pa bo dolgoročno bistveno določal možnosti za zmanjševanje emisij toplogrednih plinov.

Strategija zmanjševanja emisij toplogrednih plinov določa cilje in osnovna izhodišča zmanjševanja emisij. Navedena je tudi paleta ukrepov za zmanjševanje emisij, časovna dinamika in intenzivnost izvajanja posameznih ukrepov pa ni določena. Razlog za to je, da bo predvideno zmanjševanje emisij toplogrednih plinov zahtevalo znatne spremembe pri proizvodnji in porabi dobrin ter zadovoljevanju življenjskih potreb. To bo v marsičem vplivalo na smer in način gospodarskega razvoja ter druge pomembne vidike razvoja Slovenije, ki jih je treba še dodatno ovrednotiti. Strategija zmanjševanja emisij toplogrednih plinov je tako vmesna stopnja pri pripravi nacionalnega programa zmanjševanja emisij toplogrednih plinov, ki bo kvantitativno opredelil sektorske cilje na tem področju, natančneje razdelal posamezne ukrepe in celoten program tudi finančno ovrednotil. Elementi strategije in kasnejšega programa zmanjševanja emisij toplogrednih plinov bodo upoštevani v novih in noveliranih razvojnih dokumentih posameznih sektorjev.

Strategija opredeljuje tudi izhodišča za uporabo kyotskih mehanizmov v okviru izpolnjevanja nacionalnih obveznosti zmanjševanja emisij toplogrednih plinov.

Ker uvajanja ukrepov za zmanjševanje emisij toplogrednih plinov ni več mogoče odlašati, strategija vsebuje tudi kratkoročni akcijski načrt zmanjševanja emisij toplogrednih plinov, ki operativno določa izvajanje politike zmanjševanja emisij do sprejetja celovitega programa.

2. Cilji

Glavni cilj strategije je priprava osnov za zadostitev določilom Kyotskega protokola za zmanjšanje emisij toplogrednih plinov v prvem ciljnem obdobju 2008-2012 ter usmeritev, ki bodo omogočile učinkovito obvladovanje emisij toplogrednih plinov tudi po tem obdobju. Zmanjšanje emisij je treba doseči na način, ki bo narodno gospodarsko najučinkovitejši. Hkrati je treba izkoristiti sinergistične učinke zmanjševanja emisij. Ukrepi za zmanjševanje emisij toplogrednih plinov lahko pripomorejo k hitrejšemu prestrukturiranju gospodarstva v učinkovitejše in strukturno bolj prilagojeno izzivom prihodnosti.

Posebej pomembna je povezava zmanjševanja emisij toplogrednih plinov z drugimi vidiki varstva okolja. Večina ukrepov za zmanjševanje emisij toplogrednih plinov prispeva tudi k zmanjšanju drugih obremenitev okolja. Zmanjšanje lokalnih obremenitev okolja pa je mogoče doseči na načine, ki imajo različne učinke na emisije toplogrednih plinov. Zato je treba zagotoviti usklajeno zmanjševanje lokalnih in regionalnih

obremenitev okolja z zmanjševanjem emisij toplogrednih plinov kot globalnim vidikom varovanja okolja. Tako je mogoče doseči doseganje ciljev varstva okolja z manjšimi stroški.

Zmanjševanje emisij toplogrednih plinov mora tako v čim večji meri ustrezati naslednjim kriterijem:

- Minimalizacija stroškov zmanjševanja emisij toplogrednih plinov na nacionalnem nivoju;
- Pozitivni narodnogospodarski učinki;
- Omogočanje mednarodne konkurenčnosti gospodarstva;
- Usklajenost s finančnimi možnostmi;
- Zmanjševanje prekomernih lokalnih in regionalnih obremenitev okolja:
- zmanjševanje prekomerne onesnaženosti zraka s prizemnim ozonom (emisije NO_x, VOC), benzenom in SO₂,
- zmanjševanje biološke in kemične polucije površinskih in podzemnih voda,
- zmanjševanje emisij težkih kovin in organskih težko razgradljivih snovi v tla,
- zmanjševanje obremenitev zaradi odlaganja odpadkov,
- racionalna raba prostora,
- ohranjanje biotske raznovrstnosti;
- Prispevati k izpolnjevanju drugih že sprejetih in pričakovanih mednarodnih okoljskih obveznosti RS ter obveznostim iz približevanja EU na področju varstva okolja:
- konvencija o čezmejnem onesnaževanju zraka na velike razdalje (protokoli: SO₂, NO_x, VOC, težke kovine, organske težko razgradljive snovi zmanjševanje zakisljevanja, eutrofikacije in prizemnega ozona),
- približevanje standardom EU na področju ravnanja z odpadki in odpadnimi vodami,
- uveljavljanje nitratne direktive;
- Omogočanje zanesljivosti in konkurenčnosti oskrbe z energijo, s hrano in z drugimi strateškimi dobrinami;
- Socialna pravičnost in sprejemljivost:
- ohranjanje in povečevanje zaposlenosti ,
- blažitev socialnih razlik,
- uravnotežen regionalni razvoj;
- Prilagodljivost in odpornost rešitev;
- Dolgoročnost rešitev.

3. Stanje emisij toplogrednih plinov in metodologija njihovega spremljanja

3.1. Metodološki okvir

Antropogene emisije toplogrednih plinov so bile določene v skladu z zahtevo konvencije v okviru IPCC metodologije in nomenklature. IPCC deli vire in ponore na šest glavnih kategorij:

- energetika,
- industrijski procesi,
- uporaba topil in redčil,
- kmetijstvo,
- gozdarstvo in sprememba rabe zemljišč,
- odpadki.

Sektor energetika je v okviru IPCC metodologije definiran kot pridobivanje in energetska poraba fosilnih goriv. Tako v celoti vključuje motorni promet in tudi vse emisije, ki so v industriji, kmetijstvu, gozdarstvu in pri ravnanju z odpadki povezani z energetske porabo fosilnih goriv. Posebej so navedene emisije, ki jih sprošča mednarodni zračni promet, in v skladu z načeli IPCC niso uvrščene v nacionalne bilance.

V kategorijo industrijskih procesov sodijo emisije, ki se sproščajo pri porabi surovin v industriji, kot na primer pri proizvodnji cementa, apna, aluminija in še nekaterih drugih. V kategorijo industrijskih procesov sodijo tudi emisije HFC, PFC in SF₆.

Uporaba topil in redčil je pomemben vir emisij posrednih toplogrednih plinov VOC, emisije neposrednih toplogrednih plinov pa so zelo majhne.

V kategorijo kmetijstvo sodijo emisije metana zaradi enterične fermentacije domačih živali in emisije metana zaradi ravnanja z gnojem. Emisije N₂O v kmetijstvu so posledica vnosa dušika v tla z gnojenjem z mineralnimi ali gnojili živalskega izvora ter sajenja rastlin, ki vežejo dušik iz zraka.

Ponori in emisije toplogrednih plinov v gozdarstvu so vezani na spremembo lesne mase ter v primeru spremembe rabe zemljišč ogljika, vezanega v tleh.

Anaerobna razgradnja odloženih odpadkov je vir emisij CH₄. Ta se sprošča tudi pri čiščenju odpadnih voda.

Ocene emisij toplogrednih plinov, ki so prikazane v naslednjih poglavjih, so povzete po IPCC evidenci emisij toplogrednih plinov.

3.2. Emisije CO₂

Emisije CO₂ so v izhodiščnem letu 1986 znašale 15.472.000 ton. Po tem letu so se emisije zaradi s tranzicijo in z osamosvojitvijo povezanih ekonomskih pretresov zmanjševale do leta 1992, ko so znašale 87 % izhodiščnih. Po tem letu so emisije CO₂ naraščale in leta 1996 dosegle nivo izhodiščnega leta.

V obdobju 1986-1996 je prišlo do znatnih strukturnih sprememb emisij. Emisije so se zmanjšale pri proizvodnji električne energije v termoelektrarnah za 18 % na račun manjše porabe premogov. Še večje zmanjšanje je dosegla industrija, kjer so se emisije zmanjšale za 43 % zaradi manjše porabe končne energije fosilnih goriv in večjega deleža zemeljskega plina. Emisije so narasle v javnem in storitvenem sektorju ter gospodinjstvih (60 %), največji porast pa beležimo pri cestnem motornem prometu, kjer so se emisije povečale kar za 110 %. Emisije iz industrijskih procesov so se zmanjšale predvsem zaradi manjše proizvodnje cementa in apna.

3.3. Ponori CO₂

Količina biomase v slovenskih gozdovih narašča, zato je gozd v Sloveniji ponor CO₂. Naraščanje količine biomase gre predvsem na račun povečanja lesne zaloge v obstoječih gozdovih, manjši delež pa ima zaraščanje opuščenih kmetijskih zemljišč. Predvsem zaradi manjšega izkoriščanja gozdov se je neto vezava ogljikovega dioksida povečala. V sektorju sprememba rabe zemljišč in gozdarstvo se je tako neto ponor CO₂ povečal z 2.950.000 ton v letu 1986 na kar 5.560.000 ton v letu 1996.

Tabela 2. Emisije in ponori CO₂

	1986	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
	Gg							
Energetika	14471,3	13202,3	12679,8	12704,1	13393,5	13383,0	14086,8	14830,0
Proizvodnja elektrike in toplote	6308,1	5913,0	5329,7	5868,6	5849,9	5471,7	5729,1	5300,0
- javne elektrarne	5164,3	4745,8	4221,8	4749,4	4710,8	4437,9	4636,9	4220,0

-javne termoelektrarne- toplarne	816,8	818,1	811,8	783,3	788,4	759,2	811,3	83
- toplarne	169,8	197,4	196,5	181,5	216,4	169,0	171,1	20
- naftna industrija	48,6	67,2	65,1	130,8	112,5	86,5	92,2	9
- premogovništvo	108,6	84,5	34,5	23,6	21,8	19,2	17,6	
Industrija in gradbeništvo	4112,1	3009,7	2895,2	2533,4	2352,5	2460,0	2455,5	236
- industrija	3866,7	2834,6	2782,0	2439,8	2264,3	2360,8	2330,7	223
- gradbeništvo	245,4	175,1	113,2	93,6	88,2	99,2	124,8	12
Promet	2004,7	2660,3	2514,0	2589,6	2990,1	3362,1	3624,5	419
Drugi sektorji	2037,5	1608,8	1931,8	1705,0	2193,4	2080,6	2245,8	288
- javni in storitveni sektor	573,3	490,3	617,2	496,3	748,0	635,3	682,8	97
- gospodinjstva	1037,4	788,0	978,3	909,9	1189,1	1147,4	1311,1	166
- kmetijstvo in gozdarstvo-mobilni viri	426,8	330,4	336,2	298,7	256,2	297,9	251,8	23
Pridobivanje in distribucija energetskih surovin	8,9	10,6	9,2	7,6	7,6	8,6	32,0	3
Industrijski procesi	954,2	956,3	793,5	706,0	632,2	764,9	763,9	77
Proizvodnja cementa	482,3	451,8	400,2	369,6	277,2	367,5	390,0	41
Proizvodnja apna	230,8	215,9	154,6	107,5	106,0	125,6	117,0	10
Poraba surovega dolomita	1,3	1,6	1,4	1,4	1,0	1,4	1,5	
Poraba natrijevega karbonata	10,3	9,0	9,2	9,6	10,0	10,6	11,8	1
Proizvodnja silicijevega karbida	8,8	9,2	3,8	1,9	7,5	8,2	0,0	
Proizvodnja kalcijevega karbida	100,1	73,1	59,5	41,4	53,1	65,3	71,2	7
Proizvodnja železa in jekla	13,5	10,2	5,9	6,3	5,8	7,0	6,7	
Proizvodnja ferozlitin	6,5	4,1	6,9	27,3	32,9	39,3	17,1	1
Proizvodnja aluminija	89,4	170,5	142,2	132,2	130,1	131,1	136,5	12
Ostala industrija	11,5	11,0	9,8	8,8	8,6	9,1	12,0	1
Poraba premazov, topil in redčil	46,2	37,3	33,7	32,7	30,5	32,7	30,1	3
Skupaj emisije	15471,7	14195,9	13507,1	13442,8	14056,3	14180,6	14880,8	156
Ponor CO ₂	2950,0	4334,0	4748,0	5086,0	5173,0	5331,0	5677,0	556
Mednarodni letalski promet*	97,5	79,3	27,5	34,3	48,4	53,9	57,5	5

*Emisije mednarodnega letalskega prometa v skladu z IPCC metodologijo niso vključene v vsoto skupnih nacionalnih emisij

3.4. Emisije CH₄

Emisije CH₄ so se v obdobju 1986-1996 zmanjšale za 6 %. Najbolj so se zmanjšale emisije v kmetijstvu, kar je predvsem posledica zmanjševanja staleža govedi. Zmanjšan izkop premoga je vplival tudi na zmanjšanje emisij v energetiki. Pri ravnanju z odpadki so se emisije povečale, kar gre na račun večjih količin odloženih

biorazgradljivih odpadkov. Povečanje emisij pri ravnanju z odpadki je v zadnjih letih ublažil predvsem zajem ter sežig in energetska izraba odlagališčnega plina na nekaterih večjih odlagališčih v Sloveniji.

Tabela 3. Emisije CH₄

	1986	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
	Gg							
Energetika	24,34	19,88	19,14	19,99	18,73	17,91	18,13	17,67
Proizvodnja elektrike in toplote	0,09	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,07
- javne elektrarne	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,04
- javne termoelektrarne - toplarne	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
- toplarne	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
- naftna industrija	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01
- premogovništvo	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Industrija in gradbeništvo	0,50	0,38	0,31	0,28	0,27	0,26	0,26	0,27
- industrija	0,43	0,31	0,29	0,26	0,24	0,24	0,24	0,26
- gradbeništvo	0,07	0,07	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Promet	0,53	0,70	0,69	0,76	0,91	0,97	1,01	1,09
Drugi sektorji	4,93	3,72	4,06	3,75	3,57	3,30	3,19	3,24
- javni in storitveni sektor	0,72	0,72	0,74	0,72	0,76	0,74	0,75	0,79
- gospodinjstva	4,14	2,94	3,27	2,98	2,77	2,51	2,40	2,41
- kmetijstvo in gozdarstvo-mobilni viri	0,07	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,04	0,04
Pridobivanje in distribucija energetskih surovin	18,30	15,00	14,00	15,13	13,91	13,30	13,59	13,00
Industrijski procesi	0,18	0,16	0,17	0,01	0,03	0,12	0,19	0,16
Kmetijstvo	50,60	49,57	48,40	46,62	45,64	44,51	43,63	42,71
- enterična fermentacija	37,69	36,30	35,38	33,82	33,26	33,25	33,44	33,50
- ravnanje z gnojem	12,90	13,27	13,02	12,80	12,38	11,26	10,19	9,21
Odpadki	45,30	44,00	48,62	47,34	49,21	49,89	50,39	52,32
- industrijske odpadne vode	4,58	4,30	3,71	2,98	2,35	2,46	0,98	2,41
- komunalne odpadne vode	2,18	1,67	1,60	1,53	1,61	1,26	1,22	1,18
- odlagališča odpadkov	38,54	38,03	43,31	42,83	45,25	46,17	48,19	48,73
Skupne emisije	120,42	113,61	116,34	113,95	113,62	112,43	112,33	112,86

3.5. Emisije N₂O

Pri emisijah N₂O je daleč najpomembnejši vir kmetijstvo, kjer so se emisije zmanjšale zaradi manjšega vnosa dušika v tla. V zadnjih letih se povečujejo emisije iz prometa. Vzrok temu je uvajanje bencinskih motornih vozil z vgrajenim katalizatorjem, ki močno zmanjša emisije strupenih snovi, znatno pa poveča tvorbo N₂O.

Tabela 4. Emisije N₂O.

	1986	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
	Gg							
Energetika	0,52	0,44	0,42	0,40	0,39	0,45	0,51	0,58
Proizvodnja elektrike in toplote	0,09	0,08	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07
- javne elektrarne	0,07	0,07	0,06	0,07	0,07	0,06	0,07	0,06
- javne termoelektrarne-toplarne	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
- toplarne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- naftna industrija	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- premogovništvo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Industrija in gradbeništvo	0,13	0,08	0,07	0,06	0,06	0,06	0,07	0,08
- industrija	0,05	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
- gradbeništvo	0,08	0,05	0,04	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05
Promet	0,08	0,10	0,10	0,09	0,10	0,15	0,21	0,29
Drugi sektorji	0,21	0,17	0,18	0,16	0,15	0,16	0,15	0,15
- javni in storitveni sektor	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02
- gospodinjstva	0,04	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04
- kmetijstvo in gozdarstvo	0,16	0,12	0,13	0,11	0,10	0,11	0,09	0,09
Kmetijstvo	4,95	4,74	4,63	4,57	4,61	4,57	4,56	4,54
Poraba premazov	0,26	0,14	0,12	0,09	0,06	0,06	0,06	0,06
Odpadki	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Skupne emisije	5,87	5,47	5,32	5,20	5,20	5,23	5,27	5,33

3.6. Emisije PFC, HFC in SF₆

Edini vir emisij PFC v Sloveniji je proizvodnja aluminija. Te emisije so od leta 1986 navkljub skoraj podvojitvi proizvodnje aluminija ostale v enakih okvirih. V zadnjih letih naraščajo emisije HCF, ki nadomeščajo stratosferskemu ozonu škodljive CFC. Naraščajo tudi emisije SF₆ kot posledica uporabe tega plina v energetskih stikalnih napravah in zvočnoizolacijskih oknih. Emisij HFC in SF₆ pred letom 1990 praktično ni bilo, zato so zaradi težavnosti pridobivanja podatkov določene le za leti 1995 in 1996. Ker so skupne emisije PFC, HFC in SF₆ po letu 1986 narasle, bo Slovenija v skladu z določili Kyotskega protokola izbrala leto 1995 kot referenčno za te emisije.

Tabela 5. Emisije CF₄ pri proizvodnji aluminija

	1986	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Emisije CF ₄ (Gg)	0,0372	0,0347	0,0408	0,0328	0,0338	0,038	0,0385	0,0323
Toplogredni ekvivalent emisij [Gg ekvivalenta CO ₂]	241.8	225.6	265.2	213.2	219.7	247.0	250.3	210.0

Tabela 6: Emisije C₂F₆ pri proizvodnji aluminija

	1986	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Emisije C ₂ F ₆ (Gg)	0,0037	0,0035	0,0041	0,0033	0,0034	0,0038	0,0039	0,0032
Toplogredni ekvivalent emisij [Gg ekvivalenta CO ₂]	34,0	32,2	37,7	30,4	31,3	35,0	35,9	29,4

Tabela 7: Emisije HFC pri industrijskih procesih

	1995	1996
Emisije HFC pri industrijskih procesih (ton)	0,0236	0,0233
Potencial tople grede	1300	1300
Ekvivalent emisij CO ₂ (Gg)	30,7	30,3

Tabela 8: Emisije SF₆ pri industrijskih procesih.

	1995	1996
Emisije SF ₆ pri industrijskih procesih (ton)	0,0011	0,0009
Potencial tople grede	23900	23900
Ekvivalent emisij CO ₂ (Gg)	26,3	21,5

Tabela 9: Skupni toplogredni učinek emisij PFC, HFC in SF₆.

	1986	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Skupni toplogredni učinek emisij PFC, HFC in SF ₆	275,8	257,8	302,9	243,6	251,0	282,0	343,2	291,2
[Gg CO ₂ ekvivalenta]								

3.7. Skupne emisije toplogrednih plinov

Obveznost zmanjševanja emisij velja za skupne emisije toplogrednih plinov, zajetih v Aneks A Kyotskega protokola. Pri tem se emisije posameznih plinov utežijo s toplogrednim potencialom. V skladu z določili Kyotskega protokola se uporabljajo toplogredni potenciali za 100 letni časovni horizont, kot so podani v drugem poročilu IPCC. CO₂ ima referenčni toplogredni potencial 1, toplogredni potencial CH₄ je 21, N₂O pa 310. Za posamezne PFC je toplogredni potencial v razponu od 6500 do 9200, za HFC pa je razpon od 140 do 7.400. Največji toplogredni potencial 23.900 ima SF₆.

Okvirno štiri petine emisij toplogrednih plinov predstavljajo emisije CO₂, pri čemer je delež emisij CO₂ iz energetske izrabe fosilnih goriv 95%. Emisije CH₄ in N₂O imajo vsake okvirno desetinski delež, prispevek drugih toplogrednih plinov pa je okvirno stotinka. Trendi skupnih emisij toplogrednih plinov so nekoliko ugodnejši od trendov emisij CO₂. To je predvsem posledica zmanjševanja emisij CH₄ in N₂O v kmetijstvu ter zmanjšanje emisij CH₄ pri izkopu premoga.

Tabela 10. Delež emisij posameznega toplogrednega plina.

	1986	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
	%							
CO ₂	77,0	76,6	75,4	76,0	76,8	76,9	77,4	78,4
CH ₄	12,6	12,9	13,6	13,5	13,0	12,8	12,3	11,9
N ₂ O	9,1	9,1	9,2	9,1	8,8	8,8	8,5	8,3
PFC, HFC, SF ₆	1,3	1,4	1,8	1,4	1,4	1,5	1,8	1,4

Tabela 11: Skupen toplogredni ekvivalent emisij CO₂, CH₄, N₂O PFC, HFC in SF₆.

	1986	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
	Gg CO ₂ ekvivalenta							
Energetika	15142	13756	13212	13246	13907	13899	14625	15387
Proizvodnja elektrike in toplote	6336	5939	5354	5895	5876	5497	5755	5386
- javne elektrarne	5188	4767	4241	4771	4732	4458	4658	4240

-javne termoelektrarne-toplarne	821	822	816	787	792	763	815	841
- toplarne	170	198	197	182	217	170	172	204
- naftna industrija	49	67	65	131	113	87	92	90
- premogovništvo	109	85	35	24	22	19	18	10
Industrija in gradbeništvo	4164	3043	2923	2558	2375	2485	2483	2390
- industrija	3892	2851	2797	2454	2277	2374	2343	2245
- gradbeništvo	272	192	126	105	98	111	140	145
Promet	2042	2708	2560	2635	3042	3430	3711	4312
Drugi sektorji	2207	1740	2072	1833	2314	2200	2358	2996
- javni in storitveni sektor	593	510	637	516	769	655	703	1002
- gospodinjstva	1136	860	1058	983	1259	1211	1373	1726
- kmetijstvo in gozdarstvo - mobilni viri	478	370	376	334	287	333	282	268
Pridobivanje in distribucija energetskih surovin	393	326	303	325	300	288	317	304
Industrijski procesi	1241	1217	1100	950	884	1049	1111	1071
Poraba premazov, topil in redčil	127	81	71	61	49	51	49	52
Kmetijstvo	2596	2511	2453	2395	2387	2352	2329	2303
Odpadki	998	970	1067	1040	1080	1094	1104	1145
Skupne emisije	20104	18535	17903	17692	18307	18446	19217	19958
Mednarodni letalski promet*	98	79	28	34	48	54	58	53

*Emisije mednarodnega letalskega prometa v skladu z IPCC metodologijo niso vključene v vsoto skupnih nacionalnih emisij

3.8. Izpolnitev sistema za spremljanje emisij toplogrednih plinov

Poznavanje stanja in trendov emisij je predpogoj za načrtovanje posameznih ukrepov in celovitih programov zmanjševanja emisij, hkrati pa je treba podatke posredovati tudi Konvenciji ZN o spremembi podnebja ter v prihodnje EU. V zadnjem času je bil narejen velik napredek pri izdelavi evidenc emisij toplogrednih plinov na državnem nivoju. Izboljšan je bil metodološki pristop, completeness glede na zajetost virov in vrst toplogrednih plinov, dokumentiranost in transparentnost evidenc emisij. Kljub temu vse zahteve glede poročanja Konvenciji in EU še niso izpolnjene, predvsem glede ažurnosti in novih oblik poročanja. Prioriteta na državnem nivoju je zato nadaljevanje razvoja sistema za spremljanje emisij toplogrednih plinov.

Energetska statistika v okviru SURS in strokovnih institucij Ministrstva za gospodarske dejavnosti razmeroma dobro zajema oskrbo z energijo in porabo v industriji, medtem ko je spremljanje porabe gospodinjstev, javnega in storitvenega sektorja, prometa ter kmetijstva na znatno nižjem nivoju. Pomanjkljivi so tudi podatki o neenergetski rabi fosilnih goriv. Veliko je vrzeli v podatkih za izdelavo emisijskih evidenc pri ravnanju z odpadki in odpadnimi vodami ter še posebej uporabe HFC in SF₆. V prihodnje lahko pričakujemo tudi težave

pri zbiranju podatkov pri oskrbi z energenti zaradi povečevanja števila poslovnih subjektov na tem področju, če ne bodo sprejeti ukrepi, ki bodo zagotovili poročanje.

Vidika spremljanja emisij toplogrednih plinov za mednarodno poročanje ter načrtovanje in spremljanje učinkov izvajanja programov zmanjševanja se razlikujeta. Medtem ko je za mednarodno poročanje predpisano, sicer sektorsko podrobno, a agregirano poročanje neposrednih emisij, je za načrtovanje in spremljanje učinkov ukrepov potrebno dodatno poznavanje posrednih emisij posameznih dejavnosti ter bolj disagregiran, včasih tudi do nivoja posameznega emitenta, izdelan prikaz emisij. Dodatno je za spremljanje učinkovitosti ukrepov treba upoštevati spremembe porabe zaradi klimatskih variacij posameznih let, vpliv letnih variacij pretokov na proizvodnje hidroenergije ter nekatere specifičnosti kot na primer maloobmejni izvoz motornih goriv.

Smiselno je, da poteka razvoj sistemov spremljanja emisij za potrebe poročanja ter načrtovanja in ugotavljanja učinkovitosti ukrepov povezano. Zato je treba prilagoditi zajem podatkov, jih še ne agregirane, razvrstiti glede na namen rabe in za potrebe spremljanja ukrepov opremiti z dodatnimi indikatorji. Za potrebe državnega poročanja bi v tako zasnovanem sistemu le z agregacijo zagotovili vse potrebne podatke.

4. Ukrepi za zmanjšanje emisij toplogrednih plinov

4.1. Oskrba z energijo

Sektorski cilj: Zmanjšanje emisij toplogrednih plinov

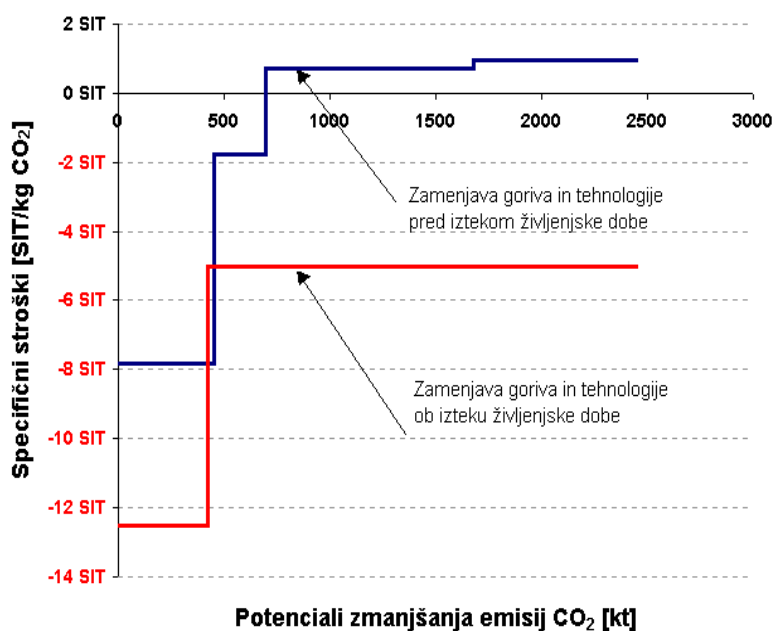
Največji vir emisij toplogrednih plinov pri oskrbi z energijo je proizvodnja električne energije. Proizvodnja električne energije v hidroelektrarnah in Nuklearni elektrarni Krško nima neposrednih emisij toplogrednih plinov. Dobra tretjina v Sloveniji proizvedene električne energije se pridobi v termoelektrarnah, ki so največji vir emisij CO₂. Proizvodnja električne energije v termoelektrarnah na premog ima zaradi velike vsebnosti ogljika na enoto energije in nižjih izkoristkov več kot dvakrat večje specifične emisije kot primerljive elektrarne na zemeljski plin. Razžveplevanje dimnih plinov, ki bo do leta 2004 nujno v vseh elektrarnah, kjer kot gorivo uporabljajo domače in nekatere tuje premoge, izkoristke poslabša, hkrati pa sprošča dodatne emisije CO₂ zaradi kemičnih procesov pri vezavi žveplovega dioksida. Zaradi majhnih izkoristkov starejših blokov se nadomestitev teh objektov s plinskimi elektrarnami izkaže kot ukrep z negativnimi stroški zmanjševanja emisij CO₂ še pred iztekom njihove življenjske dobe. Vsekakor pa je vprašljivo podaljševanje življenjske dobe teh objektov z revitalizacijo in dograditvijo razžveplevalnih naprav.

Tabela 12. Referenčne tehnologije za proizvodnjo električne energije - emisijski faktorji.

	Specifične emisije			Tehnične karakteristike	
	Na enoto električne energije	Na enoto porabljenega goriva		Izkoristek	Izgube prenosa in distribucije
	g CO ₂ /kWh	gCO ₂ /kWh	g CO ₂ /MJ	kWh/kWh	%
<u>Ločena proizvodnja – velike enote</u>					
Premogova elektrarna	1052	357	99	0,37	9

Sodobna plinska tehnologija – kombiniran cikel	360	198	55	0,60	9
Sodobna plinska tehnologija - Kombiniran cikel – centralne	432	198	55	0,50	9
Sodobna plinska tehnologija - Kombiniran cikel – lokalne	404	198	55	0,50	2
Sodobna tehnologija na tekoče gorivo – kombiniran cikel	479	264	73	0,60	9

Porabi domačega premoga se pridružujejo še emisije metana, ki so posledica rudarskih dejavnosti. Te emisije so leta 1996 znašale 260.000 ton ekvivalenta CO₂. Rudniki v Sloveniji so nizkometanski, tako da so možnosti zmanjšanja emisij z zajemom metana omejene. Zmanjšanje teh emisij je mogoče doseči predvsem z zmanjšanjem količin izkopenega premoga.



Slika 1. Ocenjene krivulje neposrednih stroškov-prihrankov za potenciale zmanjševanja emisij CO₂ pri obstoječih termoelektrarnah v Sloveniji v primerjavi s sodobno plinsko tehnologijo. Dodatni stroški zaradi zmanjševanja proizvodnje premoga v rudnikih in drugih spremljevalnih dejavnostih niso upoštevani.

Skupni potencial prenove in izgradnje novih hidroelektrarn je ocenjen na 910.000 t letnih prihrankov emisij CO₂ v primerjavi z izgradnjo novih plinskih elektrarn in več kot 2.000.000 t, če bi nadomestile termoelektrarne na premog. Prenova hidroelektrarn, ki že poteka (Soča, Sava, Drava), je ukrep z negativnimi stroški zmanjševanja emisij. Pri večjem delu potencialnih novogradenj hidroelektrarn (Sava, Mura, ...) moramo zaradi velikih investicijskih vrednosti vsaj v začetnem obdobju delovanja pričakovati večje lastne cene proizvodnje električne energije kot v plinskih elektrarnah. Vidik zmanjševanja emisij toplogrednih plinov,

skupaj s pričakovanimi pozitivnimi narodnogospodarskimi učinki, delna kompenzacija izgube dejavnosti zaradi usihanja premogovništva v Zasavju in prispevek k povečani poplavni varnosti, ki se zaostruje tudi zaradi pričakovanih klimatskih sprememb, povečujejo upravičenost dokončanja verige elektrarn na Savi in izgradnje drugih hidroelektrarn.

Soproizvodnja električne in toplotne energije je eksergijsko najučinkovitejši način pretvorbe fosilnih goriv in tako zmanjšuje emisije toplogrednih plinov. Skupni tehnični potencial sproizvodnje v industriji za zagotavljanje procesne toplote in v sistemih daljinskega ogrevanja je ocenjen na kar 600 MWe. Ocenjujemo, da je ob maksimalnih vzpodbudah možno v prihodnjih 15 letih izkoristiti okoli polovico tehničnega potenciala. Večji delež sproizvodnje zmanjša tudi izgube pri transmisiji in distribuciji električne energije, ker sta proizvodnja in poraba krajevno bližja. Zaradi velikega izkoristka goriv je sproizvodnja dolgoročno ekonomsko zanimiva, odločitve investitorjev pa otežujejo negotovosti povezane z odpiranjem trga z električno energijo. Večja izraba sproizvodnje lahko zmanjša emisije javnih elektrarn ter emisije v gospodinjstvih ter javnem in storitvenem sektorju. Sprejeti bo treba odločitev o strateškem deležu električne energije iz sproizvodnje in zagotoviti mehanizme, ki bodo to proizvodnjo naredili tržno zanimivejšo. V sistemu ljubljanskega daljinskega ogrevanja, ki je z več kot 1000 MWt priključne moči eden večjih v svetovnem merilu, je mogoče s prehodom z obstoječe premogovne tehnologije na sodobne plinske tehnologije doseči zmanjšanje emisij za okoli 500.000 t CO₂ letno.

Obveznosti zmanjševanja emisij toplogrednih plinov dodatno izpostavljajo pomen izrabe obnovljivih virov energije. Največji potenciali so pri izrabi lesne biomase: sistemi daljinskega ogrevanja, zagotavljanje procesne toplote v industriji, skupinska in individualna kurišča gospodinjstev. Izvedba programa izgradnje okoli 50 lokalnih sistemov daljinskega ogrevanja na lesno biomaso bi emisije CO₂ letno zmanjšala za okvirno 120.000 ton. V splošnem pogoji za izrabo energije vetra v Sloveniji niso ugodni, vendar redna meteorološka opazovalna mreža ne pokriva obetavnejših področij. Napredek tehnike na tem področju in prvi rezultati karakterizacije vetrovnih razmer na nekaterih potencialnih lokacijah, ki jih izvaja distribucijsko podjetje Elektro Primorska obetajo, da lahko tudi iz tega vira pričakujemo dodatne količine električne energije. Tako le na Primorskem po ocenah obstajajo možnosti za izgradnjo vetrnih elektrarn v skupni instalirani moči 200 MW. Vsekakor bo potrebno potencialne za izkoriščanje energije vetra v Sloveniji natančneje preveriti. Še neizkoriščeni so tudi potenciali izrabe bioplina pri fermentaciji živalskih odpadkov, na čistilnih napravah odpadnih voda in odlagališčnega plina ter potenciali geotermalne in sončne energije. Ocena izkoristljivih potencialov po različnih študijah kaže, da je le-ta največji pri biomasi (120-320 kt CO₂), sledijo pa: male hidroelektrarne (90-320 kt CO₂), sončna energija (10-250 kt CO₂), geotermalna energija (60-160 kt CO₂) in bioplin (5-200 kt CO₂); potencial vetra in odlagališčnega plina še ni ustrezno ocenjen.

Za obnovljive vire so značilni nekoliko višji stroški, a poleg okoljskih tudi drugi pozitivni vzporedni učinki, kot na primer zagotavljanje delovnih mest na podeželju pri izkoriščanju lesne biomase. Za večino področij izrabe obnovljivih virov bodo potrebne subvencije za premagovanje praviloma visokih investicijskih stroškov. Potrebno bo postaviti kvantificirane cilje o minimalnem deležu celotne porabe energije iz obnovljivih virov in pripraviti instrumente za doseg teh ciljev.

V kontekstu obvladovanja emisij toplogrednih plinov je pomembno zagotoviti varno obratovanje Nuklearne elektrarne Krško do izteka njene življenjske dobe. Nadomestitev celotne proizvodnje Nuklearne elektrarne z elektrarnami, ki uporabljajo fosilna goriva, bi povzročilo povečanje skupnih emisij toplogrednih plinov v Sloveniji za najmanj 10 %.

Zmanjševanje emisij toplogrednih plinov pri oskrbi z energijo je v veliki meri povezano z odločitvijo o obsegu porabe premogov. Vse projekcije emisij CO₂, ciljno usmerjene v izpolnitev zahtev iz Kyotskega protokola, kažejo na potrebo po zmanjševanju porabe premoga. Okoljskim in ekonomskim argumentom za zmanjšanje izkopa premoga nasprotuje socialni interes, povezan z ohranitvijo delovnih mest v rudnikih in spremljajočih dejavnostih ter strateška zahteva po diverzifikaciji energentov in določeni stopnji energetske neodvisnosti. Za smeri razvoja centralnega sistema proizvodnje električne energije so ključne neposredne odločitve države, ki je sedaj še izključni lastnik elektrarn in rudnikov. Te odločitve bodo sprejete v okviru Nacionalnega energetskega programa. V prihodnje bo razvoj in pogoje gospodarjenja centralnega sistema za oskrbo z električno energijo določal trg in regulatorni mehanizmi v pristojnosti države. Gotovo pa je, da bo obveznosti zmanjševanja emisij toplogrednih plinov z domačimi ukrepi brez manjše porabe premogov ne bo mogoče izpolniti. Pomemben prispevek k zmanjševanju emisij toplogrednih plinov predstavlja nedavno sprejeta odločitev o postopnem zapiranju rudnika Trbovlje-Hrastnik, kjer naj bi končali redno proizvodnjo pred prvimi

ciljnim obdobjem Kyotskega protokola. Neposredno zmanjšanje emisij zaradi predvidenega prenehanja obratovanja termoelektrarne Trbovlje bo znašalo letno okrog 750.00 ton CO₂.

Tabela 13: Ukrepi zmanjševanja emisij CO₂ pri oskrbi z energijo

Ukrep	instrument
Dodatna izraba hidropotenciala (obnova in modernizacija obstoječih HE, postopna izgradnja savske verige, male HE)	Nacionalni energetske program celostno gospodarjenje z vodami
Izraba obnovljivih virov (lesna biomasa, energetska izraba odlagališčnega plina, bioplina iz gnilišč čistilnih naprav odpadnih voda in pri ravnanju z gnojem v kmetijstvu, geotermalna energija, energija vetra),	CO ₂ taksa, subvencije zagotavljanje obveznega minimalnega d energetski program
Energetska izraba komunalnih in industrijskih odpadkov, ki so delno CO ₂ nevtralni	taksa na obremenjevanje okolja zaradi o
Povečanje moči NE Krško z zamenjavo uparjalnikov,	že realizirano
Nadgraditev obstoječih termoelektrarn in termoelektrarn - toplarn v postroje s kombiniranim plinsko-parnim procesom kjer je to možno in ekonomsko upravičeno	Nacionalni energetske program
Nadomeščanje termoelektrarn po preteku življenjske dobe s sodobnimi postroji z večjim izkoristkom in manjšimi emisijami CO ₂ (kombiniran plinsko-parni cikel, izboljšane klasične tehnologije) in z viri kvalificiranih proizvajalcev	Nacionalni energetske program, CO ₂ tak
Širitev obstoječih in izgradnja novih sistemov daljinskega ogrevanja predvsem iz virov soproizvodnje električne in toplotne energije	CO ₂ taksa, Nacionalni energetske program
Zmanjševanje izgub pri transportu in distribuciji električne energije s posodabljanjem omrežja in ugodnejšo krajevno porazdelitvijo virov električne energije glede na porabo (soproizvodnja električne in toplotne energije)	Nacionalni energetske program, prostovo

Tabela 14: Ukrepi zmanjševanja emisij CH₄ pri oskrbi z energijo.

ukrep	instrument
Zmanjševanje emisij z ukrepi za zajem in izrabo metana iz rudnikov	raziskave tehničnih in ekonomskih mož
Zmanjševanje uhajanja metana pri transportu in distribuciji zemeljskega plina	prostovoljni sporazum

Tabela 15: Ukrepi zmanjševanja emisij N₂O iz energetike.

ukrep	instrument
Gradnja novih termoenergetskih objektov s tehnologijami, ki imajo manjše emisije N ₂ O	presoje vplivov na okolje

4.2. Industrija

Sektorski cilj: Rahlo naraščanje emisij ob povečani proizvodnji električne energije

Neposredne emisije CO₂ zaradi energetske rabe fosilnih goriv v industriji so se v obdobju 1986-1996 zmanjšale za več kot 40 %. Zmanjšanje je predvsem posledica prestrukturiranja proizvodnje (prenehanje proizvodnje surovega železa,), delno pa tudi zamenjave trdih in tekočih goriv z zemeljskim plinom. Energetska raba fosilnih goriv je povezana z zagotavljanjem procesne toplote in ogrevanjem prostorov ter tudi proizvodnjo električne energije industrijskih elektrarn. V večini industrijskih panog lahko pričakujemo večji fizični obseg proizvodnje, zato bo za obvladovanje emisij potrebno povečevanje energetske učinkovitosti.

V industriji obstajajo znatni potenciali za povečevanje učinkovite rabe energije. Zaradi prihrankov pri stroških za energijo je velik del ukrepov ekonomsko upravičenih. Slab gospodarski položaj v panogah, ki imajo velik delež pri emisijah toplogrednih plinov (črna metalurgija, papirna industrija,..) je omejeval dostopnost kapitala za investicije in dodatno povečeval stroške financiranja. Stroški financiranja se znižujejo, kar bo omogočilo več odločitev za vpeljavo ukrepov na nivoju podjetij. Osrednjo vlogo na tem področju ima Agencija za učinkovito rabo energije, ki z informacijskimi kampanjami seznanja o tehničnih možnostih in ekonomskih učinkih racionalne rabe energije, ki je osnova zmanjševanja emisij toplogrednih plinov. Agencija za učinkovito rabo energije usmerja tudi Sklad za investicije v učinkovito rabo energije. K zmanjševanju stroškov financiranja pripomore tudi že vpeljana CO₂ taksa, ki investitorju v projekt zmanjševanja emisij CO₂ že v prvem letu dodeli oprostitev takse, izračunane na osnovi večletnega učinka investicije. K zmanjševanju emisij toplogrednih plinov bodo tudi v večjem deležu in obsegu ciljno usmerjena sredstva Ekološko-razvojnega sklada.

Tabela 16. Možni prihranki za nekatere segmente v industriji

Tehnologija/ panoga	Celotna poraba energije	Ekonomsko upravičen potencial ob cenah iz leta 1993		Tehnični potencial	
		PJ/leto	PJ/leto	%	PJ/leto
Elektromotorni pogoni	8,8	0,59	6,7	1,67	19,0
Kotli	14,7	0,97	6,6	1,23	8,4
Komprimiran zrak	1,36	0,27	20	1,02	75
Hlajenje	0,45	0,2	44	0,3	67
El. obločne peči-jeklarstvo	1,15	0,28	24	0,32	28
Papirna industrija	5,77	2,72	47	3,35	58
Skupaj	26,3	5,15	19,6	8,02	30

K zmanjševanju emisij toplogrednih plinov bo pripomoglo uvajanje IPPC direktive, katere polna implementacija v Sloveniji je predvidena za leto 2007. IPPC direktiva predvideva kot pogoj za pridobitev

obratovalnega dovoljenja izpolnjevanje kriterijev obremenjevanja okolja, med katere je enakovredno vključena tudi energetska učinkovitost.

Večina neposrednih emisij toplogrednih plinov v industriji izvira iz porabe fosilnih goriv v zgorevalnih napravah za zagotavljanje procesne in ogrevalne toplote. Poleg ukrepov za povečevanje izkoristkov obstoječih naprav in zamenjavo s sodobnejšimi je v okviru proizvodnje toplote s stališča zmanjševanja emisij toplogrednih plinov zanimiva tudi sproizvodnja električne in toplotne energije. Kjer so tehnološki parametri ustrezni, predvsem enakomernost in stalnost odjema toplote, je vpeljava sproizvodnje večinoma že ekonomsko upravičena, delno tudi po zaslugi CO₂ takse, ki predvideva njeno oprostitev v sorazmerju s količino proizvedene električne energije.

Lesna industrija pokrije več kot polovico svojih potreb po fosilnih gorivih z uporabo lesnih odpadkov. Potencial lesnih odpadkov še ni izčrpan, hkrati pa je mogoče z zamenjavo kotlov, ki so za to gorivo v povprečju močno zastareli, proizvesti več toplote, tako za porabo v podjetjih, kakor tudi oddajo drugim uporabnikom.

Potenciali za posredno zmanjšanje emisij CO₂ z manjšo rabo električne energije so predvsem na področju uporabe elektromotorjev in z njimi povezanih mehanskih sklopov ter stisnjene zraka. Tudi pri največjih porabnikih proizvodnji aluminija in jekla so še potenciali za zmanjševanje porabe električne energije. Pri proizvodnji aluminija povečevanje energetske učinkovitosti praviloma prispeva tudi k zmanjšanju emisij PFC, ki prispevajo znaten delež pri posrednih in neposrednih emisijah povezanih s proizvodnjo te kovine.

Pomembna je ugotovitev, da je v industriji mogoče zmanjšati porabo energije za okoli 5 % z gospodarnejšim ravnanjem z energijo - uvajanjem energetskega menedžmenta.

Za zmanjševanje emisij CO₂ iz industrijskih procesov (proizvodnja cementa, apna, stekla,..) je manj možnosti, saj gre v večini primerov za neposredno povezavo količine proizvodnje in emisij toplogrednih plinov.

Za doseganje zmanjševanja emisij toplogrednih plinov bo tudi za industrijo treba uvesti dodatno obdavčitev energentov, predvsem električne energije, ki še ni obremenjena s CO₂ takso. Vplive na mednarodno konkurenčnost je mogoče kompenzirati z delnimi oprostitvami za nekatere energetske intenzivne panoge v zameno za prostovoljne sporazume zmanjševanja emisij oziroma povečanje energetske učinkovitosti. K večji učinkovitosti zmanjševanja bi lahko prispeval tudi vzpostavljen sistem za nacionalno trgovanje z emisijami toplogrednih plinov.

Znaten del emisij toplogrednih plinov industrije prispevajo panoge, ki imajo le manjši delež v dodani vrednosti. Dolgoročno je zato najpomembneje ustvariti pogoje, ki bodo spodbujali predvsem razvoj tistih panog industrije, ki na enoto dodane vrednosti porabijo manj energije in surovin.

Tabela 17: Ukrepi zmanjševanja emisij CO₂ industrijskih kotlovnice in zgorevalnih naprav.

ukrep	instrument za a
Nadzor izkoristka kotlov in emisij dimnih plinov	predpis
Zamenjava zastarelih zgorevalnih sistemov z učinkovitejšimi	predpis, spodbude, informacijske kamp
Sproizvodnja električne in toplotne energije	CO ₂ taksa, ureditev statusa kvalificirani obnovljivih in njim podobnih virov
Energetska izraba biomase	CO ₂ taksa, spodbude
Izkoriščanje odpadne procesne toplote	CO ₂ taksa, informacijske kampanje
prehod z energentov z višjo vsebnostjo ogljika (premog, kurilna olja) na energente z nižjo vsebnostjo ogljika (zemeljski plin)	CO ₂ taksa, spodbude
Optimizacija energetske intenzivnih procesov (papirna industrija, ..)	CO ₂ taksa, spodbude, prostovoljni spor

Prestrukturiranje gospodarstva v energetske manj intenzivno	strategija gospodarskega razvoja
Energetsko varčno ravnanje uporabnikov	informacijske kampanje, izobraževanje, energetske preglede, vpeljava sistemov z okoljsko knjigovodstvo

Tabela 18: Ukrepi za zmanjševanje emisij CO₂ z racionalizacijo rabe električne energije v industriji.

ukrep	instrument
Ukrepi za zmanjševanje rabe energije elektromotorjev (zamenjava z učinkovitejšimi in ustrezno dimenzioniranimi, frekvenčna regulacija,..)	CO ₂ taksa, informacijske kampanje, spodbude
Ukrepi za zmanjševanje rabe energije pri pripravi in uporabi stisnjene zraka	CO ₂ taksa, informacijske kampanje, spodbude
Optimizacija sistemov za hlajenje	informacijske kampanje, spodbude, CO ₂ taksa
Optimizacija električnih obločnih peči v jeklarstvu in elektrolize za pridobivanje aluminija	CO ₂ taksa, spodbude, prostovoljni sporazumi
prestrukturiranje gospodarstva v energetske manj intenzivno	strategija gospodarskega razvoja
energetsko varčno ravnanje uporabnikov	informacijske kampanje, izobraževanje, management, energetske preglede, vpeljava sistemov (ISO 14000, EMAS), okoljsko knjigovodstvo

Tabela 19: Ukrepi zmanjševanja emisij CO₂ iz industrijskih procesov:

ukrep	instrument za a
Posodabljanje proizvodnje primarnega aluminija	prostovoljni sporazum
Izraba dekalciniranih odpadnih snovi pri proizvodnji cementa	prostovoljni sporazum
Večji zajem in uporaba rabljenega stekla	taksa na obremenjevanje okolja zaradi o

4.3. Gospodinjstva

Sektorski cilj: zmanjšanje emisij

Neposredne emisije toplogrednih plinov v gospodinjstvih so posledica porabe fosilnih goriv za ogrevanje prostorov, pripravo tople sanitarne vode in v manjši meri tudi pripravljanje hrane. V obdobju 1986-1996 beležimo povečanje neposrednih emisij gospodinjstev, kar je predvsem posledica večje stanovanjske površine in višjega nivoja ogrevanja.

Emisije toplogrednih plinov zaradi ogrevanja prostorov, ki ima daleč največji delež pri neposrednih emisijah gospodinjstev, so odvisne od:

- vrste energenta za ogrevanje,
- izkoristkov ogrevalnih sistemov,
- toplotnih izgub stavb,

- solarnih dobitkov energije,
- regulacije ogrevanja in ravnanja uporabnikov.

S stališča zmanjševanja emisij toplogrednih plinov je vrstni red primernosti energentov naslednji:

- obnovljivi viri - lesna biomasa, odlagališčni in bioplin, geotermalna in solarna energija
- daljinska toplota iz obnovljivih virov ali soproizvodnje
- zemeljski plin
- tekoči naftni plin
- kurilna olja
- premog
- elektrika (pri ogrevanju z uporavnimi pečmi).

Na izbiro energentov v veliki meri vpliva cenovna politika. Cene fosilnih goriv so že obremenjene s CO₂ takso, ki manj obremeni fosilna goriva z nižjo vsebnostjo ogljika. Pri zemeljskemu plinu, kot fosilnemu gorivu z najmanjšo vsebnostjo ogljika na enoto energije, je CO₂ taksa dodatno zmanjšana, biomasa pa s takso seveda ni obremenjena. Delna oprostitvev CO₂ takse za porabo goriv pri proizvodnji toplote za daljinsko oskrbo s toploto in olajšave pri proizvodnji električne energije za neodvisne proizvajalce so namenjeni vzpodbujanju daljinskega ogrevanja in povečevanju deleža soproizvodnje v njem.

Poleg cenovne politike ima na izbiro energentov največji vpliv razširjenost distribucijskega omrežja zemeljskega plina in daljinskega ogrevanja. S stališča podjetniških odločitev, kjer je močnejše izražen kratkoročen interes, so zanimivejša vlaganja v razvoj plinovodnega omrežja. Sistemi daljinskega ogrevanja zahtevajo večje investicije in veliko gostoto odjema za kar je potrebno dolgoročno načrtovanje na nivoju lokalnih skupnosti. Opazamo, da tudi na strnjanih urbanih območjih, ki so primerna za razvoj sistemov daljinskega ogrevanja, prihaja do penetracije zemeljskega plina, kar s stališča zmanjševanja emisij toplogrednih plinov ni ugodno. Predpogoj za uspešen razvoj sistemov daljinskega ogrevanja so izdelane energetske zasnove lokalnih skupnosti. V ta namen bodo izdelane usmeritve za pripravo energetskih zasnov, ki bodo kot eno od osrednjih meril postavila zmanjšanje emisij CO₂. Predvideno je tudi povečevanje obsega sofinanciranja priprav in novelacije energetskih zasnov lokalnih skupnosti s strani AURE. Kot dodatna spodbuda razvoju daljinskega ogrevanja bodo v ta namen sredstva Ekološko-razvojnega sklada dostopnejša pod ugodnejšimi pogoji, saj je daljinsko ogrevanje tako s stališča lokalne kakovosti zraka kakor tudi zmanjševanja emisij toplogrednih plinov ugodnejše od neposredne izrabe fosilnih goriv. Za pridobitev sredstev Ekološko-razvojnega sklada za investicije v ogrevanje z neposredno uporabo fosilnih goriv bo potrebno dodatno potrdilo lokalne skupnosti, da objekt ni na območju, predvidenem za daljinsko ogrevanje. Zakonsko je omogočeno, da država na določenih predelih predpiše obvezno priključevanje na sistem daljinskega ogrevanja. Za razvoj sistemov daljinskega ogrevanja je pomembno tudi poenostaviti postopke pridobivanja upravne dokumentacije za izgradnjo vročevodnih in toplovodnih in plinskih priključkov na obstoječe omrežje in postavitev toplotnih postaj. Pri razvoju sistemov daljinskega ogrevanja v večjih mestih je mogoče uporabiti izkušnje Ljubljane, kjer se sistem daljinske oskrbe z instalirano priključno močjo nad 1000 MWt uvršča med večje v evropskem merilu. Ta je znatno pripomogel k zmanjšanju lokalne onesnaženosti zraka, hkrati pa zaradi načrtnega več deset let trajajočega razvoja, posluje ekonomično.

Priprava energetskih zasnov je v pristojnosti lokalnih skupnosti. Pomembno za odločitve lokalnih skupnosti je, da je dodana vrednost v okviru lokalne skupnosti pri daljinskem ogrevanju večja kot pri distribuciji fosilnih goriv. Na državnem nivoju bo potrebno izdelati mehanizme, ki bodo povečali interes lokalnih skupnosti za aktivnejšo vlogo pri zmanjšanju emisij toplogrednih plinov, na primer z večjo možnostjo dostopa do sredstev iz državnih skladov in mednarodnih virov za zmanjševanje emisij toplogrednih plinov.

Potenciali zmanjševanja emisij toplogrednih plinov pri povečevanju izkoristkov ogrevalnih naprav so veliki. V individualnih zgradbah še vedno prevladujejo zastarele kombinirane peči, ki omogočajo uporabo več energentov, kar gre na škodo izkoristkov. Velik del naprav je predimenzioniran in slabo vzdrževan. Ocenjujemo, da bi lahko z rednimi strokovnimi nastavitvami gorilnikov in vzdrževanjem centralnih kurjav na tekoča goriva zmanjšali emisije CO₂ iz teh virov za najmanj 2 %,. Uredba določa maksimalne dopustne izgube toplote z dimnimi plini za male kurilne naprave, vendar se izvaja pomanjkljivo. To ima za posledico tudi nižje izkoristke novih ogrevalnih naprav, saj se pogosto dogaja, da se vgrajujejo naprave, ki ne ustrezajo stanju tehnike, ali pa kombinacija gorilnik, peč in dimovodna naprava ni ustrezna. Predvideno je, da se bo uredba novelirala tako, da bodo maksimalne toplotne izgube za nove naprave prilagojene sedanjemu stanju tehnike, hkrati pa bodo obstoječe kurilne naprave razdeljene v več starostnih razredov, katerim bodo predpisane

različne dopustne izgube, ter časovna dinamika izboljšav. Implementacija uredbe bo zagotovljena s posebnim podzakonskim aktom, ki bo določal redni letni nadzor nastavitvev, izgub in emisij kurilnih naprav. Za večjo uporabo izboljšanih tehnologij se predvideva tudi intenziviranje informativnih kampanj in energetskega svetovanja.

Velik del stanovanjskih prostorov nima optimalnih lastnosti glede porabe energije za ogrevanje, če upoštevamo sedaj razpoložljive materiale in tehnologije gradnje, njihovo ceno in današnje zahteve po nivoju ogrevanja. Pri obstoječih stavbah so ekonomsko upravičeni takojšnji ukrepi tesnjenje oken in vrat ter izoliranje stropov nasproti neogrevanim podstrešjem. Ekonomsko upravičena je tudi izolacija zunanjih sten pri individualnih hišah, ki so že vseljene, a še nimajo dokončane fasade. Ti ukrepi ne zahtevajo večjih dodatnih finančnih vlaganj, zato je predvidena aktivacija teh potencialov z informacijskimi in promocijskimi dejavnostmi. Zamenjava oken s toplotno nizekprehodnimi, ter dodatna toplotna izolacija sten je v večini primerov ekonomsko upravičena le ob obnovi fasad. Poleg informacijskih kampanj bo pripravljena in implementirana zakonska osnova, ki bo lastnike zgradb ob prijavi del zavezovala, da ob obnovi fasade objekt dodatno izolirajo, v kolikor ne dosegajo zadostnega nivoja toplotne prehodnosti. Predvideno je, da bo za okna pripravljen standard, ki bo kot maksimalno toplotno prehodnost predpisoval manj kot $1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$, kar pomeni 50 % zmanjšanje glede na večino trenutno novo vgrajenih oken v Sloveniji. Za izolacijo zunanjih sten in zamenjavo oken bodo na voljo tudi ugodni krediti. Dodatno bo k izboljšavam izolacije spodbujala že sprejeta CO₂ taksa, ki v primeru nadstandardnih izboljšav predvideva vnaprejšnjo oprostitvev, vendar ta določila še niso operacionalizirana. Dolgoročno je zelo pomembna predvidena zaostritev standardov toplotne prehodnosti za nove stavbe, kar bo določalo možnosti za zmanjšanje emisij toplogrednih plinov v naslednjih ciljnih obdobjih zmanjševanja emisij toplogrednih plinov.

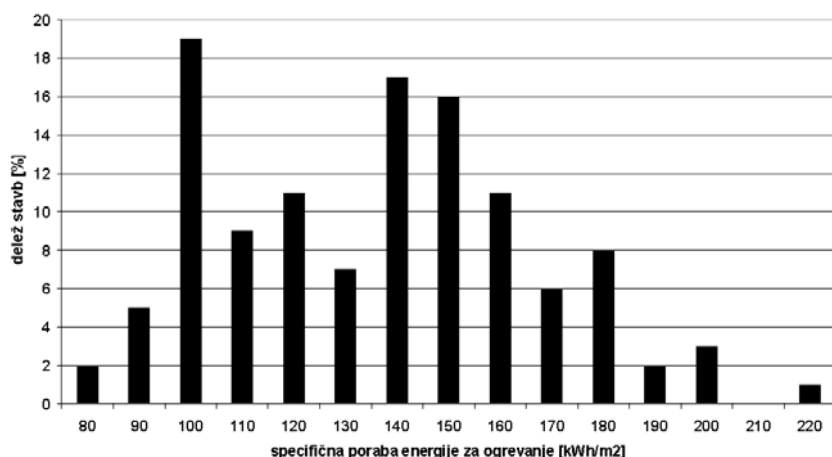
Tabela 20 Ocena potencialov glede na stroške za ukrepe zmanjšanja toplotne prehodnosti stanovanjskih zgradb.

	pOTENCIAL ZMANJŠANJA EMISIJ							
Specifični stroški	Enodružinske hiše			Stanovanjski bloki				SKUPAJ
	<i>pred 1970</i>	<i>1970-1980</i>	nedokončane	po 1980	<i>pred1970</i>	<i>1970-1980</i>	<i>po 1980</i>	
SIT/kg CO ₂	t CO ₂							
<0	113.000	38.000	33.000	10.000	55.000	8.000	4.000	261.000
0-10	24.000	10.000						34.000
10-20	41.000	7.000						48.000
>20	5.000	18.000		12.000	48.000	10.000	5.000	98.000

Pasivne solarne dobitke toplote določa arhitektonska zasnova in orientacija zgradb. Prilagoditev novogradenj zahtevam po večjih solarnih dobitkih ne zahteva večjih sredstev. Pomembno je tudi, da zasnova zgradbe ne povzroča prekomernega segrevanja v poletnem času. Sprememba navad in večje obremenitve zaradi klimatskih sprememb, lahko v prihodnje privedejo do večje uporabe klimatizacije in s tem povezanih dodatnih emisij toplogrednih plinov. Za večje upoštevanje potencialov pasivne solarne arhitekture je predvideno izobraževanje arhitektov in projektantov.

Poraba energije za ogrevanje je odvisna tudi od nivoja ogrevanja. Informacijske kampanje bodo seznanjale z ekonomskimi in okoljskimi posledicami prekomernih temperatur v bivalnih prostorih ter o možnostih za prihranke s primerno regulacijo ogrevanja. V večstanovanjskih hišah bo postopno obvezno uveden obračun na podlagi dejansko porabljene toplote, kar bo vzpodbudilo energetsko varčnejše obnašanje stanovalcev. Pri tem velja poudariti, da je podobno kot v industriji možno tudi v zgradbah prihraniti vsaj 5 % energije s spremljanjem njene porabe in manjšimi cenenimi ukrepi.

Za stanovanjske zgradbe je značilen velik razpon specifične porabe energije za ogrevanje. To ilustrira Slika 2, s katere je razvidno, da je poraba končne energije na vzorcu stanovanjskih blokov v Ljubljani kar znotraj faktorja 3. Individualni lastniki navadno ne vedo, kolikšna je njihova specifična poraba energije za ogrevanje. Za učinkovito uvajanje ukrepov na področju zmanjševanja porabe energije zaradi ogrevanja bo treba vpeljati mehanizme, ki bodo olajšali samoidentifikacijo lastnikom stanovanj in stavb s prekomerno porabo energije. To zahteva individualno spremljanje rabe energije in primerno obveščanje lastnikov. V tem kontekstu je smiselna tudi postopna vpeljava energetske kartice zgradb, ki omogoča lastnikom, morebitnim kupcem, lokalnim skupnostim in državi oceno porabe energentov za ogrevanje, s tem povezanih emisij in oceno možnosti za njihovo zmanjševanje.



Slika 2. Specifična poraba končne energije daljinskega ogrevanja vzorca 117 stanovanjskih blokov v Ljubljani.

Ukrepi na področju priprave tople sanitarne vode bodo usmerjeni v zamenjavo energentov (uvajanje plina in tudi večjo uporabo solarne energije) in decentralizirano pripravo tople vode, kjer njeno ogrevanje ni iz virov daljinskega ogrevanja. Pri pripravi tople vode je pomembno tudi vzdrževanje naprav in varčno ravnanje uporabnikov. V ta namen bodo pripravljene informacijske kampanje.

Največji del posrednih emisij toplogrednih plinov gospodinjstev je posledica uporabe gospodinskih naprav, ki za svoje delovanje potrebujejo električno energijo. Zmanjševanje posrednih emisij gospodinjstev bo usmerjeno predvsem v:

- zamenjavo naprav z energetsko učinkovitejšimi, kar je ekonomsko upravičeno predvsem ob izteku življenjske dobe (izjema klasične sijalke na žarilno nitko in starejši modeli zamrzovalnikov),
- pravilna, energetsko varčna uporaba naprav,

Pri zamenjavi naprav je najpomembneje zagotoviti informiranost pri odločitvah o nakupu novih naprav. Zato bo uvedeno obvezno označevanje specifične porabe in razreda energetske učinkovitosti na prodajnih mestih. Naloga Agencije za učinkovito rabo energije je, da v sodelovanju z organizacijami za zaščito potrošnikov informira o stroškovnih, pa tudi okoljskih vidikih uporabe varčnejših naprav.

Tabela 21: Poraba električne energije gospodinskih naprav in podatki o sedanjih in izboljšanih napravah .

	OCENJENA PORABA ELEKTRIKE 1997	OCENJENE POSREDNE EMISIJE PRI PROIZVODN JI EL. ENERGIJE*	PORABA ENERGIJE Z IZBOLJŠANI M APARATOM V PRIMERJAVI S SEDANJIM STANDARD OM	OCENA ZMANJŠAN JA EMISIJ OB POPOLNI ZAMNENJA VI OBSTOJEČI H NAPRAV *
	[GWh]	1000 ton CO ₂	[%]	1000 ton CO ₂
Razsvetljava**	287,5	127	25	95
El. štedilniki	133,0	59	81	11
Hladilniki	341,7	150	40	90
Zamrzovalniki	384,0	169	43	96

Pralni stroji	225,2	99	43	56
Sušilni stroji	25,7	11	78	2
Pomivalni stroji	77,2	34	53	16
TV aparati	111,6	49	48	26
Klimatske naprave	4,1	2		
Ostali aparati	65,4	29		
SKUPAJ		728		393

*Privzet je emisijski faktor 0,44 kg CO₂/kWh, kar predstavlja emisije pri proizvodnji v sodobni plinski elektrarni vključujoč izgube distribucijskega omrežja. Če bi privzeli proizvodnjo v nekaterih obstoječih premogovih elektrarnah, bi bil emisijski faktor skoraj 3 krat večji.

** izboljšana tehnologija razsvetljave – kompaktne fluorescentne sijalke ne more v vseh primerih funkcionalno enakovredno nadomestiti klasičnih žarilnih sijalk.

Napotki za pravilno rabo naprav so praviloma vsaj delno že vsebovani v navodilih za uporabo naprav. Nujno pa je uvesti redne informacijske kampanje, namenjene seznanjanju z ekonomskimi in okoljskimi vidiki energetske varčne uporabe (pravilno pozicioniranje in odtaljevanje hladilnikov in zamrzovalnikov, večja izkoriščenost pralnih in pomivalnih strojev...)

Klimatske naprave in sušilniki perila sodijo med naprave, ki so veliki porabniki električne energije. Opremljenost slovenskih gospodinjstev s temi napravami je še razmeroma majhna, z naraščanjem življenjskega standarda in razmahom potrošništva pa lahko pričakujemo, da se bo znatno povečevala. Značilno je, da uporabniki nimajo predstave o količini električne energije, ki jo zahteva uporaba teh naprav. Obstajajo možnosti za zmanjševanje uporabe teh naprav na primer z naravnim sušenjem perila, boljšo izolacijo stavb ali primernim prezračevanjem. Ker gre na tem področju tudi za vprašanje do okolja odgovornega življenjskega stila, se pričakuje tudi sodelovanje nevladnih organizacij. Zmanjševanje potrebe po hlajenju je mogoče doseči tudi s primerno arhitektonsko zasnovo stavb in prostoekim planiranjem, ki zmanjšuje izraženost pojava mestnega toplotnega otoka.

Osnovna oblika informiranja in podpore pri odločanju gospodinjstev je že vzpostavljena. AURE je v preteklih letih vzpostavil široko razvejano mrežo pisarn za občane brezplačnega energetskega svetovanja. Uvesti bi veljalo tudi nove oblike informiranja. Še ne izkoriščene možnosti so predvsem pri javnih podjetjih za oskrbo z energijo. Ta razpolagajo s podatki, iz katerih je mogoče sklepati na specifično rabo energije in tudi na učinkovitost njene rabe. Zmanjševanje rabe energije v večini primerov ni njihov neposredni ekonomski interes. To oviro je mogoče premagati s posebnimi sporazumi, ki bi podjetjem za oskrbo z energijo omogočili rahlo povečanje cen na račun njihove aktivne vloge pri svetovanju gospodinjstvom in izkazanih rezultatov na tem področju. Ustrezne podlage za to nudi že sprejeti Energetski zakon.

Cena električne energije za gospodinjstva je eden izmed ključnih instrumentov, ki bodo določali uspešnost izvajanja ukrepov. Pričakujemo lahko, da bo cena električne energije za gospodinjstva v prihodnje naraščala. Dodatna obremenitev porabe električne energije s CO₂ takso je socialno občutljiva, saj bi linearna taksa relativno bolj obremenila gospodinjstva z nižjimi prihodki. Zato v strategiji predlagamo priprave na uvedbo diferencirane, od količine porabe električne energije gospodinjstva odvisne CO₂ takse.

Tabela 22: Ukrepi za zmanjševanje emisij CO₂ zaradi ogrevanja prostorov in priprave tople sanitarne vode gospodinjstev.

ukrep	instrument za a
Novelacija in implementacija uredbe o nadzoru izkoristka kotlov in emisij dimnih	predpis

plinov	
Zamenjava zastarelih ogrevalnih sistemov z učinkovitejšimi	predpis, spodbude, informacijske kamp
Izboljšave sistemov regulacije ogrevalnih sistemov in vgradnja termostatskih ventilov	spodbude, informacijske kampanje
Obračunavanje stroškov dejansko porabljene energije stanovanj pri daljinskem in skupinskem ogrevanju	predpis
Daljinsko ogrevanje iz virov sproizvodnje	CO ₂ taksa, lokalne energetske zasnove, ogrevanja, ureditev statusa kvalificirani omogoča širitev vročevodnih omrežij,
Energetska izraba biomase (individualni, skupinski in sistemi daljinskega ogrevanja)	CO ₂ taksa, lokalne energetske zasnove, razvojnega sklada, tuje donacije
Prehod iz energentov z višjo vsebnosti ogljika (premog, kurilna olja) na energente z nižjo vsebnostjo ogljika	CO ₂ taksa, lokalne energetske zasnove,
Izraba geotermalne energije za ogrevanje	CO ₂ taksa, spodbude
Zmanjšanje toplotne prehodnosti obstoječih zgradb (toplotna izolacija podstrešij, streh in podkletenih prostorov, toplotna izolacija zunanjih sten pri renovacijah stavb, vgrajevanje izboljšanih dvoslojnih zasteklitev, toplotna izolacija delno nedokončanih stavb..)	predpis, CO ₂ taksa, spodbude, informac
Zmanjševanje prezračevalnih izgub stavb	informacijske kampanje
Zmanjševanje toplotne prehodnosti pri gradnji novih stavb	predpis, CO ₂ taksa,
Izraba pasivne solarne energije pri gradnji novih stavb	izobraževanje projektantov
Uvajanje toplotnih črpalk za ogrevanje in pripravo tople sanitarne vode	CO ₂ taksa
Energetsko varčno ravnanje uporabnikov	informacijske kampanje

Tabela 23: Ukrepi za zmanjševanja emisij CO₂ z racionalizacijo rabe električne energije v gospodinjstvih.

ukrep	instrumenti
Vgradnja varčnih sijalk	informacijske kampanje
Uvajanje varčnih gospodinjskih naprav	informacijske kampanje, CO ₂ taksa, dav
Zmanjševanje rabe elektrike za ogrevanje prostorov v uporovnih pečeh	informacijske kampanje, CO ₂ taksa
Uporaba solarnih sistemov za pripravo tople sanitarne vode	spodbude, informacijske kampanje, CO
Primerna klimatizacija prostorov in uporaba toplote iz sproizvodnje električne in toplotne energije za hlajenje	informacijske kampanje, CO ₂ taksa, lok
Energetsko varčno ravnanje uporabnikov	informacijske kampanje, cenovna politika, spodbude, porabo električne energije

4.4. Javni in storitveni sektor

Sektorski cilj: Stabilizacija emisij

Delež zaposlenih v javnem in storitvenem sektorju narašča. Tak trend lahko pričakujemo tudi v prihodnje, saj se predvideva povečevanje dodane vrednosti v tem segmentu. Naraščanje emisij lahko zaradi povečevanja obsega dejavnosti pričakujemo tudi v prihodnje.

Neposredne emisije toplogrednih plinov v tem sektorju so povezane predvsem s porabo fosilnih goriv za ogrevanje stavb. Tehnični ukrepi za zmanjševanje teh emisij so večinoma ekvivalentni tistim v stanovanjskih zgradbah, zato jih ne bomo ponavljali. Dodatno je v primerih večjih, celoletnih porabnikov toplote (hotelski kompleksi z ogrevanimi bazeni, bolnišnice, ...) smiselna lokalna soproizvodnja električne in toplotne energije.

Energetska učinkovitost stavb v javnem in storitvenem sektorju še ni zadovoljivo obdelana. Izjema so predvsem zgradbe, ki so v neposredni ali posredni lasti države kot so šole, vrtci in nekatere bolnišnice. Podatki kažejo, da so na tem področju znatne možnosti za zmanjševanje porabe energije in s tem tudi emisij toplogrednih plinov.

Tabela 24: Specifični stroški zmanjševanja in potenciali zmanjševanja emisij CO₂ s sanacijo stavb vrtcev, šol in bolnic.

Specifični stroški	Potencial		
	Vrtci	Šole	Bolnice
SIT/kg CO ₂	t CO ₂	t CO ₂	t CO ₂
<0	3 500	13 500	14 000
0-5	8 000	27 200	
5-10	8 400		
10-20			
>20	1 500	2 600	1 000

Zmanjševanje posrednih emisij toplogrednih plinov z zmanjševanjem porabe električne energije je usmerjeno predvsem v obnovo pisarniških naprav in razsvetljave z energetske učinkovitejšo. Proizvajalci teh naprav posvečajo čedalje večjo pozornost temu vidiku uporabe, poskrbeti pa bo treba za večjo informiranost.

Poglavitna ovira pri uvajanju ukrepov na področju storitvenega sektorja je premajhna seznanjenost menedžmenta z možnostmi za zmanjševanje porabe energije in po drugi strani z ekonomskimi koristmi, ki jih lahko varčno ravnanje prinese. V večini storitvenih podjetij stroški za energijo ne predstavljajo osrednje postavke. Vodstva storitvenih podjetij usmerjajo svojo pozornost v okviru zmanjševanja stroškov predvsem v druge vidike optimizacije poslovanja. Hkrati pa večini storitvenih dejavnosti tehnični in organizacijski ukrepi za zmanjševanje rabe energije niso blizu. Tako je za izboljšanje stanja na tem področju nujno intenzivirati

informativne kampanje ter uvajanje vsaj osnovne stopnje energetskega menedžmenta tudi v storitvena podjetja. Pomembno je tudi spodbujanje financiranja tretje strani za izvajanje ukrepov za zmanjšanje rabe energije v storitvenem sektorju. Hkrati je treba tudi na področju poslovnih stavb posodobiti standarde maksimalnih toplotnih izgub.

Poseben pomen ima izvajanje ukrepov zmanjševanja porabe energije stavb, ki so v neposredni ali posredni lasti države. Prav gotovo je to področje, ki bo v javnosti merilo dejanske zavezanosti države k usmeritvi zmanjševanja emisij toplogrednih plinov. Sedanji način proračunskega financiranja ne pomeni neposredne motivacije izvajanju ukrepov za zmanjševanje porabe energije in emisij toplogrednih plinov v javni upravi. Možni mehanizmi vzpostavitve ekonomskega interesa posameznih sektorjev javne uprave na tem področju še niso raziskani. Manko ekonomske motivacije v sektorju javne uprave je mogoče preseči z odločitvami na vladnem nivoju. Za razbremenitev proračuna in manjše stroške organizacije izvajanja ukrepov je pomembno uvajanje financiranja tretje strani v javni sektor, za kar bo potrebno vzpostaviti zakonski okvir. Hkrati je predvideno, da se v organizaciji AURE pospešeno izvajajo energetske pregledi državnih stavb, tako da bi do leta 2003 pregledali vse državne stavbe. AURE bo tudi pripravila pravilnik spremljanja porabe energije v državnih ustanovah, kar pomeni prvi korak k uvajanju energetskega menedžmenta znotraj državne uprave. Kot demonstracijski ukrep se predvideva tudi postopno uvajanje sistemov za ravnanje z okoljem v skladu z ISO 14000 standardi na nivoju posameznih resornih ministrstev in drugih oblik javne uprave.

Za intenzivnejše izvajanje ukrepov za zmanjševanje emisij toplogrednih plinov v javnem in storitvenem sektorju bo potrebna izrazitejša uporaba ekonomskih instrumentov. Aktualna je taksa na porabo energije, še posebej električne, ki je posredno izvzeta iz CO₂ takse. Ocenjujemo, da CO₂ taksa na porabo električne energije v javnem in storitvenem sektorju ne bi povzročila večjih pretresov, še zlasti če bi jo podjetjem delno povrnili v okviru spodbud za ukrepe zmanjšanja porabe energije in zmanjšanja davčnih obremenitev stroškov dela.

Tabela 25: Ukrepi za zmanjševanje neposrednih emisij CO₂ javnega in storitvenega sektorja.

ukrep	instrument za a
Nadzor izkoristka kotlov za ogrevanje in emisij dimnih plinov	predpis
Zamenjava zastarelih ogrevalnih sistemov z učinkovitejšimi	predpis, spodbude, informacijske kamp
Izboljšave sistemov regulacije ogrevalnih sistemov in večje prilagajanje ogrevanja delovnemu času	spodbude, informacijske kampanje, uvajanje financiranje tretje strani
Daljinsko ogrevanje iz virov soprodukcije	CO ₂ taksa, lokalni energijski koncepti, ogrevanja, ureditev statusa kvalificirani
Energetska izraba biomase (individualni, skupinski in sistemi daljinskega ogrevanja)	CO ₂ taksa, spodbude
Prehod iz energentov z višjo vsebnostjo ogljika (premog, kurilna olja) na energente z nižjo vsebnostjo ogljika	CO ₂ taksa
Izraba geotermalne energije za ogrevanje	CO ₂ taksa, spodbude
Zmanjšanje toplotne prehodnosti obstoječih zgradb (toplotna izolacija podstrešij, streh in podkletenih prostorov, toplotna izolacija zunanjih sten pri renovacijah stavb, vgrajevanje izboljšanih dvoslojnih zasteklitev...)	predpis, CO ₂ taksa, spodbude, informac
Zmanjševanje prezračevalnih izgub stavb, rekuperacija toplote v prezračevalnih sistemih	informacijske kampanje, uvajanje energ
Zmanjševanje toplotne prehodnosti pri gradnji novih stavb	predpis, CO ₂ taksa,
Izraba pasivne solarne energije pri gradnji novih stavb	izobraževanje projektantov
Uvajanje toplotnih črpalk za ogrevanje in pripravo tople sanitarne vode*	CO ₂ taksa

Energetsko varčno ravnanje uporabnikov	informacijske kampanje, uvajanje energ
--	--

Tabela 26: Ukrepi za zmanjševanja emisij CO₂ z racionalizacijo rabe električne energije v javnem in storitvenem sektorju

ukrep	instrumenti
Vgradnja varčnih sijalk	informacijske kampanje
Uvajanje varčnih pisarniških naprav	informacijske kampanje, cenovna politika
Zmanjševanje rabe elektrike za ogrevanje prostorov v uporabnih pečeh	informacijske kampanje, cenovna politika
Uporaba solarnih sistemov za pripravo tople sanitarne vode*	spodbude, informacijske kampanje, cenovna politika
Primerna klimatizacija prostorov in uporaba toplote iz sproizvodnje električne in toplotne energije za hlajenje	informacijske kampanje, cenovna politika, koncepti
Energetsko varčno ravnanje uporabnikov	informacijske kampanje, cenovna politika, menedžmenta

*Predvsem v turistični dejavnosti

4.5. Promet

Sektorski cilj: Obvladovanje rasti in srednjeročna stabilizacija emisij

Cestni motorni promet je sektor z najhitrejšo stopnjo rasti emisij toplogrednih plinov, saj so se te v obdobju od leta 1986 do 1996 podvojile. Povečanje emisij gre v največji meri na račun osebnega motornega prometa, pri katerem raste najhitreje promet v urbanih sredinah. Opazen je tudi delež tujih osebnih in tovornih vozil, vendar tako po obsegu kakor tudi po trendih ne dosega pomena domačega prometa. Prispevek v nacionalni bilanci toplogrednih plinov tvorijo tudi obmejni nakupi goriv na bencinskih servisih v Sloveniji, ki pa se v zadnjem času zmanjšujejo.

Tabela 27: Emisije domačih in tujih vozil v Sloveniji ter ocenjen prispevek maloobmejnega izvoza bencinov.

	osebni promet		tovorni in avtobusi		ocenjen prispevek maloobmejnega izvoza bencinov
	domači	tuj*	domači	tuj*	
	Gg CO ₂ ekvivalenta				
1986	832	91	587	44	410
1990	1.209	137	839	68	379
1991	1.276	72	775	56	300

1992	1.336	80	688	63	413
1993	1.545	90	721	75	563
1994	1.753	101	764	83	681
1995	1.958	145	799	111	647
1996	2.321	156	840	120	828

*V letih pred osamosvojitvijo med tuj promet niso všteta vozila drugih republik bivše Jugoslavije.

Tabela 28: Razmerje emisij toplogrednih plinov osebnih vozil v urbanem in izvenurbanem načinu vožnje.

leto	Razmerje med emisijami toplogrednih plinov osebnih vozil v urbanem in izvenurbanem načinu vožnje
1986	0,77
1990	0,74
1991	1,04
1992	0,94
1993	0,99
1994	1,02
1995	1,03
1996	1,11

Ukrepe za zmanjševanje emisij toplogrednih plinov lahko razvrstimo v pet sklopov:

- povečevanje energetske učinkovitosti voznega parka, njegova obnova z energetsko učinkovitimi vozili in doseganje večje izkoriščenosti vozil,
- uporaba biogoriv,
- zagotavljanje tekočega prometa in preprečevanje prevelikih hitrosti,
- sprememba izbire prometnega sredstva,
- zmanjševanje potrebe po mobilnosti.

Povečevanje energetske učinkovitosti vozil obstoječega voznega parka vozil je mogoče doseči z boljšim vzdrževanjem vozil, varčnejšimi tehnikami vožnje ter zagotavljanjem primernih razmer v prometu. V procesu aproksimacije evropski zakonodaji bo treba implementirati direktivo, ki predpisuje reden periodičen nadzor sestave izpušnih plinov motornih vozil v povezavi s pregledom stanja sklopov motorja, ki vplivajo na onesnaževanje in porabo goriv. Boljše vzdrževanje lahko znatno zmanjša emisije strupenih plinov ter hkrati zmanjša porabo goriv in emisije toplogrednih plinov za okoli 2%. Dodatni ukrepi na tem področju so tudi uporaba pnevmatik z nižjim kotalnim uporom, skrb za pravičen tlak v pnevmatikah, pravočasna zamenjava zimskih z letnimi pnevmatikami ter pri tovornih vozilih uporaba aerodinamičnih oklopov ter ustrezne nastavitve prenosnih sklopov. Seznanjenost voznikov z možnostmi in načini za zmanjšanje porabe goriv z varčnejšimi tehnikami vožnje je slaba. Tematika okoljskih vplivov in varčne vožnje bo vključena v izobraževanje za pridobitev vozniškega izpita, javnost pa bo informirana s pripravo posebnih gradiv. Poseben pomen ima uvajanje tehnik varčne vožnje podprtih z natančnimi evidencami o porabi goriv v prevoznih podjetjih, kjer povečuje gospodarnost poslovanja. Varčne tehnike vožnje vodijo k defenzivnemu načinu vožnje in tako pripomorejo tudi k zmanjševanju nesreč v prometu in posrednih škod zaradi tega.

Za spodbujanje obnove vozil z varčnejšimi bo uvedena trošarina, katere velikost bo sorazmerna z normno porabo goriva vozila. Ta ukrep bo skupaj z realnim povečevanjem cene motornih goriv pripomogel k večjemu upoštevanju specifične porabe goriv pri izbiri novih vozil. Pri nakupu motornih vozil v okviru javnih naročil bo, predvsem kot demonstracijski ukrep, med obvezne kriterije javnih razpisov uvedena normna poraba

goriva. K manjšim emisijam CO₂ novih vozil bo pripomogla tudi implementacija direktive 1999/94/EC, ki zahteva predstavitev specifičnih emisij CO₂ motornih vozil na prodajnih mestih in pripravo smernic za varčno vožnjo s strani proizvajalcev.

V Sloveniji je delež novo registriranih osebnih dizelskih vozil manjši od 10 %, kar je močno pod evropskim povprečjem. Glavni razlog temu so nizke cene pogonskih goriv in še posebej višja cena plinskega olja v primerjavi z neosvinčenim bencinom. V prihodnje bodo cene bencinov naraščale hitreje od plinskega olja, kar bo pripomoglo k večjemu deležu dizelskih osebnih vozil, ki imajo nižje emisije toplogrednih plinov. Pričakujemo lahko, da bodo specifične emisije toplogrednih plinov novih osebnih vozil čez desetletje okvirno 25 % nižje, kot so sedaj pri novo registriranih. Pri tovornih vozilih bo zmanjšanje manjše.

Poleg trendov zmanjševanja specifičnih emisij novih motornih vozil zaradi povečane energetske učinkovitosti motorjev in prenosnih sklopov lahko identificiramo tudi dejavnike razvoja avtomobilske tehnike, ki niso ugodni za zmanjševanje emisij toplogrednih plinov. To velja predvsem za čedalje večji delež vgrajenih kompresorskih klimatskih naprav, ki za svoje delovanje odvajajo energijo motorju. Glede na ocene o deležu vgrajenih klimatskih naprav v osebna vozila, bi bilo treba uporabnike seznanjati s primernim načinom njihove uporabe. Dodatne emisije iz tega vira lahko pričakujemo tudi zaradi hladil, saj je toplogredni ekvivalent povprečnega polnjenja klimatske naprave okoli 1000 kg CO₂.

Pri prevozu potnikov v kopenskem transportu so največje specifične emisije toplogrednih plinov pri uporabi osebnih avtomobilov. V avtobusnem mestnem potniškem prometu se tako na prepeljan potniški kilometer sprost kar 5 krat manj emisij toplogrednih plinov kot pri prevozu z osebnim avtomobilom. V potniškem prometu je tako treba zaustaviti sedanji trend razvoja izbire prometnega sredstva, kjer so prevozi z osebnimi avtomobili že presegli 80% delež, ki pa še vedno narašča na račun javnega avtobusnega in železniškega transporta. Zmanjšanje emisij strupenih in toplogrednih plinov je mogoče doseči tudi z večanjem deleža poti s kolesom in pešprometa. Povečevanje deleža javnega potniškega prometa bo doseženo:

- zboljšanjem dosegljivosti in kakovosti storitev javnega prometa, tudi na račun osebnega transporta,
- s korekcijo variabilnih stroškov v prid javnega transporta.

Pri kopenskem tovornem prometu je osrednji ukrep za zmanjševanje emisij prehod s cestnega na železniški transport, kjer so specifične emisije CO₂ na tonski kilometer okoli petkrat manjše. Večji delež železniškega transporta je treba doseči predvsem v tranzitnem prometu, kjer je zaradi daljših poti tudi primernejši. Pri omejevanju tranzita tovornih vozil je močan dodaten argument za preusmeritev tranzita na železnico zmanjševanje preseganja mejnih vrednosti prizemnega ozona, h katerega tvorbi prispevajo tudi emisije tovornih vozil v tranzitu.

Emisije cestnega tovornega prometa je mogoče zmanjšati tudi z večjo zasedenostjo vozil, kar omogoča uporaba informacijskih sistemov. Motivacija za večjo zasedenost vozil je med drugim tudi povečanje variabilnih stroškov cestnega tovornega prometa - višja cena goriv in cestnin.

Možnosti za zmanjševanje emisij toplogrednih in toksičnih emisij prometa nudi tudi uporaba biogoriv. V Sloveniji so predvsem pogoji za proizvodnjo biodizelskega goriva temelječega na predelavi oljne repice, odpadnih jedilnih olj in drugih maščob. Pripravljeni so že načrti letno proizvodnjo 10.000 ton biodizelskega goriva v Nafti Lendava, proizvodnje večjih količin pa so odvisne od kmetijske politike zlasti v okviru vključevanja v EU, ter drugih socialnih in okoljskih vidikov.

Dolgoročno so najpomembnejši ukrepi za zmanjševanje emisij toplogrednih plinov v prometu povezani s prostorskim planiranjem. V urbanih sredinah je treba zagotoviti skladno izrabo prostora. Rast mest je treba usmeriti navznoter, tako da se najprej izkoristijo primerne površine znotraj mest. Segregacija bivalnih četrti in trgovskih, kulturnih, upravnih ter drugih dejavnosti povzroči večjo potrebo po potovanjih, kar se navadno zrcali kot povečanje prometa z osebnimi vozili. Pri širitvi mest in naselij je treba bolj upoštevati že obstoječo, predvsem železniško infrastrukturo. Na nivoju države je treba podpirati regionalno skladen demografski in gospodarski razvoj, ki bo omogočal ljudem zaposlitev v bližini njihovega prebivališča in tako zmanjševal dnevne migracije.

Ovira pri učinkovitem načrtovanju in izvajanju ukrepov za zmanjševanje emisij toplogrednih plinov je velika razpršenost pristojnosti na tem področju. Ministrstvo za promet in zveze ima osrednjo vlogo pri oblikovanju in

izvajanju prometne politike, hkrati pa je raba goriv v veliki meri domena Energetskih bilanc in Nacionalnega energetskega programa Ministrstva za gospodarske dejavnosti. Največji vpliv na ceno goriv ima Ministrstvo za ekonomske odnose in razvoj, kjer je bila cena motornih goriv dolgo časa uporabljana kot psihološko sidro inflacije, kar je vsaj delno povzročilo razmah osebne prometa po osamosvojitvi. V pristojnosti Ministrstva za finance so obdavčitve pogonskih goriv in novih vozil, Ministrstvo za znanost in tehnologijo pa skrbi za pogoje njihove homologacije. Ministrstvo za notranje zadeve je zadolženo za nadzor tehničnega stanja vozil v uporabi in upoštevanja cestnoprometnih predpisov, ki tudi vplivajo na obremenjevanje okolja. Ministrstvo za okolje in prostor krovno spremlja okoljske obremenitve prometa, hkrati pa je zadolženo za oblikovanje prostorskega razvoja, ki temeljno določa razvoj prometa. V prihodnje je nujno vključiti zmanjševanje emisij toplogrednih plinov v vse vidike prometa, ki so v pristojnosti različnih resorjev. Cestni motorni promet je osrednji onesnaževalec zraka s strupenimi snovmi (NO_x, NMVOC, CO in benzenom) ter toplogrednimi plini, glavni vir hrupa v bivalnih okoljih in velik porabnik prostora predvsem v urbanih okoljih. Ministrstvo za okolje in prostor bo jasneje artikuliralo okoljske vidike prometa, ki jih je treba reševati povezano. Tako bo Ministrstvo za promet in zveze lažje povezovalo različne vidike in resorje, ki vplivajo na ta segment, ter uspešno načrtovalo in izvajalo prometno politiko, ki bo usklajena z okoljskimi možnostmi.

Obvladovanje emisij prometa je ključnega pomena za uspeh celotne strategije zmanjševanja emisij toplogrednih plinov, saj povečevanja emisij v tem sektorju s sedanjo stopnjo rasti ne bo mogoče kompenzirati z ukrepi v drugih sektorjih. Le povečevanje energetske učinkovitosti vozil ne bo zadostovalo za obvladovanje emisij toplogrednih plinov prometa.

Tabela 29: Ukrepi zmanjševanja emisij CO₂ v prometu.

ukrep	instrument
Izboljšanje učinkovitosti motorjev vozil	predpis o rednem nadzoru sestave izpušnih plinov vozil
Obnova voznega parka z vozili z manjšo porabo goriv in manjšimi emisijami strupenih snovi	trošarina pri nakupu vozil glede na normativne vrednosti, informacijske kampanje,
Optimizacija lastnosti vozil, ki vplivajo na porabo goriv (pnevmatike z nizkim kotalnim uporom, aerodinamični oklopi tovornih vozil..)	informacijske kampanje, cenovna politika
Zmanjševanje maksimalnih hitrosti v medkrajevem prometu	uveljavljanje že sprejetih omejitev in njihovo promocijske kampanje
Optimizacija prometnih tokov v medkrajevem prometu	informacijski sistemi in obveščanje za promocijske sisteme za pobiranje cestnin brez ustavljanja
Optimizacija prometne infrastrukture in signalizacije v mestih za zmanjševanje zgoštev prometa	prometni načrti lokalnih skupnosti
Varčne tehnike vožnje	informacijske kampanje, spremljanje porabe goriv, uvajanje sistemov za ravnanje z okoljem, knjigovodstva v transportnih podjetjih, vozniškega dovoljenja
Vgraditev omejevalnikov hitrosti v tovorna vozila	predpis
Modernizacija vleke na železnicah	vzpodbude
Korekcija razmerja stroškov za uporabnika javnega in individualnega osebne prometa	cenovna politika goriv in parkirnin
Uporaba biogoriv predvsem v javnem transportu	subvencije
Modernizacija javnega potniškega prometa	subvencije lokalnih skupnosti, ugodna politika
Skrajševanje časa potovanj javnega potniškega transporta z zagotavljanjem njegove privilegirane vloge v okviru prometnih ureditev	prometni načrti lokalnih skupnosti

Celovito urejanje mirujočega prometa v mestih, vključno s povečanjem pristojbin za parkiranje in njihova delna uporaba za subvencioniranje javnega prometa	prometni načrti lokalnih skupnosti
Zmanjševanje parkirnih mest, ki jih podjetja in institucije nudijo zaposlenim za prihod na delo	davčne spodbude
Spodbujanje kolesarjenja in pešačenja v mestih in naseljih s povečanjem obsega in z ureditvijo varnih kolesarskih stez ter površin za pešce	prometni načrti lokalnih skupnosti
Omejevanje osebnega prometa v mestnih središčih	prometni načrti lokalnih skupnosti
Širitev mest in naselij ob železniških progah	prostorski načrti lokalnih skupnosti, Pro
Povečevanje izkoriščenosti pri prevozih s tovornimi vozili	informacijski sistemi, cenovna politika
Taksacija tovornega prometa glede na dolžino poti in tonažo	predpis
Omejevanje nočne vožnje tovornjakov	predpis
Preusmeritev dela tovornega prometa na železnico zlasti v tranzitnem prometu	predpisi, cenovna politika cestnin in me
Implementacija učinkovite presoje vplivov na okolje pri gradnji infrastrukturnih objektov, ki bo pri presoji variant vključevala tudi porabo goriv motornih vozil	predpis
Zmanjševanje potrebe po mobilnosti s primernim prostorskim načrtovanjem mest	prostorski načrti lokalnih skupnosti
Zmanjševanje dnevnih migracij s prostorsko skladnim demografskim in z gospodarskim razvojem Slovenije	prostorski plan RS

Tabela 30: Ukrepi za zmanjševanje emisij N_2O v prometu.

ukrep	instrument
Povečevanje deleža dizelskih osebnih vozil	cenovna politika goriv, trošarina pri nak

4.6. Kmetijstvo

Sektorski cilj: zmanjševanje emisij

V kmetijstvu so emisije metana posledica enterične fermentacije pri domačih živalih in ravnanja z gnojem, emisije didušikovega monoksida pa ravnanja z gnojem in od gnojenja z organskimi in mineralnimi gnojili. Emisije metana so se v obdobju 1986 do 1996 zmanjšale s 50,5 na 42,7 Gg, emisije N_2O pa s 3,1 na 2,8 Gg. Skupni toplogredni učinek emisij CH_4 in N_2O se je v tem obdobju zmanjšal z 2565 Gg na 2278 Gg ekvivalenta CO_2 . Zmanjšanje emisij metana je bilo predvsem posledica zmanjšane črede govedi in učinkovitejše separacije gnojevke na prašičerejskih farmah. Emisije N_2O so se zmanjšale predvsem zaradi manjših količin organskih gnojil, kar je kompenziralo večjo uporabo mineralnih gnojil. V tem poglavju zaradi sektorske zaokrožitve tematike obravnavamo tudi emisije CO_2 zaradi porabe kmetijske mehanizacije. Po oceni so te emisije skupaj s porabo delovnih strojev v gozdarstvu v zadnjih letih okoli znašale 250 Gg.

Pri emisijah metana ima največji, kar tričetrtinski, delež enterična fermentacija predvsem govedi. Značilno za razmere v slovenskem kmetijstvu je, da so emisije na vhljavljeno govedo manjše od povprečja v razvitih državah, če pa jih preračunamo na enoto proizvodnje (prirastek pitancev, namolženo mleko) pa znatno večje. Pri povprečni slovenski mlečnosti krav molznic 2800 l/ letno se porablja večji delež energije za vzdrževanje, kot je to v primeru krav molznic zahodne Evrope in Severne Amerike, kjer mlečnost dosega 4000 oziroma 8000 l letno. Največje povečanje intenzivnosti reje in s tem zmanjšanje specifičnih emisij je mogoče doseči s povečevanjem deleža (uvoženih) krmnih žit in oljnih tropin v krmi. Ta rešitev v večjem obsegu ni sprejemljiva, saj socialno in strateško ni ugodna in je v nasprotju z načelom ohranjanja obdelanosti kmetijske

zemlje, kar je eden od temeljnih ciljev slovenske kmetijske politike. Za zmanjšanje emisij toplogrednih plinov v govedoreji je predvsem smiselno spodbujati rejo, ki temelji na kakovostni domači krmi. S pridelovanjem kakovostnejše krme na travinju se pridelki praviloma zmanjšajo, zmanjša pa se tudi število živali na enoto površine. S povečevanjem prebavljivosti organske voluminozne krme za 3% bi se emisije metana zmanjšale za 8%. Zmanjšati je treba število krav, ki dajejo zelo malo mleka, kar je tudi pomemben ekonomski vidik. V okviru zmanjševanja emisij toplogrednih plinov se dodatno izpostavlja selekcija lokalnim razmeram prilagojenih pasem govedi. Na ta način je mogoče zmanjšati specifične emisije pri pridelavi. Kot srednjeročno opcijo je smiselno več pozornosti nameniti dodatkom, ki modificirajo vampno floro prežvekovalcev s ciljem povečati pridelavo in zmanjšati emisije toplogrednih plinov.

Za zmanjšanje emisij metana pri ravnanju z gnojem so najpomembnejši ukrepi usmerjeni v prašičerejo, ki je glavni vir teh emisij. V tem okviru je nujna postopna vpeljava čistilnih naprav za gnojnico na vseh večjih farmah za prirejo prašičev. Tako je z zajemom in energetske izrabo metana mogoče posredno zmanjšati tudi emisije CO₂ zaradi nadomestitve fosilnih goriv. Smiselni so tudi ukrepi uvajanja naprav za proizvodnjo bioplina, kar pa zaradi razdrobljenosti slovenskega kmetijstva ne bo mogoče v večjem obsegu. Dodatno je treba spodbujati ohranitev tradicionalnih sistemov ločenega zbiranja gnoja in gnojevke ter povečevati delež paše, ki je v Sloveniji glede na možnosti premalo zastopana.

Največ N₂O se sprosti zaradi gnojenja z rudninskimi gnojili in gnojili živalskega izvora. Količine gnojil živalskega izvora so odvisne od obsega reje domačih živali in kakovosti krme. Del ukrepov za zmanjšanje vnosa dušika v tla tako sovпада z ukrepi za zmanjšanje emisij metana v kmetijstvu. Za zmanjšanje emisij N₂O bo treba obvladovati tudi porabo rudninskih gnojil. Količino vnosa dušika v tla je mogoče zmanjšati brez znatnih posledic za pridelke predvsem z večjo strokovnostjo gnojenja ob upoštevanju potreb rastlin in agrometeoroloških pogojev. Sonaravna usmeritev kmetijstva lahko pripomore k zmanjšanju emisij N₂O.

Vnos dušika v tla ima tudi pomembne lokalne okoljske posledice zaradi povečevanja vsebnosti nitratov v podtalnici, ki na nekaterih kmetijsko intenzivnih področjih že presegajo mejne vrednosti. Tako je smiselno emisije N₂O iz kmetijstva obravnavati povezano z implementacijo nitratne direktive.

Emisije CO₂ zaradi uporabe kmetijske mehanizacije je mogoče zmanjševati predvsem z boljšim vzdrževanjem kmetijskih strojev in njihovo obnovo z učinkovitejšimi, uvajanjem sodobnih traktorskih priključkov, združevanju delovnih operacij in opravljanjem operacij v optimalnem roku. Dodatno k emisijam toplogrednih plinov prispeva tudi velika razdrobljenost obdelovalnih površin, ki predvsem ekonomsko onemogoča uporabo sodobnejših večjih strojev, hkrati pa zaradi daljših dovoznih poti dodatno povečuje porabo goriva. K zmanjšanju porabe goriv in emisij CO₂ pripomorejo tudi sonaravni načini kmetovanja. Realno izkoristljiv potencial v prihodnjih 10 letih znaša z ukrepi za izboljšanje stanja okoli 15% celotne porabe plinskega olja v kmetijstvu, kar predstavlja zmanjšanje emisij za okoli 50 Gg CO₂. Učinkovita raba energije v kmetijstvu je v Sloveniji nezadovoljivo obdelana, kar bo treba popraviti tako zaradi ekonomskih kot tudi okoljskih vidikov.

Osnovno vodilo ukrepov za zmanjševanje emisij toplogrednih plinov je povečevanje strokovnosti kmetovanja. Cilj je s smotno uporabo resursov doseči primeren ekonomski učinek in zadostiti kriterijem varstva okolja. Več pozornosti bi veljalo nameniti sonaravnemu kmetijstvu in integrirani pridelavi hrane, še zlasti ker naravne danosti v večini regij ne dopuščajo učinkovitega intenzivnega kmetijstva. Po drugi strani je treba upoštevati, da prevelika, stihijska ekstenzivnost vodi v naraščanje specifičnih emisij toplogrednih plinov na enoto proizvodnje.

V zadnjem času so bile pod vplivom vključevanja v EU sprejete nekatere korekcije mehanizmov kmetijske politike. Te je mogoče izkoristiti za zmanjševanje emisij toplogrednih plinov. Tak primer je prehod s subvencioniranja enote pridelka na subvencioniranje obdelane kmetijske površine, kar načelno vpliva na zmanjševanje emisij toplogrednih plinov v poljedelstvu. Ker predstavlja vključevanje v EU zaradi specifičnih naravnih danosti in podedovanih neskladij osrednji izziv za slovensko kmetijstvo, kaže rešitve za zmanjševanje emisij toplogrednih plinov v največji meri vključevati v ta kontekst.

Tabela 31: Ukrepi zmanjševanja emisij CO₂ v kmetijstvu.

ukrep	instrument
Delno uvajanje sonaravnega kmetijstva	kmetijska politika, spodbude
Boljše vzdrževanje in izraba kmetijske mehanizacije	izobraževanje, informacijske kampa
Zložba kmetijskih zemljišč	kmetijska politika

Tabela 32: Ukrepi zmanjševanja emisij CH₄ v kmetijstvu.

ukrep	instru
Povečanje mlečnosti krav molznic in prirastka pitancev	kmetijska politika, izobraževanje, spopasem goved,
Pridelava kakovostnejše krme in krmljenje živali z usklajenimi obroki	kmetijska politika, izobraževanje, sp
Krmni dodatki za modifikacijo vampne flore prežvekovalcev	raziskave
Povečevanje deleža paše	kmetijska politika, spodbude
Uvajanje fermentatorjev in izkoriščanje bioplina na večjih farmah	kmetijska politika, spodbude
Ohranjevanje tradicionalnih sistemov ločenega zbiranja gnoja in gnojevke v govedoreji	kmetijska politika, spodbude
Spodbujanje urejanje gnojišč in jam za gnoj in gnojevko	kmetijska politika, informiranje, sp
Spodbujanje možnosti za rejo prašičev na nastilju	kmetijska politika, informiranje, sp

Tabela 33: Ukrepi zmanjševanja emisij N₂O v kmetijstvu.

ukrep	instru
Zmanjševanje vnosa dušika v tla na področjih s prekomernim gnojenjem	uredba o vnosu nevarnih snovi in rasubvencij glede na obdelano površ
Zmanjševanje vnosa dušika v tla s povečevanjem izkoristka gnojil (pravilne tehnike gnojenja, uporaba agrometeoroloških podatkov in napovedi)	svetovanje, izobraževanje, informac

Ravnanje z odpadki in odpadnimi vodami

Sektorski cilj: Zmanjševanje emisij

Emisije toplogrednih plinov pri ravnanju z odpadki so povezane predvsem z anaerobnim razkrojem organskih snovi na odlagališčih odpadkov, kjer se sprošča metan. Največji metanogen potencial ima papir, lepenka ter les, manjšega pa zeleni odrez, odpadki hrane in drugi biorazgradljivi odpadki. Primarni ukrepi za zmanjševanje emisij metana so usmerjeni v zmanjševanje odloženih količin biorazgradljivih odpadkov, sekundarni pa v zajem metana in ustvarjanje pogojev za bakterijsko oksidacijo metana v vrhnjih plasteh odlagališča. Pri sežigu ali oksidaciji se metan pretvori v ogljikov dioksid, ki ima 21 krat manjši toplogredni učinek na enoto mase.

Ravnanje z odpadki ima okvirno 5% delež pri emisijah toplogrednih plinov. Dosedanja praksa ravnanja z odpadki je bila večinoma omejena na njihovo enostavno odlaganje, kar je tako lokalno okoljsko kot tudi glede emisij toplogrednih plinov najbolj neugodna možnost. V zadnjih letih je bil napravljen velik konceptualen napredek na področju ravnanja z odpadki, ki so ga spodbujali predvsem lokalni okoljski vidiki. Ti so predvsem onesnaževanje voda, obremenjevanje zraka s smradom in pretirana raba prostora. Strategija ravnanja z odpadki vidika emisij toplogrednih plinov še ni identificirala, v Nacionalnem programu varstva okolja pa je zmanjševanje emisij toplogrednih plinov skupaj s snovno in z energetske izrabo odpadkov že uvrščeno med glavne cilje na tem področju.

Ukrepi za zmanjševanje količin odloženih biorazgradljivih odpadkov so predvsem:

- zmanjševanje količine odpadkov na izvoru,
- snovna izraba papirja in tekstila,
- kompostiranje drugih organskih sestavin odpadkov,

- termična obdelava.

Ukrepi za zmanjševanje odlaganja so opisani v Strategiji ravnanja z odpadki, zato jih podrobneje ne bomo obravnavali. Dodatno naj omenimo le možnosti za individualno kompostiranje organskih odpadkov gospodinjstev, ki je v Sloveniji zanimivo zaradi velikega deleža individualnih hiš. Prednost takšnega načina je, da hkrati zmanjšamo porabo pogonskih goriv za odvoz odpadkov.

Odplinjevanje deponij in sežig odlagališčnega plina je ukrep, ki zmanjšuje tveganje eksplozij na deponiji in obremenjevanje okolja s hlapnimi organskimi snovmi. Na ta način je mogoče doseči tudi zmanjšanje emisij metana, saj se odlagališčni plin praviloma sežge na baklah ali uporabi za pogon plinskih motorjev. Zaradi difuzije metana tehnično ni mogoče zajeti njegovih celotnih sproščenih količin. Navkljub temu je prispevek odplinjevanja lahko znaten. Sprejeti Pravilnik o odlaganju odpadkov predpisuje odplinjevanje deponij, na katere se odlagajo odpadki, ki pri razkroju tvorijo metan.

Pri prehodu metana iz telesa deponije v atmosfero v vrhnjih plasteh deponije poteka oksidacija, v kateri sodelujejo metanotrofne bakterije. Del metana se oksidira v CO₂. Stopnja oksidacije je odvisna od niza parametrov, v največji meri pa jo določa homogenost vrhne plasti. Uhajanje metana skozi makroskopske reže, skrajša čas zadrževanja v oksidativni plasti in močno znižuje stopnjo oksidacije. To je razlog za oceno, da je stopnja oksidacije na odlagališčih metana majhna. Velik potencial na tem področju predstavljajo metode zasajevanja zapolnjenih delov deponij, ki obetajo znatno povečevanje deleža oksidacije. Na področju razvoja metod zasajevanja s ciljem zmanjševanja emisij toplogrednih plinov imamo v Sloveniji komparativne prednosti. Na Odlagališču Barje je v Evropi najstarejši, že skoraj 10 let star nasad topolov, hkrati pa je podjetje Snaga v okviru svojih okoljskih programov na tem odlagališču leta 1999 uvedlo merjenje imisijskih koncentracij metana. To bi olajšalo optimizacijo zasajevanja in verifikacijo zmanjšanja emisij. Metoda zasajevanja je zelo primerna za sanacijo manjših odlagališč, kjer je odplinjevanje relativno drago, vzdrževanje naprav pa vprašljivo. Nadaljevanje raziskav in razvoja na tem področju, za kar bi bilo mogoče pridobiti tudi donatorska sredstva, nudi možnost izvoza te tehnologije v manj razvite države, za katere je predvsem primerna zaradi svoje robustnosti.

Poleg aktivne vloge Ministrstva za okolje in prostor pri usmerjanju lokalnih skupnosti, ki so zadolžene za ravnanje s komunalnimi odpadki, so glavni instrumenti za uvajanje ukrepov zmanjševanja emisij toplogrednih plinov pri odlaganju odpadkov že pripravljene. Osnutek Uredbe o taksi na obremenjevanje okolja zaradi odlaganja odpadkov predpisuje dvodelno taksacijo. Prvi del se obračunava na osnovi skupne mase odloženih odpadkov. Drugi del takse se določa glede na sestavo in količino biorazgradljivih odpadkov. V skladu z IPCC metodologijo za pripravo nacionalnih evidenc emisij se oceni emisija metana, ter se ob upoštevanju toplogrednega učinka metana obremeni skladno s predpisom, ki ureja takso za obremenjevanje zraka z emisijo ogljikovega dioksida. Poleg zmanjševanja odlaganja biorazgradljivih odpadkov Uredba spodbuja tudi zajem metana iz odlagališč, saj se količina zajetega in sežganega ali v plinskih motorjih porabljenega metana ne taksira. Ministrstvo za okolje in prostor pripravlja tudi Operativni program ravnanja s komunalnimi odpadki, ki je ciljno usmerjen tudi v zmanjševanje odloženih količin biorazgradljivih odpadkov.

Poleg neposrednega zmanjševanja emisij je mogoče pri ravnanju z odpadki tudi posredno zmanjšati emisije toplogrednih plinov. Eden od vidikov posrednega zmanjševanja emisij je snovna izraba odpadkov. Na ta način je mogoče z zajemom sekundarnih surovin zmanjšati potrebno energijo za njihovo pridobivanje. To velja predvsem za odpadni aluminij ter druge kovine, pri reciklaži odpadnega papirja in lepenke pa poleg manjše porabe energije posredno povečujemo v lesnih zalogah vezan CO₂.

Najpomembnejši vidik posrednega zmanjševanja emisij toplogrednih plinov je čim večja izraba energije pri termični obdelavi odpadkov. V ta namen je treba zagotoviti sproizvodnjo toplotne in električne energije. Okvirno lahko pričakujemo iz bodočih naprav za toplotno obdelavo odpadkov okoli 50 MW instalirane električne moči na pragu in približno dvakrat tolikšno toplotno moč. Ključno vprašanje je izraba toplotne energije, ki je ni mogoče transportirati na velike razdalje, in je zato odvisna od lokacije. Lokacija naprav naj bi zato omogočala čim večji odjem toplotne energije. Zato bo Ministrstvo za okolje in prostor pripravilo smernice za izbiro lokacije in tehnologije in ter presoje vplivov na okolje, ki bodo predpisale obvezno upoštevanje izogibnih emisij pri proizvodnji električne in toplotne energije naprav za termično obdelavo odpadkov.

Emisije toplogrednih plinov se sproščajo tudi pri čiščenju odpadne vode, kjer nastopajo anaerobni pogoji. Te emisije so za velikostni razred manjše od tistih, ki nastopajo pri ravnanju z odpadki. V prihodnje lahko

pričakujemo zmanjševanje emisij iz čiščenja odpadnih voda gospodinjstev zaradi nadomestitev greznic s čistilnimi napravami, emisije iz čistilnih naprav industrijskih odplak pa se bodo povečevale. Pomemben vidik je blato čistilnih naprav in greznic, ki pri odlaganju na odlagališča sprošča dodatne emisije metana. S stališča emisij toplogrednih plinov je najugodnejše, da se blato termično obdela.

Čiščenje odpadnih voda je energetsko intenzivno. Pomembno je, da se zajet metan v energetsko najučinkovitejše izrabi. Ker čistilne naprave potrebujejo tako mehansko oziroma električno energijo kot toploto za ogrevanje fermentatorjev, je v večjih napravah smiselna soproizvodnja s plinskimi motorji. Ker je seznanjenost na tem področju premajhna, bodo vidiki posrednih emisij toplogrednih plinov zaradi porabe energije in izogibnih emisij zaradi lastne proizvodnje energije vključene v presojo vplivov na okolje večjih čistilnih naprav za odpadno vodo.

Ravnanje z odpadki je sektor, kjer so možnosti za relativno zmanjšanje emisij največje. V skladu z usmeritvami strategije ravnanja z odpadki ki so podprte tudi z ekonomskimi instrumenti, bodo te možnosti v veliki meri izkoriščene. Projekcije emisij, pripravljene na osnovi v Pravilniku o odlaganju odpadkov predvidenih količin odloženih biorazgradljivih odpadkov kažejo, da se bodo emisije v prvem ciljnem obdobju Kyotskega protokola zmanjšale za 70% (500 Gg ekvivalenta CO₂) glede na izhodiščno leto 1986. Veliko zmanjšanje emisij bo znatno razbremenilo druge sektorje.

Tabela 34: Ukrepi za zmanjševanje emisij CH₄ pri ravnanju z odpadki in odpadnimi vodami.

ukrep	instrumenti
Zajem metana iz odlagališč odpadkov in njegova energetska izraba ali sežig	taksa na obremenjevanja okolja zaradi odpadkov, CO ₂ taksa, demonstracijski programi
Zmanjševanje količin odloženih odpadkov in vsebnosti razgradljivega ogljika v njih	taksa na obremenjevanja okolja zaradi odpadkov, kampanje, odredba o oskrbovalnem stanju komunalnih odpadkov
Kompostiranje biorazgradljivih odpadkov na odlagališčih in individualno kompostiranje gospodinjstev	taksa na obremenjevanja okolja zaradi odpadkov, kampanje, odredba o oskrbovalnem stanju komunalnih odpadkov
Povečana stopnja reciklaže predvsem papirja in lepenke	taksa na obremenjevanja okolja zaradi odpadkov, kampanje, odredba o oskrbovalnem stanju komunalnih odpadkov
Termična obdelava odpadkov in blata čistilnih naprav	taksa na obremenjevanja okolja zaradi odpadkov
Sanacija odlagališč z zasajevanjem	raziskave, spodbude,
Nadomeščanje greznic s čistilnimi napravami za odpadno vodo	nacionalni program varstva okolja
Zajem bioplina iz gnilišč čistilnih naprav za odpadno vodo in njegova energetska izraba	nacionalni program varstva okolja, CO ₂

4.8. Emisije HFC in SF₆

Cilj: obvladovanje emisij

HFC-ji se uporabljajo kot nadomestilo za CFC, snovi, ki razkrajajo ozonski plašč. Uveljavili so se kot hladiva v kompresorskih hladilnih napravah ter kot penilna in gasilna sredstva. Toplogredni potenciali za različne HFC znašajo od 140 do 11.700, najpogosteje uporabljeni HFC 143a pa ima toplogredni potencial 1300. Emisije HFC so leta 1995, ki bo za Slovenijo izhodiščno glede emisij PFC, HFC in SF₆ znašale 24 ton. Če ne bodo sprejeti ukrepi za njihovo zmanjševanje, se bodo po ocena emisije HFC do leta 2010 povečale za faktor 10

glede na izhodiščno leto. V tem primeru bi znašal prispevek HFC več kot 1 % v emisij toplogrednih plinov v Sloveniji.

Emisije oziroma njihov toplogredni učinek je mogoče zmanjševati pri proizvodnji ali nakupu novih naprav, z zamenjavo HFC hladil in penil s snovmi, ki nimajo toplogrednega učinka ali uporabo HFC z nižjim toplogrednim potencialom. K zmanjševanju prispeva tudi boljše vzdrževanje hladilnih naprav, predvsem klimatskih naprav v vozilih. Poskrbeti je potrebno za zajem HFC pri servisiranju in ravnanju z odsluženimi napravami. Del ukrepov je soroden z ukrepi za zmanjševanje emisij ozonu škodljivih snovi, zato je smiselno povezano delovanje na teh področjih.

Emisije SF₆ se sproščajo pri proizvodnji, uporabi in odstranjevanju zvočnoizolacijskih stekel. SF₆ se uporablja tudi kot izolacijsko sredstvo v visokonapetostnih napravah v elektroenergetiki. Emisije so količinsko majhne, tako da je kljub velikem toplogrednem potencialu 23.900 letni toplogredni učinek emisij manjši od 50.000 ton ekvivalenta CO₂. V prihodnje lahko pričakujemo manjšo porabo SF₆ pri proizvodnji oken, saj uporaba SF₆ ni združljiva z zahtevami za manjšo toplotno prehodnost. Navkljub pričakovani večji uporabi v elektroenergetiki je mogoče s tem povezane emisije zmanjševati z uporabo naprav z majhno stopnjo puščanja in zajemom SF₆ iz odsluženih naprav.

Tabela 35: Ukrepi za zmanjševanje emisij HFC in SF₆.

ukrep	
Zmanjševanje vsebnosti HFC v proizvedenih in prodanih hladilnih napravah, ter uporabe pri proizvodnji PU pene in PU podplato v čevlje, uporaba HFC z nižjim toplogrednim potencialom	prostovoljni sporazum
Zajem HFC pri servisiranju in odstranjevanju naprav	izobraževanje, predpis
Zmanjševanje uporabe SF ₆ pri uporabi okenskih stekel	predpis o maksimalni
Zajem SF ₆ iz odsluženih elektroenergetskih naprav	prostovoljni sporazum

4.9. Sprememba rabe zemljišč in gozdarstvo

Cilj: povečevanje ponorov

IPCC metodologija za izdelavo evidenc emisij ponore in emisije povezane z gozdarstvom in spremembo rabe zemljišč v upošteva polni meri. Možnosti in metodologija za upoštevanje ponorov pri izpolnjevanju obveznosti iz Kyotskega protokola že v prvem ciljnem obdobju bodo predvidoma natančneje določene na šestem zasedanju pogodbenic Konvencije. V Sloveniji lesna zaloga na obstoječih gozdnih površinah zaradi trajnostno naravnane gozdarske politike narašča, kar povzroča ponor CO₂. Značilno za Slovenijo je tudi zaraščanje kmetijskih površin, kar še dodatno prispeva k ponoru CO₂.

Trenutna nedorečenost upoštevanja ponorov ne omogoča natančnejše opredelitve strategije do tega področja. Gotovo pa je, da bo potrebno pripraviti formalni okvir za predstavitev zaraščanja kmetijskih zemljišč ustrezno dikciji Kyotskega protokola in njeni interpretaciji. Glede na nove vidike bo smiselno ponovno preučiti tudi izhodišča glede obsega ohranjanja kulturne krajine.

5. Instrumenti za zmanjševanje emisij in zelena davčna reforma

Zahtevnost zmanjševanja emisij toplogrednih plinov in s tem povezana širina ter kompleksnost ukrepov bo zahtevala uporabo širokega spektra instrumentov za njihovo optimalno aktivacijo. Vladni instrumentni na področju zmanjševanja emisij toplogrednih plinov so:

1. Ekonomski instrumenti:

- davki,
- regulacija cen,
- finančne spodbude,
- davčne olajšave,
- emisijska dovoljenja.

2. Posamične odločitve na področju upravljanja z državno lastnino in izvajanja javnih služb:

- odločitve v energetiki: v premogovništvu in na področju prenosa ter distribucije električne energije, zemeljskega plina in daljinske toplote,
- o učinkoviti rabi energije v objektih v državni lasti,
- pri ravnanju z odpadki.

3. Pravno-institucionalna ureditev:

- vzpostavitev trgov emisijskih dovoljenj,
- vzpostavitev lokalnih trgov z obnovljivimi viri,
- lokalna energetika.

4. Predpisi :

- upravne in regulatorne odločitve,
- obratovalni pogoji,
- obvezni in neobvezni tehnični in okoljski standardi,
- pravni in institucionalni okviri za učinkovite trge,

5. Kooperativne aktivnosti :

- dogovori državne uprave s poslovnimi in gospodarskimi združenji.

6. Posredne spodbujevalne aktivnosti :

- demonstracijski in promocijski projekti,
- informacijske kampanje,
- lokalni energetske koncepti,
- svetovanje,
- energetske in okoljske preglede.

7. Raziskave, izobraževanje in razvoj:

- raziskave,
- izobraževanje,
- spodbujanje tehnološkega in poslovnega razvoja.

Nacionalni program varstva okolja posebej izpostavlja ekonomske vidike varstva okolja. V poglavju, ki je namenjeno tej tematiki, so na načelnem nivoju razdelani med drugimi naslednji ekonomski instrumenti:

- uveljavljanje povečanih obremenitev za emisije posameznih polutantov,
- postopno povečevanje cen specifičnih energentov in surovin,
- diferenciacija taksacijskih stopenj med različnimi gorivi,
- sprostitve cen za rabo vode, obremenitev odpadne vode in storitev ravnanja z odpadki,
- ukinitvev subvencij za premog in intenzivno kmetijstvo,

- uvedba subvencij za ekološko kmetijstvo in uvedba specifičnih davčnih olajšav za uvedbo tehnologij za učinkovito rabo energije,
- uvedba drugih olajšav za podporo t.i. dobim-dobiš rešitev – npr. povečanju energetske učinkovitosti oziroma učinkovite rabe energije, uvajanje tehnologij z malo emisijami.

Sistemski okvir, ki ga nudi Nacionalni program varstva okolja, je treba izkoristiti tudi za zmanjševanje emisij toplogrednih plinov. Prvenstvena uporaba ekonomskih instrumentov za zmanjševanje emisij toplogrednih plinov je eksplicitno predvidena v Nacionalnem programu varstva okolja. Obseg problema je tolikšen, da je močna spodbuda v smer t.i. zelene davčne reforme. To pomeni, da se večji delež proračunskih prihodkov zbere iz naslova obremenjevanja okolja, hkrati pa se na ta račun lahko zmanjšajo obdavčitve stroškov dela. Zeleno davčno reformo pojmuje kot osnovni instrument zmanjševanja emisij toplogrednih plinov.

Prvi korak v smer davčne reforme predstavlja že leta 1996 sprejeta Uredba o taksi na obremenjevanje zraka z emisijami CO₂. Taksa se odmerja glede na emisije CO₂, pri čemer je zemeljski plin kot fosilno gorivo z najnižjimi emisijami deležen še dodatnega znižanja osnove. Taksacija emisij CO₂ tako spodbuja varčno rabo energije in prehod na goriva z manjšimi specifičnimi emisijami CO₂. To je bilo v marsičem pionirsko dejanje, saj je Slovenija prva od držav v srednji in južni Evropi sprejela tak ukrep (v Italiji so jo npr. uvedli šele preteklo leto). CO₂ taksa je doživela več dopolnitev, tako da sedaj predstavlja izdelan mehanizem z vgrajenimi korektivami v obliki delnih ali popolnih oprostitev, ki ohranjajo mednarodno konkurenčnost slovenske industrije, spodbujajo proizvodnjo električne energije neodvisnih proizvajalcev ter razvoj komunalne energetike. Uredba vsebuje tudi določila za varčevanje z električno energijo in izboljšano izolacijo stavb, ki pa jih bo potrebno še operacionalizirati. Pripravljen je že tudi osnutek uredbe, ki z enako osnovo kot pri porabi fosilnih goriv sproščene CO₂, taksira tudi toplogredni ekvivalent izpustov metana pri odlaganju odpadkov.

V prihodnje je predviden razvoj mehanizmov CO₂ takse. Proizvodnja električne energije centralnega sistema je zaradi oprostitev praktično izvzeta iz taksacije. Razlog temu je, da je sektor v popolnem lastništvu države, ki lahko z neposrednimi odločitvami usmerja njegov razvoj. Namesto na strani proizvodnje električne energije v centralnem sistemu bo vpeljana CO₂ taksa na strani porabe električne energije. Okvirno je predvidena različna stopnja taksacije za gospodinjstva, industrijo in ostale dejavnosti. Za gospodinjstva bo vpeljana progresivno taksiranje glede na porabo električne energije s ciljem ublažitve socialnih razlik in kot dodaten pritisk na prekomerno rabo. Taksiranje porabe električne energije v industriji bo vsebovalo izdelane korektivne mehanizme, ki bodo industriji omogočili postopno prilagajanje in ohranjanje mednarodne konkurenčnosti.

Osnova za CO₂ takso ni odvisna od namena porabe fosilnih goriv. Najmanjši delež takse v ceni goriv in s tem njen najmanjši učinek je pri motornem prometu. Motorni promet je sektor z največjo rastjo emisij, zato je med drugimi ukrepi za njihovo obvladovanje predvideno tudi povečanje osnove CO₂ takse za porabo goriv v prometu.

Uvajanje trga emisijskih dovoljenj je ukrep, ki lahko prispeva k zmanjševanju skupnih stroškov zmanjševanja. Učinkovitost trgovanja z emisijskimi dovoljenji pri izpustih strupenih snovi je omejena, ker lahko brez dodatnih zapletenih korektiv zaradi možne krajevne zgostitve emisij povzroča lokalno prekomerno imisije. Teh omejitev pri toplogrednih plinih ni, ker njihov učinek ni odvisen od mesta njihovega izpusta. Mednarodno trgovanje z emisijami je eksplicitno predvideno v Kyotskem protokolu, nekatere države pa že razvijajo mehanizme za trgovanje na nacionalnem nivoju. Za Slovenijo zanimiva alternativa trgovanju z emisijskimi dovoljenji je omogočanje trgovanja z oprostivami v okviru CO₂ takse, ki je v osnutkih te nastavke že vsebovala. Z vstopom v EU se bo Slovenija vključila v njen sistem trgovanja z emisijami, ki se že pripravlja. Zato je potrebno priprave EU na tem področju spremljati.

Odločitve posameznikov in gospodarskih družb, povezane z emisijami toplogrednih plinov so v veliki meri ekonomsko pogojene. Zmanjševanje emisij toplogrednih plinov je večinoma povezano z investicijami, ki imajo dolgoročen značaj. Odsotnost premočrtnih usmeritev na področju cen posameznih energentov in njihovih razmerij, ki jih vlada lahko sooblikuje, ne ustvarja ugodnih pogojev za zmanjševanje emisij toplogrednih plinov. Zato je pglavitni cilj zagotoviti jasne pogoje gospodarjenja vsaj za srednjeročno obdobje ter javno deklarativno zavezanost države k ustvarjanju pogojev za varčno rabo energije in trajnostni razvoj.

Učinkovita izraba ekonomskih instrumentov v okviru zelene davčne reforme narekuje tudi modifikacijo odhodkovne strani proračuna. Za spodbujanje ukrepov učinkovite rabe energije, energetske sanacije stavb v državni lasti, večjo izrabo obnovljivih virov, spremembe izbire prometnega sredstva in drugih aktivnosti zmanjševanja emisij toplogrednih plinov bo potrebno znatno povečati proračunska sredstva. Zato je

predvideno, da se bo del CO₂ takse namensko uporabil za spodbujanje teh dejavnosti prvenstveno za subvencioniranje obrestne mere naložb.

Izhodišče pri pripravi ekonomskih instrumentov predvsem s področja davkov in davčnih olajšav je, da morajo problematiko reševati celovito, tako glede sistema plačevanja, kot tudi namena oziroma davčnega zavezanca. Pogoji poslovanja z vidika obdavčitve morajo biti znani, transparentni in načelno enaki za vse udeležence. Posebne primere bo potrebno reševati s sistemskimi davčnimi predpisi. Pri pripravi ukrepov bo upoštevana tudi skladnost z ureditvijo, direktivami in ter drugimi predpisi EU s področja obdavčevanja in subvencioniranja.

V okviru strategije so predvideni tudi prostovoljni sporazumi državne uprave s povzročitelji emisij. To je instrument, ki se v Sloveniji še ne uporablja. Prednost tega mehanizma je, da omogoča podjetjem večjo fleksibilnost pri zmanjševanju emisij. Ker podjetja bolje poznajo svoje specifične možnosti od zakonodajalca, je tak pristop lahko ekonomsko učinkovitejši v primerjavi z regulatornimi ukrepi.

6. Nosilci zmanjševanja emisij

Za ublažitev podnebnih sprememb so potrebne korenite spremembe, ki zahtevajo podporo in sodelovanje čim večjega deleža družbe. Za uspešen odziv na zahteve zmanjševanja emisij toplogrednih plinov bo poleg neposrednih vladnih aktivnosti potrebno sodelovanje različnih interesnih skupin, organizacij, poslovnih subjektov in ne nazadnje posameznikov.

Vlada in državna uprava sta odgovorni za pripravo ustrezne strategije in programa za ublažitev podnebnih sprememb ter sistemskih okvirov, ki omogočajo njihovo izvajanje. Vlada mora zagotoviti, da posamezni sektorski razvojni programi niso v nasprotju s cilji zmanjševanja emisij na nacionalnem nivoju in načeli trajnostnega razvoja. Zato mora postaviti jasne cilje za posamezna področja, spremljati stanje in ugotavljati napredek. Vlada bo v okviru svojih pristojnosti pripomogla, da imajo druge organizacije, kot na primer lokalne skupnosti, primerne pristojnosti in pogoje, da lahko na področju svojega delovanja aktivno prispevajo k zmanjševanju emisij toplogrednih plinov. Vlada bo vplivala na razvoj do okolja odgovornega življenjskega stila z informacijskimi kampanjami pa tudi z ekonomskimi instrumenti. Posebna odgovornost vlade in državne uprave je, da je zgled zmanjševanja emisij toplogrednih plinov pri svojem delovanju, kot na primer z zmanjševanjem porabe energije v državnih stavbah in voznem parku. V okviru Vlade je Ministrstvo za okolje in prostor zadolženo za usmerjanje in koordinacijo dejavnosti na področju spremembe podnebja. Vlada je septembra 1997 ustanovila Slovenski komite za vprašanja spremembe podnebja, katerega osrednja naloga je usklajevanje dejavnosti za izvajanje državne politike na tem področju.

Lokalne skupnosti imajo v okviru svojih pristojnosti možnost vpliva na nekatera področja, ki bistveno vplivajo na emisije toplogrednih plinov. Tako so v pristojnosti lokalnih skupnosti lokalni energijski koncepti, oddajanje koncesij za oskrbo z nekaterimi energenti, nekatere, predvsem večje, pa imajo v lasti tudi javna podjetja za oskrbo z energijo. Lokalne skupnosti določajo prometno ureditev in urejajo javni transport, preko obveznih javnih služb pa skrbijo za ravnanje z odpadki. V njihovi pristojnosti je tudi prostorsko načrtovanje, ki dolgoročno postavlja okvire na zmanjševanje emisij toplogrednih plinov. Izkušnje nekaterih držav, ki uspešno zmanjšujejo emisije toplogrednih plinov, kažejo na nujnost aktivnega vključevanja lokalnih skupnosti. Tako je na primer v Avstriji več kot 100 lokalnih skupnosti sprejelo prostovoljne obveznosti zmanjševanja emisij toplogrednih plinov in v ta namen pripravila in izvaja ustrezne programe. Motiv za sodelovanje lokalnih skupnosti je predvsem v spoznanju, da je zmanjševanje emisij toplogrednih plinov bistvena komponenta trajnostnega razvoja. Pričakujemo lahko, da bodo tiste lokalne skupnosti, ki bodo pravočasno pristopile k zmanjševanju emisij toplogrednih plinov, strukturno bolj prilagojene izzivom prihodnosti in s tem potencialno ekonomsko uspešnejše. Zmanjševanje emisij toplogrednih plinov pripomore k razvoju lokalne ekonomije in pridobivanju novih delovnih mest, saj se sredstva, sicer namenjena za nakup energentov, v večji meri porabljajo znotraj lokalne skupnosti. Aktivnosti za zmanjševanje emisij toplogrednih plinov večinoma potekajo v povezavi z ukrepi izboljšanja pogojev za kakovost življenja (kvaliteta zraka, obremenitve s hrupom, priprave novih prometnih ureditev...). Praviloma so lokalne skupnosti deležne spodbud, tudi finančnih, za njihovo aktivno sodelovanje pri načrtovanju in izvajanju ukrepov za zmanjševanje emisij toplogrednih plinov.

Ugotavljamo, da je v Sloveniji aktivno sodelovanje lokalnih skupnosti pri zmanjševanju emisij toplogrednih plinov šele na začetku. Pričakujemo, da bo ob ustreznem informiranju in spodbudah več lokalnih skupnosti pristopilo oblikovanju svojih programov, tudi v okviru priprave Lokalne Agende 21.

Sodelovanje gospodarskih družb je ključnega pomena za uspešno zmanjševanje emisij. V ta namen bo potrebno v okviru zmanjševanja emisij toplogrednih plinov uporabiti instrumente, ki bodo omogočali prožnost izvajanja in pobudo gospodarskih družb. Oblikovanje novih tržnih niš, povezanih z zmanjševanjem emisij, nudi gospodarskim družbam nove izzive. Gospodarske družbe že spoznavajo, da brez razvoja in uvajanja novih tehnologij, ki so praviloma energetsko učinkovitejše, dolgoročno ogrožajo svoj obstoj na trgu.

Interesne skupine, kot so nevladne okoljske organizacije, strokovna društva, sindikati in poslovna združenja, zastopajo veliko ljudi. Potrebno je, da interesne skupine v čim večji meri sodelujejo pri povečevanju ozaveščenosti o nujnosti ublažitve in prilagoditve spremembi podnebja ter aktivno prispevajo pri pridobivanju konsenza o možnostih, načinih in priložnostih zmanjševanja emisij ter trajnostnega razvoja. Vlada in še posebej Ministrstvo za okolje in prostor bosta v skladu z Nacionalnim programom varstva okolja vzpodbujala dialog različnih interesnih skupin pri zmanjševanju emisij toplogrednih plinov. Omogočena bo široka udeležba javnosti pri oblikovanju in spremljanju izvajanja politik in strategij na tem področju. Za podporo delovanju okoljskih nevladnih organizacij in strokovnih društev, ki so dejavna na področjih, relevantnih za spremembo podnebja, bosta Vlada in Ministrstvo za okolje in prostor namenila več sredstev.

Neposredna vključenost posameznikov pri zmanjševanju emisij je posebej pomembna. Ocenjuje se, da je z varčnim ravnanjem na delovnem mestu, doma in pri vožnji z avtomobilom mogoče zmanjšati porabo energije in s tem emisije CO₂ v večini primerov za okoli 5%. Posameznik tako s svojim ravnanjem neposredno in posredno vpliva na okoli polovico skupnih emisij CO₂. Z vplivi individualnih odločitev se srečujemo tudi pri emisijah toplogrednih plinov, povezanih z ravnanjem z odpadki. Kumulativnega učinka dejavnost posameznikov ne kaže podcenjevati. Ugotavljamo pa, da je informiranost posameznikov o povezavi med njihovo rabo energije in podnebnimi spremembami ter drugimi okoljskimi vidiki preslaba.

7. Razvoj in raziskave

Zmanjševanja emisij toplogrednih plinov ob hkratni gospodarski rasti in naraščanju življenjskega standarda ne bo mogoče doseči brez poudarjenega tehnološkega razvoja in spremljajočih raziskav. Strateški cilj industrijskega razvoja v okviru ublažitve podnebnih sprememb je doseči večjo dodano vrednost na enoto emisij toplogrednih plinov. V ta namen je potrebno spodbujati prehod od izdelkov, kjer večji del dosežene cene predstavljajo stroški surovin in energije na proizvodnjo izdelkov, ki jim ceno določa potrebno znanje in uporaba kompleksnih tehnologij. Tehnološki razvoj ni pomemben samo za prestrukturiranje proizvodnje. Tudi pri uporabi obstoječih tehnologij so možne izboljšave in optimizacije, ki lahko hkrati pripomorejo k večji ekonomski učinkovitosti in zmanjševanju specifičnih emisij na enoto proizvoda. Pomembne je tudi razvoj in raziskave usmerjene v zmanjševanje odvisnosti od fosilnih virov energije. Zato je za doseganje ciljev strategije potrebno povečati obseg aplikativnih raziskav, katerih rezultati lahko pripomorejo k zmanjševanju emisij toplogrednih plinov. Pomembno je čim večji delež teh aplikativnih raziskav povezati z demonstracijskimi projekti in poskrbeti za tesno sodelovanje akademskih in raziskovalnih institucij z gospodarstvom, z namenom pospešitve prehoda razvojnih dosežkov v prakso.

Raziskave so potrebne tudi za podporo pri načrtovanju, optimizaciji in spremljanju učinkovitosti programa za zmanjševanje emisij toplogrednih plinov. Gre za izrazito kompleksno ekonomsko, tehnično, sociološko in okoljsko tematiko z velikim številom med seboj povezanih procesov in učinkov. Te je potrebno večkriterijsko ovrednotiti in glede na izhodišča te strategije optimirati. Zato je najpomembneje zagotoviti širok, metodološko izdelan, interdisciplinaren sistemski pristop in kontinuiteto raziskav.

8. Ozaveščanje in izobraževanje

Seznanjenost javnosti s posledicami in z vzroki podnebnih sprememb ter možnostmi za njihovo ublažitev se v Sloveniji izboljšuje, vendar še ni dosegla zadovoljive ravni. Še bolj pomanjkljivo je vedenje o vplivu življenjskega stila in odločitev na nivoju posameznika na emisije toplogrednih plinov. Brez večje osveščenosti javnosti, za katero pa je predpogoj boljša seznanjenost, bo le težko doseči konsenz o ublažitvi podnebnih sprememb in ni pričakovati potrebnih sprememb življenjskega stila. Za boljšo informiranost bo Ministrstvo za okolje in prostor že v letu 2000 pripravilo zloženko o spremembi podnebja, ki bo vsebovala tudi pregled

možnosti, kako lahko posameznik prispeva k zmanjšanju emisij toplogrednih plinov. Poskrbljeno bo tudi za večjo navzočnost te problematike v drugih medijih. Ministrstvo za okolje in prostor bo posebej spodbujalo dejavnost nevladnih okoljskih in drugih strokovnih organizacij na tem področju. Potrebno bo zagotoviti, da bo tematiki podnebnih sprememb zagotovljen ustrezen poudarek v okoljski vzgoji, ki jo predvideva Nacionalni program varstva okolja.

Izboljšati bo treba tudi seznanjenost strokovnjakov s področij, ki lahko v okviru svojega poklicnega delovanja pripomorejo k ustvarjanju pogojev za zmanjševanje emisij toplogrednih plinov. Prikaz možnosti in načinov za zmanjševanje emisij toplogrednih plinov je smiselno vključiti v okvir strokovnega usposabljanja prostorskih načrtovalcev, arhitektov, projektantov, upravljavcev in vzdrževalcev energetskega opremlenja ter vzdrževalcev vozil in hladilne tehnike. Posebej pomembno pa je že v letu 2001 vključiti osnove varčne vožnje tudi v izobraževanje in preverjanje znanja za pridobitev vozniškega izpita.

Izboljšati bo potrebno tudi seznanjenost določevalcev v gospodarstvu, lokalnih skupnostih in državni upravi. V ta namen bo Ministrstvo za okolje v sodelovanju z drugimi ministrstvi poskrbelo za boljše informiranja in pripravilo več delavnic namenjenih predstavitvi strateške dimenzije, novih poslovnih priložnosti in dobim-dobiš ukrepov (ukrepov, ki poleg zmanjševanja emisij toplogrednih plinov pripomorejo tudi k večji ekonomski učinkovitosti, zagotavljanju novih delovnih mest, tehnološkemu in regionalnemu razvoju, izboljšani kvaliteti življenja..), ki jih prinaša aktivna politika zmanjševanja emisij toplogrednih plinov.

9. Izpolnjevanje obveznosti s kyotskimi mehanizmi

Kyotski protokol predvideva za izpolnjevanje nacionalnih obveznosti zmanjševanja toplogrednih plinov kot dodatne mehanizme trgovanje z emisijami, skupno izvajanje (Joint Implementation - JI) in mehanizem čistega razvoja (Clean Development Mechanism - CDM) s skupnim poimenovanjem kyotski mehanizmi. Mehanizmi še niso povsem izdelani, pričakuje pa se, da bodo nekatere države, predvsem ZDA, znaten del svojih obveznosti izpolnile z njihovo uporabo. Način implementacije kyotskih mehanizmov še ni izdelan, pričakuje pa se da bo dogovorjen na 6 konferenci pogodbenic novembra leta 2000. Cena enote zmanjšanja emisij je še močno negotova, ocene pa se gibljejo vse do 100 USD/tono CO₂, verjetnejša pa je ocena med 20 in 50 USD/tono CO₂.

Trgovanje z emisijami bo potekalo med državami z obveznostmi zmanjševanja emisij neposredno ali preko posrednikov. Tudi pri skupnem izvajanju sodelujejo države, ki imajo obveznosti zmanjševanja emisij. Skupno izvajanje omogoča državi investitorki, ki sovlaga v projekt zmanjševanja emisij toplogrednih plinov v državi gostiteljici, pridobitev dela enot zmanjšanja emisij. Zmanjšanje emisij, ki se prenese na državo investitorko, se državi gostiteljici projekta ne upošteva v okviru obveznosti po Kyotskem protokolu. Pri mehanizmu čistega razvoja pa razvita država z obveznostmi sofinancira projekt v državi v razvoju, ki nima obveznosti zmanjševanja emisij toplogrednih plinov.

Značilno za projekte JI je, da se bodo povezovali partnerji iz komplementarnih držav. Gostiteljice projektov bodo države, ki nimajo težav z izpolnjevanjem obveznosti Kyotskega protokola in imajo velike potenciale zmanjševanja emisij toplogrednih plinov z majhnimi stroški. V to skupino sodijo predvsem države v tranziciji. Na drugi strani bodo projekte JI sofinancirale razvite države, kjer zahteva zmanjševanje emisij toplogrednih plinov večje stroške. Za te države je lahko ugodneje, da del svojih obveznosti izpolnijo s pridobitvijo enot zmanjšanja emisij v tujini ter hkrati širijo trg za svoje izdelke in tehnologije.

V Sloveniji bo zmanjševanje emisij toplogrednih plinov zahtevna naloga, povezana z bistveno večjimi stroški kot v večini držav v tranziciji. Slovenija se praviloma v projekte JI ne bo vključevala kot država gostiteljica. V nasprotnem bi morali ponuditi projekte, kjer bo strošek zmanjševanja emisij toplogrednih plinov nizek, svoje obveznosti zmanjševanja emisij toplogrednih plinov pa bi Slovenija reševala z dražjimi ukrepi.

Zaradi zahtevnosti zmanjševanja emisij toplogrednih plinov v Sloveniji se kot opcija ponuja uporaba kyotskih mehanizmov za zadostitev nacionalnih obveznosti. Celovita analiza teh možnosti še ni opravljena, ocenjujemo pa, da so morebitne koristi Slovenije v tem primeru bistveno manjše od tistih, ki jih pričakujejo razvite države. Hkrati pa lahko pomeni uporaba kyotskih mehanizmov odlaganje strateško pomembnega prestrukturiranja pri oskrbi z energijo in v industriji ter znatno težje izpolnjevanje obveznosti v drugem ciljnem obdobju

zmanjševanja emisij toplogrednih plinov. Zato bodo imeli pri izpolnjevanju obveznosti iz Kyotskega protokola prednost domači ukrepi. Slovenija si bo prizadevala, da bo z domačimi ukrepi izpolnjen večji del obveze zmanjšanja.

Slovenija z nekaterimi izjemami objektivno še ni pomemben ponudnik tehnologij in rešitev za zmanjšanje emisij toplogrednih plinov. Uporabo kyotskih mehanizmov bo potrebno usmerjati tako, da ne bo pomenila predvsem neto odliva sredstev iz Slovenije ter jo zato usklajevati s tehnološkim razvojem in razvojnimi spodbudami. Možnosti mehanizma čistega razvoja je smiselno izkoristiti pri projektih, ki jih slovenska podjetja izvajajo in jih bodo izvajala v državah v razvoju, predvidoma pa tudi v okviru pakta stabilnosti v jugovzhodni Evropi.

10. Priprava programa zmanjševanja emisij toplogrednih plinov in integracija v sektorske politike

Za doseg izpolnjevanja obveznosti zmanjševanja emisij toplogrednih plinov bo v skladu z Nacionalnim programom varstva okolja potrebno pripraviti program, ki bo nadgradil in operacionaliziral to strategijo. Emisije toplogrednih plinov so neposredna ali posredna posledica širokega spektra dejavnosti. Ker čistilnih naprav za emisije toplogrednih plinov ni na voljo, zmanjševanje emisij toplogrednih plinov močno posega v način in obseg dejavnosti. Zato večina ukrepov in instrumentov sodi neposredno v sklop sektorskih razvojnih programov. To bo potrebno upoštevati pri pripravi in izvajanju programa zmanjševanja emisij.

Strategijo zmanjševanja emisij je pripravilo Ministrstvo za okolje in prostor v sodelovanju z relevantnimi resorji in zainteresirano javnostjo po načelu od zgoraj navzdol kot prvi korak v procesu sistematičnega zmanjševanja emisij. Pri pripravi programa bo uporabljeno načelo od spodaj navzgor. Relevantni resorji bodo v okviru svojih razvojnih programov, že sprejetih ali v procesu priprave, izdelali sektorske programe zmanjševanja emisij toplogrednih plinov v skladu z izhodišči in kriteriji te strategije. Usklajeni sektorski programi bodo hkrati sestavni del nacionalnega programa zmanjševanja emisij toplogrednih plinov in matičnih programov. Usklajevanje bo koordiniralo Ministrstvo za okolje in prostor.

Sektorski programi zmanjševanja emisij toplogrednih plinov bodo vsebovali:

- evidenco emisij toplogrednih plinov,
- instrumente in ukrepe za doseganje sektorskih ciljev in njihovo evaluacijo v skladu s kriteriji te strategije,
- ocena stroškov zmanjševanja emisij,
- projekcijo emisij brez ukrepov, z že sprejetimi ukrepi in z dodatnimi ukrepi za zadostitev obveznosti iz Kyotskega protokola.

Najpomembnejši sektorski programi, ki jih bo treba uskladiti za doseganje ciljev zmanjševanja emisij toplogrednih plinov so:

- Nacionalni energetske program – v pripravi,
- Resolucija o prometni politiki Republike Slovenije - v parlamentarni proceduri.
- Program reforme slovenskega kmetijstva – sprejet,
- Program razvoja gozdov v Sloveniji – sprejet (glede na možnost upoštevanja ponorov za izpolnjevanje obveznosti po Kyotskem protokolu),
- Strategija ravnanja z odpadki - sprejeta.

Vidike zmanjševanja emisij toplogrednih plinov bo potrebno vgraditi tudi v strateške dokumente kot so:

- Strategija gospodarskega razvoja Slovenije – v pripravi.
- Prostorski plan Republike Slovenije – v pripravi.

V okviru nacionalnega programa bodo sektorjem podeljene emisijske kvote, za kar bo potrebno pripraviti ustrezne zakonske podlage. Pripravljeni bodo tudi mehanizmi, ki bodo sektorjem z uporabo ekonomskih instrumentov omogočali določeno stopnjo fleksibilnosti pri doseganju emisijskih kvot.

Slovenija še nima izdelane strategije varstva zraka, kot jo predvideva Nacionalni program varstva okolja. Preseganje mejnih imisijskih vrednosti in s tem škodljivi vplivi na zdravje ljudi in okolje ter obveznosti zmanjševanja emisij po Konvenciji o čezmejnem onesnaževanju zraka na velike razdalje dodatno poudarjajo nujnost sistemske ureditve tega področja. Ukrepi za varstvo zraka in ublažitev spremembe podnebja so med seboj močno povezani, zato lahko ob usklajenem pristopu do teh področij dosežemo cilje z manjšimi stroški, tako v fazi priprave strategij in programov, kot še bolj pri izvajanju ukrepov. Zato se bo strategija varstva zraka pripravljala vzporedno, a v enovitem procesu s programom zmanjševanja emisij toplogrednih plinov.

11. Kratkoročni akcijski načrt zmanjševanja emisij

Stanje poznavanja narodnogospodarskih in drugih vidikov zmanjševanja emisij toplogrednih plinov ter trenutno premajhna usklajenost resorjev še ne omogoča izdelave celovitega programa zmanjševanja emisij toplogrednih plinov. Nekateri ukrepi zmanjševanja emisij, med njimi predvsem CO₂ taksa, že učinkujejo, vendar je zaradi dolgoročnosti zmanjševanja emisij nujno v čim krajšem času, še pred sprejetjem programa, začeti z izvajanjem dodatnih ukrepov zmanjševanja emisij toplogrednih plinov. Hkrati je po določitih Kyotskega protokola treba izkazati očitni napredek pri zmanjševanju emisij do leta 2005. V kratkoročnem akcijskem načrtu so strnjene dejavnosti, ki zahtevajo takojšen začetek realizacije, sicer ne bo mogoče izpolniti obveznosti Kyotskega protokola z ukrepi v Sloveniji.

Tabela 36: *Kratkoročni akcijski načrt zmanjševanja emisij toplogrednih plinov – aktivnosti.*

	Aktivnosti
1	Priprava sistemskih ukrepov za spodbujanje kogeneracije in določitev njenega časovno progresivnega minimalnega deleža pri proizvodnji električne energije do leta 2010
2	Priprava sistemskih ukrepov za spodbujanje rabe obnovljivih virov energije in določitev njihovega časovno progresivnega minimalnega deleža v porabi skupne energije in proizvodnji električne energije do leta 2015
3	Priprava in začetek izvajanja programa energetske izrabe lesne biomase
4	Priprava osnov za usklajeno izrabo hidropotencialov
5	Intenziviranje informacijskih in svetovalnih aktivnosti ter demonstracijskih ukrepov učinkovite rabe energije za gospodinjstva, javni in storitveni sektor, promet ter industrijo, dodatne subvencije
6	Uvedba obveznega označevanja razreda energetske učinkovitosti in specifične porabe energije gospodinskih naprav in osebnih vozil
7	Priprava in začetek izvajanja programa energetske pregledov, energetskega managementa in postopne energetske sanacije stavb v državni lasti, postavitev zakonskih in organizacijskih osnov za uvajanje investiranja v ukrepe učinkovite rabe energije s strani tretje stranke v javnem sektorju
8	Priprava prostovoljnega sporazuma zmanjševanja specifičnih emisij PFC in CO ₂ ter porabe električne energije pri proizvodnji aluminija, priprava prostovoljnih sporazumov zmanjševanja specifičnih emisij CO ₂ v z energetske intenzivnimi panogami industrije
9	Novelacija in implementacija predpisov za zmanjšanje toplotnih izgub pri novogradnjah in renovacijah obstoječih stanovanjskih in poslovnih zgradb z izdelanim sistemom za njihovo uveljavljanje
10	Priprava novih predpisov o maksimalnih izgubah toplote dimnih plinov in emisijah za obstoječe in nove male kurilne naprave, ter priprava sistema za njihovo uveljavljanje
11	Dokapitalizacija Sklada za učinkovito rabo energije in Ekološko-razvojnega sklada, obvezen kriterij za dodelitev sredstev bo zmanjševanje specifičnih emisij toplogrednih plinov, večji delež sredstev namenjenih prvenstveno zmanjševanju emisij toplogrednih plinov.

12	Priprava na uvedbo diferencirane CO ₂ takse za porabo električne energije za gospodinjstva, javni in storitveni sektorji ter industrijo
13	Uvedba trošarine sorazmerne normni porabi goriv pri nakupu novih osebnih motornih vozil in uvedba obveznega merila normne porabe pri nakupih osebnih vozil v okviru javnih naročil.
14	Izdelava analiz in priprava ukrepov za zmanjševanje emisij toplogrednih plinov in strupenih snovi prometa v urbanih okoljih
15	Priprava sistemskih ukrepov za spodbujanje javnega transporta
16	Doslednejše uveljavljanje predpisov o največjih hitrosti vožnje motornih vozil izven naselij
17	Priprava sistemskih ukrepov za povečanje deleža železnice pri tranzitu blaga skozi Slovenijo in spodbujanje javnega transporta
18	Vključitev tematike tehnik varčne vožnje v programe usposabljanja za pridobitev voznških dovoljenj vseh kategorij
19	Priprava in uveljavitev obveznih periodičnih pregledov sestave izpušnih plinov in nastavitvev motorjev cestnih motornih vozil
20	Dolgoročni načrt povečevanja cestnin tovornih vozil za zmanjševanje emisij toplogrednih plinov
21	Povečanje osnove CO ₂ takse goriv za pogon motornih vozil
22	Vgradnja vidika zmanjševanja emisij in povečevanja ponorov CO ₂ v kmetijsko in gozdarsko politiko in izdelava načel dobre kmetijske prakse z vgrajenimi elementi zmanjševanja emisij toplogrednih plinov
23	Sprejetje in spremljanje izvajanja pravilnika o odlaganju odpadkov in uredbe o taksi za obremenjevanje okolja zaradi odlaganja odpadkov
24	Odstranjevanje ovir za energetska izrabo odpadkov
25	Spodbude lokalnim skupnostim za sprejetje prostovoljnih obvez zmanjševanja emisij toplogrednih plinov, priprava in izvajanje lokalnih programov zmanjševanja emisij toplogrednih plinov
26	Spodbude nevladnim okoljskim in strokovnim organizacijam za delovanje na področju ublažitve in prilagoditve spremembi podnebja
27	Evaluacija možnosti in učinkov izpolnjevanja obveznosti zmanjševanja emisij s kyotskimi mehanizmi, spremljanje priprav na trgovanje z emisijami v EU in informiranje podjetij o možnostih pridobitev emisijskih kvot pri investicijah v tujini
28	Obvezna obravnava neposrednih, posrednih in izogibnih emisij pri presojah vplivov na okolje in investicijah napajanih, iz proračunskih sredstev ter uvajanje strateških okoljskih presoj pri pripravi in evaluaciji sektorskih razvojnih programov
29	Spodbujanje uvajanja sistemov za ravnanje z okoljem po ISO 14000 ter EMAS v proizvodna in storitvena podjetja
30	Vključitev elementov zmanjševanja emisij toplogrednih plinov prometa in energetike v prostorsko načrtovanje

12. Spremljanje izvajanja

Prvi pogoj za uspešno izvajanje programov zmanjševanja emisij toplogrednih plinov je ažurno sledenje emisij in učinkov posameznih ukrepov. Zmanjševanje emisij mora potekati dinamično, tako da osnovne usmeritve in ukrepi ostajajo, kot odgovor na spremembe v družbi, napredek tehnologije in spremenjene zunanje vplivne parametre (cene energentov na svetovnem tržišču, nadaljevanje vključevanja v EU ...), pa se dodajajo novi ukrepi in instrumenti obvladovanja emisij toplogrednih plinov. Njihovo pripravo tekoče koordinira Ministrstvo za okolje in prostor v sodelovanju z drugimi resorji. Predvideno je, da se bo v letu 2001 sprejeti program zmanjševanja emisij posodabljal v dvoletnih obdobjih.

Ministrstvo za okolje in prostor v sodelovanju z drugimi resorji pripravi letno poročilo o stanju emisij toplogrednih plinov za preteklo leto, učinkih ukrepov za njihovo zmanjševanje in morebitnih ovirah pri izpolnjevanju obveznosti Kyotskega protokola. To poročilo po potrditvi Nacionalnega komiteja za vprašanja spremembe podnebja vladi predstavi njegov predsednik, minister za okolje in prostor.

Ministrstvo za okolje in prostor v sodelovanju z drugimi resorji bo javnost redno obveščalo o stanju emisij, ukrepih za njihovo zmanjševanje in učinkih njihovega izvajanja.