NIR 2012

IZVJEŠĆE O INVENTARU STAKLENIČKIH PLINOVA NA PODRUČJU REPUBLIKE HRVATSKE ZA RAZDOBLJE 1990. – 2010.

Lipanj 2012.

AGENCIJA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA

MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA I PRIRODE

AGENCIJA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA

IZVJEŠĆE O INVENTARU STAKLENIČKIH PLINOVA NA PODRUČJU REPUBLIKE HRVATSKE ZA RAZDOBLJE 1990. - 2010. (NIR 2012)

Izvješće Konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime i Kyoto protokolu

EKONERG – Institut za energetiku i zaštitu okoliša, d.o.o.
Koranska 5, 10000 Zagreb, Hrvatska

Naručitelj: Agencija za zaštitu okoliša

Ugovor br.: 10-10-1215/1

Naslov:

IZVJEŠĆE O INVENTARU STAKLENIČKIH PLINOVA NA PODRUČJU REPUBLIKE HRVATSKE ZA RAZDOBLJE 1990. - 2010. (NIR 2012)

Voditelj projekta: Mr. sc. Andrea Hublin, dipl. ing.

Autori:

Energetika: univ. spec. oecoing. Iva Švedek, dipl. ing.
Industrijski procesi: mr. sc. Andrea Hublin, dipl. ing., Renata Kos, dipl. ing.
Uporaba otapala i ostalih proizvoda: Renata Kos, dipl. ing., mr. sc. Andrea Hublin, dipl. ing.
Poljoprivreda: Berislav Marković, mag. ing. prosp. arch.
LULUCF: Delfa Radoš, dipl. ing., Berislav Marković, mag. ing. prosp. arch., dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl. ing., uz pomoć Petera Weissa (Agencija za zaštitu okoliša Republike Austrije)
Otpad: mr. sc. Andrea Hublin, dipl. ing.
Procjena nesigurnosti i ključnih izvora emisije: Ivana Hladki, dipl. ing.
QA/QC: Davor Vešligaj, dipl. ing.
CRF baza podataka: univ. spec. oecoing. Iva Švedek, dipl. ing.

Vanjski autori:

Stručnjak za energetsku bilancu: dr. sc. Branko Vuk, dipl. ing. (Energetski institut Hrvoje Požar)
Nacionalni registar: Bernarda Rožman, dipl. ing. (Agencija za zaštitu okoliša)

Direktor Odjela za zaštitu okoliša: Direktor:

Davor Vešligaj, dipl. ing. Mr. sc. Zdravko Mužek, dipl. ing.

Zagreb, lipanj 2012.

SADRŽAJ:

POPIS KRATICA XII

POPIS TABLICA I SLIKA XIII

SAŽETAK XVIII

ES.1. OSNOVNE INFORMACIJE O INVENTARIMA STAKLENIČKIH PLINOVA I KLIMATSKIM PROMJENAMA XVIII

ES.1.1. INSTITUCIONALNA I ORGANIZACIJSKA STRUKTURA U PRIPREMI INVENTARA EMISIJA STAKLENIČKIH PLINOVA XX

ES.1.2. OSNOVNE INFORMACIJE O DODATNIM ZAHTJEVIMA PREMA ČLANKU 7, STAVKU 1 KYOTSKOG PROTOKOLA XXII

ES.2. SAŽETAK TRENDOVA VEZANIH UZ NACIONALNE EMISIJE I ODLIVE XXIII

ES.3. PRIKAZ TRENDOVA EMISIJA I ODLIVA STAKLENIČKIH PLINOVA XXIV

ES.3.1. EMISIJA UGLJIKOVOG DIOKSIDA (CO_2) XXVI

ES.3.1.1. ENERGETIKA XXVI

ES.3.1.2. INDUSTRIJSKI PROCESI XXVIII

ES.3.1.3. ODLIVI UGLJIKOVOG DIOKSIDA (CO_2) XXIX

ES.3.2. EMISIJE METANA (CH_4) XXX

ES.3.3. EMISIJE DIDUŠIKOVOG OKSIDA (N_2O) XXXI

ES.3.4. EMISIJE HALOGENIRANIH UGLJIKOVODIKA (HFC, PFC) I SF_6 XXXII

ES.4. EMISIJE INDIREKTNIH STAKLENIČKIH PLINOVA XXXIII

2. DIO: GODIŠNJE IZVJEŠĆE O INVENTARU 1

1. UVOD 2

1.1. OSNOVNE INFORMACIJE O INVENTORIMA STAKLENIČKIH PLINOVA, KLIMATSKIM PROMJENAMA I DODATNIM ZAHTJEVIMA PREMA ČLANKU 7, STAVKU 1 KYOTSKOG PROTOKOLA 2

1.1.1. OSNOVNE INFORMACIJE O INVENTARIMA STAKLENIČKIH PLINOVA I KLIMATSKIM PROMJENAMA 2

1.1.2. OSNOVNE INFORMACIJE O DODATNIM ZAHTJEVIMA PREMA ČLANKU 7, STAVKU 1 KYOTSKOG PROTOKOLA 4

1.2. KRATKI OPIS INSTITUCIONALNOG USTROJA ZA PRIPREMU INVENTARA 5

1.2.1. PREGLED INSTITUCIONALNOG, ZAKONODAVNOG I PROCEDURALNOG USTROJA ZA PRIKUPLJANJE INFORMACIJA O DODATNIM ZAHTJEVIMA PREMA ČLANKU 7, STAVKU 1 KYOTSKOG PROTOKOLA 7

1.3. KRATKI OPIS PROCESA PRIPREME INVENTARA 7

1.4. KRATKI OPIS KORIŠTENIH METODOLOGIJA PRORAČUNA I IZVORA PODATAKA ...8
1.5. KRATKI OPIS KLJUČNIH IZVORA EMISIJA ...11
1.6. INFORMACIJE O QA/QC PLANU UKLJUČUJUĆI VERIFIKACIJU I POSTUPANJE S PITANJIMA POVJERLJIVOSTI ...13
1.6.1. QA/QC PLAN ...13
1.6.2. VERIFIKACIJA I POVJERLJIVOST ...15
1.7. PROCJENA NESIGURNOSTI ...16
1.8. OPĆA OCJENA CJELOVITOSTI INVENTARA ...17

2. TRENDOVI EMISIJA STAKLENIČKIH PLINOVA ...18

2.1. KRATKI OPIS I OBJAŠNJENJE TRENDOVA EMISIJA STAKLENIČKIH PLINOVA ...18
2.2. KRATKI OPIS I OBJAŠNJENJE TRENDOVA EMISIJA PO POJEDINIM PLINOVIMA ...19
2.2.1. UGLJIKOV DIOKSID – CO_2 ...20
2.2.2. METAN – CH_4 ...20
2.2.3. DIDUŠIKOV OKSID – N_2O ...20
2.2.4. FLUOROUGLJIKOVODICI – HFC I PFC ...20
2.2.5. SUMPOROV HEKSAFLUORID – SF_6 ...20
2.3. KRATKI OPIS I OBJAŠNJENJE TRENDOVA EMISIJA PO SEKTORIMA ...21
2.3.1 ENERGETIKA ...22
2.3.2. INDUSTRIJSKI PROCESI ...22
2.3.3. UPORABA OTAPALA I OSTALIH PROIZVODA ...22
2.3.4. POLJOPRIVREDA ...22
2.3.5. OTPAD ...22
2.4. KRATKI OPIS I OBJAŠNJENJE TRENDOVA EMISIJA ZA INDIREKTNE STAKLENIČKE PLINOVE I SO_2 ...23

3. ENERGETIKA (CRF SEKTOR 1) ...25

3.1. PREGLED SEKTORA ...25
3.1.1. PREGLED ENERGETSKE SITUACIJE ...25
3.1.2. PREGLED EMISIJA ...31
3.2. AKTIVNOSTI PRI KOJIMA DOLAZI DO IZGARANJA GORIVA (CRF 1.A.) ...35
3.2.1. USPOREDBA SEKTORSKOG S REFERENTNIM PRISTUPOM ...35
3.2.2. BUNKERI BRODOVA I AVIONA U MEĐUNARODNOM PROMETU ...36
3.2.3. GORIVO KAO ULAZNA SIROVINA – NE-ENERGETSKA POTROŠNJA GORIVA ...36
3.2.4. HVATANJE CO_2 IZ DIMNIH PLINOVA TE SKLADIŠTENJE ...37
3.2.5. OPIS IZVORA EMISIJE ...37
3.2.5.1. Energetske transformacije (CRF 1.A.1.) ...37
3.2.5.2. Industrija i graditeljstvo (CRF 1.A.2.) ...45
3.2.5.3. Promet (CRF 1.A.3.) ...47
3.2.5.4. Mala stacionarna ložišta (CRF 1.A.4.) ...54
3.2.5.5. Emisije prethodnika ozona i SO_2 ...55

3.2.6. SPECIFIČNOSTI PRORAČUNA 60
3.2.7. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE 60
3.2.7.1. Prva razina proračuna (Tier 1) 61
3.2.7.2. Duga i treća razina proračuna (Tier 2/3) 62
3.2.8. NESIGURNOST PROCJENE I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE 63
3.2.8.1. Nesigurnost proračuna emisije CO_2 63
3.2.8.2. Nesigurnost proračuna emisija CH_4, N_2O i indirektnih stakleničkih plinova 64
3.2.8.3. Konzistentnost 64
3.2.9. KONTROLA I OSIGURANJE KVALITETE PRORAČUNA EMISIJE (QA/QC) 64
3.2.10. REKALKULACIJE EMISIJA 65
3.2.11. PLANIRANA POBOLJŠANJA PRORAČUNA EMISIJE 67
3.3. FUGITIVNE EMISIJE IZ GORIVA (CRF 1.B.) 69
3.3.1. OPIS IZVORA EMISIJE 69
3.3.1.1. Fugitivna emisija ugljena (CRF 1.B.1.) 69
3.3.1.2. Fugitivna emisija nafte, naftnih derivata i prirodnog plina (CRF 1.B.2.) 70
3.3.2. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE 72
3.3.3. NESIGURNOST PROCJENE I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE 72
3.3.3.1. Nesigurnost procjene 72
3.3.3.2. Konzistentnost 73
3.3.4. KONTROLA I OSIGURANJE KVALITETE PRORAČUNA EMISIJE (QA/QC) 73
3.3.5. REKALKULACIJA EMISIJE 73
3.3.6. PLANIRANA POBOLJŠANJA PRORAČUNA EMISIJE 74

4. INDUSTRIJSKI PROCESI (CRF SEKTOR 2) 76

4.1 SEKTORSKI PREGLED 76
4.2. MINERALNI PRODUKTI (CRF 2.A.) 79
4.2.1. PROIZVODNJA CEMENTA 79
4.2.1.1. Opis izvora emisije 79
4.2.1.2. Metodologija proračuna emisije 79
4.2.1.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije 83
4.2.1.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) 83
4.2.1.5. Rekalkulacija emisije 83
4.2.1.6. Planirana poboljšanja proračuna emisije 83
4.2.2. PROIZVODNJA VAPNA 84
4.2.2.1. Opis izvora emisije 84
4.2.2.2. Metodologija proračuna emisije 84
4.2.2.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije 86
4.2.2.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) 87
4.2.2.5. Rekalkulacija emisije 87
4.2.2.6. Planirana poboljšanja proračuna emisije 87

4.2.3. UPORABA VAPNENCA I DOLOMITA 87
4.2.3.1. Opis izvora emisije 87
4.2.3.2. Metodologija proračuna emisije 88
4.2.3.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije 90
4.2.3.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) 91
4.2.3.5. Rekalkulacija emisije 91
4.2.3.6. Planirana poboljšanja proračuna emisije 91
4.2.4. PROIZVODNJA I UPORABA DEHIDRATIZIRANE SODE 91
4.2.4.1. Opis izvora emisije 91
4.2.4.2. Metodologija proračuna emisije 91
4.2.4.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije 93
4.2.4.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) 94
4.2.4.5. Rekalkulacija emisije 94
4.2.4.6. Planirana poboljšanja proračuna emisije 94
4.2.5. PROIZVODNJA I UPORABA RAZLIČITIH MINERALNIH PRODUKTA 94
4.2.5.1. Opis izvora emisije 94
4.2.5.2. Metodologija proračuna emisije 94
4.2.5.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije 94
4.2.5.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) 95
4.2.5.5. Rekalkulacija emisije 95
4.2.5.6. Planirana poboljšanja proračuna emisije 95
4.3. KEMIJSKA INDUSTRIJA (CRF 2.B.) 96
4.3.1. PROIZVODNJA AMONIJAKA 96
4.3.1.1. Opis izvora emisije 96
4.3.1.2. Metodologija proračuna emisije 96
4.3.1.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije 98
4.3.1.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) 98
4.3.1.5. Rekalkulacija emisije 99
4.3.1.6. Planirana poboljšanja proračuna emisije 99
4.3.2. PROIZVODNJA DUŠIČNE KISELINE 99
4.3.2.1. Opis izvora emisije 99
4.3.2.2. Metodologija proračuna emisije 99
4.3.2.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije 101
4.3.2.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) 101
4.3.2.5. Rekalkulacija emisije 101
4.3.2.6. Planirana poboljšanja proračuna emisije 101
4.3.3. PROIZVODNJA OSTALIH KEMIKALIJA 102
4.3.3.1. Opis izvora emisije 102
4.3.3.2. Metodologija proračuna emisije 102
4.3.3.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije 103
4.3.3.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) 104
4.3.3.5. Rekalkulacija emisije 104

4.3.3.6. Planirana poboljšanja proračuna emisije 104
4.4. PROIZVODNJA METALA (CRF 2.C.) 104
4.4.1. PROIZVODNJA ŽELJEZA I ČELIKA 104
4.4.1.1. Opis izvora emisije....104
4.4.1.2. Metodologija proračuna emisije....104
4.4.1.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije....109
4.4.1.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) 109
4.4.1.5. Rekalkulacija emisije....109
4.4.1.6. Planirana poboljšanja proračuna emisije 110
4.4.2. PROIZVODNJA FEROLEGURA....110
4.4.2.1. Opis izvora emisije....110
4.4.2.2. Metodologija proračuna emisije....110
4.4.2.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije....111
4.4.2.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) 112
4.4.2.5. Rekalkulacija emisije....112
4.4.3. PROIZVODNJA ALUMINIJA 112
4.4.3.1. Opis izvora emisije....112
4.4.3.2. Metodologija proračuna emisije....112
4.4.3.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije....113
4.4.3.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) 114
4.5. OSTALA PROIZVODNJA (CRF 2.D.)....115
4.5.1. PROIZVODNJA PULPE I PAPIRA....115
4.5.1.1. Opis izvora emisije....115
4.5.1.2. Metodologija proračuna emisije....115
4.5.1.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije....115
4.5.1.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) 115
4.5.1.5. Rekalkulacija emisije....115
4.5.2. HRANA I PIĆE 116
4.5.2.1. Opis izvora emisije....116
4.5.2.2. Metodologija proračuna emisije....116
4.5.2.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije....116
4.5.2.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) 116
4.5.2.5. Rekalkulacija emisije....116
4.6. POTROŠNJA HALOGENIRANIH UGLJIKOVODIKA (HFC, PFC) I SF_6 (CRF 2.F.)..... 117
4.6.1. SUSTAVI ZA HLAĐENJE I KLIMATIZIRANJE 118
4.6.1.1. Opis izvora emisije....118
4.6.1.2. Metodologija proračuna emisije....118
4.6.1.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije....121
4.6.1.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) 121
4.6.1.5. Rekalkulacija emisije....122
4.6.1.6. Planirana poboljšanja proračuna emisije 122

4.6.2. OSTALA POTROŠNJA HALOGENIRANIH UGLJIKOVODIKA (HFC) I SF_6 122
4.6.2.1. Opis izvora emisije 122
4.6.2.2. Metodologija proračuna emisije 122
4.6.2.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije 126
4.6.2.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) 126
4.6.2.5. Rekalkulacija emisije 127
4.6.2.6. Planirana poboljšanja proračuna emisije 127
4.7. NE-ENERGETSKA UPORABA GORIVA (CRF 2.G.) 127
4.7.1. OPIS IZVORA EMISIJE 127
4.7.2. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE 127
4.8. PREGLED EMISIJA 128
4.8.1. EMISIJE STAKLENIČKIH PLINOVA 128
4.8.2. INDIREKTNI STAKLENIČKI PLINOVI 134
4.9. LITERATURA 136

5. UPORABA OTAPALA I OSTALIH PROIZVODA (CRF SEKTOR 3) 137

5.1. UPORABA OTAPALA 137
5.1.1. OPIS IZVORA EMISIJE 137
5.1.2. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE 137
5.1.3. NESIGURNOST PROCJENE I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE 140
5.1.4. KONTROLA I OSIGURANJE KVALITETE PRORAČUNA EMISIJE (QA/QC) 140
5.1.5. REKALKULACIJA EMISIJE 141
5.1.6. PLANIRANA POBOLJŠANJA PRORAČUNA EMISIJE 141
5.2. LITERATURA 142

6. POLJOPRIVREDA(CRF SEKTOR 4) 143

6.1. PREGLED SEKTORA 143
6.2. CH_4 EMISIJE IZ CRIJEVNE FERMENTACIJE DOMAĆIH ŽIVOTINJA (CRF 4.A.) 146
6.2.1. OPIS IZVORA EMISIJE 146
6.2.2. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE 146
6.2.3. NESIGURNOST PROCJENA I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE 150
6.2.4. REKALKULACIJA EMISIJA 150
6.3. GOSPODARENJE STAJSKIM GNOJEM – CH_4 EMISIJE (CRF 4.B.) 151
6.3.1. OPIS IZVORA EMISIJE 151
6.3.2. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE 151
6.3.3. NESIGURNOST PROCJENE I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE 152
6.3.4. REKALKULACIJE EMISIJE 152
6.4. N_2O EMISIJE IZ GOSPODARENJA STAJSKIM GNOJEM (CRF 4.B.) 153
6.4.1. OPIS IZVORA EMISIJE 153
6.4.2. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE 153
6.4.3. NESIGURNOST PROCJENE I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE 154

6.4.4. REKALKULACIJA EMISIJE 154
6.5. POLJOPRIVREDNA TLA (CRF 4.D.)....155
6.5.1. DIREKTNE EMISIJE IZ POLJOPRIVREDNIH TALA....156
6.5.1.1. Opis izvora emisije....156
6.5.1.2. Metodologija proračuna emisije....157
6.5.1.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije....170
6.5.1.4. Rekalkulacija emisije....170
6.5.2. DIREKTNE N_2O EMISIJE S PAŠNJAKA (CRF 4.D.2.) 172
6.5.2.1. Metodologija proračuna emisije....172
6.5.2.2. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije....173
6.5.2.3. Rekalkulacija emisije....173
6.5.3. INDIREKTNE N_2O EMISIJE USLIJED PRIMJENE DUŠIKA U POLJOPRIVREDI....173
6.5.3.1. Opis izvora emisije....173
6.5.3.2. Metodologija proračuna emisije....174
6.5.3.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije....175
6.5.3.4. Rekalkulacija emisije....175
6.6. KONTROLA I OSIGURANJE KVALITETE PRORAČUNA EMISIJE (QA/QC) 176
6.7. PLANIRANA POBOLJŠANJA PRORAČUNA EMISIJE....177
6.8. LITERATURA 178

7. KORIŠTENJE ZEMLJIŠTA, PROMJENA KORIŠTENJA ZEMLJIŠTA I ŠUMARSTVO (CRF SEKTOR 5)....179

7.1 PREGLED IZVORA EMISIJE/ODLIVA 179
7.2 ŠUMSKO ZEMLJIŠTE 186
7.2.1 OPIS....186
7.2.2 INFORMACIJE O PRISTUPIMA ZA PRIKAZ POVRŠINA TE BAZAMA PODATAKA O KORIŠTENJU ZEMLJIŠTA KORIŠTENIM PRILIKOM PRIPREME INVENTARA 188
7.2.3 DEFINICIJE KORIŠTENJA ZEMLJIŠTA I PRIMIJENJENI SUSTAVI KLASIFIKACIJE TE NJIHOVA USKLAĐENSOT S LULUCF KATEGORIJAMA....192
7.2.4 METODOLOGIJA 193
7.2.4.1 Šumsko zemljište koje ostaje šumsko (5.A.1) 193
7.2.5 NESIGURNOST PROCJENE I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE/ODLIVA……..204
7.2.6 KONTROLA I OSIGURANJE KVALITETE PRORAČUNA EMISIJE/ODLIVA (QA/QC)204
7.2.7 REKALKULACIJA EMISIJE/ODLIVA 205
7.2.8 PLANIRANA POBOLJŠANJA PRORAČUNA EMISIJE/ODLIVA 205
7.10 LITERATURA 241

8 OTPAD (CRF SEKTOR 6)....242

8.1. PREGLED SEKTORA....242
8.2. ODLAGANJE KRUTOG KOMUNALNOG OTPADA (CRF 6.A.)....244

8.2.1. OPIS IZVORA EMISIJE 244
8.2.2. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE 244
8.2.3. NESIGURNOST PROCJENE I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE 247
8.2.4. KONTROLA I OSIGURANJE KVALITETE PRORAČUNA EMISIJE (QA/QC)…… 248
8.2.5. REKALKULACIJA EMISIJE 248
8.2.6. PLANIRANA POBOLJŠANJA PRORAČUNA EMISIJE 248
8.2.6.1. Poboljšanja podataka o aktivnostima 248
8.2.6.2. Poboljšanja faktora emisije 249
8.3. UPRAVLJANJE OTPADNIM VODAMA (CRF 6.B.) 250
8.3.1. OPIS IZVORA EMISIJE 250
8.3.2. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE 250
8.3.2.1. Otpadne vode kućanstava i uslužnog sektora 250
8.3.2.2. Otpadne vode industrije 252
8.3.2.3. Ljudski sekret 253
8.3.3. NESIGURNOST PROCJENE I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE 255
8.3.4. KONTROLA I OSIGURANJE KVALITETE PRORAČUNA EMISIJE (QA/QC) 255
8.3.5. REKALKULACIJA EMISIJE 256
8.3.6. PLANIRANA POBOLJŠANJA PRORAČUNA EMISIJE 256
8.4. SPALJIVANJE OTPADA (CRF 6.C.) 257
8.4.1. OPIS IZVORA EMISIJE 257
8.4.2. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE 257
8.4.3. NESIGURNOST PROCJENE I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE 259
8.4.4. KONTROLA I OSIGURANJE KVALITETE PRORAČUNA EMISIJE (QA/QC) 259
8.4.5. REKALKULACIJA EMISIJE 259
8.4.6. PLANIRANA POBOLJŠANJA PRORAČUNA EMISIJE 259
8.5. PREGLED EMISIJA 260
8.6. LITERATURA 263

9. OSTALO (CRF SEKTOR 7) 265

10. REKALKULACIJE I POBOLJŠANJA 266

10.1. OBJAŠNJENJA I OPRAVDANOST REKALKULACIJA UKLJUČUJUĆI OČITOVANJE NA REVIZIJU 266
10.1.1. PROMJENE ILI POBOLJŠANJA METODOLOGIJA 267
10.1.1.1. Promjene u potrebnim podacima 267
10.1.1.2. Konzistentnost sa smjernicama dobre prakse 269
10.1.1.3. Metodologija 270
10.1.2. ISPRAVLJANJE POGREŠAKA 271
10.2. UTJECAJ REKALKULACIJA NA EMISIJE, UKLJUČUJUĆI KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJA 273
10.3. PLANIRANA POBOLJŠANJA INVENTARA 277

2. DIO: DODATNI ZAHTJEVI PREMA ČLANKU 7, STAVKU 1 KYOTSKOG PROTOKOLA 281

11. KP-LULUCF 282

11.1. OPĆENITE INFORMACIJE 282

11.1.1. DEFINICIJA ŠUME I BILO KOJEG DRUGOG KRITERIJA 282

11.1.2 ODABRANE AKTIVNOSTI IZ ČLANKA 3. STAVKA 4. KYOTSKOG PROTOKOLA..283

11.1.3 OPIS KAKO SU DEFINICIJE SVAKE OD AKTIVNOSTI IZ ČLANKA 3.3 TE SVAKE ODABRANE AKTIVNOSTI IZ ČLANKA 3.4 DOSLJEDNO PRIMIJENJIVANE TIJEKOM VREMENA 284

11.1.4 OPIS PREDNOSTI I/ILI HIJERARHIJE MEĐU AKTIVNOSTIMA IZ ČLANKA 3.4 TE KAKO JE POTONJE DOSLJEDNO PRIMIJENJIVANO PRI UTVRĐIVANJU KAKO JE ZEMLJIŠTE KLASIFICIRANO 285

11.2 INFORMACIJE VEZANE UZ ZEMLJIŠTE 285

11.2.1 PROSTORNA JEDINICA ZA PROCJENU U SVRHU UTVRĐIVANJA PODRUČJA POD ČLANKOM 3.3 285

11.2.2 METODOLOGIJA KORIŠTENA ZA IZRADU MATRICA PROMJENE KORIŠTENJA ZEMLJIŠTA 286

11.2.3 KARTE I/ILI BAZE PODATAKA ZA IDENTIFICIRANJE GEOGRAFSKIH LOKACIJA, TE SUSTAV IDENTIFIKACIJSKIH KODOVA ZA GEOGRAFSKE LOKACIJE…….288

11.3 INFORMACIJE O AKTIVNOSTIMA 288

11.3.1 METODE ZA PROCJENU PROMJENE ZALIHE UGLJIKA TE EMISIJA I ODLIVA STAKLENIČKIH PLINOVA 289

11.3.1.1 Opis korištene metodologije i temeljnih pretpostavki 289

11.3.1.2 Opravdanje za izuzeće bilo kojeg spremnika ugljika ili emisije/odliva stakleničkih plinova iz aktivnosti prema članku 3.3 i odabranih aktivnosti prema članku 3.4....293

11.3.1.3 Informacije da li su isključene indirektne i prirodne emisije i odlivi stakleničkih....295

plinova 295

11.3.1.4 Promjene u podacima i metodama od zadnjeg podneska (rekalkulacije)....295

11.3.1.5 Procjena nesigurnosti....295

11.3.1.6 Informacije o ostalim metodološkim pitanjima 296

11.3.1.7 Godina početka aktivnosti, ako je poslije 2008. godine 296

11.4 ČLANAK 3.3 297

11.4.1 Informacije koje pokazuju da su aktivnosti prema članku 3.3 započele 1. siječnja 1990. godine, ili poslije, te prije 31. prosinca 2012. godine, te da su izravno potaknute čovjekovim djelovanjem 297

11.4.2 Informacije kako su sječa ili nepogoda, praćene ponovnim podizanjem šume, razlučene od odšumljavanja 298

11.4.3 Informacije o veličini i geografskoj lokaciji površina šuma koje su izgubile šumski pokrov, ali koje još nisu klasificirane kao odšumljene 298

11.5 ČLANAK 3.4 298
11.5.1 Informacije koje pokazuju da se aktivnosti prema članku 3.4 provode od 1. siječnja 1990. godine te da su potaknute čovjekovim djelovanjem 298
11.5.2 Informacije vezane uz gospodarenje zemljištem pod usjevima, gospodarenje pašnjacima i revegetaciju, ako su izabrane, za baznu godinu 299
11.5.3 Informacije vezane uz gospodarenje šumama 299
11.6 OSTALE INFORMACIJE 299
11.6.1 Analiza ključnih kategorija za aktivnosti članka 3.3 i bilo koje odabrane aktivnosti prema članku 3.4 299
11.7 INFORMACIJE VEZANE UZ ČLANAK 6 299

12. INFORMACIJE O IZRAČUNU DODIJELJENIH KVOTA 300

13. PODACI O PROMJENAMA U NACIONALNOM SUSTAVU 302

14. PODACI O PROMJENAMA U NACIONALNOM REGISTRU 303

15.INFORMACIJE O UMANJENJU NEGATIVNIH UTJECAJA U SKLADU S ČLANKOM 3.14 .305

PRILOG 1 **KLJUČNI IZVORI EMISIJA**

PRILOG 2 **DETALJAN PREGLED ULAZNIH PODATAKA I FAKTORA EMISIJE ZA PRORAČUN EMISIJE CO_2 IZ PROCESA IZGARANJA GORIVA**

PRILOG 3 **USPOREDBA REFERENTNOG I SEKTORSKOG PRISTUPA ZA PRORAČUN EMISIJE CO_2 TE NACIONALNA ENERGETSKA BILANCA - REFERENCE**

PRILOG 4 **PROCJENA CJELOVITOSTI I (POTENCIJALNIH) ISKLJUČENIH IZVORA EMISIJA I ODLIVA STAKLENIČKIH PLINOVA**

PRILOG 5 **PROCJENA NESIGURNOSTI**

PRILOG 6 **ARHIVIRANJE PODATAKA - INVENTORY DATA RECORD SHEET, UNFCCC SEF APPLICATION**

PRILOG 7 **TREND EMISIJA STAKLENIČKIH PLINOVA**

PRILOG 8 **FAKTORI EMISIJE CO_2, OKSIDACIJSKI FAKTORI I DONJE OGRJEVNE VRIJEDNOSTI (Potrebno za praćenje i izvješćivanje o emisijama CO_2)**

POPIS KRATICA

CFC - Klorofluorougljikovodici (*Chlorofluorocarbons*)

COP - Konferencija Stranaka (*Conference of Parties*);

COPERT - Računalni program za izračun emisija iz cestovnog prometa (*Computer Programme to Calculate Emissions from Road Transport*)

CORINAIR - *Core Inventory of Air Emissions in Europe*

CPS Molve - Centralna plinska stanica Molve

CRF - Tablični prikaz izračuna emisija (*Common Reporting Format*)

DZS - Državni zavod za statistiku

EKONERG - Institut za energetiku i zaštitu okoliša (*Energy Research and Environmental Protection Institute*)

EIHP - Energetski institut "Hrvoje Požar"

EMEP - Program suradnje za praćenje i procjenu daljinskog prijenosa atmosferskog onečišćenja u Europi (*Co-operative Programme for Monitoring and Evaluation of the Long Rang Transmission of Air Pollutants in Europe*)

ERT - Stručni revizorski tim (*Expert Review Team*)

FAO - Organizacija Ujedinjenih naroda za prehranu i poljoprivredu (*Food and Agriculture Organization of the United Nations*)

GHG - Staklenički plin (*Greenhouse gas*)

GWP - Staklenički potencijal (*Global Warming Potential*)

HEP - Hrvatska elektroprivreda

HFC - Hidrofluorougljikovodici (*Hydrofluorocarbons*)

IEA - Međunarodna agencija za energiju (*International Energy Agency*)

INA - Industrija nafte

IPCC - Međuvladino tijelo za klimatske promjene (*Intergovernmental Panel on Climate Change*)

LULUCF - Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo (*Land-use, Land Use Change and Forestry*)

MZOIP - Ministarstvo zaštite okoliša i prirode

NGGIP - Program za inventarizaciju stakleničkih plinova (*National Greenhouse Gas Inventories Programme*)

NIR - Nacionalni inventar stakleničkih plinova (*National Inventory Report*)

NMHOS - Ne-metanski hlapivi organski spojevi (*Non-Methane Volatile Organic Compounds*)

PFC - Perfluorougljikovodici (*Perfluorocarbons*)

SF_6 - Sumporov heksafluorid (*Sulphur hexafluoride*)

UNECE - Ekonomska komisija Ujedinjenih naroda za Europu (*UN Economic Commission for Europe*)

UNFCCC - Okvirna konvencija Ujedinjenih naroda o promjeni klime (*United Nations Framework Convention on Climate Change*)

ZGOS - Zagrebački holding, Podružnica čistoće

int. - *internacionalni*

dom. - *domaći*

POPIS TABLICA I SLIKA

POPIS TABLICA

Tablica ES.2-1: Staklenički potencijali određenih plinova (100- godišnji vremenski horizont) XXIII
Tablica ES.3-1: Emisije/odlivi stakleničkih plinova po sektorima u razdoblju 1990.-2009. (Gg CO_2-eq) XXIV
Tablica ES.3-2: Emisije/odlivi stakleničkih plinova po plinovima u razdoblju 1990.-2009. (Gg CO_2-eq) XXIV
Tablica ES.3-3: Emisije/odlivi CO_2 po sektorima za razdoblje 1990.-2009. (Gg CO_2) XXVI
Tablica ES.3-4: Emisije CO_2 po podsektorima energetike za razdoblje 1990.-2009. (Gg CO_2) XXVII
Tablica ES.3-5: Usporedba emisija CO_2 uslijed izgaranja goriva (Gg) XXVII
Tablica ES.3-7: Odlivi CO_2 emisija u LULUCF sektoru za razdoblje 1990.-2009. (Gg CO_2) XXX
Tablica ES.3-8: Emisija CH_4 u Hrvatskoj za razdoblje 1990.-2009. (Gg CH_4) XXX
Tablica ES.3-9: Emisija N_2O u Hrvatskoj za razdoblje 1990.-2009. (Gg N_2O) XXXI
Tablica ES.3-10: Emisija halogeniranih ugljikovodika i SF_6 u razdoblju 1990.-2009. (Gg CO_2-eq) XXXII
Tablica ES.4-1: Emisije prethodnika ozona i SO_2 po različitim sektorima (Gg) XXXIII
Tablica ES.4-1: Emisije prethodnika ozona i SO_2 po različitim sektorima (Gg), nastavak XXXIV
Tablica 1.4-1: Izvori podataka za pripremu inventara stakleničkih plinova 10
Tablica 2.2-1: Emisije i odlivi stakleničkih plinova po pojedinim plinovima (1990.-2009.) 19
Tablica 2.3-1: Emisije i odlivi stakleničkih plinova po sektorima (1990.-2009.) 21
Tablica 2.4-1: Emisije prethodnika ozona i SO2 po različitim ,sektorima (Gg) 23
Tablica 2.4-1: Emisije prethodnika ozona i SO_2 po različitim sektorima (Gg), nastavak 24
Tablica 3.1-1: Proizvodnja primarne energije 25
Tablica 3.1-2: Ukupna potrošnja energije 27
Tablica 3.1-3: Faktori emisije CO_2, oksidacijski faktori te donje ogrjevne vrijednosti korišteni u proračunu za 1990. i 2009. godinu 30
Tablica 3.1-4: Doprinos pojedinih podsektora ukupnoj emisiji CO_2-eq sektora Energetika za 2009. godinu 32
Tablica 3.1-5: Kategorije ključnih izvora emisije u sektoru Energetika – procjena prema trendu i prema razini 2009. godina 34
Tablica 3.2-1: Potrošnja goriva i emisija CO_2 pri izgaranju goriva (referentni i sektorski pristup) 35
Tablica 3.2-2: Potrošnja goriva i emisija CO_2-eq za sektor Međunarodni zračni promet i bunkere brodova, od 1990. do 2009. 36
Tablica 3.2-3: Emisija CO_2-eq iz sektora Energetska postrojenja 37
Tablica 3.2-4: Proizvodni kapaciteti termoelektrana, hidroelektrana i nuklearne elektrane Krško 39
Tablica 3.2-5: Razlike u proizvodnji električne energije u 2008. i 2009. godini 42
Tablica 3.2-6: Proizvodni kapaciteti industrije nafte i maziva 43
Tablica 3.2-7: Emisija CO_2-eq (Gg) iz sektora Industrija i graditeljstvo 46
Tablica 3.2-8: Emisija CO_2-eq (Gg) iz sektora Promet 47

Tablica 3.2-9: Proračun „drivera“ za zračni promet 48
Tablica 3.2-10: Klase i podklase vozila, njihova brzina i udio na gradskim,vangradskim cestama i autocestama 50
Tablica 3.2-11: Emisija CO_2-eq (Gg) iz malih stacionarnih ložišta 54
Tablica 3.2-12: Emisija predhodnika ozona i SO_2 nastala izgaranjem goriva (Gg) 60
Tablica 3.2-13: Razlike u emisiji prije i nakon rekalkulacije u sektoru Industrija i graditeljstvo 66
Tablica 3.2-14: Utjecaj rekalkulacije na ukupnu emisiju (bez LULUCF-a) 6
Tablica 3.3-1: Fugitivna emisija ozonskih prekursora i SO_2 iz rafinerija 71
Tablica 3.3-2: Emisija CO_2 nastala pročišćavanjem prirodnog plina u CPS Molve 72
Tablica 3.3-3: Razlika u emisiji prije i nakon rekalkulacije u sektoru Fugitivna emisija iz fosilnih goriva 74
Tablica 4.1-1: Kategorije ključnih izvora emisije u sektoru Industrijski procesi, temeljene na procijeni prema razini i trendu u 2009 78
Tablica 4.2-1: Proizvodnja klinkera i faktori emisije (1990. – 2009.) 80
Tablica 4.2-2: Uvoz/izvoz klinkera (1990. – 2009.) 80
Tablica 4.2-2: Uvoz/izvoz klinkera (1990. – 2009.), nastavak 81
Tablica 4.2-3: Proizvodnja cementa (1990.-2009.) 82
Tablica 4.2-4: Proizvodnja vapna i faktori emisije (1990.-2009.) 85
Tablica 4.2-5: Uporaba vapnenca i dolomita (1990.-2009.) 89
Tablica 4.2-6: Uporaba dehidratizirane sode (1990.-2009.) 92
Tablica 4.3-1: Potrošnja i sastav prirodnog plina u Proizvodnji amonijaka (1990.-2009.) 97
Tablica 4.3-3: Proizvodnja dušične kiseline (1990.-2009.) 100
Tablica 4.3-4: Proizvodnja ostalih kemikalija (1990.-2009.) 102
Tablica 4.3-5: Emisije CH_4 iz Proizvodnje ostalih kemikalija (1990.-2009.) 103
Tablica 4.4-1: Potrošnja glavnih donora ugljika (ulazni materijali) u elektrolučnim pećima (1990.-2009.) 106
Tablica 4.4-2: Potrošnja ostalih donora ugljika (ulazni materijali) i goriva u elektrolučnim pećima (1990.-2009.) 107
Tablica 4.4-3: EF za donore ugljika (ulazni materijali) u elektrolučnim pećima (1990.-2009.) 107
Tablica 4.4-4: EF i donje ogrjevne vrijednosti za gorivo u elektrolučnim pećima (1990.-2009.) 108
Tablica 4.4-5: Proizvodnja čelika (1990.-2009.) 108
Tablica 4.4-6: Reducirajući dodaci (1990.-2009.) 111
Tablica 4.6-1: Emisije HFC-a (Gg CO_2-eq) (1995. – 2009.) 119
Tablica 4.6-1: Emisije HFC-a (Gg CO_2-eq) (1995. – 2009.), nastavak 119
Tablica 4.6-2: Stvarne (S) i potencijalne (P) emisije HFC-a u Sustavima za hlađenje i klimatiziranje (Gg CO_2-eq) (1990 .– 2009.) 120
Tablica 4.6-3: Stvarne emisije HFC-a korištenih u Sustavima i aparatima za gašenje požara i Aerosolima/Inhalatorima, po plinu (Gg CO_2-eq) (1990. – 2009.) 123
Tablica 4.6-3: Stvarne emisije HFC-a korištenih u Sustavima i aparatima za gašenje požara i Aerosolima/Inhalatorima, po plinu (Gg CO_2-eq) (1990. – 2009.), nastavak 124

Tablica 4.6-4: Potencijalne emisije HFC-a korištenih za Potiskivanje pjena, Sustave i aparate za gašenje požare i Aerosole/Inhalatore (Gg CO_2-eq) (1990 – 2009.) 124

Tablica 4.6-4: Potencijalne emisije HFC-a korištenih za Potiskivanje pjena, Sustave i aparate za gašenje požare i Aerosole/Inhalatore (Gg CO_2-eq) (1990 – 2009.), nastavak 124

Tablica 4.6-4: Emisije SF_6 (Gg CO_2-eq) (1990. – 2009.) 126

Tablica 4.8-1: Emisije stakleničkih plinova iz Industrijskih procesa (1990.-2009.) 128

Tablica 4.8-1: Emisije stakleničkih plinova iz Industrijskih procesa (1990.-2009.), nastavak 129

Tablica 4.8-1: Emisije stakleničkih plinova iz Industrijskih procesa (1990.-2009.), nastavak 130

Tablica 4.8-1: Emisije stakleničkih plinova iz Industrijskih procesa (1990.-2009.), nastavak 131

Tablica 4.8-1: Emisije stakleničkih plinova iz Industrijskih procesa (1990.-2009.), nastavak 132

Tablica 4.8-1: Emisije stakleničkih plinova iz Industrijskih procesa (1990.-2009.), nastavak 133

Tablica 4.8-2: Indirektni stakleničkі plinovi iz različitih industrijskih procesa 134

Tablica 4.8-3: Emisije indirektnih stakleničkih plinova iz Industrijskih procesa (1990.-2009.) 135

Tablica 5.1-1: Emisije NMHOS iz Uporabe otapala i ostalih proizvoda (Gg) (1990.-2009.) 138

Tablica 6.1-1: Emisije stakleničkih plinova iz poljoprivrede 144

Tablica 6.1-2: Emisije stakleničkih plinova iz poljoprivrede 145

Tablica 6.2-1: Izvori podataka o aktivnostima vezanim uz populaciju životinja 147

Tablica 6.2-2: Populacije životinja u razdoblju od 1990. -2009. godine 147

Tablica 6.2-3: Default data used in emission factor calculation for cattle 148

Tablica 6.2-4: Količina proizvedenog mlijeka po kravi 148

Tablica 6.2-4: Količina proizvedenog mlijeka po kravi, nast. 148

Tablica 6.2-5: Preporučeni faktori emisije za crijevnu fermentaciju za svaku kategoriju životinja (osim goveda) 150

Tablica 6.3-1: Preporučeni faktori emisije za Gospodarenje stajskim gnojem za svaku kategoriju životinja osim goveda 152

Tablica 6.5-1: Primijenjeni dušik u razdoblju od 1990. - 2009. godine 159

Tablica 6.5-2: Udio dušika emitiran kao NH3 i NOx 159

Tablica 6.5-3: Izvori podataka za proizvodnju N-fiksirajućih biljaka 161

Tablica 6.5-4: Proizvodnja N-fiksirajućih biljaka u razdoblju od 1990. -2009. godine 162

Tablica 6.5-4: Proizvodnja N-fiksirajućih biljaka u razdoblju od 1990. -2009. godine (nast.) 163

Tablica 6.5-5: Udio suhe tvari, omjer ostatak/usjev i udio N za N-fiksirajuće biljke 164

Tablica 6.5-6: Izvori podataka za proizvodnju biljaka koje ne fiksiraju N 165

Tablica 6.5-7: Proizvodnja biljaka koje ne fiksiraju N u razdoblju od 1990. -2009. godine 166

Tablica 6.5-7: Proizvodnja biljaka koje ne fiksiraju N u razdoblju od 1990. -2009. godine (nast.) 167

Tablica 6.5-8: Dry matter fraction, residue/crop ratio and N fraction for non N-fixing crops 169

Tablica 6.5-9: Sažetak rekalkulacija direktne emisije N_2O iz poljoprivrednih tala 171

Tablica 6.6-1: Ključne kategorije u sektoru poljoprivrede temeljene na procjeni prema razini i trendu u 2009. godini 176

Tablica 7.1-1: LULUCF kategorije o kojima se izvještava 179
Tablica 7.1-2: Emisije/odlivi iz LULUCF-a 180
Tablica 7.1-3: Korištenje zemljišta i promjene u korištenju zemljišta u razdoblju 1990-2010 183
Tablica 7.1.4: Matrica zemljišta (1990-2010) 185
Tablica 7.2-1: Emisije/odlivi iz podkategorija Šumskog zemljišta i njihov udio u ukupnom odlivu Šumskog zemljišta 187
Tablica 7.2-2: Emisije CO_2 iz požara 187
Tablica 7.2-3: Preporučeni podaci korišteni u proračunu emisije/odliva CO_2 196
Tablica 7.2-4: Opožarena površina 198
Tablica 7.2-5: Godišnja promjena zalihe ugljika u živućoj biomasi u Šumskom zemljištu koje ostaje šumsko zemljište 200
Tablica 7.2-6: Zemljište pretvoreno u šumsko zemljište svake godine 203
Tablica 7.2-8: Ključne kategorije vezane uz Šumsko zemljište (i LULUCF) na temelju procjene prema razini i trendu u 2009. godini 204
Tablica 7.3-1: Podaci o aktivnostima za Zemljište pod usjevima od 1990. Do 2010. u kha 207
Tablica 7.3-2: Emisije (+) / odlivi (-) CO2 iz zemljišta pod usjevima od 1990. Do 2010. (Gg CO2-eq) 207
Tablica 8.3-1: Podaci za proračun emisije CH_4 iz Otpadnih voda kućanstava i uslužnog sektora (1990.-2009.) 250
Tablica 8.3-1: Podaci za proračun emisije CH_4 iz Otpadnih voda kućanstava i uslužnog sektora (1990.-2009.), nastavak 251
Tablica 8.3-2: Podaci za proračun emisije CH_4 iz Otpadnih voda industrije (1990.-2009.) 252
Tablica 8.3-2: Podaci za proračun emisije CH_4 iz Otpadnih voda industrije (1990.-2009.) 253
Tablica 8.3-3: Podaci za proračun emisije N_2O iz Ljudskog sekreta (1990.-2009.) 254
Tablica 8.4-1: Količina spaljenog otpada (1990-2009) 257
Tablica 8.4-1: Količina spaljenog otpada (1990-2009), nastavak 258
Tablica 8.5-1: Emisije stakleničkih plinova iz sektora Otpad (1990.-2009.) 260
Tablica 10.2-1: Razlika između NIR-a 2010 i NIR-a 2011, za razdoblje 1990.-2008., uzrokovane rekalkulacijama emisija 273
Tablica 10.2-1: Razlika između NIR-a 2010 i NIR-a 2011, za razdoblje 1990.-2008., uzrokovane rekalkulacijama emisija, nastavak 274
Table 10.2-2: Razlike u trendu emisija za razdoblje 1990.-2008. između NIR-a 2010 i NIR-a 2011 276
Table 10.2-2: Razlike u trendu emisija za razdoblje 1990.-2008. između NIR-a 2010 i NIR-a 2011, nastavak 276
Tablica 14.1-1: Podaci o promjenama u nacionalnom registru 303

POPIS SLIKA

Slika 2.2-1: Trend emisija stakleničkih plinova, po plinovima....19
Slika 2.3-1: Trend emisija stakleničkih plinova, po sektorima....21
Slika 3.1-1: Ukupna proizvodnja primarne energije od 1990. do 2009. 26
Slika 3.1-2: Udjeli pojedinih oblika energije u ukupnoj proizvodnji za 1990. i 2009. godinu 27
Slika 3.1-3: Trend ukupne potrošnje energije za razdoblje od 1990. do 2008. 28
Slika 3.1-4: Usporedba udjela potrošnje pojedinih oblika energije za 1990. i 2009. godinu 28
Slika 4.1-1: Emisije stakleničkih plinova iz Industrijskih procesa (1990.-2009.) 77
Slika 4.2-1: Emisije CO_2 iz Proizvodnje cementa (1990.-2009.) 81
Slika 4.2-2: Emisije CO_2 iz Proizvodnje vapna (1990.-2009.)....86
Slika 4.2-3: Emisija CO_2 iz Uporabe vapnenca i dolomita (1990.-2009.)....90
Slika 4.2-4: Emisija CO_2 iz Uporabe dehidratizirane sode (1990.-2009.)....93
Slika 4.3-1: Emisija CO_2 iz Proizvodnje amonijaka (1990.-2009.)....98
Slika 4.3-2: Emisija N_2O iz Proizvodnje dušične kiseline (1990.-2009.)....100
Slika 4.4-1: Emisije CO_2 iz Proizvodnje čelika (1990.-2009.) 109
Slika 4.4-2: Emisije CO_2 iz Proizvodnje ferolegura (1990.-2009.) 111
Slika 4.6-1: Emisije HFC-a i SF_6 (Gg CO_2-eq) iz Potrošnje halogeniranih ugljikovodika i SF_6 (1990.-2009.)....117
Slika 4.6-2: Stvarna i potencijalna emisija HFC-a u Sustavima za hlađenje i klimatiziranje (Gg CO_2-eq) (1990.-2009.)....121
Slika 5.1-1: Emisije NMHOS iz Uporabe otapala i ostalih proizvoda (1990.-2009.) 139
Slika 5.1-2: Emisija CO_2 i N_2O iz Uporabe otapala i ostalih proizvoda (1990.-2009.)....140
Slika 6.1-1: Trend emisije iz Poljoprivrede....143
Slika 6.2-1: Emisija CH_4 iz Crijevne fermentacije....146
Slika 6.2-2: Faktori emisije za Crijevnu fermentaciju korišteni za muzna goveda 149
Slika 6.3-1: CH_4 emisija iz Gospodarenja stajskim gnojem 151
Slika 6.4-1: N_2O emisije iz Gospodarenja stajskim gnojem 154
Slika 6.5-1: Ukupna N_2O emisija iz Poljoprivrednih tala 155
Slika 6.5-2: Direktna N_2O emisija iz Poljoprivrednih tala 157
Slika 6.5-3: Mineralna gnojiva primijenjena na tlo u razdoblju od 1990. - 2009. godine 158
Slika 6.5-4: Direktne N_2O emisije iz aktivnosti životinja....172
Slika 6.5-5: Indirektne N_2O emisije iz Poljoprivrede....174
Slika 7.1-1: Usporedba kategorija zemljišta i promjena namjene zemljišta o kojima se izvještava s nacionalnim okvirom....182
Slika 7.2-1: Udio svake kategorije/podkategorije u površini ukupnog šumskog zemljišta, 2006. godina....186
Slika 7.2-2: Udio svakog uzgojnog oblika u obraslom šumskom zemljištu, 2006. godina 190
Slika 7.2-3: Struktura vlasništva šumskog zemljišta u Hrvatskoj, 2006. godina....194
Slika 7.2-4: Udio drvne zalihe u državnim i privatnim šumama, 2006. godina....199
Slika 7.2-5: Zemljište pretovreno u šumsko....201
Slika 7.3-1: Korigirana ukupna površina zemljišta pod usjevima, kha....209
Slika 7.3-2: Površina zemljišta pod jednogodišnjim usjevima i višegodišnjima usjevima/nasadima u HR nakon prilagodbe podataka....210
Slika 8.1-1: Emisije stakleničkih plinova iz sektora Otpad (1990-2009) 243
Slika 8.2-1: Emisije CH_4 iz odlaganja krutog komunalnog otpada (1990.-2009.) 247
Slika 8.3-1: Emisije CH_4 iz Otpadnih voda kućanstava i uslužnog sektora (1990.-2009.)....251
Slika 8.3-2: Emisije CH_4 iz Otpadnih voda industrije (1990.-2009.)....253
Slika 8.3-3: Emisije N_2O iz Ljudskog sekreta (1990.-2009.) 255
Slika 8.4-1: Emisije CO_2 iz Spaljivanja otpada (1990.-2009.)....258
Slika 11.1-1: Gospodarenje šumama unutar KP i nacionalnog okvira 285

SAŽETAK

ES.1. OSNOVNE INFORMACIJE O INVENTARIMA STAKLENIČKIH PLINOVA I KLIMATSKIM PROMJENAMA

Republika Hrvatska postala je stranka Okvirne konvencije UN-a o promjeni klime (UNFCCC) donošenjem zakona o njezinu potvrđivanju u Hrvatskom saboru, 17. siječnja 1996. godine (Narodne novine − Međunarodni ugovori, br. 2/96). Konvencija je stupila na snagu za Republiku Hrvatsku 7. srpnja 1996. Sukladno članku 22., stavak 3. Konvencije, Hrvatska je kao zemlja u procesu prelaska na tržišno gospodarstvo preuzela obveze stranke Priloga I Konvencije. Amandmanom koji je stupio na snagu 13. kolovoza 1998. Hrvatska je uvrštena u popis stranaka Priloga I Konvencije.

Odluka 7/CP.12 Konferencije stranaka prihvaćena je od Hrvatskog sabora koji je ratificirao Kyotski protokol 27. travnja 2007. (Narodne novine - Međunarodni ugovori, br. 5/07). Protokol je stupio na snagu 28. kolovoza 2007. Inicijalno izvješće Republike Hrvatske prema Kyotskom protokolu[1] predano je u kolovozu 2008. godine.

Jedna od obveza po članku 4., stavak 1 UNFCCC-a je da Stranke razvijaju, periodično nadopunjavaju/poboljšavaju, izdaju i omogućuju dostupnim Konferenciji stranaka, sukladno članku 12, nacionalni inventar antropogenih emisija iz izvora i uklanjanje odlivima svih stakleničkih plinova koji nisu pod nadzorom temeljem Montrealskog protokola, koristeći usporedive metodologije prihvaćene od strane Konferencije stranaka.

Nadalje, članak 5, stavak 1 Kyoto protokola zahtijeva da svaka Stranka Priloga I uspostavi, ne kasnije od jedne godine prije početka prvog obvezujućeg razdoblja, nacionalni sustav za procjenu antropogenih emisija iz izvora i uklanjanje odlivima svih stakleničkih plinova koji nisu pod nadzorom Montrealskog protokola. Nacionalni sustav uključuje sve institucionalne, pravne i postupovne mehanizme za izračun antropogenih emisija iz izvora i uklanjanja pomoću odliva stakleničkih plinova koji nisu pod nadzorom temeljem Montrealskog protokola te ima ulogu za izvješćivanje i arhiviranje podataka o inventaru stakleničkih plinova.

Republika Hrvatska je također zemlja koja je trenutno u procesu pristupanja Europskoj zajednici. Pristupanje je uvjetovano usklađivanjem, prihvaćenjem i provedbom čitavog acquis communaitaire, tj. legislativnog tijela i pravila već provedenih u EZ.

[1] Sukladno Odluci 13/CMP.1 Modaliteti izračuna dodijeljenog iznosa iz članka 7. stavak 4. Kyotskog protokola, svaka Stranka iz Priloga I koja ima propisanu obvezu smanjenja emisija (Dodatak B) treba dostaviti Tajništvu Konvencije, prije 1. siječnja 2007. ili jednu godinu nakon što Kyotski protokol stupi na snagu za tu Stranku, Izvješće koje je propisano stavkom 6. dodatka Odluke 13/CMP.1. Stoga je Ministarstvo zaštite okoliša i prirode pripremilo Inicijalno izvješće Republike Hrvatske u skladu sa odredbama stavka 7. dodatka Odluke 13/CMP.1, koje specificira sadržaj izvješća.što Kyotski protokol stupi na snagu za tu Stranku, Izvješće koje je propisano stavkom 6. dodatka Odluke 13/CMP.1. Stoga je Ministarstvo zaštite okoliša i prirode pripremilo Inicijalno izvješće Republike Hrvatske u skladu sa odredbama stavka 7. dodatka Odluke 13/CMP.1, koje specificira sadržaj izvješća.

Ovaj proces je vrlo kompleksan i zahtijeva promjene koje su u svojoj prirodi sustavne, posebno u institucionalnom i zakonskom dijelu. Kao buduća EZ članica, Hrvatska će morati provesti zakonske propise vezane uz mehanizam za praćenje emisija stakleničkih plinova Zajednice te za provedbu Kyoto Protokola, koji također predviđa uspostavu mehanizma za praćenje emisija stakleničkih plinova iz izvora i uklanjanje odlivima, procjenjujući napredak u izvršavanju obveza vezanih uz emisije i provedbu UNFCCC-a i Kyoto Protokola kao i nacionalnih programa, inventara, nacionalnog sustava i registara.

Uzimajući u obzir gore navedene opsežne obveze vezane uz izvješćivanje te prethodno iskustvo u izradi godišnjih inventara, Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, kao središnje nacionalno tijelo, odlučilo je pripremiti regulativu koja će propisivati institucionalne i postupovne mehanizme za praćenje i izvješćivanje o stakleničkim plinovima u Hrvatskoj. S tim u svezi, Uredba o praćenju emisija stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj, koja je propisana člankom 46. Zakona o zaštiti zraka (Narodne novine, br. 178/04), stupila je na snagu 2. siječnja 2007. godine (Narodne novine, br. 1/07). Ovo Izvješće (National inventory report, NIR) pripremljeno je prema odredbama Uredbe.

U ovom NIR-u, inventar emisija i odliva stakleničkih plinova odnosi se na razdoblje od 1990. do 2010. godine. NIR je pripremljen u skladu s UNFCCC smjernicama za izvješćivanje o godišnjim inventarima, koje su prihvaćene odlukom COP-a (Conference of Parties); Odluka 18/CP.8. Pri izradi proračuna emisije stakleničkih plinova koristi se metodologija opisana u priručnicima: Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (IPCC Guidelines) i IPCC Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories (IPCC Good Practice Guidance) koje je pripremilo Međuvladino tijelo o klimatskim promjenama (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC). IPCC smjernicama je preporučeno korištenje nacionalnih metoda gdje je to moguće, čime se povećava točnost podataka o aktivnostima i proračuna emisije. Važna sastavnica izrade proračuna je procjena nesigurnosti i verifikacija ulaznih podataka i rezultata, s ciljem povećanja kvalitete i pouzdanosti proračuna.

Nadalje, od uvođenja godišnjih tehničkih revizija nacionalnih inventara od strane tima međunarodnih stručnjaka (eng. expert review team, ERT), Hrvatska je dosad prošla četiri revizije; in-country revizije 2004. i 2008. godine te centralizirane revizije 2005., 2006., 2009.,2010. i 2011. godine. Preporuke ERT-a su uključene u ovo Izvješće koliko je to bilo moguće.

Proračunom su obuhvaćene emisije koje su posljedica ljudskih djelatnosti i koje obuhvaćaju sljedeće direktne stakleničke plinove: ugljikov dioksid (CO_2), metan (CH_4), didušikov oksid (N_2O), fluorirane ugljikovodike (HFC-e i PFC-e) i sumporov heksafluorid (SF_6) te indirektne stakleničke plinove: ugljikov monoksid (CO), dušikove okside (NO_x), ne-metanske hlapive organske spojeve (NMHOS) i sumporov dioksid (SO_2). Stakleički plinovi, obuhvaćeni Montrealskim protokolom o onečišćujućim tvarima koje oštećuju ozon ozona (freoni), prikazani su u okviru istog te su stoga isključeni iz ovog Izvješća.

Izvori emisija i odlivi stakleničkih plinova podijeljeni su u šest glavnih sektora: Energetika; Industrijski procesi; Uporaba otapala i ostalih proizvoda; Poljoprivreda; Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo; Gospodarenje otpadom. Općenito, metodologija za izračun emisija može se opisati kao umnožak specifične ekonomske aktivnosti (npr. potrošnje goriva, proizvodnje cementa, broja životinja, povećanja drvne zalihe itd.) i pripadajućeg faktora emisije. Uporaba specifičnih, nacionalnih faktora emisije je preporučljiva gdje god je to moguće i opravdano, dok s druge strane, metodologija daje preporučene (default) vrijednosti faktora emisije za sve relevantne aktivnosti određenih sektora.

ES.1.1. INSTITUCIONALNA I ORGANIZACIJSKA STRUKTURA U PRIPREMI INVENTARA EMISIJA STAKLENIČKIH PLINOVA

Institucionalni ustroj za izradu inventara stakleničkih plinova u Hrvatskoj je propisan u Glavi II Uredbe o praćenju emisija stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj, pod nazivom Nacionalni sustav za izračun i izvješćivanje o antropogenim emisijama iz izvora i uklanjanja pomoću odliva stakleničkih plinova. Institucionalni ustroj za izradu inventara u Hrvatskoj se može smatrati decentraliziranim, gdje se koriste usluge vanjskih suradnika te u kojem su ovlaštenja za obavljanje pojedinih zadaća podijeljena između suradničkih institucija, uključujući Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Agenciju za zaštitu okoliša te nadležna tijela državne uprave koja su odgvorna za prikupljanje podataka. Izrada inventara povjerena je Ovlašteniku, koji se izabire u postupku javne nabave, na tri godine.

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode je središnje nacionalno tijelo prema Okvirnoj konvenciji UN-a o promjeni klime. U nadležnosti Ministarstva su sljedeći poslovi osiguranja funkcioniranja Nacionalnog sustava na održivi način:

- posredovanje i razmjena podataka o emisijama i uklanjanju stakleničkih plinova s međunarodnim organizacijama i strankama Konvencije,
- posredovanje i razmjena podataka s nadležnim tijelima i organizacijama Europske unije na način i u rokovima koji su određeni pravnim aktima Europske unije,
- kontrola metodologije za izračun emisije i uklanjanja stakleničkih plinova u skladu s dobrom praksom i nacionalnim osobitostima,
- razmatranje i odobravanje Izvješća o inventaru stakleničkih plinova prije njegova službenog podnošenja Tajništvu Konvencije.

U nadležnosti Agencije su sljedeći poslovi funkcioniranja Nacionalnog sustava:

- organizacija izrade inventara stakleničkih plinova s ciljem ispunjavanja rokova iz članka 12. ove Uredbe,
- prikupljanje podataka o djelatnostima iz članka 11. ove Uredbe,
- izrada plana osiguranja i kontrole kvalitete inventara stakleničkih plinova u skladu sa smjernicama dobre prakse Međuvladinog tijela za klimatske promjene,
- provedba postupaka osiguranja kvalitete inventara stakleničkih plinova u skladu s planom kontrole i osiguranja kvalitete,

- arhiviranje podataka o djelatnostima za izračun emisija, faktora emisije i dokumenata korištenih za planiranje, izradu, kontrolu i osiguranje kvalitete inventara,
- vođenje evidencije i izvješćivanje o ovlaštenim pravnim osobama koje sudjeluju u provedbi fleksibilnih mehanizama Kyotskog protokola (Trgovanje emisijama, Projekti čistog razvoja, Projekti zajedničke provedbe),
- izvješćivanje o promjenama Nacionalnog sustava,
- izbor Ovlaštenika za izradu inventara stakleničkih plinova,
- omogućavanje pristupa podacima i dokumentima pri tehničkoj reviziji.

Ovlaštenik je odgovoran za sljedeće poslove izrade inventara stakleničkih plinova:

- izračun emisija svih antropogenih emisija iz izvora i uklanjanja pomoću odliva stakleničkih plinova i izračun emisija indirektnih stakleničkih plinova, u skladu s metodologijom propisanom važećim smjernicama Konvencije, smjernicama Međuvladinog tijela za klimatske promjene, Uputama za izvješćivanje o emisijama stakleničkih plinova, koje su objavljene na web stranici Ministarstva i na temelju podataka o djelatnostima iz članka 11. ove Uredbe,
- kvantitativnu procjenu nesigurnosti izračuna iz alineje 1. ovog članka za svaku kategoriju izvora i uklanjanja emisija stakleničkih plinova kao i za inventar u cjelini, u skladu sa smjernicama Međuvladinog tijela za klimatske promjene,
- identifikaciju glavnih kategorija izvora emisije i uklanjanja stakleničkih plinova,
- ponovni izračun emisija i uklanjanja stakleničkih plinova u slučajevima unaprjeđenja metodologije, faktora emisije ili podataka o aktivnostima, uključivanja novih kategorija izvora i odliva ili primjene metoda usklađivanja,
- izračun emisija ili uklanjanja stakleničkih plinova iz obveznih i izabranih aktivnosti sektora korištenja zemljišta, promjena u korištenju zemljišta i šumarstva,
- izvješćivanje o izdavanju, držanju na računu, prijenosu, primanju, poništavanju i povlačenju jedinica smanjenja emisija, jedinica ovjerenog smanjenja emisija, jedinica dodijeljene kvote i jedinica uklanjanja i prijenosa u iduće obvezujuće razdoblje jedinica smanjenja emisija, ovjerenih smanjenja emisija i jedinica dodijeljenog iznosa, iz Registra u skladu s važećim odlukama i smjernicama Konvencije i pratećih međunarodnih ugovora,
- provedba i izvješćivanje o postupcima kontrole kvalitete u skladu s planom kontrole i osiguranja kvalitete,
- priprema izvješća o inventaru stakleničkih plinova uključujući i sve dodatne zahtjeve u skladu s Konvencijom i pratećim međunarodnim ugovorima i odlukama,
- suradnja sa stručnim tijelom Tajništva Konvencije za potrebe tehničkog pregleda i ocjene Izvješća o inventaru stakleničkih plinova.

EKONERG – Institut za energetiku i zaštitu okoliša je izabran kao ovlaštenik za izradu inventara stakleničkih plinova (NIR 2011).

ES.1.2. OSNOVNE INFORMACIJE O DODATNIM ZAHTJEVIMA PREMA ČLANKU 7, STAVKU 1 KYOTSKOG PROTOKOLA

Od stupanja na snagu Uredbe o praćenju emisija stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj (NN 1/07) 2007. godine, kojom je ujedno uspostavljen Nacionalni sustav sukladno Odluci 19/CMP.1, Ministarstvo zaštite okoliša i prirode (MZOIP) kao središnje nacionalno tijelo za UNFCCC, započelo je intenzivnu i kontinuiranu suradnju i razmjenu znanja između relevantnih nacionalnih institucija nadležnih za sektor šumarstva u Hrvatskoj. Sveopći cilj uloženog napora je uspostava proceduralnih postavki nužnih za usmjereni protok podataka potrebnih za izvještavanje informacija vezanih uz obračun LULUCF aktivnosti prema člancima 3.3 i 3.4 Kyotskog protokola.

U Hrvatskoj postoji duga tradicija gospodarenja šumama te složeni nacionalni sustav za praćenje, prikupljanje podataka i izvještavanje o stanju šuma i aktivnostima unutar sektora šumarstva. U tom smislu, uložen je trud s ciljem usklađivanja sadašnjeg sustava sa zahtjevima Kyotskog protokola i LULUCF-a. Početkom 2010. godine, MZOIP je započeo pripremu Plana za provedbu članka 3.4 Kyotskog protokola koji bi trebao olakšati postupak prikupljanja podataka i pripreme informacija vezanih uz obračun LULUCF aktivnosti u okviru članka 3.3 i 3.4 Protokola. Projektni zadatak Plana uključuje usklađivanje definicija i njihovu primjenu u nacionalnim okolnostima, identifikaciju zemljišta na kojima se provode aktivnosti prema članku 3.3 i odabrane aktivnosti prema članku 3.4, prikupljanje podataka za procjenu promjene zalihe ugljika i emisije ostalih stakleničkih plinova te procjenu nesigurnosti i verifikaciju.

Ministarstvo poljoprivrede te Ministarstvo zaštite okoliša i prirode složili su se da priprema godišnjeg inventara stakleničkih plinova, u dijelu koji se odnosi na LULUCF sektor, treba biti temeljena na šumskogospodarskim planovima. Vezano uz prvu hrvatsku Nacionalnu inventuru šumskih resursa, ista još uvijek nije objvaljena i dostupna. Jednom kad CRONFI postane služben i objavljen, mogao bi se koristiti za popunjavanja praznina u izvještavanju.

Informacije u svezi Kyoto jedinica

Do kraja 2011 godine nije bilo trgovanja Kyoto jedinicama.

Promjene u nacionalnom sistemu

Stupanjem na snagu novog Zakona o zaštiti zraka u studenom 2011. godine, dolazi do promjena u *Nacionalnom sustavu* u dijelu koja se odnosi na zakonodavna rješenja.

Promjene u nacionalnom registru

Nije bilo promjena u nacionalnom registru.

ES.2. SAŽETAK TRENDOVA VEZANIH UZ NACIONALNE EMISIJE I ODLIVE

U ovom poglavlju predstavljeni su rezultati proračuna emisija stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 1990.-2010. Isti su prikazani kao ukupne emisije svih stakleničkih plinova svedenih na ekvivalentnu emisiju ugljikovog dioksida (CO_2) po sektorima, a zatim kao emisije pojedinih stakleničkih plinova, također po sektorima. Budući da pojedini staklenički plinovi imaju različita svojstva zračenja te sukladno tome različito doprinose efektu staklenika, potrebno je emisiju svakog plina pomnožiti s njegovim stakleničkim potencijalom (eng. Global Warming Potential - GWP). Staklenički potencijal je mjera utjecaja nekog plina na staklenički efekt u odnosu na utjecaj CO_2 koji je dogovorno uzet kao referentna vrijednost. U tom slučaju, emisija stakleničkih plinova iskazuje se kao ekvivalentna emisija ugljikovog dioksida (CO_2-eq). U slučaju uklanjanja emisija (eng. removals) stakleničkih plinova, (npr. upijanje CO_2 prirastom drvne mase u šumama), tada se isti nazivaju odlivima (eng. sinks) stakleničkih plinova i iznos se prikazuje s negativnim predznakom. Tablica ES.2-1 prikazuje stakleničke potencijale pojedinih plinova.

Tablica ES.2-1: Staklenički potencijali određenih plinova (100- godišnji vremenski horizont)

Plin	Staklenički potencijal
Ugljikov dioksid (CO_2)	1
Metan (CH_4)	21
Didušikov oksid (N_2O)	310
HFC-32	650
HFC-125	2800
HFC-134a	1300
HFC-143a	3800
CF_4	6500
C_2F_6	9200
SF_6	23900

ES.3. PRIKAZ TRENDOVA EMISIJA I ODLIVA STAKLENIČKIH PLINOVA

Tablica ES.3-1 prikazuje ukupnu emisiju i odlive stakleničkih plinova te njihov trend po sektorima, u razdoblju 1990.–2010. godine, dok je doprinos pojedinih plinova prikazan u Tablici ES.3-2.

Tablica ES.3-1: Emisije/odlivi stakleničkih plinova po sektorima u razdoblju 1990.-2010. (Gg CO_2-eq)

Izvor	Emisije i odlivi stakleničkih plinova (Gg CO_2-eq)								
	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
Energetika	22.538	17.102	19.332	22.537	22.716	24.045	22.826	21.574	20.880
Industrijski procesi	3.801	2.011	2.852	3.279	3.428	3.611	3.576	2.970	3.230
Uporaba otapala i ostalih proizvoda	117	109	109	197	224	246	236	151	151
Poljoprivreda	4.381	3.055	3.130	3.478	3.498	3.597	3.478	3.366	3.265
Otpad	612	744	656	748	863	892	932	998	1.071
Ukupna emisija (ne uključuje net CO_2 iz LULUCF)	**31.449**	**23.021**	**26.080**	**30.239**	**30.728**	**32.392**	**31.050**	**29.058**	**28.598**
Odlivi (LULUCF)	-5,592	-6,664	-1,876	-7,663	-7,752	-7,729	-7,967	-7,753	-8,283
Ukupna emisija (uključujući LULUCF)	**25,877**	**16,375**	**24,218**	**22,582**	**22,995**	**24,679**	**23,081**	**21,304**	**20,314**

Tablica ES.3-2: Emisije/odlivi stakleničkih plinova po plinovima u razdoblju 1990.-2010. (Gg CO_2-eq)

Izvor	Emisije i odlivi stakleničkih plinova (Gg CO_2-eq)								
	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
Ugljikov dioksid (CO_2)	23.093	17.037	19.935	23.336	23.570	24.859	23.660	21.892	21.179
Metan (CH_4)	3.462	2.869	2.677	3.069	3.362	3.479	3.447	3.466	3.590
Didušikov oksid (N_2O)	3.946	3.054	3.285	3.485	3.418	3.635	3.505	3.257	3.349
HFC-i, PFC-i i SF_6	948	61	183	347	379	419	437	443	480
Ukupna emisija (ne uključuje net CO_2 iz LULUCF)	**31.449**	**23.021**	**26.080**	**30.239**	**30.728**	**32.392**	**31.050**	**29.058**	**28.598**
odlivi (LULUCF)	-5,592	-6,664	-1,876	-7,663	-7,752	-7,729	-7,967	-7,753	-8,283
Ukupna emisija (uključujući LULUCF)	**25,877**	**16,375**	**24,218**	**22,582**	**22,995**	**24,679**	**23,081**	**21,304**	**20,314**

Tablica ES.3-1 prikazuje doprinos pojedinih sektora ukupnoj emisiji i odlivima stakleničkih plinova. Najveći doprinos emisiji stakleničkih plinova u 2010. godini imao je sektor Energetika sa 73,0%, slijedi Poljoprivreda (11,4%), Industrijski procesi (11,3%), Otpad (9,7%) te Uporaba otapala i ostalih proizvoda (0,5%). Ova struktura je, uz neznatne promjene, zadržana tijekom cijelog razdoblja 1990.–2010. Odlivi ugljikovog dioksida u sektoru Korištenje zemljišta, promjene korištenja zemljišta i šumarstvo u 2010. godini iznosilo je 29,0%.

Sektor Energetika ima najveći doprinos emisijama stakleničkih plinova, koje su u 2010. godini bile manje za 3,2% u odnosu na 2009. godinu. Ukupna potrošnja energije u 2010. godini bila je za 2,6% manja u odnosu na prethodnu 2009. godinu. Smanjenje ukupne potrošnje energije većinom je uzrokovano smanjenjem potrošnje tekućih goriva (114,9%) i uvoza električne energije (11,8%), kao i povoljnim hidrološkim uvjetima koji su doveli do povećanja u korištenju hidroenergije (17,5% u odnosu na prethodnu godinu) te veće potrošnje ogrjevnog drva i ostalih obnovljivih izvora energije.

U sektoru Poljoprivreda, emisije CH_4 i N_2O uvjetovane su različitim poljoprivrednim aktivnostima. Za emisiju CH_4 najznačajniji izvor je uzgoj životinja (crijevna fermentacija) koji čini oko 83% ukupne emisije CH_4. Broj goveda pokazuje kontinuirano smanjenje u razdoblju od 1990. do 2000. godine. To je kao posljedicu imalo smanjenje emisije CH_4. U 2000. godini, broj goveda počeo se povećavati te se takav trend većinom i zadržao do 2006. Između 2007. i 2010. godine, broj goveda se smanjio. U usporedbi s 2009. godinom, emisija CH_4 smanjila se za oko 1,2% u 2010. godini. U pogledu emisija iz Gospodarenja stajskim gnojem, i emisije CH_4 i emisije N_2O povećale su se u 2010. godini u usporedbi s 2009. za oko 3 odnosno 4,1%. Emisije iz Poljoprivrednih tala smanjile su se nakon 1990. godine i tijekom rata zbog specifičnih nacionalnih okolnosti i ograničene poljoprivredne prakse u to vrijeme. Nakon toga, trend emisije uglavnom je pod utjecajem promjena u direktnim emisijama iz tla; stoga se povećanje emisije može uočiti 1997., 2001. i 2002. godine zbog porasta potrošnje mineralnih gnojiva te biljne proizvodnje, a kasnije i zbog porasta broja životinja. Međutim, emisija N_2O iz Poljoprivrednih tala smanjila se 2010. godine u odnosu na 2009. godinu za oko 3,7%. Općenito, u 2010. godini, emisija iz sektora Poljoprivrede smanjila se za oko 3% u usporedbi s 2009. godinom.

U sektoru Industrijski procesi, ključni izvori emisije su proizvodnja cementa, amonijaka i dušične kiseline te potrošnja HFC-a u sustavima za hlađenje i klimatizaciju, koji su u 2010. godini zajedno činili 93% emisije iz ovog sektora. Proizvodnja željeza u visokim pećima i primarna proizvodnja aluminija prestale su 1992. godine, a proizvodnja ferolegura 2003. godine. Proizvodnja cementa bila je u stalnom porastu u razdoblju 1997.–2008. Uslijed smanjenja gospodarskih aktivnosti u 2009. i 2010. godini, proizvodnja cementa smanjila se za 23%, odnosno 26%. Cilj proizvođača je maksimalno iskorištenje postojećih kapaciteta, što iznosi oko 3,2 mil. t klinkera godišnje, dok je u 2009. godini proizvedeno 2,3 mil. t klinkera. Proizvodnja amonijaka je u 2010. bila povećana za 17% u odnosu na prethodnu godinu. Također je i proizvodnja dušične kiseline povećana za 29% u usporedbi s 2009. godinom. Razina emisija iz ovih podsektora izrazito ovisi o potražnji potrošača za pojedinim vrstama mineralnih gnojiva na tržištu.

Emisije CO_2 iz sektora Uporaba otapala i ostalih proizvoda doprinose ukupnoj emisiji stakleničkih plinova u 2010. godini sa 0,5%.

Sektor Otpad uključuje odlaganje komunalnog otpada, upravljanje otpadnim vodama i spaljivanje otpada, a odlaganje komunalnog otpada na odlagališta ključni je izvor emisije CH_4 iz ovog sektora u Hrvatskoj. Emisija ovisi o količini i sastavu otpada, uređenosti odlagališta i primjeni mjera sakupljanja i obrade odlagališnog plina. Za izračun emisije CH_4 korišten je kinetički model raspadanja prvog reda (eng. First Order Decay model, FOD).

Premda zbog porasta životnog standarda dolazi do povećanja količine stvorenog komunalnog otpada, djelovanjem mjera izbjegavanja, smanjivanja i recikliranja dolazi do smanjenja količine odloženog otpada. Prioritetne mjere odnose se na izbjegavanje i smanjenje nastajanja otpada te smanjenje opasnih svojstava otpada. Navedeni ciljevi definirani su Strategijom gospodarenja otpadom i Planom gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj, a definirani su s određenim vremenskim pomakom u odnosu na EZ legislativu (Landfill Directive). Regenerirani/spaljeni metan oduzima se od generiranog metana u razdoblju 2005.-2010.
Odlaganje krutog komunalnog otpada na odlagališta doprinosi sa 70,8% ukupnoj sektorskoj emisiji u 2010. godini. Doprinos sektora Otpada ukupnoj emisiji stakleničkih plinova u 2010. godini iznosi 3,7%.

ES.3.1. EMISIJA UGLJIKOVOG DIOKSIDA (CO_2)

Ugljikov dioksid (CO_2) je najznačajniji stakleni̇čki plin antropogenog podrijetla. Kao i u većini zemalja, najznačajniji antropogeni izvori emisije CO_2 u Hrvatskoj su: procesi izgaranja fosilnih goriva za potrebe proizvodnje električne energije i/ili topline, promet i industrijski procesi (proizvodnja cementa i amonijaka). Rezultati proračuna emisije CO_2 u Hrvatskoj dati su u tablici ES.3-3.

Tablica ES.3-3: Emisije/odlivi CO_2 po sektorima za razdoblje 1990.-2010. (Gg CO_2)

Sektor	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
Energetika	20.977	15.744	17.938	20.927	21.009	22.203	21.080	19.881	19.124
Industrijski procesi	2.034	1.218	1.923	2.248	2.371	2.444	2.379	1.893	1.935
Uporaba otapala i ostalih	82	75	74	162	189	211	202	117	120
LULUCF	-6,746	-6,840	-6,538	-7,772	-7,895	-8,197	-8,327	-7,936	-8,413
Ukupna CO_2 emisija	***23,093***	***17,037***	***19,935***	***23,336***	***23,570***	***24,859***	***23,660***	***21,892***	***21,179***
Net CO_2 emisija	***16,348***	***10,197***	***13,397***	***15,565***	***15,675***	***16,662***	***15,333***	***13,956***	***12,766***

ES.3.1.1. ENERGETIKA

Ovaj sektor pokriva sve djelatnosti koje uključuju potrošnju fosilnih goriva i fugitivnu emisiju iz goriva. Fugitivna emisija nastaje tijekom proizvodnje, prijenosa, prerade, skladištenja i distribucije fosilnih goriva. Energetski sektor je glavni izvor antropogene emisije stakleničkih plinova s doprinosom od 73,0% u ukupnoj emisiji stakleničkih plinova. Emisija CO_2 iz izgaranja goriva čini većinu (88,5% emisije u sektoru Energetika). Emisije po podsektorima energetike prikazuje tablica ES.3-4.

Tablica ES.3-4: Emisije CO_2 po podsektorima energetike za razdoblje 1990.-2010. (Gg CO_2)

Izvor	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
Energetska postrojenja	7,127	5,262	5,877	6,779	6,628	7,737	6,705	6,373	5,884
Industrija i graditeljstvo	5,843	3,541	3,617	4,081	4,181	4,205	4,198	3,379	3,315
Promet	3,986	3,376	4,421	5,509	5,869	6,297	6,186	6,185	5,959
Kućanstva/Usluge, Polj./Šum./Rib.	3,606	2,826	3,389	3,867	3,630	3,301	3,415	3,428	3,480
Fugitivne emisije	416	739	633	691	700	663	576	516	487
Ukupna CO_2 emisija	20,977	15,744	17,938	20,927	21,009	22,203	21,080	19,881	19,124

Proračun emisije temelji se na podacima o potrošnji i opskrbi gorivom koji su detaljno iskazani u godišnjoj nacionalnoj energetskoj bilanci, što omogućuje detaljnu varijantu proračuna po podsektorima unutar propisane IPCC metodologije (eng. Sectoral approach). Također, provedena je i jednostavnija varijanta proračuna (eng. Reference approach), koja uzima u obzir samo ukupnu bilancu goriva, bez podsektorske analize. Relativno odstupanje emisija CO_2 izračunatih sektorskim i referentnim pristupom za Hrvatsku iznosi do 3% (Tablica ES.3-5).

Tablica ES.3-5: Usporedba emisija CO_2 uslijed izgaranja goriva (Gg)

	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
Referentni pristup	21023,5	15062,2	17773,0	20980,9	20820,0	22208,6	21167,8	19834,6	19110,8
Sektorski pristup	20560,1	15004,0	17305,6	20297,6	20309,5	21540,6	20494,8	19256,7	18637,1
Relativno odst. (%)	**2,25**	**0,39**	**2,70**	**3,37**	**2,51**	**3,10**	**3,28**	**3,00**	**2,54**

Dva energetski najintenzivnija podsektora su Pretvorba energije (termoelektrane, toplane, rafinerije i izgaranje na naftnim i plinskim poljima) i Izgaranje goriva u industriji. U okviru podsektora izgaranja goriva u industriji, najveće emisije CO_2 su posljedica izgaranja u industriji građevinskog materijala i petrokemijskoj industriji te kemijskoj industriji, proizvodnji hrane, pića i duhana, industriji celuloze i papira i sl. Ovaj podsektor također uključuje i proizvodnju električne energije i topline u industrijskim pogonima.

Sektor Promet je također jedan od važnih izvora emisije CO_2. Sektor prometa uključuje emisije iz cestovnog, zračnog, željezničkog i pomorskog prometa i unutarnje plovidbe. U 2010. godini emisija CO_2 iz sektora Promet doprinijela je s 31,2% ukupnoj emisije CO_2 s teritorija RH. Najveći udio u CO_2 emisiji iz sektora Promet ima podsektor Cestovni promet (95,2% emisije CO_2 iz cestovnog prometa u 2010.), nakon njega slijede pomorski promet i unutarnja plovidba, željeznički i domaći zračni promet.

Do emisije stakleničkih plinova dolazi i izgaranjem biomase (ogrjevno drvo i gorivi otpaci, biodizel, bioplin, itd.), ali emisija CO_2 ne ulazi u bilancu zbog pretpostavke da je emitirani CO_2 prethodno apsorbiran u životnom ciklusu biljke za rast i stvaranje biomase. Odlivi ili emisije CO_2 uslijed promjene u biomasi šume izračunavaju se u sektoru Korištenje zemljišta, promjene korištenja zemljišta i šumarstvo.

Fugitivna emisija stakleničkih plinova iz ugljena, tekućih goriva i prirodnog plina uslijed vađenja rude, proizvodnje, prerade, transporta, distribucije i aktivnosti tijekom korištenja također je dio ovog sektora. Iako ova emisija nije karakteristična kao emisija CO_2 već kao emisija CH_4, u Hrvatskoj dolazi do emisije CO_2 pri pročišćavanju prirodnog plina iz ležišta u Podravini, Centralna plinska stanica Molve.

ES.3.1.2. INDUSTRIJSKI PROCESI

Kao nusprodukt u različitim industrijskim procesima u kojima se ulazna tvar kemijski transformira u finalni proizvod dolazi do emisije stakleničkih plinova. Industrijski procesi koji značajno doprinose emisiji CO_2 su proizvodnja cementa, vapna, amonijaka, te korištenje vapnenca i dehidratizirane sode u različitim industrijskim djelatnostima.

Opća metodologija korištena pri proračunu emisija iz industrijskih procesa, preporučena od strane Konvencije, uključuje umnožak godišnje proizvedene ili potrošene količine proizvoda ili materijala s odgovarajućim faktorima emisije po jedinici te proizvodnje ili potrošnje. Podaci o godišnjoj proizvodnji ili potrošnji za pojedine industrijske procese preuzeti su iz Godišnjih industrijskih izvješća koje objavljuje Državni zavod za statistiku. Određeni dio podataka dobiven je izravnim anketiranjem pojedinih poduzeća. Rezultati proračuna emisije CO_2 u industrijskim procesima prikazani su u tablici ES.3-6.

Tablica ES.3-6: Emisija CO_2 iz Industrijskih procesa za razdoblje 1990.-2010. (Gg CO_2)

Izvor	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
Proizvodnja cementa	1.086	629	1.244	1.500	1.588	1.612	1.527	1.224	1.198
Proizvodnja vapna	153	83	136	206	251	261	256	165	152
Uporaba vapnenca i dolomita	51	17	16	27	24	22	26	30	37
Proizvodnja i uporaba Na_2CO_3	26	14	12	20	18	16	16	17	20
Proizvodnja amonijaka	466	439	498	485	477	522	530	445	501
Proizvodnja ferolegura	119	32	12	0	0	0	0	0	0
Proizvodnja aluminija	1.048	0	0	0	0	0	0	0	0
Proizvodnja željeza i čelika	21	4	5	11	13	12	24	11	27
Ukupna CO_2 emisija	**3.801**	**2.011**	**2.852**	**3.279**	**3.428**	**3.611**	**3.576**	**2.970**	**3.230**

Najveći izvori emisije CO_2 u industrijskim procesima su proizvodnja cementa, amonijaka i vapna. U 2010. godini, emisija CO_2 iz proizvodnje cementa doprinijela je ukupnoj sektorskoj emisiji CO_2 37%, proizvodnja vapna 5%, a proizvodnja amonijaka 16%. Općenito, emisije iz Industrijskih procesa smanjile su se u razdoblju 1990.-1995. kao posljedica smanjenja ili prestanka određenih industrijskih djelatnosti uslijed rata u RH, da bi u narednom razdoblju od 1996.-2008. porasle. Proizvodnja željeza i aluminija zaustavljena je 1992. Kao posljedica smanjenja gospodarskih aktivnosti u 2009. godini, koje je utjecalo i na pad proizvodnje cementa, vapna, amonijaka i čelika, dolazi do smanjenja emisija, no u 2009. godini, iako se proizvodnja cementa smanjila za 0,05%, a vapna za 0,08%, proizvodnja amonijaka porasla je za 17% te čelika za 124%, što je rezultiralo u povećanju emisija iz industrijskih procesa za 8,8% u odnosu na 2009. godinu.

Količina emitiranog CO_2 u proizvodnji cementa izravno je proporcionalna sadržaju CaO u klinkeru. Stoga se emisija CO_2 izračunava kao umnožak faktora emisije (izraženog u tonama CO_2 emitiranog po toni proizvedenog klinkera) i ukupne godišnje proizvodnje klinkera korigirane za iznos klinkera izgubljenog iz rotacijske peći u obliku klinker prašine (eng. *Cement Kiln Dust – CKD*). Faktor emisije i korekcijski faktor gubitka klinkera određeni su prema *Revised 1996 IPCC Guidelines* i *Good Practice Guidance*. Nacionalni specifični emisijski faktori (eng. *country specific*) i korekcijski faktor za klinker prašinu (CKD) procijenjeni su na temelju podataka dobivenih od pojedinih tvornica. Podaci o proizvodnji klinkera dobiveni su anketiranjem tvornica cementa u Hrvatskoj i verificirani pomoću Godišnjih industrijskih izvješća koje objavljuje Državni zavod za statistiku.

U proizvodnji amonijaka, emisija CO_2 iz prirodnog plina korištenog kao sirovina određena je stehiometrijski na osnovi sadržaja ugljika u prirodnom plinu. Dio CO_2 koji se na taj nađin dobiva pri proizvodnji amonijaka koristi se dalje kao sirovina u proizvodnji uree (mineralno gnojivo). Na taj način se privremeno "vezani" ugljik emitira kao CO_2 tek nakon korištenja mineralnog gnojiva u poljoprivredi. Doduše, takav pristup nije razrađen u IPCC metodologiji.

ES.3.1.3. ODLIVI UGLJIKOVOG DIOKSIDA (CO_2)

Zakon o šumama (NN 140/05, 82/06, 129/08, 80/10, 124/10) uređuje uzgoj, zaštitu, korištenje i raspolaganje šumom i šumskim zemljištima kao prirodnim bogatstvom, a s ciljem održavanja biološke raznolikosti te osiguranja gospodarenja na načelima gospodarske održivosti, socijalne odgovornosti i ekološke prihvatljivosti. Nadalje, u kontekstu klimatskih promjena, jedna od njegovih najvažnijih stavki je da šumama treba gospodariti sukladno kriterijima održivog gospodarenja, što uključuje održavanje i poboljšanje šumskih ekosustava i njihovog doprinosa globalnom kruženju ugljika. Aktivnosti planiranja u sektoru šumarstva u Hrvatskoj također su uređene Zakonom o šumama (NN 140/05, 82/06, 129/08, 80/10, 124/10). Šumskogospodarski planovi utvrđuju uvjete za skladno korištenje šuma i šumskoga zemljišta i zahvate u tom prostoru, potreban opseg uzgoja i zaštite šuma, mogući stupanj iskorištenja te uvjete za gospodarenje životinjskim svijetom. Šumskogospodarska osnova područja Republike Hrvatske (ŠGOP) utvrđuje ekološku, gospodarsku i socijalnu podlogu za biološko poboljšavanje šuma i povećanje šumske proizvodnje.

Prema Šumskogospodarskoj osnovi Republike Hrvatske (2006.-2015.), šume i šumsko zemljište prekrivaju 47,5% ukupne površine Hrvatske. Porijeklom, približno 95% šuma nastalo je prirodnim pomlađivanjem, dok ostatak od 5% čine umjetno podignute šumske kulture i plantaže. Osnovom je utvrđena drvna zaliha od oko 398 mil. m^3 dok je godišnji prirast oko 10,5 mil. m^3. Najčešće vrste su bukva (Fagus sylvatica), hrast lužnjak (Quercus robur), hrast kitnjak (Quercus petrea), obični grab (Carpinus betulus), obična jela (Abies alba), poljski jasen (Fraxinus angustifolia), smreka (Picea abies), crna joha (Alnus glutinosa), crni bagrem (Robinia pseudoacacia), hrast cer (Quercus cerris) i ostale. Kvaliteta i kvantiteta prirasta može se poboljšati različitim metodama kultivacije šuma. Etat je dio drvne zalihe šume predviđen za sječu osnovom gospodarenja u nekom razdoblju (godišnje, 10 godišnje, 20 godišnje), iskazan volumenom drva (m^3, m^3/ha) ili površinom. Da bi se zadovoljila osnovna načela održivog gospodarenja šumom (potrajno gospodarenje) etat ne smije biti veći od

prirasta drvne zalihe. Problem odšumljavanja (deforestacije) u Hrvatskoj ne postoji. Prema postojećim podacima, površina šuma u Hrvatskoj nije se smanjila u posljednjih 100 godina.

Republika Hrvatska izvještavala je do sada samo za kategoriju *Šumsko zemljište* i *Naselja*. Za ovogodišnji inventar, prikupljni su podatci i predstavljeni u CRF bazi za sve kategorije zemljišta unutar LULUCF-a. Tumačenje ovih podatak dano je u sklopu inačice 2.1 ovog izviješća.

Metodologija korištena za proračun odliva CO_2 provedena je prema IPCC metodologiji, a temelji se na podacima o prirastu i sječi. Problem krčenja šuma ne postoji u Hrvatskoj. Prema postojećim podacima, ukupna površina šuma nije se smanjivala u zadnjih 100 godina.

Tablica ES.3-7 prikazuje trend odliva CO_2 u sektoru šumarstva. Prenamjena šumskog zemljišta u naselja rezultira emisijama CO_2 koje čine oko 0,3% ukupne nacionalne emisije u 2009. godini.

Tablica ES.3-7: Odlivi CO_2 emisija u LULUCF sektoru za razdoblje 1990.-2010. (Gg CO_2)

	1990.	1995.	2000.	2005.	2008.	2009.	2010.
Odlivi	-6,746	-6,840	-6,538	-7,772	-8,327	-7,935	-8,413

ES.3.2. EMISIJE METANA (CH_4)

Glavni izvori emisije metana (CH_4) u Hrvatskoj su fugitivna emisija iz proizvodnje, prerade, transporta i aktivnosti korištenja goriva u sektoru Energetika; Poljoprivreda i Odlaganja otpada. Emisija CH_4 prema sektorima prikazana je u tablici ES.3-8.

Tablica ES.3-8: Emisija CH_4 u Hrvatskoj za razdoblje 1990.-2010. (Gg CH_4)

Izvor	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
Energetika	69	61	59	69	76	82	78	75	78
Poljoprivreda	70	44	41	46	48	46	47	47	46
Otpad	25	31	27	31	36	38	40	43	46
Ukupna CH_4 emisija	***165***	***137***	***127***	***146***	***160***	***166***	***164***	***165***	***171***

Fugitivna emisija metana uglavnom je posljedica istraživanja i proizvodnje, prerade, transporta i distribucije prirodnog plina (oko 97%). Na fugitivnu emisiju nafte i naftnih derivata otpada oko 41,5%, dok udio odzračivanja i spaljivanja na baklji u proizvodnji plina/nafte iznosi oko 1%. Zatvaranjem istarskih ugljenokopa, 1999.godine, izbjegnute su značajne fugitivne emisije metana koje bi nastale iskopavanjem te obradom i transportom ugljena.

U sektoru Poljoprivreda prisutna su dva značajna izvora emisije metana: crijevna fermentacija u procesu probave preživača (muzne krave predstavljaju najveći izvor) i različiti postupci vezani uz skladištenje i

primjenu organskih gnojiva (gospodarenje gnojem). Ukupna emisija metana, porijeklom od domaćih životinja, računa se kao zbroj emisija iz crijevne fermentacije i emisija vezanih uz gospodarenje gnojem. Trend emisije ovisi o trendu broja životinja.

Emisija metana iz odlagališta otpada nastaje anaerobnom razgradnjom organskog otpada pomoću metanogenih bakterija. Količina metana emitirana tijekom procesa razgradnje izravno je proporcionalna udjelu razgradivog organskog ugljika, koji je definiran kao udio ugljika u različitim vrstama organskog biorazgradivog otpada. U Hrvatskoj godišnje nastaje oko 1,7 milijuna tona komunalnog otpada, a prosječni je sastav biorazgradivog dijela: papir i tekstil (21-22%), zeleni otpad (18-19%), otpaci hrane (23-24%), drvni otpaci i slama (3%). Vezano uz obradu otpadnih voda, u Hrvatskoj se primjenjuju aerobni biološki procesi. Anaerobni procesi se primjenjuju u obradi otpadnih voda nekih industrija, što rezultira emisijom CH_4. Podaci za 4 industrijske grane s najvećim potencijalom emisije metana uključeni su u proračun. Ispuštanje otpadnih voda iz domaćinstava i uslužnog sektora, posebno u ruralnim područjima gdje se koriste septičke jame, djelomično je anaerobno bez spaljivanja te stoga rezultira emisijom CH_4.

ES.3.3. EMISIJE DIDUŠIKOVOG OKSIDA (N_2O)

Najvažniji izvori emisije N_2O u Hrvatskoj su poljoprivredne djelatnosti i proizvodnja dušične kiseline, a do emisija dolazi i iz sektora Energetika i Otpad. Emisija N_2O prema sektorima prikazana je u tablici ES.3-9.

Tablica ES.3-9: Emisija N_2O u Hrvatskoj za razdoblje 1990.-2010. (Gg N_2O)

Izvor	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
Energetika	0,3	0,2	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Industrijski procesi	2,6	2,3	2,4	2,2	2,2	2,4	2,4	2,0	2,6
Uporaba otapala i ostalih	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Poljoprivreda	9,4	6,9	7,3	8,1	8,1	8,5	8,1	7,7	7,4
Otpad	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Ukupna N_2O emisija	***12,7***	***9,9***	***10,6***	***11,2***	***11,0***	***11,7***	***11,3***	***10,5***	***10,8***

U okviru sektora Poljoprivreda utvrđena su tri izvora emisije N_2O: direktna N_2O emisija iz poljoprivrednih tala, direktna N_2O emisija iz uzgoja životinja i indirektna N_2O emisija uvjetovana poljoprivrednim aktivnostima. Najveća emisija rezultat je direktne emisije iz poljoprivrednih tala koja čini oko 55,9% ukupne emisije iz poljoprivrednih tala u 2010. godini. Prema IPCC metodologiji, mineralni dušik, dušik iz organskih gnojiva, količina dušika koju vežu N-fiksirajući usjevi, količina dušika nastala razgradnjom biljnih ostataka te količina nastala mineralizacijom tla uzrokovana kultivacijom histosola, analizira se posebno.

U sektoru Industrijski procesi do emisije N_2O dolazi iz proizvodnje dušične kiseline koja predstavlja sirovinu u proizvodnji dušičnih mineralnih gnojiva. U okviru analize mjera za smanjivanje emisija N_2O, razmatrana je

mogućnost primjene uređaja za neselektivnu katalitičku redukciju, čime bi se praktično eliminirao utjecaj proizvodnje dušične kiseline na emisiju N_2O.

U sektoru Energetika emisija je izračunata temeljem potrošnje goriva i odgovarajućih faktora emisije (IPCC). Porast emisije N_2O u energetici posljedica je sve veće uporabe trostaznih katalizatora u cestovnim motornim vozilima koji imaju oko 30 puta veću emisiju N_2O u usporedbi s vozilima bez katalizatora.

Emisija N_2O iz sektora Otpad uglavnom dolazi indirektno iz ljudskog sekreta. Izračunava se temeljem ukupnog broja stanovnika i godišnje potrošnje proteina po stanovniku. Podaci o godišnjoj potrošnji proteina po stanovniku preuzeti su iz FAOSTAT statističke baze podataka. Metoda ekstrapolacije je korištena za izračun nedostupnih podataka.

ES.3.4. EMISIJE HALOGENIRANIH UGLJIKOVODIKA (HFC, PFC) I SF_6

Sintetički staklenički plinovi su halogenirani ugljikovodici (HFC i PFC) i sumporov heksafluorid (SF_6). Iako njihove emisije u apsolutnom smislu nisu velike, zbog velikog stakleničkog potencijala njihov je doprinos globalnom zatopljenju značajan. Ministarstvo zaštite okoliša i prirode (MZOIP) odgovorno je za praćenje potrošnje zamjenskih plinova i mješavina rashladnim plinovima koji oštećuju ozonski omotač. U Hrvatskoj nema proizvodnje HFC-a, PFC-a i SF_6, stoga se sve količine ovih plinova uvoze. Manje količine ovih tvari se izvoze.

Republika Hrvatska ubraja se u zemlje iz članka 5. Montrealskog protokola te je imala duži period za upotrebu CFC-a, HCFC-a i halona. Zbog toga je Hrvatska započela s korištenjem HFC-a 10 godina kasnije od ostalih zemalja Priloga I.

Prema anketi provedenoj među značajnijim zastupnicima/distributerima, korisnicima i potrošačima ovih plinova, podaci vezani uz uvoz i izvoz HFC-a (dobiveni iz Ministarstva zaštite okoliša i prirode, Hrvatske Elektroprivrede – HEP te Končar – Elektroindustrija d.d.), korišteni su za proračun emisija izraženih u Gg CO_2-eq, prikazanih u Tablici ES.3-10.

Tablica ES.3-10: Emisija halogeniranih ugljikovodika i SF_6 u razdoblju 1990.-2010. (Gg CO_2-eq)

	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
HFC, PFC i SF_6 emisija	11	61	183	347	379	419	436	443	480

ES.4. EMISIJE INDIREKTNIH STAKLENIČKIH PLINOVA

Fotokemijski aktivni plinovi ugljikov monoksid (CO), dušikovi oksidi (NO_x) i ne-metanski hlapivi organski spojevi (NMHOS) indirektno doprinose stakleničkom efektu. Nazivaju se indirekni stakleničkі plinovi ili prethodnici ozona jer sudjeluju u procesu stvaranja i razgradnje ozona koji je također jedan od stakleničkih plinova. Za sumporov dioksid (SO_2) se smatra da, kao prethodnik sulfata i aerosola, negativno utječe na stakleničkі efekt.

Emisije indirektnih stakleničkih plinova preuzete su iz dokumenta 'Izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske za 2010. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP)'.

Emisije indirektnih stakleničkih plinova u razdoblju od 1990.-2010. prikazane su u Tablici ES.4-1.

Tablica ES.4-1: Emisije prethodnika ozona i SO_2 po različitim sektorima (Gg)

Plin	Emisije (Gg)								
	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
Emisije NO_x	93,2	64,1	73,7	72,6	72,7	77,2	75,8	68,7	64,8
Energetska postrojenja	17,5	14,5	13,8	12,2	11,3	13,7	11,5	11,5	9,5
Industrija i graditeljstvo	16,3	7,6	7,7	9,9	11,0	13,0	14,0	11,1	11,0
Promet	41,0	31,4	35,1	35,0	35,0	35,0	34,3	31,1	29,2
Ostala energ. postrojenja (izgaranje goriva)	15,0	8,1	12,8	13,1	13,2	12,9	13,5	13,3	13,2
Fugitivna emisija iz goriva	0,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,1
Industrijski procesi	2,8	2,6	2,8	8,3	9,5	10,1	9,2	7,0	5,8
Poljoprivreda	0,1	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
LULUCF	0,4	0,1	1,7	0,0	0,1	0,2	0,1	0,1	0,0
Emisije CO	**595,5**	**400,6**	**490,2**	**351,8**	**353,5**	**333,8**	**288,9**	**284,7**	**263,3**
Energetska postrojenja	2,4	1,6	1,6	1,1	1,5	2,1	1,5	1,2	1,1
Industrija i graditeljstvo	37,2	38,1	33,6	33,4	34,5	31,6	31,7	30,9	31,8
Promet	237,9	175,3	172,8	111,4	98,8	90,9	80,8	72,4	62,8
Ostala energ. postrojenja (izgaranje goriva)	204,0	116,7	146,4	133,0	133,5	115,6	120,1	126,2	141,8
Fugitivna emisija iz goriva	50,1	34,5	54,1	54,4	44,4	53,5	41,6	51,9	24,3
Industrijski procesi	41,7	28,4	32,1	19,8	41,8	38,0	12,8	2,3	3,4
Poljoprivreda	4,3	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
LULUCF	12,7	1,9	51,5	1,1	1,5	5,1	3,9	1,9	1,3

Tablica ES.4-1: Emisije prethodnika ozona i SO_2 po različitim sektorima (Gg), nastavak

Plin	Emisije (Gg)								
	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
Emisije NMHOS	**116,5**	**81,3**	**90,7**	**102,8**	**110,5**	**114,5**	**108,7**	**77,0**	**73,1**
Energetska postrojenja	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2
Industrija i graditeljstvo	1,7	1,3	1,4	1,8	1,9	2,0	2,1	1,7	1,6
Promet	37,9	28,2	31,8	18,9	18,2	16,9	15,2	13,4	11,3
Ostala energ. postrojenja (izgaranje goriva)	12,1	6,9	9,0	8,3	8,4	7,4	7,7	8,0	8,8
Fugitivna emisija iz goriva	9,8	9,1	10,0	8,6	7,8	8,2	7,5	8,3	5,0
Industrijski procesi	24,0	9,3	7,8	8,7	8,3	6,3	5,9	5,3	5,4
Uporaba otapala i ostalih proizvoda	28,1	25,5	25,3	55,2	64,6	72,1	68,8	40,0	40,8
LULUCF	1,3	0,2	5,2	0,1	0,2	0,5	0,4	0,2	0,1
Emisije SO_2	**173,7**	**81,5**	**61,3**	**63,0**	**59,1**	**67,1**	**57,3**	**59,0**	**41,3**
Energetska postrojenja	99,5	54,0	32,9	32,7	30,2	39,0	32,0	36,7	19,7
Industrija i graditeljstvo	39,8	16,7	11,0	9,4	10,6	9,1	8,5	6,0	12,0
Promet	5,9	3,5	6,0	9,1	8,4	9,2	7,5	6,8	2,3
Ostala energ. postrojenja (izgaranje goriva)	23,9	4,7	6,5	6,8	5,8	4,8	4,3	4,5	4,2
Fugitivna emisija iz goriva	1,8	1,2	3,1	3,1	2,5	3,2	2,8	3,3	1,8
Industrijski procesi	2,6	1,6	2,1	2,1	1,9	2,1	2,4	1,8	1,3

2. DIO: GODIŠNJE IZVJEŠĆE O INVENTARU

1. UVOD

1.1. OSNOVNE INFORMACIJE O INVENTORIMA STAKLENIČKIH PLINOVA, KLIMATSKIM PROMJENAMA I DODATNIM ZAHTJEVIMA PREMA ČLANKU 7, STAVKU 1 KYOTSKOG PROTOKOLA

1.1.1. OSNOVNE INFORMACIJE O INVENTARIMA STAKLENIČKIH PLINOVA I KLIMATSKIM PROMJENAMA

Republika Hrvatska postala je stranka Okvirne konvencije UN-a o promjeni klime (UNFCCC) donošenjem zakona o njezinu potvrđivanju u Hrvatskom saboru, 17. siječnja 1996. godine (Narodne novine − Međunarodni ugovori, br. 2/96). Konvencija je stupila na snagu za Republiku Hrvatsku 7. srpnja 1996. Sukladno članku 22., stavak 3. Konvencije, Hrvatska je kao zemlja u procesu prelaska na tržišno gospodarstvo preuzela obveze stranke Priloga I Konvencije. Amandmanom koji je stupio na snagu 13. kolovoza 1998. Hrvatska je uvrštena u popis stranaka Priloga I Konvencije.

Odluka 7/CP.12 Konferencije stranaka prihvaćena je od Hrvatskog sabora koji je ratificirao Kyotski protokol 27. travnja 2007. (Narodne novine - Međunarodni ugovori, br. 5/07). Protokol je stupio na snagu 28. kolovoza 2007. Inicijalno izvješće Republike Hrvatske prema Kyotskom protokolu[2] predano je u kolovozu 2008. godine.

Jedna od obveza po članku 4., stavak 1 UNFCCC-a je da Stranke razvijaju, periodično nadopunjavaju/poboljšavaju, izdaju i omogućuju dostupnim Konferenciji stranaka, sukladno članku 12, nacionalni inventar antropogenih emisija iz izvora i uklanjanje odlivima svih stakleničkih plinova koji nisu pod nadzorom temeljem Montrealskog protokola, koristeći usporedive metodologije prihvaćene od strane Konferencije stranaka.

Nadalje, članak 5, stavak 1 Kyoto protokola zahtijeva da svaka Stranka Priloga I uspostavi, ne kasnije od jedne godine prije početka prvog obvezujućeg razdoblja, nacionalni sustav za procjenu antropogenih emisija iz izvora i uklanjanje odlivima svih stakleničkih plinova koji nisu pod nadzorom Montrealskog protokola. Nacionalni sustav uključuje sve institucionalne, pravne i postupovne mehanizme za izračun antropogenih emisija iz izvora

[2] Sukladno Odluci 13/CMP.1 Modaliteti izračuna dodijeljenog iznosa iz članka 7. stavak 4. Kyotskog protokola, svaka Stranka iz Priloga I koja ima propisanu obvezu smanjenja emisija (Dodatak B) treba dostaviti Tajništvu Konvencije, prije 1. siječnja 2007. ili jednu godinu nakon što Kyotski protokol stupi na snagu za tu Stranku, Izvješće koje je propisano stavkom 6. dodatka Odluke 13/CMP.1. Stoga je Ministarstvo zaštite okoliša i prirode pripremilo Inicijalno izvješće Republike Hrvatske u skladu sa odredbama stavka 7. dodatka Odluke 13/CMP.1, koje specificira sadržaj izvješća.što Kyotski protokol stupi na snagu za tu Stranku, Izvješće koje je propisano stavkom 6. dodatka Odluke 13/CMP.1. Stoga je Ministarstvo zaštite okoliša i prirode pripremilo Inicijalno izvješće Republike Hrvatske u skladu sa odredbama stavka 7. dodatka Odluke 13/CMP.1, koje specificira sadržaj izvješća.

i uklanjanja pomoću odliva stakleničkih plinova koji nisu pod nadzorom temeljem Montrealskog protokola te ima ulogu za izvješćivanje i arhiviranje podataka o inventaru stakleničkih plinova.

Republika Hrvatska je također zemlja koja je trenutno u procesu pristupanja Europskoj zajednici. Pristupanje je uvjetovano usklađivanjem, prihvaćenjem i provedbom čitavog acquis communaitaire, tj. legislativnog tijela i pravila već provedenih u EZ. Ovaj proces je vrlo kompleksan i zahtijeva promjene koje su u svojoj prirodi sustavne, posebno u institucionalnom i zakonskom dijelu.

Kao buduća EZ članica, Hrvatska će morati provesti zakonske propise vezane uz mehanizam za praćenje emisija stakleničkih plinova Zajednice te za provedbu Kyoto Protokola, koji također predviđa uspostavu mehanizma za praćenje emisija stakleničkih plinova iz izvora i uklanjanje odlivima, procjenjujući napredak u izvršavanju obveza veznih uz emisije i provedbu UNFCCC-a i Kyoto Protokola kao i nacionalnih programa, inventara, nacionalnog sustava i registara.

Uzimajući u obzir gore navedene opsežne obveze vezane uz izvješćivanje te prethodno iskustvo u izradi godišnjih inventara, Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, kao središnje nacionalno tijelo, odlučilo je pripremiti regulativu koja će propisivati institucionalne i postupovne mehanizme za praćenje i izvješćivanje o stakleničkim plinovima u Hrvatskoj. S tim u svezi, Uredba o praćenju emisija stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj, koja je propisana člankom 46. Zakona o zaštiti zraka (Narodne novine, br. 178/04), stupila je na snagu 2. siječnja 2007. godine (Narodne novine, br. 1/07). Ovo Izvješće (National inventory report, NIR) pripremljeno je prema odredbama Uredbe.

U ovom NIR-u, inventar emisija i uklanjanja stakleničkih plinova odnosi se na razdoblje od 1990. do 2009. godine. NIR je pripremljen u skladu s UNFCCC smjernicama za izvješćivanje o godišnjim inventarima, koje su prihvaćene odlukom COP-a (Conference of Parties); Odluka 18/CP.8. Pri izradi proračuna emisije stakleničkih plinova koristi se metodologija opisana u priručnicima: Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (IPCC Guidelines) i IPCC Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories (IPCC Good Practice Guidance) koje je pripremilo Međuvladino tijelo o klimatskim promjenama (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC). IPCC smjernicama je preporučeno korištenje nacionalnih metoda gdje je to moguće, čime se povećava točnost podataka o aktivnostima i proračuna emisije. Važna sastavnica izrade proračuna je procjena nesigurnosti i verifikacija ulaznih podataka i rezultata, s ciljem povećanja kvalitete i pouzdanosti proračuna.

Nadalje, od uvođenja godišnjih tehničkih revizija nacionalnih inventara od strane tima međunarodnih stručnjaka (eng. expert review team, ERT), Hrvatska je dosad prošla četiri revizije; in-country revizije 2004. i 2008. godine te centralizirane revizije 2005., 2006.,2009.,2010. i 2011. godine. Preporuke ERT-a su uključene u ovo Izvješće koliko je to bilo moguće.

Proračunom su obuhvaćene emisije koje su posljedica ljudskih djelatnosti i koje obuhvaćaju sljedeće direktne stakleničke plinove: ugljikov dioksid (CO_2), metan (CH_4), didušikov oksid (N_2O), fluorirane ugljikovodike (HFC-e i PFC-e) i sumporov heksafluorid (SF_6) te indirektne stakleničke plinove: ugljikov monoksid (CO), dušikove okside (NO_x), ne-metanske hlapive organske spojeve (NMHOS) i sumporov dioksid (SO_2). Stakleničkі plinovi, obuhvaćeni Montrealskim protokolom o onečišćujućim tvarima koje oštećuju ozon ozona (freoni), prikazani su u okviru istog te su stoga isključeni iz ovog Izvješća.

Izvori emisija i odlivi stakleničkih plinova podijeljeni su u šest glavnih sektora: Energetika; Industrijski procesi; Uporaba otapala i ostalih proizvoda; Poljoprivreda; Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo; Gospodarenje otpadom. Općenito, metodologija za izračun emisija može se opisati kao umnožak specifične ekonomske aktivnosti (npr. potrošnje goriva, proizvodnje cementa, broja životinja, povećanja drvne zalihe itd.) i pripadajućeg faktora emisije. Uporaba specifičnih, nacionalnih faktora emisije je preporučljiva gdje god je to moguće i opravdano, dok s druge strane, metodologija daje preporučene (default) vrijednosti faktora emisije za sve relevantne aktivnosti određenih sektora.

1.1.2. OSNOVNE INFORMACIJE O DODATNIM ZAHTJEVIMA PREMA ČLANKU 7, STAVKU 1 KYOTSKOG PROTOKOLA

Stupanjem na snagu Uredbe o praćenju emisija stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj (NN 1/07) kojomse između ostalog uspostavlja nacionalni sustav zahtjevan prema Odluci 19/CMP.1, Ministarstvo zaštite okoliša I prirode (MZOIP) u svojstvu nacionalne žarišne točke za provedbu UNFCCC konvencije, pokrenulo je niz intenzivnih I trajnih konzultacija sa relevantnim institucijama na području šumarstva u Republici Hrvatskoj. Osnovna ideja bila je ubrzati I unaprijediti protok podataka vezanih uz izračun odliva u sektoru LULUCF-a i aktivnosti u svezi provedbe članka 3.3 i 3.4 Protokola iz Kyota.

U Hrvatskoj postoji duga tradicija gospodarenja šumama te složeni nacionalni sustav za praćenje, prikupljanje podataka i izvještavanje o stanju šuma i aktivnostima unutar sektora šumarstva. U tom smislu, uložen je trud s ciljem usklađivanja sadašnjeg sustava sa zahtjevima Kyotskog protokola i LULUCF-a. Početkom 2010. godine, MZOIP je započeo pripremu Plana za provedbu članka 3.4 Kyotskog protokola koji bi trebao olakšati postupak prikupljanja podataka i pripreme informacija vezanih uz obračun LULUCF aktivnosti u okviru članka 3.3 i 3.4 Protokola. Projektni zadatak *Plana* uključuje usklađivanje definicija i njihovu primjenu u nacionalnim okolnostima, identifikaciju zemljišta na kojima se provode aktivnosti prema članku 3.3 i odabrane aktivnosti prema članku 3.4, prikupljanje podataka za procjenu promjene zalihe ugljika i emisije ostalih stakleničkih plinova te procjenu nesigurnosti i verifikaciju.

Ministarstvo poljoprivrede te Ministarstvo zaštite okoliša I prirode složili su se da priprema godišnjeg inventara stakleničkih plinova, u dijelu koji se odnosi na LULUCF sektor, treba biti temeljena na šumskogospodarskim planovima. Vezano uz prvu hrvatsku Nacionalnu inbenturu šumskih resursa, ista još uvijek nije objvaljena i

dostupna. Jednom kad CRONFI postane služben i objavljen, mogao bi se koristiti za popunjavanja praznina u izvještavanju.

Infromacije u svezi Kyoto jedinica
Do kraja 2011 godine nije bilo trgovanja Kyoto jedinicama.

Promjene u nacionalnom sustavu
Određene promjene u nacionalnom sustavu uvedene su odredbama novog Zakona o zaštiti zraka iz studenog 2011 godine.

Promjene u nacionalnom registru
Nije bilo promjene u nacionalnom registru.

1.2. KRATKI OPIS INSTITUCIONALNOG USTROJA ZA PRIPREMU INVENTARA

nstitucionalni ustroj za izradu inventara stakleničkih plinova u Hrvatskoj je propisan u Glavi II Uredbe o praćenju emisija stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj, pod nazivom Nacionalni sustav za izračun i izvješćivanje o antropogenim emisijama iz izvora i uklanjanja pomoću odliva stakleničkih plinova. Institucionalni ustroj za izradu inventara u Hrvatskoj se može smatrati decentraliziranim, gdje se koriste usluge vanjskih suradnika te u kojem su ovlaštenja za obavljanje pojedinih zadaća podijeljena između suradničkih institucija, uključujući Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Agenciju za zaštitu okoliša te nadležna tijela državne uprave koja su odgvorna za prikupljanje podataka. Izrada inventara povjerena je Ovlašteniku, koji se izabire u postupku javne nabave, na tri godine.

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode je središnje nacionalno tijelo prema Okvirnoj konvenciji UN-a o promjeni klime. U nadležnosti Ministarstva su sljedeći poslovi osiguranja funkcioniranja Nacionalnog sustava na održivi način:

- posredovanje i razmjena podataka o emisijama i uklanjanju stakleničkih plinova s međunarodnim organizacijama i strankama Konvencije,
- posredovanje i razmjena podataka s nadležnim tijelima i organizacijama Europske unije na način i u rokovima koji su određeni pravnim aktima Europske unije,
- kontrola metodologije za izračun emisije i uklanjanja stakleničkih plinova u skladu s dobrom praksom i nacionalnim osobitostima,
- razmatranje i odobravanje Izvješća o inventaru stakleničkih plinova prije njegova službenog podnošenja Tajništvu Konvencije.

U nadležnosti Agencije su sljedeći poslovi funkcioniranja Nacionalnog sustava:

- organizacija izrade inventara stakleničkih plinova s ciljem ispunjavanja rokova iz članka 12. ove Uredbe,
- prikupljanje podataka o djelatnostima iz članka 11. ove Uredbe,

- izrada plana osiguranja i kontrole kvalitete inventara stakleničkih plinova u skladu sa smjernicama dobre prakse Međuvladinog tijela za klimatske promjene,
- provedba postupaka osiguranja kvalitete inventara stakleničkih plinova u skladu s planom kontrole i osiguranja kvalitete,
- arhiviranje podataka o djelatnostima za izračun emisija, faktora emisije i dokumenata korištenih za planiranje, izradu, kontrolu i osiguranje kvalitete inventara,
- vođenje evidencije i izvješćivanje o ovlaštenim pravnim osobama koje sudjeluju u provedbi fleksibilnih mehanizama Kyotskog protokola (Trgovanje emisijama, Projekti čistog razvoja, Projekti zajedničke provedbe),
- izvješćivanje o promjenama Nacionalnog sustava,
- izbor Ovlaštenika za izradu inventara stakleničkih plinova,
- omogućavanje pristupa podacima i dokumentima pri tehničkoj reviziji.

Ovlašenik je odgovoran za sljedeće poslove izrade inventara stakleničkih plinova:

- izračun emisija svih antropogenih emisija iz izvora i uklanjanja pomoću odliva stakleničkih plinova i izračun emisija indirektnih stakleničkih plinova, u skladu s metodologijom propisanom važećim smjernicama Konvencije, smjernicama Međuvladinog tijela za klimatske promjene, Uputama za izvješćivanje o emisijama stakleničkih plinova, koje su objavljene na web stranici Ministarstva i na temelju podataka o djelatnostima iz članka 11. ove Uredbe,
- kvantitativnu procjenu nesigurnosti izračuna iz alineje 1. ovog članka za svaku kategoriju izvora i uklanjanja emisija stakleničkih plinova kao i za inventar u cjelini, u skladu sa smjernicama Međuvladinog tijela za klimatske promjene,
- identifikaciju glavnih kategorija izvora emisije i uklanjanja stakleničkih plinova,
- ponovni izračun emisija i uklanjanja stakleničkih plinova u slučajevima unaprjeđenja metodologije, faktora emisije ili podataka o aktivnostima, uključivanja novih kategorija izvora i odliva ili primjene metoda usklađivanja,
- izračun emisija ili uklanjanja stakleničkih plinova iz obveznih i izabranih aktivnosti sektora korištenja zemljišta, promjena u korištenju zemljišta i šumarstva,
- izvješćivanje o izdavanju, držanju na računu, prijenosu, primanju, poništavanju i povlačenju jedinica smanjenja emisija, jedinica ovjerenog smanjenja emisija, jedinica dodijeljene kvote i jedinica uklanjanja i prijenosa u iduće obvezujuće razdoblje jedinica smanjenja emisija, ovjerenih smanjenja emisija i jedinica dodijeljenog iznosa, iz Registra u skladu s važećim odlukama i smjernicama Konvencije i pratećih međunarodnih ugovora,
- provedba i izvješćivanje o postupcima kontrole kvalitete u skladu s planom kontrole i osiguranja kvalitete,
- priprema izvješća o inventaru stakleničkih plinova uključujući i sve dodatne zahtjeve u skladu s Konvencijom i pratećim međunarodnim ugovorima i odlukama,
- suradnja sa stručnim tijelom Tajništva Konvencije za potrebe tehničkog pregleda i ocjene Izvješća o inventaru stakleničkih plinova.

EKONERG – Institut za energetiku i zaštitu okoliša je izabran kao ovlaštenik za izradu inventara stakleničkih plinova (NIR 2011).

1.2.1. PREGLED INSTITUCIONALNOG, ZAKONODAVNOG I PROCEDURALNOG USTROJA ZA PRIKUPLJANJE INFORMACIJA O DODATNIM ZAHTJEVIMA PREMA ČLANKU 7, STAVKU 1 KYOTSKOG PROTOKOLA

Od stupanja na snagu Uredbe o praćenju emisija stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj (NN 1/07) 2007. godine, kojom je ujedno uspostavljen Nacionalni sustav sukladno Odluci 19/CMP.1, Ministarstvo zaštite okoliša i prirode (MZOIP) kao središnje nacionalno tijelo za UNFCCC, započelo je intenzivnu i kontinuiranu suradnju i razmjenu znanja između relevantnih nacionalnih institucija nadležnih za sektor šumarstva u Hrvatskoj. Sveopći cilj uloženog napora je uspostava proceduralnih postavki nužnih za usmjereni protok podataka potrebnih za izvještavanje informacija vezanih uz obračun LULUCF aktivnosti prema člancima 3.3 i 3.4 Kyotskog protokola.

1.3. KRATKI OPIS PROCESA PRIPREME INVENTARA

Proces pripreme inventara obuhvaća nekoliko koraka koji započinju s prikupljanjem podataka te nastavljaju s procjenom emisija i rekalkulacijama u skladu s IPCC metodologijom i preporukama za poboljšanje proračuna (ERT izvješća), kompilacijom inventara uključujući Izvješće (NIR) i tablični prikaz emisija (CRF) te usporedno provodeći opće i specifične postupke kontrole i osiguranja kvalitete.

Prikupljanje podataka u nadležnosti je Agencije za zaštitu okoliša koja predstavlja poveznicu između državnih i javnih institucija odgovornih za osiguravanje dostupnosti podataka te institucije Ovlaštenika odgovorne za pripremu inventara. Opseg i datum krajnjeg roka za dostavu podataka Agenciji propisuje Uredba. Dodatno su se neki operateri, iz sektora Energetika i Industrijski procesi, direktno obratili Agenciji i EKONERG-u za detaljnije podatke u svrhu primjene više razine proračuna emisija (vidi Tablicu 1.4-1 za detalje).

Nakon prikupljanja i obrade podataka, tim za pripremu inventara pristupa procjenama emisija i rekalkulacijama u skladu s IPCC metodolgijom, uzimajući u obzir preporuke za poboljšanje inventara. Rezultati su provjereni kroz postupak kontrole kvalitete kako bi se osigurao integritet, ispravnost i kompletnost podataka.

Važno je naglasiti da je postupak pripreme nekoliko zadnjih inventara poboljšan, uglavnom kao rezultat aktivnosti provedenih u okviru dva projekta za osposobljavanje sustava (eng. capacity building project):

- UNDP/GEF regionalni projekt "Osposobljavanje za poboljšanje kvalitete inventara stakleničkih plinova" unutar kojeg su, vezano uz inventar, pripremljeni sljedeći dokumenti:
    - Strategija poboljšanja nacionalnog inventara stakleničkih plinova
    - Nacionalni QA/QC plan
    - Nacionalne QA/QC smjernice

  - Priručnici postupaka za izradu, arhiviranje, ažuriranje i vođenje inventara stakleničkih plinova
  - Opis arhiviranja inventara
  - Opis kampanje za podizanje javne svijesti
  - Poboljšanje izračuna emisija stakleničkih plinova iz cestovnog prometa
  - Poboljšanje izračuna emisija metana iz odlaganja otpada
- EC LIFE Treće zemlje projekt "Osposobljavanje za provedbu UNFCCC i Kyoto Protokola u Republici Hrvatskoj" unutar kojeg su, vezano uz inventar, pripremljeni sljedeći dokumenti:
  - Draft Nacionalne provedbene strategije i akcijskog plana
  - Uredba o praćenju emisija stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj

Od uvođenja godišnjih tehničkih revizija nacionalnih inventara od strane tima međunarodnih stručnjaka (eng. expert review team, ERT), Hrvatska je dosad prošla pet revizija; in-country revizije 2004. i 2008. godine te centralizirane revizije 2005., 2006., 2009., 2010. i 2011. godine. Preporuke ERT-a uključene su u ovo Izvješće koliko je to bilo moguće.

1.4. KRATKI OPIS KORIŠTENIH METODOLOGIJA PRORAČUNA I IZVORA PODATAKA

Metodologija preporučena od UNFCCC, Revised 1996 IPCC Guidelines for National GHG Inventories and Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National GHG Inventories, korištena je u procjeni emisija stakleničkih plinova koji su rezultat antropogenih aktivnosti: CO_2, CH_4, N_2O, HFC, PFC, SF_6. Emisije indirektnih stakleničkih plinova (CO, NO_x, NMHOS i SO_2) preuzete su iz dokumenta 'Izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske za 2010. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP).

Ugljikov dioksid (CO_2), metan (CH_4) i didušikov oksid (N_2O) glavni su staklenički plinovi, a iako se prirodno pojavljuju u atmosferi, njihov skorašnji porast u atmosferi čini se da je najvećim dijelom rezultat ljudskih aktivnosti. Sintetički staklenički plinovi, poput halogeniranih ugljikovodika (PFC, HFC) i sumporov heksafluorid (SF_6), također se smatraju stakleničkim plinovima. Isti su rezultat isključivo ljudske aktivnosti. Metodologija ne uključuje CFC-ove koji su predmet Montrealskog protokola. Postoje fotokemijski aktivni plinovi poput ugljikovog monoksida (CO), oksida dušika (NO_x) te ne-metanskih hlapivih organskih spojeva (NMHOS) koji, iako se ne smatraju stakleničkim plinovima, indirektno doprinose efektu staklenika u atmosferi. Njih se generalno naziva prethodnicima ozona budući sudjeluju u stvaranju i razaranju troposfernog i stratosfernog ozona (koji je također staklenički plin). Za sumporov dioksid (SO_2), kao prethodnik sulfata i aerosola, smatra se da pogoršava efekt staklenika jer se stvaranjem aeorosola uklanja toplina iz okoliša.

Općenito, metodologija korištena za procjenu emisija uključuje produkt podataka o aktivnostima (npr. potrošnja goriva, proizvodnja cementa, prirast drvne zalihe itd.) i pripadajućih faktora emisije. Ukoliko je to moguće, preporuča se upotreba nacionalnih faktora emisije (eng. country-specific), ali isti moraju biti temeljeni

na dobro dokumentiranim istraživanjima. Inače, Revised 1996 IPCC Guidelines prikazuje metodologiju s preporučenim (eng. default) faktorima emisije za različite razine proračuna emisija (eng. Tier). Izvori emisija i odlivi stakleničkih plinova podijeljeni su u šest glavnih sektora: Energetika; Industrijski procesi; Uporaba otapala i ostalih proizvoda; Poljoprivreda; Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo; Otpad. Detaljan opis korištenih metodologija prikazan je u sektorskim specifičnim poglavljima NIR-a od 3 do 9, a pregled ja prikazan u CRF tablicama Summary 3s1 i Summary 3s2.

Ciklus izvješćivanja od 2008. godine predstavlja prijelaz od dobrovoljne ka obveznoj aktivnosti prikupljanja podataka, koju nameće Uredba o praćenju emisija stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj. Izvori podataka o aktivnostima za pripremu inventara prikazani su u Tablici 1.4-1, a detaljnije informacije nalaze se u sektorskim poglavljima.

Tablica 1.4-1: Izvori podataka za pripremu inventara stakleničkih plinova

CRF sektor/pod-sektor	Vrsta podatka	Izvor podataka
Energetika	Energetska bilanca	Ministarstvo gospodarstva uz pomoć Energetskog instituta Hrvoje Požar
	Baza podataka o registriranim motornim vozilima	Ministarstvo unutarnjih poslova
	Potrošnja goriva i karakteristični podaci o gorivima za termoelektrane	Registar onečišćavanja okoliša Izvješća HEP-a – Hrvatske elektroprivrede
	Karakteristični podaci o gorivima	Izvješće INA-e – Industrije nafte
	Prirodni plin (ispiran), CO_2 sadržaj prije ispiranja i CO_2 emisije	Izvješće INA-e – Centralna plinska stanica MOLVE
Industrijski procesi	Podaci o proizvodnji/potrošnji materijala za određene industrijske procese	Državni zavod za statistiku, Odjel za proizvodnju i rudarstvo Agencija za zaštitu okoliša
	Podaci o proizvodnji/potrošnji halogeniranih ugljikovodika (HFC, PFC) i sumporovog heksafluorida (SF_6)	Ministarstvo zaštite okoliša i prirode
	Podaci o potrošnji i sastavu prirodnog plina u proizvodnji amonijaka Podaci o proizvodnji cementa i vapna	Izvješće proizvođača amonijaka (Petrokemija Kutina) Izvješće proizvođača cementa i vapna
Uporaba otapala i ostalih proizvoda	Podaci o proizvodnji za određene izvore aktivnosti i broj stanovnika	Državni zavod za statistiku, Odjel za proizvodnju i rudarstvo
Poljoprivreda	Broj stoke	Državni zavod za statistiku
	Proizvodnja N-fiksirajućih usjeva i ne N-fiksirajućih usjeva	Državni zavod za statistiku
	Područje histosola	Agronomski fakultet
	Podaci o mineralnim gnojivima primjenjenim u Hrvatskoj	Izvješće tvornice za proizvodnju gnojiva - Petrokemija Kutina
LULUCF	Podaci o aktivnostima na područjima koja pripadaju različitim kategorijama namjene zemljišta te koja imaju različiti godišnji prirast i godišnju sječu, drva za ogrjev i požare	Ministarstvo poljoprivrede uz pomoć državne tvrtke "Hrvatske šume"
Otpad	Podaci o krutom komunalnom otpadu odloženom na različitim tipovima odlagališta komunalnog otpada (eng. *Solid Waste Disposal Sites, SWDSs*)	Ministarstvo zaštite okoliša i prirode; Agencija za zaštitu okoliša
	Podaci o upravljanju otpadnim vodama	Državna tvrtka Hrvatske vode Državni zavod za statistiku
	Podaci o spaljivanju otpada	Agencija za zaštitu okoliša

1.5. KRATKI OPIS KLJUČNIH IZVORA EMISIJA

Prema *Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories,* ključne kategorije su one koje predstavljaju 95% (Pristup 1) ili 90% (Pristup 2) ukupnih godišnjih emisija u zadnjoj izvještajnoj godini ili pripadaju ukupnom trendu, kad se poredaju od najvećeg prema najmanjem udjelu u ukupnim godišnjim emisijama ili trendu.

Pristupom 1 se koriste se emisije i odlivi od svake pojedine kategorije direktno, dok se Pristupom 2 analiziraju emisije i odlivi od svake pojedine kategorije pomnožene sa svojom nesigurnošću (Prilog 5, Tablica A5.2-1, Tablica A5.2-2).

Svrha procjene trenda je identifikacija kategorija čija emisija nije dovoljna da bi se identificirala kao ključna aktivnost procjenom razine utjecaja,ali čiji se trend znatno razlikuje od trenda ukupnog inventara.

Za drugu razinu proračuna (Pristup 2) procjena prema trendu se izračunava množenjem procjene trenda prve razine proračuna sa nesigurnošću pojedine kategorije (Prilog 5, Tablica A5.2-1, Tablica A5.2-2).

Analiza se temelji na doprinosu CO_2 ekvivalenata iz različitih izvora emisija i odliva na sektorskoj razini. Preporučene IPCC kategorije, kao i kategorije preporučene u *Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry,* koje trebaju biti procijenjene u analizi ključnih kategorija, prikazane su u Tablici A1-1 Priloga 1. Nadalje, hrvatski stručnjaci odredili su određene potkategorije koje su posebno značajne kao npr. emisije CO_2 iz ispiranja (eng. *scrubbing)* prirodnog plina (prikazano u Tablici A1-1 Priloga 1).

Rezultati Analize razine utjecaja prve razine proračuna (eng. *Level Assessment-Tier 1*) koja uključuje/isključuje LULUCF za 1990. i 2010. godinu prikazani su u Tablicama A1.2-1 do A1.2-4.
Rezultati Analize razine utjecaja druge razine proračuna (eng. *Level Assessment-Tier 2*) koja uključuje/isključuje LULUCF za 1990. i 2010. godinu prikazani su u Tablicama A1.2-7 do A1.2-10.
Ključni izvori emisije su osjenčani, a razvrstani su u padajućem nizu veličina, sa prikazom ukupnog iznosa u postocima u zaključnoj koloni.

Rezultati Analize trenda prve razine proračuna (eng. *Trend Assessment-Tier 1*) koja uključuje/isključuje LULUCF prikazani su u Tablicama A1.2-5 do A1.2-6.
Rezultati Analize trenda druge razine proračuna (eng. *Trend Assessment-Tier 2*) koja uključuje/isključuje LULUCF prikazani su u Tablicama A1.2-11 do A1.2-12.
Ključni izvori emisije su osjenčani, a razvrstani su u padajućem nizu veličina, sa prikazom ukupnog iznosa u postocima u zaključnoj koloni.

Rezultati analize ključnih izvora emisije koja uključuje/isključuje LULUCF sažeti su po sektorima i plinovima u Tablicama A1-18 i A1-19. Tablice ukazuju na to da li je ključni izvor emisije rezultat procjene Analize razine ili Analize trenda ili oboje, Pristupom 1 ili Pristupom 2 za 1990. i 2010. godinu.

1.6. INFORMACIJE O QA/QC PLANU UKLJUČUJUĆI VERIFIKACIJU I POSTUPANJE S PITANJIMA POVJERLJIVOSTI

1.6.1. QA/QC PLAN

Sukladno članku 8. stavak 1. Uredbe o praćenju emisija stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj u nadležnosti Agencije za zaštitu okoliša je izrada plana osiguranja i kontrole kvalitete inventara stakleničkih plinova (u daljnjem tekstu QA/QC plan), provedba procedura osiguranja kvalitete inventara stakleničkih plinova u skladu s QA/QC planom te arhiviranje podataka o djelatnostima za izračun emisija, faktora emisija i dokumenata korištenih za planiranje, izradu, kontrolu i osiguranje kvalitete inventara. QA/QC planom definiraju se postupci osiguranja kvalitete inventara stakleničkih plinova, prema Odluci 19/CMP.1 (*Decision 19/CMP.1 Guidelines for national systems under Article 5, paragraph 1, of the Kyoto Protocol*), a uključuje: QA/QC program, Planirana poboljšanja inventara i QA/QC plan

QA/QC programom prikazane su uloge i odgovornosti pojedinih institucija uključenih u planiranje, izradu i rukovođenje inventarom, izradu tablica za prikupljenja podataka o aktivnostima i izradu Izvješća o inventaru emisija, dostavu inventara Konvenciji, godišnju reviziju inventara, izvješćivanje o Nacionalnom registru te općenitim i specifičnim QA/QC procedurama.

Dokument s planiranim poboljšanjima inventara definira opće i specifične kratkoročne (< 1 god.) i srednjoročne (1-3 god.) ciljeve usmjerene na poboljšanje funkcioniranja Nacionalnog sustava, što se odnosi na planiranje, izradu i rukovođenje inventarom. Dokument se izrađuje godišnje, a uključuje procjenu nesigurnosti, analizu ključnih izvora emisije i preporuke navedene u Godišnjim revizijama inventara.

QA/QC planom propisane su slijedeće aktivnosti i odgovornosti:

aktivnost	**odgovornost**
Izrada QA/QC plana •Donošenje odluka o odabiru metoda, dopuna procedura i/ili nacionalnog sustava •Revizija i dopuna dokumentacije	QA/QC koordinator AZO, MZOIP, Ovlaštenik
Odobravanje QA/QC plana	AZO, MZOIP
Provedba QC postupaka •Provedba internih audita •Provođenje popravnih i preventivnih radnji •Izvješćivanje o provedenom internom auditu	QA/QC koordinator, sektorski eksperti Ovlaštenika QA/QC koordinator, voditelj projekta izrade NIR-a Sektorski eksperti Ovlaštenika QA/QC koordinator
Izvješćivanje o QC postupcima	Ovlaštenik
Provedba QA postupaka	AZO, MZOIP - Povjerenstvo za nacionalni sustav

Aktivnosti kontrole kvalitete usredotočene su na sljedeće elemente procesa izrade inventara:

- Prikupljanje, unos, obrada i arhiviranje podataka o aktivnostima;
- Izrada Izvješća o inventaru stakleničkih plinova;
- Dostava Izvješća Konvenciji;
- Aktivnosti tijekom revizije inventara;
- Izvješćivanje o Nacionalnom registru.

U svrhu transparentnosti proračuna emisija, tim za izradu inventara nastavio je s dobrom praksom pripreme dokumentacije za arhiviranje podataka (eng. Inventory Data Record Sheets), koja je uključena u izvješću iz 2001., a koja sadrži detalje o osobi i/ili organizaciji odgovornoj za procjenu emisija, primarnim ili sekundarnim izvorima podataka o aktivnostima i korištenim faktorima emisija, primijenjenoj metodologiji, nedostupnim podacima, načinima za provjeru proračuna (eng. cross-check), prijedlog za buduća poboljšanja u procjenama te važne bibliografske reference. Informacije iz Inventory Data Record Sheets dostupne su za svaku kategoriju izvora te za cijelo vremensko razdoblje. Primjer Inventory Data Record Sheets za 2010. godinu u sektoru Otpad prikazan je u Prilogu 6, Tablica A6-1. Svi podaci u obliku Inventory Data Record Sheets se također arhiviraju u Agenciji za zaštitu okoliša.

Za vrijeme pripreme Izvješća o inventaru stakleničkih plinova, sektorski stručnjaci provode niz provjera vezanih uz kompletnost, konzistentnost, usporedivost podataka, rekalkulacije kao i procjenu nesigurnosti podataka o aktivnostima, faktora emisija i proračuna emisija. Detaljnije informacije o aktivnostima kontrole kvalitete nalaze se u Izvješću o inventaru stakleničkih plinova po pojedinim sektorima, podsektorima i pripadajućim CRF tablicama.

Konačno, prije dostavljanja Izvješća od strane Ovlaštenika Agenciji za zaštitu okoliša, QA/QC menadžer provodi audit koji obuhvaća sve IPCC sektore sa ciljem provjere koji elementi kontrole kvalitete (opći i specifični, definirani u IPCC Good Practice Guidance) su primijenjeni tijekom izrade inventara te koja poboljšanja i korektivne aktivnosti treba poduzeti u narednim inventarima. CRF tablice iz svakog pojedinog sektora pregledavaju se sukladno primijenjenim sustavima upravljanja kvalitetom i okolišem (ISO 9001 i ISO 14001) u Agenciji za zaštitu okoliša i kod Ovlaštenika. Nalazi audita se registriraju u kontrolnim listama gdje se također prati i izvršenje popravnih radnji.

Aktivnosti osiguranja kvalitete ostvaruju se na način da Agencija za zaštitu okoliša šalje cjelovit Inventar i CRF tablice Ministarstvu zaštite okoliša i prirode, koje po primitku odobrava CRF tablice i tekst Inventara. U postupak odobravanja uključeno je Povjerenstvo za Nacionalni sustav čiji članovi daju mišljenje na dio Inventara, u okviru svoje specijalnosti, i koji nisu bili uključeni u pripremu Inventara. Članove Povjerenstva za Nacionalni sustav imenuju nadležna Ministarstva na zahtjev Ministarstva zaštite okoliša i prirode. Sve nalaze Povjerenstva dokumentira QA/QC coordinator.

1.6.2. VERIFIKACIJA I POVJERLJIVOST

Postupak provjere izračuna ima za cilj poboljšati kvalitetu ulaznih podataka i identificirati pouzdanost izračuna. Preporuka IPCC Guidelines-a je da provjera inventara bude izvršena kroz set jednostavnih provjera kompletnosti i točnosti, kao na primjer provjera aritmetičkih pogreški, provjera i usporedba nacionalnih procjena s neovisno objavljenim procjenama, provjera nacionalnih podataka o aktivnostima s međunarodnom statistikom te provjera emisija CO_2 iz izgaranja goriva izračunatih putem sektorskih metoda s IPPC Reference pristupom. Daljnje provjere mogu biti provedene kroz usporedbu s podacima drugih nacionalnih inventara.

Tijekom izrade hrvatskog Inventara, provedeni su određeni koraci i provjere:

- Usporedba s podacima nacionalnih inventara drugih zemalja provedena je uspoređivanjem CRF tablica ili direktnom komunikacijom;
- Podaci o aktivnostima uspoređeni su koristeći različite izvore kao npr. Državni zavod za statistiku, pojedinačni izvori emisija;
- U okviru IPCC metodologije, CO_2 emisije iz izgaranja goriva procijenjene su na temelju dva pristupa: (1) Referentni pristup i (2) Sektorski pristup (Tier 1).

1.7. PROCJENA NESIGURNOSTI

Nesigurnosti vezane uz godišnje procjene emisija, kao i trendove emisija tijekom vremena, izviještene su prema *Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories*. Nesigurnost za svaku onečišćujuću tvar procijenjena je upotrebom IPCC Tier 1 metode i Tier 2 metode,. Nesigurnosti su procijenjene uključujući i isključujući LULUCF prema *Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry*.

Prema analizi nesigurnosti prvom razinom proračuna, ukupna nesigurnost koja isključuje LULUCF iznosi 16,84%, a nesigurnost koja uključuje LULUCF iznosi 25,3%.

Prema analizi nesigurnosti drugom razinom proračuna, ukupna nesigurnost za sve ključne aktivnosti koja isključuje LULUCF iznosi 17,1%, a nesigurnost koja uključuje LULUCF iznosi 26,1%.

Prema analizi nesigurnosti prvom razinom proračuna za trend, ukupna nesigurnost koja isključuje LULUCF iznosi 20,84%, a nesigurnost koja uključuje LULUCF iznosi 28,11%.

Prema analizi nesigurnosti drugom razinom proračuna za trend (Monte Carlo analiza), procijenjeno je da se ukupna nesigurnost koja isključuje LULUCF kreće od -17,57% do +20,31%, a nesigurnost koja uključuje LULUCF od -22,482% do +27,02%.

Rezultati prve razine proračuna (Tier 1) nalaze se u Tablicama A5.2-1 i A5.2-2, a rezultati druge razine proračuna (Tier 2) u Tablicama A5.1-2 i A5.1-3 (Prilog5).

Usporedba rezultata analiza nesigurnosti sumarne emisije i trenda prvom i drugom razinom proračuna opisana je i objašnjena u poglavlju A.5.3., Prilog 5.

1.8. OPĆA OCJENA CJELOVITOSTI INVENTARA

Hrvatski inventar sastoji se od procjena emisija za razdoblje od 1990.-2010.

Cjelovitost inventara procijenjena je temeljem IPCC metodologije i prikladnom uporabom sljedećih znakovnih oznaka: NO (ne nastaje, eng. not occured); NE (nije izračunato, eng. not estimated); NA (nije primjenjivo, eng. not applicable); IE (uključeno drugdje, eng. included elsewhere); C (povjerljivo, eng. confidental). Detaljan opis stanja izračuna emisija po aktivnostima i plinovima prikazan je u odgovarajućim CRF tablicama.

Općenito, cilj objektivnosti postignut je u skladu s mogućnostima Republike Hrvatske u prikupljanju prikladnih i prihvatljivih podataka. Pitanja vezana uz nedostatak podataka o aktivnostima opisana su u sektorskim poglavljima, gdje je to bilo potrebno. Cilj poboljšanja inventara je ubuduće uključiti sve antropogene izvore stakleničkih plinova.

Sažetak "ne procijenjenih" izvora emisija/odliva prikazan je u Prilogu 4 – Procjena cjelovitosti i (potencijalni) izvori emisija i odlivi stakleničkih plinova, Tablica A4-1.

2. TRENDOVI EMISIJA STAKLENIČKIH PLINOVA

2.1. KRATKI OPIS I OBJAŠNJENJE TRENDOVA EMISIJA STAKLENIČKIH PLINOVA

Ukupna emisija stakleničkih plinova u 2010. godini, isključujući odlive, iznosi 28,597 mil. t CO_2-eq (ekvivalent CO_2 emisije), što predstavlja smanjenje emisija za 9,1% u odnosu na emisiju stakleničkih plinova u 1990. godini.

Opći pad ekonomskih aktivnosti i potrošnje energije u razdoblju od 1991.-1994., najviše prouzročeno ratom u Hrvatskoj, direktno je uzrokovalo pad ukupnih emisija stakleničkih plinova u tom razdoblju. Budući je čitava nacionalna ekonomija u procesu tranzicije, neke energetski intenzivne industrije smanjile su svoje aktivnosti ili su čak prekinule s proizvodnjom (npr. visoka peć u Sisku, primarna proizvodnja aluminija u Šibeniku, koksara u Bakru), što se značajno odrazilo na smanjenje emisija stakleničkih plinova. Emisije su počele rasti 1995. godine s prosječnom stopom od 3% godišnje, do 2008. godine. Zbog pada gospodarskih aktivnosti tijekom 2009. i 2010.godine, emisije su se smanjile za 6,4 % u 2009. i 7,9% u 2010. godini, u odnosu na 2008. godinu.

Najveći razlog porastu emisija u razdoblju 1995. - 2008. godine je sektor Energetika (Proizvodnja električne energije i topline; Promet), Industrijski procesi (Proizvodnja cementa; Proizvodnja vapna; Proizvodnja amonijaka; Proizvodnja dušične kiseline; Potrošnja halogeniranih ugljikovodika) te Otpad. Porast u podsektoru Proizvodnja električne energije i topline većinom je uzrokovana većom potrošnjom tekućih goriva (7,5%). U posljednje vrijeme, proizvođači cementa, vapna, amonijaka i dušične kiseline dosegnuli su svoj najveći proizvodni kapacitet, što se održava i na razine emisija. Odlaganje krutog komunalnog otpada i Upravljanje otpadnim vodama imaju najveći utjecaj na porast emisije u sektoru Otpad.

Osnovni razlozi smanjenja emisija stakleničkih plinova u 2010. godini su povoljni hidrološki uvjeti, koji su doveli do povećanja u korištenju hidroenergije za 17,4% te smanjenje potrošnje tekućih goriva u sektoru energetskih transformacija (2,5 puta).

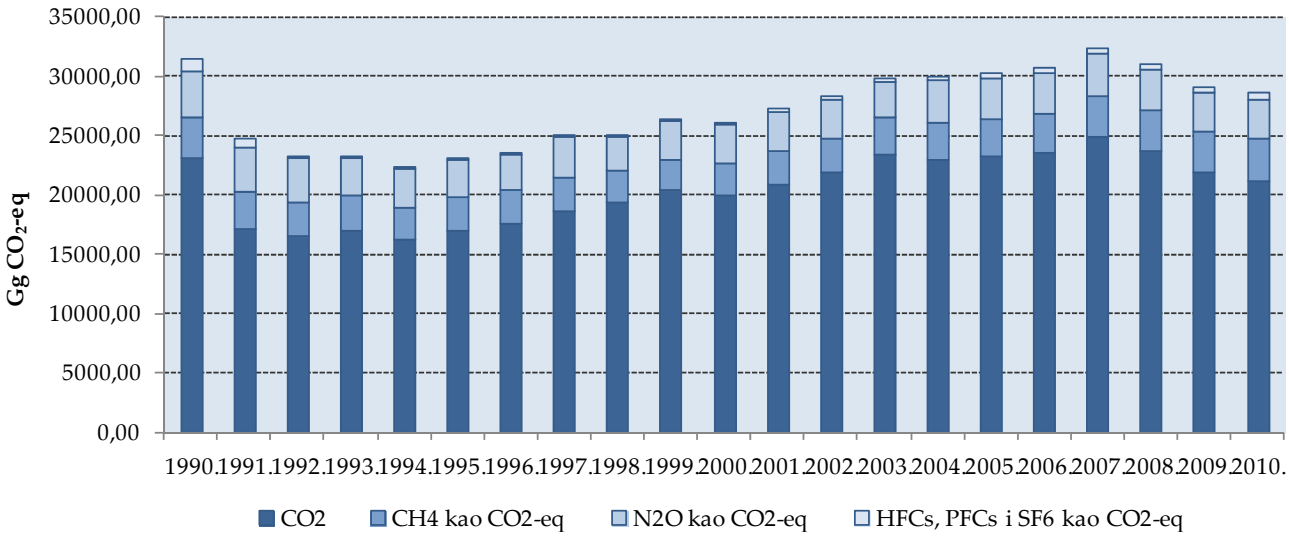
Kao posljedica smanjenja gospodarskih aktivnosti u 2009. godini, što je utjecalo i na pad proizvodnje cementa, vapna, amonijaka i čelika, dolazi do smanjenja emisija za prosječno 17% u odnosu na 2008. U 2010. godini, proizvodnja cementa smanjila se za 0,05%, vapna za 0,08% u odnosu na 2009. S druge strane, proizvodnja amonijaka u 2010. porasla je za 17% te čelika za 124%, u odnosu na 2009. godinu. Kao rezultat, emisije iz industrijsikih procesa u 2010. godini porasle su za 8,8% u odnosu na 2009.

2.2. KRATKI OPIS I OBJAŠNJENJE TRENDOVA EMISIJA PO POJEDINIM PLINOVIMA

Tijekom cijelog promatranog razdoblja, udjeli emisija pojedinih stakleničkih plinova nisu se značajno promijenili. Najveći antropogeni doprinos nacionalnim emisijama stakleničkih plinova daje CO_2. U 2010. godini, udjeli emisija stakleničkih plinova bili su sljedeći: 74,1% CO_2; 12,6% CH_4; 11,7% N_2O; 1,6% HFC te 0,05% SF_6. Trend emisija/odliva, prema pojedinim plinovima, prikazan je u Tablici 2.2-1 i na Slici 2.2-1.

Tablica 2.2-1: Emisije i odlivi stakleničkih plinova po pojedinim plinovima (1990.-2010.)

Plin	Emisije i odlivi stakleničkih plinova (Gg CO_2-eq)								
	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
CO_2	23,093	17,037	19,935	23,336	23,570	24,859	23,660	21,892	21,179
CH_4 kao CO_2-eq	3,745	2,927	3,756	3,099	3,412	3,601	3,527	3,504	3,617
N_2O kao CO_2-eq	4,837	3,190	6,883	3,571	3,530	3,700	3,784	3,400	3,450
HFC kao CO_2-eq	0	49	171	334	365	405	423	429	466
PFC kao CO_2-eq	937	0	0	0	0	0	0	0	0
SF_6 kao CO_2-eq	11	12	12	14	14	14	14	14	14
Ukupna emisija stakleničkih plinova	**31,469**	**23,039**	**26,094**	**30,244**	**30,747**	**32,408**	**31,049**	**29,056**	**28,597**
Odlivi (CO_2)	-5,592	-6,664	-1,876	-7,663	-7,752	-7,729	-7,967	-7,753	-8,283
Ukupna emisija stakleničkih plinova (uključujući LULUCF)	**25,877**	**16,375**	**24,218**	**22,582**	**22,995**	**24,679**	**23,081**	**21,304**	**20,314**



Slika 2.2-1: Trend emisija stakleničkih plinova, po plinovima

2.2.1.UGLJIKOV DIOKSID – CO_2

Ugljikov dioksid (CO_2) je najznačajniji stakleničkі plin antropogenog podrijetla. U 2010. godini, emisija CO_2 bila je 8,3% manja nego 1990. godine. Odlivi CO_2 bili su gotovo 48% veći u odnosu na odlive 1990. godine. Najveći pad emisija CO_2 zabilježen je u sektoru Energetika (Proizvodnja električne energije i topline) i Industrijski procesi. U posljednjih deset godina uočen je stalni porast broja cestovnih vozila, a time i porast u potrošnji goriva. Najveći porast emisija CO_2 iz sektora Industrijski procesi dolazi iz Kemijske industrije (Proizvodnja amonijaka i Proizvodnja dušične kiseline).

2.2.2.METAN – CH_4

Emisija CH_4 u 2010. godini bila je manaj za 3,7% u odnosu na 1990. godine, najvećim dijelom zbog trenda emisije u sektoru Poljoprivreda.

2.2.3.DIDUŠIKOV OKSID – N_2O

Emisije N_2O su u 2010. godini bile manje za 15,1% u odnosu na emisije u 1990. godini. Pad emisija zabilježen je u sektoru Energetika (Industrija i graditeljstvo te Promet), Industrijskim procesima (Proizvodnja dušične kiseline) i Poljoprivredi (N_2O emisije iz Poljoprivrednih tala).

2.2.4.FLUOROUGLJIKOVODICI – HFC I PFC

PFC emisije nastaju u proizvodnji primarnog aluminija. Primarni aluminij se proizvodio u Hrvatskoj u razdoblju 1990./1991., ali je proizvodnja prekinuta 1992.
HFC i PFC plinovi koriste se kao zamjenski plinovi rashladnim plinovima koji oštećuju ozonski omotač u sustavima za hlađenje i klimatiziranje, sustavima za potiskivanje pjena, sustavima i aparatima za gašenje požara i aerosolima/inhalatorima. Prema proračunima, doprinos F-plinova ukupnoj nacionalnoj emisiji stakleničkih plinova u 2010. godini iznosi 1,7%.

2.2.5. SUMPOROV HEKSAFLUORID – SF_6

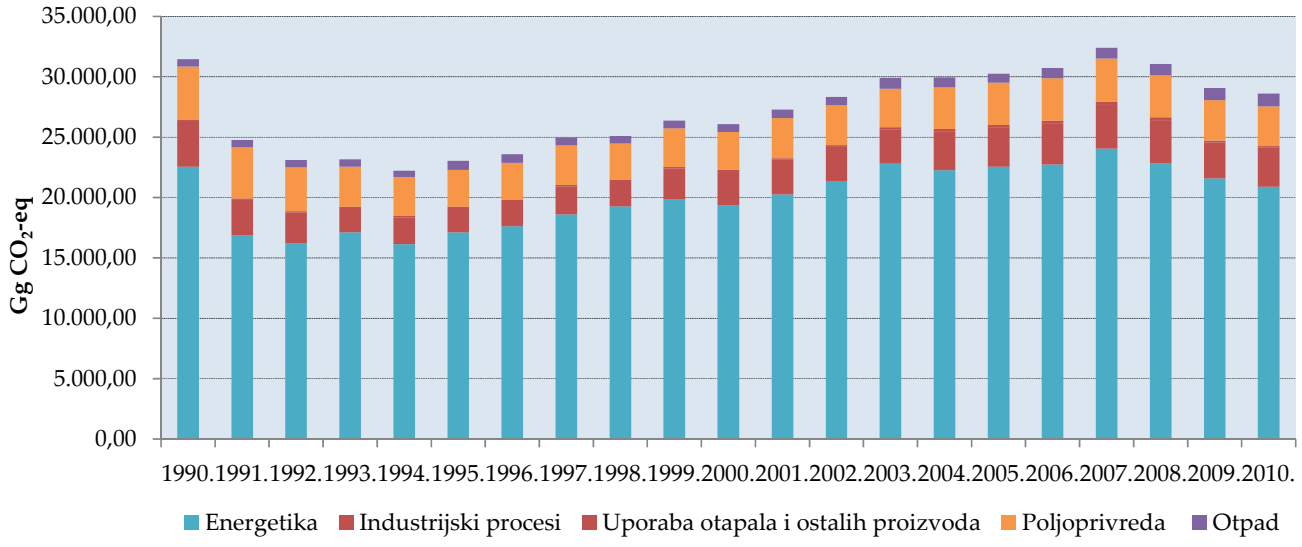
Ukupna emisija SF_6 korištena u visokonaponskim rasklopnim postrojenjima i opremi procijenjena je korištenjem podataka o ukupnoj količini plina kojim je punjena rasklopna oprema i podataka o istjecanju plina i gubicima pri rukovanju s upotrebljenim plinom i opremom. Prema proračunima, doprinos SF_6 ukupnoj nacionalnoj emisiji stakleničkih plinova u 2010. godini iznosi 0,05%.

2.3.KRATKI OPIS I OBJAŠNJENJE TRENDOVA EMISIJA PO SEKTORIMA

Prema UNFCCC smjernicama za izvještavanje te IPCC metodološkim smjernicama, ukupna nacionalna emisija podijeljena je u 6 sektora: Energetika; Industrijski procesi; Uporaba otapala i ostalih proizvoda; Poljoprivreda, Korištenje zemljišta, promjene korištenja zemljišta i šumarstvo te Otpad. Ukupne nacionalne emisije i odlivi stakleničkih plinova, po sektorima, prikazane su u Tablici 2.3-1 i na Slici 2.3-1.

Tablica 2.3-1: Emisije i odlivi stakleničkih plinova po sektorima (1990.-2010.)

Izvor	Emisije i odlivi stakleničkih plinova (Gg CO_2-eq)								
	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
Energetika	22,538	17,102	19,332	22,537	22,716	24,045	22,826	21,574	20,880
Industrijski procesi	3,822	2,030	2,886	3,284	3,446	3,628	3,577	2,969	3,230
Uporaba otapala i ostalih proizvoda	117	109	109	197	224	246	236	151	151
Poljoprivreda	4,381	3,055	3,130	3,478	3,498	3,597	3,478	3,366	3,265
Otpad	612	744	656	748	863	892	932	998	1,071
Ukupna emisija stakleničkih plinova	**31,469**	**23,039**	**26,094**	**30,244**	**30,747**	**32,408**	**31,049**	**29,056**	**28,597**
Odlivi (LULUCF)	-5,592	-6,664	-1,876	-7,663	-7,752	-7,729	-7,967	-7,753	-8,283
Ukupna emisija stakleničkih plinova (uključujući LULUCF)	**25,877**	**16,375**	**24,218**	**22,582**	**22,995**	**24,679**	**23,081**	**21,304**	**20,314**



Slika 2.3-1: Trend emisija stakleničkih plinova, po sektorima

2.3.1 ENERGETIKA

Najvažniji IPCC sector u Hrvatskoj je sektor Energetika, koji doprinosi ukupnoj nacionalnoj emisiji stakleničkih plinova sa 73,0% (prikazanoj kao ekvivalenti emisije CO_2). U 2010. godini emisije iz sektora Energetika bile su 7,4% manje nego u 1990. godini.
Osnovni razlozi smanjenja emisija stakleničkih plinova u 2010. godini su povoljni hidrološki uvjeti, koji su doveli do povećanja u korištenju hidroenergije za 17,5% te smanjenje potrošnje tekućih goriva (za 14,9% u odnosu na 2009. godinu). Kao posljedica smanjenja gospodarskih aktivnosti u 2010. godini, što je utjecalo i na pad proizvodnje u industrijskim aktivnostima, dolazi do smanjene potrošnje goriva.

2.3.2. INDUSTRIJSKI PROCESI

Industrijski procesi doprinose ukupnoj emisiji stakleničkih plinova s otprilike 10%, ovisno o godini. Kao posljedica smanjenja gospodarskih aktivnosti u 2009. godini, što je utjecalo i na pad proizvodnje cementa, vapna, amonijaka i čelika, dolazi do smanjenja emisija za prosječno 17% u odnosu na 2008. U 2010. godini, proizvodnja cementa smanjila se za 0,05%, a vapna za 0,08% u odnosu na 2009. S druge strane, proizvodnja amonijaka porasla je za 17% te čelika za 124%, u odnosu na 2009. godinu. Emisije stakleničkih plinova u 2010. godini bile su za oko 8,8% veće nego 2009. godine.

2.3.3.UPORABA OTAPALA I OSTALIH PROIZVODA

Uporaba otapala i ostalih proizvoda doprinosi ukupnoj nacionalnoj emisiji stakleničkih plinova sa 0,5% (prikazanoj kao ekvivalenti emisije CO_2). U 2010. godini emisije stakleničkih plinova bile su 29% veće nego 1990. godine, budući su za proračun emisija upotrebljeni novi podaci o aktivnostima vezani uz pod-sektor Ostala uporaba otapala.

2.3.4. POLJOPRIVREDA

Emisije stakleničkih plinova iz sektora Poljoprivreda imaju opadajući trend od 2006. godine. U 2010. godini emisije su bile oko 25,5% manje u usporedbi s 1990. godinom. Prema procjeni hrvatskih stručnjaka za poljoprivredu, doprinos sektora ukupnoj nacionalnoj emisiji stakleničkih plinova otprilike iznosi 11,4%.

2.3.5. OTPAD

U razdoblju od 1990.-2010. godine emisije iz sektora Otpad stalno su se povećavale. Povećanje emisija posljedica je većih količina otpada, aktivnosti vezanih uz upravljanje otpadnim vodama te spaljivanje otpada. U 2010. godini emisije stakleničkih plinova bile su 75% veće nego u 1990. godini. Doprinos ovog sektora ukupnoj emisiji stakleničkih plinova iznosi 3,7%.

2.4.KRATKI OPIS I OBJAŠNJENJE TRENDOVA EMISIJA ZA INDIREKTNE STAKLENIČKE PLINOVE I SO_2

Fotokemijski aktivni plinovi ugljikov monoksid (CO), dušikovi oksidi (NO_x) i ne-metanski hlapivi organski spojevi (NMHOS) indirektno doprinose stakleničkom efektu. Nazivaju se indirekni stakleički plinovi ili prethodnici ozona jer sudjeluju u procesu stvaranja i razgradnje ozona koji je također jedan od stakleničkih plinova. Za sumporov dioksid (SO_2) se smatra da, kao prethodnik sulfata i aerosola, negativno utječe na staklenički efekt.

Emisije indirektnih stakleničkih plinova preuzete su iz dokumenta 'Izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske za 2010. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP)'.

Emisije indirektnih stakleničkih plinova u razdoblju od 1990.-2010. prikazane su u Tablici 2.4-1.

Tablica 2.4-1: Emisije prethodnika ozona i SO_2 po različitim, sektorima (Gg)

Plin	Emisije (Gg)								
	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
Emisije NO_x	93,2	64,1	73,7	72,6	72,7	77,2	75,8	68,7	64,8
Energetska postrojenja	17,5	14,5	13,8	12,2	11,3	13,7	11,5	11,5	9,5
Industrija i graditeljstvo	16,3	7,6	7,7	9,9	11,0	13,0	14,0	11,1	11,0
Promet	41,0	31,4	35,1	35,0	35,0	35,0	34,3	31,1	29,2
Ostala energ. postrojenja (izgaranje goriva)	15,0	8,1	12,8	13,1	13,2	12,9	13,5	13,3	13,2
Fugitivna emisija iz goriva	0,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,1
Industrijski procesi	2,8	2,6	2,8	8,3	9,5	10,1	9,2	7,0	5,8
Poljoprivreda	0,1	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
LULUCF	0,4	0,1	1,7	0,0	0,1	0,2	0,1	0,1	0,0
Emisije CO	**595,5**	**400,6**	**490,2**	**351,8**	**353,5**	**333,8**	**288,9**	**284,7**	**263,3**
Energetska postrojenja	2,4	1,6	1,6	1,1	1,5	2,1	1,5	1,2	1,1
Industrija i graditeljstvo	37,2	38,1	33,6	33,4	34,5	31,6	31,7	30,9	31,8
Promet	237,9	175,3	172,8	111,4	98,8	90,9	80,8	72,4	62,8
Ostala energ. postrojenja (izgaranje goriva)	204,0	116,7	146,4	133,0	133,5	115,6	120,1	126,2	141,8
Fugitivna emisija iz goriva	50,1	34,5	54,1	54,4	44,4	53,5	41,6	51,9	24,3
Industrijski procesi	41,7	28,4	32,1	19,8	41,8	38,0	12,8	2,3	3,4
Poljoprivreda	4,3	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
LULUCF	12,7	1,9	51,5	1,1	1,5	5,1	3,9	1,9	1,3

Tablica 2.4-1: Emisije prethodnika ozona i SO_2 po različitim sektorima (Gg), nastavak

Gas	Emisije (Gg)								
	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
Emisije NMHOS	**116,5**	**81,3**	**90,7**	**102,8**	**110,5**	**114,5**	**108,7**	**77,0**	**73,1**
Energetska postrojenja	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2
Industrija i graditeljstvo	1,7	1,3	1,4	1,8	1,9	2,0	2,1	1,7	1,6
Promet	37,9	28,2	31,8	18,9	18,2	16,9	15,2	13,4	11,3
Ostala energ. postrojenja (izgaranje goriva)	12,1	6,9	9,0	8,3	8,4	7,4	7,7	8,0	8,8
Fugitivna emisija iz goriva	9,8	9,1	10,0	8,6	7,8	8,2	7,5	8,3	5,0
Industrijski procesi	24,0	9,3	7,8	8,7	8,3	6,3	5,9	5,3	5,4
Uporaba otapala i ostalih proizvoda	28,1	25,5	25,3	55,2	64,6	72,1	68,8	40,0	40,8
LULUCF	1,3	0,2	5,2	0,1	0,2	0,5	0,4	0,2	0,1
Emisije SO_2	**173,7**	**81,5**	**61,3**	**63,0**	**59,1**	**67,1**	**57,3**	**59,0**	**41,3**
Energetska postrojenja	99,5	54,0	32,9	32,7	30,2	39,0	32,0	36,7	19,7
Industrija i graditeljstvo	39,8	16,7	11,0	9,4	10,6	9,1	8,5	6,0	12,0
Promet	5,9	3,5	6,0	9,1	8,4	9,2	7,5	6,8	2,3
Ostala energ. postrojenja (izgaranje goriva)	23,9	4,7	6,5	6,8	5,8	4,8	4,3	4,5	4,2
Fugitivna emisija iz goriva	1,8	1,2	3,1	3,1	2,5	3,2	2,8	3,3	1,8
Industrijski procesi	2,6	1,6	2,1	2,1	1,9	2,1	2,4	1,8	1,3

3.ENERGETIKA (CRF sektor 1)

3.1. PREGLED SEKTORA

3.1.1.PREGLED ENERGETSKE SITUACIJE

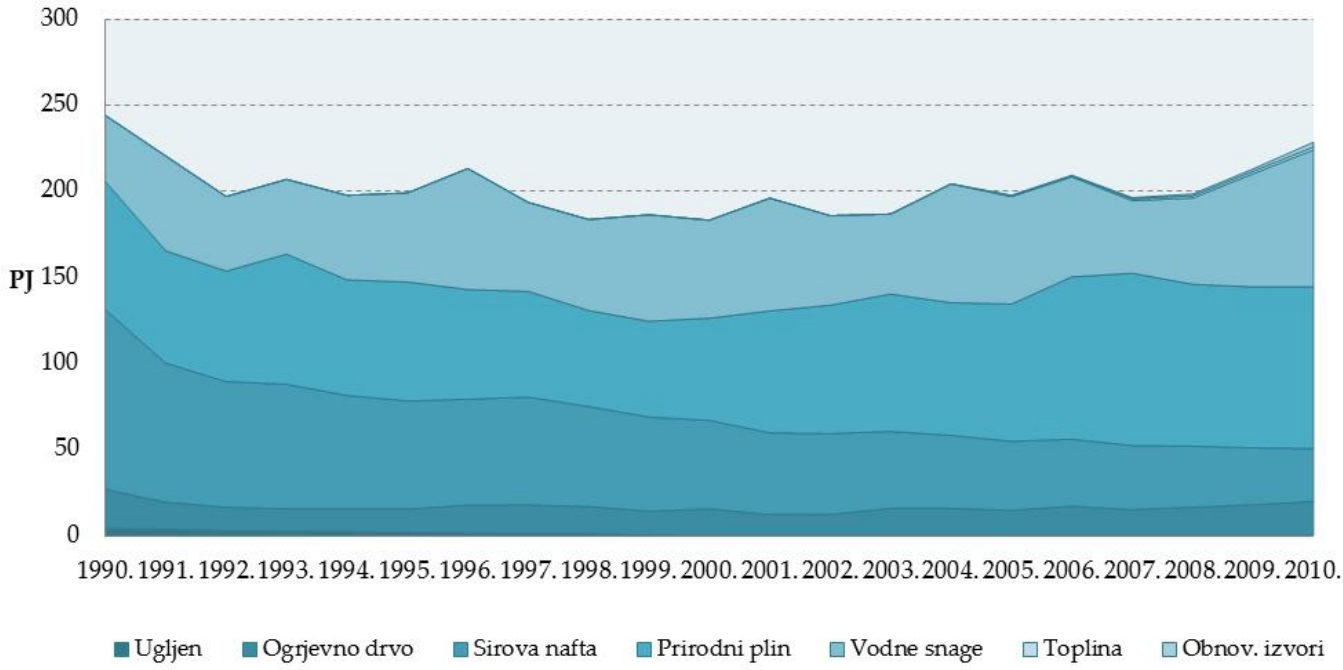
Proizvodnja primarne energije

Primarni oblici energije koji se proizvode u Hrvatskoj su ugljen (proizvodnja je stala 2000.), ogrjevno drvo, sirova nafta, prirodni plin, obnovljivi izvori i vodne snage. U Tablici 3.1-1 prikazana je potrošnja primarne energije u 1990., 1995., 2000. godini te za razdoblje od 2005. do 2010. godine.

Tablica 3.1-1: Proizvodnja primarne energije

PJ	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
Ugljen	4,21	1,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ogrjevno drvo	22,68	13,52	15,64	14,77	17,18	15,11	16,58	17,97	19,96
Sirova nafta	104,54	62,81	51,35	40,11	38,90	37,27	35,42	33,07	30,69
Prirodni plin	74,27	69,12	59,4	79,76	94,27	100,12	94,05	93,50	93,88
Vodne snage	38,55	51,75	56,93	62,40	58,18	42,21	50,19	65,77	79,71
Toplina	-	-	-	0,61	0,64	1,01	1,25	1,48	1,71
Obnov. izvori	0,00	0,00	0,00	0,20	0,24	0,71	1,03	1,34	2,63
Ukupno	**244,25**	**199,16**	**183,32**	**197,24**	**208,77**	**195,42**	**197,28**	**211,64**	**228,57**

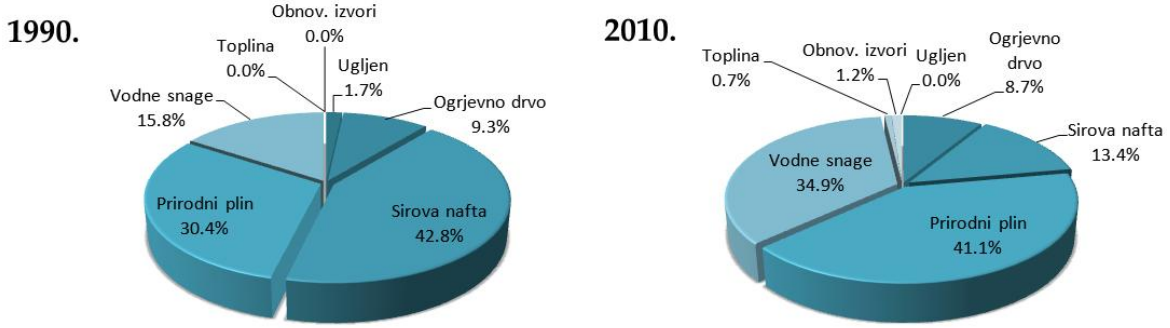
Slika 3.1-1 prikazuje trend primarne proizvodnje energije od 1990. do 2010. godine.



Slika 3.1-1: Ukupna proizvodnja primarne energije od 1990. do 2010.

Ukupna proizvodnja primarne energije u 1990. iznosila je 244 PJ, što je 6,4% više nego u 2010. godini. Proizvodnja primarne energije u 2010. godini porasla je za 7,3% u odnosu na proizvodnju u 2009. godini. Proizvodnja iz obnovljivih izvora u 2010. je porasla 2,0 puta u usporedbi sa 2009. Proizvodnja prirodnog plina pala je za 0,4% kao i ogrjevnog drva za 11,1%, a proizvodnja sirove nafte je porasla za 7,2%.Proizvodnja energije iz vodnih snaga porasla je za 21,2%.

U 1990. udio sirove nafte u ukupnoj proizvodnji primarne energije iznosio je 42,8%, dok je u 2010. taj udio iznosio samo 13,4%. S najvećim udjelom u proizvedenoj primarnoj energiji u 2010. sudjeluje prirodni plin (41,1%), a nakon toga slijede vodne snage sa 34.9%. Usporedba udjela u ukupnoj primarnoj proizvodnji energije za 1990. i 2010. godinu prikazana je na Slici 3.1-2.



Slika 3.1-2: Udjeli pojedinih oblika energije u ukupnoj proizvodnji za 1990. i 2010. godinu

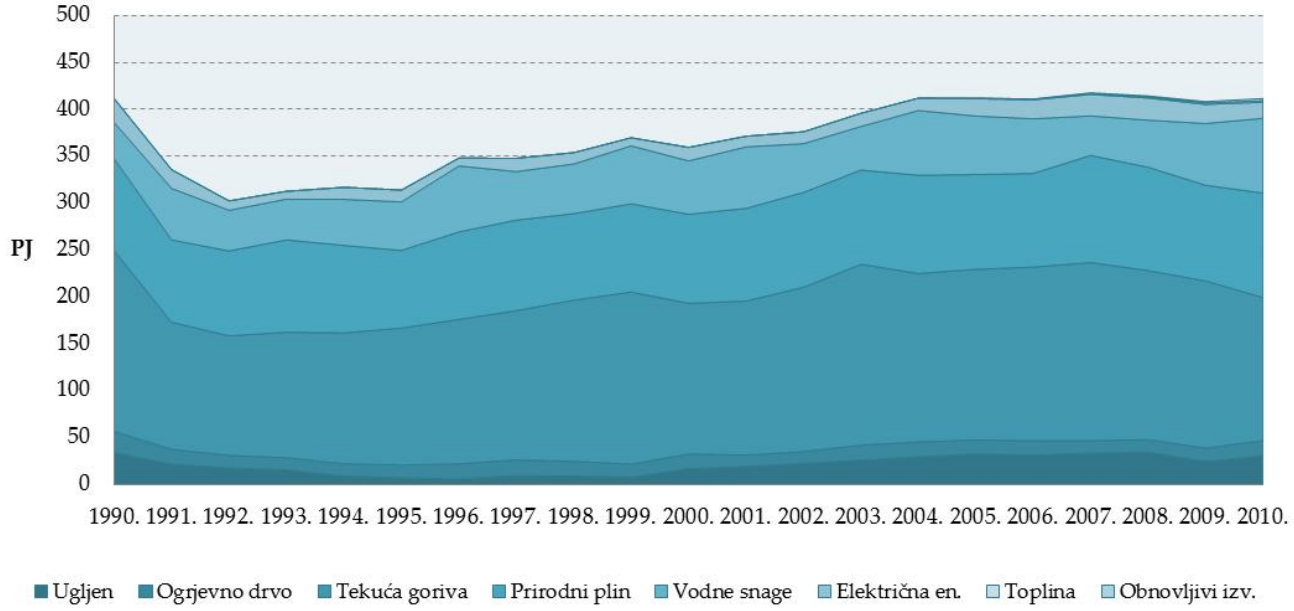
Ukupna potrošnja energije

Ukupna potrošnja energije se određuje tako da se proizvedenoj primarnoj energiji pribroji uvoz svih primarnih i svih transformiranih oblika energije, a oduzme ukupan izvoz svih oblika energije. Ukupna potrošnja energije u 1990., 1995., 2000. godini te za razdoblje od 2005. do 2010. godine prikazana je u Tablici 3.1-2.

Tablica 3.1-2: Ukupna potrošnja energije

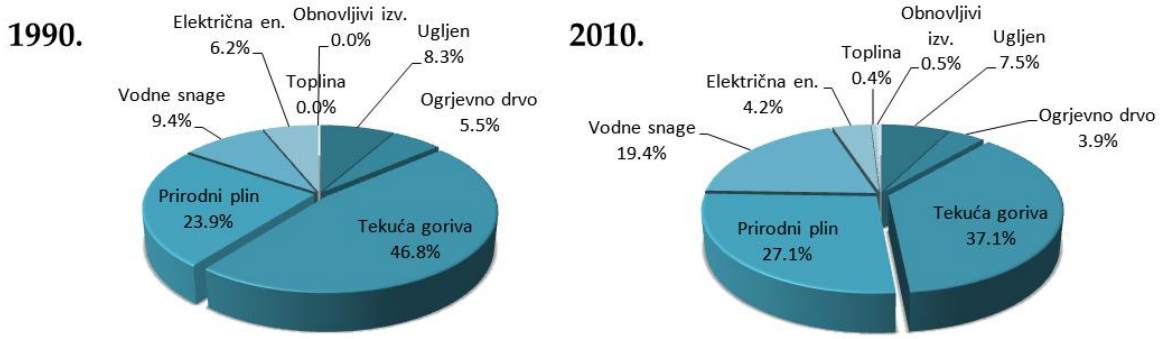
PJ	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
Ugljen	34,07	7,42	17,15	32,95	31,61	33,74	34,65	24,66	30,92
Ogrjevno drvo	22,68	13,52	15,64	14,77	15,28	13,31	13,38	14,42	16,05
Tekuća goriva	192,6	146,03	160,52	181,88	185,15	189,70	180,15	178,04	152,54
Prirodni plin	98,22	82,77	94,98	101,06	99,86	114,22	110,22	102,15	111,37
Vodne snage	38,55	51,75	56,93	62,40	58,18	42,21	50,19	65,77	79,71
Električna en.	25,42	12,59	14,4	18,41	20,24	22,90	23,68	20,46	17,15
Toplina				0,61	0,64	1,01	1,25	1,48	1,71
Obnovljivi izv.	0,00	0,00	0,00	0,20	0,24	0,69	0,97	1,43	2,24
Ukupno	**411,54**	**314,08**	**359,62**	**411,67**	**410,56**	**416,77**	**413,24**	**406,92**	**411,69**

Na Slici 3.1-3 prikazan je trend ukupne potrošnje energije od 1990. do 2010. godine.



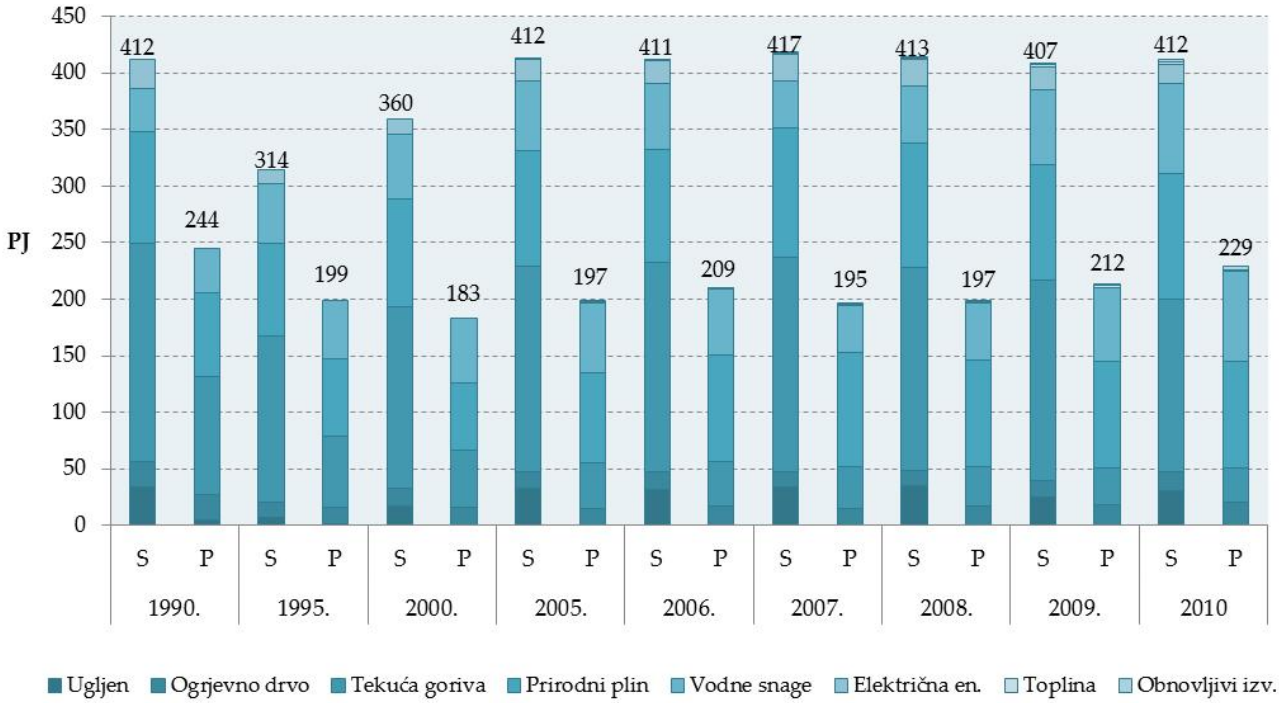
Slika 3.1-3: Trend ukupne potrošnje energije za razdoblje od 1990. do 2010.

U 1990. ukupna potrošnja energije iznosila je oko 412 PJ što je za 0,04% niže od potrošnje u 2010. godini. Ukupna potrošnja energije u 2010. godini pala je za 1,2% u odnosu na 2009. godinu. Porasla je potrošnja ogrjevnog drva, ugljena i koksa, prirodnog plina i drugih obnovljivih izvora, dok se potrošnja tekućih goriva i uvoza električne energije smanjila. Zbog povoljnih hidroloških uvjeta, potrošnja energije iz vodnih snaga porasla je za 56,9% u usporedbi sa 2009. Na slici 3.1-4 prikazan je udio potrošnje pojedinih oblika energije za 1990. i 2010. godinu.



Slika 3.1-4: Usporedba udjela potrošnje pojedinih oblika energije za 1990. i 2010. godinu

Tekuća goriva u 1990. kao i u 2010. godini imaju najveći udio, oko 45%. U ukupnoj potrošnji prirodni plin čini oko 25%. Na Slici 3.1-5 prikazana je razlika između ukupne proizvodnje primarne energije (PR) prikazane u Tablici 3.1-1 i ukupne potrošnje energije (PT) prikazane u Tablici 3.1-2.



Slika 3.1-5: Ukupna potrošnja (PT) i proizvodnja (PR) primarne energije

Razlika ukupno utrošene energije i ukupno proizvedene primarne energije predstavlja saldo uvoza i izvoza energije u Hrvatskoj. Odnos tih dviju veličina predstavlja vlastitu opskrbljenost energijom koja je u 2010. godini iznosila 55,5%. Ukupna energija vodnih snaga kao i potrošnja ogrjevnog drva su potpuno pokrivene iz vlastitih izvora. Vlastita opskrbljenost prirodnim plinom u 2010. godini iznosila je 84,3%, dok je opskrbljenost sirovom naftom iznosila 20,1%. Proizvodnja ugljena je prestala 2000. pa se od tada sve potrebe zadovoljavaju uvozom.

Osnova za proračun emisija stakleničkih plinova iz sektora Energetika je nacionalna energetska bilanca. Podaci o proizvodnji, uvozu, izvozu, saldu skladišta i potrošnji svakog pojedinog goriva su prikazani u naturalnim (kg ili m^3) i energetskim (PJ) jedinicama. Nacionalna energetska bilanca za 2010. godinu dana je u Prilogu 3.

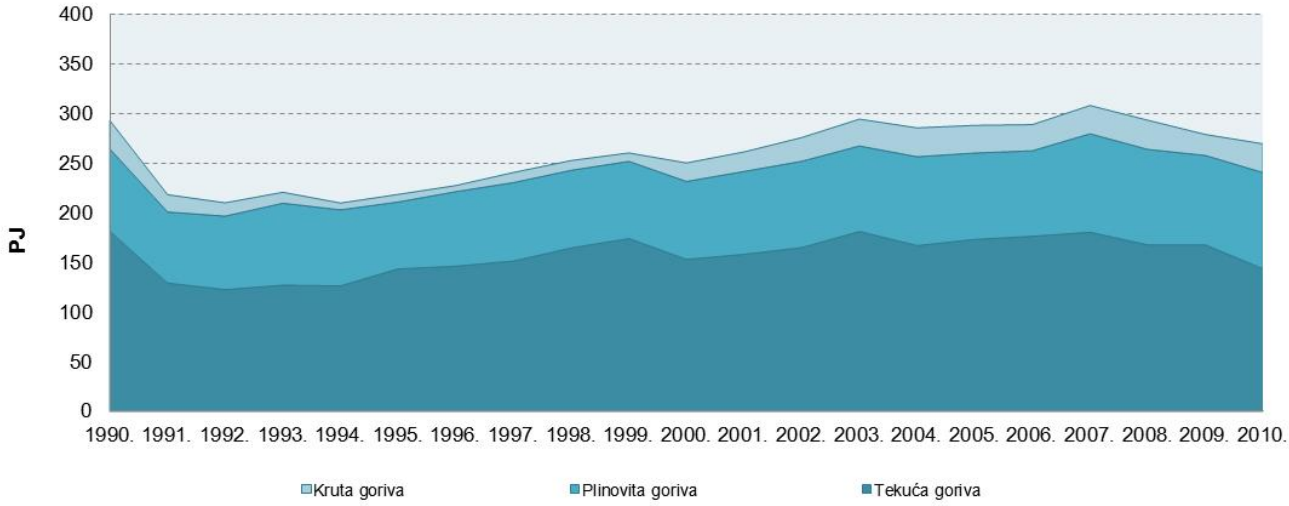
Radi lakšeg uspoređivanja podataka iz energetske bilance, naturalne jedinice se preko adekvatnih ogrjevnih vrijednosti prevode u energetske jedinice (Tablica 3.1-3).

Tablica 3.1-3: Faktori emisije CO_2, oksidacijski faktori te donje ogrjevne vrijednosti korišteni u proračunu za 1990. i 2010. godinu

Gorivo	DOV			Faktor emisije ugljika (t C/TJ)	Faktor emisije CO_2 (t CO_2/TJ) (bez OF)	Oksidacijski faktor (OF)[3]
	Jedinica	1990.	2010.			
KRUTA GORIVA						
Antracit	TJ/Gg	29,29	29,31	26,8	98,27	0,98
Kameni ugljen	TJ/Gg	25,14	24,77	25,8	94,60	0,98
Mrki ugljen	TJ/Gg	16,74	17,6	26,2	96,07	0,98
Lignit	TJ/Gg	10,90	11,6	27,6	101,20	0,98
Briketi kamenog ugljena	TJ/Gg	16,74	-	26,6	97,53	0,98
Koks	TJ/Gg	29,31	29,31	29,5	108,17	0,98
TEKUĆA GORIVA						
Motorni benzin	TJ/Gg	44,60	44,60	18,9	69,30	0,99
Aviobenzin	TJ/Gg	44,60	44,60	18,9	69,30	0,99
Kerozin	TJ/Gg	44,00	44,00	19,5	71,50	0,99
Dizel	TJ/Gg	42,71	42,71	20,2	74,07	0,99
Loživo ulje	TJ/Gg	40,19	40,19	21,1	77,37	0,99
Ukapljeni naftni plin	TJ/Gg	46,89	46,89	17,2	63,07	0,99
Naftni koks	TJ/Gg	29,31	31,0	27,5	100,83	0,99
Petrolej	TJ/Gg	44,00	44,00	19,6	71,87	0,99
Maziva	TJ/Gg	33,57	33,50	20,0	73,33	0,99
PLINOVITA GORIVA						
Prirodni plin	TJ/10^6m^3	34,00	34,0	15,3	56,10	0,995
Gradski plin	TJ/10^6m^3	15,82	17,2	13,0	47,67	0,995
Koksni plin	TJ/10^6m^3	17,90	-	13,0	47,67	0,995
BIOMASA						
Drvena biomasa	TJ/Gg	-	9,0	29,9	109,63	0,98
Industrijski otpad	TJ/Gg	-	-	29,9	109,63	0,98

Struktura potrošnje fosilnih goriva od 1990. do 2010. godine prikazana je na Slici 3.1-6.

[3] Oksidacijski faktor korišten u NIR-u **nije** određen na nacionalnoj razini (nije nacionalni oksidacijski faktor) već je preuzet iz *'Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories:Workbook'*, str. 1.8; kako je definirano prema IPCC metodologiji



Slika 3.1-6: Struktura potrošnje energenata

Tekuća fosilna goriva su najviše zastupljena sa udjelom od 60-70%, a prirodni plin s otprilike 30%, dok je udio čvrstih goriva između 3 i 11%. Ogrjevno drvo i biogoriva su neutralni s obzirom na emisiju CO_2, te stoga nisu prikazani na Slici 3.1-6.

3.1.2.PREGLED EMISIJA

Sektor Energetika pokriva sve aktivnosti koje se odnose na izgaranje goriva u stacionarnim i mobilnim izvorima te fugitivne emisije iz goriva.

Energetika je glavni izvor antropogene emisije stakleničkih plinova, s doprinosom od otprilike 75% u ukupnoj emisiji stakleničkih plinova na teritoriju Republike Hrvatske. Promatrajući udio u ukupnoj emisiji ugljikovog dioksida (CO_2), energetika sudjeluje s preko 90%. Doprinos energetike u emisiji metana (CH_4) je bitno manji (oko 46%), dok je udio didušikovog oksida (N_2O) sasvim mali (oko 3%).

Prilikom potpunog izgaranja ugljik sadržan u gorivu oksidira i prelazi u CO_2, dok prilikom nepotpunog izgaranja osim CO_2 nastaju i male količine CH_4, CO i NMHOS. CO_2 je najvažniji staklenički plin koji nastaje prilikom izgaranja goriva. Emisija CO_2 ovisi o kvaliteti i tipu goriva koje izgara. Specifična emisija je najveća prilikom izgaranja ugljena, nešto manja prilikom izgaranja tekućih derivata nafte, a najmanja prilikom izgaranja prirodnog plina. Omjer specifičnih emisija prilikom izgaranja fosilnih goriva iznosi 1:0,75:0,55 (ugljen : tekuća goriva : plin).

Izgaranjem goriva dolazi i do emisija drugih stakleničkih plinova kao što su metan (CH_4) i didušikov oksid (N_2O) te do emisija indirektnih stakleničkih plinova kao što su dušikovi oksidi (NO_X), ugljikov monoksid (CO) te nemetanski hlapivi organskih spojevi (NMHOS). Indirektni stakleničkі plinovi utječu na proces stvaranja i

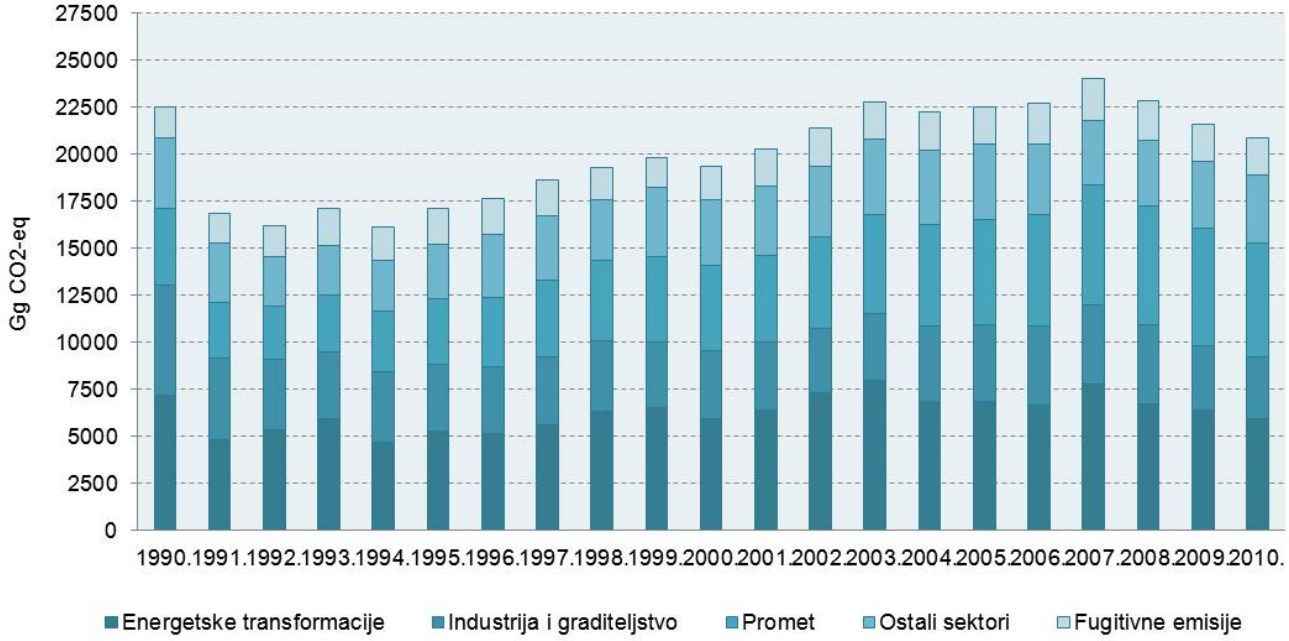
razgradnje ozona, koji je također jedan od stakleničkih plinova. U okviru IPCC metodologije predviđeno je i bilanciranje sumporovog dioksida (SO_2), za koji se vjeruje, da kao prethodnik sulfata i aerosola negativno utječe na stakleički efekt jer se stvaranjem aerosola oduzima toplina atmosferi.

Osim izgaranja goriva u proračun emisija uključene su i fugitivne emisije koje nastaju prilikom proizvodnje, transporta, prerade, skladištenja i distribucije fosilnih goriva. Pri takvim aktivnostima dolazi prvenstveno do emisije CH_4, a u manjim iznosima i do emisija NMHOS, CO i NO_X.

Emisije koje nastaju izgaranjem fosilnih goriva čine 90% ukupne emisije energetskog sektora. Doprinos svakog pojedinog podsektora emisijama sektora energetike za 2010. godinu prikazan je u Tablici 3.1-4, dok je doprinos za cijelo razdoblje od 1990. do 2010. godine prikazan na Slici 3.1-7.

Tablica 3.1-4: Doprinos pojedinih podsektora ukupnoj emisiji CO_2-eq sektora Energetika za 2010. godinu

Kategorije	Gg			Ukupno	
	CO_2	CH_4	N_2O	CO_2-eq (Gg)	%
ENERGETIKA	19.124,32	78,39	0,35	20.879,01	100,00
A. Aktivnosti izgaranja goriva	18.637,06	5,71	0,35	18.865,47	90,36
1. Energetske transformacije	5.883,79	0,21	0,05	5.903,70	28,28
a) Proizvodnja el,en, i topline	3.955,65	0,15	0,04	3.971,20	19,02
b) Rafinerije	1.474,74	0,06	0,01	1.479,10	7,08
c) Proizvodnja čvrstih goriva i ostalo	453,40	0,01	0,00	453,61	2,17
2. Industrija i graditeljstvo	3.314,66	0,32	0,03	3.330,68	15,95
3. Promet	5.958,90	0,69	0,20	6.035,39	28,91
a) Zračni promet	81,10	0,00	0,00	81,10	0,39
b) Cestovni promet	5.673,40	0,68	0,19	5.746,58	27,52
c) Željeznički	89,25	0,01	0,00	89,46	0,43
d) Pomorski i riječni (domaći)	115,14	0,01	0,00	115,35	0,55
4. Ostali sektori	3.479,71	4,49	0,07	3.595,70	17,22
5. Ostalo	NO	NO	NO	-	-
B. Fugitivne emisije	487,26	72,68	NO	2.013,54	9,64
1. Čvrsta goriva	NO	NO	NO	-	-
2.Tekuća goriva i prirodni plin	487,26	72,68	NO	2.013,54	9,64



Slika 3.1-7: Emisija CO_2-eq energetskog sektora po podsektorima u razdoblju od 1990. do 2010.

Najveći dio emisije nastaje kao posljedica izgaranja goriva u energetskim postrojenjima (29 do 36%), zatim u sektoru Promet (28% u 2010.) te u sektoru Industrija i graditeljstvo (25% u 1990. i 16% u 2010.). Mala stacionarna ložišta koja se koriste u Uslužnom sektoru, Kućanstvima te sektoru Poljoprivreda/šumarstvo/ribarenje, doprinose ukupnoj emisiji sektora Energetika sa 16 do 20%, dok fugitivne emisije doprinose sa oko 10%. Najveći udio u ukupnoj emisiji CO_2-eq ima CO_2 sa udjelom od 91 do 93%, zatim slijedi CH_4 sa udjelom od 6 do 9%, dok udio N_2O iznosi manje od 1%.

Do emisije stakleničkih plinova dolazi i izgaranjem biomase i goriva proizvedenog od biomase (ogrjevno drvo i gorivi otpaci, biodizel, bioplin). Emisije CO_2 iz biomase, prema preporukama IPCC smjernica, ne ulaze u ukupnu nacionalnu emisiju jer je emitirani CO_2 prethodno apsorbiran za rast i razvoj biomase. Odlivi ili emisije CO_2 uslijed promjene u biomasi šume izračunavaju se u sektoru Promjena korištenja zemljišta i šumarstvo.

Emisija nastala kao posljedica izgaranja goriva za potrebe međunarodnog zračnog i vodenog prometa prikazana je izdvojeno, odnosno nije uključena u ukupnu nacionalnu emisiju.

U sektoru Energetika, deset kategorija izvora predstavlja ključne izvore emisije, uključujući/isključujući LULUCF (prikazano u Tablici 3.1-5).

Tablica 3.1-5: Kategorije ključnih izvora emisije u sektoru Energetika – procjena prema trendu i prema razini 2010. godina[4]

Kategorija izvora prema IPCC-u	Direkt. stakl. plin	Kriterij za identifikaciju			
		Razina		Trend	
		isključ. LULUCF	uključ. LULUCF	isključ. LULUCF	uključ. LULUCF
ENERGETIKA					
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora – Ugljen	CO_2	L1e	L1i	T1e	T1i
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora – Nafta	CO_2	L1e,L2e	L1i,L2i	T1e,T2e	T1i,T2i
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora – Prirodni plin	CO_2	L1e,L2e	L1i,L2i	T1e	T1i
Transport – Cestovna vozila	CO_2	L1e, L2e	L1i,L2i	T1e,T2e	T1i,T2i
Transport – Cestovna vozila	N_2O			T2e	T2i
Transport – Zračni promet	CO_2			T1e	
Izgaranje goriva – Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje	CO_2	L1e	L1i		T1i
Fugitivne emisije iz vađenja i prerade ugljena	CH_4			T2e	T2i
Fugitivne emisije iz nafte, derivata nafte i prirodnog plina	CH_4	L1e,L2e	L1i,L2i	T1e,T2e	T1i,T2i
Emisija CO_2 iz pročišćavanja prirodnog plina	CO_2	L1e	L1i	T1e	T1i

L1e - Procjena razine isključujući LULUCF, Tier 1
L1i - Procjena razine uključujući LULUCF, Tier 1
T1e - Procjena trenda isključujući LULUCF, Tier 1
T1i - Procjena trenda uključujući LULUCF, Tier 1
L2e – Procjena razine isključujući LULUCF, Tier 2
L2i - Procjena razine uključujući LULUCF, Tier 2
T2e - Procjena trenda isključujući LULUCF, Tier 2
T2i - Procjena trenda uključujući LULUCF, Tier 2

[4] Podaci o ključnim kategorijama su preuzete iz Priloga 1. Ključne kategorije

3.2.AKTIVNOSTI PRI KOJIMA DOLAZI DO IZGARANJA GORIVA (CRF 1.A.)

3.2.1.USPOREDBA SEKTORSKOG S REFERENTNIM PRISTUPOM

Za proračun emisije CO_2 korišten je *Revised 1996 IPCC Guidelines*. Emisija CO_2 izračunata je korištenjem dva različita pristupa: referentnog i sektorskog. Sektorske emisije izračunate su na temelju potrošnje goriva iz nacionalne energetske bilance, gdje su potrošnja i nabava goriva dane na dovoljno detaljnoj razini da je moguće proračunavanje emisija po sektorima i podsektorima. U referentnom pristupu ulazni podaci su proizvodnja, uvoz, izvoz, međunarodni bunkeri i saldo skladišta za primarna i sekundarna goriva. Usporedba ta dva pristupa prikazana je u Prilogu 3. Ukupna razlika u potrošnji goriva i emisijama CO_2 za izabrane godine prikazana je u Tablici 3.2-1.

Tablica 3.2-1: Potrošnja goriva i emisija CO_2 pri izgaranju goriva (referentni i sektorski pristup)

	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
Potrošnja goriva (PJ)									
Referentni pristup	302,45	216,57	250,46	292,28	290,60	311,37	298,61	280,60	143,19
Sektorski pristup	292,76	218,44	250,16	288,63	288,76	307,97	293,33	277,67	143,46
Razlika (%)	**3,31**	**-0,85**	**0,12**	**1,26**	**0,64**	**1,10**	**1,80**	**1,06**	**1,03**
Emisija CO_2 (Gg)									
Referentni pristup	21.023,5	15.062,2	17.773,0	20.980,9	20.820,0	22.208,6	21.167,8	19.834,6	10.576,1
Sektorski pristup	20.560,1	15.004,0	17.305,6	20.297,6	20.309,5	21.540,6	20.494,8	19.256,7	10.523,2
Razlika (%)	**2,25**	**0,39**	**2,70**	**3,37**	**2,51**	**3,10**	**3,28**	**3,00**	**2,54**

Uspoređujući emisiju CO_2 sektorskog i referentnog pristupa može se vidjeti da je emisija izračunata referentnim pristupom veća. Razlog tomu je to što je u referentnom pristupu izračunata i neenergetska potrošnja goriva, dok u sektorskom to nije slučaj.

U cijelom promatranom razdoblju, od 1990. do 2010. godine, ukupna razlika u potrošnji goriva i emisijama CO_2 povećana je zbog provedenih rekalkulacija kako slijedi:

- Referentni pristup – Gradski plin
  - gradski plin kao sekundarno gorivo isključeno je iz kolone Proizvodnja u Referentnom pristupu.
- Industrija i graditeljstvo, Petrokemijska proizvodnja (1.A.2.f)
  - Emisija CO_2 iz prirodnog plina koji se koristi kao gorivo u proizvodnji amonijaka – rekalkulacija je provedena dodavajući samo prirodni plin korišten kao gorivo u 1.A.2.f.
- Gorivo kao sirovina – ne-energetska potrošnja goriva (1.A.d) – prirodni plin
  - Emisija CO_2 iz prirodnog plina koji se koristi kao sirovina u proizvodnji amonijaka – rekalkulacija je provedena dodavajući samo prirodni plin korišten kao sirovina u 1.A.d.

Ove rekalkulacije su provedene prema preporuci ERT-a (2010).

3.2.2.BUNKERI BRODOVA I AVIONA U MEĐUNARODNOM PROMETU

Emisija CO_2 koja nastaje potrošnjom fosilnih goriva u međunarodnom zračnom i pomorskom prometu, prema IPCC metodologiji, prikazana je odvojeno i nije uključena u ukupnu emisiju stakleničkih plinova Republike Hrvatske. Potrošnja goriva (PJ) i emisije CO_2-eq za međunarodni zračni i pomorski promet za promatrano razdoblje prikazana je u Tablici 3.2-2.

Ukupna emisija CO_2-eq iz bunkera u 2010. godini iznosila je 266,14 Gg što je 5,2% više nego 2009. godine kao rezultat povećanja potrošnja goriva ponajviše u bunkerima aviona (6,6%).

U odnosu na 1990. godinu emisija CO_2-eq je u 2010. bila za 41,6% niža kao rezultat smanjenja potrošnja goriva ponajviše u bunkerima brodova (-82,1%), ali i u bunkerima aviona (-10,1%).

Međunarodni bunkeri brodova uključeni su u nacionalnu energetsku bilancu kao zaseban podatak od 1994. godine, dok su od 1990. do 1994. podaci temeljeni na ekspertnoj procjeni. Prema preporukama tima za pregled izvješća, raspodjela goriva između domaćeg i međunarodnog zračnog prometa napravljena je preko omjera broja prevezenih putnika na domaćim/međunarodnim rutama uzimajući u obzir ostvarene putničke kilometre na domaćim/međunarodnim rutama.

Tablica 3.2-2: Potrošnja goriva i emisija CO_2-eq za sektor Međunarodni zračni promet i bunkere brodova, od 1990. do 2010.

	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
Potrošnja goriva (PJ)									
Bunkeri aviona	4,85	2,64	2,39	3,19	3,25	3,35	3,75	3,21	3,42
Bunk. brodova	1,44	1,36	0,76	1,05	0,81	1,00	0,87	0,28	0,25
Ukupno bunk.	**6,29**	**4,00**	**3,15**	**4,24**	**4,05**	**4,35**	**4,62**	**3,49**	**3,68**
Emisija CO_2-eq (Gg)									
Bunkeri aviona	346,35	188,42	170,91	228,16	231,87	240,51	270,37	231,31	246,63
Bunk. brodova	108,96	102,40	57,24	79,29	61,22	75,94	67,05	21,71	19,50
Ukupno bunk.	**455,31**	**290,82**	**228,15**	**307,45**	**293,09**	**316,45**	**337,42**	**253,02**	**266,14**

3.2.3.GORIVO KAO ULAZNA SIROVINA – NE-ENERGETSKA POTROŠNJA GORIVA

U ovom poglavlju opisana je ne-energetska potrošnja goriva (gorivo korišteno kao ulazna sirovina) i pripadajuće emisije kod kojih je dio ugljika zadržan u proizvodu, a drugi dio oksidira u CO_2 te odlazi u atmosferu ili je pak sav ugljik sadržan u proizvodu. Gorivo kao ulazna sirovina koristi se u kemijskoj industriji (prirodni plin za proizvodnju amonijaka, proizvodnja primarnog benzina, etana, parafina i voskova), građevinskoj industriji (proizvodnja bitumena) te proizvodnji ostalih proizvoda kao što su motorno i

industrijsko ulje te razna maziva. Prilikom korištenja bitumena u građevinskoj industriji sav ugljik ostaje vezan za proizvod te ne dolazi do emisije CO_2.

3.2.4. HVATANJE CO_2 IZ DIMNIH PLINOVA TE SKLADIŠTENJE

U Hrvatskoj ne postoje postrojenja koja bi obnavljala i skladištila CO_2. Postoje postrojenja koja skladište CO_2 u dvjema naftnim rafinerijama kao dio EOR projekta (povećanje iscrpka nafte) od strane Naftne kompanije INA. Prirodni plin proizveden na Hrvatskim plinskim poljima sadrži veliki udio CO_2 (više od 15%) te se prije puštanja u plinovode mora izdvojiti, no taj se CO_2 ne hvata niti skladišti. Emisija CO_2 koja nastaje procesom čišćenja plina u Centralnoj plinskoj stanici Molve određena je preko materijalne bilance (poglavlje 3.3.1.2.).

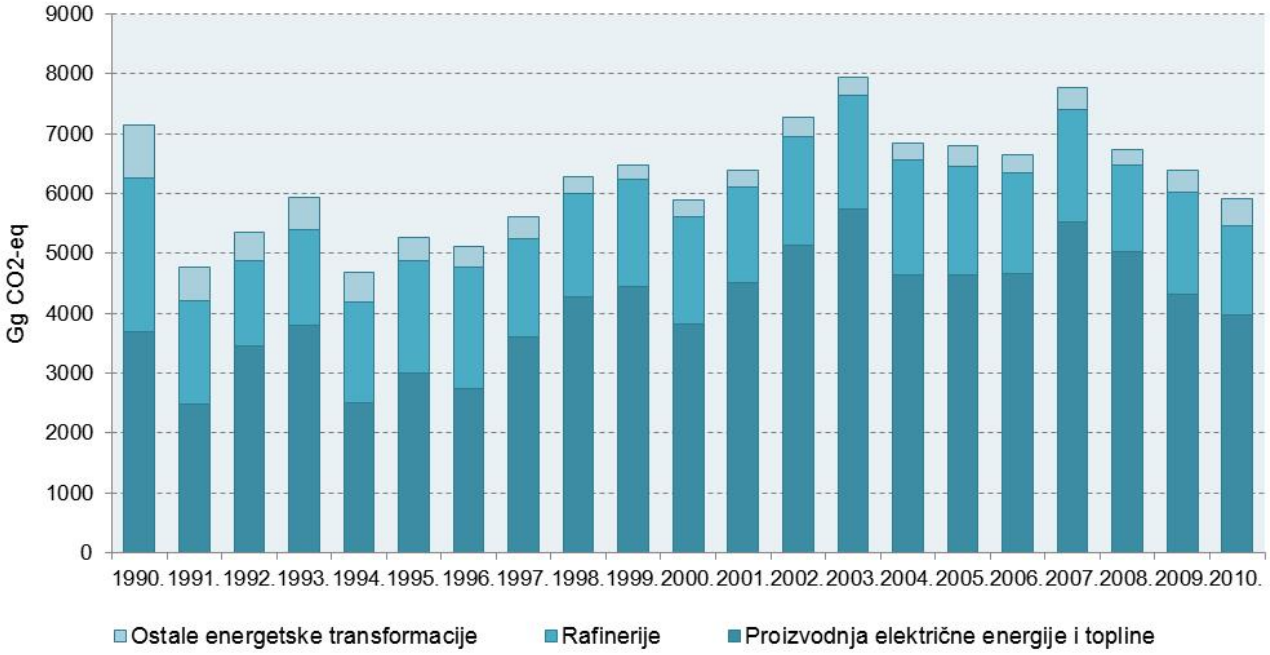
3.2.5. OPIS IZVORA EMISIJE

3.2.5.1. Energetske transformacije (CRF 1.A.1.)

Ovaj podsektor uključuje emisije nastale izgaranjem goriva iz termoelektrana, rafinerija, ekstrakcijom nafte i plina i vađenjem ruda. Ukupna emisija stakleničkih plinova iz sektora Energetskih postrojenja dana je u Tablici 3.2-3. i na Slici 3.2-1. Emisije stakleničkih plinova za razdoblje od 1990. do 2010. u podsektoru termoelektrana izračunate su detaljnijom metodom (druga razina proračuna), dok su emisije iz podsektora Rafinerija i Ostala energetska postrojenja izračunate korištenjem prve razine proračuna.

Tablica 3.2-3: Emisija CO_2-eq iz sektora Energetska postrojenja

Emisija CO_2-eq (Gg)	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
Proizvodnja ele. en. i topl.	3693,5	2988,1	3809,2	4640,4	4670,2	5531,1	5039,0	4307,6	3971,3
Rafinerije	2574,8	1892,1	1792,4	1810,5	1670,7	1867,9	1441,7	1706,0	1479,6
Ostale en. transformacije	875,5	394,7	293,4	350,7	308,8	361,7	245,6	378,6	453,8
Ukupno	7143,8	5275,0	5895,0	6801,6	6649,7	7760,7	6726,3	6392,2	5904,7



Slika 3.2-1: Emisija CO_2-eq iz sektora Energetske transformacije

Treba napomenuti da se oko 53% električne energije proizvodi u hidroelektranama; te su stoga emisije toga sektora relativno male, 29-36% ukupne emisije sektora Energetska postrojenja. Najveći dio emisije (52-75%) je posljedica izgaranja goriva u termoelektranama, zatim u rafinerijama (21-40%). Ostali dio emisije od oko 4-12% pripada izgaranju na naftnim i plinskim poljima, rudnicima i koksarama.

Proizvodnja električne energije i topline (CRF 1.A.1.a)

Instalirani kapaciteti za proizvodnju električne energije u Republici Hrvatskoj obuhvaćaju elektrane u sastavu HEP grupe, određeni broj industrijskih elektrana i nekoliko elektrana u privatnom vlasništvu (vjetroelektrane, male hidroelektrane).

Ukupna raspoloživa snaga elektrana iznosi 3817,56 MW (uključujući TE Plomin i bez nuklearne elektrane Krško). Ukupni kapaciteti koji zadovoljavaju potrebe hrvatskog sustava električne energije iznose 4117 MW (uključujući 50% kapaciteta nuklearne elektrane Krško). Od ukupne raspoložive snage, 1681 MW je u termoelektranama, 2136,56 MW u hidroelektranama te 348 MW (50% ukupne raspoložive snage) u NE Krško. Ovi kapaciteti ne uključuju proizvodne jedinice u drugim zemljama na čiju proizvedenu električnu energiju Republika Hrvatska polaže pravo temeljem ugovora o najmu ili suvlasništvu. Proizvodni kapaciteti za potrebe Republike Hrvatske prikazani su u Tablici 3.2-4.

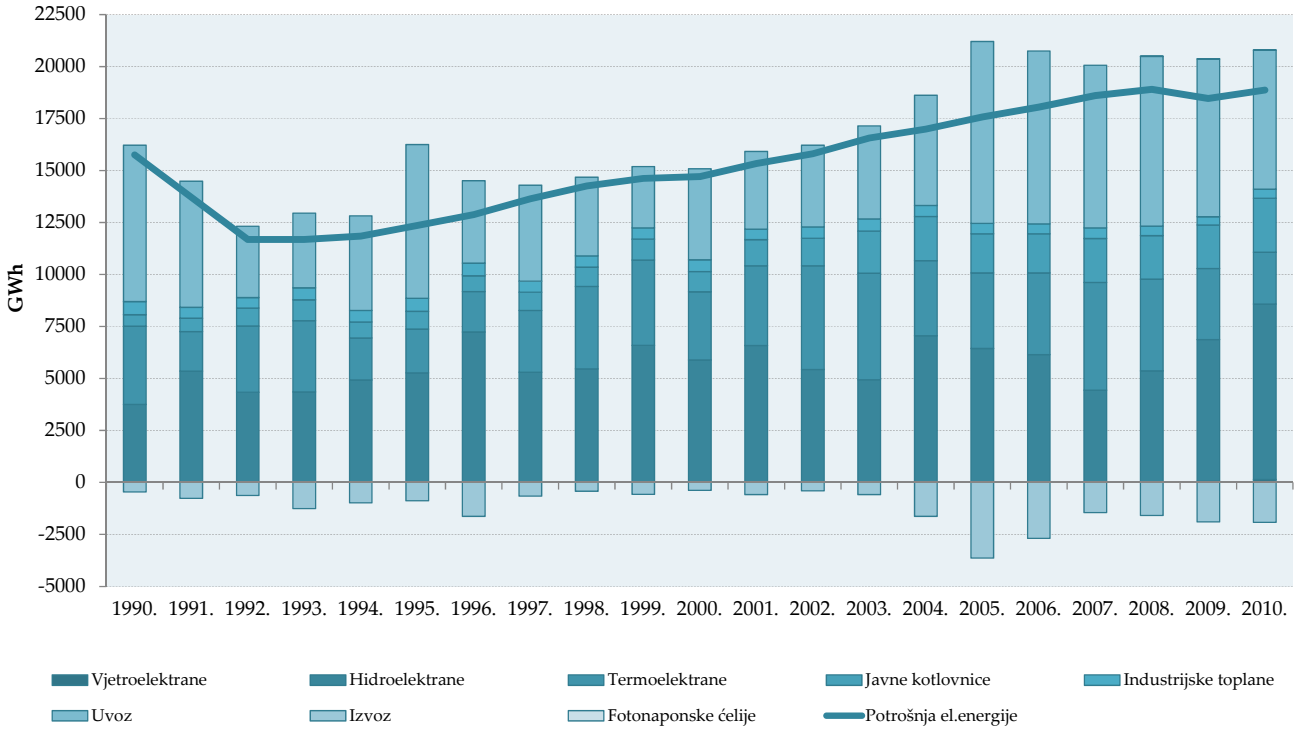
Tablica 3.2-4: Proizvodni kapaciteti termoelektrana, hidroelektrana i nuklearne elektrane Krško

	Raspoloživa snaga (MW) Na pragu	Gorivo
Hidroelektrane	2.136	-
NE Krško*	348	uranov oksid (UO_2)
TE Plomin 1	110	ugljen
TE Plomin 2**	192	ugljen
TE Rijeka	303	loživo ulje
TE Sisak	396	loživo ulje / prirodni plin
TE-TO Zagreb (istok)	422	loživo ulje / prirodni plin / ekstra lako loživo ulje
EL-TO Zagreb (zapad)	90	loživo ulje / prirodni plin / ekstra lako loživo ulje
TE-TO Osijek	90	loživo ulje / prirodni plin / ekstra lako loživo ulje
KTE Jertovec	78	prirodni plin / ekstra lako loživo ulje
Total (HE+NE+TE)	**4.166**	

* 50% NE Krško je u vlasništvu HEP grupe

** TE Plomin 2 d.o.o. (HEP and RWE mješovito – udio 50% : 50%)

U promatranom razdoblju od 1990. do 2010. godine u Hrvatskoj je samo 14 do 32% potreba za električnom energijom pokriveno iz termoelektrana. Najviše električne energije, 36-69%, dobiva se iz hidroelektrana. Nuklearna elektrana Krško isporučuje 50% proizvedene električne energije u elektroenergetski sustav Hrvatske. Isporuka iz Nuklearne elektrane Krško prekinuta je od 1998. do 2003. godine. Manjak električne energije se nadomještavao uvozom pa je zato u 2000. godini uvoz bio veći od proizvodnje u svim termoelektranama zajedno. U Hrvatskoj u 2010. godini uvoz električne energije čini oko 35% ukupne potrošnje energije. Potrošnja električne energije za razdoblje od 1990. do 2010. godine prikazana je na Slici 3.2-2.



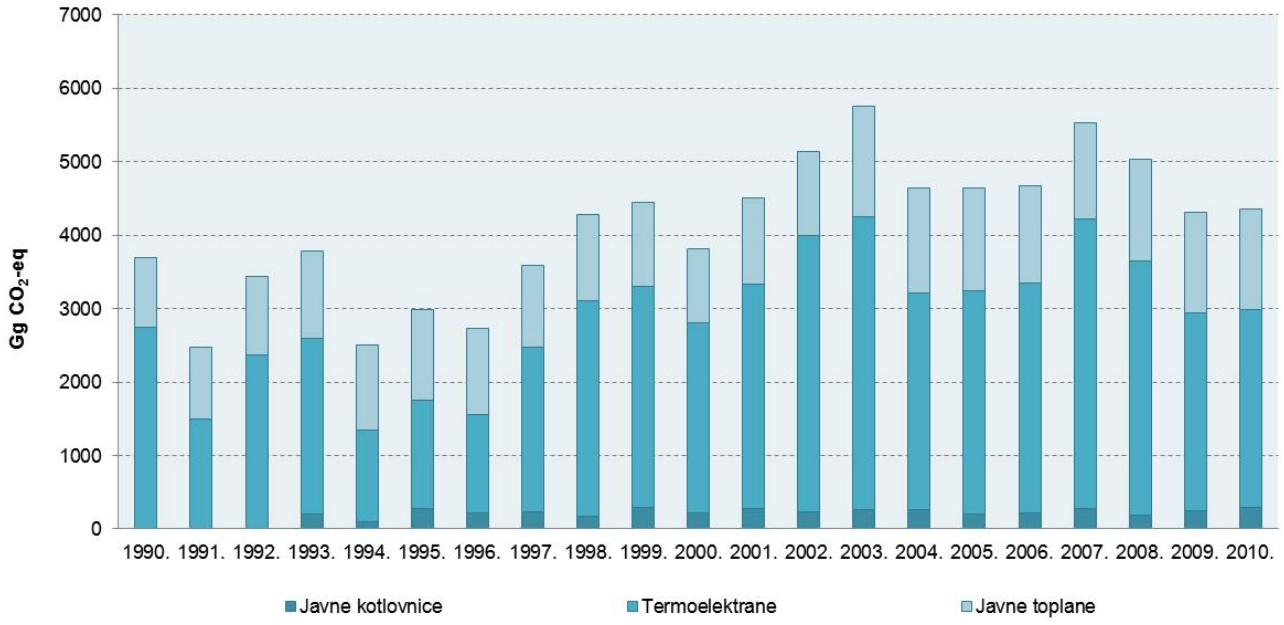
Slika 3.2-2: Potrošnja električne energije za period od 1990. do 2010.

Emisije koje se izračunavaju u ovom podsektroru nastaju izgaranjem goriva u:

- Termoelektranama (TE) - proizvode samo električnu energiju
- Termoelektrana-toplanama (TE-TO) - proizvode električnu energiju i toplinu
- Javnim toplanama - proizvode samo toplinu.

Termoelektrana Plomin 2, koja je počela s proizvodnjom 2002. godine, ima postrojenje za čišćenje dimnih plinova od SO_2. Nusprodukt procesa pročišćavanja dimnih plinova je CO_2. Emitirani CO_2 se izračunava iz količine $CaCO_3$ upotrijebljenog za čišćenje. Količine proizvedenog $CaCO_3$ kao i emitiranog CO_2 prikazane su u sektoru Industrijski procesi (Upotreba vapnenca i dolomita).

Emisija CO_2-eq iz proizvodnje električne i toplinske energije za čitavo razdoblje od 1990. do 2010. godine prikazana je na Slici 3.2-3.

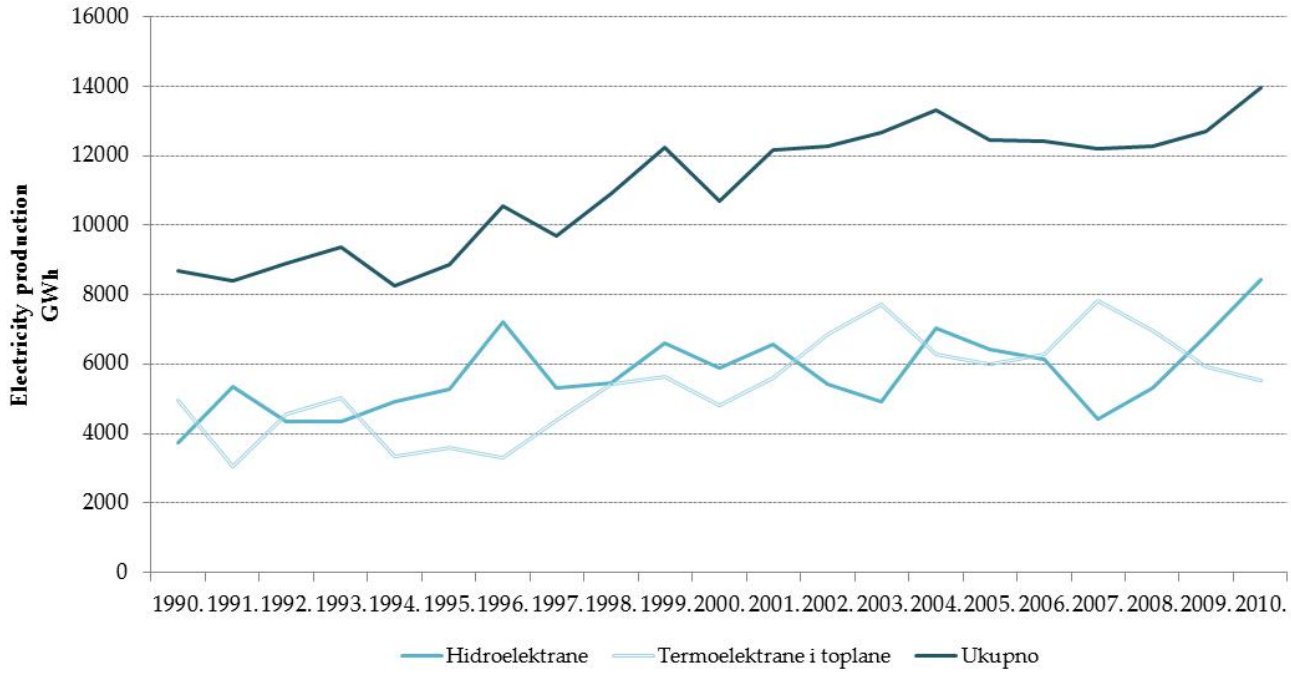


Slika 3.2-3: Emisije CO_2-eq iz proizvodnje električne i toplinske energije za razdoblje 1990.-2010.

Proizvodnja električne energije tijekom godina pokazuje trend porasta, od 8 TWh (1990.) do 14 TWh (2010.), no emisije CO_2 ne slijede ovaj trend. Oko 53% električne energije proizvedeno je u hidroelektranama (HE), no ovaj udio ovisan je o hidrološkim prilikama tijekom godine. Ukoliko su hidrološke prilike nepovoljne, manjak električne energije potrebno je nadomjestiti povećanom proizvodnjom u termoelektranama, što u konačnici dovodi do veće emisije stakleničkih plinova. Proizvodnja električne energije za razdoblje od 1990. do 2010. godine prikazana je na Slici 3.2-4. Ukupna proizvodnja energije je u 2010. godini bila 9,8% viša nego 2009. godine. Uzrok smanjenju ukupne potrošnje energije najvećim djelom je povoljna hidrološka godina zbog koje je došlo do povećanja proizvodnje električne energije iz vodnih snaga za 21,8% (Tablica 3.2-5).

Tablica 3.2-5: Razlike u proizvodnji električne energije u 2009. i 2010. godini

ENERGETSKA BILANCA	Električna energija, GWh 2009.	2010.	Razlika 2010.-2009.	Razlika %
Proizvodnja	12.777,1	14.104,9	1327,8	9,4
Hidroelektrane	6.814,4	8.435,2	1620,8	19,2
Vjetroelektrane	54,2	139,1	84,9	61,0
Sunčeve elektrane	0,1	0,0	-0,1	-150,0
Termoelektrane	3.422,2	2.494,8	-927,4	-37,2
Javne kotlovnice	2.085,3	2.589,0	503,7	19,5
Industrijske toplane	400,9	446,8	45,9	10,3
Uvoz	7.580,7	6.682,4	-898,3	-13,4
Izvoz	-1.898,6	-1.917,4	-18,8	1,0
UKUPNA POTROŠNJA	18.459,2	18.869,9	410,7	2,2



Slika 3.2-4: Proizvodnja električne energije po izvorima u razdoblju 1990.-2010.

Proizvodnja električne energije i topline, potrošnja goriva i emisije stakleničkih plinova za 1990., 2000 i razdoblje od 2005. do 2010. godine prikazani su u Tablicama A2-1 i A2-2 Priloga 2.

Rafinerije (CRF 1.A.1.b)

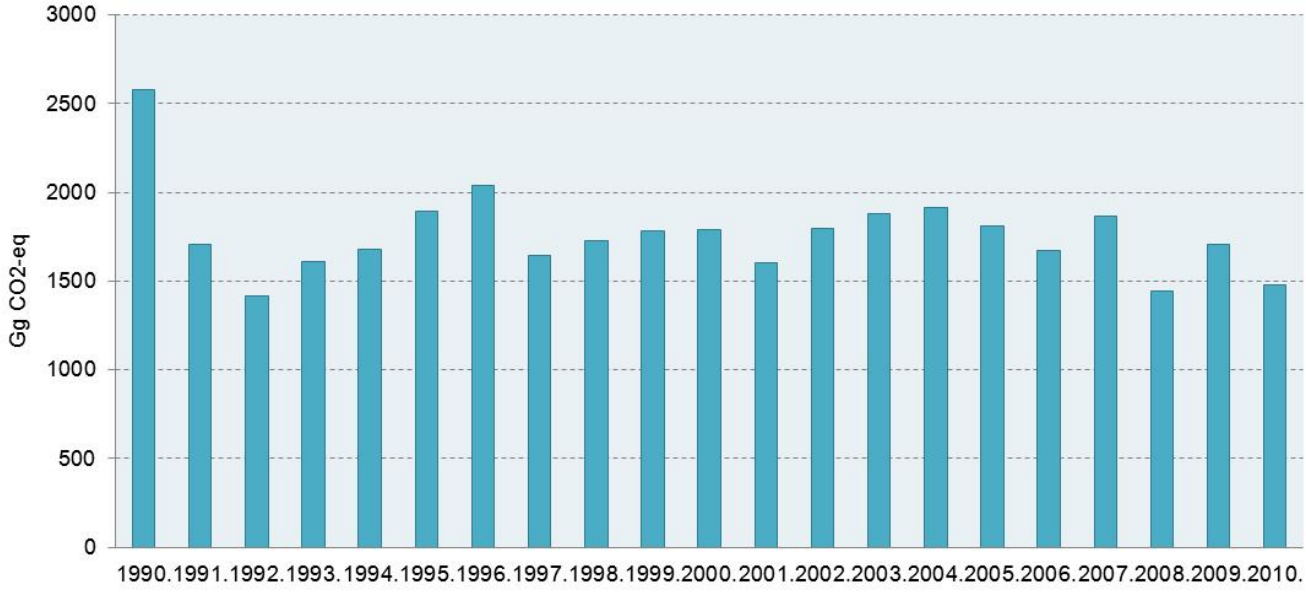
U Hrvatskoj postoje dvije rafinerije nafte, jedna u Rijeci a druga u Sisku, dok se maziva proizvode u Rijeci i Zagrebu. Sirova nafta proizvodi se iz 34 naftna polja, a plinski kondenzat iz 8 plinsko-kondenzatnih polja, što

pokriva oko 35% ukupnih domaćih potreba. Proizvodni kapaciteti Hrvatskih rafinerija, koje pripadaju INA-i – industriji nafte i plina, prikazani su u Tablici 3.2-6.

Tablica 3.2-6: Proizvodni kapaciteti industrije nafte i maziva

KAPACITETI PRERADE	INSTALIRANI (1000 t/godišnje)
Rafinerija nafte Rijeka (Urinj)	
atmosferska destilacija	5000
reformiranje	730
katalitičko krekiranje u fluidiziranom sloju (FCC)	1000
visbreaking	600
izomerizacija	250
Hidrodesulforizacija (HDS)	1040
blago hidrokrekiranje (MHC)	560
Maziva Rijeka (Mlaka)	
vakuum destilacija	630
deasfaltacija	110
furfural ekstrakcija	220
deparafinacija	140
ferofining	200
deoiling	30
bitumen	250
Rafinerija nafte Sisak	
atmosferska destilacija	4000
reformiranje	720
katalitičko krekiranje u fluidiziranom sloju (FCC)	500
koking	240
vakuum destilacija	800
bitumen	350
Maziva Zagreb	
atmosferska destilacija	-
maziva	60

U rafinerijama postoje dva načina izgaranja goriva – za potrebe grijanja i/ili kogeneracije te za vlastitu potrošnju za proizvodni proces. Emisije iz rafinerija za oba tipa izgaranja goriva prikazane su na Slici 3.2-5.



Slika 3.2-5: Emisija CO_2-eq iz podsektora Rafinerije za razdoblje od 1990. do 2010.

Potrošnja goriva i emisije nestakleničkih plinova iz naftne industrije prikazani su u Tablicama A2-5 i A2-6 Priloga 2.

Proizvodnja čvrstih goriva i ostala energetska postrojenja (CRF 1.A.1.c)

Proizvodnja ugljena u Hrvatskoj u razdoblju od 1990. do 1998. bila je vrlo niska. Posljednji rudnik ugljena u Istri zatvoren je 1999. godine. Tvornica koksa u Bakru u blizini Rijeke, zatvorena je 1994. godine.

Prirodni plin proizvodi se iz 17 plinskih polja Panona i 6 plinskih polja Jadrana čime se podmiruje oko 64,2% u 2010. godini. Najveći dio plina dolazi iz ležišta Molve i Kalinovac uz koja su izgrađena postrojenja za preradu i pripremu plina za transport – Centralne plinske stanice Molve I, II i III. Njihovi kapaciteti su:

1 mil. m^3/danu za Molve I
3 mil. m^3/danu za Molve II
5 mil. m^3/danu za Molve III

Projektirani radni obujam podzemnog skladišta plina Okoli iznosi 553 milijuna m^3. Maksimalni kapacitet utiskivanja iznosi 3,8 milijuna m^3/danu, a maksimalni kapacitet crpljenja 5,8 milijuna m^3/danu.

Emisija CO_2-eq ovog podsektora prikazana je na Slici 3.2-6 za cijelo razdoblje od 1990. do 2010. godine.

Slika 3.2-6: Emisija CO_2-eq iz podsektora Proizvodnja krutih goriva i ostale energetske transformacije za razdoblje 1990.-2010.

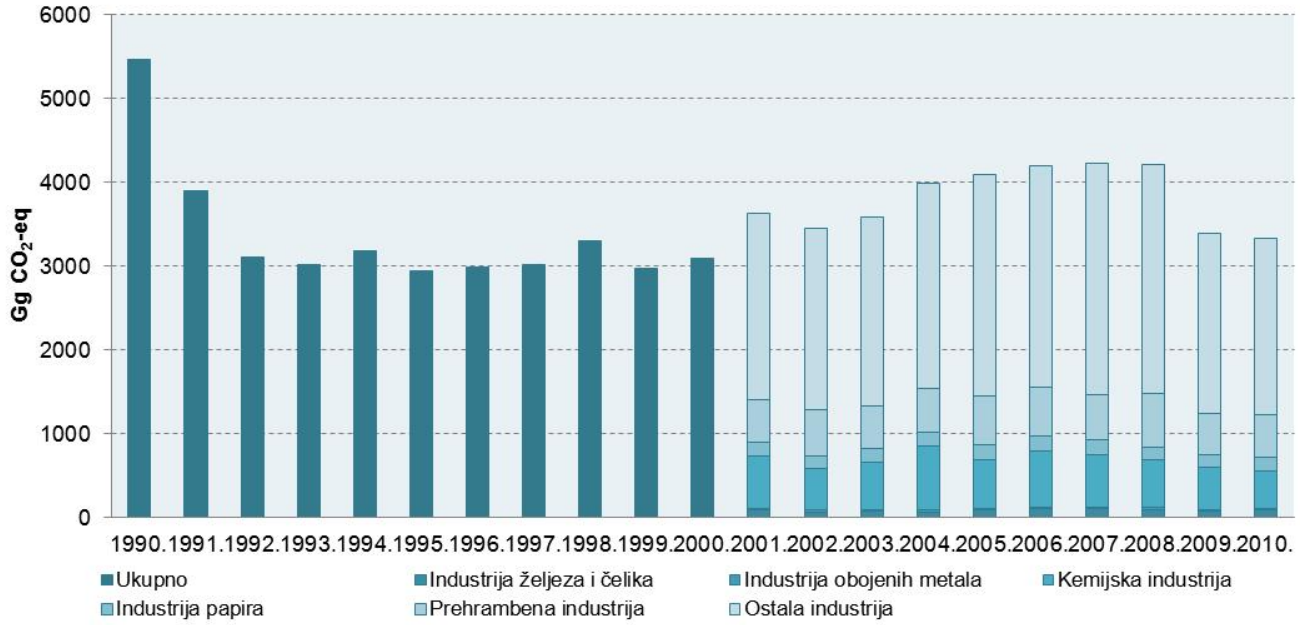
Potrošnja goriva i emisije stakleničkih plinova iz sektora Proizvodnja čvrstih goriva i ostala energetska postrojenja prikazana je u Tablici A2-6 Priloga 2.

3.2.5.2.Industrija i graditeljstvo (CRF 1.A.2.)

Industrija i graditeljstvo obuhvaćaju emisije iz izgaranja goriva u različitim industrijskim granama, kao što su industrija željeza i čelika, obojenih metala, kemijska industrija, industrija papira, prehrambena industrija, industrija građevinskog materijala, petrokemijska industrija i graditeljstvo. Ovaj sektor također uključuje emisiju uslijed izgaranja goriva za proizvodnju električne i toplinske energije u industrijskim energanama (industrijske toplane i kotlovnice). U nacionalnoj energetskoj bilanci gorivo utrošeno u industrijskim toplanama i kotlovnicama nije podijeljeno po pojedinim granama industrije, stoga je za razdoblje od 2001. do 2010. godine, uz nacionalnu energetsku bilancu, izrađena i 'bilanca analize industrije'. Ukupne emisije stakleničkih plinova iz sektora Industrija i graditeljstvo prikazane su u Tablici 3.2-7 i na Slici 3.2-7.

Tablica 3.2-7: Emisija CO_2-eq (Gg) iz sektora Industrija i graditeljstvo

	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
Industrija željeza i čelika	IE	IE	IE	89	102	104	98	79	93
Industrija obojenih metala	IE	IE	IE	21	18	21	21	18	14
Kemijska industrija	IE	IE	IE	578	670	625	568	501	448
Industrija papira	IE	IE	IE	174	181	171	153	148	161
Prehrambena industrija	IE	IE	IE	589	588	539	639	490	511
Ostala industrija	IE	IE	IE	2.647	2.640	2.762	2.736	2.158	2.103
Ukupno	**5.872**	**3.524**	**3.632**	**4.098**	**4.200**	**4.223**	**4.215**	**3.394**	**3.330**



Slika 3.2-7: Emisija CO_2-eq iz sektora industrija i graditeljstvo

Emisija iz sektora Industrija i graditeljstvo doprinosi ukupnoj emisiji energetskog sektora sa oko 16-27%. U nacionalnoj energetskoj bilanci izgaranje goriva u industrijskim toplanama i kotlovnicama (proizvodnja električne energije i/ili topline) nije podijeljena po industrijskim granama. Gorivo potrošeno u industrijskim toplanama i kotlovnicama podijeljeno je po industrijskim granama od 2001. do 2010. ('bilanca analize industrije'). Ukupnoj emisiji sektora najviše doprinosi industrija građevinskog materijala o petrokemijskoj industriji (podsektor Ostalo na slici 3.2-7), nakon njega najveći udio ima kemijska industrija, zatim prehrambena, industrija papira, pa industrija željeza i čelika te na kraju industrija obojenih metala.

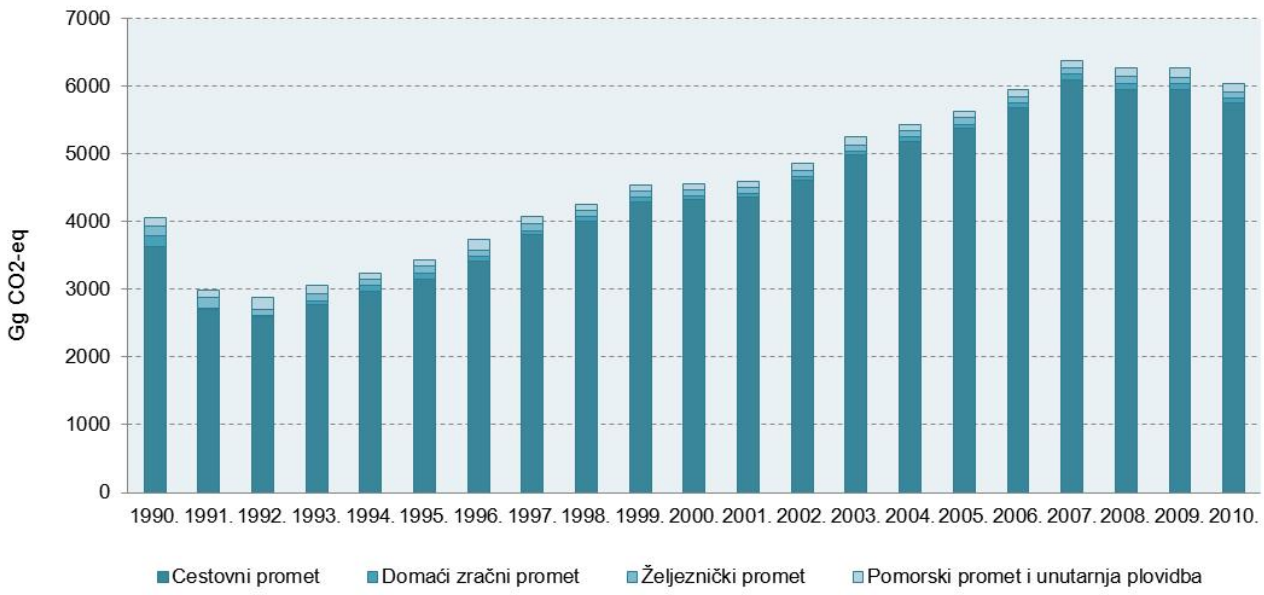
Emisije stakleničkih plinova iz sektora Industrija i graditeljstvo po gorivima prikazane su u Tablicama A2-7, A2-8 i A2-9 Priloga 2.

3.2.5.3.Promet (CRF 1.A.3.)

Ovaj sektor obuhvaća izgaranje i ishlapljivanje goriva u prometu. Uz cestovni promet uključena je i emisija iz zračnog, željezničkog i vodenog prometa. Ukupna emisija stakleničkih plinova iz sektora Promet prikazana je u Tablici 3.2-8 i na Slici 3.2-8.

Tablica 3.2-8: Emisija CO_2-eq (Gg) iz sektora Promet

	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
Domaći zračni promet	156,1	79,4	55,4	67,2	73,9	76,7	89,0	78,1	81,8
Cestovni promet	3.634,1	3.151,6	4.327,5	5.373,2	5.674,4	6.097,8	5.948,0	5.954,8	5.748,0
Željeznički promet	138,7	106,8	85,8	95,9	101,6	102,5	101,6	89,6	90,0
Pomorski promet i unutarnja plovidba	133,5	98,7	86,1	100,0	104,1	108,2	131,3	145,9	115,6
Ukupno	**4.062,4**	**3.436,4**	**4.554,8**	**5.636,3**	**5.953,9**	**6.385,1**	**6.269,9**	**6.268,4**	**6.035,4**



Slika 3.2-8: Emisija CO_2-eq iz sektora Promet

Sektor Promet doprinosi s 29% ukupnim emisijama CO_2-eq iz sektora Energetike u 2010. godini.

Emisija CO_2-eq iz sektora Promet u 2010. godini iznosila je 6.035,4 Gg što je za 3,9 % manje nego u 2009. godinu što je rezultat nešto manje potrošnje goriva u cestovnom prometu. Naime, emisija CO_2-eq iz cestovnog prometa (CRF 1AA3B) je dominantna u sektoru Promet (CRF 1AA3) i u 2010. doprinosila je emisiji CO_2-eq iz sektora Promet s 95,2%. Domaći zračni promet u 2010. godini doprinosio je emisiji CO_2-eq iz sektora Promet s 1,4%, željeznički promet s 1,5% te pomorski promet i unutarnja plovidba s 1,9% (slika 2.3-8).

U odnosu na 1990. emisija CO_2-eq iz sektor Promet povećana je za 51,4%, kao rezultat povećanja broja vozila i broja ostvarenih kilometara u cestovnom prometu.

Domaći zračni promet (CRF 1AA3A)

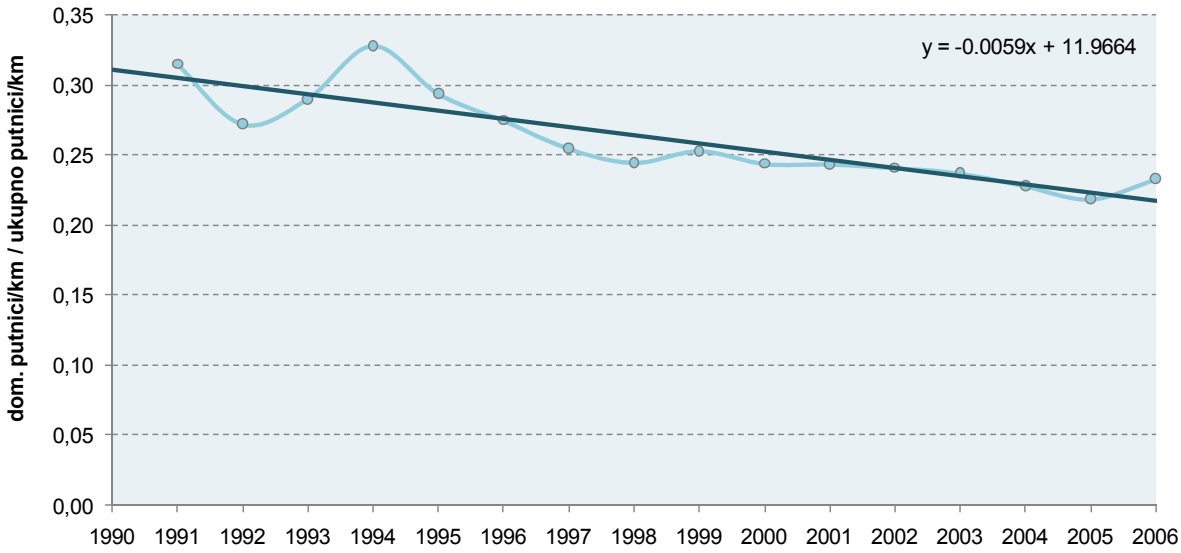
Emisija CO_2-eq iz pod-sektora Domaći zračni promet u 2010. godini iznosila je 81,8 Gg što je za 4,8% više nego u 2009. godini kao rezultat veće potrošnje mlaznog goriva. U odnosu na 1990. godinu emisija CO_2-eq je smanjena za 47,6% kao rezultat manje potrošnje goriva.

Emisije iz pod-sektora Domaći zračni promet određuju se preko omjera prevezenih putnika na domaćim odnosno međunarodnim zračnim linijama, uzimajući u obzir broj ostvarenih kilometara po putniku na domaćim/međunarodnim rutama. Ukupna količina mlaznog goriva, preuzeta iz energetske bilance, je raspodijeljena na domaću i međunarodnu potrošnju prema prosječnom broju ostvarenih kilometara po putniku na domaćim/međunarodnim rutama (Tablica 3.2-9).

Tablica 3.2-9: Proračun „drivera“ za zračni promet

	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
Ukupno mlazno gorivo (10^3 t)	160,0	85,0	72,0	93,0	96,3	99,6	112,7	96,9	103,3
Prevezeni putnici - ukupno (10^3)		679,0	1,072,0	2,099,0	2,148,0	2,288,0	2,329,0	2,053,0	1861,0
Prevezeni putnici - međun. (10^3)		346,0	712,0	1,633,0	1,698,0	1,796,0	1,775,0	1,561,0	1418,0
Prevezeni putnici - dom. (10^3)		333,0	360,0	466,0	450,0	492,0	554,0	492,0	443,0
Putnički kilometri - ukupno (10^6)		444,0	763,0	1,989,0	1,959,0	2,055,0	1,945,0	1,636,0	1510,0
Putnički kilometri - međun. (10^6)		317,0	656,0	1,842,0	1,813,0	1,896,0	1,768,0	1,483,0	1370,0
Putnički kilometri - dom. (10^6)		127,0	107,0	147,0	146,0	159,0	177,0	153,0	140,0
Putnici dom./km		381,4	297,2	315,5	324,4	323,2	319,5	311,0	316,0
Putnici međun./km		916,2	921,3	1,128,0	1,067,7	1,055,7	996,1	950,0	966,1
Putnici međun.+dom.		1,297,6	1,218,1	1,443,4	1,392,2	1,378,9	1,315,6	1,261,0	1,282,2
Udio dom.	0,311	0,294	0,244	0,219	0,233	0,234	0,243	0,247	0,246
Mlazno gorivo u dom. zračnom	**49,68**	**24,98**	**17,56**	**20,32**	**22,44**	**23,34**	**27,37**	**23,90**	**25,46**
Mlazno gorivo u međun. zračnom	**110,32**	**60,02**	**54,44**	**72,68**	**73,86**	**76,26**	**85,33**	**73,00**	**77,84**

Podaci za razdoblje od 1991. do 2006. godine preuzeti su iz Statističkih ljetopisa (1994, 1997. i 2008.) Republike Hrvatske. Budući za 1990. godinu podaci o prosječnom broju ostvarenih putničkih kilometara nisu poznati, tj. nisu uključeni u Hrvatske statističke publikacije, ta je vrijednost procijenjena linearnom ekstrapolacijom razdoblja od 1990.-2006. godine (Slika 3.2-9).



Slika 3.2-9: Prosječan broj ostvarenih kilometara po putniku na domaćim/međunarodnim rutama za razdoblje 1991.-2006.

Emisije stakleničkih plinova izračunate su korištenjem prve razine proračuna na osnovi potrošnje avionskog benzina i mlaznog goriva (izračunato kako je objašnjeno gore) koji su preuzeti iz nacionalne energetske bilance i korigirani s obzirom na predloženu metodologiju te korištenjem preporučenih IPCC faktora emisije. Količine potrošenih fosilnih goriva, njihove ogrjevne vrijednosti te faktori emisije i emisije stakleničkih plinova za pod-sektor Domaći zračni promet za godine 1990., 2000. te 2005. – 2010. prikazane su u Tablici A2-12 Priloga 2.

Cestovni promet (CRF 1AA3B)

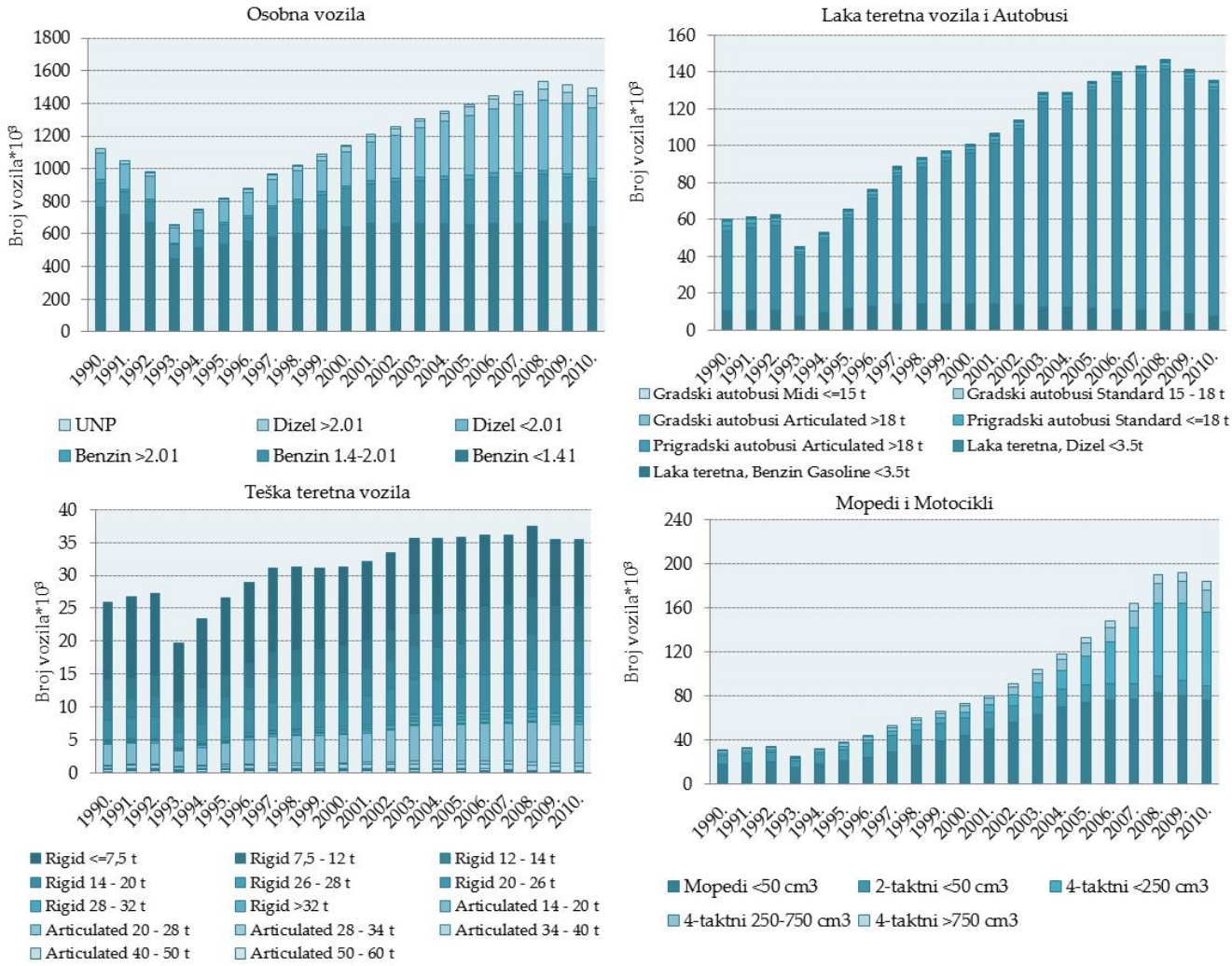
Za proračun emisija CO_2, CH_4 i N_2O korišten je COPERT 4 ver 9,0 programski paket (Tier 2/3 pristup) za razdoblje od 1990. do 2010. godine, pri čemu su korišteni preporučeni COPERT 4 faktori emisije.

Prema COPERT 4 klasifikaciji, vozila su grupirana u klase i podklase, kako je prikazano u Tablici 3.2-10.

Tablica 3.2-10: Klase i podklase vozila, njihova brzina i udio na gradskim,vangradskim cestama i autocestama

Klasa	Podklasa	Brzina (km/h)			Udio		
		Gradska	Prigradska	Autoput	Gradska	Prigradska	Autoput
Osobna vozila	Benzin <1,4 l	30	60	110	40	35	25
	Benzin 1,4 - 2,0 l	30	60	110	40	35	25
	Benzin >2,0 l	30	60	110	40	35	25
	Dizel <2,0 l	30	60	110	40	35	25
	UNP	30	60	110	40	35	25
Laka teretna vozila	Benzin <3,5t	30	60	100	30	50	20
	Dizel <3,5 t	30	60	100	30	50	20
Teška teretna vozila	Benzin >3,5 t	30	50	80	30	55	15
	Rigid <=7,5 t	30	50	80	30	55	15
	Rigid 7,5 - 12 t	30	50	80	30	55	15
Teška teretna vozila	Rigid 12 - 14 t	30	50	80	30	55	15
	Rigid 14 - 20 t	30	50	80	30	55	15
	Rigid 20 - 26 t	30	50	80	30	55	15
	Rigid 26 - 28 t	30	50	80	30	55	15
	Rigid 28 - 32 t	30	50	80	30	55	15
	Rigid >32 t	30	50	80	30	55	15
	Articulated 14 - 20 t	30	50	80	30	55	15
	Articulated 20 - 28 t	30	50	80	30	55	15
	Articulated 28 - 34 t	30	50	80	30	55	15
	Articulated 34 - 40 t	30	50	80	30	55	15
	Articulated 40 - 50 t	30	50	80	30	55	15
	Articulated 50 - 60 t	30	50	80	30	55	15
Autobusi	Gradski Midi <=15 t	30	50	0	90	10	0
	Gradski Standard 15-18 t	30	50	0	90	10	0
	Gradski Articulated >18 t	30	50	0	90	10	0
	Međugradski Standard <=18 t	30	50	90	25	65	10
	Međugradski Articulated >18 t	30	50	90	25	65	10
Mopedi	<50 cmł	30	50	0	70	30	0
Motocikli	2-taktni >50 cmł	30	50	0	60	40	0
	4- taktni <250 cmł	30	50	70	48	50	2
	4- taktni 250 - 750 cmł	30	50	80	45	51	4
	4- taktni >750 cmł	30	50	90	35	60	5

Ukupan broj cestovnih motornih vozila, kao i kilometraža za godine 1990., 2000. te 2005. – 2010. prikazan je u Tablici A2-10 Priloga 2, dok je broj vozila prema podklasama svake klase prikazan na Slici 3.2-10.



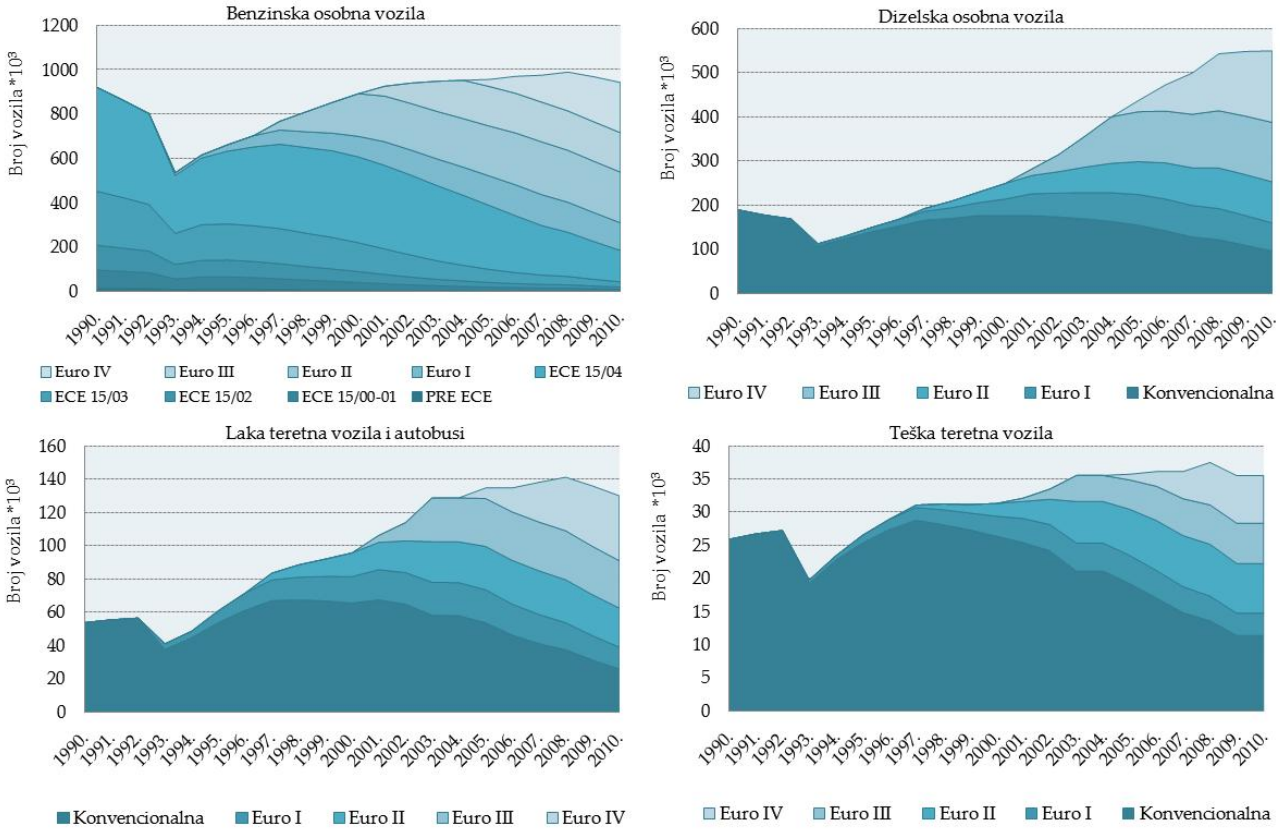
Slika 3.2-10: Broj vozila prema podklasama pojedine klase za razdoblje 1990.-2010. godine

Uspoređujući ukupan broj vozila u 2010. godini sa brojem vozila iz 1990. godine može se primijetiti porast za 49,0% (Tablica A2-10, Priloga 2). Porast je u najvećoj mjeri rezultat porasta broja osobnih vozila za 33,2%, koji čine 76,0% u ukupnom broju vozila u cestovnom prometu u 2010. godini. Broj ostalih klasa vozila također se povećao u promatranom razdoblju: broj lakih teretnih vozila porastao je za 2,4 puta, teških teretnih vozila za 1,3 puta, za te mopeda i motocikala za 6,0 puta u odnosu na 1990. U razdoblju od 1990. – 2010. smanjen je jedino broj autobusa za 22,5 posto.

Broj osobnih vozila u razdoblju od 1990 do 2010. godine porastao je zbog porasta broja dizelskih vozila sa motorom zapremine <2,0 L (2,6 puta) i benzinskih vozila sa motorom zapremine 1,4-2,0 L (70,0%). Istovremeno se broj benzinskih vozila zapremine motora <1,4 l smanjio za 17,4%.
Ukupan broj teretnih vozila je u razdoblju od 1990. do 2010. godine porastao za 2,1 puta kao rezultat povećanja broja dizelskih lakih teretnih vozila sa motorom zapremine <3,5t za 64,4% obzirom na ukupna teretna vozila (laka, teška i autobuse).

Broj mopeda i motocikala se u razdoblju od 1990. do 2010. godine povećao zbog povećanja broja mopeda zapremine mopeda <50 cm^3 (53,1%), te motocikala zapremine motora <250 cm^3 (33,7 times).

Na slici 3.2-11 prikazan je trend broja vozila prema razinama. Slika prikazuje kako vozila udovoljavaju Europskim zahtjevima (EURO I, II, III i IV) koji su preneseni i u Hrvatsku flotu vozila.



Slika 3.2-11: Raspodjela vozila prema tipovima vozila i nivoima za razdoblje 1990.-2010. godine

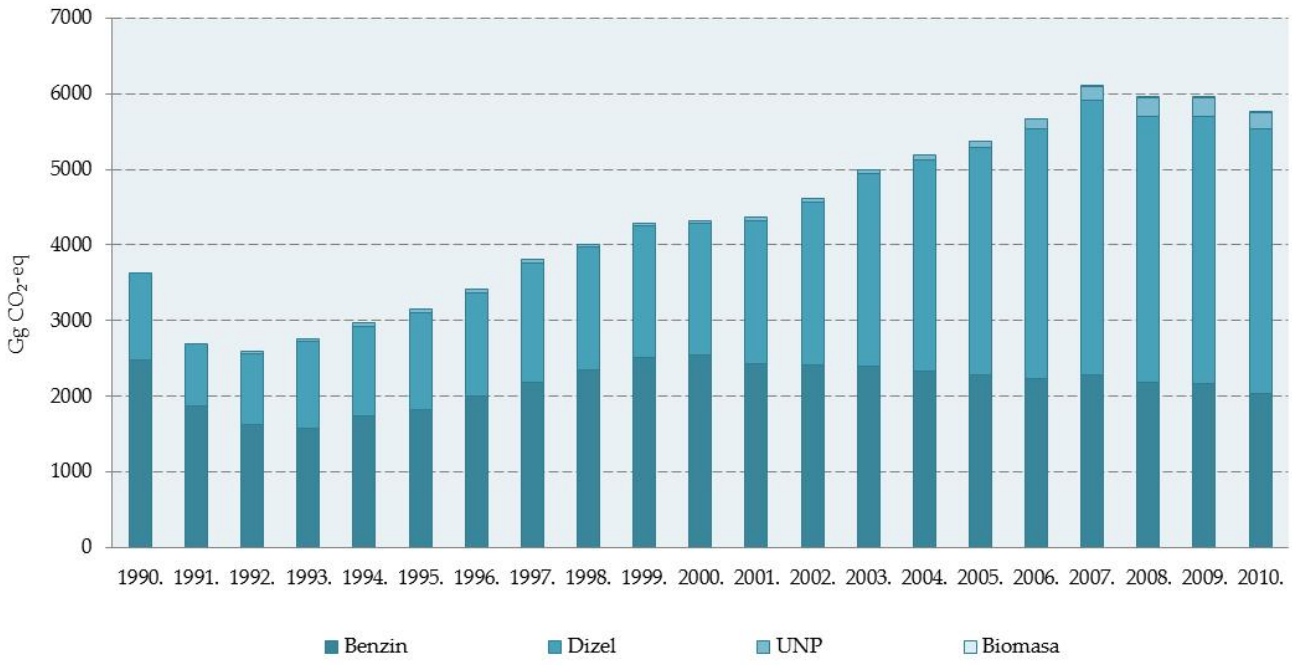
Emisije stakleničkih plinova za razdoblje od 1990. do 2010. godine izračunate su korištenjem COPERT 4 ver 9.0 modela, uzimajući u obzir dvije pretpostavke:

- Količina goriva natočenog (u spremnik vozila) u inozemstvu i potrošenog u Hrvatskoj jednaka je količini goriva natočenog u Hrvatskoj i potrošenog u inozemstvu.
- Potrošnja goriva izračunata COPERT-om množenjem broja vozila i prosječno godišnje ostvarenih kilometara bi trebala biti jednaka potrošnji fosilnih goriva iz energetske bilance (razlika ne bi smjela biti veća od 1%)

Količine potrošenih fosilnih goriva, njihove ogrjevne vrijednosti te faktori emisije i emisije stakleničkih plinova za pod-sektor Cestovni promet za godine 1990., 2000. te 2005. – 2010. prikazane su u Tablici A2-11 Priloga 2.

Emisija CO_2-eq iz pod-sektora Cestovni promet u 2010. godini iznosila je 5.7482,0 Gg što je za 3,6% manje nego u 2009. godini kao rezultat manje potrošnje goriva. U odnosu na 1990. emisija CO_2-eq je povećana za 58,2% kao rezultat veće potrošnje dizelskog goriva (porast za 3,0 puta u odnosu na 1990.). Istovremeno je potrošnja benzina smanjena za 17,7%.

Trendovi emisije CO_2-eq za pojedinu vrstu goriva potrošenu u cestovnom prometu za razdoblje 1990.-2010. godine prikazani su na Slici 3.2-12.



Slika 3.2-12: Emisija CO_2-eq iz pod-sektora Cestovni promet prema vrstama goriva za niz 1990.-2010. godine

<u>Željeznički promet (CRF 1AA3C)</u>

Emisije stakleničkih plinova iz pod-sektora Željezničkog prometa izračunate su korištenjem prve razine proračuna, temeljem količine potrošenog goriva (iz energetske bilance RH) i preporučenih IPCC faktora emisije.

Količine potrošenih fosilnih goriva, njihove ogrjevne vrijednosti te faktori emisije i emisije stakleničkih plinova za pod-sektor Željeznički promet za godine 1990., 2000. te 2005. – 2010. prikazane su u Tablici A2-14 Priloga 2. Emisija CO_2-eq iz pod-sektora Željeznički promet u 2010. godini iznosila je 89,61 Gg kao i u 2009. Godini, kao rezultat jednake potrošnje goriva. U odnosu na 1990. emisija CO_2-eq je smanjena za 35,4% kao rezultat smanjenja prometa željeznicom i posljedično manje potrošnje goriva.

Pomorski promet i unutarnja plovidba (CRF 1AA3D)

Emisije stakleničkih plinova iz pod-sektora Pomorskog prometa i unutarnje plovidbe izračunate su korištenjem prve razine proračuna, temeljem količine potrošenog goriva (iz energetske bilance RH) i preporučenih IPCC faktora emisije.

Količine potrošenih fosilnih goriva, njihove ogrjevne vrijednosti te faktori emisije i emisije stakleničkih plinova za pod-sektor Pomorski promet i unutarnja plovidba za godine 1990., 2000. te 2005. – 2010. prikazane su u Tablici A2-13 Priloga 2.

Emisija CO_2-eq iz pod-sektora Pomorski promet i unutarnja plovidba u 2010. godini iznosila je 115,6 Gg što je za 20,8% više nego 2009. godine kao rezultat povećane potrošnje goriva. U odnosu na 1990. emisija CO_2-eq je smanejna za 13,4% kao rezultat smanjenja prometa morem i unutarnjim vodama i posljedično smanjene potrošnje goriva.

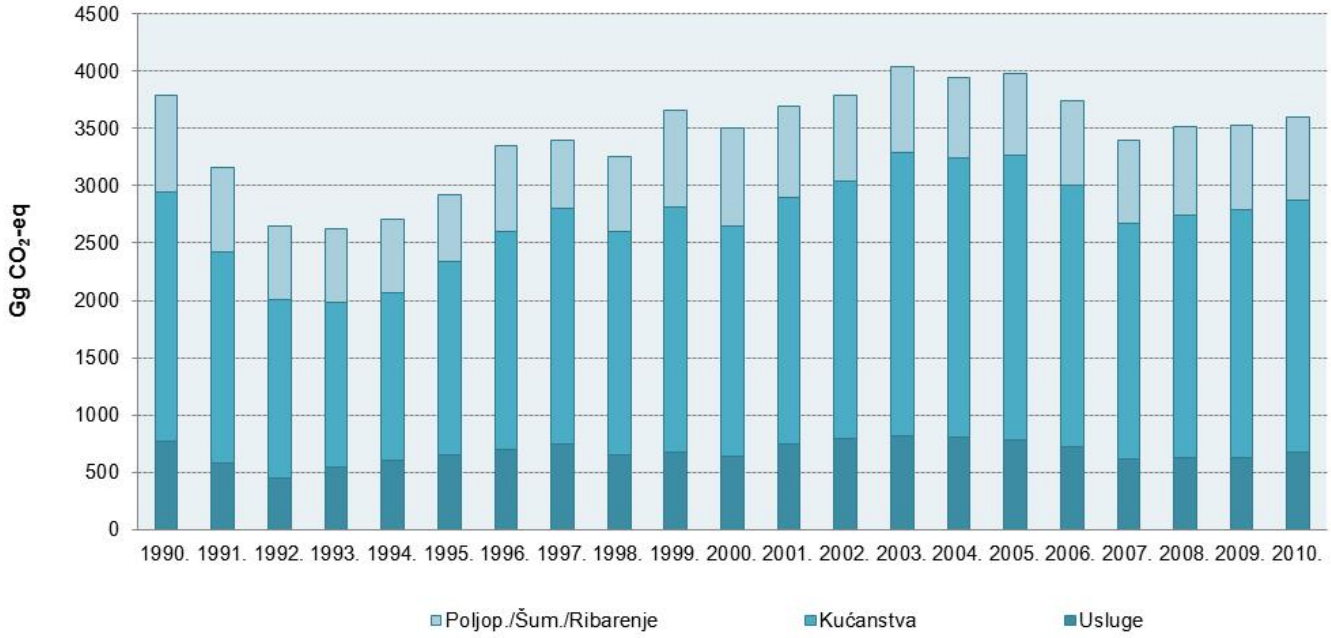
3.2.5.4.Mala stacionarna ložišta (CRF 1.A.4.)

U ovaj sektor uključene su emisije nastale izgaranjem goriva u uslužnom sektoru, poslovnim zgradama i ustanovama, kućanstvima, poljoprivredi, šumarstvu i ribarenju.

Ukupna emisija stakleničkih plinova iz spomenutih malih stacionarnih ložišta prikazana je u Tablici 3.2-11 i na Slici 3.2-13.

Tablica 3.2-11: Emisija CO_2-eq (Gg) iz malih stacionarnih ložišta

	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
Usluge	775	652	638	786	723	611	626	627	669
Kućanstva	2.176	1.688	2.008	2.481	2.286	2.060	2.116	2.166	2.209
Poljop./Šum./Ribarenje	843	583	861	712	732	725	771	738	718
Ukupno	**3.794**	**2.923**	**3.507**	**3.979**	**3.741**	**3.396**	**3.513**	**3.531**	**3.596**



Slika 3.2-13: Emisija CO_2-eq iz sektora Mala stacionarna ložišta

Emisija CO_2 iz malih stacionarnih ložišta je u promatranom razdoblju iznosila između 16 i 20% od ukupne emisije CO_2 iz sektora Energetika. Najveći dio emisije uzrokuju mala kućna ložišta (55-62%), izgaranje goriva u uslužnom sektoru pridonosi sa 17-21%, dok poljoprivreda, šumarstvo i ribarstvo doprinosi emisiji sa 18-25%.

Emisije stakleničkih plinova iz ovog sektora izračunate su korištenjem prve razine proračuna, na bazi potrošenog goriva (nacionalna energetska bilanca) i preporučenih IPCC emisijskih faktora. Potrošeno gorivo te pripadajuće emisije stakleničkih plinova prikazane su u Tablicama A2-15, A2-16 i A2-17 Priloga 2.

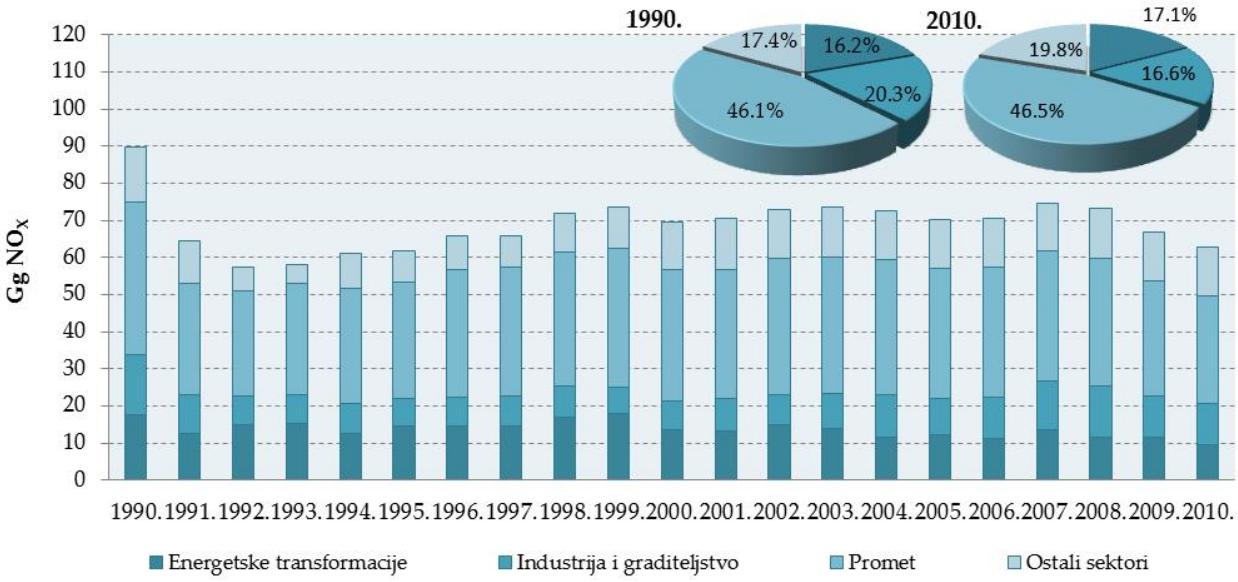
3.2.5.5.Emisije prethodnika ozona i SO_2

U ovom poglavlju opisane su emisije indirektnih stakleničkih plinova (NO_X, CO, NMHOS) i SO_2. Indirektni staklenički plinovi su prethodnici stakleničkog plina - troposferskog ozona, dok je SO_2 priključen popisu onečišćujućih tvari (*Revised 1996 IPCC Guidelines*) zbog utjecaja na zakiseljavanje i eutrofikaciju. Emisije indirektnih stakleničkih plinova za cijelo razdoblje (1990.-2010. godine) izračunate su prema EMEP/CORINAIR metodologiji. Emisije su preuzete iz dokumenta 'Izvješće o proračunu emisija onečišćujućih tvari na području Republike Hrvatske za 2010. godinu', koje je Hrvatska obavezna izrađivati prema okviru Konvencije o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka a prema Zakonu o zaštiti zraka (N.N. 178/04, 60/08).

Emisija NOx

Emisija NOx objedinjuje emisije NO i NO_2, a iskazuje se težinski kao NO_2. Osim što emisija NOx utječe na zakiseljavanje i eutrofikaciju, u atmosferi s hlapivim organskim spojevima i ostalim reaktivnim plinovima, uz prisutnost sunčevog zračenja sudjeluje u stvaranju prizemnog ozona.

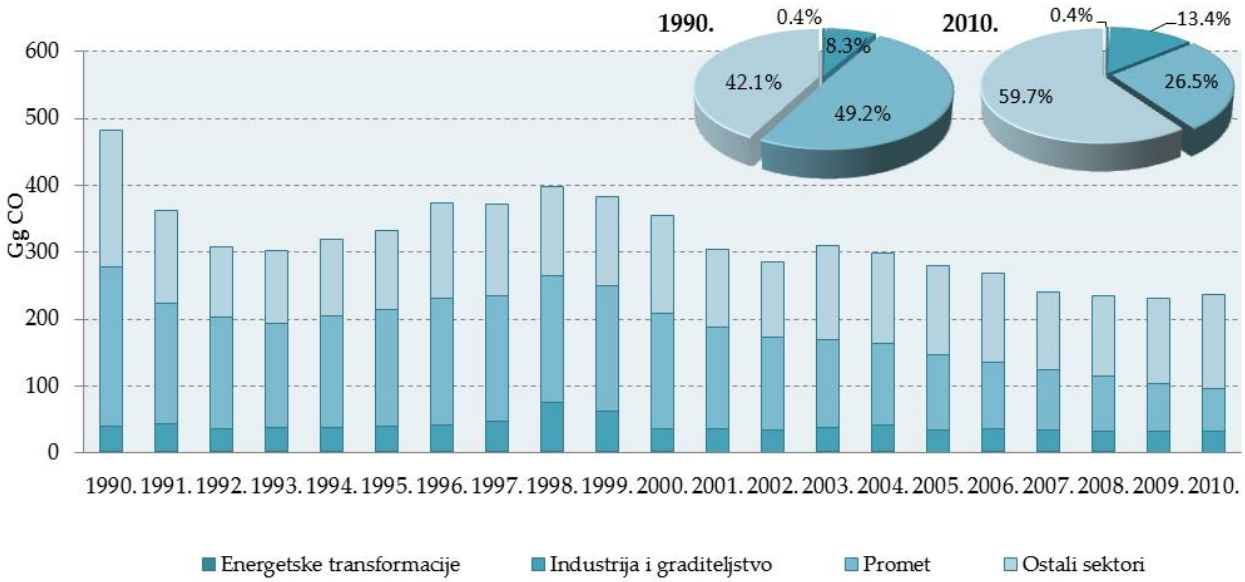
Emisija NOx sektora Energetika u 2010. godini iznosila je 62,9 Gg što je za 6,0% manje u odnosu na 2009. godinu, dok je u odnosu na 1990. godinu manja za 30,0%. Sektor Energetika doprinosi sa 97,6% ukupnim nacionalnim emisijama NOx. Struktura emisije NOx nije se bitno mijenjala u razdoblju od 1990. do 2010. godine (Slika 3.2-14). Dominantan izvor i dalje je cestovni promet (53,5% ukupne emisije NOx na području Republike Hrvatske). Mala stacionarna ložišta doprinose s 18% ukupnim nacionalnim emisijama NOx, dok emisije NOx iz Industrije i graditeljstva čine 15% ukupnih nacionalnih emisija.



Slika 3.2-14: Emisija NOx sektora Energetika za razdoblje 1990.-2010.

Emisija CO

U 2010. godini emisija CO sektora Energetika iznosila je 237,5 Gg što je za 2,7% manje nego godinu ranije te za 50,7% manje u odnosu na 1990. godinu, kada je ostvarena maksimalna emisija (481,5 kt) za promatrano razdoblje. Sektor Energetika doprinosi s 81,7% ukupnim nacionalnim emisijama CO. 26,5% emisije sektora Energetika posljedica je nepotpunog izgaranja goriva u sektoru Cestovni promet i 59,7% u sektoru Mala stacionarna ložišta (Slika 3.2-15). U velikim ložištima provodi se automatska regulacija dovoda zraka i kontrola izgaranja, tako da su emisije vrlo male, svega 0,3% ukupne emisije CO.

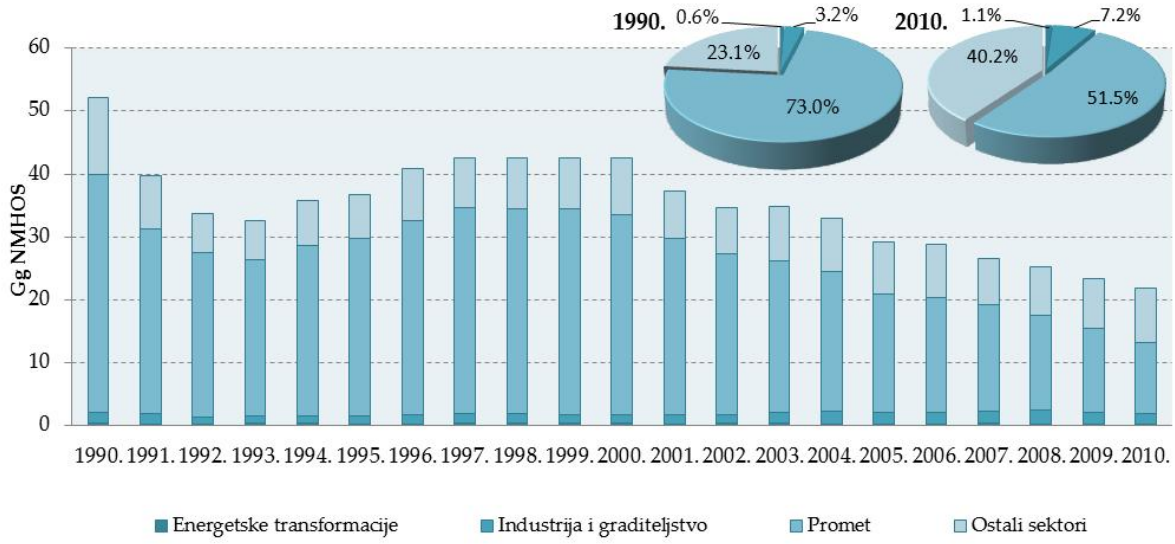


Slika 3.2-15: Emisija CO sektora Energetika za razdoblje 1990.-2010.

<u>Emisija NMHOS</u>

Ne-metanski hlapivi organski spojevi značajni su s gledišta stvaranja troposferskog ozona. Neke od NMHOS tvari, npr. benzen i ksilen, vrlo su otrovne. Antropogena emisija NMHOS je 2010. godine u sektoru Energetika iznosila 21,9 Gg što je za 6,3% manje nego 2009. godine i 58,0% manje nego 1990. godine. Sektor Energetika doprinosi s 33,4% ukupnim nacionalnim emisijama NMHOS-a.

Struktura emisija NMHOS nije se bitno mijenjala u promatranom razdoblju (Slika 3.2-16). Dominantan izvor je sektor Prometa koji doprinosi sa 57,4% ukupnoj emisiji sektora Energetika. Ukupno sektori stacionarne Energetike čine 8,3% ukupne nacionalne emisije, gdje najveći udio od 40,2% čine Mala stacionarna ložišta.

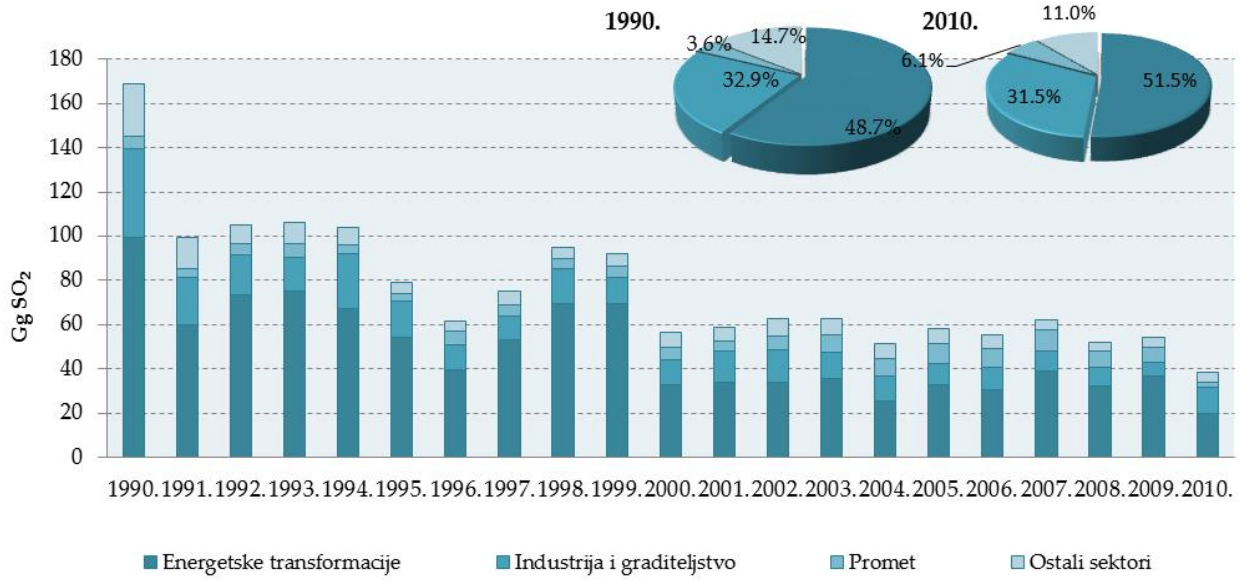


Slika 3.2-16: Emisija NMHOS sektora Energetika za razdoblje 1990.-2010.

Emisija SO_2

Prema rezultatima proračuna, emisija SO_2 sektora Energetika je u 2010. godini iznosila 38,2 Gg, što je 92,7% ukupne nacionalne emisije. Promatrajući trend može se uočiti da se emisija u 2010. smanjila za 29,2% u usporedbi s emisijom 2009. godine te se smanjila za čak 77,4% u odnosu na 1990. godinu. Smanjenje emisije SO_2 u razdoblju od 1990. do 2010. godine rezultat je sagorijevanja goriva s manjim sadržajem sumpora. Izrazito visoka vrijednost emisije vidljiva u 1990. godini posljedica je potrošnje goriva s visokim sadržajem sumpora u sektorima stacionarne energetike i to naročito u sektoru Izgaranje u ne-industrijskim ložištima i sektoru Izgaranje u industriji. U razdoblju od 1990. do 2010. godine, emisije ova dva sektora su smanjene za 50% u odnosu na 1990. godinu.

Smanjenje emisije SO_2 u razdoblju od 1990. do 2010. godine ostvareno je u gotovo svim sektorima, no najveće smanjenje od 80,2% je ostvareno u sektoru Izgaranje u industriji. Trend antropogene emisije SO_2 u razdoblju od 1990. do 2010. godine kao i udio pojedinih sektora u emisiji SO_2 prikazan je na Slici 3.2-17.



Slika 3.2-17: Emisija SO_2 sektora Energetika za razdoblje 1990.-2010.

Emisije prethodnika ozona i SO_2 prikazane su u Tablici 3.2-12.

Tablica 3.2-12: Emisija predhodnika ozona i SO_2 nastala izgaranjem goriva (Gg)

Emission (Gg)	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
Emisija NO_X	**89.872**	**61.632**	**69.399**	**70.268**	**70.600**	**74.568**	**73.260**	**66.944**	**62.903**
Energetske transfor.	17.534	14.480	13.755	12.188	11.323	13.679	11.477	11.470	9.484
Industrija i grad.	16.330	7.573	7.732	9.901	11.043	13.034	13.997	11.084	11.017
Promet	40.974	31.448	35.066	35.033	34.992	34.996	34.279	31.103	29.225
Ostali sektori	15.034	8.132	12.846	13.146	13.243	12.858	13.508	13.286	13.176
Emisija CO	**481.453**	**331.640**	**354.351**	**278.918**	**268.343**	**240.188**	**234.008**	**230.655**	**237.459**
Energetske transfor.	2.395	1.558	1.621	1.149	1.528	2.086	1.450	1.177	1.068
Industrija i grad.	37.226	38.102	33.564	33.357	34.513	31.576	31.706	30.918	31.797
Promet	237.881	175.297	172.776	111.450	98.829	90.943	80.794	72.409	62.824
Ostali sektori	203.951	116.683	146.389	132.962	133.474	115.583	120.058	126.151	141.770
Emisija NMHOS	**52.081**	**36.712**	**42.454**	**29.254**	**28.739**	**26.567**	**25.295**	**23.372**	**21.896**
Energetske transfor.	0.352	0.255	0.293	0.263	0.264	0.309	0.280	0.263	0.249
Industrija i grad.	1.660	1.336	1.398	1.760	1.885	1.994	2.097	1.733	1.575
Promet	37.924	28.213	31.753	18.938	18.218	16.852	15.199	13.368	11.277
Ostali sektori	12.144	6.909	9.011	8.292	8.372	7.411	7.718	8.009	8.796
Emisija SO_2	**169.040**	**78.829**	**56.393**	**58.037**	**55.132**	**62.184**	**52.190**	**53.994**	**38.209**
Energetske transfor.	99.526	53.981	32.929	32.732	30.228	39.029	31.959	36.737	19.668
Industrija i grad.	39.753	16.657	10.986	9.380	10.639	9.089	8.470	5.957	12.041
Promet	5.888	3.536	5.974	9.150	8.450	9.216	7.490	6.785	2.316
Ostali sektori	23.874	4.655	6.505	6.775	5.816	4.849	4.272	4.514	4.185

3.2.6.SPECIFIČNOSTI PRORAČUNA

Postoji nekoliko specifičnih proračuna koji se odnose na određivanje emisije CO_2 iz sektora Energetika:

- Metodologija za određivanje emisije CO_2 iz procesa čišćenja prirodnog plina nije dana u IPCC priručniku. CO_2 je određen na osnovi razlike u sadržaju CO_2 prije i nakon procesa čišćenja i na osnovi kvalitete prirodnog plina (metoda temeljena na materijalnoj bilanci). Podaci za određivanje emisije CO_2 dobiveni su iz Centralne plinske stanice Molve.
- Za proračun su korištene ogrjevne vrijednosti iz nacionalne energetske bilance (Prilog 2.).

3.2.7. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE

Emisije stakleničkih plinova su većinom izračunate korištenjem prve razine proračuna, osim u:

- Termoelektranama i javnim toplanama (sektor Energetska postrojenja, CRF 1.A.1.a)
- Cestovni promet (sektor Promet 1.A.3.b)

3.2.7.1. Prva razina proračuna (Tier 1)

Emisija CO_2

Emisija CO_2 je izračunata na dva načina: (1) Referentnim pristupom i (2) Sektorskim pristupom. Ulazni podaci za Referentni pristup su proizvodnja, uvoz, izvoz, međunarodni bunkeri te saldo skladišta za primarna i sekundarna goriva, dok se Sektorskim pristupom emisija određuje pomoću potrošnje goriva za pojedine grupe izvora (sektore). Podaci iz nacionalne energetske bilance su preračunati iz naturalnih jedinica u energetske jedinice preko ogrjevnih vrijednosti za svako pojedino gorivo. Ogrjevne vrijednosti su također preuzete iz nacionalne energetske bilance. Emisijski faktori korišteni za proračun emisija preuzeti su iz IPCC Smjernica (*Revised 1996 IPCC Guidelines for GHG Inventories, Workbook, Strana 1.6*).

Za proračun je potrebno poznavati i udio ugljika koji potpuno oksidira. Budući da procesi izgaranja nisu 100% djelotvorni, dio ugljika sadržanog u gorivima ne emitira se u atmosferu nego se pojavljuje u obliku čađe, pepela i ostalih nus-produkata nepotpunog izgaranja. Udio ugljika koji ne oksidira je relativno mali. Udjeli oksidiranog ugljika dani su IPCC Smjernicama (*Revised 1996 IPCC Guidelines for GHG Inventories, Workbook, Strana 1.8*).

Ne-energetska potrošnja fosilnih goriva može rezultirati pohranjivanjem ugljika na neko određeno vrijeme (koje ovisi o krajnjoj upotrebi) u produkt (proizvod). Udio ugljika koji je pohranjen u produkt dani su u IPCC Smjernicama *(Workbook, auxiliary worksheet 1-1. page 1.37)*.

Prema uputama u IPCC Smjernicama emisije iz međunarodnog pomorskog i zračnog prometa ne ulaze u ukupne nacionalne emisije.

Emisija CH_4, N_2O

Emisije CH_4 i N_2O izračunate su prvom razinom proračuna tako da je količina potrošenog goriva pomnožena s faktorima emisije predloženim u IPCC Smjernicama (*Revised 1996 IPCC Guidelines for GHG Inventories, Reference manual, Strana 1.33-1.42).* Osnovu proračuna čini potrošeno gorivo za svaki pojedini sektor. Potrošeno gorivo je podijeljeno prema agregatnom stanju: ugljen, prirodni plin i nafta te gorivo iz biomase. Podaci o količinama potrošenog goriva preuzeti su iz nacionalne energetske bilance.

Emisija indirektnih stakleničkih plinova

Emisije indirektnih stakleničkih plinova izračunate su prema EMEP/CORINAIR. Emisije su preuzete iz dokumenta 'Izvješće o proračunu emisija onečišćujućih tvari na području Republike Hrvatske za 2010. godinu', koje je Hrvatska obavezna izrađivati prema okviru Konvencije o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka a prema Zakonu o zaštiti zraka (N.N. 178/04, 60/08).

3.2.7.2. Duga i treća razina proračuna (Tier 2/3)

Proizvodnja električne energije i topline u javnom sektoru (CRF 1.A.1.a)

Emisije stakleničkih plinova u termoelektranama i javnim toplanama u razdoblju od 1990. do 2010. godine, izračunate su korištenjem druge razine proračuna. Za drugu razinu proračuna korišteni su podaci o potrošnji goriva posebno za sve kotlove i plinske turbine postrojenja. Za proračun su korišteni godišnji podaci o potrošnji goriva i detaljni podaci o značajkama goriva (ogrjevne vrijednosti...). Za proračun emisije CO_2 korišteni su preporučeni faktori emisije, dok su faktori emisije za CH_4 i N_2O temeljeni na tehnologiji i strukturi (druga razina proračuna).

Cestovni promet (CRF 1AA3B)

Za proračun emisija CO_2, CH_4 i N_2O iz sektora Cestovni promet u razdoblju od 1990. do 2010. godine korišten je programski paket COPERT 4 (druga i treća razina proračuna).

Da bi se programski paket COPERT mogao koristiti potreban je vrlo detaljan set podataka. U Republici Hrvatskoj je za bazu vozila odgovorno Ministarstvo unutarnjih poslova RH. Baza vozila sadrži podatke o:

- tipu vozila (osobni automobil, lako i teško teretno vozilo, autobus, moped i motocikl)
- tipu motora (benzinski četverotaktni, benzinski dvotaktni, dizel, rotacijski i elektromotor)
- obujmu (<1,4L, 1,4-2,0L, >2,0L)
- nosivosti (<3,5 t, 3,5-7,5 t, 7,5-16 t, 16-32 t, >32 t) i
- godini proizvodnje vozila (zbog raspodjele vozila prema ECE kategorijama prema EC direktivi)

Nosivost teških teretnih vozila (HDV) i autobusa je detaljnije raspodijeljena sukladno preporukama tima COPERT 4 modela i prema preporučenoj matrici za pretvorbu. Tako su dosadašnja teška teretna vozila - dizelska vozila raspodjeljena na teška teretna vozila - „Rigid“ i teška teretna vozila - „Articulated“, a nove detaljnije nosivosti navedene su u Tablici 3.2-10.

Osim gore navedenih podataka za proračun emisija korištenjem programskog paketa COPERT potrebni su i podaci o potrošnji goriva (Energetska bilanca RH) te podaci o srednjim mjesečnim temperaturama za velike gradove RH (godišnji Statistički ljetopis RH).

Ostali podaci kao što su, godišnji ostvareni kilometri na autocestama, državnim i županijskim cestama, prosječna brzina za različite vrste vozila, prosječna dnevna pređena udaljenost, beta veličina (frakcija mjesečno ostvarenih kilometara prije nego motor i ispušne komponente dosegnu radnu temperaturu) su ili procijenjeni ili su korišteni predloženi COPERT podaci.

Programski paket COPERT izračunava faktore emisije na temelju uvjeta vožnje (prosječna brzina vozila po tipu vozila i tipu ceste), promjenjivih karakteristika goriva i klimatoloških uvjeta (prosječna mjesečna temperatura zraka).

3.2.8. NESIGURNOST PROCJENE I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE

3.2.8.1. Nesigurnost proračuna emisije CO_2

Emisija CO_2 iz procesa izgaranja goriva ovisi o količini potrošenog goriva (iz energetske bilance), ogrjevnoj vrijednosti (iz energetske bilance), faktoru emisije (IPCC), udjelu uskladištenog ugljika (IPCC) i udjelu oksidiranog ugljika (IPCC).

Energetska bilanca Hrvatske temelji se na podacima iz svih relevantnih izvora. Korišteni su podaci iz Državnog zavoda za statistiku o proizvodnji, upotrebi sirovina i potrošnji goriva u svim industrijskim postrojenjima. Nadalje, korišteni su i podaci iz upitnika o mjesečnoj potrošnji prirodnog plina u određenim sektorima iz svih distribucijskih poduzeća u Hrvatskoj, o godišnjoj potrošnji ugljena u određenim sektorima, kao i podaci dobiveni od Carine o izvozu i uvozu fosilnih goriva. Podaci iz ovih i drugih izvora pohranjeni su u relacijsku bazu podataka. Procijenjena nesigurnost podataka iz energetske bilance je ispod 4%.

Točnost u proračunu korištenih ogrjevnih vrijednosti goriva, također preuzetih iz energetske bilance, je vrlo visoka.

Mnogo veću nesigurnost imaju podaci o potrošnji goriva u međunarodnom zračnom prometu te bunkerima brodova. Unatoč tome, moguće pogreške procjene tih potrošnji ne utječu bitno na točnost nacionalne emisije, jer zračni i pomorski promet imaju relativno mali udio u ukupnoj emisiji. Procijenjene emisije CO_2 za međunarodni morski i zračni promet nisu uključene u ukupnu nacionalnu emisiju.

Ostali podaci potrebni za proračun emisija, kao što su faktori emisije, udio uskladištenog ugljika i udjeli oksidiranog ugljika preuzeti su iz IPCC Priručnika (*Revised 1996 IPCC Guidelines for GHG Inventories).* Stručnjaci smatraju da su faktori emisije za CO_2 za pojedine vrste goriva vrlo dobro procijenjeni (unutar 5%), jer oni prvenstveno ovise o sadržaju ugljika u gorivu.

Primjera radi, za isti tip primarnog goriva (npr. ugljen), količina sadržaja ugljika po jedinici korištene energije može varirati. Ne-energetska upotreba goriva može također stvoriti situacije u kojima se ugljik ne emitira u atmosferu (npr. plastika, asfalt, itd.) ili se emitira sa zakašnjenjem. Također, pretpostavljene su i neefikasnosti u procesu izgaranja što može rezultirati pepelom ili čađom koja duže vrijeme ostaje neoksidirana. Svi ovi faktori doprinose nesigurnosti proračuna emisije CO_2. Unatoč tome, ove nesigurnosti su relativno male. Ukupna nesigurnost emisija CO_2 iz fosilnih goriva procijenjena je na maksimalno 3%.

3.2.8.2. Nesigurnost proračuna emisija CH_4, N_2O i indirektnih stakleničkih plinova

Proračun emisija CH_4, N_2O i prekursora ozona temelji se na podacima o gorivu (ugljen, prirodni plin, nafta i bio-goriva) i agregiranim faktorima emisije za svaki pojedini sektor. Procijenjena nesigurnost odnosi se na činjenicu da su emisije određene na osnovi faktora emisije koji su proizašli samo iz određenih uvjeta izgaranja. Korištenjem agregiranih faktora emisije za pojedine sektore, razlike između različitih vrsta ugljena, a posebno tekućih goriva, nisu uključene. Razlike u tehnologiji i doprinos opreme za smanjenje emisija također nisu u potpunosti uključeni. Zbog navedenog, nesigurnost povezana s proračunom emisija za ove plinove je veća nego prilikom proračuna emisije CO_2 iz fosilnih goriva.

Nesigurnost proračuna emisije CH_4 uslijed izgaranja goriva procjenjuje se na ± 40%, dok se nesigurnost emisije N_2O procjenjuje na faktor 2 (tj. emisija može biti 2 puta veća ili manja od procijenjene). Najveći dio nesigurnosti odnosi se na primijenjeni faktor emisije, dok su podaci o potrošnji goriva u pojedinim sektorima (nacionalna energetska bilanca) prilično dobri. Korištenjem 2/3 razine proračuna, za proračun emisija CH_4 i N_2O u sektorima Proizvodnja električne energije i topline u javnom sektoru (CRF 1.A.1.a) i Cestovni promet (1.A.1.b) smanjuje se nesigurnost proračuna.

3.2.8.3. Konzistentnost

Ulazni podaci, faktori emisije i primijenjena metodologija za proračun emisija stakleničkih plinova iz izgaranja goriva konzistentna je za cijelo promatrano razdoblje. Zanemariva nekonzistentnost je posljedica korištenja detaljnije metode (2/3 razina proračuna) u sektoru Energetska postrojenja.

3.2.9. KONTROLA I OSIGURANJE KVALITETE PRORAČUNA EMISIJE (QA/QC)

Kontrola kvalitete je prema QA/QC planu podijeljena u dvije faze, prva faza uključuje aktivnosti provedene od strane sektorskog eksperta prilikom pripreme inventara, a druga faza se odnosi na kontrolu provedenu od strane QA/QC voditelja nakon izrade završnog nacrta inventara.

Tijekom pripreme inventara aktivnosti kontrole kvalitete uglavnom su fokusirane na cjelovitost i konzistentnost ulaznih podataka i izračunatih emisija te na odgovarajuću upotrebu notacijskih oznaka (eng. notation keys) u CRF tablicama. Provedeno je nekoliko provjera s ciljem osiguranja ispravnog agregiranja sa nižeg na viši nivo izvješćivanja te ispravnog korištenja faktora konverzije.

Energetska bilanca pripremljena od strane Energetskog Instituta "Hrvoje Požar" i predloženi faktori emisije prema IPCC Priručniku osnova su za proračun emisija. Podloge i pretpostavke za cijelo razdoblje su evidentirane u dokumentima za arhiviranje podataka inventara (eng. Inventory Data Record Sheets), što omogućava trećoj strani da ocjeni kvalitetu proračuna u sektoru.

Nakon pripreme konačnog nacrta ovog poglavlja provedena je kontrola odabranih aktivnosti iz prve razine QC procedura i druge razine QC procedura prema QA/QC planu.

Prema QC aktivnostima druge razine, provjereni su podaci o aktivnostima za ključne izvore emisija. U sektorima Energetska postrojenja i Proizvodnja električne energije i topline, zbog mogućnosti za primjenu detaljnijih podataka o potrošnji goriva u postrojenjima, primijenjena je detaljnija druga razina proračuna za cijelo razdoblje od 1990. do 2010. godine. Podaci o aktivnostima iz energetske bilance uspoređeni su sa podacima koji su dobiveni direktno iz postrojenja. Usporedba je pokazala da nema bitne razlike između ta dva seta podataka. Za ostale podsektore podaci na razini postrojenja još uvijek nisu dostupni, pa je stoga za proračun korištena prva razina proračuna.

Za proračun emisija korištene su ogrjevne vrijednosti specifične za Hrvatsku (eng. country specific). Ogrjevne vrijednosti iz energetske bilance uspoređene su sa vrijednostima iz IPCC priručnika. Usporedba je pokazala da nema bitne razlike između ta dva seta podataka.

Za proračun emisija iz sektora Cestovni promet korišten je programski paket COPERT IV za cijelo razdoblje od 1990. do 2010. godine. Ovaj model traži vrlo detaljan set ulaznih podataka pa se može smatrati trećom razinom proračuna. Ulazni podaci o vrstama vozila dobiveni su od: Ministarstva unutarnjih poslova, Državnog zavoda za statistiku te Centra za vozila. Odlučeno je da je relevantna baza ona od Ministarstva unutarnjih poslova, jer sadrži sva vozila registrirana u Hrvatskoj. U sektoru Zračni promet podaci o raspodjeli domaćeg i međunarodnog zračnog prometa preuzeti su iz Međunarodne Energetske Agencije (IEA) da bi se smanjila nekonzistentnost trenda, iako je naglašeno da je nesigurnost podataka o potrošnji goriva međunarodnih bunkera relativno velika u usporedbi s ostalim podacima.

3.2.10. REKALKULACIJE EMISIJA

Proizvodnja električne energije i topline (1.A.1.a.)

Do određenih nedoslijednosti u podacima došlo je zbog upotebe dvaju različitih pristupa izračunu emisija (izračun prema podacima na razini postrojenja (bottom up) za velike točkaste izvore i pristup "odozgo prema dolje" (top-down) za ostatak sektora). U svrhu usklađivanja ovih dvaju pristupa izvršene su rekalkulacije u ovom sektoru. Potrošnja goriva u kogeneracijskim elektranama i termoelektranama (druga razina proračuna) uspoređena je s istim podsektorom u nacionalnoj energetskoj bilanci. Razlika u ovim vrijednostima pridodana je potrošnji u toplanama. Na ovaj je način ukupna potrošnja u ovom sektoru izjednačena s ukupnom potrošnjom u nacionalnoj energetskoj bilanci. Ovim je pristupom sprječena mogućnost pogreške uzrokovane dvostrukim zbrajanjem ili nepribrajanjem pojedinih vrijednosti. Rekalkulacija je provedena za čitavo razdoblje (1990.-2009.).

Tablica 3.2-13 daje pregled razlika u emisiji prije i nakon rekalkulacije u sektoru Energetika.

Tablica 3.2-13: Razlike između prethodnih dvaju izvješća u sektoru Energetika

Energetske transformacije	1990.	1991.	1992.	1993.	1994.	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.	2000.
CO_2, %	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,01	0,02	0,00	0,00
CH_4, %	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00
N_2O, %	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00	-0,01	0,04	0,07	0,01	-0,01

Energetske transformacije	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.
CO_2, %	-0,28	-0,04	0,16	-1,34	-0,01	0,06	0,06	0,07	0,00
CH_4, %	-0,10	-0,01	0,05	-0,38	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
N_2O, %	-0,58	-0,08	0,32	-2,48	-0,03	-0,01	0,04	-0,01	0,00

Cestovni promet (CRF 1.A.3.b)

Rekalkulacija emisija stakleničkih plinova iz cestovnog prometa provedena je za razdoblje od 1990. – 2009. godine. Razlog rekalkulacije je korištenje nove verzije programa za proračun emisija onečišćujućih tvari iz cestovnog prometa, COPERT 4 ver 9.0. Korištenje novih verzija je preporuka europske Komisije budući one donose poboljšanje proračuna, ali i otklanjaju postojeće greške u programskom paketu.

Kao rezultat uvođenja novije verzije, došlo je do promjene u emisijama teških metala zbog ažuriranih faktora emisije za teške metala, „bug“ su popravljeni (ispravljen CH_4, N_2O i NH_3 proračun emisija za „toplo / hladno“), povećanje potrošnje goriva zbog korištenja klima uređaja koji su sada ugrađeni u gotovo 95% svih novih osobnih vozila, NO_2/NOx omjeri su završene za neke tehnologije vozila za koje nisu bile dostupne vrijednosti u starijim COPERT 4 verzijama, zadani O:C, H:C omjeri za biodizel su promijeni kako slijedi na 0,11 i 1,94, uz pretpostavku da tipična molekula estera biodizela sadrži 18 C atoma, 2 O atoma i jednu dvostruku vezu.

Tablica 3.2-14 daje pregled razlika u emisiji prije i nakon rekalkulacije u sektoru Energetika.

Tablica 3.2-14: Razlike u emisijama stakleničkih plinova (%) iz cestovnog prometa zbog provedene rekalkulacije u odnosu na prethodno prijavljene u CRF i NIR-2011

Cestovni promet	1990.	1991.	1992.	1993.	1994.	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.
CO_2, %	0,02	0,00	-0,02	0,00	-0,34	0,03	0,01	0,00	0,01	0,02
CH_4, %	3,50	3,06	3,60	4,56	3,56	3,85	4,58	4,76	4,43	4,85
N_2O, %	4,17	6,67	8,45	32,11	32,05	7,37	71,86	72,31	5,77	90,01

Road Transport	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.
CO_2, %	0,00	0,01	0,03	0,00	0,00	0,01	0,00	0,41	0,00
CH_4, %	5,49	5,74	6,67	7,63	0,00	7,56	7,27	8,31	5,49
N_2O, %	2,67	6,08	5,24	2,82	0,00	4,44	3,81	4,39	2,67

Road Transport	2009.
CO_2, %	1,88
CH_4, %	7,95
N_2O, %	4,61

Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarstvo (1.A.4.c)

U 2008. godini bila je unesena kriva vrijednost za donju ogrjevnu vrijednost. U ovom izvješću greška je ispravljena i napravljena je rekalkulacija.

Table 3.2-14: Razlike između prethodnih dvaju izvješća u sektoru Poljoprivreda/šumarstvo/Ribarstvo

	2008.
CO_2, %	-2,18
CH_4, %	-2,11
N_2O, %	-2,17

3.2.11.PLANIRANA POBOLJŠANJA PRORAČUNA EMISIJE

U svrhu poboljšanja inventara emisija stakleničkih plinova, podaci koji nedostaju trebali bi biti skupljeni te bi trebalo poboljšati i kvalitetu postojećih podataka, faktora emisije i metoda proračuna. Preporučana je implementacija nacionalnih faktora emisije te prikladnih detaljnijih metodologija proračuna. Kao glavni ciljevi poboljšanja inventara stakleničkih plinova navode se:

- smanjenje rascjepa između podataka,
- poboljšanje sakupljanja podataka,
- smanjenje nesigurnosti ulaznih podataka i faktora emisije,
- aktivnosti povezane sa poboljšanjem metodologije i faktora emisije, dokumentacije i opisa inventarskog sustava.

Kratkoročni i dugoročni ciljevi za poboljšanje inventara stakleničkih plinova su:

Kratkoročni ciljevi (<1 godine)
Korištenje izvoru specifičnih QA/QC procedura poboljšalo bi kvalitetu inventara stakleničkih plinova u sektoru Energetika.

Dugoročni ciljevi (>1 godine)
U tijeku je projekt na nacionalnoj razini (Razvoj softvera za prikupljanje podataka o energiji putem web-a), koji će pridonijeti poboljšanju sakupljanja podatka.

Preporučeno je da se za ključne izvore emisije prijeđe sa prve razine proračuna na drugu ili treću razinu proračuna. Prioritet bi trebali biti ključni izvori za koje je emisija izračunata sa najvećom nesigurnošću, ako su podaci o aktivnostima dostupni za cijelo promatrano razdoblje, a naročito za početne godine. Slijedom toga, implementaciju detaljnije metodologije proračuna (druga i treća razina proračuna) za ključne izvore emisija, za cijelo razdoblje, biti će teško provesti.

Uz to, preporučeno je korištenje nacionalnih faktora emisije u što većoj mjeri, koji bi bili preuzeti iz Registra onečišćavanja okoliša (pristup 'odozdo prema gore', eng. *bottom up*).

3.3.FUGITIVNE EMISIJE IZ GORIVA (CRF 1.B.)

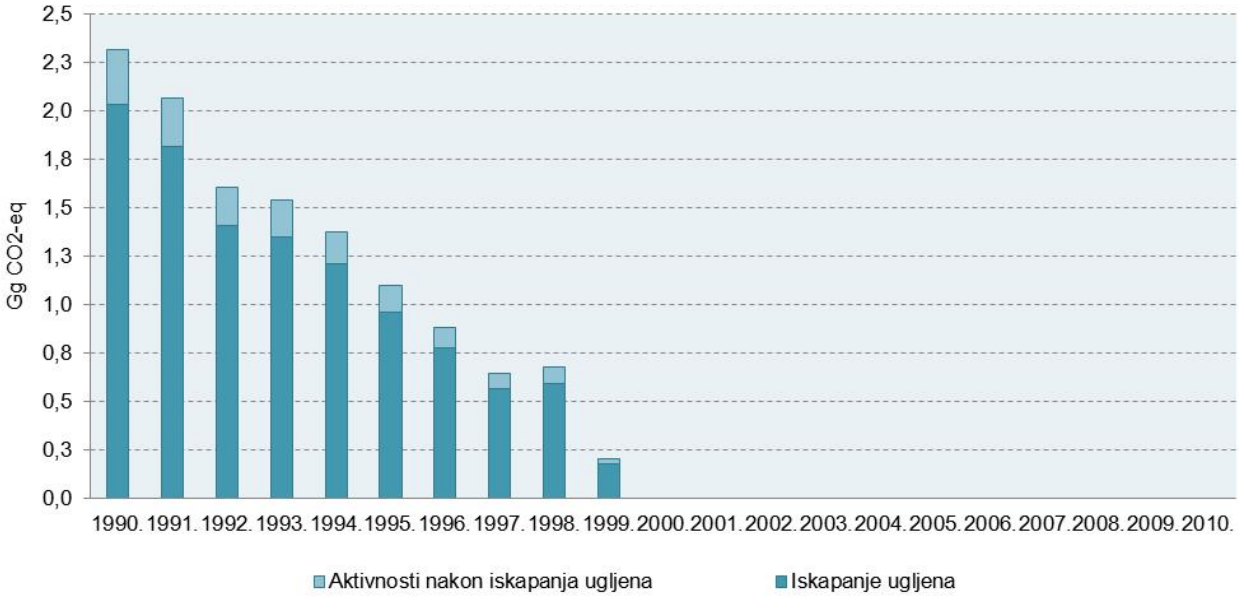
3.3.1.OPIS IZVORA EMISIJE

Ovaj dio proračuna obuhvaća fugitivne emisije stakleničkih plinova iz ugljena, tekućih fosilnih goriva i prirodnog plina. U ovu kategoriju su uključene sve emisije koje nastaju vađenjem, obradom, transportom i upotrebom fosilnih goriva. Tijekom svih faza od ekstrakcije fosilnih goriva do njihove konačne upotrebe moguće je istjecanje ili ishlapljivanje fosilnih goriva (fugitivna emisija).

3.3.1.1.Fugitivna emisija ugljena (CRF 1.B.1.)

Kod svih podzemnih i površinskih ugljenokopa dolazi do fugitivne emisije metana tijekom rada. Količina metana nastala tijekom iskopavanja ugljena primarno je funkcija vrste ugljena i dubine ugljenokopa, ali i nekih drugih faktora, kao što je vlaga. Nakon što je ugljen iskopan, male količine metana zaostale u ugljenu oslobađaju se tijekom aktivnosti kao što su obrada ugljena, transport i upotreba.

U razdoblju od 1990. do 1999. godine proizvodnja ugljena u Hrvatskoj bila je u stalnom opadanju. Do 1999. godine radili su samo istarski podzemni ugljenokopi (Tupljak, Ripenda i Koromačno), a vađeno je od 0,015 do 0,174 mil. tona ugljena. Procijenjena emisija metana iznosila je od 0,2 do 2,3 Gg, a za proračun je korištena prva razina proračuna (eng. Global Average Method). Emisije metana iz vađenja ugljena i aktivnosti vezanih za obradu ugljena prikazane su na Slici 3.3-1 i u Tablici A2-18 Priloga 2.



Slika 3.3-1: Fugitivna emisija metana iz ugljenokopa

3.3.1.2. Fugitivna emisija nafte, naftnih derivata i prirodnog plina (CRF 1.B.2.)

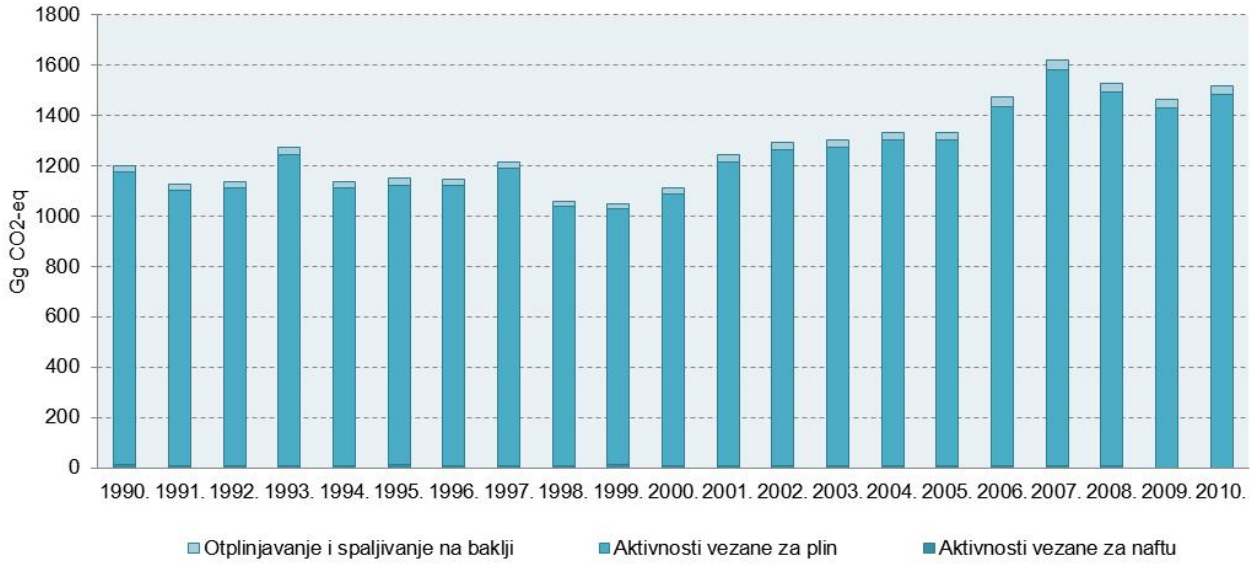
Fugitivna emisija metana neizbježna je pojava tijekom svih aktivnosti vezanih za prirodni plin, naftu i naftne derivate. U ovu kategoriju uključene su fugitivne emisije iz istraživanja i proizvodnje, procesiranja, transporta, prerade i distribucije nafte i naftnih derivata i plina. Fugitivna emisija uključuje i emisije metana uslijed spaljivanja na baklji, te emisije uslijed hladnog odzračivanja i curenja pri proizvodnji nafte i plina.

Nakon metana, veoma značajne su i fugitivne emisije ne-metanskih hlapivih organskih spojeva, koje nastaju ishlapljivanjem naftnih derivata. Do emisija dolazi pri proizvodnji, preradi, transportu i distribuciji naftnih derivata i plina. U različitim rafinerijskim procesima dolazi i do fugitivnih emisija NO_x, CO i SO_2.

<u>Fugitivna emisija metana</u>

Za proračun fugitivne emisije metana primijenjen je najjednostavniji postupak (prva razina proračuna), baziran na proizvodnji, pretovaru, preradi i potrošnji tekućih fosilnih goriva i prirodnog plina.

Prema IPCC metodologiji sve su zemlje podijeljene u regije s relativno homogenim karakteristikama. Hrvatska je svrstana u regiju zemalja istočne Europe i bivšeg SSSR-a, za koju su predloženi nešto veći faktori emisije, naročito za plinski sustav. U nedostatku boljih podataka, za proračun fugitivne emisije metana korišteni su prosječni faktori emisije predloženi za tu regiju. Rezultati proračuna prikazani su na Slici 3.3-2 i Tablici A2-19 Priloga 2.



Slika 3.3-2: Fugitivna emisija metana iz aktivnosti vezanih za tekuća goriva i prirodni plin

Fugitivna emisija metana uglavnom je posljedica proizvodnje, prijenosa i distribucije prirodnog plina (oko 97%). Na fugitivnu emisiju nafte i naftnih derivata otpada oko 1%, dok udio odzračivanja i spaljivanja na baklji u proizvodnji plina/nafte iznosi oko 2%.

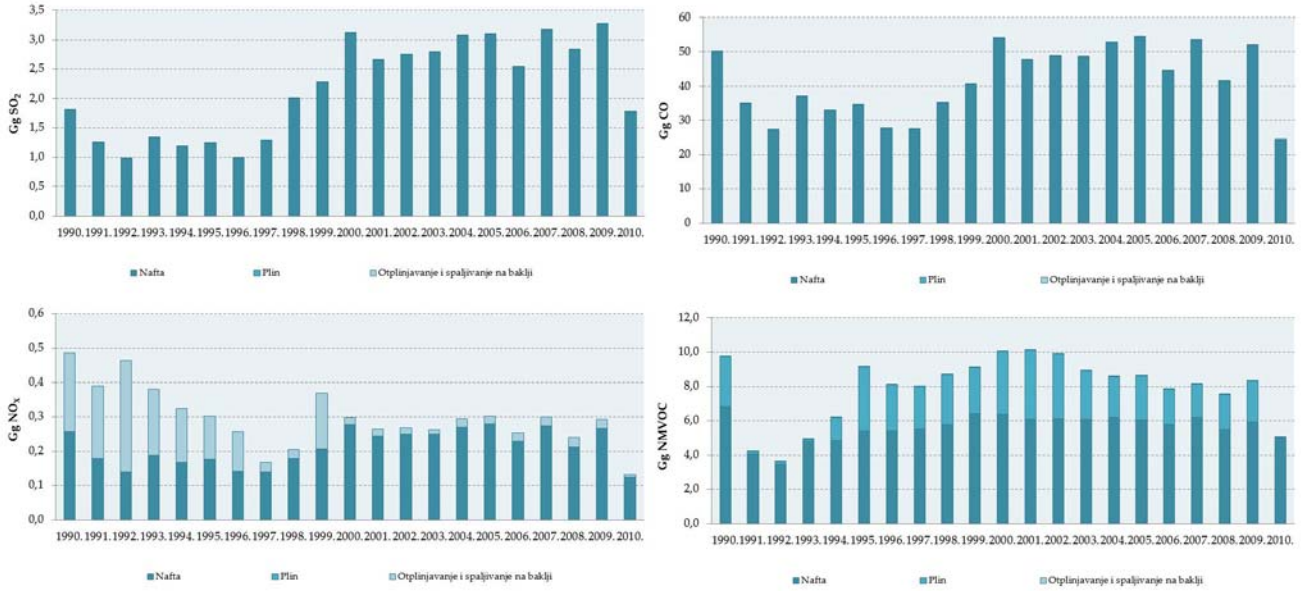
Fugitivna emisija ozonskih prekursora i SO_2

Emisije indirektnih stakleničkih plinova za cijelo razdoblje (od 1990. do 2010. godine) izračunate su prema EMEP/CORINAIR metodologiji. Emisije su preuzete iz dokumenta 'Izvješće o proračunu emisija onečišćujućih tvari na području Republike Hrvatske za 2010. godinu', koje je Hrvatska obavezna izrađivati prema okviru Konvencije o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka a prema Zakonu o zaštiti zraka (N.N. 178/04, 60/08).

Za proračun fugitivne emisije prethodnika ozona i SO_2 iz rafinerija za čitavo razdoblje od 1990. do 2010. godine korištena je pojednostavljena prva razina proračuna, koja se bazira na količini prerađene sirove nafte u rafineriji. Za proračun su korišteni preporučeni faktori emisije, a fugitivne emisije CO, NO_X, NMHOS i SO_2 prikazane su u Tablici 3.3-1 i na Slici 3.3-3.

Tablica 3.3-1: Fugitivna emisija ozonskih prekursora i SO_2 iz rafinerija

Emisija (Gg)	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
Emisija CO	50,06	34,51	54,07	54,42	44,43	53,47	41,61	51,91	24,34
Emisija NO_X	0,49	0,30	0,30	0,30	0,25	0,30	0,24	0,29	0,13
Emisija NMVOC	9,76	9,14	10,04	8,61	7,85	8,17	7,55	8,31	5,02
Emisija SO_2	1,80	1,24	3,11	3,10	2,54	3,17	2,83	3,27	1,77



Slika 3.3-3: Fugitivna emisija CO, NO_x, NMHOS-a i SO_2

Emisija CO_2 nastala prilikom pročišćavanja prirodnog plina

U sektoru Energetika opisane su i fugitivne emisije stakleničkih plinova iz ugljena, nafte, derivata nafte i prirodnog plina nastale procesima vađenja, obrade, transporta i korištenja tih goriva. Iako ti izvori nisu karakteristični glede emisije CO_2, Hrvatskoj je svojstvena emisija CO_2 iz procesa čišćenja prirodnog plina. U ovom poglavlju opisana je emisija CO_2 do koje dolazi prilikom obrade i pročišćavanja prirodnog plina u Centralnoj plinskoj stanici (CPS Molve). IPCC priručnik ne daje metodologiju za proračun emisije CO_2 iz sličnih postrojenja.

Prirodni plin dobiven na najznačajnijim hrvatskim naftnim poljima (Molve i Kalinovac) sadrži veliki udio CO_2, više od 15%. Budući da maksimalni volumni sadržaj CO_2 u prirodnom plinu može biti 3%, prirodni plin je potrebno pročistiti prije transporta plina plinovodima do krajnjih korisnika. Emisija CO_2 izračunata materijalnom bilancom prikazana je u Tablici 3.3-2.

Tablica 3.3-2: Emisija CO_2 nastala pročišćavanjem prirodnog plina u CPS Molve

Emisija CO_2 (Gg)	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
Centralna plinska stanica MOLVE	416	739	633	691	700	663	576	516	487

3.3.2. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE

Fugitivna emisija metana iz ugljena te prirodnog plina, nafte i naftnih derivata određena je primjenom prve razine proračuna, uz uporabu prosječnih faktora emisije danih u IPCC Priručniku (*Revised 1996 IPCC Guidelines for National GHG Inventories, Workbook, strane 1.26 i 1.30*). Podaci o iskopu ugljena, odnosno proizvodnji, pretovaru, transportu, preradi, skladištenju i potrošnji prirodnog plina te nafte i naftnih derivata preuzeti su iz nacionalne energetske bilance.

U IPCC Priručniku nije dana metoda proračuna emisije CO_2 do koje dolazi prilikom pročišćavanja plina. Emisija CO_2 određena je na temelju razlika u udjelu CO_2 prije i poslije pročišćavanja te količini očišćenog prirodnog plina.

3.3.3.NESIGURNOST PROCJENE I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE

3.3.3.1. Nesigurnost procjene

Fugitivna emisija metana iz ugljena određena je korištenjem prve razine proračuna koja se temelji na množenju proizvedenog ugljena s faktorom emisije. Količina proizvedenog ugljena preuzeta je iz nacionalne energetske bilance i ta vrijednost je prilično točna. Glavna nesigurnost u proračunu ovisi o točnosti korištenog faktora

emisije. U proračunu je korištena aritmetička srednja vrijednost faktora emisije iz IPCC Priručnika za regiju kojoj pripada Hrvatska. Nesigurnost emisije metana za vađenja ugljena iz podzemnih ugljenokopa procjenjuje se unutar faktora 2, a za aktivnosti vezane za preradu ugljena unutar faktora 3.

Za određivanje fugitivne emisije iz aktivnosti vezanih za tekuća fosilna goriva i prirodni plin korišten je pristup koji se bazira na proizvodnji, transportu, rafiniranju te skladištenju tekućih fosilnih goriva i prosječnim faktorima emisija. Zbog složenosti naftne i plinske industrije teško je kvantitativno odrediti neto nesigurnosti. Nesigurnost proračuna vezana je najvećim dijelom za faktore emisija kao i kod određivanja fugitivnih emisija metana iz ugljena. Stručnjaci (IPCC) procjenjuju da je točnost proračuna fugitivne emisije iz nafte veća nego kod fugitivne emisije iz plina, međutim nesigurnost je u oba slučaja prilično velika. Nesigurnost proračuna fugitivnih emisija indirektnih stakleničkih plinova i SO_2 iz različitih rafinerijskih procesa je jako velika.

Emisija CO_2 do koje dolazi prilikom pročišćavanja prirodnog plina također je prikazana u okviru ovog sektora (Fugitivna emisija iz fosilnih goriva). Proračun se temelji na materijalnoj bilanci i emisija je procijenjena s većom točnošću (±10%).

3.3.3.2. Konzistentnost

Ulazni podaci, faktori emisije te korištena metodologija za proračun fugitivnih emisija iz goriva konzistentni su za cijelo promatrano razdoblje.

3.3.4. KONTROLA I OSIGURANJE KVALITETE PRORAČUNA EMISIJE (QA/QC)

Za proračun fugitivnih emisija iz aktivnosti povezanih sa naftom, naftnim derivatima i prirodnim plinom korištena je prva razina proračuna. Korišteni faktor emisije je srednja vrijednost raspona predloženih IPCC faktora. Emisija CO_2 iz procesa čišćenja prirodnog plina na Centralnoj plinskoj stanici Molve određena je korištenjem specifične (nacionalne) metodologije, pošto IPCC Priručnik ne daje metodologiju za taj izvor emisije.

U ovom podsektoru QA/QC planom za izradu NIR 2011 nisu propisane posebne, izvoru specifične QC procedure, jer se podsektor odnosi na zemlji specifičnu temu te usporedba sa drugim sličnim slučajevima nije moguća. Prilikom kontrole primijenjene su opće metode (prva razina proračuna).

3.3.5. REKALKULACIJA EMISIJE

U ovom sektoru provedena je jedna rekalkulacija:

- emisija CO_2 nastala pročišćavanjem prirodnog plina (1.B.2.b.ii)
  - Dobiveni su novi, verificirani podaci od strane CPS Molve za niz od 1990. do 2009. godine.

Tablica 3.3-3 daje pregled razlika u emisiji prije i nakon rekalkulacije u sektoru Fugitivna emisija iz fosilnih goriva.

Tablica 3.3-3: Razlika u emisiji prije i nakon rekalkulacije u sektoru Fugitivna emisija iz fosilnih goriva

	1990.	1991.	1992.	1993.	1994.	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.	2000.
CO_2, %	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,73	10,10	10,10	0,00	9,33	0,00

	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.
CO_2, %	0,00	5,24	-4,03	-0,06	0,04	5,32	-0,25	-15,66	0,00	0,00

3.3.6.PLANIRANA POBOLJŠANJA PRORAČUNA EMISIJE

Za proračun fugitivnih emisija iz aktivnosti vezanih za naftu, naftne derivate i prirodni plin primijenjena je prva razina proračuna. Korišteni faktori emisije su srednje vrijednosti raspona predloženih IPCC faktora. Fugitivna emisija iz prirodnog plina je ključni izvor emisije te bi za proračun trebala biti korištena treća razina proračuna, koja koristi točan izvoru specifičan način proračuna. Općenito, treća razina proračuna bi trebala obuhvaćati sljedeće informacije:

- detaljan inventar o količinama i tipovima procesne infrastrukture (npr. bušotinama, instalacijama na plinskim i naftnim poljima, te proizvodnim pogonima),
- analize proizvodnih dispozicija nafte i plina, količinama otplinjenih, spaljenih na baklji te ponovno iskorištenih produkata (plina) te potrošnju plina korištenog kao gorivo,
- slučajna ispuštanja (ispuštanje u bušotinama i puknuća cjevovoda),
- dizajn i operativna praksa te njihov utjecaj na cjelokupnu kontrolu emisija.

Dodatna tehnička i financijska sredstva potrebna su za uvođenje točnog izvoru specifičnog pristupa (treća razina proračuna). Kao prvi korak u primjeni izvoru specifičnog načina proračuna održana je radionica vezana za određivanje fugitivne emisije nafte, naftnih derivata i prirodnog plina. Cilj radionice bio je identificirati podatke potrebne za poboljšanje proračuna fugitivne emisije.

3.4.LITERATURA

Državni zavod za statistiku (2011) Statistički ljetopis – za razdoblje od 1990. do 2010. godine, Zagreb

Agencija za zaštitu okoliša (2012) Izvješće o proračunu emisija onečišćujućih tvari na području Republike Hrvatske za 2010. godinu, EKONERG Ltd., Zagreb

FCC/IRR/2008/HRV Report of the review of the initial report of Croatia, 26 August 2009

FCCC/ARR/2008/HRV Report of the initial review of the greenhouse gas inventories of Croatia submitted in 2007 and 2008, 5 November 2009 (advance version)

FCCC/ARR/2009/HRV Report of the individual review of the greenhouse gas inventory of Croatia submitted in 2009 Centralized Review Report

FCCC/ARR/2010/HRV Report of the individual review of the annual submission of Croatia submitted in 2010, 20 January 2011

EEA (2000) COPERT IV Computer Programme to Calculate Emissions from Road Transport, Denmark

INA (2010) Podaci o pročišćenom prirodnom plinu iz Centralne plinske stanice MOLVE te sadržaju sumpora u derivatima, INA – Industrija nafte i plina, podaci poslani dopisom

IPCC/UNEP/WMO (2006) IPCC Guidelines for National Greenhouse Inventories, Volume 2, Energy, Japan

IPCC (2000) Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories, Japan

IPCC/UNEP/OECD/IEA (1997) Greenhouse Gas Inventory – Workbook, Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Inventories, Volume 2, United Kingdom

IPCC/UNEP/OECD/IEA (1997) Greenhouse Gas Inventory – Reference Manual, Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Inventories, Volume 3, United Kingdom

Ministry of Economy, Labour and Entrepreneurship (2010) Energy in Croatia 2009, Annual Energy Report, Energy Institute "Hrvoje Požar", Zagreb

Ministry of Environmental Protection, Physical Planning and Construction (2010) National Inventory Report 2010, Croatian greenhouse gas inventory for the period 1990 – 2008, EKONERG, Zagreb

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode (2010) Peto nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj Konvenciji Ujedinjenih Naroda o promjeni kome (UNFCCC), Zagreb

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode (2006) Drugo, treće i četvrto nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj Konvenciji Ujedinjenih Naroda o promjeni kome (UNFCCC), Zagreb

Ministarstvo unutarnjih poslova (2009) Baza podataka motornih vozila za 1990.-2010., podaci na CD-u

Vuk B. Nacionalna energetska bilanca – za razdoblje od 1990. do 2010., Energetski Institut 'Hrvoje Požar', Zagreb

4.INDUSTRIJSKI PROCESI (CRF sektor 2)

4.1 SEKTORSKI PREGLED

Kao nusprodukti u različitim neenergetskim industrijskim procesima, u kojima se ulazna tvar najčešće kemijski transformira u finalni proizvod, dolazi do emisije stakleničkih plinova, od kojih su najvažniji ugljikov dioksid (CO_2), metan (CH_4) i didušikov oksid (N_2O).

Industrijski procesi kod kojih je doprinos emisiji CO_2 identificiran kao značajan su: proizvodnja cementa, vapna, amonijaka kao i korištenje vapnenca i dehidratizirane sode u različitim industrijskim procesima. Emisija N_2O pojavljuje se pri proizvodnji dušične kiseline, a emisija CH_4 je prisutna pri proizvodnji ostalih kemikalija, kao što su čađa, etilen.

Također, do određene emisije dolazi tijekom potrošnje fluorougljikovodika (HFC-a), perfluorougljika (PFC-a), koji se koriste kao zamjenski plinovi rashladnim plinovima koji oštećuju ozonski omotač, u sustavima za hlađenje i klimatiziranje, potiskivanje pjene, aparatima za gašenje požara i proizvodima u obliku aerosola. Sumporov heksafluorid (SF_6) se koristi kao izolacijski plin u visokonaponskim aparatima i sklopovima. Prilikom manipulacije plinom SF_6, pri ispitivanju visoko-naponskih prekidača i postrojenja, može doći do gubitaka/ispuštanja u atmosferu.

Neki industrijski procesi, naročito petrokemijski, uzrokuju emisije kratko-živućih prethodnika ozona i aerosola kao što su ugljikov monoksid (CO), dušikovi oksidi (NO_x), ne-metanski hlapivi organski spojevi (NMHOS) i sumporov dioksid (SO_2). Ovi plinovi neizravno pridonose stakleničkom efektu.

Opća metodologija korištena pri proračunu emisija iz industrijskih procesa, preporučena od strane Konvencije (*IPCC, Revised 1996 IPCC Guidelines and Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National GHG Inventories*), uključuje umnožak godišnje proizvedene ili potrošene količine proizvoda ili materijala s odgovarajućim faktorom emisije po jedinici te proizvodnje ili potrošnje.

Podaci o godišnjoj gospodarskoj aktivnosti, tj. proizvodnji ili potrošnji za pojedine industrijske procese uzeti su iz Godišnjih industrijskih izvješća publiciranih od strane Državnog zavoda za statistiku koja prikazuju podatke o industrijskim aktivnostima prema nacionalnoj klasifikaciji aktivnosti, te izravnim anketiranjem pojedinih tvrtki.

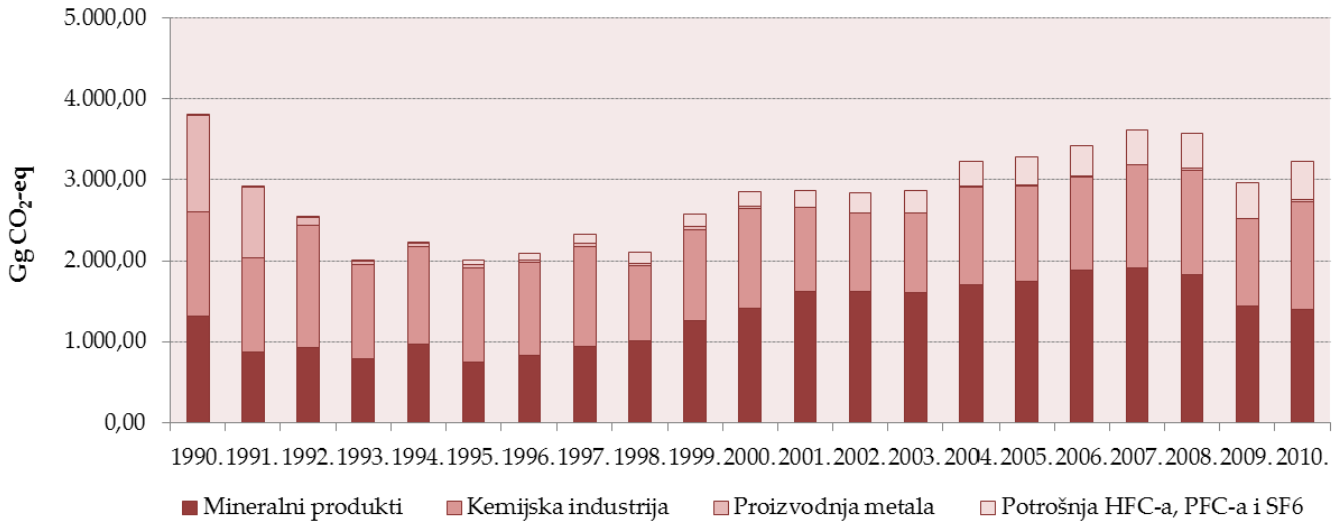
Uredba o praćenju emisija stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj (N.n. 1/07) propisuje obavezu i način praćenja emisija stakleničkih plinova, što obuhvaća izračun i/ili izvješćivanje o svim antropogenim emisijama i odlivima. Prema postavljenim zahtjevima, izvori emisija stakleničkih plinova odgovorni su za izvješćivanje podataka o aktivnostima potrebnim za točan proračun emisija.

Metodologija daje preporučene vrijednosti faktora emisije (eng. *default*) za sve relevantne aktivnosti sektora (*Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, and Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National GHG Inventories*). Preporučeni faktori emisije korišteni su u većini slučajeva zbog nedostatnosti podataka za izračun specifičnih (nacionalnih) faktora emisije. Nacionalni faktori emisije za proizvodnju cementa, vapna i amonijaka procijenjeni su na temelju detaljnijih podataka prikupljenih od pojedinačnih tvornica.

Procjene nesigurnosti koje se odnose na faktore emisija baziraju se na iskustvu dobre prakse (*Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National GHG Inventories*), dok se procjene nesigurnosti podataka o aktivnostima baziraju na procjenama eksperta, budući da procjene nesigurnosti nisu provedene od strane Državnog zavoda za statistiku niti proizvođača.

Emisije iz Industrijskih procesa smanjuju se u razdoblju 1990.-1995., što je posljedica smanjenja gospodarskih aktivnosti zbog Domovinskog rata, dok u razdoblju 1996.-2008. emisije lagano rastu. Kao posljedica smanjenja gospodarskih aktivnosti u 2009. godini, dolazi do smanjenja emisija koje u 2010 ponovo započinju lagani rast.

Godišnje emisije stakleničkih plinova iz Industrijskih procesa, izražene u Gg CO_2-eq., u razdoblju 1990.-2010., prikazane su na Slici 4.1-1.



Slika 4.1-1: Emisije stakleničkih plinova iz Industrijskih procesa (1990.-2010.)

U sektoru Industrijski procesi, sedam kategorija izvora predstavlja ključne izvore emisije, uključujući/isključujući LULUCF (prikazano u Tablici 4.1-1):

Tablica 4.1-1: Kategorije ključnih izvora emisije u sektoru Industrijski procesi, temeljene na procijeni prema razini i trendu u 2010.[5]

Kategorija izvora prema IPCC-u	Direktni stakl. plin	Kriterij za identifikaciju			
		Razina		Trend	
		isključ. LULUCF	uključ. LULUCF	isključ. LULUCF	uključ. LULUCF
INDUSTRIJSKI PROCESI					
Emisije CO_2 iz Proizvodnje cementa	CO_2	L1e	L1i	T1e	T1i
Emisije CO_2 iz Proizvodnje amonijaka	CO_2	L1e	L1i	T1e	
Emisije CO_2 iz Proizvodnje ferolegura	CO_2			T1e	T1i, T2i
Emisije CO_2 iz Proizvodnje aluminija	CO_2			T1e	T1i
Emisije N_2O iz Proizvodnje dušične kiseline	N_2O	L1e, L2e	L1i, L2i	T1e	T2i
Emisije iz Potrošnje HFC-a, PFC-a i SF_6	HFC	L1e, L2e	L1i, L2i	T1e, T2e	T1i, T2i
Emisije PFC-a iz Proizvodnje aluminija	PFC		T1e, T2e		T1i, T2i

L1e - Procjena razine isključujući LULUCF, Tier 1
L1i - Procjena razine uključujući LULUCF, Tier 1
T1e - Procjena trenda isključujući LULUCF, Tier 1
T1i - Procjena trenda uključujući LULUCF, Tier 1
L2e – Procjena razine isključujući LULUCF, Tier 2
L2i - Procjena razine uključujući LULUCF, Tier 2
T2e - Procjena trenda isključujući LULUCF, Tier 2
T2i - Procjena trenda uključujući LULUCF, Tier 2

[5] Podaci o ključnim izvorima emisije preuzeti su iz Priloga 1 Ključni izvori emisija (*Tier 1 i Tier 2*)

4.2.MINERALNI PRODUKTI (CRF 2.A.)

4.2.1.PROIZVODNJA CEMENTA

4.2.1.1.Opis izvora emisije

Tijekom procesa proizvodnje cementa, vapnenac (kalcij karbonat, $CaCO_3$) se zagrijava u rotacijskoj peći do visokih temperatura, pri čemu nastaje vapno (kalcij oksid, CaO) uz oslobađanje CO_2 u atmosferu:

$$CaCO_3 + \text{toplina} \rightarrow CaO + CO_2\uparrow$$

Nakon procesa kalcinacije, vapnu se dodaju tvari bogate silicijem (npr. glina), pri čemu nastaju silikati, koji su glavni sastojci klinkera. Klinker se nakon toga hladi, pretvara u prah i miješa sa malim količinama gipsa, tvoreći finalni proizvod – Portland cement.

U Hrvatskoj postoji četiri proizvođača cementa, koji u najvećoj mjeri proizvode Portland cement, dok je proizvodnja Aluminatnog cementa zastupljena u manjoj mjeri. Proizvodnja cementa predstavlja najznačajniji izvor emisije CO_2 unutar Industrijskih procesa (ne-energetski industrijski procesi). Za proizvodnju Portland i Aluminatnog cementa koristi se različita sirovina. Količina emitiranog CO_2 pri proizvodnji Portland cementa je izravno proporcionalna sadržaju vapna u klinkeru. Emisije SO_2 iz proizvodnje cementa (procesi koji ne uključuju spaljivanje) potiče iz sumpora prisutnog u sirovini (glina).

4.2.1.2.Metodologija proračuna emisije

Emisija CO_2 izračunava se korištenjem *Tier 2* metodologije (*Tier 2 method, Good Practice Guidance*), tj. množenjem faktora emisije (izraženog u tonama CO_2 emitiranog po toni proizvedenog klinkera) i ukupne godišnje proizvodnje klinkera korigirane s udjelom klinkera koji se "izgubi" kao klinker prašina (eng. *cement kiln dust, CKD*).

Nacionalni faktor emisije za Portland i Aluminatni cement određen je na temelju masenog udjela CaO i MgO u klinkeru, dobiven od pojedinačnih tvornica. Ukupna emisija iz proizvodnje klinkera uvećana je za iznos emisije CO_2 do koje dolazi uslijed "gubitka" klinkera kroz emisiju klinker prašine. Korišten je preporučeni (eng. *default*) faktor emisije klinker prašine CF_{ckd} (2% ukupne emisije CO_2 iz proizvodnje klinkera), zbog nedostatka podataka iz pojedinačnih tvornica za cijelo razdoblje proračuna.

Podaci o proizvodnji klinkera, masenom udjelu CaO i MgO u klinkeru, skupljanju i recikliranju CKD-a te stupnju kalcinacije CKD-a prikupljeni su anketiranjem tvornica cementa i verificirani preko Godišnjih industrijskih izvješća Državnog zavoda za statistiku. Podaci o proizvodnji klinkera i faktorima emisije prikazani su u Tablici 4.2-1. Količina uvezenog klinkera nije uključena u proračun emisije.

Tablica 4.2-1: Proizvodnja klinkera i faktori emisije (1990. – 2010.)

Godina	Proizvodnja klinkera Portland cement (t)[1]	Proizvodnja klinkera Aluminatni cement (t)[1]	Stvarna proizvodnja klinkera (t)[2]	Faktor emisije Portland cement (t CO_2/t klinker)	Faktor emisije Aluminatni cement (t CO_2/t klinker)
1990.	2.017.840	44.585	2.103.674	0,521	0,319
1991.	1.296.146	40.974	1.363.862	0,521	0,327
1992.	1.538.923	27.378	1.597.627	0,521	0,307
1993.	1.264.565	40.511	1.331.178	0,523	0,312
1994.	1.548.980	34.702	1.615.356	0,526	0,317
1995.	1.148.756	48.854	1.221.562	0,523	0,317
1996.	1.245.692	60.570	1.332.387	0,524	0,312
1997.	1.470.234	63.541	1.564.451	0,515	0,314
1998.	1.571.767	77.344	1.682.093	0,517	0,309
1999.	2.063.838	87.175	2.194.033	0,517	0,311
2000.	2.308.148	73.999	2.429.790	0,518	0,312
2001.	2.645.180	94.065	2.794.030	0,517	0,306
2002.	2.627.934	70.667	2.752.573	0,511	0,315
2003.	2.609.349	82.741	2.745.932	0,510	0,307
2004.	2.764.331	87.911	2.909.287	0,512	0,307
2005.	2.827.258	99.320	2.985.110	0,510	0,299
2006.	3.007.818	96.549	3.166.454	0,508	0,314
2007.	3.046.209	114.311	3.223.730	0,507	0,310
2008.	2.883.266	111.787	3.054.954	0,507	0,311
2009.	2.355.148	83.911	2.487.840	0,499	0,310
2010.	2.229.152	91.332	2.366.894	0,515	0,309

[1] Podaci o proizvodnji klinkera dobiveni izravnim anketiranjem tvornica cementa

[2] Stvarna proizvodnja klinkera – ukupna godišnja proizvodnja klinkera korigirana za iznos korekcijskog faktora gubitka klinkera CFckd.

Uvoz/izvoz klinkera prikazan je u Tablici 4.2-2.

Tablica 4.2-2: Uvoz/izvoz klinkera (1990. – 2010.)

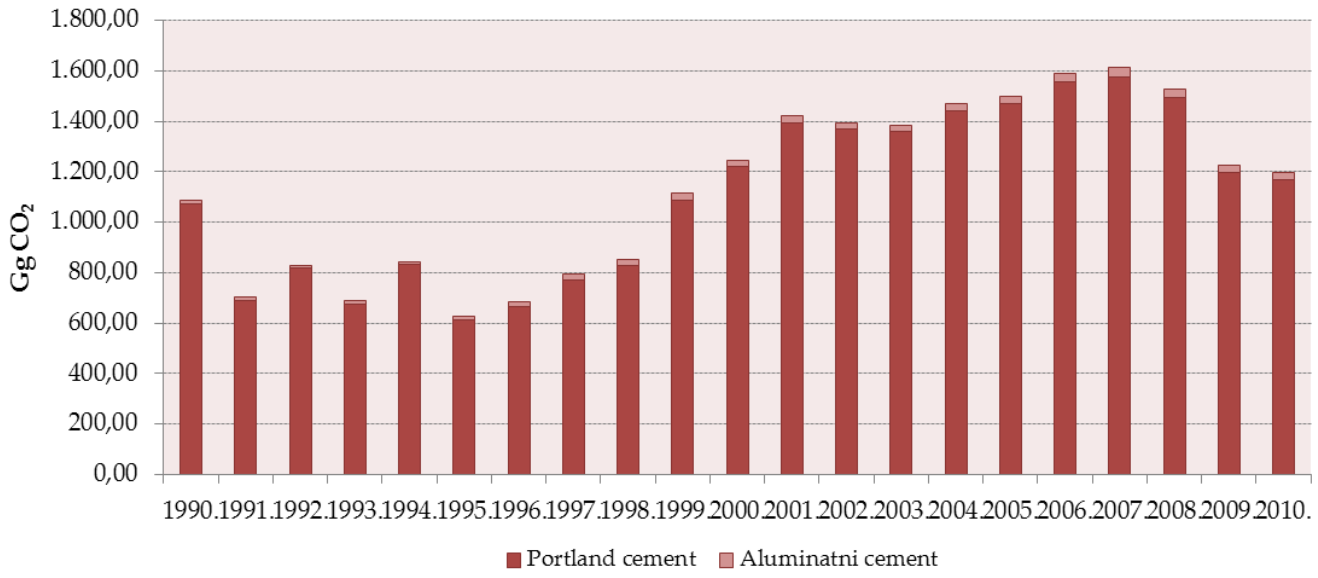
Godina	Uvoz klikera / t		Izvoz klinkera / t		Promjena zaliha* / t	
	Portland	Aluminatni	Portland		Portland	Aluminatni
1990.	0	0	0	0	9.484	-113
1991.	0	0	0	0	-35.932	7.790
1992.	0	0	4.376	0	51.763	-3.154
1993.	0	0	0	0	-25.265	-3.616
1994.	0	0	0	2.200	-16.847	1.003
1995.	52.500	0	0	5.504	10.313	3.619
1996.	0	0	32.715	5.500	10.521	3.416
1997.	57.973	0	63.529	5.000	16.034	-824
1998.	116.397	0	82.451	14	-22.552	8.827

Tablica 4.2-2: Uvoz/izvoz klinkera (1990. – 2010.), nastavak

Godina	Uvoz klikera / t		Izvoz klinkera / t		Promjena zaliha* / t	
	Portland	Aluminatni	Portland		Portland	Aluminatni
1999.	0	0	114.868	287	-13.736	7.145
2000.	0	0	111.226	576	-15.574	-9.775
2001.	0	100	131.565	519	47.038	8.999
2002.	0	0	5.029	2.987	-12.673	-8.991
2003.	112.467	0	0	285	-16.320	690
2004.	51.791	0	53.387	157	33.581	-1.643
2005.	0	0	195.888	238	-88.696	-1.151
2006.	0	0	243.708	438	-32.078	-1.710
2007.	24.000	1.632	309.431	1.115	4.442	4.467
2008.	0	153	234.849	626	-21.949	2.602
2009.	0	0	169.356	536	43.281	958
2010.	67	0	124.675	297	-19.944	-2.865

* Tijekom razdoblja od 2002.-2005. Portland klinker je dopreman u jednu tvornicu koja nije proizvodila klinker (proizvodila je samo cement). Klinker je dopreman u sljedećim količinama: 153.138 tona (2002.), 159.321 tona (2003.), 172.020 tona (2004.) i 56.459 tona (2005.).

Godišnje emisije CO_2 iz Proizvodnje cementa u razdoblju 1990.-2010. prikazane su na Slici 4.2-1.



Slika 4.2-1: Emisije CO_2 iz Proizvodnje cementa (1990.-2010.)

Emisije CO_2 iz proizvodnje cementa smanjile su se u razdoblju 1990.-1995. kao posljedica smanjenja ili prestanka industrijskih djelatnosti uslijed rata u RH, da bi u narednom razdoblju od 1996.-2008. porasle. Uslijed smanjenja gospodarskih aktivnosti u 2009. i 2010. godini, proizvodnja cementa u 2009. smanjila se za 23 posto, a u 2010. za 26 posto dok su emisije smanjene za 20 posto u 2009. te za 22 posto u 2010. u odnosu na 2008. godinu.

Podaci o proizvodnji cementa (Tablica 4.2-3) dobiveni su izravnim anketiranjem tvornica cementa u Hrvatskoj i verificirani preko Godišnjih industrijskih izvješća Državnog zavoda za statistiku.

Tablica 4.2-3: Proizvodnja cementa (1990.-2010.)

Godina	Proizvodnja cementa / t	
	Portland	Aluminatni
1990.	2.598.066	44.698
1991.	1.702.589	33.184
1992.	1.810.780	30.532
1993.	1.596.244	36.895
1994.	2.049.140	31.499
1995.	1.571.415	39.731
1996.	1.643.049	51.654
1997.	1.906.133	59.365
1998.	2.161.827	68.503
1999.	2.549.726	79.743
2000.	2.909.466	83.388
2001.	3.152.805	84.655
2002.	3.415.011	76.737
2003.	3.607.840	81.860
2004.	3.553.985	89.563
2005.	3.528.544	100.509
2006.	3.657.889	98.041
2007.	3.613.548	111.624
2008.	3.671.826	108.891
2009.	2.847.053	80.945
2010.	2.687.535	93.128

Emisija SO_2 potječe iz sumpora u gorivu i u sirovoj glini. Emisije iz goriva računaju se kao emisije uz iskorištavanje energije (emisije su prikazane u sektoru Energetika), dok se emisije SO_2 iz gline računaju kao emisije iz proizvodnog procesa bez izgaranja, na temelju količine proizvedenog cementa. 70-95% SO_2 stvorenog u procesu apsorbirano je u proizvedeni klinker.

Emisije SO_2, CO, NOx i NMHOS preuzete su iz dokumenta 'Izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske za 2010. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP)'.

Godišnje emisije SO_2, CO, NOx i NMHOS iz Proizvodnje cementa u razdoblju 1990.-2010. prikazane su u pregledu emisija indirektnih stakleničkih plinova iz ne-energetskih industrijskih procesa.

4.2.1.3.Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije

Nesigurnost podataka o aktivnostima i faktora emisije detaljno je izračunata Monte-Carlo analizom. Nesigurnost procjene podataka o aktivnostima iznosi 3% (1-5%), bazirajući se na procjenama eksperta. Nesigurnost procjene faktora emisije iznosi 3% prema predloženim vrijednostima (1-5%, *Good Practice Guidance*) (detaljnije u Prilogu 5, Tablice A5-1, A5-2).

Emisije iz Proizvodnje cementa izračunate su koristeći istu metodologiju i isti izvor podataka za cijelo razdoblje proračuna.

4.2.1.4.Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC)

Tijekom pripreme inventara aktivnosti kontrole kvalitete su uglavnom fokusirane na cjelovitost i konzistentnost ulaznih podataka i izračunatih emisija te na odgovarajuću upotrebu notacijskih oznaka (eng. *notation keys*) u CRF tablicama.

Proizvodnja cementa je ključni izvor emisije u Industrijskim procesima. Prema QC aktivnostima druge razine, provjereni su faktori emisije i podaci o aktivnostima za ključne izvore emisija. Emisije CO_2 iz Proizvodnje cementa izračunate su korištenjem druge razine proračuna (*Tier 2*), prema iskustvu dobre prakse. Temeljni podaci iz Godišnjih industrijskih izvješća uspoređeni su s podacima dobivenim od pojedinačnih proizvođača, pri čemu se dokazalo da ne postoji odstupanje između tih podataka. Nacionalni faktor emisije za Portland cement uspoređen je s preporučenim (*default*) faktorom emisije. Evidentirane razlike su posljedica različitog udjela CaO/MgO u sirovini i klinkeru.

4.2.1.5.Rekalkulacija emisije

Greška u unosu podataka u prošlom izvješću za 2009. g. je ispravljena.

4.2.1.6.Planirana poboljšanja proračuna emisije

Ne postoji potreba poboljšanja proračuna budući da su prikupljeni detaljni podaci izravnim anketiranjem pojedinačnih proizvođača.

4.2.2. PROIZVODNJA VAPNA

4.2.2.1.Opis izvora emisije

Proizvodnja vapna uključuje niz koraka koji uključuju iskop sirovine, usitnjavanje, kalcinaciju i hidrataciju. CO_2 nastaje tijekom postupka kalcinacije, u kojem se vapnenac ($CaCO_3$) ili dolomit ($CaCO_3$*$MgCO_3$) zagrijavaju u peći do visokih temperatura (900-1200°C), pri čemu nastaje negašeno kalcitno vapno (kalcij oksid, CaO) ili dolomitno vapno (CaO*MgO), uz oslobađanje CO_2 u atmosferu:

$$CaCO_3 \text{ (vapnenac)} + \text{toplina} \rightarrow CaO \text{ (kalcitno vapno)} + CO_2\uparrow$$
$$CaCO_3{*}MgCO_3 \text{ (dolomit)} + \text{toplina} \rightarrow CaO{*}MgO \text{ (dolomitno vapno)} + 2CO_2\uparrow$$

U Hrvatskoj postoje četiri proizvođača vapna, među kojima jedan proizvođač proizvodi i kalcitno i dolomitno vapno, dok ostali proizvode samo kalcitno vapno. Ukupno se koristi sedam peći za proizvodnju vapna, od čega su četiri vertikalne peći s paralelnim regenerativnim tijekom, dvije su prstenaste šahtne peći, a jedna rotacijska peć bez predgrijača.

Također, u svrhu poboljšanja cjelovitosti inventara, u ovaj podsektor uključene su emisije iz proizvodnje šećera pri kojoj nastaje određena količina kalcitnog vapna.

4.2.2.2.Metodologija proračuna emisije

Emisija CO_2 iz procesa proizvodnje vapna izračunava se množenjem ukupne godišnje proizvodnje vapna (izražene u tonama) i faktora emisije (izraženog u tonama CO_2 emitiranog po toni proizvedenog kalcitnog ili dolomitnog vapna). Faktor emisije određen je na temelju reakcije kalcinacije, ovisno o vrsti korištene sirovine u procesu.

Nacionalni faktor emisije za kalcitno vapno određen je na temelju masenog udjela CaO u vapnu i stehiometrijskog omjera CO_2/CaO. Nacionalni faktor emisije za dolomitno vapno određen je na temelju masenog udjela CaO*MgO u vapnu i stehiometrijskog omjera CO_2/CaO*MgO. Upotrebom vertikalne peći s paralelnim regenerativnim tijekom, koje su najzastupljenije u proizvodnji vapna u Hrvatskoj, stvaraju se vrlo male količine vapnene prašine (eng. *lime kiln dust*) pa je stoga pretpostavljeno da je korekcijski faktor gubitka vapnene prašine zanemariv.

Podaci o proizvodnji kalcitnog i dolomitnog vapna i masenog udjela CaO i CaO*MgO u vapnu prikupljeni su anketiranjem tvornica vapna te tvornica šećera. Podaci o proizvodnji kalcitnog i dolomitnog vapna verificirani su preko Godišnjih industrijskih izvješća Državnog zavoda za statistiku. Određena količina kalcitnog vapna proizvedena je u visokim pećima pri proizvodnji sirovog željeza, tijekom 1990. i 1991.

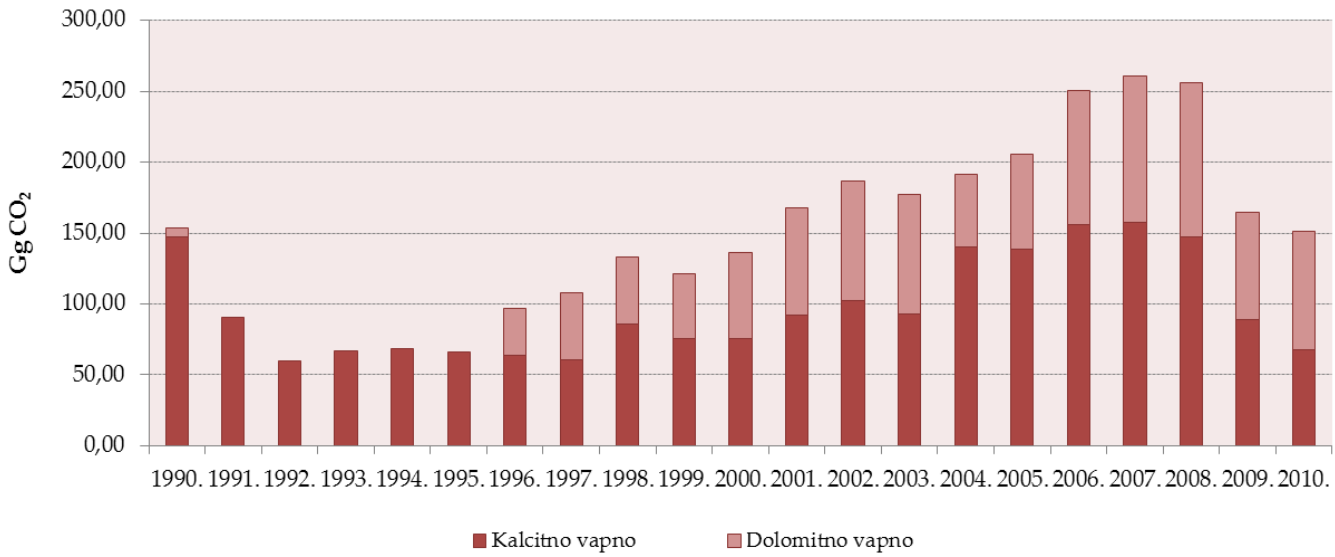
Dio podataka potrebnih za izračun emisije iz proizvodnje šećera je procijenjen na temelju dostupnih podataka te će zbog potrebe dodatne analize pouzdanosti i točnosti ovih podataka isti biti provjereni, a shodno tome bit će izvršen točniji izračun.

Podaci o proizvodnji vapna i faktorima emisije prikazani su u Tablici 4.2-4.

Tablica 4.2-4: Proizvodnja vapna i faktori emisije (1990.-2010.)

Godina	Kalcitno vapno		Dolomitno vapno	
	Proizvodnja (t)	EF (t CO_2/t vapna)	Proizvodnja (t)	EF (t CO_2/t vapna)
1990.	224.830	0,654	7.474	0,869
1991.	155.258	0,732	0	-
1992.	119.422	0,629	0	-
1993.	131.811	0,634	0	-
1994.	133.124	0,642	0	-
1995.	128.164	0,646	0	-
1996.	125.991	0,636	38.070	0,862
1997.	119.763	0,634	55.171	0,850
1998.	130.386	0,661	53.367	0,874
1999.	114.028	0,660	52.704	0,870
2000.	114.608	0,658	68.572	0,887
2001.	137.563	0,671	84.838	0,887
2002.	153.068	0,669	94.378	0,892
2003.	138.634	0,670	96.191	0,879
2004.	205.806	0,682	56.689	0,895
2005.	206.622	0,672	76.351	0,875
2006.	233.491	0,669	105.653	0,895
2007.	231.511	0,679	115.315	0,899
2008.	223.849	0,658	120.680	0,900
2009.	141.066	0,631	87.789	0,861
2010.	102.867	0,660	92.574	0,903

Godišnje emisije CO_2 iz Proizvodnje vapna u razdoblju 1990.-2010. prikazane su na Slici 4.2-2.



Slika 4.2-2: Emisije CO_2 iz Proizvodnje vapna (1990.-2010.)

Emisije iz proizvodnje vapna smanjile su se u razdoblju 1990.-1995. kao posljedica smanjenja ili prestanka industrijskih djelatnosti uslijed rata u RH, da bi u narednom razdoblju od 1996.-2008. porasle. Kao posljedica smanjenja gospodarskih aktivnosti, dolazi do pada proizvodnje vapna za 34 posto u 2009. te za 43 posto u 2010. godini i emisija za 36 posto u 2009. te za 41 posto u 2010., u odnosu na 2008. godinu.

Metodologija za proračun emisije SO_2 iz Proizvodnje vapna nije dostupna u IPCC smjernicama (*Revised 1996 IPCC Guidelines*). Emisije SO_2 iz proizvodnog procesa bez izgaranja ovise o udjelu sumpora i mineraloškoj strukturi sirovine, kvaliteti proizvedenog vapna i vrsti peći.

Emisije CO preuzete su iz dokumenta 'Izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske za 2010. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP)'.

Godišnje emisije CO iz Proizvodnje vapna u razdoblju 1990.-2010. prikazane su u pregledu emisija indirektnih stakleničkih plinova iz ne-energetskih industrijskih procesa.

4.2.2.3.Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije

Nesigurnost podataka o aktivnostima i faktora emisije detaljno je izračunata Monte-Carlo analizom. Nesigurnost procjene podataka o aktivnostima iznosi 2,1% (1-5%), bazirajući se na procjenama eksperta. Nesigurnost procjene faktora emisije iznosi 2,2% prema predloženim vrijednostima (1-5%, *Good Practice Guidance*) (detaljnije u Prilogu 5, Tablice A5-1, A5-2).

Emisije iz Proizvodnje vapna izračunate su koristeći istu metodologiju i isti izvor podataka za cijelo razdoblje proračuna.

4.2.2.4.Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC)

Tijekom pripreme inventara aktivnosti kontrole kvalitete su uglavnom fokusirane na cjelovitost i konzistentnost ulaznih podataka i izračunatih emisija te na odgovarajuću upotrebu notacijskih oznaka (eng. *notation keys*) u CRF tablicama.

Pošto ova aktivnost nije ključni izvor emisije, nisu definirane procedure kontrole i osiguranja kvalitete proračuna.

4.2.2.5.Rekalkulacija emisije

U proračun su uključeni novi podaci dobiveni od proizvođača šećera. Shodno tome, izvršena je rekalkulacija emisija iz ovog podsektora za čitavo razdoblje proračuna.

4.2.2.6.Planirana poboljšanja proračuna emisije

Za ovo izvješće, prikupljeni su podaci dobiveni od proizvođača šećera koji prethodno nisu bili uvršteni u proračun emisija iz ovog podsektora. Zbog potrebe dodatne analize pouzdanosti ovih podataka, isti će biti provjereni te će shodno tome biti izvršen točniji izračun, a što se planira izvršiti u sljedećem izvješću.

4.2.3.UPORABA VAPNENCA I DOLOMITA

4.2.3.1.Opis izvora emisije

Vapnenac ($CaCO_3$) i dolomit ($CaCO_3$*$MgCO_3$) su sirovine u velikom broju industrijskih procesa, kao što su proizvodnja metala, stakla, cigle, keramike i vatrostalnih materijala te različitih kemikalija i poljoprivrednih proizvoda. U industrijskim procesima, tijekom zagrijavanja sirovine, kao nusprodukt se oslobađa CO_2 u atmosferu. Najveći udio uporabe vapnenca i dolomita u Hrvatskoj je u proizvodnji stakla, cigle, keramike i vatrostalnog materijala, dok se vapnenac koristio i u proizvodnji sirovog željeza tijekom 1990. i 1991. Podaci za razdoblje od 2000.-2010. uključuju i uporabu vapnenca u procesu odsumporavanja u termoelektrani TE Plomin 2[6].

U svrhu poboljšanja cjelovitosti inventara, u ovaj podsektor uključene su emisije iz uporabe litijevog karbonata (Li_2CO_3) koji se u 2010. g. koristio pri proizvodnji stakla.

[6] TE Plomin 2 je termoelektrana koja kao gorivo koristi ugljen sa sadržajem sumpora između 0,3 i 1,4%. Za reduciranje emisije SO_2 TE koristi proces odsumporavanja baziran na uporabi vapnenca.

4.2.3.2.Metodologija proračuna emisije

Emisija CO_2 do koje dolazi prilikom uporabe vapnenca i dolomita izračunava se množenjem godišnje potrošnje sirovine (vapnenac/dolomit) sa faktorom emisije, za koji se u proračunima uzima stehiometrijski omjer CO_2 i $CaCO_3$ ili CO_2 i $CaCO_3$*$MgCO_3$, ovisno o tome koja sirovina se koristi. Emisije CO_2 iz uporabe vapnenca izračunavaju se korištenjem faktora emisije koji iznosi 440 kg CO_2/toni vapnenca. Emisije CO_2 iz uporabe dolomita izračunavaju se korištenjem faktora emisije koji iznosi 477 kg CO_2/toni dolomita. Emisije iz uporabe litijevog karbonata izračunavaju se korištenjem faktora emisije koji iznosi 596 kg CO_2/toni karbonata[7]. U proračunima je korištena pretpostavka o 100%-tnoj čistoći sirovine (*Revised 1996 IPCC Guidelines*).

Podaci o uporabi vapnenca u proizvodnji sirovog željeza (tijekom 1990. i 1991.), lijevanog željeza, stakla, cigle i keramike, te za potrebe odsumporavanja u TE Plomin 2 prikupljeni su izravnim anketiranjem proizvođača.

Podaci o uporabi dolomita u proizvodnji stakla, cigle, keramike i vatrostalnog materijala u razdoblju 1990.-1996. preuzeti su iz Godišnjih industrijskih izvješća Državnog zavoda za statistiku. Nakon tog razdoblja nacionalna klasifikacija aktivnosti više ne razlikuje uporabu dolomita u navedenim aktivnostima. Zbog toga su podaci o aktivnostima za razdoblje 1997.-2010. prikupljeni izravnim anketiranjem proizvođača. Neke od aktivnosti iz razdoblja 1990.-1996. su u međuvremenu prestale s proizvodnjom.

Podatak o uporabi litijevog karbonata prikupljen je izravnim anketiranjem proizvođača stakla.

Podaci o uporabi vapnenca, dolomita i ostalih karbonata prikazani su u Tablici 4.2-5.

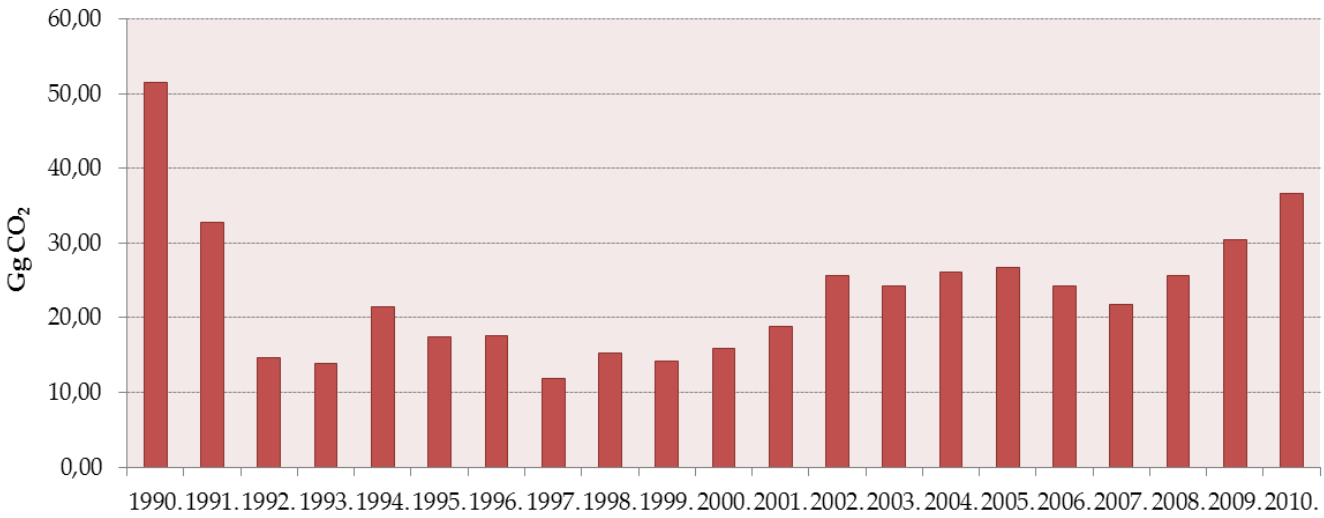
[7] Izvor: 2007/589/EC: Commission Decision of 18 July 2007 establishing guidelines for the monitoring and reporting of greenhouse gas emissions pursuant to Directive 2003/87/EC of the European Parliament and of the Council (Annex IX, tabl. 1)

Tablica 4.2-5: Uporaba vapnenca, dolomita i ostalih karbonata (1990.-2010.)

Godina	Uporaba vapnenca (t)	Uporaba dolomita i ostalih karbonata* (t)
1990.	60.618	52.031
1991.	30.507	40.452
1992.	9.950	21.505
1993.	9.589	20.134
1994.	13.704	32.504
1995.	14.085	23.461
1996.	12.947	25.063
1997.	11.012	14.762
1998.	13.412	19.546
1999.	12.160	18.396
2000.	18.887	15.992
2001.	22.526	18.596
2002.	38.212	18.415
2003.	31.292	21.928
2004.	33.369	24.088
2005.	33.281	25.275
2006.	30.849	22.350
2007.	27.802	20.018
2008.	32.768	23.582
2009.	30.700	35.544
2010.	43.728	36.690

* Li_2CO_3 iz proizvodnje stakla, korišten u 2010. g.

Godišnje emisije CO_2 iz podsektora Uporaba vapnenca i dolomita u razdoblju 1990.-2010. prikazane su na Slici 4.2-3.



Slika 4.2-3: Emisija CO_2 iz Uporabe vapnenca i dolomita (1990.-2010.)

4.2.3.3.Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije

Nesigurnost procjene emisije CO_2 u najvećoj mjeri se odnosi na kemijski sastav vapnenca i dolomita (karbonati mogu sadržavati male količine nečistoća, npr. magnezij, silicij, sumpor). Nesigurnost procjene uključena u proračun uvjetovana je i korištenjem preporučenog (*default*) faktora emisije koji pretpostavlja 100%-tnu čistoću sirovine.

Nesigurnost procjene podataka o aktivnostima iznosi 7,5% (5-10%) bazirajući se na procjenama eksperta. Nesigurnost procjene faktora emisije iznosi 30%, bazirajući se na procjeni eksperta (detaljnije u Prilogu 5, Tablice A5-1, A5-2).

Emisije iz Uporabe vapnenca i dolomita izračunate su koristeći istu metodologiju za cijelo razdoblje proračuna. Izvor podataka je različit za razdoblje 1990.-1996. u odnosu na razdoblje 1997.-2010. Kao što je prethodno napomenuto, u razdoblju 1990.-1996. nacionalna klasifikacija industrijskih aktivnosti razlikuje uporabu dolomita u proizvodnji stakla, cigle, keramike i vatrostalnog materijala. Nakon tog razdoblja nacionalna klasifikacija aktivnosti više ne razlikuje uporabu dolomita u navedenim aktivnostima i zbog toga su podaci prikupljeni izravnim anketiranjem proizvođača stakla. Podaci za 2010. godinu detaljniji su od podataka za prethodne godine te je stoga došlo do određenih nepodudarnosti u ukupnom razdoblju proračuna. Do sad, detaljni podaci za cijelo razdoblje proračuna nisu prikupljeni. Neke od aktivnosti iz razdoblja 1990.-1996. su u međuvremenu prestale s proizvodnjom i stoga ne postoji mogućnost prikupljanja podataka iz istog izvora za cijelo razdoblje proračuna.

4.2.3.4.Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC)

Tijekom pripreme inventara aktivnosti kontrole kvalitete su uglavnom fokusirane na cjelovitost i konzistentnost ulaznih podataka i izračunatih emisija te na odgovarajuću upotrebu notacijskih oznaka (eng. *notation keys*) u CRF tablicama.

Pošto ova aktivnost nije ključni izvor emisije, nisu definirane procedure kontrole i osiguranja kvalitete proračuna.

4.2.3.5. Rekalkulacija emisije

U podsektoru Uporaba vapnenca i dolomita izvršene su rekalkulacije emisije za čitavo razdoblje proračuna dodavanjem podataka prikupljenih od proizvođača.

4.2.3.6. Planirana poboljšanja proračuna emisije

U odnosu na prethodno izvješće prikupljeni su detaljniji podaci od pojedinih proizvođača no to se pretežno odnosi na 2009. i 2010. godinu. Stoga je potrebno prikupiti podatke za cijelo razdoblje proračuna kako bi se izbjegla nekonzistentnost proračuna.

4.2.4.PROIZVODNJA I UPORABA DEHIDRATIZIRANE SODE

4.2.4.1.Opis izvora emisije

Dehidratizirana soda (natrijev karbonat, Na_2CO_3) koristi se kao sirovina u industrijskim procesima; proizvodnji stakla, keramike, sapuna, deterdženata, papira, kao i u postupcima obrade vode.

Prema Godišnjim industrijskim izvješćima Državnog zavoda za statistiku ne postoji značajnija proizvodnja dehidratizirane sode u Hrvatskoj, u razdoblju 1990.-2010. godine. Stoga su u proračun emisije CO_2 uključene jedino emisije iz uporabe dehidratizirane sode u proizvodnji stakla, keramike, sredstava za pranje i deterdženata.

4.2.4.2.Metodologija proračuna emisije

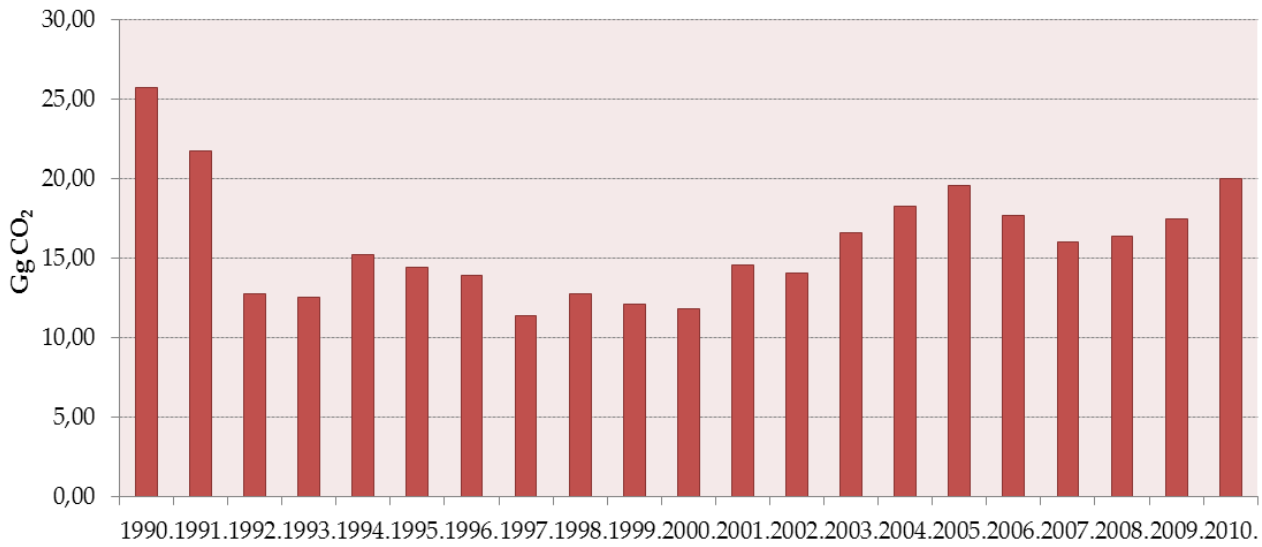
Emisija CO_2 do koje dolazi prilikom uporabe dehidratizirane sode izračunava se množenjem godišnje potrošnje dehidratizirane sode s faktorom emisije, koji je baziran na omjeru CO_2 i upotrijebljene dehidratizirane sode. Preporučeni (*default*) faktor emisije iznosi 415 kg CO_2 po toni korištene dehidratizirane sode (*Revised 1996 IPCC Guidelines*).

Podaci o uporabi dehidratizirane sode u proizvodnji stakla, keramike, sapuna i deterdženata, u razdoblju 1990.-1996. preuzeti su iz Godišnjih industrijskih izvješća Državnog zavoda za statistiku. Nacionalna klasifikacija industrijskih aktivnosti razlikuje uporabu dehidratizirane sode u proizvodnji stakla, keramike, sapuna i deterdženata u tom razdoblju. Nakon tog razdoblja nacionalna klasifikacija aktivnosti više ne razlikuje uporabu dehidratizirane sode u navedenim aktivnostima. Zbog toga su podaci o aktivnostima za razdoblje 1997.-2010. prikupljeni izravnim anketiranjem proizvođača (Tablica 4.2-6). Nedostatni podaci jednog proizvođača za 2003. godinu dobiveni su interpolacijom.

Tablica 4.2-6: Uporaba dehidratizirane sode (1990.-2010.)

Godina	Uporaba dehidratizirane sode (t)
1990.	62.024
1991.	52.415
1992.	30.739
1993.	30.228
1994.	36.659
1995.	34.668
1996.	33.400
1997.	27.298
1998.	30.622
1999.	29.103
2000.	28.389
2001.	35.108
2002.	33.778
2003.	39.971
2004.	43.962
2005.	47.111
2006.	42.479
2007.	38.611
2008.	39.473
2009.	42.041
2010.	48.061

Godišnje emisije CO_2 iz Uporabe dehidratizirane sode u razdoblju 1990.-2010. prikazane su na Slici 4.2-4.



Slika 4.2-4: Emisija CO_2 iz Uporabe dehidratizirane sode (1990.-2010.)

4.2.4.3.Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije

Nesigurnost procjene emisije CO_2 u najvećoj mjeri se odnosi na nedostatak informacija o aktivnostima u kojima se koristi dehidratizirana soda. Stoga se nesigurnost procjene prvenstveno odnosi na točnost faktora emisije.

Nesigurnost procjene podataka o aktivnostima iznosi 7,5% (5-10%) bazirajući se na procjenama eksperta. Nesigurnost procjene faktora emisije iznosi 30%, bazirajući se na procjeni eksperta (detaljnije u Prilogu 5, Tablice A5-1, A5-2).

Emisije iz Uporabe dehidratizirane sode izračunate su koristeći istu metodologiju za cijelo razdoblje proračuna. Izvor podataka je različit za razdoblje 1990.-1996. u odnosu na razdoblje 1997.-2010. Kao što je prethodno napomenuto, u razdoblju 1990.-1996. nacionalna klasifikacija industrijskih aktivnosti razlikuje uporabu dehidratizirane sode u proizvodnji stakla, keramike, sapuna i deterdženata. Nakon tog razdoblja nacionalna klasifikacija aktivnosti više ne razlikuje uporabu dehidratizirane sode u navedenim aktivnostima i zbog toga su podaci prikupljeni izravnim anketiranjem proizvođača. Neke od aktivnosti iz razdoblja 1990.-1996. su u međuvremenu prestale s proizvodnjom i stoga ne postoji mogućnost prikupljanja podataka iz istog izvora za cijelo razdoblje proračuna. Također, ulazni podaci dobiveni od jednog proizvođača sapuna i deterdženata obuhvaćaju samo razdoblje 2001.-2010. budući da arhiva podataka do 2000. g. ne postoji te stoga nije moguće doći do predmetnih podataka o aktivnosti.

4.2.4.4.Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC)

Tijekom pripreme inventara aktivnosti kontrole kvalitete su uglavnom fokusirane na cjelovitost i konzistentnost ulaznih podataka i izračunatih emisija te na odgovarajuću upotrebu notacijskih oznaka (eng. *notation keys*) u CRF tablicama.

Pošto ova aktivnost nije ključni izvor emisije, nisu definirane procedure kontrole i osiguranja kvalitete proračuna.

4.2.4.5.Rekalkulacija emisije

Rekalkulacije su provedene za razdoblje 1997.-1999. te od 2001.-2009. dodavanjem podataka prikupljenih od proizvođača.

4.2.4.6.Planirana poboljšanja proračuna emisije

Nije predviđeno dodatno poboljšanje proračuna.

4.2.5. PROIZVODNJA I UPORABA RAZLIČITIH MINERALNIH PRODUKTA

4.2.5.1.Opis izvora emisije

Postoji nekoliko procesa proizvodnje mineralnih produkata koji uzrokuju emisije indirektnih stakleničkih plinova: Pokrivanje krovova asfaltom, Asfaltiranje prometnica, Proizvodnja stakla.

4.2.5.2. Metodologija proračuna emisije

Emisije NMHOS i CO preuzete su iz dokumenta 'Izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske za 2010. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP)'.

Godišnje emisije NMHOS i CO iz Proizvodnje i uporabe različitih mineralnih proizvoda u razdoblju 1990.-2010. prikazane su u pregledu emisija indirektnih stakleničkih plinova iz ne-energetskih industrijskih procesa.

4.2.5.3.Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije

Nesigurnost procjene faktore emisije i podataka o aktivnostima nije određena.

Emisije iz Proizvodnje i uporabe različitih mineralnih produkata izračunate su koristeći istu metodologiju i isti izvor podataka za čitavo razdoblje proračuna.

4.2.5.4.Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC)

Tijekom pripreme inventara aktivnosti kontrole kvalitete su uglavnom fokusirane na cjelovitost i konzistentnost ulaznih podataka i izračunatih emisija te na odgovarajuću upotrebu notacijskih oznaka (eng. *notation keys*) u CRF tablicama.

Pošto ova aktivnost nije ključni izvor emisije, nisu definirane procedure kontrole i osiguranja kvalitete proračuna.

4.2.5.5.Rekalkulacija emisije

U aktivnostima Proizvodnja i uporaba različitih mineralnih produkata izračunava se samo emisija NMHOS i CO, stoga nisu niti provedeni postupci rekalkulacije emisija.

4.2.5.6.Planirana poboljšanja proračuna emisije

Potrebno je dodatno analizirati postupke koji se primjenjuju pri pokrivanju krovova asfaltom te prikupiti više informacija o vrsti asfalta i količini otapala koja se koriste pri postupcima proizvodnje asfalta.

4.3. KEMIJSKA INDUSTRIJA (CRF 2.B.)

4.3.1.PROIZVODNJA AMONIJAKA

4.3.1.1.Opis izvora emisije

Amonijak (NH_3) se proizvodi katalitičkim postupkom obrade prirodnog plina, pomoću vodene pare i zraka primarnim i sekundarnim reforming procesima. Konverzija CO provodi se pomoću vodene pare u dva stupnja, uz odgovarajuće katalizatore. Nastali CO_2 uklanja se iz sinteznog plina apsorpcijom. Apsorbirani CO_2 se izdvaja iz otopine stripiranjem. Sintezom elementarnog vodika i dušika pri visokim temperaturama i tlakovima nastaje amonijak. CO_2 se oslobađa u atmosferu ili koristi kao sirovina u ostalim postupcima proizvodnje (proizvodnja uree, suhog leda).

4.3.1.2.Metodologija proračuna emisije

U proizvodnji amonijaka prirodni plin se koristi kao sirovina i kao gorivo. Emisija CO_2 iz potrošnje prirodnog plina kao sirovine izračunava se množenjem godišnje potrošnje prirodnog plina i odgovarajućeg sadržaja ugljika u prirodnom plinu te omjera molekulskih masa CO_2 i C (*Tier 1a, Revised 1996 IPCC Guidelines*).

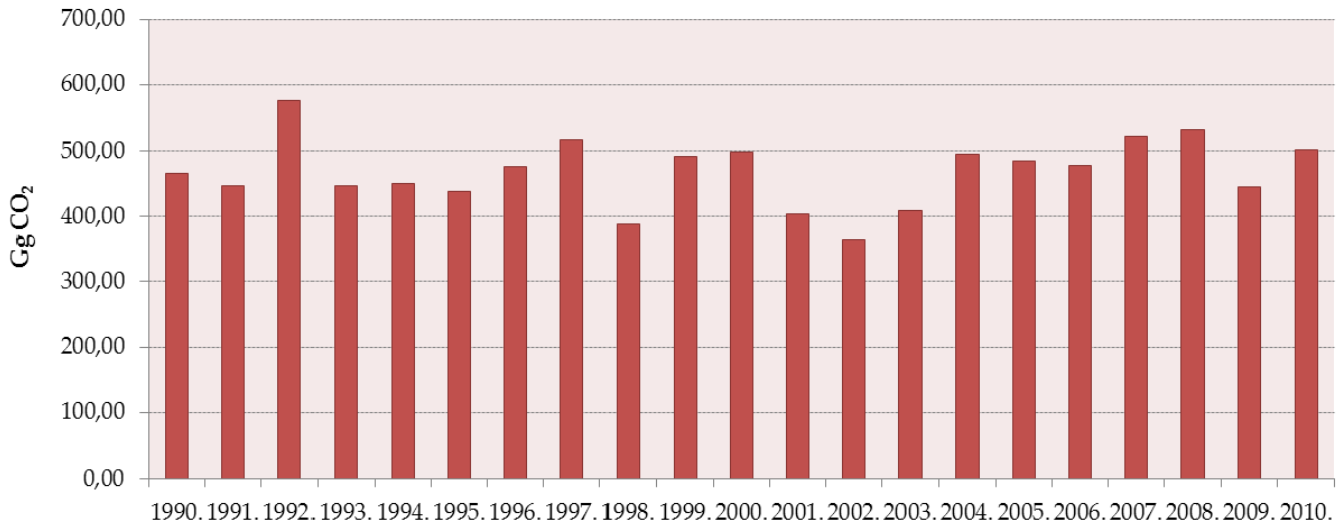
Podaci o potrošnji i sastavu prirodnog plina (Tablica 4.3-1), korištenog kao sirovina i kao gorivo, dobiveni su izravnim anketiranjem Tvornice mineralnih gnojiva Petrokemija d.d., Kutina i verificirani preko Godišnjih industrijskih izvješća Državnog zavoda za statistiku.

Udio ugljika (kg C/m^3) izračunat je iz udjela CH_4, C_2H_6, C_3H_8, C_4H_{10}, C_5H_{12}, CO_2 i N_2 u prirodnom plinu. Mjerenja su provedena pri standardnim uvjetima (1 atm, 15°C) pa je molarni volumen izračunat prema izrazu: $V = R*T/p = 23,64\ dm^3$. Sastav prirodnog plina određuje se akreditiranom kromatografskom „in house“ metodom *SASTAV PRIRODNOG PLINA. IZRAČUNAVANJE DONJE KALORIČNE VRIJEDNOSTI I GUSTOĆE. KROMATOGRAFSKA METODA* br. 69-08-2-5-9-830/0307. Izračunavanje donje ogrjevne vrijednosti i gustoće radi se prema normi HRN ISO 6976:2008 Prirodni plin - Izračunavanje toplinskih vrijednosti, gustoće, relativne gustoće i Wobbeove značajke iz sastava.

Tablica 4.3-1: Potrošnja i sastav prirodnog plina u Proizvodnji amonijaka (1990.-2010.)

Godina	Potrošnja prirodnog plina (m^3)	Udio ugljika u prirodnom plinu (kg C/m^3)
	Sirovina	
1990.	242.905.233	0,5232
1991.	230.492.226	0,5289
1992.	299.567.927	0,5237
1993.	238.269.046	0,5114
1994.	239.717.137	0,5120
1995.	232.773.362	0,5141
1996.	254.116.356	0,5115
1997.	277.311.935	0,5093
1998.	207.973.360	0,5094
1999.	262.772.017	0,5108
2000.	266.433.375	0,5097
2001.	214.441.408	0,5134
2002.	193.045.364	0,5139
2003.	216.859.822	0,5148
2004.	264.367.950	0,5111
2005.	259.004.302	0,5103
2006.	253.861.433	0,5128
2007.	280.232.850	0,5075
2008.	284.633.920	0,5082
2009.	238.983.580	0,5080
2010.	267.670.049	0,5108

Godišnje emisije CO_2 iz Proizvodnje amonijaka u razdoblju 1990.-2010. prikazane su na Slici 4.3-1.



Slika 4.3-1: Emisija CO_2 iz Proizvodnje amonijaka (1990.-2010.)

4.3.1.3.Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije

Prema smjernicama *Revised 1996 IPCC Guidelines* najtočnija metoda za procjenu emisije iz potrošnje prirodnog plina kao sirovine temelji se na potrošnji i sastavu prirodnog plina. Nesigurnost procjene u najvećoj mjeri odnosi se na uporabu CO_2 kao sirovine u procesima proizvodnje uree, suhog leda ili umjetnih gnojiva. Također, procjena emisije iz potrošnje prirodnog plina kao goriva temelji se na potrošnji prirodnog plina i preporučenim (*default*) faktorima emisije, što uvjetuje nesigurnost procjene.

Nesigurnost podataka o aktivnostima i faktora emisije detaljno je izračunata Monte-Carlo metodom. Nesigurnost procjene podataka o aktivnostima iznosi 3% (1-5%) bazirajući se na procjenama eksperta. Nesigurnost procjene faktora emisije iznosi 5%, prema predloženim vrijednostima u *Good Practice Guidance* (detaljnije u Prilogu 5, Tablice A5-1, A5-2).

Emisije iz Proizvodnje amonijaka izračunate su koristeći istu metodologiju i isti izvor podataka za cijelo razdoblje proračuna.

4.3.1.4.Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC)

Tijekom pripreme inventara aktivnosti kontrole kvalitete su uglavnom fokusirane na cjelovitost i konzistentnost ulaznih podataka i izračunatih emisija te na odgovarajuću upotrebu notacijskih oznaka (eng. *notation keys*) u CRF tablicama.

Proizvodnja amonijaka je ključni izvor emisije u Industrijskim procesima. Prema QC aktivnostima druge razine, provjereni su faktori emisije i podaci o aktivnostima za ključne izvore emisija. Emisije CO_2 iz potrošnje

prirodnog plina kao sirovine i goriva izračunate su korištenjem više razine proračuna (*Tier 1a*), prema iskustvu dobre prakse. Emisije CH_4 i N_2O iz potrošnje prirodnog plina kao goriva izračunate su *Tier 1* metodom. Temeljni podaci iz Godišnjih industrijskih izvješća uspoređeni su s podacima dobivenim od pojedinačnih proizvođača, pri čemu se dokazalo da ne postoji odstupanje između tih podataka.

4.3.1.5.Rekalkulacija emisije

U ovom izvješću nema rekalkulacija emisije u podsektoru Proizvodnja amonijaka.

4.3.1.6.Planirana poboljšanja proračuna emisije

Pošto je Proizvodnja amonijaka ključni izvor emisije, potrebne su detaljnije informacije o uporabi CO_2 kao sirovine u procesima proizvodnje uree, suhog leda ili umjetnih gnojiva.

4.3.2. PROIZVODNJA DUŠIČNE KISELINE

4.3.2.1.Opis izvora emisije

Postoji jedan proizvođač dušične kiseline u Hrvatskoj koji koristi postrojenje s dvije razine tlaka, ovisno o tlaku korištenom u oksidacijskoj i apsorpcijskoj fazi. Amonijak, koji se koristi kao sirovina, isparava, miješa se sa zrakom i spaljuje na katalizatorima (platina/rodij). Oksidacija NO u NO_2 odvija se pri srednjim pritiscima. Apsorpcijom NO_2 u vodi pri visokim pritiscima nastaje dušična kiselina, HNO_3. Tijekom oksidacijske faze, uz oslobađanje NO dolazi i do oslobađanja dušika (N_2) i didušikovog oksida (N_2O) u atmosferu. Na postrojenju nije instalirana oprema za smanjenje emisije. Dušična kiselina se koristi u proizvodnji umjetnih gnojiva.

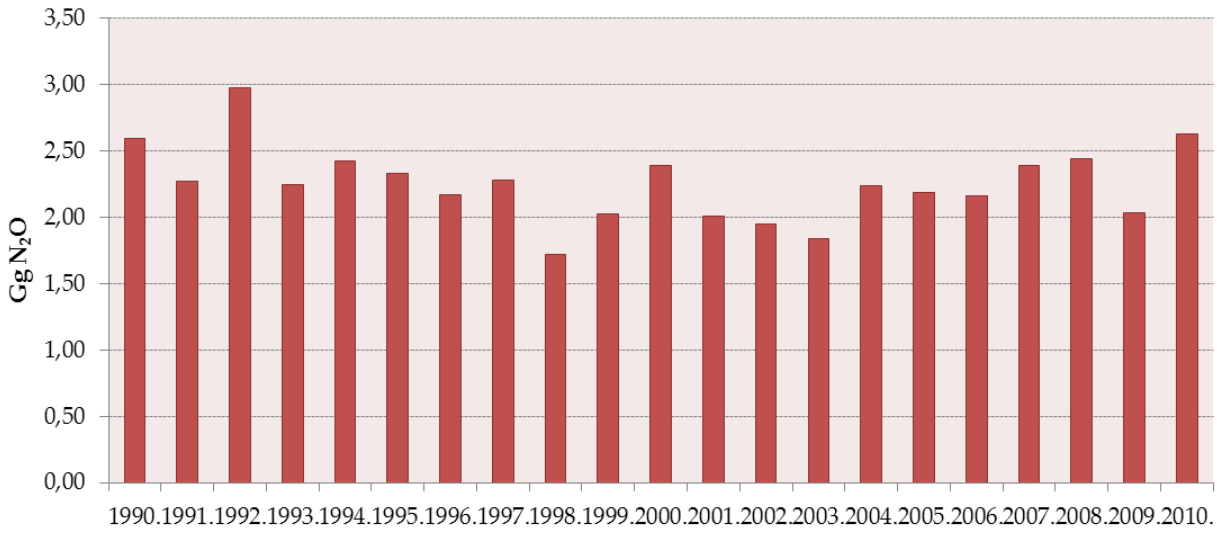
4.3.2.2.Metodologija proračuna emisije

Emisija N_2O iz proizvodnje dušične kiseline izračunava se množenjem godišnje proizvodnje dušične kiseline s faktorom emisije koji je definiran na temelju mjernih podataka iz tvornice, a sukladan je BAT-u (eng. *best available techniques*). Podaci o proizvodnji dušične kiseline (Tablica 4.3-2) dobiveni su izravnim anketiranjem Tvornice mineralnih gnojiva Petrokemija d.d., Kutina i verificirani preko Godišnjih industrijskih izvješća Državnog zavoda za statistiku.

Tablica 4.3-3: Proizvodnja dušične kiseline (1990.-2010.)

Godina	Proizvodnja dušične kiseline (t)
1990.	332.459
1991.	291.997
1992.	381.797
1993.	287.805
1994.	311.236
1995.	299.297
1996.	278.683
1997.	292.892
1998.	220.509
1999.	260.198
2000.	306.201
2001.	257.534
2002.	249.992
2003.	235.645
2004.	287.567
2005.	280.746
2006.	277.590
2007.	306.619
2008.	312.928
2009.	261.478
2010.	336.795

Godišnje emisije N_2O iz Proizvodnje dušične kiseline u razdoblju 1990.-2010. prikazane su na Slici 4.3-2.



Slika 4.3-2: Emisija N_2O iz Proizvodnje dušične kiseline (1990.-2010.)

4.3.2.3.Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije

Nesigurnost procjene emisije N_2O u najvećoj mjeri odnosi se na korištenje direktnih mjerenja emisije za izračunavanje faktora emisije. Budući da tvornica ne provodi kontinuirana mjerenja emisije N_2O, primijenjeni faktor emisije ne odražava u potpunosti točne vrijednosti. Zbog toga, Petrokemija u budućnosti namjerava provoditi kontinuirana mjerenja emisije N_2O.

Nesigurnost podataka o aktivnostima i faktora emisije detaljno je izračunata Monte-Carlo metodom. Nesigurnost procjene podataka o aktivnostima iznosi 3% (1-5%) bazirajući se na procjenama eksperta. Nesigurnost procjene faktora emisije iznosi 30%, bazirajući se na procjenama eksperta (detaljnije u Prilogu 5, Tablice A5-1, A5-2).

Emisije iz Proizvodnje dušične kiseline izračunate su koristeći istu metodologiju i isti izvor podataka za cijelo razdoblje proračuna.

4.3.2.4.Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC)

Tijekom pripreme inventara aktivnosti kontrole kvalitete su uglavnom fokusirane na cjelovitost i konzistentnost ulaznih podataka i izračunatih emisija te na odgovarajuću upotrebu notacijskih oznaka (eng. *notation keys*) u CRF tablicama.

Proizvodnja dušične kiseline je ključni izvor emisije u Industrijskim procesima. Prema QC aktivnostima druge razine, provjereni su faktori emisije i podaci o aktivnostima za ključne izvore emisija. Proračun emisije N_2O iz Proizvodnje dušične kiseline temelji se na izračunatom faktoru emisije i godišnjoj proizvedenoj količini dušične kiseline. Iskustvo dobre prakse predlaže korištenje direktnih mjernih podataka za određivanje nacionalnog faktora emisije. Temeljni podaci iz Godišnjih industrijskih izvješća uspoređeni su s podacima dobivenim od proizvođača, pri čemu se dokazalo da ne postoji odstupanje između tih podataka.

4.3.2.5.Rekalkulacija emisije

U ovom izvješću nema rekalkulacija emisije u sub-sektoru Proizvodnja dušične kiseline.

4.3.2.6.Planirana poboljšanja proračuna emisije

Pošto je Proizvodnja dušične kiseline ključni izvor emisije, potrebne su detaljnije informacije o korištenju direktnih mjerenja za izračunavanje nacionalnog faktora emisije. Ti podaci još uvijek nisu dostupni jer se ne provodi kontinuirano mjerenje emisije, pošto proizvođač nije na to obvezan zakonskom regulativom. Petrokemija će u budućnosti provoditi kontinuirana mjerenja emisije N_2O.

4.3.3.PROIZVODNJA OSTALIH KEMIKALIJA

4.3.3.1.Opis izvora emisije

Proizvodnja ostalih kemikalija, kao što je čađa, koks, etilen, dikloretilen, stiren, mogu biti izvori emisije CH_4. Iako mnogi izvori emisije CH_4 iz industrijskih procesa imaju mali doprinos emisiji, njihov zajednički doprinos može biti značajan.

4.3.3.2.Metodologija proračuna emisije

Emisije CH_4 iz Proizvodnje ostalih kemikalija izračunavaju se množenjem godišnje proizvodnje kemikalija s odgovarajućim faktorima predloženim u smjernicama *Revised 1996 IPCC Guidelines*. Podaci o godišnjim količinama proizvedenih kemikalija (Tablica 4.3-4) preuzeti su iz Godišnjih industrijskih izvješća Državnog zavoda za statistiku.

Godišnje emisije CH_4 iz Proizvodnje ostalih kemikalija u razdoblju 1990.-2010. prikazane su u Tablici 4.3-5.

Tablica 4.3-4: Proizvodnja ostalih kemikalija (1990.-2010.)

Godina	Čađa (t)	Etilen (t)	Dikloretilen (t)	Stiren (t)	Koks (t)
1990.	30.624	72.631	72.653	8.923	556.084
1991.	18.783	66.871	68.325	6.376	441.584
1992.	13.479	68.318	92.089	1.381	409.371
1993.	17.123	68.634	79.608	0	420.676
1994.	21.468	65.285	97.528	0	276.854
1995.	27.185	67.547	84.374	0	0
1996.	26.735	64.782	48.630	0	0
1997.	24.214	63.554	26.264	0	0
1998.	22.165	60.148	31.308	0	0
1999.	17.589	60.295	47.686	0	0
2000.	20.029	38.918	71.364	0	0
2001.	21.180	46.632	64.442	0	0
2002.	19.385	43.554	0	0	0
2003.	21.497	41.252	0	0	0
2004.	20.271	49.886	0	0	0
2005.	18.498	50.263	0	0	0
2006.	26.264	48.824	0	0	0
2007.	23.724	45.438	0	0	0
2008.	16.903	43.045	0	0	0
2009.	3.976	38.797	0	0	0
2010.	0	36.271	0	0	0

Tablica 4.3-5: Emisije CH_4 iz Proizvodnje ostalih kemikalija (1990.-2010.)

Godina	Emisije CH_4 iz Proizvodnje ostalih kemikalija (Gg)				
	Čađa	Etilen	Dikloretilen	Stiren	Koks
1990.	0,34	0,07	0,03	0,04	0,28
1991.	0,21	0,07	0,03	0,03	0,22
1992.	0,15	0,07	0,04	0,01	0,20
1993.	0,19	0,07	0,03	0	0,21
1994.	0,24	0,07	0,04	0	0,14
1995.	0,30	0,07	0,03	0	0
1996.	0,29	0,06	0,02	0	0
1997.	0,27	0,06	0,01	0	0
1998.	0,24	0,06	0,01	0	0
1999.	0,19	0,06	0,02	0	0
2000.	0,22	0,04	0,03	0	0
2001.	0,23	0,05	0,03	0	0
2002.	0,21	0,04	0	0	0
2003.	0,24	0,04	0	0	0
2004.	0,22	0,05	0	0	0
2005.	0,20	0,05	0	0	0
2006.	0,29	0,05	0	0	0
2007.	0,26	0,05	0	0	0
2008.	0,19	0,04	0	0	0
2009.	0,04	0,04	0	0	0
2010.	0	0,04	0	0	0

Godišnje emisije indirektnih stakleničkih plinova iz Proizvodnje ostalih kemikalija u razdoblju 1990.-2010. prikazane su u pregledu emisija indirektnih stakleničkih plinova iz ne-energetskih industrijskih procesa.

4.3.3.3.Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije

Nesigurnost procjene podataka o aktivnostima iznosi 7,5% (5-10%) bazirajući se na procjenama eksperta. Nesigurnost procjene faktora emisije iznosi 30%, bazirajući se na procjenama eksperta (detaljnije u Prilogu 5, Tablice A5-1, A5-2).

Emisije iz Proizvodnje ostalih kemikalija izračunate su koristeći istu metodologiju i isti izvor podataka za cijelo razdoblje proračuna.

4.3.3.4.Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC)

Tijekom pripreme inventara aktivnosti kontrole kvalitete su uglavnom fokusirane na cjelovitost i konzistentnost ulaznih podataka i izračunatih emisija te na odgovarajuću upotrebu notacijskih oznaka (eng. *notation keys*) u CRF tablicama.

Pošto ova aktivnost nije ključni izvor emisije, nisu definirane procedure kontrole i osiguranja kvalitete proračuna.

4.3.3.5.Rekalkulacija emisije

Rekalkulacija podataka iz proizvodnje polivinilklorida je izvršena za razdoblje 1994.-2000. te proizvodnje polistirena za 1996., 2001. te za razdoblje 2004.-2009. prema 'Izvješću o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske za 2009. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP).

4.3.3.6.Planirana poboljšanja proračuna emisije

U svrhu točnog izračuna emisije planira se provesti detaljnija analiza procesa proizvodnje ostalih kemikalija.

4.4. PROIZVODNJA METALA (CRF 2.C.)

4.4.1. PROIZVODNJA ŽELJEZA I ČELIKA

4.4.1.1. Opis izvora emisije

Primarna proizvodnja sirovog željeza u visokim pećima zaustavljena je 1992.

Proizvodnja čelika u elektrolučnim pećima (eng. *electric arc furnaces, EAF*) provodi se korištenjem 100%-tnog otpadnog materijala kao sirovine. Cilindrične elektrolučne peći opremljene su ugljikovim elektrodama. Vapnenac se dodaje kao dodatak za stvaranje legura. Stvaranjem strujnog kruga između elektroda generira se toplina za taljenje. Taljenje, oplemenjivanje i lijevanje čelika su procesi iz kojih potječu emisije prilikom proizvodnje čelika. Tijekom faze taljenja ugljikove elektrode se nalaze iznad otopljenog čelika pri čemu električni luk oksidira C u CO ili CO_2.

4.4.1.2. Metodologija proračuna emisije

<u>**Proizvodnja sirovog željeza**</u>

Emisije CO_2 se izračunavaju množenjem godišnje proizvodnje sirovog željeza s preporučenim (*default*) faktorom predloženim u smjernicama *Revised 1996 IPCC Guidelines* (1,6 tona CO_2/toni sirovog željeza).

Podaci o godišnjim količinama proizvedenog sirovog željeza preuzeti su iz Godišnjih industrijskih izvješća Državnog zavoda za statistiku i verificirani s podacima dobivenim od proizvođača[8].

Emisije CO_2 iz Proizvodnje sirovog željeza u 1990. iznose 335.000 tona, dok je u 1991. emitirano oko 111.000 tona CO_2. Emisije CO_2 nisu uključene u proračun emisija u Proizvodnji metala zbog izbjegavanja dvostrukog računanja emisije koja je prikazana u sektoru Energetika. Koks, koji se koristi u visokim pećima, prikazan je u energetskoj bilanci.

Proizvodnja čelika

Hrvatska ima dva proizvođača čelika. U 2009. godini, proizvodnja čelika jednog proizvođača je zaustavljena. Za izračun emisije CO_2 oba proizvođača korištena je metoda temeljena na godišnjoj potrošnji donora ugljika u elektrolučnim pećima. Korištena je metodologija predložena u dokumentu *Guidelines for the monitoring and reporting of greenhouse gas emissions pursuant to Directive 2003/87/EC*. Za razdoblje 2005.-2010. emisije CO_2 (koje su u postupku verifikacije budući da Hrvatska još nije u EU ETS sustavu) uključene su u inventar. Ista metodologija korištena je za čitavo razdoblje proračuna. Emisija CO_2 izračunava se pomoću faktora emisije u tonama CO_2 oslobođenih po toni donora ugljika (ulaznog materijala) i količine utrošenog ulaznog materijala. Faktor emisije ugljika temeljen je na gubitku (otpuštanju) ugljika sa donora. Ukupna emisija CO_2 izračunata je pomoću sljedeće jednadžbe:

$$\text{emisija } CO_2 \text{ (t } CO_2) = \sum (\text{podatak o aktivnosti}_{ulaz} * \text{faktor emisije}_{ulaz}) - \sum (\text{podatak o aktivnosti}_{izlaz} * \text{faktor emisije}_{izlaz})$$

Podaci o aktivnostima za glavne donore ugljika (otpadno željezo, čelični otpad, grafitne elektrode, karburit, naftni koks), koji su prikupljeni od proizvođača čelika, prikazani su u Tablici 4.4.-1. Ostali donori ugljika korišteni su u manjim količinama. Prirodni plin, dizel ulje i ukapljeni naftni plin korišteni su kao gorivo (Tablica 4.4.-2).

[8] Proizvodnja sirovog željeza u visokim pećima obustavljena je krajem 1991. zbog ratnih aktivnosti u okolici postrojenja.

Tablica 4.4-1: Potrošnja glavnih donora ugljika (ulazni materijali) u elektrolučnim pećima (1990.-2010.)

Godina	Otpadno željezo (t)	Čelični otpad (t)	Grafitne elektrode (t)	Karburit (t)	Naftni koks (t)
1990.	2.500	173.588	1.180	121	0
1991.	13.221	119.396	982	106	600
1992.	17.866	96.221	927	88	327
1993.	23.557	60.799	627	63	253
1994.	14.892	56.777	550	122	68
1995.	10.559	41.661	346	27	0
1996.	12.858	38.966	312	12	191
1997.	18.233	61.114	468	7	369
1998.	31.968	84.281	698	100	246
1999.	11.743	72.647	557	78	127
2000.	7.845	70.363	462	67	58
2001.	7.003	55.100	375	60	118
2002.	5.324	29.121	213	292	115
2003.	15.934	29.777	223	240	215
2004.	20.409	76.594	417	737	274
2005.	7.818	77.641	286	745	99
2006.	5.510	87.978	331	886	177
2007.	4.523	85.054	351	967	97
2008.	31.421	130.815	713	1.418	399
2009.	25.531	26.293	333	4	376
2010.	82.659	38.797	649	283	1.550

Tablica 4.4-2: Potrošnja ostalih donora ugljika (ulazni materijali) i goriva u elektrolučnim pećima (1990.-2010.)

Godina	Vapno (t)	Ostali donori ugljika* (t)	Prirodni plin (m^3)	Dizel ulje (t)	Ukapljeni naftni plinovi (t)
1990.	2.970	603	8.470.000	1.624	0
1991.	2.095	262	5.310.000	960	0
1992.	1.484	256	1.331.000	756	0
1993.	2.737	286	1.547.000	379	0
1994.	1.530	629	1.242.000	444	0
1995.	848	235	687.000	398	0
1996.	1.322	496	908.000	252	0
1997.	1.729	695	1.119.000	429	0
1998.	2.606	1.103	2.032.000	617	0
1999.	1.468	518	1.976.000	495	0
2000.	861	530	1.146.000	509	0
2001.	1.047	449	1.264.000	334	0
2002.	670	280	570.000	0	438
2003.	1.226	500	1.505.000	0	371
2004.	1.641	564	1.818.000	0	1.221
2005.	555	289	1.036.000	0	1.392
2006.	592	315	1.446.000	0	1.642
2007.	386	180	1.033.000	0	1.661
2008.	2.559	366	2.311.000	0	2.041
2009.	2.327	317	2.839.000	0	0
2010.	5.229	463	4.016.000	0	0

* ostali donori ugljika uključuju legure Fe-Cr, Fe-Mo, Fe-V, Fe-Si, Fe-Si-Mn i fluorit

Korišteni su preporučeni faktori emisije za glavne donore ugljika[9] (Tablica 4.4-3) i gorivo[10] (Tablica 4.4-4).

Tablica 4.4-3: EF za donore ugljika (ulazni materijali) u elektrolučnim pećima (1990.-2010.)

Donori ugljika	EF (t CO_2/t)
Otpadno željezo	0,15
Čelični otpad	0,008
Grafitna elektroda	3,00
Karburit	3,04
Naftni koks	3,19

[9] Vidi *2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*, Tablica 4.3 - EF izražen u tC/t pomnožen sa CO_2/C faktorom konverzije koji iznosi 3,664

[10] Vidi Prilog 8 (korišten je oksidacijski faktor OF = 1)

Tablica 4.4-4: EF i donje ogrjevne vrijednosti za gorivo u elektrolučnim pećima (1990.-2010.)

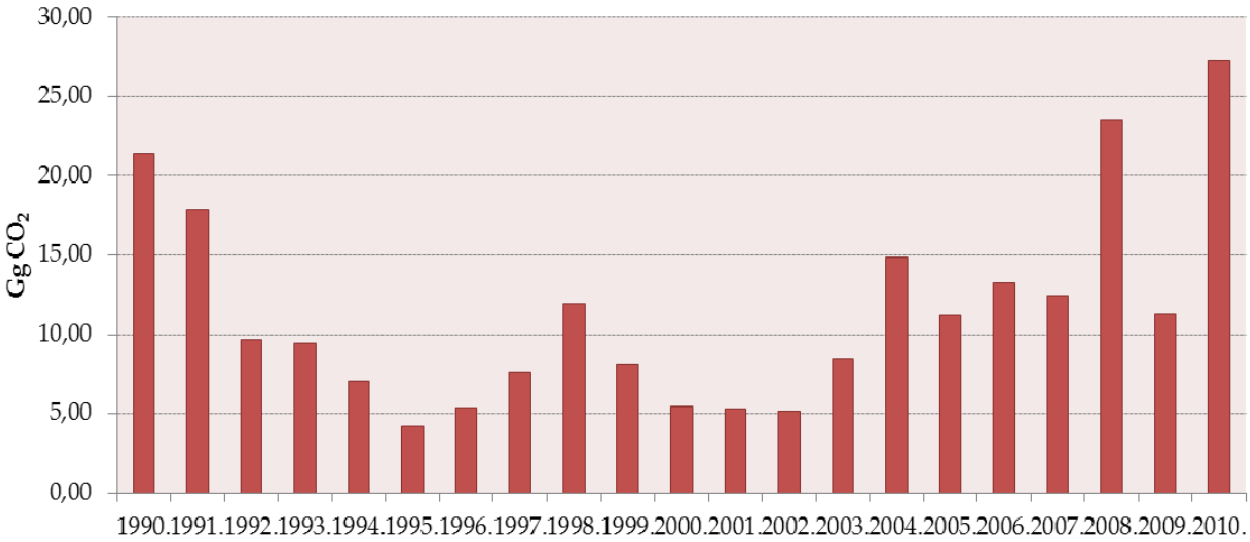
Gorivo	EF (t CO_2/TJ)	DOV (TJ/Gg)
Prirodni plin	56,1	34,00
Plin/Dizel ulje	74,07	42,71
Ukapljeni naftni plin	63,07	46,89

Podaci o proizvedenim količinama čelika prikupljeni su od dva proizvođača (Tablica 4.4.-5).

Tablica 4.4-5: Proizvodnja čelika (1990.-2010.)

Godina	Proizvodnja čelika (t)
1990.	171.148
1991.	119.734
1992.	101.944
1993.	74.082
1994.	63.355
1995.	45.370
1996.	45.754
1997.	69.895
1998.	103.204
1999.	75.877
2000.	69.641
2001.	56.169
2002.	32.789
2003.	40.942
2004.	86.105
2005.	73.640
2006.	80.517
2007.	76.252
2008.	138.865
2009.	46.264
2010.	103.427

Godišnje emisije CO_2 iz Proizvodnje čelika u razdoblju 1990.-2010. prikazane su na Slici 4.4-1.



Slika 4.4-1: Emisije CO_2 iz Proizvodnje čelika (1990.-2010.)

Emisije CO_2 varirale su tijekom promatranog razdoblja. Jedan od uzroka tome su i učestali prekidi proizvodnje, koji zahtijevaju povećanu potrošnju ulaznog materijala kod ponovnog započinjanja proizvodnje.

4.4.1.3.Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije

Nesigurnost procjene podataka o aktivnostima iznosi 7,5% (5-10%) bazirajući se na procjenama eksperta. Nesigurnost procjene emisije CO_2 u najvećoj mjeri odnosi se na korišteni faktor emisije. Nesigurnost procjene faktora emisije iznosi 30%, bazirajući se na procjenama eksperta (detaljnije u Prilogu 5, Tablice A5-1, A5-2).

Emisije iz Proizvodnje čelika izračunate su koristeći istu metodologiju i isti izvor podataka za čitavo razdoblje proračuna

4.4.1.4.Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC)

Tijekom pripreme inventara aktivnosti kontrole kvalitete su uglavnom fokusirane na cjelovitost i konzistentnost ulaznih podataka i izračunatih emisija te na odgovarajuću upotrebu notacijskih oznaka (eng. *notation keys*) u CRF tablicama.

Pošto ova aktivnost nije ključni izvor emisije, nisu definirane procedure kontrole i osiguranja kvalitete proračuna.

4.4.1.5. Rekalkulacija emisije

U ovom izvješću nema rekalkulacija za podsektor Proizvodnja željeza i čelika.

4.4.1.6. Planirana poboljšanja proračuna emisije

Budući da proizvodnja čelika nije ključni izvor emisije, ne postoji potreba za daljnjim poboljšanjem proračuna.

4.4.2.PROIZVODNJA FEROLEGURA

4.4.2.1.Opis izvora emisije

Ferolegure su legure željeza i metala kao što su silicij, mangan i krom. Do emisije CO_2 dolazi uslijed oksidacije metalurškog koksa zbog visoke temperature, pri čemu dolazi do reakcije željeza i legirajućih elemenata. Proizvodnja ferolegura zaustavljena je 2003.

4.4.2.2.Metodologija proračuna emisije

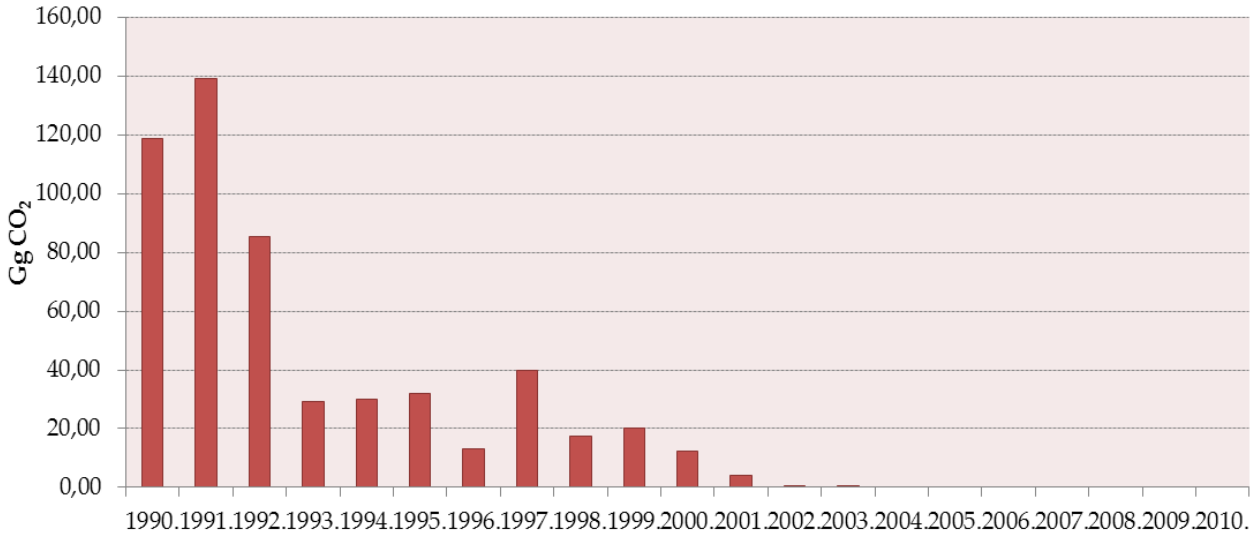
Viša razina proračuna temeljena na korištenju reducirajućih dodataka (agenata) koristi se za proračun emisije CO_2. Primjena više razine proračuna omogućuje izbjegavanje mogućeg dvostrukog računanja emisije koja je prikazana u sektoru Energetika. Reducirajući dodaci koji nisu uključeni u sektor Energetika, uključuju se u ovom sektoru.

Emisije CO_2 se izračunavaju množenjem godišnjih količina reducirajućih dodataka (Tablica 4.4-2) s preporučenim (*default*) faktorima emisije (3,1 tona CO_2/toni koksa iz kamenog ugljena za koksiranje; 3,6 tona CO_2/toni ugljene elektrode). Podaci o reducirajućim dodacima preuzeti su iz statističke baze podataka 'Inputi sirovina i materijala u industrijsku proizvodnju'. Metoda interpolacije korištena je za izračunavanje nedostatnih podatka za koks iz kamenog ugljena za koksiranje za razdoblje 1994.-1996. i 1999.-2001. Proizvodnja ferolegura zaustavljena je 2003.

Tablica 4.4-6: Reducirajući dodaci (1990.-2003.)

Godina	Koks iz kamenog ugljena za koksiranje (t)	Ugljene elektrode (t)
1990.	36.216	1.824
1991.	41.981	2.533
1992.	25.619	1.645
1993.	8.519	799
1994.	8.566	988
1995.	9.529	650
1996.	3.860	266
1997.	11.867	818
1998.	5.166	356
1999.	6.054	417
2000.	3.624	250
2001.	1.195	82
2002.	4	0,28
2003.	13	0,9

Godišnje emisije CO_2 iz Proizvodnje ferolegura u razdoblju 1990.-2010. prikazane su na slici 4.4-2.



Slika 4.4-2: Emisije CO_2 iz Proizvodnje ferolegura (1990.-2010.)

4.4.2.3.Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije

Nesigurnost procjene podataka o aktivnostima iznosi 7,5% (5-10%) bazirajući se na procjenama eksperta. Nesigurnost procjene faktora emisije iznosi 30%, bazirajući se na procjenama eksperta (detaljnije u Prilogu 5, Tablice A5-1, A5-2).

Emisije iz Proizvodnje ferolegura izračunate su koristeći istu metodologiju i isti izvor podataka za cijelo razdoblje proračuna, osim nedostatnih podatka koji su izračunati interpolacijom.

4.4.2.4.Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC)

Tijekom pripreme inventara aktivnosti kontrole kvalitete su uglavnom fokusirane na cjelovitost i konzistentnost ulaznih podataka i izračunatih emisija te na odgovarajuću upotrebu notacijskih oznaka (eng. *notation keys*) u CRF tablicama.

Pošto ova aktivnost nije ključni izvor emisije, nisu definirane procedure kontrole i osiguranja kvalitete proračuna.

4.4.2.5.Rekalkulacija emisije

U ovom je izvješću nema rekalkulacija emisije u sub-sektoru Proizvodnja ferolegura.

4.4.3. PROIZVODNJA ALUMINIJA

4.4.3.1.Opis izvora emisije

Primarni aluminij se proizvodi u dva koraka. Boksitna ruda se melje, pročišćava i kalcinira, uslijed čega nastaje aluminij oksid (Al_2O_3). Nakon toga se Al_2O_3 reducira do aluminija taljenjem, što rezultira emisijom nekoliko stakleničkih plinova, uključujući CO_2, i dva perfluorougljikovodika (PFC): CF4 i C_2F_6.

Proizvodnja primarnog aluminija zaustavljena je 1991. Korištene su dvije vrste peći – otvoreni i zatvoreni tip. Otvorene peći su starije, a većinom su one korištene za proizvodnju aluminija. Korišteno je ukupno 208 otvorenih peći s predpečnim anodama ('Alusuisse' tehnologija), s bočnim posluživanjem samohodnim strojevima, bez kompjutorskog upravljanja procesom. Krajem 1990. godine (9. mjesec) pušteno je u pogon 10 novih peći s predpečnim anodama ('Pechiney' tehnologija), s centralnim točkastim doziranjem glinice, kompjutorskim vođenjem procesa te maksimalnom mehanizacijom i automatizacijom.

4.4.3.2.Metodologija proračuna emisije

Količina emitiranog CO_2 izračunava se iz proizvodnje primarnog aluminija i specifične potrošnje ugljika koji oksidira do CO_2. Za redukciju Al_2O_3 korištene su predpečne anode. Oko 1,5 tona CO_2 se emitira za svaku tonu proizvedenog primarnog aluminija.

Podaci o proizvedenim količinama primarnog aluminija sakupljeni su direktnim anketiranjem proizvođača[11] .

Emisija CO_2 iz Proizvodnje aluminija u 1990. iznosi oko 111 Gg CO_2, dok je 1991. emitirano oko 76 Gg CO_2.

Emisije perfluorougljikovodika (PFC-a) iz Proizvodnje aluminija predstavljaju značajan izvor emisije, zbog visokog stakleničkog potencijala. Budući da su poznati jedino podaci o proizvodnji aluminija, emisije CF_4 i C_2F_6 su izračunate množenjem godišnjih proizvedenih količina aluminija s preporučenim (*default*) faktorima emisije (*Revised 1996 IPCC Guidelines*), koji iznose 1,7 kg/toni Al za CF_4 i 0,17 kg/toni Al zaC_2F_6 (*Side Worked Prebaked Anodes*). 820 Gg CO_2-eq CF_4 i 116 Gg CO_2-eq C2F_6 emitirano je 1990., dok je 563 Gg CO_2-eq CF_4 i 80 Gg CO_2-eq C_2F_6 emitirano 1991.

Sumporov heksafluorid (SF_6) se također koristi u proizvodnji aluminija, međutim zbog nedostatnosti podataka o potrošnji emisije SF_6 nisu izračunate.

4.4.3.3.Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije

Nesigurnost procjene emisije CO_2 u najvećoj mjeri odnosi se na korištenje preporučenog (*default*) faktora emisije. Točnija metodologija za izračunavanje emisije CO_2 temelji se na količini reducirajućih dodataka, odnosno količini predpečnih anoda korištenih u procesu. Međutim, ti podaci nisu dostupni. Korištenjem faktora emisije ovisnih o primijenjenoj tehnologiji (*Revised 1996 IPCC Guidelines*), uz točne podatke o proizvodnji aluminija, postiže se zadovoljavajuća točnost proračuna.

Nesigurnost procjene podataka o aktivnostima za CO_2 iznosi 3% (1-5%) bazirajući se na procjenama eksperta. Nesigurnost procjene faktora emisije za CO_2 iznosi 30%, bazirajući se na procjenama eksperta (detaljnije u Prilogu 5, Tablice A5-1, A5-2).

Veće nesigurnosti procjene odnose se na izračunavanje emisije PFC-a, budući da nisu provedena kontinuirana mjerenja emisije, a niti parametri procesa potrebni za proračun nisu dostupni. Preporučeni (*default*) faktori emisije primijenjeni su u proračunu. Nesigurnost procjene podataka o aktivnostima iznosi 30%, bazirajući se na procjenama eksperta. Nesigurnost procjene faktora emisije za PFC-e iznosi 50%, bazirajući se na procjenama eksperta.

Emisije iz Proizvodnje aluminija izračunate su koristeći istu metodologiju i isti izvor podataka za cijelo razdoblje proračuna.

[11]Potrebno je napomenuti kako je proizvodnja primarnog aluminija (elektroliza) zaustavljena krajem 1991. uglavnom zbog ratnih aktivnosti u blizini lokacije tvornice aluminija.

4.4.3.4.Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC)

Tijekom pripreme inventara aktivnosti kontrole kvalitete su uglavnom fokusirane na cjelovitost i konzistentnost ulaznih podataka i izračunatih emisija te na odgovarajuću upotrebu notacijskih oznaka (eng. *notation keys*) u CRF tablicama.

Pošto ova aktivnost nije ključni izvor emisije, nisu definirane procedure kontrole i osiguranja kvalitete proračuna.

4.5. OSTALA PROIZVODNJA (CRF 2.D.)

4.5.1. PROIZVODNJA PULPE I PAPIRA

4.5.1.1.Opis izvora emisije

Sulfatni, kiseli sulfitni i neutralni sulfitni polu-kemijski postupci koriste se u proizvodnji pulpe i papira. Sulfatni postupak koristio se u 1990., dok se kiseli sulfitni postupak koristio do 1994. Nakon toga, za proizvodnju papira korišten je jedino neutralni sulfitni polu-kemijski postupak

4.5.1.2.Metodologija proračuna emisije

Emisije indirektnih stakleničkih plinova preuzete su iz dokumenta 'Izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske za 2010. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP)'.

Godišnje emisije indirektnih stakleničkih plinova iz Proizvodnje pulpe i papira u razdoblju 1990.-2010. prikazane su u pregledu emisija indirektnih stakleničkih plinova iz ne-energetskih industrijskih procesa.

4.5.1.3.Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije

Nesigurnost faktora emisije i podataka o aktivnostima nije procijenjena za Proizvodnju pulpe i papira.

Emisije iz Proizvodnje pulpe i papira izračunate su koristeći istu metodologiju i isti izvor podataka za cijelo razdoblje proračuna.

4.5.1.4.Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC)

Tijekom pripreme inventara aktivnosti kontrole kvalitete su uglavnom fokusirane na cjelovitost i konzistentnost ulaznih podataka i izračunatih emisija te na odgovarajuću upotrebu notacijskih oznaka (eng. *notation keys*) u CRF tablicama.

Pošto ova aktivnost nije ključni izvor emisije, nisu definirane procedure kontrole i osiguranja kvalitete proračuna.

4.5.1.5.Rekalkulacija emisije

U ovom izvješću nema rekalkulacija emisije u sub-sektoru Proizvodnja pulpe i papira jer su računate emisije indirektnih stakleničkih plinova.

4.5.2. HRANA I PIĆE

4.5.2.1.Opis izvora emisije

Emisije NMHOS-a izračunavaju se za sljedeće aktivnosti Proizvodnje hrane i pića: kruha, vina piva i alkohola.

4.5.2.2.Metodologija proračuna emisije

Emisije NMHOS-a preuzete su iz dokumenta 'Izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske za 2010. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP)'.

Godišnje emisije NMHOS-a iz Proizvodnje hrane i pića u razdoblju 1990.-2010. prikazane su u pregledu emisija indirektnih stakleničkih plinova iz ne-energetskih industrijskih procesa.

4.5.2.3.Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije

Nesigurnost faktora emisije i podataka o aktivnostima nije procijenjena za Proizvodnju hrane i pića.

Emisije iz Proizvodnje hrane i pića izračunate su koristeći istu metodologiju i isti izvor podataka za cijelo razdoblje proračuna.

4.5.2.4.Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC)

Tijekom pripreme inventara aktivnosti kontrole kvalitete su uglavnom fokusirane na cjelovitost i konzistentnost ulaznih podataka i izračunatih emisija te na odgovarajuću upotrebu notacijskih oznaka (eng. *notation keys*) u CRF tablicama.

Pošto ova aktivnost nije ključni izvor emisije, nisu definirane procedure kontrole i osiguranja kvalitete proračuna.

4.5.2.5.Rekalkulacija emisije

U ovom izvješću nema rekalkulacija emisije u sub-sektoru Proizvodnja hrane i pića jer su računate emisije indirektnih stakleničkih plinova.

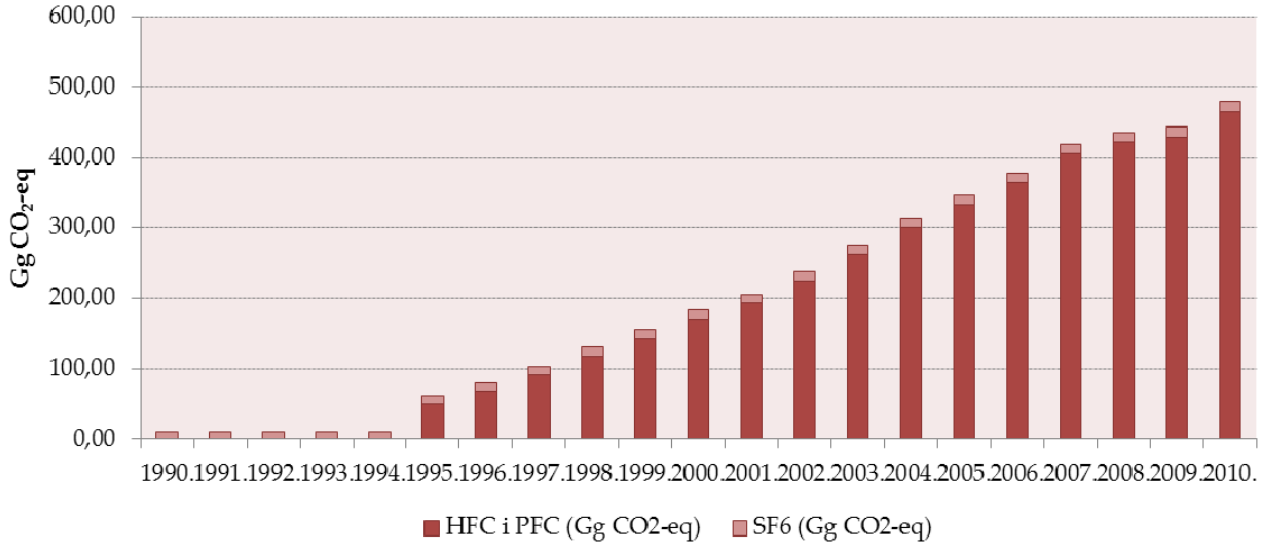
4.6. POTROŠNJA HALOGENIRANIH UGLJIKOVODIKA (HFC, PFC) I SF6 (CRF 2.F.)

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode (MZOIP) odgovorno je za nadzor potrošnje zamjenskih plinova i smjesa za rashladne plinove koji oštećuju ozonski omotač. Uredba o praćenju emisija stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj (N.n. 1/07) propisuje obavezu izvješćivanja potrebnih podataka o aktivnostima za svaki izvor emisije HFC-a, PFC-a i SF_6. Uredba o tvarima koje oštećuju ozonski sloj (N.n. 120/05) propisuje obvezu kontrole uvoza i izvoza tih plinova i dostavu očevidnika Ministarstvu zaštite okoliša i prirode. Ne postoji proizvodnja HFC-a u Hrvatskoj pa se zbog toga sve količine HFC-a uvoze. Male količine nekih supstanci se izvoze.

Republika Hrvatska ubraja se u zemlje iz članka 5. Montrealskog protokola te ima duži period za upotrebu CFC-a, HCFC-a i halona. Zbog toga je Hrvatska započela s korištenjem HFC-a 10 godina kasnije od ostalih zemalja koje se navode u Prilogu I.

Podroban opis proračuna stvarnih i potencijalnih emisija dan je u podsektorskim poglavljima.

Godišnje emisije HFC-a, PFC-a i SF_6 (Gg CO_2-eq) iz Potrošnje halogeniranih ugljikovodika i SF_6 u razdoblju 1990.-2010. prikazane su na slici 4.6-1. Prikazane su stvarne emisije plinova HFC-32, HFC-125, HFC-134a i HFC-143a te potencijalne emisije plinova HFC-23, PFC-14 i PFC-218, korištenih u Sustavima za hlađenje i klimatiziranje, stvarne emisije plinova HFC-227ea i HFC-125 te potencijalne emisije plina HFC-236fa korištenih u Sustavima i aparatima za gašenje požara, stvarne emisije plina HFC-134a korištenog u Aerosolima/Inhalatorima, potencijalne emisije HFC-152a korištenog za Potiskivanje pjena te stvarne emisije SF_6 korištenog u elektro opremi.



Slika 4.6-1: Emisije HFC-a i SF_6 (Gg CO_2-eq) iz Potrošnje halogeniranih ugljikovodika i SF_6 (1990.-2010.)

4.6.1. SUSTAVI ZA HLAĐENJE I KLIMATIZIRANJE

4.6.1.1.Opis izvora emisije

Pri potrošnji sintetičkih stakleničkih plinova u sustavima za hlađenje i klimatiziranje dolazi do njihove emisije. HFC-i (HFC-23, HFC-32, HFC-125, HFC-134a i HFC-143a) se u ovim sustavima koriste kao zamjenski plinovi rashladnim plinovima koji oštećuju ozonski omotač. Koriste se rashladni spojevi R-404A, R-407C, R-410A, R-413A, R-417A, R-422A, R-422D, R-437A, R-507A i RMO-89. Ne postoji proizvodnja HFC-a u Hrvatskoj pa se zbog toga sve količine HFC-a uvoze. Male količine nekih supstanci se izvoze.

4.6.1.2.Metodologija proračuna emisije

Stvarne i potencijalne emisije HFC-a korištenih u Sustavima za hlađenje i klimatiziranje izračunate su za razdoblje 1995.-2010. Potencijalna emisija PFC-a korištenih u Sustavima za hlađenje i klimatiziranje računata je od 2009. kada je započeta upotreba ovih plinova.

Za proračun stvarne emisije HFC-a korišteni su podaci o količini HFC-a u sustavima u funkciji (prosječna godišnja zaliha) za Kućne sustave za hlađenje (HFC-134-a), Komercijalne sustave za hlađenje (HFC-125, HFC-134a, HFC-143a), Transportne sustave za hlađenje (HFC-134a), Industrijske sustave za hlađenje (HFC-125, HFC-134a, HFC-32), Stacionarne sustave za klimatiziranje (HFC-125, HFC-134a, HFC-32) te Mobilne sustave za klimatiziranje (HFC-134a). Podaci za razdoblje 1995.-2010. dobiveni su od Ministarstva zaštite okoliša i prirode.

Prema dostupnim podacima, do sada nije bilo dekomisije ni odlaganja ovakve opreme jer je sva oprema još uvijek funkcionalna i u uporabi. Za proračun stvarnih emisija korišteni su preporučeni (*default*) faktori emisije (*Revised 1996 IPCC Guidelines).*

Podaci o uvozu i izvozu (potrošnja) HFC-a i PFC-a, korišteni za izračun potencijalnih emisija, dobiveni su od Ministarstva zaštite okoliša i prirode. Prema dobivenim podacima, potencijalna emisija HFC-a i PFC-a iz Sustava za hlađenje i klimatiziranje je izračunata za razdoblje 1996.-2010. (*Tier 1a* metodologija, *Revised 1996 IPCC Guidelines*).

Usporedbena analiza grupe zemalja sličnih nacionalnih karakteristika provedena je za razdoblje 1990.-1995. prema kojoj je definirano da ne dolazi do emisije HFC-a.

Godišnje stvarne emisije HFC-a, korištenih u Sustavima za hlađenje i klimatiziranje, za razdoblje 1990.-2010. prikazane su u Tablici 4.6-1.

Tablica 4.6-1: Emisije HFC-a (Gg CO_2-eq) (1995. – 2010.)

Izvor/Plin	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.	2000.	2001.	2002.
2.F.1. Sustavi za hlađenje i klimatiziranje								
Kućni sustavi za hlađenje								
HFC-134a	0,03	0,06	0,14	0,18	0,20	0,23	0,27	0,29
Komercijalni sustavi za hlađenje								
HFC-125	1,41	2,38	2,90	4,31	4,58	5,28	5,54	6,60
HFC-134a	0,13	0,22	0,26	0,39	0,42	0,48	0,50	0,60
HFC-143a	1,66	2,81	3,43	5,10	5,41	6,24	6,55	7,80
Transportni sustavi za hlađenje								
HFC-134a	24,38	26,33	29,90	32,50	39,00	44,85	55,58	66,95
Industrijski sustavi za hlađenje								
HFC-125	0,56	0,68	0,92	1,24	1,52	2,00	2,32	2,48
HFC-134a	0,33	0,42	0,58	0,92	1,00	1,16	1,66	1,83
HFC-32	0,55	0,66	0,90	1,20	1,48	1,96	2,26	2,41
Stacionarni sustavi za klimatiziranje								
HFC-125	0,31	0,51	0,99	1,28	1,71	2,08	2,40	2,56
HFC-134a	0,29	0,44	0,81	0,99	1,22	1,51	1,82	1,90
HFC-32	0,30	0,50	0,96	1,24	1,67	2,02	2,33	2,49
Mobilni sustavi za klimatiziranje								
HFC-134a	2,40	8,40	16,80	25,05	33,60	42,60	45,30	51,15

Tablica 4.6-1: Emisije HFC-a (Gg CO_2-eq) (1995. – 2010.), nastavak

Izvor/Plin	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
2.F.1. Sustavi za hlađenje i klimatiziranje								
Kućni sustavi za hlađenje								
HFC-134a	0,33	0,42	0,45	0,41	0,32	0,30	0,29	0,29
Komercijalni sustavi za hlađenje								
HFC-125	7,13	8,18	8,80	9,33	10,38	10,56	10,65	11,62
HFC-134a	0,65	0,74	0,80	0,85	0,94	0,96	0,97	1,06
HFC-143a	8,42	9,67	10,40	11,02	12,27	12,48	12,58	13,73
Transportni sustavi za hlađenje								
HFC-134a	80,93	93,93	105,30	113,75	124,80	133,25	134,88	144,30
Industrijski sustavi za hlađenje								
HFC-125	2,60	3,08	3,68	3,92	4,08	4,20	4,48	4,84
HFC-134a	1,91	2,25	2,66	2,83	2,83	2,91	3,00	3,41
HFC-32	2,53	2,99	3,58	3,81	3,97	4,09	4,36	4,71
Stacionarni sustavi za klimatiziranje								
HFC-125	2,80	3,23	3,60	3,94	4,20	4,31	4,34	4,45
HFC-134a	2,18	2,39	2,55	2,73	2,86	2,99	2,99	3,12
HFC-32	2,72	3,13	3,50	3,83	4,09	4,20	4,22	4,33
Mobilni sustavi za klimatiziranje								
HFC-134a	54,90	61,50	68,40	80,85	89,25	97,20	97,50	107,40

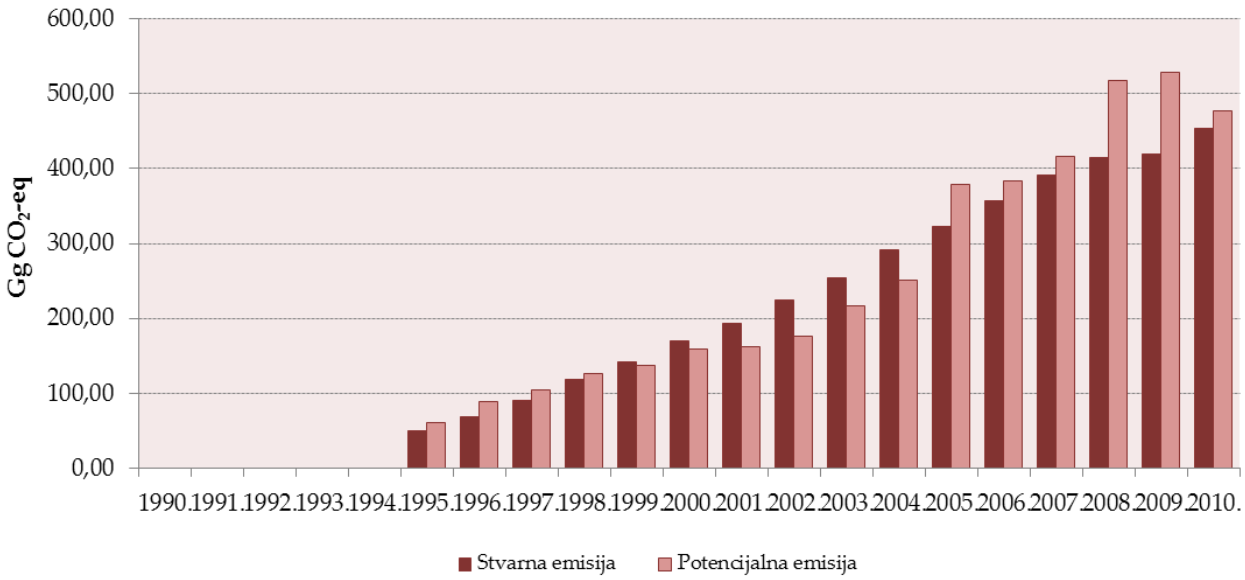
Usporedba stvarne i potencijalne emisije plinova HFC-32, HFC-125, HFC-134a i HFC-143a korištenih u Sustavima za hlađenje i klimatiziranje za razdoblje 1990.-2010. prikazana je u Tablici 4.6.-2 i na Slici 4.6.-2.

Tablica 4.6-2: Stvarne (S) i potencijalne (P) emisije HFC-a u Sustavima za hlađenje i klimatiziranje (Gg CO_2-eq) (1990 .– 2010.)

Godina	HFC-32		HFC-125		HFC-134a		HFC-143a		Ukupno (Gg CO_2-eq)	
	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P
1990.	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	**NO**	**NO**
1991.	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	**NO**	**NO**
1992.	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	**NO**	**NO**
1993.	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	**NO**	**NO**
1994.	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	**NO**	**NO**
1995.	0,55	1,42	6,39	21,08	35,99	14,35	6,32	23,71	**49,25**	**60,57**
1996.	0,75	3,32	9,99	34,41	46,79	19,86	10,67	31,62	**68,20**	**89,21**
1997.	1,21	3,47	13,47	38,81	63,04	24,60	13,04	37,54	**90,76**	**104,42**
1998.	1,59	4,27	19,12	48,47	78,01	26,83	19,36	47,42	**118,07**	**126,99**
1999.	2,05	4,12	21,86	51,46	98,04	28,91	20,55	53,35	**142,50**	**137,85**
2000.	2,58	5,22	26,19	60,06	118,07	33,70	23,71	59,28	**170,56**	**158,26**
2001.	2,98	4,24	28,74	57,09	136,62	40,25	24,90	61,26	**193,24**	**162,84**
2002.	3,18	5,54	32,60	63,92	159,51	44,20	29,64	63,23	**224,93**	**176,90**
2003.	3,41	7,27	35,08	80,25	183,17	51,84	32,01	77,06	**253,66**	**216,42**
2004.	3,98	8,37	40,57	92,54	209,71	60,68	36,75	88,92	**291,02**	**250,51**
2005.	4,60	5,74	45,02	117,01	234,00	110,24	39,52	145,54	**323,15**	**378,53**
2006.	4,97	7,34	48,12	125,69	261,91	101,30	41,89	148,43	**356,89**	**382,76**
2007.	5,24	9,04	52,26	140,73	287,34	106,39	46,63	160,51	**391,47**	**416,66**
2008.	5,39	14,83	53,40	183,10	308,65	131,82	47,42	187,46	**414,86**	**517,22**
2009.	5,58	13,23	54,50	183,51	311,51	134,00	47,82	198,48	**419,41**	**529,22**
2010.	5,88	7,65	58,54	155,93	337,44	121,86	52,17	191,75	**454,02**	**477,20**

U razdoblju 1999.-2004. dolazi do nekonzistentnosti u trendu potencijalnih emisija (stvarne emisije veće su od potencijalnih). Razlog tome leži u većoj nesigurnosti podataka, korištenih za izračun potencijalnih emisija, koji su dobiveni od MZOIP-a. Također, prema Nacionalnoj klasifikaciji koju propisuje Državni zavod za statistiku, HFC-i nisu precizno definirani, a podaci dobiveni iz Carinske uprave nisu upućivali na precizno definiranje tarifnih brojeva koji bi osigurali razlikovanje navedenih plinova od ostalih štetnih tvari koje su kontrolirane u okiru Montrealskog sporazuma.

Trenutno su dostupni samo podaci za proračun potencijalne emisije PFC-a. Stvarna emisija PFC-a nije izračunata. Potencijalna emisija PFC-a pribrojena je ukupnoj stvarnoj emisiji HFC-a.



Slika 4.6-2: Stvarna i potencijalna emisija HFC-a u Sustavima za hlađenje i klimatiziranje (Gg CO_2-eq) (1990.-2010.)

4.6.1.3.Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije

Nesigurnost procjene stvarne emisije plinova HFC 32, HFC 125, HFC 134a i HFC 143a iznosi 50% za podatke o aktivnostima i faktor emisije, bazirajući se na procjenama eksperta (detaljnije u Prilogu 5, Tablice A5-1, A5-2).

Emisije (stvarne i potencijalne) iz Potrošnje HFC-a u Sustavima za hlađenje i klimatiziranje izračunate su koristeći istu metodologiju i isti izvor podataka za cijelo razdoblje proračuna.

4.6.1.4.Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC)

Tijekom pripreme inventara aktivnosti kontrole kvalitete su uglavnom fokusirane na cjelovitost i konzistentnost ulaznih podataka i izračunatih emisija te na odgovarajuću upotrebu notacijskih oznaka (eng. *notation keys*) u CRF tablicama.

Potrošnja halogeniranih ugljika u Sustavima za hlađenje i klimatiziranje je ključni izvor emisije u Industrijskim procesima. Prema QC aktivnostima druge razine, provjereni su faktori emisije i podaci o aktivnostima za ključne izvore emisija. Zbog nekompletnosti podataka o aktivnostima, nisu definirane procedure kontrole i osiguranja kvalitete proračuna za sada, već je definiranje procedura predloženo kao poboljšanje koje je potrebno provesti u kratkoročnom razdoblju (poglavlje 4.6.1.6.).

4.6.1.5.Rekalkulacija emisije

Novi podaci dobiveni od MZOIP-a su korišteni za proračun potencijalnih emisija. Shodno tome, izvršena je rekalkulacija potencijalnih emisija iz Sustava za hlađenje i klimatiziranje za razdoblje 1995.-2009.

Uočena je pogreška u izračunu potencijalnih emisija plina HFC-125 za 2004. godinu te plina HFC-143a za 1998. godinu koje su ispravljene u ovom izvješću.

4.6.1.6.Planirana poboljšanja proračuna emisije

U svrhu točnog izračuna emisije potrebno je uskladiti Nacionalnu klasifikaciju aktivnosti koju propisuje Državni zavod za statistiku, sa ciljem preciznog definiranja HFC-a, PFC-a i SF_6, kao i carinskih tarifnih brojeva, čime bi se osiguralo razlikovanje navedenih plinova od ostalih štetnih tvari koje su kontrolirane u okviru Montrealskog protokola.

Stvarne i potencijalne emisije HFC-a i PFC-a izračunate su iz podataka dobivenih od MZOIP-a. Proračun stvarnih emisija izvršen je na temelju podataka o godišnjim zalihama HFC-a u sustavima u funkciji. Prema dostupnim podacima, do sada nije bilo dekomisije ni odlaganja ovakve opreme jer je sva oprema još uvijek funkcionalna i u uporabi.

Potencijalne emisije izračunate su na temelju podataka o godišnjoj potrošnji plinova. U razdoblju 1999.-2004. dolazi do nekonzistentnosti u trendu potencijalnih emisija (stvarne emisije veće su od potencijalnih). Razlog tomu leži u većoj nesigurnosti podataka, korištenih za izračun potencijalnih emisija, koji su dobiveni od MZOIP-a. Stoga, trend potencijalnih emisija treba biti dodatno istražen.

4.6.2. OSTALA POTROŠNJA HALOGENIRANIH UGLJIKOVODIKA (HFC) I SF_6

4.6.2.1.Opis izvora emisije

Do emisija dolazi prilikom potrošnje plinova HFC-125, HFC-227ea i HFC-236fa u Sustavima i aparatima za gašenje požara, HFC-152a u Potiskivanju pjena, HFC-134a u Aerosolima/Inhalatorima i SF_6 u visokonaponskoj električnoj opremi – rasklopna postrojenja i prekidači. U Hrvatskoj nema proizvodnje HFC-a ni SF_6, te se sve količine ovih plinova uvoze. Manje količine nekih od ovih tvari se izvoze. Svi podaci o HFC-ima i PFC-ima prikupljeni su od strane Ministarstva za zaštitu okoliša i prirode.

4.6.2.2.Metodologija proračuna emisije

Stvarne emisije HFC-227ea korištenog u Sustavima i aparatima za gašenje požara izračunate su za razdoblje 1995.-2010. Stvarne emisije HFC-125 korištenog u Sustavima i aparatima za gašenje požara te HFC-134a korištenog u Aerosolima/Inhalatorima izračunate su za razdoblje 2003.-2010. kada se započelo s uporabom ovih

plinova. Potencijalne emisije plina HFC-236fa korištenog u Sustavima i aparatima za gašenje požara izračunate su za razdoblje 2006.-2010.

Za proračun stvarne emisije HFC-a korišteni su podaci o količini HFC-a u sustavima u funkciji (prosječna godišnja zaliha) za Sustave i aparate za gašenje požara (HFC-227ea, HFC-125) i Aerosole/Inhalatore (HFC-134a). Podaci o plinovima HFC-236fa koji se koristi za Sustave i aparate za gašenje požara te HFC-152a koji se koristi za Potiskivanje pjena potrebni za izračun stvare emisije nisu dostupni za razdoblje 1995.-2010.

Prema dostupnim podacima, do sada nije bilo dekomisije ni odlaganja ovakve opreme jer je sva oprema još uvijek funkcionalna i u uporabi.

Za proračun stvarnih emisija korišteni su preporučeni (*default*) faktori emisije (*Revised 1996 IPCC Guidelines).* Potencijalne emisije (prema *Tier 1a* metodologiji, *Revised 1996 IPCC Guidelines*) iz Potiskivanja pjena i Sustava i aparata za gašenje požara izračunate su za razdoblje 2006.-2010. Nedostatni podaci o plinu HFC-152a korištenom za Potiskivanje pjena, za 2007. godinu procijenjeni su na temelju podataka iz 2006. godine. Podaci o plinu HFC-227ea korištenom u Sustavima i aparatima za gašenje požara nisu dostupni za razdoblje 1995.-2005. Nedostatni podaci za 2007. i 2008. godinu dobiveni su interpolacijom. Dostupni su podaci o HFC-125 korištenom u Sustavima i aparatima za gašenje požara za 2006. godinu.

Potencijalne emisije iz Aerosola/Inhalatora izračunate su za razdoblje 2003.-2010. kada se započelo s uporabom HFC-a u ovim sustavima. Utvrđeno je da se HFC-i nisu koristili kao otapala u razdoblju 1995.-2010.

Stvarne emisije HFC-a korištenih u Sustavima i aparatima za gašenje požara te u Aerosolima/Inhalatorima u razdoblju 1995.-2010. prikazane su u Tablici 4.6-3.

Tablica 4.6-3: Stvarne emisije HFC-a korištenih u Sustavima i aparatima za gašenje požara i Aerosolima/Inhalatorima, po plinu (Gg CO_2-eq) (1990. – 2010.)

Izvor/Plin	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.	2000.	2001.	2002.
2.F.2 Potiskivanje pjena								
Čvrsta pjena	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Meka pjena	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2.F.3 Sustavi i aparati za gašenje požara								
HFC-227ea	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,17	0,17
HFC-125	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2.F.4 Aerosoli/Inhalatori								
HFC-134a	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

Tablica 4.6-3: Stvarne emisije HFC-a korištenih u Sustavima i aparatima za gašenje požara i Aerosolima/Inhalatorima, po plinu (Gg CO_2-eq) (1990. – 2010.), nastavak

Izvor/Plin	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
2.F.2 Potiskivanje pjena								
Čvrsta pjena	NO	NO	NO	NE	NE	NE	NE	NE
Meka pjena	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2.F.3 Sustavi i aparati za gašenje požara								
HFC-227ea	0,17	0,17	0,20	0,44	0,93	0,21	1,38	1,62
HFC-125	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,056	0,112
2.F.4 Aerosoli/Inhalatori								
HFC-134a	9,17	8,89	10,06	7,61	12,65	7,16	7,89	10,15

Potencijale emisije HFC-152a koji se koristi za Potiskivanje pjena, HFC-125, HFC-227ea i HFC-236fa koji se koriste u Sustavima i aparatima za gašenje požara, HFC-134a koji se koristi u Aerosolima/Inhalatorima prikazane su u Tablici 4.6.4.

Tablica 4.6-4: Potencijalne emisije HFC-a korištenih za Potiskivanje pjena, Sustave i aparate za gašenje požare i Aerosole/Inhalatore (Gg CO_2-eq) (1990. – 2010.)

Izvor/Plin	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.	2000.	2001.	2002.
2.F.2 Potiskivanje pjena								
HFC-152a	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2.F.3 Sustavi i aparati za gašenje požara								
HFC-227ea	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
HFC-125	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
HFC-236fa	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2.F.4 Aerosoli/Inhalatori								
HFC-134a	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

Tablica 4.6-4: Potencijalne emisije HFC-a korištenih za Potiskivanje pjena, Sustave i aparate za gašenje požare i Aerosole/Inhalatore (Gg CO_2-eq) (1990. – 2010.), nastavak

Izvor/Plin	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
2.F.2 Potiskivanje pjena								
HFC-152a	NO	NO	NO	0,0001	0,0001	0,0001	6,41	5,05
2.F.3 Sustavi i aparati za gašenje požara								
HFC-227ea	NE	NE	NE	5,80	2,90	0,44	2,76	15,17
HFC-125	NO	NE	NE	3,55	NE	NE	NE	NE
HFC-236fa	NO	NO	NO	6,30	12,60	18,90	NO	NO
2.F.4 Aerosoli/Inhalatori								
HFC-134a	9,17	8,89	10,06	7,61	12,65	7,16	7,89	10,15

Određena količina plina SF_6 sadržana je u različitoj elektroopremi unutar pogona Hrvatske elektroprivrede (HEP-a) i Končar – Elektroindustrija d.d. Ukupna količina plina SF_6 se uvozi i koristi kao izolacijski medij u visokonaponskoj električnoj opremi – rasklopna postrojenja i prekidači. U Hrvatskoj nema proizvodnje plina SF_6.

Stvarne emisije plina SF_6 korištenog u visokonaponskim rasklopnim postrojenjima i opremi izračunate su korištenjem podataka o ukupnoj količini plina kojim je punjena rasklopna oprema i podataka o istjecanju plina i gubicima pri rukovanju s upotrijebljenim plinom. Navedeni podaci dostavljeni su iz pogona Hrvatske elektroprivrede (HEP-a) i Končar – Elektroindustrija d.d. Podaci o ukupnoj količini plina SF_6 kojim je punjena visokonaponska rasklopna oprema te podaci o istjecanju/gubicima SF_6 pri radu opreme kao i pri manipulaciji plinom kod ispitivanja opreme i postrojenja prije isporuke, dostavljeni su iz sljedećih pogona:

- HEP Proizvodnja d.o.o. (društvo s ograničenom odgovornošću s ishođenim dozvolama za obavljanje dvije energetske djelatnosti: proizvodnju električne energije za tarifne kupce i proizvodnju toplinske energije za centralne toplinske sustave gradova Zagreb, Osijek i Sisak);
- HEP-OPS (Operator prijenosnog sustava koji posjeduje dozvolu za obavljanje energetske djelatnosti prijenosa električne energije kao javne usluge – član HEP grupe);
- HEP ODS (Operator distribucijskog sustava koji je odgovoran za isporuku električne energije kupcima – član HEP grupe);
- Končar Grupa – Rasklopna oprema;
- Končar Grupa – Visokonaponski aparati i sklopovi.

Nedostatni podaci za 2010. godinu procijenjeni su na temelju podataka za 2009.

Potencijalne emisije SF_6 korištenog u visokonaponskim rasklopnim postrojenjima i opremi izračunate su samo za razdoblje 2006.-2010. zbog nedostupnosti podataka za prethodno razdoblje. Podaci o potrošnji plina za razdoblje 2006.-2010. dobiveni su od MZOIP-a.

Stvarne emisije SF_6, izražene u Gg CO_2-eq, za razdoblje 1990.-2010. prikazane su u Tablici 4.6-4.

Tablica 4.6-4: Emisije SF_6 (Gg CO_2-eq) (1990. – 2010.)

Godina	Emisija SF_6 (Gg CO_2-eq)
1990.	10,95
1991.	10,83
1992.	10,92
1993.	11,04
1994.	11,16
1995.	11,66
1996.	12,13
1997.	11,98
1998.	12,57
1999.	12,57
2000.	12,18
2001.	12,26
2002.	12,59
2003.	12,87
2004.	13,17
2005.	13,66
2006.	13,64
2007.	13,68
2008.	13,71
2009.	14,11
2010.	14,11

4.6.2.3.Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije

Nesigurnost procjene emisije HFC-a i SF_6 u najvećoj mjeri odnosi se na podatke o aktivnostima. Nesigurnost procjene potencijalne emisije HFC 152a, HFC 125, HFC 227ea i HFC 236fa te SF_6 iznosi 50% za podatke o aktivnostima i faktor emisije, bazirajući se na procjenama eksperta (detaljnije u Prilogu 5, Tablice A5-1, A5-2).

Emisije iz Potrošnje HFC-a u Sustavima i aparatima za gašenje požara i Aerosolima/Inhalatorima izračunate koristeći istu metodologiju za cijelo razdoblje proračuna. Emisije iz potrošnje SF_6 izračunate su koristeći istu metodologiju i isti izvor podataka za cijelo razdoblje proračuna.

4.6.2.4.Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC)

Tijekom pripreme inventara aktivnosti kontrole kvalitete su uglavnom fokusirane na cjelovitost i konzistentnost ulaznih podataka i izračunatih emisija te na odgovarajuću upotrebu notacijskih oznaka (eng. *notation keys*) u CRF tablicama.

Pošto ova aktivnost nije ključni izvor emisije, nisu definirane procedure kontrole i osiguranja kvalitete proračuna

4.6.2.5.Rekalkulacija emisije

Ispravljena je pogreška u unosu podataka u prošlom izvješću koji se odnose na potencijalne emisije plina HFC-227a iz Sustava i aparata za gašenje požara u 2007. i 2008. godini.

Uočena je pogreška u izračunu stvarih emisija SF_6 za 2008. g. koja je ispravljena u ovom izvješću.

4.6.2.6.Planirana poboljšanja proračuna emisije

U svrhu točnog izračuna emisije potrebno je uskladiti Nacionalnu klasifikaciju aktivnosti koju propisuje Državni zavod za statistiku, sa ciljem preciznog definiranja HFC-a, PFC-a i SF_6, kao i carinskih tarifnih brojeva, čime bi se osiguralo razlikovanje navedenih plinova od ostalih štetnih tvari koje su kontrolirane u okviru Montrealskog protokola.

Stvarne i potencijalne emisije HFC-a i PFC-a izračunate su iz podataka dobivenih od MZOIP-a. Proračun stvarnih emisija izvršen je na temelju podataka o godišnjim zalihama HFC-a i SF_6 u sustavima u funkciji. Trend stvarnih emisija treba biti dodatno istražen.

Potencijalne emisije iz Potiskivanja pjena i Sustava i aparata za gašenje požara za razdoblje 1995.-2005., te Aerosola/Inhalatora za razdoblje 1995.-2002. nisu izračunate zbog nedostatnih podataka. Nedostatni su i neki od podataka za razdoblje 2006.-2009, dok podaci dobiveni od MZOIP-a imaju visoku razinu nesigurnosti. Stoga, trend potencijalnih emisija treba biti dodatno istražen.

4.7.NE-ENERGETSKA UPORABA GORIVA (CRF 2.G.)

4.7.1.OPIS IZVORA EMISIJE

Ne-energetska potrošnja goriva (gorivo korišteno kao sirovina) predstavlja aktivnost gdje je jedan dio ili ukupni ugljik vezan u proizvodu, dok drugi dio oksidira uz emisiju u atmosferu. Gorivo se koristi kao sirovina u kemijskoj industriji (nafta, maziva, etan i ostalo), graditeljstvu (proizvodnja bitumena) i ostalim proizvodima, kao što je motorno ulje, masti i ostalo.

4.7.2.METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE

Sukladno preporukama ERT-a tijekom in-country revizije, emisije CO_2 iz ne-energetske uporabe nafte, maziva, etana i dr. isključene su iz inventara, budući da ne postoje informacije i detaljna dokumentacija o oksidaciji ili uporabi navedenih sirovina.

4.8. PREGLED EMISIJA

4.8.1. EMISIJE STAKLENIČKIH PLINOVA

Emisije stakleničkih plinova iz Industrijskih procesa za razdoblje 1990.-2010. prikazane su u tablici 4.8-1.

Tablica 4.8-1: Emisije stakleničkih plinova iz Industrijskih procesa (1990.-2010.)

Izvor	Godina	GHG	Emisija (Gg)	GWP[1]	Emisija (Gg CO_2-eq)	Postotak u Ind. procesima	Postotak u ukupnoj emisiji
Proizvodnja cementa	1990.	CO_2	1.085,79	1	1.085,79	28,56	3,45
	1991.		702,56		702,56	24,04	2,84
	1992.		826,23		826,23	32,49	3,58
	1993.		687,13		687,13	34,35	2,97
	1994.		841,87		841,87	37,84	3,79
	1995.		628,67		628,67	31,26	2,73
	1996.		684,69		684,69	32,82	2,90
	1997.		792,26		792,26	34,12	3,17
	1998.		852,93		852,93	40,58	3,40
	1999.		1.115,06		1.115,06	43,34	4,23
	2000.		1.243,59		1.243,59	43,60	4,77
	2001.		1.423,55		1.423,55	49,56	5,22
	2002.		1.392,12		1.392,12	49,11	4,92
	2003.		1.383,62		1.383,62	48,19	4,63
	2004.		1.470,38		1.470,38	45,51	4,91
	2005.		1.499,86		1.499,86	45,74	4,96
	2006.		1.588,04		1.588,04	46,32	5,17
	2007.		1.611,88		1.611,88	44,64	4,98
	2008.		1.526,87		1.526,87	42,70	4,92
	2009.		1.224,17		1.224,17	41,22	4,21
	2010.		1.198,26		1.198,26	37,08	4,19
Proizvodnja vapna	1990.	CO_2	153,44	1	153,44	4,04	0,49
	1991.		113,60		113,60	3,89	0,46
	1992.		75,12		75,12	2,95	0,33
	1993.		83,60		83,60	4,18	0,36
	1994.		85,49		85,49	3,84	0,39
	1995.		82,79		82,79	4,12	0,36
	1996.		112,92		112,92	5,41	0,48
	1997.		122,85		122,85	5,29	0,49
	1998.		132,79		132,79	6,32	0,53
	1999.		121,12		121,12	4,71	0,46
	2000.		136,29		136,29	4,78	0,52
	2001.		167,54		167,54	5,83	0,61
	2002.		186,67		186,67	6,58	0,66
	2003.		177,40		177,40	6,18	0,59
	2004.		191,10		191,10	5,92	0,64

Tablica 4.8-1: Emisije stakleničkih plinova iz Industrijskih procesa (1990.-2010.), nastavak

Izvor	Godina	GHG	Emisija (Gg)	GWP[1]	Emisija (Gg CO_2-eq)	Postotak u Ind. procesima	Postotak u ukupnoj emisiji
Proizvodnja vapna	2005.	CO_2	205,68	1	205,68	6,27	0,68
	2006.		250,68		250,68	7,31	0,82
	2007.		260,81		260,81	7,22	0,81
	2008.		255,93		255,93	7,16	0,82
	2009.		164,55		164,55	5,54	0,57
	2010.		151,53		151,53	4,69	0,53
Uporaba vapnenca i dolomita	1990.	CO_2	51,49	1	51,49	1,35	0,16
	1991.		32,72		32,72	1,12	0,13
	1992.		14,64		14,64	0,58	0,06
	1993.		13,82		13,82	0,69	0,06
	1994.		21,53		21,53	0,97	0,10
	1995.		17,39		17,39	0,86	0,08
	1996.		17,65		17,65	0,85	0,07
	1997.		11,89		11,89	0,51	0,05
	1998.		15,22		15,22	0,72	0,06
	1999.		14,13		14,13	0,55	0,05
	2000.		15,94		15,94	0,56	0,06
	2001.		18,78		18,78	0,65	0,07
	2002.		25,60		25,60	0,90	0,09
	2003.		24,23		24,23	0,84	0,08
	2004.		26,17		26,17	0,81	0,09
	2005.		26,70		26,70	0,81	0,09
	2006.		24,23		24,23	0,71	0,08
	2007.		21,78		21,78	0,60	0,07
	2008.		25,67		25,67	0,72	0,08
	2009.		30,46		30,46	1,03	0,10
	2010.		36,76		36,76	1,14	0,13
Proizvodnja i uporaba dehidratizirane sode	1990.	CO_2	25,74	1	25,74	0,68	0,08
	1991.		21,75		21,75	0,74	0,09
	1992.		12,76		12,76	0,50	0,06
	1993.		12,54		12,54	0,63	0,05
	1994.		15,21		15,21	0,68	0,07
	1995.		14,39		14,39	0,72	0,06
	1996.		13,86		13,86	0,66	0,06
	1997.		11,33		11,33	0,49	0,05
	1998.		12,71		12,71	0,60	0,05
	1999.		12,08		12,08	0,47	0,05
	2000.		11,78		11,78	0,41	0,05
	2001.		14,57		14,57	0,51	0,05
	2002.		14,02		14,02	0,49	0,05
	2003.		16,59		16,59	0,58	0,06
	2004.		18,24		18,24	0,56	0,06
	2005.		19,55		19,55	0,68	0,06

Tablica 4.8-1: Emisije stakleničkih plinova iz Industrijskih procesa (1990.-2010.), nastavak

Izvor	Godina	GHG	Emisija (Gg)	GWP[1]	Emisija (Gg CO_2-eq)	Postotak u Ind. procesima	Postotak u ukupnoj emisiji
Proizvodnja i uporaba dehidratizirane sode	2006.	CO_2	17,63	1	17,63	0,60	0,06
	2007.		16,02		16,02	0,51	0,05
	2008.		16,38		16,38	0,44	0,05
	2009.		17,45		17,45	0,46	0,06
	2010.		19,95		19,95	0,59	0,07
Proizvodnja amonijaka	1990.	CO_2	466,01	1	466,01	12,26	1,48
	1991.		447,00		447,00	15,30	1,81
	1992.		575,22		575,22	22,62	2,49
	1993.		446,83		446,83	22,34	1,93
	1994.		450,03		450,03	20,23	2,03
	1995.		438,77		438,77	21,82	1,91
	1996.		476,59		476,59	22,84	2,02
	1997.		517,83		517,83	22,30	2,07
	1998.		388,43		388,43	18,48	1,55
	1999.		492,14		492,14	19,13	1,87
	2000.		497,96		497,96	17,46	1,91
	2001.		403,70		403,70	14,06	1,48
	2002.		363,78		363,78	12,83	1,28
	2003.		409,38		409,38	14,26	1,37
	2004.		495,43		495,43	15,34	1,65
	2005.		484,65		484,65	14,78	1,60
	2006.		477,34		477,34	13,92	1,55
	2007.		521,51		521,51	14,44	1,61
	2008.		530,39		530,39	14,83	1,71
	2009.		445,19		445,19	14,99	1,53
	2010.		501,33		501,33	15,52	1,75
Proizvodnja dušične kiseline	1990.	N_2O	2,59	310	803,89	21,15	2,56
	1991.		2,28		706,05	24,16	2,85
	1992.		2,98		923,19	36,31	4,00
	1993.		2,24		695,91	34,79	3,01
	1994.		2,43		752,57	33,82	3,39
	1995.		2,33		723,70	35,98	3,14
	1996.		2,17		673,86	32,30	2,86
	1997.		2,28		708,21	30,50	2,84
	1998.		1,72		533,19	25,37	2,13
	1999.		2,03		629,16	24,45	2,39
	2000.		2,39		740,39	25,96	2,84
	2001.		2,01		622,72	21,68	2,28
	2002.		1,95		604,48	21,32	2,14
	2003.		1,84		569,79	19,84	1,91
	2004.		2,24		695,34	21,52	2,32
	2005.		2,19		678,84	20,70	2,24
	2006.		2,17		671,21	19,58	2,18

Tablica 4.8-1: Emisije stakleničkih plinova iz Industrijskih procesa (1990.-2010.), nastavak

Izvor	Godina	GHG	Emisija (Gg)	GWP[1]	Emisija (Gg CO_2-eq)	Postotak u Ind. procesima	Postotak u ukupnoj emisiji
Proizvodnja dušične kiseline	2007.	N_2O	2,39	310	741,40	20,53	2,29
	2008.		2,44		756,66	21,16	2,44
	2009.		2,04		632,25	21,29	2,18
	2010.		2,63		814,37	25,20	2,85
Proizvodnja ostalih kemikalija	1990.	CH_4	0,75	21	15,80	0,42	0,05
	1991.		0,55		11,49	0,39	0,05
	1992.		0,46		9,74	0,38	0,04
	1993.		0,50		10,48	0,52	0,05
	1994.		0,48		10,06	0,45	0,05
	1995.		0,40		8,41	0,42	0,04
	1996.		0,38		7,94	0,38	0,03
	1997.		0,34		7,15	0,31	0,03
	1998.		0,32		6,65	0,32	0,03
	1999.		0,27		5,73	0,22	0,02
	2000.		0,29		6,04	0,21	0,02
	2001.		0,31		6,41	0,22	0,02
	2002.		0,26		5,39	0,19	0,02
	2003.		0,28		5,83	0,20	0,02
	2004.		0,27		5,73	0,18	0,02
	2005.		0,25		5,33	0,16	0,02
	2006.		0,34		7,09	0,21	0,02
	2007.		0,31		6,43	0,18	0,02
	2008.		0,23		4,81	0,13	0,02
	2009.		0,08		1,73	0,06	0,01
	2010.		0,08		1,68	0,05	0,01
Proizvodnja čelika	1990.	CO_2	21,45	1	21,45	0,56	0,07
	1991.		17,86		17,86	0,61	0,07
	1992.		9,65		9,65	0,38	0,04
	1993.		9,46		9,46	0,47	0,04
	1994.		7,06		7,06	0,32	0,03
	1995.		4,24		4,24	0,21	0,02
	1996.		5,36		5,36	0,26	0,02
	1997.		7,64		7,64	0,33	0,03
	1998.		11,96		11,96	0,57	0,05
	1999.		8,06		8,06	0,31	0,03
	2000.		5,43		5,43	0,19	0,02
	2001.		5,27		5,27	0,18	0,02
	2002.		5,14		5,14	0,18	0,02
	2003.		8,47		8,47	0,29	0,03
	2004.		14,89		14,89	0,46	0,05
	2005.		11,24		11,24	0,34	0,04
	2006.		13,25		13,25	0,39	0,04
	2007.		12,42		12,42	0,34	0,04

Tablica 4.8-1: Emisije stakleničkih plinova iz Industrijskih procesa (1990.-2010.), nastavak

Izvor	Godina	GHG	Emisija (Gg)	GWP[1]	Emisija (Gg CO_2-eq)	Postotak u Ind. procesima	Postotak u ukupnoj emisiji
Proizvodnja čelika	2008.	CO_2	23,51	1	23,51	0,66	0,08
	2009.		11,30		11,30	0,38	0,04
	2010.		27,27		27,27	0,84	0,10
Proizvodnja ferolegura	1990.	CO_2	118,84	1	118,84	3,13	0,38
	1991.		139,26		139,26	4,77	0,56
	1992.		85,34		85,34	3,35	0,37
	1993.		29,29		29,29	1,46	0,13
	1994.		30,11		30,11	1,35	0,14
	1995.		31,88		31,88	1,58	0,14
	1996.		12,92		12,92	0,62	0,05
	1997.		36,79		36,79	1,71	0,16
	1998.		16,01		16,01	0,83	0,07
	1999.		18,77		18,77	0,79	0,08
	2000.		11,24		11,24	0,43	0,05
	2001.		3,70		3,70	0,14	0,01
	2002.		0,01		0,01	0,00	0,000047
	2003.		0,04		0,04	0,00	0,00015
	2004.-2010.		-		-	-	-
Proizvodnja aluminija	1990.	CO_2	111,37	1	111,37	2,93	0,35
	1991.		76,40		76,40	2,61	0,31
	1992.-2010.		-		-	-	-
	1990.	CF_4	0,13	6500	820,44	21,58	2,61
	1991.		0,09		562,79	19,26	2,27
	1992 .-2010.		-		-	-	-
	1990.	C_2F_6	0,013	9200	116,12	3,05	0,37
	1991.		0,009		79,66	2,73	0,32
	1992 .-2010.		-		-	-	-
Potrošnja HFC-a, PFC-a i SF_6	1990.	HFC PFC SF_6	[2]	[2]	10,95	0,29	0,03
	1991.				10,83	0,37	0,04
	1992.				10,92	0,43	0,05
	1993.				11,04	0,55	0,05
	1994.				11,16	0,50	0,05
	1995.				61,02	3,03	0,27
	1996.				80,45	3,86	0,34
	1997.				102,85	4,43	0,41
	1998.				130,76	6,22	0,52
	1999.				155,19	6,03	0,59
	2000.				182,86	6,41	0,70
	2001.				205,67	7,16	0,75

Tablica 4.8-1: Emisije stakleničkih plinova iz Industrijskih procesa (1990.-2010.), nastavak

Izvor	Godina	GHG	Emisija (Gg)	GWP[1]	Emisija (Gg CO_2-eq)	Postotak u Ind. procesima	Postotak u ukupnoj emisiji
Potrošnja HFC-a, PFC-a i SF_6	2002.	HFC PFC SF_6	[2]	[2]	237,70	8,38	0,84
	2003.				275,90	9,61	0,92
	2004.				313,28	9,70	1,05
	2005.				347,09	10,59	1,15
	2006.				378,60	11,04	1,23
	2007.				418,75	11,60	1,29
	2008.				435,96	12,19	1,40
	2009.				443,05	14,92	1,52
	2010.				480,05	14,86	1,68

[1] Staklenički potencijal – odnosi se na vremensko razdoblje od 100 godina

[2] HFC-32 (GWP=650); HFC-125 (GWP=2800); HFC-134a (GWP=1300); HFC-143a (GWP=3800); HFC-152a (GWP=130); HFC-227ea (GWP=2900); HFC-236fa (GWP=6300); PFC-218 (GWP=8830); SF_6 (GWP=23900) – predočena je ukupna stvarna emisija HFC-a i SF_6 i potencijalna emisija PFC-a

4.8.2. INDIREKTNI STAKLENIČKI PLINOVI

Neki ne-energetski industrijski procesi uzrokuju emisije prekurzora ozona i aerosola, uključujući ugljikov monoksid (CO), dušikov oksid (NOx), ne-metanske hlapive organske spojeve (NMHOS) i sumporov dioksid (SO_2) (Tablica 4.8-2).

Emisije indirektnih stakleničkih plinova preuzete su iz dokumenta 'Izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske za 2010. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP)'.

Tablica 4.8-2: Indirektni stakleički plinovi iz različitih industrijskih procesa

Plin	Industrijski proces
SO_2	Proizvodnja cementa
	Proizvodnja ostalih kemikalija
	Proizvodnja pulpe i papira
NO_x	Proizvodnja dušične kiseline
	Proizvodnja ostalih kemikalija
	Proizvodnja pulpe i papira
CO	Pokrivanje krovova asfaltom
	Proizvodnja amonijaka
	Proizvodnja ostalih kemikalija
	Proizvodnja pulpe i papira
NMHOS	Pokrivanje krovova asfaltom
	Asfaltiranje prometnica
	Proizvodnja stakla
	Proizvodnja ostalih kemikalija
	Proizvodnja pulpe i papira
	Proizvodnja pića
	Proizvodnja hrane

Godišnje emisije indirektnih stakleničkih plinova za razdoblje 1990.-2010. prikazane su u tablici 4.8-3.

Tablica 4.8-3: Emisije indirektnih stakleničkih plinova iz Industrijskih procesa (1990.-2010.)

Godina	SO_2 (Gg)	NO_x (Gg)	CO (Gg)	NMHOS (Gg)
1990.	2,57	2,76	41,71	24,01
1991.	1,75	2,42	26,30	20,85
1992.	1,54	2,82	14,87	13,21
1993.	1,42	2,32	18,35	11,92
1994.	1,82	2,48	22,94	9,00
1995.	1,63	2,62	28,35	9,32
1996.	1,58	2,53	27,98	10,56
1997.	1,65	2,64	25,67	8,88
1998.	1,48	2,24	25,76	8,41
1999.	1,87	2,44	22,48	8,41
2000.	2,05	2,78	32,10	7,78
2001.	2,04	2,09	26,26	6,94
2002.	2,17	2,17	29,17	7,61
2003.	1,86	2,41	30,96	7,22
2004.	2,07	2,77	20,35	7,78
2005.	2,07	8,30	19,79	8,73
2006.	1,90	9,49	41,81	8,34
2007.	2,05	10,05	37,99	6,25
2008.	2,41	9,21	12,75	5,94
2009.	1,77	6,96	2,34	5,27
2010.	1,30	5,76	3,42	5,42

4.9. LITERATURA

Državni zavod za statistiku, Godišnja industrijska izvješća (1990 – 2010), Zagreb

Državni zavod za statistiku, Statistički ljetopisi (1990-2010), Zagreb

CROATIA CEMENT g.i.u (2007) Izvještaj: Podaci za izračunavanje emisije CO_2 iz proizvodnje Portland cementa, u okviru studije Hrvatska industrija cementa i klimatske promjene, EKONERG, Zagreb

Agencija za zaštitu okoliša (2012) Izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske za 2010. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP), EKONERG, Zagreb

FCC/IRR/2008/HRV Report of the review of the initial report of Croatia, 26 August 2009

FCCC/ARR/2008/HRV Report of the initial review of the greenhouse gas inventories of Croatia submitted in 2007 and 2008, 5 November 2009 (advance version)

FCCC/ARR/2009/HRV Report of the individual review of the greenhouse gas inventory of Croatia submitted in 2009 Centralized Review Report

FCCC/ARR/2010/HRV Report of the individual review of the annual submission of Croatia submitted in 2010, 20 January 2011

IPCC (2000) Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories, Japan

IPCC/UNEP/OECD/IEA (1997) Greenhouse Gas Inventory Workbook, Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 2, United Kingdom

IPCC/UNEP/OECD/IEA (1997) Greenhouse Gas Inventory Reference Manual, Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 3, United Kingdom

ISTRA CEMENT d.d. (2008) Izvještaj: Podaci za izračunavanje emisije CO_2 iz proizvodnje Portland i Aluminatnog cementa, u okviru studije Program smanjenja emisije ugljikovog dioksida iz Tvornice cementa ISTRA CEMENT d.d., EKONERG, Zagreb

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode (2011) National Inventory Report 2009, Croatian greenhouse gas inventory for the period 1990 – 2009, EKONERG, Zagreb

Ministarstvo zaštite okoliša i proirode (2010) Peto nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj Konvenciji Ujedinjenih Naroda o promjeni klime (UNFCCC), Zagreb

PROMINS g.i.u (2008) Izvještaj: Podaci za izračunavanje emisije CO_2 iz proizvodnje vapna, u okviru studije Hrvatska industrija vapna i promjena klime, EKONERG, Zagreb

Izvještaji o podacima potrebnim za proračun emisije SF_6 (2010) - HEP Proizvodnja d.o.o., HEP-OPS (Operator prijenosnog sustava), HEP ODS (Operator distribucijskog sustava), Končar Grupa – Rasklopna oprema

5.UPORABA OTAPALA I OSTALIH PROIZVODA (CRF sektor 3)

5.1. UPORABA OTAPALA

5.1.1. OPIS IZVORA EMISIJE

Pri korištenju otapala i ostalih proizvoda dolazi do emisije ne-metanskih hlapivih organskih spojeva (NMHOS), oko 15% od ukupnih antropogenih emisija. Do emisije NMHOS dolazi uporabom boja i lakova, pri procesu odmašćivanja i suhog čišćenja, pri proizvodnji ili procesiranju kemijskih proizvoda, u tiskarskoj industriji, primjeni ljepila, primjeni otapala u kućanstvima i u svim drugim aktivnostima u kojima dolazi do primjene otapala.

U atmosferi dolazi do oksidacije NMHOS, a kao posljedica toga emitira se CO_2.

Uporabom N_2O u medicini (anestezija) i u drugim potencijalnim izvorima (proizvodi u obliku aerosola) dolazi do emisije N_2O.

Emisije NMHOS, CO_2 i N_2O su uključene u proračun u ovom sektoru.

5.1.2. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE

NMHOS emisije

Izračunavanje emisije NMHOS iz Uporabe otapala (*EMEP-CORINAIR Emission Inventory Guidebook*) provodi se na temelju određivanja količine otapala sadržanog u proizvodu. Emisije NMHOS preuzete su iz dokumenta 'Izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske za 2010. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP)'. Emisije NMHOS se izračunavaju korištenjem jednostavne metodologije. Za sve kategorije koriste se preporučeni (*default*) faktori emisije (*EMEP-CORINAIR Emission Inventory Guidebook*). Za neke aktivnosti (odmašćivanje i suho čišćenje, uporaba farmaceutskih proizvoda, primjena otapala u kućanstvima) izračunavanje NMHOS emisija temelji se na broju stanovnika. Podaci o aktivnostima za ostale izvore emisija preuzeti su iz Godišnjih industrijskih izvješća Državnog zavoda za statistiku.

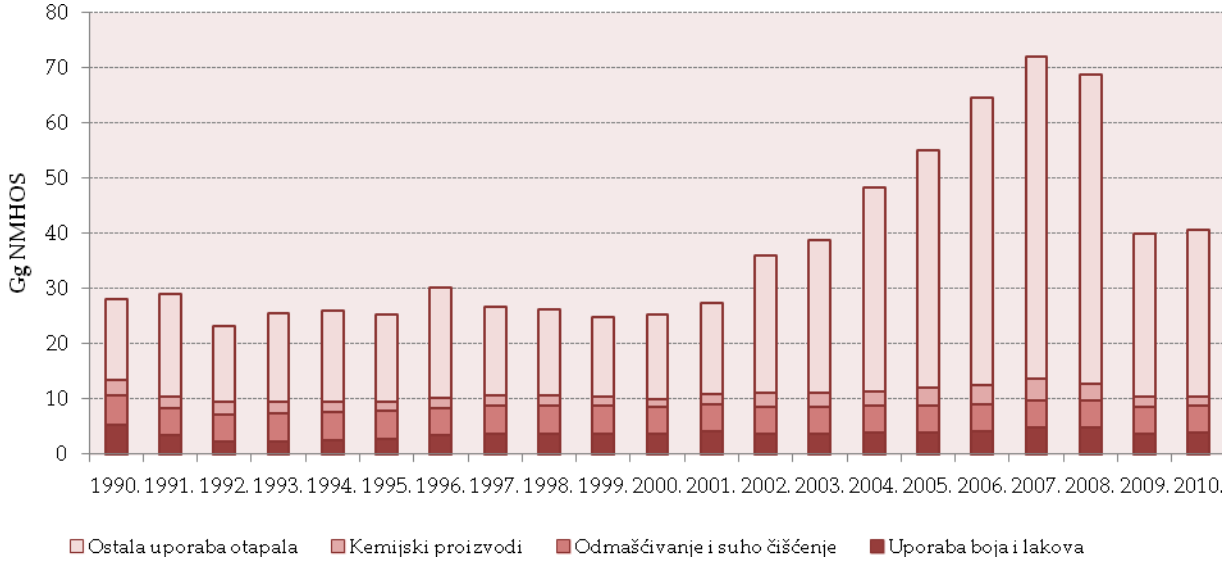
Podaci o aktivnosti i faktori emisije prikazani su u Tablici 5.1-1.

Tablica 5.1-1: Emisije NMHOS iz Uporabe otapala i ostalih proizvoda (Gg) (1990.-2010.)

Izvor emisije	Podatak o aktivnosti, t (1000 st*)																					EF, kg/t (st.)
	1990.	1991.	1992.	1993.	1994.	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	1990.-2010.
Uporaba boja																						
Uporaba boja	21.955	13.872	9.145	9.066	10.797	11.083	13.934	15.003	15.472	15.193	15.107	16.793	15.172	15.331	15.857	16.393	17.318	20.097	19.716	15.186	16.395	500
Odmašćivanje i suho čišćenje																						
Odmašćivanje metala*	4.778	4.513	4.470	4.641	4.649	4.669	4.494	4.572	4.501	4.554	4.381	4.437	4.443	4.442	4.439	4.442	4.440	4.436	4.434	4.429	4.418	0,85
Suho čišćenje*	4.778	4.513	4.470	4.641	4.649	4.669	4.494	4.572	4.501	4.554	4.381	4.437	4.443	4.442	4.439	4.442	4.440	4.436	4.434	4.429	4.418	0,25
Proizvodnja i prerada kemijskih proizvoda																						
Poliesterske smole	6.047	4.159	3.523	2.570	2.546	2.225	3.367	7.022	8.258	5.609	12.848	9.661	14.693	9.704	10.948	10.886	14.112	16.548	16.548	13.989	7.268	40
Polivinilklorid	30.718	20.341	19.977	15.147	5.508	5.346	5.335	5.214	4.164	2.898	1.462	1.036	8.387	8.387	10.064	9.396	8.045	8.607	9.341	6.815	4.670	40
Poliuretan	3.763	2.798	1.676	2.046	2.462	2.909	1.822	1.754	1.829	1.830	1.860	2.750	5.611	2.925	2.484	2.919	2.360	1.873	1.873	1.026	780	15
Polistiren	39.069	26.383	57.045	57.666	58.215	49.356	56.513	50.894	54.240	53.047	16.518	47.146	45.439	46.361	34.311	52.933	47.755	54.069	6.111	5.078	5.078	15
Guma	5.739	5.442	2.439	2.477	2.338	2.285	1.279	26	17	20	21	21	15	6	11	4	4	0	0	0	0	15
Farmaceutski proizvodi*	4.778	4.513	4.470	4.641	4.649	4.669	4.494	4.572	4.501	4.554	4.381	4.437	4.443	4.442	4.439	4.442	4.440	4.436	4.434	4.429	4.418	0,014
Boje i lakovi	21.956	13.827	9.493	9.064	10.797	10.773	13.933	15.002	15.473	15.194	15.107	16.794	15.174	15.332	14.984	16.393	17.318	20.097	19.716	15.186	16394	15
Tiskarske boje	4.713	3.652	1.365	1.048	1.481	1.417	1.470	1.453	1.087	806	924	828	870	792	878	669	690	915	935	616	345	30
Ljepila	5.139	13.451	7.151	10.910	11.166	10.076	17.197	10.874	10.379	8.206	10.355	12.385	25.851	30.873	46.119	56.573	71.330	81.768	77.701	33.821	35.507	20
Ostala uporaba otapala																						
Tiskarske boje	4.672	3.626	1.343	985	1.416	1.367	1.420	1.430	1.071	797	916	822	863	789	870	665	684	910	929	612	341	800
Ljepila i adhezivi	5.139	13.451	7.151	10.910	11.166	10.076	17.197	10.874	10.379	8.206	10.355	12.385	25.851	30.873	46.119	56.573	71.330	81.768	77.701	33.849	35.507	600
Uporaba otapala u domaćinstvima*	4.778	4.513	4.470	4.641	4.649	4.669	4.494	45.720	4.501	4.554	4.381	4.437	4.443	4.442	4.439	4.442	4.440	4.436	4.434	4.429	4.418	2

* Podatak o aktivnosti je broj stanovnika u Hrvatskoj (1000 stanovnika)

Doprinos pojedinih grupa aktivnosti NMHOS emisiji prikazan je na slici 5.1-1.



Slika 5.1-1: Emisije NMHOS iz Uporabe otapala i ostalih proizvoda (1990.-2010.)

Emisija CO_2

IPCC Guidelines ne predlaže metodologiju za izračunavanje emisije CO_2 iz Uporabe otapala i ostalih proizvoda. Emisija CO_2 se izračunava pomoću faktora konverzije koji sadržava omjer C/NMHOS = 0,8 i omjer molekulskih masa CO_2 i C, koji iznosi 44/12. Cjelokupni konverzijski faktor iznosi 2,93.

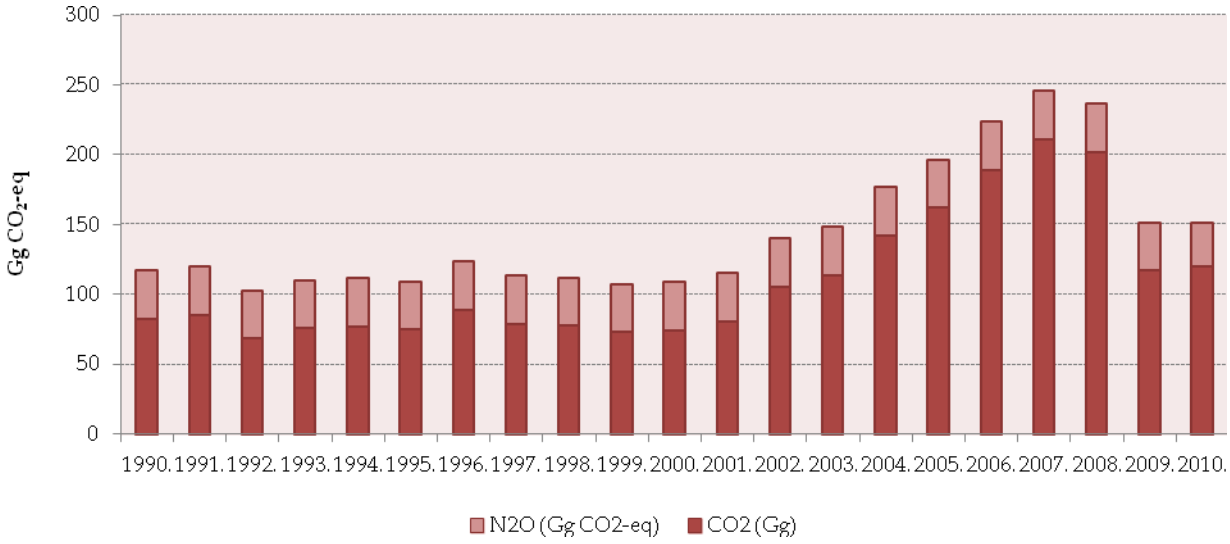
C/NMHOS faktor konverzije procijenjen je korištenjem usporedbe s drugim zemljama (*cluster* analiza) te su korišteni rezultati njihovog istraživanja. Tijekom idućeg razdoblja u Hrvatskoj je potrebno provesti istraživanje, u svrhu točnog izračuna emisije CO_2.

Emisija N_2O

Emisija N_2O izračunava se množenjem godišnje količine N_2O korištenog za anesteziju i proizvode u obliku aerosola sa preporučenim (*default*) faktorom emisije. Podaci o aktivnosti dostavljeni su od proizvođača i distributera plina N_2O u Hrvatskoj.

Pretpostavljeno je da ne dolazi do kemijske reakcije, odnosno promjene tijekom upotrebe N_2O za anesteziju, prema čemu je ukupna količina N_2O emitirana u atmosferu, što rezultira faktorom emisije u iznosu od 1,0.

Godišnje emisije CO_2 i N_2O (Gg CO_2-eq) iz Uporabe otapala i ostalih proizvoda za razdoblje 1990.-2010. prikazane su na slici 5.1-2.



Slika 5.1-2: Emisija CO_2 i N_2O iz Uporabe otapala i ostalih proizvoda (1990.-2010.)

5.1.3. NESIGURNOST PROCJENE I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE

Nesigurnost procjene emisije CO_2 u najvećoj mjeri odnosi se na korištenje konverzijskog faktora (C/NMHOS) pa je pouzdanost procjene niska. Nesigurnost procjene emisije N_2O najviše ovisi o velikoj nesigurnosti podataka o aktivnostima.

Nesigurnost procjene bazira se na procjenama eksperta. Nesigurnost procjene podataka o aktivnostima iznosi 50%. Nesigurnost procjene faktora emisije iznosi 50% (detaljnije u Prilogu 5, Tablice A5-1, A5-2).

Emisije iz Uporabe otapala i ostalih proizvoda izračunate su koristeći istu metodologiju i isti izvor podataka za čitavo razdoblje proračuna.

5.1.4. KONTROLA I OSIGURANJE KVALITETE PRORAČUNA EMISIJE (QA/QC)

Tijekom pripreme inventara aktivnosti kontrole kvalitete su uglavnom fokusirane na cjelovitost i konzistentnost ulaznih podataka i izračunatih emisija te na odgovarajuću upotrebu notacijskih oznaka (eng. *notation keys*) u CRF tablicama.

Uporaba otapala i ostalih proizvoda je ključni izvor emisije. Prema QC aktivnostima druge razine, provjereni su faktori emisije i podaci o aktivnostima za ključne izvore emisija.

5.1.5.REKALKULACIJA EMISIJE

Podaci o aktivnostima za proračun emisije NMHOS-a za čitavo razdoblje 1990.-2009. usklađeni su s dokumentom 'Izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske za 2010. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP)'. Stoga je za ovo izvješće izvršena rekalkulacija emisija za razdoblje 1990.-2009.

5.1.6.PLANIRANA POBOLJŠANJA PRORAČUNA EMISIJE

U svrhu točnijeg proračuna emisije potrebno je istražiti aktivnosti Odmašćivanje i suho čišćenje, Primjena farmaceutskih proizvoda i Primjena otapala u kućanstvima, budući da se u tim aktivnostima proračun emisije temelji na broju stanovnika.

Emisije N_2O iz medicinske upotrebe i drugih mogućih izvora, procijenjene su korištenjem konstantne vrijednosti podataka o aktivnostima, što je procjena proizvođača i distributera N_2O u Hrvatskoj. U svrhu točnog izračuna emisije, potrebno je prikupiti detaljnije podatke.

Uredba o praćenju emisija stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj (NN. 1/07) propisuje obavezu svakog izvora emisije CO_2 u sektoru Uporaba otapala i ostalih proizvoda, za izvješćivanje podataka o aktivnostima potrebnih za točan izračun emisije.

5.2. LITERATURA

Državni zavod za statistiku, Godišnja industrijska izvješća (1990. – 2010.), Zagreb

Državni zavod za statistiku, Statistički ljetopisi (1990.-2010.), Zagreb

Agencija za zaštitu okoliša (2011.) Izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske za 2009. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP), EKONERG, Zagreb

EMEP/CORINAIR (1996) Atmospheric Emission Inventory Guidebook, European Environmental Agency, Denmark

FCC/IRR/2008/HRV Report of the review of the initial report of Croatia, 26 August 2009

FCCC/ARR/2008/HRV Report of the initial review of the greenhouse gas inventories of Croatia submitted in 2007 and 2008, 5 November 2009 (advance version)

FCCC/ARR/2009/HRV Report of the individual review of the greenhouse gas inventory of Croatia submitted in 2009 Centralized Review Report

FCCC/ARR/2010/HRV Report of the individual review of the annual submission of Croatia submitted in 2010, 20 January 2011

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode (2011) National Inventory Report 2009, Croatian greenhouse gas inventory for the period 1990 – 2009, EKONERG, Zagreb

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode (2010) Peto nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj Konvenciji Ujedinjenih Naroda o promjeni klime (UNFCCC), Zagreb

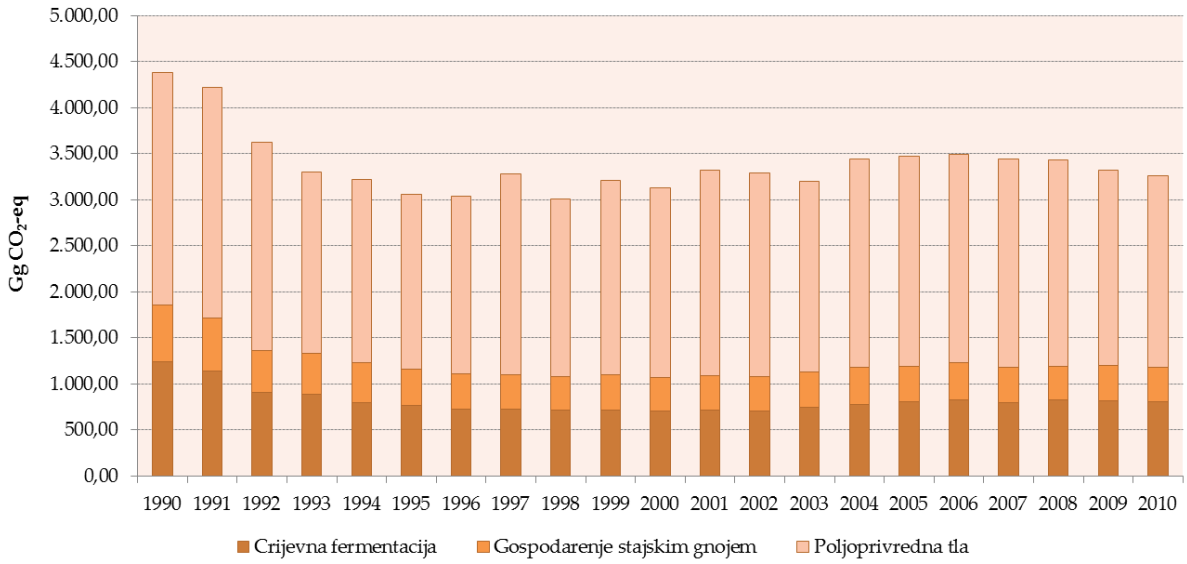
6.POLJOPRIVREDA(CRF SEKTOR 4)

6.1. PREGLED SEKTORA

Aktivnosti u poljoprivredi direktno doprinose emisiji stakleničkih plinova. Poradi bolje organizacije proračuna, izdvojeni su sljedeći izvori emisija:

- Stoka - *Crijevna fermentacija* (CH_4) i *Gospodarenje stajskim gnojem* (CH_4, N_2O)
- *Poljoprivredna tla* (N_2O)

U 2010. godini, emisije iz poljoprivrede iznosile su 3,316.88 Gg CO_2-eq što predstavlja 11,42% ukupne nacionalne emisije. Metan (CH_4) i didušikov oksid (N_2O) su stakleički plinovi koji nastaju kao posljedica aktivnosti u poljoprivredi (Slika 6.1-1). Od svih preživača, muzne krave predstavljaju najveći izvor emisije metana. Rezultati gospodarenja poljoprivrednim zemljištem, stajskim gnojivom te poljoprivredno inženjerstvo za kultivaciju nekih usjeva predstavljaju izvore znatnih emisija didušikovog oksida. Emisije uzrokovane spaljivanjem poljoprivrednih ostataka nisu uključene u proračun jer je ova aktivnost u Hrvatskoj zabranjena. Nadalje, u Hrvatskoj ne postoje ekosustavi koji bi se smatrali savanama ili rižinim poljima te stoga emisije iz ovih podsektora nisu računate.



Slika 6.1-1: Trend emisije iz poljoprivrede

Emisija stakleničkih plinova smanjila se između 1990. – 1996. godine zbog rata koji je jako utjecao na populaciju životinja, biljnu proizvodnju, potrošnju mineralnih gnojiva te općenito na poljoprivrednu praksu u Hrvatskoj. Nakon toga, sektor se počeo oporavljati i emisije su se malo povećale uslijed boljih nacionalnih okolnosti za

poljoprivrednu proizvodnju. Tablica 6.1-1 i Tablica 6.1-2 pokazuju ukupne emisije iz *Poljoprivrede* prema plinovima i izvorima emisije za razdoblje 1990. - 2010. godine.

Tablica 6.1-1: Emisije stakleničkih plinova iz poljoprivrede

Godina	Emisija metana / Gg CH_4			Emisija didušikovog oksida / Gg N_2O		
	Crijevna fermentacija	Gospodarenje stajskim gnojem	Ukupno	Gospodarenje stajskim gnojem	Poljoprivredna tla	Ukupno
1990	59,14	10,89	**70,03**	1,23	8,15	**9,39**
1991	54,23	10,69	**64,92**	1,15	8,09	**9,23**
1992	43,08	8,09	**51,17**	0,91	7,32	**8,23**
1993	41,96	8,32	**50,27**	0,89	6,34	**7,23**
1994	37,94	8,35	**46,29**	0,83	6,42	**7,25**
1995	36,53	7,52	**44,05**	0,78	6,11	**6,89**
1996	34,82	7,41	**42,24**	0,73	6,23	**6,96**
1997	34,63	7,28	**41,91**	0,72	7,04	**7,76**
1998	34,14	7,17	**41,31**	0,70	6,21	**6,91**
1999	33,97	7,94	**41,92**	0,72	6,80	**7,52**
2000	33,42	7,38	**40,79**	0,70	6,65	**7,35**
2001	34,25	7,42	**41,67**	0,70	7,20	**7,90**
2002	33,79	7,53	**41,32**	0,69	7,14	**7,83**
2003	35,34	7,89	**43,23**	0,72	6,69	**7,41**
2004	36,75	8,51	**45,25**	0,73	7,32	**8,05**
2005	38,37	7,41	**45,78**	0,72	7,40	**8,12**
2006	39,09	8,57	**47,65**	0,75	7,31	**8,05**
2007	37,70	7,93	**45,62**	0,72	7,29	**8,00**
2008	39,05	7,59	**46,65**	0,68	7,22	**7,90**
2009	38,82	8,21	**47,03**	0,68	6,83	**7,51**
2010	38,48	7,96	**46,45**	0,68	6,83	**7,51**

Tablica 6.1-2: Emisije stakleničkih plinova iz poljoprivrede

Godina	Emisija metana / Gg CO_2-eq			Emisija didušikovog oksida / Gg CO_2-eq			Gg CO_2-eq
	Crijevna fermentacija	Gospodarenje stajskim gnojem	Ukupno	Gospodarenje stajskim gnojem	Poljoprivredna tla	Ukupno	UKUPNA EMISIJA
1990	1.241,92	228,62	**1.470,54**	381,84	2.528,33	**2.910,18**	**4.380,72**
1991	1.138,74	224,57	**1.363,31**	354,98	2.507,64	**2.862,62**	**4.225,93**
1992	904,73	169,82	**1.074,54**	282,53	2.269,23	**2.551,75**	**3.626,30**
1993	881,07	174,68	**1.055,75**	276,21	1.966,50	**2.242,72**	**3.298,47**
1994	796,64	175,38	**972,03**	257,44	1.989,65	**2.247,09**	**3.219,12**
1995	767,22	157,86	**925,08**	241,97	1.895,21	**2.137,18**	**3.054,84**
1996	731,26	155,68	**886,94**	227,56	1.930,88	**2.158,43**	**3.038,12**
1997	727,27	152,86	**880,13**	223,66	2.181,14	**2.404,80**	**3.278,66**
1998	716,89	150,52	**867,41**	217,88	1.925,14	**2.143,02**	**3.005,73**
1999	713,41	166,81	**880,22**	222,78	2.107,08	**2.329,87**	**3.206,66**
2000	701,73	154,90	**856,63**	216,04	2.060,53	**2.276,56**	**3.130,16**
2001	719,27	155,74	**875,01**	218,27	2.231,23	**2.449,50**	**3.321,87**
2002	709,67	158,11	**867,78**	212,82	2.213,25	**2.426,07**	**3.292,23**
2003	742,09	165,69	**907,78**	222,75	2.072,50	**2.295,26**	**3.201,72**
2004	771,66	178,66	**950,32**	227,71	2.268,03	**2.495,74**	**3.445,04**
2005	805,76	155,58	**961,34**	224,02	2.292,53	**2.516,55**	**3.477,70**
2006	820,84	179,87	**1.000,70**	231,79	2.264,89	**2.496,68**	**3.497,55**
2007	791,66	166,44	**958,09**	222,14	2.259,40	**2.481,54**	**3.438,87**
2008	820,08	159,47	**979,56**	209,79	2.239,18	**2.448,97**	**3.427,95**
2009	815,24	172,36	**987,60**	212,23	2.117,21	**2.329,44**	**3.316,88**
2010	808,18	167,17	**975,35**	203,53	2.086,20	**2.289,74**	**3.265,09**

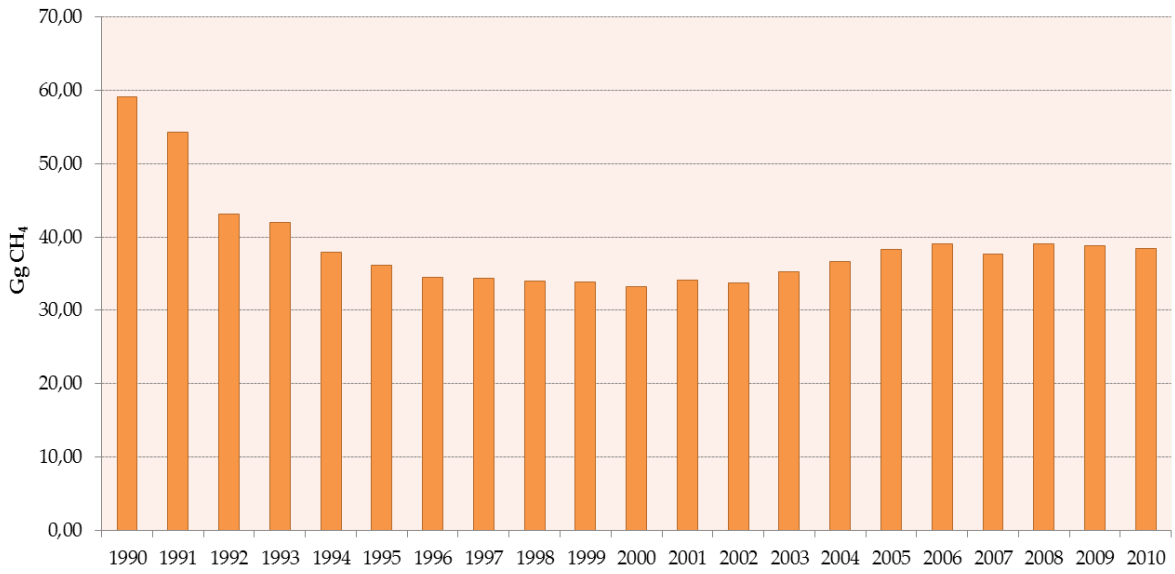
U narednim podpoglavljima dan je pregled proračuna emisija stakleničkih plinova prema prije navedenim izvorima.

6.2. CH_4 EMISIJE IZ CRIJEVNE FERMENTACIJE DOMAĆIH ŽIVOTINJA (CRF 4.A.)

6.2.1. OPIS IZVORA EMISIJE

Metan je direktni produkt životinjskog metabolizma. Najveći proizvođači metana su preživači (krave, ostala goveda i ovce). Količina emitiranog metana ovisi o probavnom traktu životinje te o količini i tipu prehrane. Procjene u Inventaru uključuju samo životinje s farmi. Bizoni, deve i lame ne uzgajaju se u Hrvatskoj. Divlje životinje također nisu uključene u proračun emisija kao niti emisije čovjeka ili kućnih ljubimaca. U 2010. godini, muzne krave najveći su izvor emisija čineći oko 49% ukupne emisije CH_4 uzrokovane crijevnom fermentacijom, a prate ih ostala goveda koja čine oko 31% iste. Zajedno, goveda su odgovorna za oko 80% ukupne emisije CH_4 iz *Crijevne fermentacije*. Prema *Revised 1996 IPCC Guidelines*, ne postoji metodologija za procjenu emisije metana iz uzgoja peradi.

Slika 6.2-1 prikazuje emisiju metana iz *Crijevne fermentacije* za razdoblje od 1990. – 2010. godine. Trend emisije prati trend populacije životinja koja se značajno smanjila tijekom ratno razdoblja u ranim 90-tim (do 1996. godine). Smanjenje je zabilježeno za svaku kategoriju životinja (vidi Tablicu 6.2-2).



Slika 6.2-1: Emisija CH_4 iz Crijevne fermentacije

6.2.2. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE

IPCC metodologija korištena je za proračun emisija metana iz *Crijevne fermentacije*. Za goveda je korištena Tier 2 metoda, a za ostale životinje, pojednostavljena Tier 1 metoda.

Dva glavna izvora podataka o populaciji životinja su Državni zavod za statistiku (DZS) i FAO baza podataka, te Hrvatski centar za konjogojstvo za podatak o populaciji konja, mula i magaraca (vidi Tablicu 6.2-1).

Tablica 6.2-1: Izvori podataka o aktivnostima vezanim uz populaciju životinja

Kategorija životinja	DZS	FAO	Hrvatski centar za konjogojstvo	Interpolacija
Goveda	1990-2010			
Ovce	1990-2010			
Koze	1990-1991; 1999-2010	1992-1998		
Konji	1990-2004		1995; 1997-2010	1996
Mule/magarci	1990-1991	1992-1999	2000-2010	
Svinje	1990-2010			
Perad	1990-2010			

Broj životinja prikazan je u Tablici 6.2-2.

Tablica 6.2-2: Populacije životinja u razdoblju od 1990. -2010. godine

Godina	*Broj životinja / 1000 grla*							
	Muzna goveda	Ne-muzna goveda	Ovce	Koze	Konji	Mule/magarci	Svinje	Perad
1990.	460	370	751	172	39	17	1573	17.102
1991.	422	335	753	133	36	13	1621	16.512
1992.	369	221	539	114	26	13	1182	13.142
1993.	333	256	525	105	22	12	1262	12.697
1994.	328	191	444	108	21	7	1347	12.503
1995.	308	185	453	107	2	4	1175	12.024
1996.	283	178	427	105	3	4	1197	10.993
1997.	279	172	453	100	3	4	1176	10.945
1998.	270	173	427	84	4	4	1166	9959
1999.	268	170	488	78	4	4	1362	10.871
2000.	262	164	529	79	5	1	1234	11.256
2001.	254	184	539	93	5	1	1234	11.747
2002.	247	170	580	97	6	1	1286	11.665
2003.	252	192	587	86	7	1	1347	11.778
2004.	226	240	722	126	9	1	1489	11.185
2005.	235	236	796	134	10	1	1205	10.641
2006.	233	250	680	103	12	1	1488	10.088
2007.	225	242	646	92	14	1	1348	10.053
2008.	213	241	643	84	16	2	1104	10.015
2009.	212	235	619	76	17	2	1250	10.787
2010.	182	262	629	75	19	2	1231	9469

Općenito, populacija životinja značajno se smanjila u ratnom razdoblju (1991. -1995.) u usporedbi s 1990. godinom. Muzna goveda zadržala su padajući trend tijekom čitavog razdoblja od 1990. -2010. godine. Populacija drugih kategorija životinja fluktuira tijekom čitavog promatranog razdoblja, ali pojašnjenje potonjeg zahtijeva detaljnije informacije. Hrvatski centar za konjogojstvo dao je detaljne nacionalne podatke za broj konja (1995; 1997-2010) te mula/magaraca (2000-2010). Za razdoblje od 1990-1994 korišten je podatak o broju konja dostavljen od strane DZS-a, a za razdoblje 1990-1999 FAO podatak o broju mula/magaraca, budući da nacionalni podaci trenutno nisu dostupni. Budući da DZS i FAO podaci o populaciji ne prate novi trend, potrebno je dodatno istraživanje ovih podataka. Zbog rupe u podatkovnom nizu Hrvatskog centra za konjogojstvo za broj konja za godinu 1996., umjesto korištenja FAO podataka provedena je interpolacija podataka kako bi se zadržao točniji trend za razdoblje 1995-2010.

Klasifikacija goveda za Tier 2 je kako slijedi:

- Zrela muzna goveda - zrele muzne krave
- Zrela ne-muzna goveda – zrele ženke i zreli mužjaci (ostale krave, junice, bikovi i volovi)
- Mlada goveda – telad, junad

Za izračun faktora emisije za muzne krave, zrela ne-muzna i mlada goveda korištene su preporučene vrijednosti (eng. *default*) (vidi Tablicu 6.2-3).

Tablica 6.2-3: Default data used in emission factor calculation for cattle

Životinja	masa (kg)	Cfi	Ca	WG (kg/day)	masnoće (%)	$C_{trudnoća}$	DE (%)	Ym
zrela muzna	550,00	0,335	0,00	0,00	4,00	0,10	60,00	0,060
zrela ne-muzna	600,00	0,322	0,17	0,00			60,00	0,065
mlada	230,00	0,322	0,17	0,40			60,00	0,060

Količina dnevno proizvedenog mlijeka po kravi za razdoblje 1990.-2010. godine prikazana je u Tablici 6.2-4.

Tablica 6.2-4: Količina proizvedenog mlijeka po kravi

	1990.	1991.	1992.	1993.	1994.	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.
Mlijeko (kg/dan)	5.47	5.03	5.28	5.12	5.03	5.26	5.77	6.12	6.45	6.37

Tablica 6.2-4: Količina proizvedenog mlijeka po kravi, nast.

	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
Mlijeko (kg/dan)	6,54	7,08	7,44	7,67	7,90	9,08	9,94	10,04	10,34	10,66	11,95

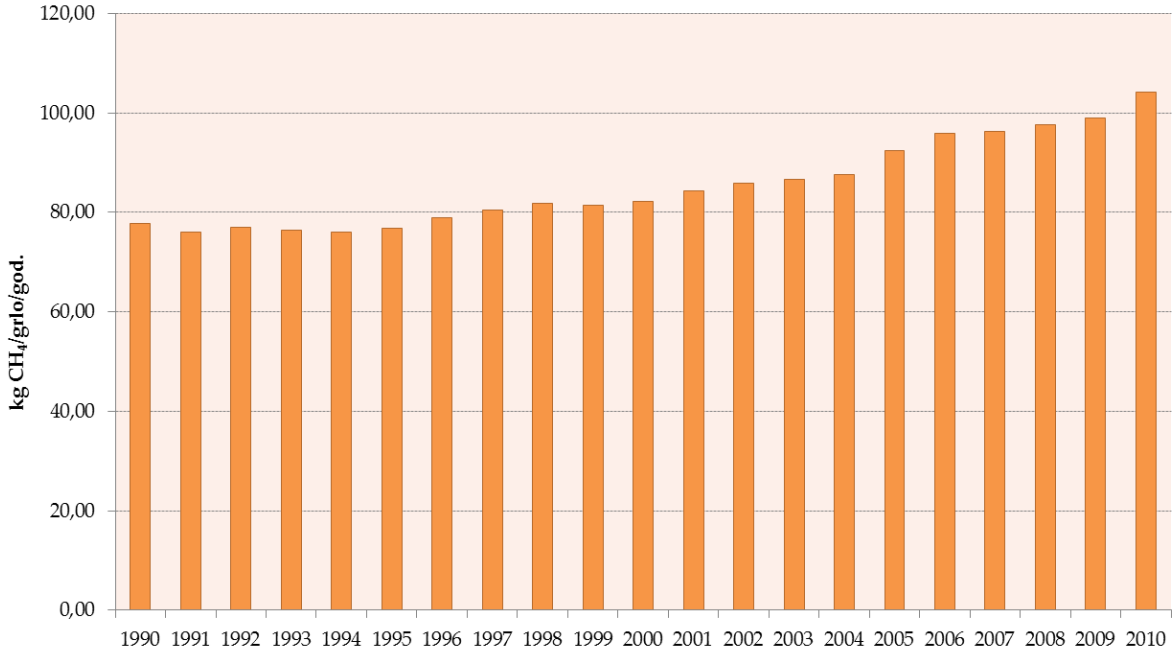
Ostali parametri, sukladno smjernicama (GPG 2000), izračunati su kako slijedi:

- neto energija potrebna za održanje životinje (NE_m) – Jednadžba 4.1.
- neto energija za aktivnost životinje (NE_a) – Jednadžba 4.2a
- neto energija potrebna za rast (NE_g) – Jednadžba 3
- neto energija potrebna za laktaciju (NE_l) – Jednadžba 4.5a
- neto energija potrebna za trudnoću (NE_p) – Jednadžba 4.8
- omjer neto energije dostupne za rast iz prehrane te iskorištene energije (NE_{ga}/DE) – Jednadžba 4.10
- bruto energija (GE) – Jednadžba 4.11

Napokon, faktori emisije za muzne krave i ostala goveda izračunati su pomoću sljedeće jednadžbe (*IPCC Guidelines* - jednadžba 14):

Faktor emisije (kg/god) = [Unos (MJ/dan) × Ym × (365 dana/god)] / 55,65 MJ/kg metana

Faktor emisije za zrela ne-muzna goveda i mlada goveda je oko 66 kg CH_4/grlo/god. i 41 kg CH_4/grlo/god. dok je faktor emisije prikazan na Slici 6.2-2.



Slika 6.2-2: Faktori emisije za Crijevnu fermentaciju korišteni za muzna goveda

Za ostale životinje (ovce, koze, konji, mule/magarci, svinje) korišten je Tier 1 kao i preporučeni faktori emisije specifični za zemlje u razvoju (od 1990. – 2007.) te razvijene zemlje (2008.-2010.). Jedina razlika je dakle vezana uz ovce i svinje budući su preporučeni faktori emisije za ostale kategorije životinja isti za zemlje u razvoju i razvijene zemlje. Gore navedeno je prikazano u Tablici 6.2-5.

Tablica 6.2-5: Preporučeni faktori emisije za crijevnu fermentaciju za svaku kategoriju životinja (osim goveda)

Kategorija životinja	EF / kg po grlu po godini	
	1990.-2007. (zemlje u razvoju)	2008.-2009. (razvijene zemlje)
Ovce	5	8
Koze	5	5
Konji	18	18
Mule/magarci	10	10
Svinje	1,0	1,5
Perad	Nije procijenjeno	Nije procijenjeno

6.2.3. NESIGURNOST PROCJENA I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE

Nesigurnost podataka o aktivnostima i faktora emisije računata je detaljno primjenom Monte Carlo analize. Procjena nesigurnosti vezana uz podatke o aktivnosti iznosi oko 8 posto, na temelju stručne procjene. Procjena nesigurnosti vezana uz faktore emisije iznosi 12 posto, sukladno informacijama pruženim u *IPCC Guidelines* (detaljno u Prilogu 5, Tablicama A5-1, A5-2). CH_4 emisije iz *Crijevne fermentacije* računate su primjenom iste metode i seta podataka za svaku godinu u vremenskom slijedu.

6.2.4. REKALKULACIJA EMISIJA

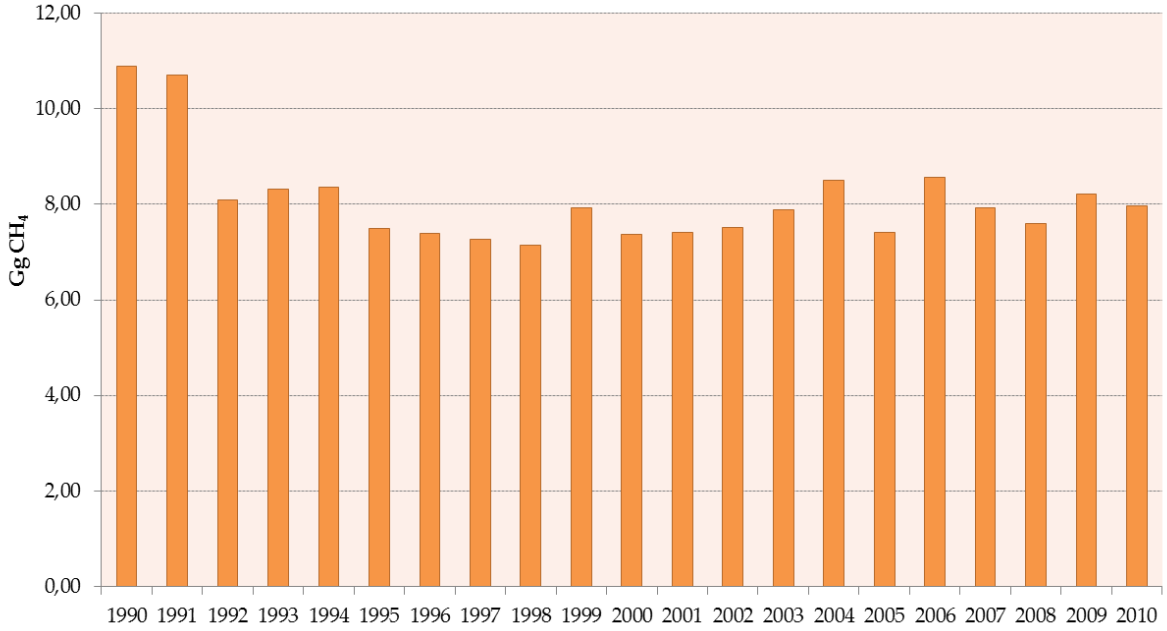
Emisije metana iz *Crijevne fermentacije* rekalkulirane su za razdoblje od 1995.-2009. godine zbog:

1. Promjena u podacima o aktivnostima vezano uz populaciju ovaca (2009.)
2. Promjena u podacima o aktivnostima vezano uz populaciju konja (1995.-2000.)
3. Promjena u podacima o aktivnostima vezano uz populaciju mula/magaraca (2000.-2009.)
4. Promjena u podacima o aktivnostima vezano uz količinu proizvedenog mlijeka po kravi (2009.)

6.3.GOSPODARENJE STAJSKIM GNOJEM – CH_4 EMISIJE (CRF 4.B.)

6.3.1. OPIS IZVORA EMISIJE

Gospodarenje stajskim gnojem uzrokuje i emisiju metana (CH_4) i didušikovog oksida (N_2O). Metan nastaje prilikom anaerobne razgradnje gnoja. Sustavi u kojima prevladavaju anaerobni uvjeti (tekući stajski gnoj u septičkim jamama) pogoduju anaerobnoj razgradnji i nastajanju metana. Sustavi za skladištenje krutog stajskog gnoja rezultiraju aerobnom razgradnjom i niskom produkcijom metana. Emisija metana iz *Gospodarenja stajskim gnojem* za razdoblje 1990.-2010. godine prikazana je na Slici 6.3-1. Trend emisije ovisi o trendu populacije životinja.



Slika 6.3-1: CH_4 emisija iz Gospodarenja stajskim gnojem

6.3.2. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE

IPCC metodologija (Tier 1) korištena je za proračun emisija metana *Gospodarenja stajskim gnojem*. Za proračun emisije korišteni su isti podaci o aktivnostima kao i za *Crijevnu fermentaciju*, odnoseći se tima na Tablicu 6.2-2. Preporučeni faktori emisije korišteni su za proračun emisije sukladno *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Reference Manual*. Oni su specifični za vrstu životinje, klimatsku zonu (hladna), geografsku regiju i stupanj razvoja. Za goveda i svinje, korišteni su faktori emsije za istočnu Europu. Za razdoblje od 1990.- 2007. godine, ovi preporučeni faktori emisije odnose se na one zemalja u razvoju za ovce, koze, konje, mule/magarce i perad dok su za proračun emisije za 2008.-2010. godinu, korišteni faktori emisije za razvijene zemlje. Gore navedeno prikazano je u Tablici 6.3-1.

Tablica 6.3-1: Preporučeni faktori emisije za Gospodarenje stajskim gnojem za svaku kategoriju životinja osim goveda

Kategorija životinja	EF / kg po grlu po godini	
	1990.-2007. (zemlje u razvoju)	2008.-2010. (razvijene zemlje)
Ovce	0,19	0,10
Koze	0,12	0,11
Konji	1,4	1,1
Mule/magarci	0,76	0,60
Perad	0,078	0,012

6.3.3. NESIGURNOST PROCJENE I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE

Nesigurnost podataka o aktivnostima i faktora emisije računata je detaljno primjenom Monte Carlo analize. Procjena nesigurnosti vezana uz podatke o aktivnosti iznosi oko 8 posto, na temelju stručne procjene. Procjena nesigurnosti vezana uz faktore emisije iznosi 12 posto, sukladno informacijama pruženim u *IPCC Guidelines* (detaljno u Prilogu 5, Tablicama A5-1, A5-2). CH_4 emisije iz *Gospodarenja stajskim gnojem* računate su primjenom iste metode i seta podataka za svaku godinu u vremenskom slijedu.

6.3.4. REKALKULACIJE EMISIJE

Emisije metana iz *Crijevne fermentacije* rekalkulirane su za razdoblje od 1995.-2009. godine zbog:

1.Promjena u podacima o aktivnostima vezano uz populaciju ovaca (2009.)
2.Promjena u podacima o aktivnostima vezano uz populaciju konja (1995.-2000.)
3.Promjena u podacima o aktivnostima vezano uz populaciju mula/magaraca (2000.-2009.)

6.4. N_2O EMISIJE IZ GOSPODARENJA STAJSKIM GNOJEM (CRF 4.B.)

6.4.1. OPIS IZVORA EMISIJE

Procijenjene su emisije didušikovog oksida (N_2O) iz svih sustava gospodarenja stajskim gnojem. Značajna količina didušikovog oksida se razvije prilikom skladištenja stajskog gnoja i pripisuje se uzgoju stoke. Ovo uključuje emisije iz anaerobnih laguna, tekućih sustava, sustava za skladištenje krutog gnoja, sustava karakteriziranih nepopločenim tovilištima u kojima se gnoj ostavlja da se isuši dok se periodički ne ukloni (eng. *dry lot*) i drugih sustava. Emisije N_2O s pašnjaka uključene su pod *Poljoprivredna tla*. Stoka direktno emitira vrlo malo didušikovog oksida te ta emisija nije razmatrana u procjeni emisija stakleničkih plinova. U Hrvatskoj se gnoj ne koristi kao gorivo.

6.4.2. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE

Korištena je IPCC metodologija (Tier 1). Faktori emisije preuzeti su iz *Revised 1996 IPCC Reference Manual*. Emisije didušikovog oksida (N_2O) izračunate su pomoću sljedećih jednadžbi:

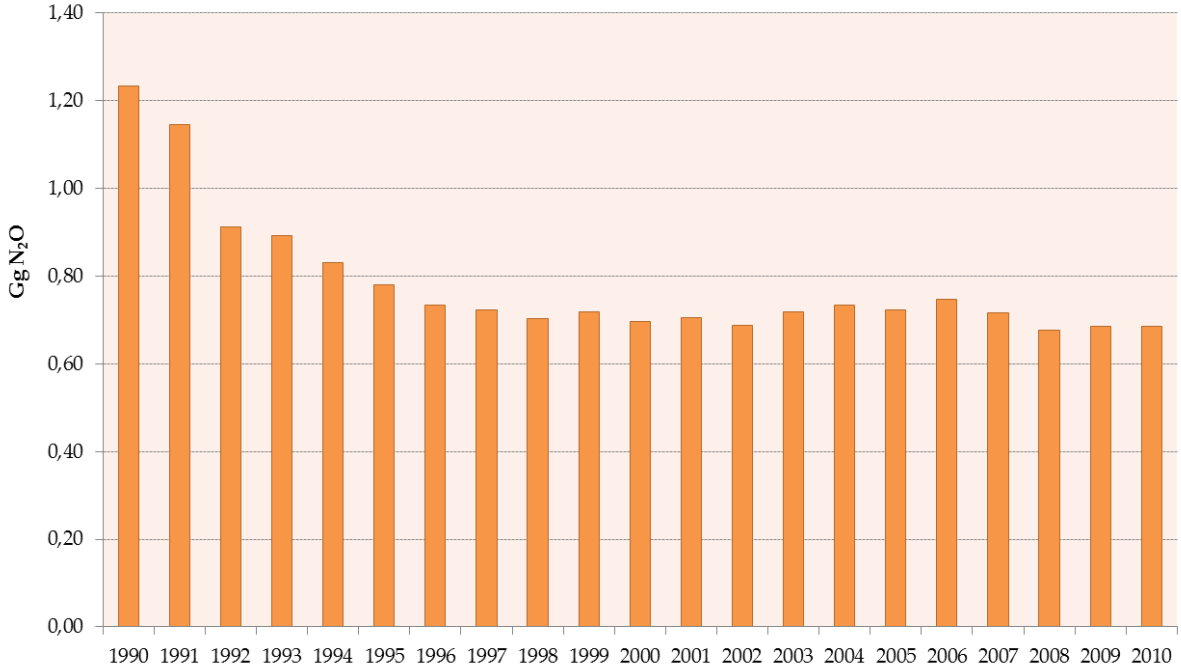
$$Nex_{(AWMS)} = \Sigma_{(T)} [N_{(T)} \times Nex_{(T)} \times AMWS_{(T)}]$$

$Nex_{(AWMS)}$ - izlučivanje N po sustavu gospodarenja stajskim gnojem
$N_{(T)}$ - broj životinja vrste
$Nex_{(T)}$ - izlučivanje N životinje određene vrste
$AMWS_{(T)}$ - udio $Nex_{(T)}$ kojim se gospodari u jednom od sustava za gospodarenje stajskim gnojem
T - tip životinje

$$N_2O_{(AWMS)} = \Sigma [Nex_{(AWMS)} \times EF_3]$$

$N_2O_{(AWMS)}$ - emisije N_2O iz svih sustava za gospodarenje stajskim gnojem (kg N/yr)
$Nex_{(AWMS)}$ - izlučivanje N po pojedinom sustavu za gospodarenje stajskim gnojem (kg/yr)
EF_3 - faktor emisije

Emisija didušikovog oksida (N_2O) iz *Gospodarenja stajskim gnojem* za razdoblje 1990.-2009. godine prikazana je na Slici 6.4-1. Trend emisije ovisi o trendu populacije životinja.



Slika 6.4-1: N_2O emisije iz Gospodarenja stajskim gnojem

Podaci o aktivnosti isti su onima za proračun emisije CH_4 iz *Crijevne fermentacije* i *Gospodarenja stajskim gnojem*. Izlučivanje dušika po svakom sustavu gospodarenja i faktori emisije preuzeti su iz *1996 IPCC Reference Manual*.

6.4.3. NESIGURNOST PROCJENE I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE

Nesigurnost podataka o aktivnostima i faktora emisije računata je detaljno primjenom Monte Carlo analize. Procjena nesigurnosti vezana uz podatke o aktivnosti iznosi 6 posto, na temelju stručne procjene. Procjena nesigurnosti vezana uz faktore emisije iznosi 35 posto, sukladno informacijama pruženim u *IPCC Guidelines* (detaljno u Prilogu 5, Tablicama A5-1, A5-2). N_2O emisije iz *Gospodarenja stajskim gnojem* računate su primjenom iste metode i seta podataka za svaku godinu u vremenskom slijedu.

6.4.4. REKALKULACIJA EMISIJE

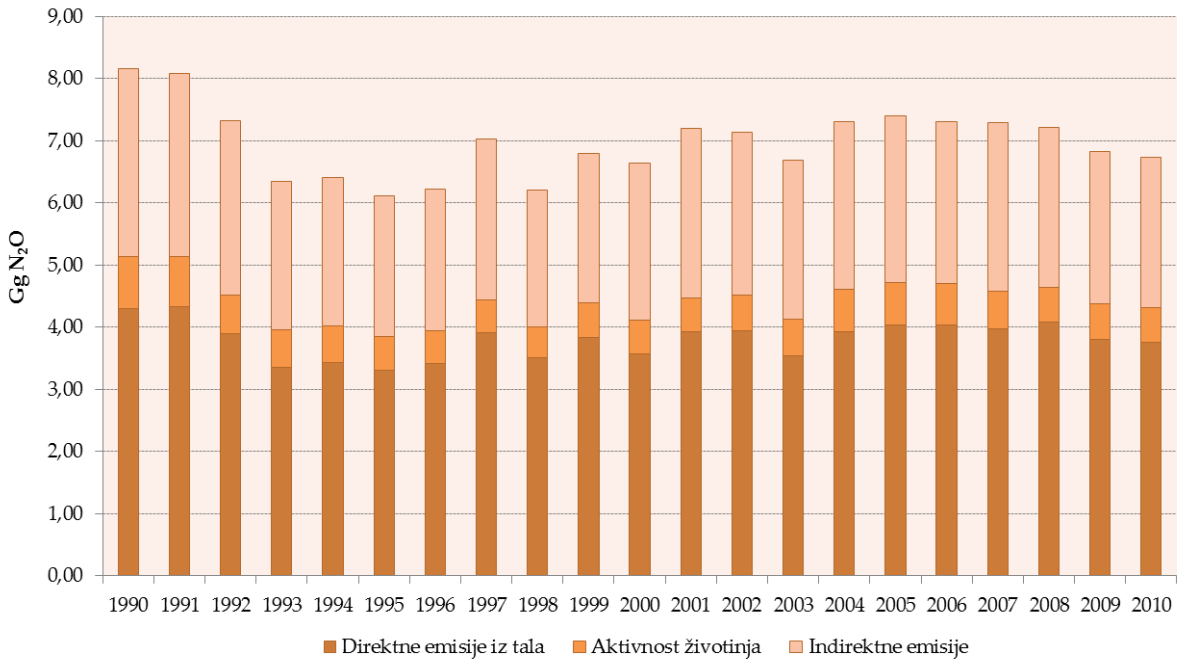
Rekalkulacije su provedene za razdoblje od 1995.-2009. uslijed promjene podataka o populaciji životnija.

6.5. POLJOPRIVREDNA TLA (CRF 4.D.)

Mnoge poljoprivredne aktivnosti utječu na povećanje količine dušika u tlu, time povećavajući količinu dostupnog dušika za nitrifikaciju i denitrifikaciju te samu emisiju N_2O.
Razlikujemo tri izvora emisija didušikovog oksida:

- Direktne emisije N_2O iz poljoprivrednih tala
- Direktne emisije N_2O iz tla uzrokovane aktivnošću stoke
- Indirektne emisije N_2O uzrokovane aktivnostima u poljoprivredi

Većina emisije iz poljoprivrednih tala uzrokovana je kultivacijom tla i usjeva. Dotične aktivnosti uključuju korištenje mineralnih i organskih gnojiva, uzgajanje mahunarki i soje (fiksacija dušika), dušik iz poljoprivrednih ostataka i gospodarenje tlima bogatim organskom tvari (histosoli). Emisija didušikovog oksida (N_2O) iz *Poljoprivrednih tala*, za razdoblje 1990.-2010. godine, prikazana je na Slici 6.5-1. Nakon 1990. godine i tijekom rata, emisije iz *Poljoprivrednih tala* su se smanjile zbog specifičnih nacionalnih okolnosti i ograničene poljoprivredne prakse u to vrijeme. Nakon toga, trend emisije je većinom pod utjecajem promjena direktnih emisija iz tala. U 1997., 2001. i 2002. godini, direktne emisije iz tala su se povećale zbog povećane potrošnje mineralnih gnojiva (1997., 2001.) te također zbog porasta biljne proizvodnje (2002.). U razdoblju od 2004. -2008. godine, emisija se povećala u usporedbi s 2003. godinom, zbog porasta potrošnje mineralnih gnojiva, broja životinja te biljne proizvodnje. Emisije za godine 2009. i 2010. su u padajućem trendu, uglavnom zbog nastavljanja ekonomske krize.



Slika 6.5-1: Ukupna N_2O emisija iz Poljoprivrednih tala

6.5.1. DIREKTNE EMISIJE IZ POLJOPRIVREDNIH TALA

6.5.1.1. Opis izvora emisije

Direktna N_2O emisija iz poljoprivrednih tala uključuje ukupnu količinu dušika primijenjenog na tlo prilikom sjetve. Te aktivnosti uključuju primjenu mineralnih gnojiva, dušik iz stajskog gnoja, proizvodnju dušika –usjevi koji fiksiraju, dušik nastao mineralizacijom biljnih ostataka, mineralizaciju dušika u tlu uzrokovanu kultiviranjem histosola te primjenu mulja u poljoprivredi. Ulazni podaci potrebni za ovaj dio proračuna su sljedeći:

- godišnja količina primijenjenog umjetnog gnojiva
- količina primijenjenog organskog gnojiva
- broj grla za različite vrste domaćih životinja
- biomasa mahunarki i soje
- površina kultiviranih organskih tala (histosola)
- godišnja količina primjenjenog kanalizacijskog mulja

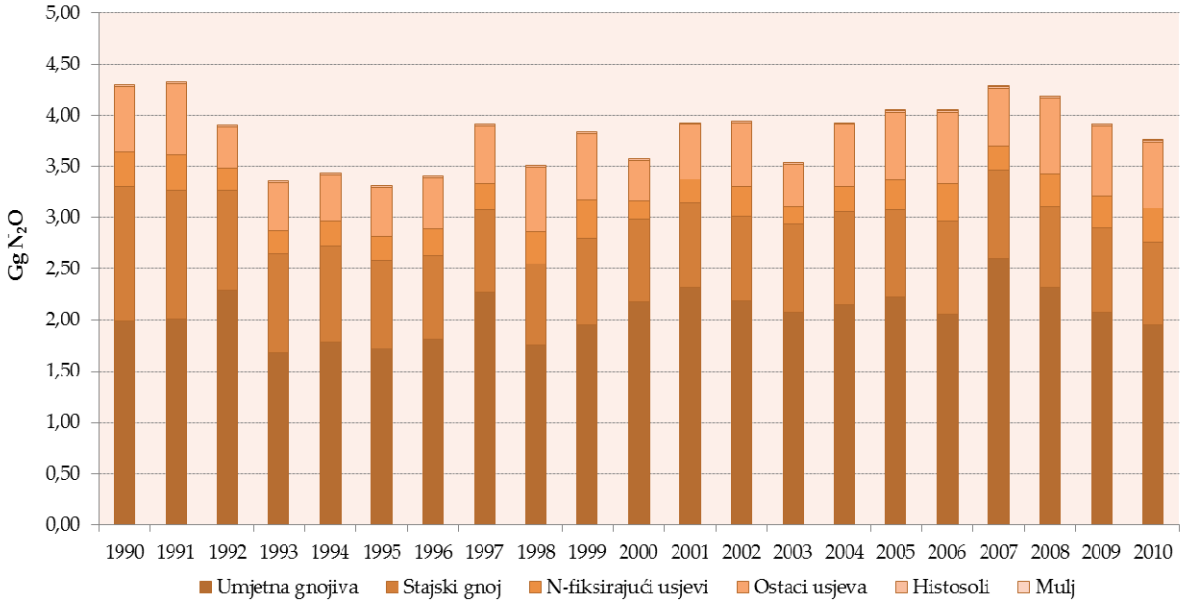
Direktne emisije iz poljoprivrednih tala izračunate su pomoću sljedeće jednadžbe:

$$N_2O_{DIREKTNO}\ (\text{kg N/yr}) = (F_{sn} + F_{aw} + F_{cr} + F_{bn}) \times EF_1 + F_{Os} \times EF_2$$

Gdje je

$N_2O_{DIREKTNO}$	-	direktne N_2O emisije iz poljoprivrednih tala (kg N/god.)
F_{SN}	-	dušik iz primjene mineralnih gnojiva isključujući emisije NH_3 i NO_x (kg N/god.)
F_{AW}	-	dušik iz primjene stajskog gnojiva (kg N/god.)
F_{CR}	-	dušik od biljnih ostataka (kg N/god.)
F_{BN}	-	dušik od usjeva koji fiksiraju dušik (kg N/god.)
EF_1, EF_2	-	faktori emisije
F_{OS}	-	dušik nastao isušivanjem histosola (kg N/god.)
$N_{SEWSLUDGE}$	-	dušik iz mulja primjenjenog u poljoprivredi (kg N/god.)

Direktne emisije N_2O iz poljoprivrednih tala za razdoblje 1990.-2010. godine prikazane su na Slici 6.5-2. Trend emisije također je ovisan o potrošnji mineralnih gnojiva, broju životinja i biljnoj proizvodnji što je već pojašnjeno u relevantnim poglavljima gdje su prikazani podaci o aktivnostima.



Slika 6.5-2: Direktna N_2O emisija iz Poljoprivrednih tala

6.5.1.2. Metodologija proračuna emisije

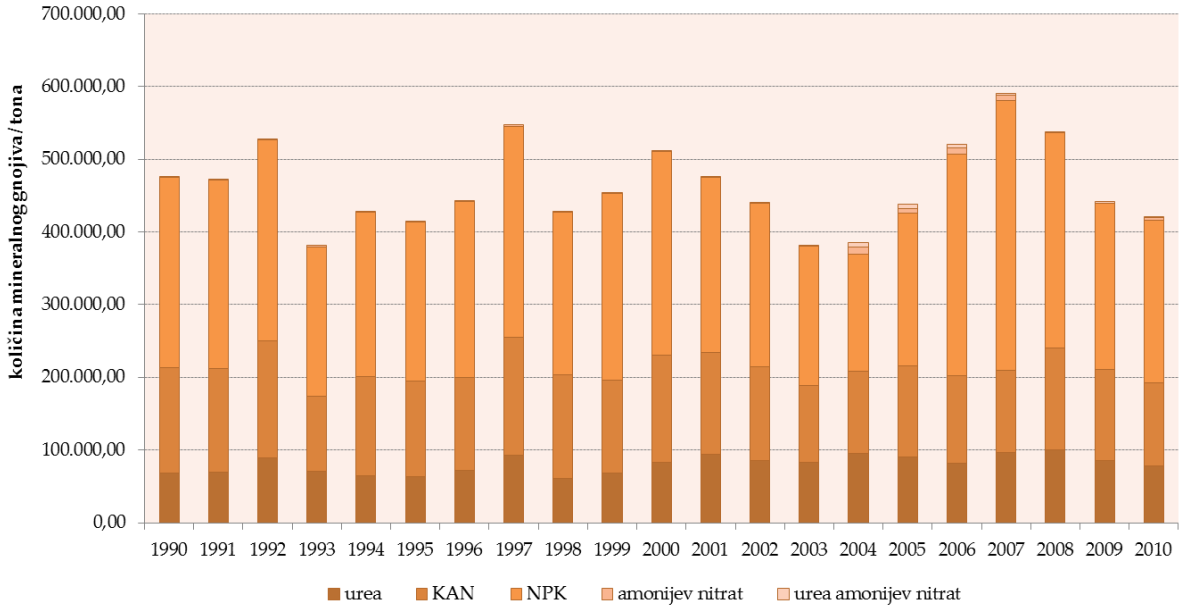
Za proračun emisija iz poljoprivrednih tala korištena je IPCC metodologija (Tier 1). Faktori emisije preuzeti su iz *Revised 1996 IPCC Reference Manual* te *IPCC Good Practice Guidance 2000*.

<u>Didušikov oksid nastao primjenom mineralnih gnojiva</u>

Procjena se temelji na količini N u mineralnim gnojivima koja se godišnje potroše u Hrvatskoj. Podaci o potrošnji mineralnih gnojiva proizvedenih i primijenjenih u Hrvatskoj dobiveni su od:

- Petrokemije d.d. – Tvornica gnojiva Kutina za razdoblje od 1992. - 2010. godine
- Generad.o.o za razdoblje od 2006.-2010. godine
- Adriatica Dunav d.o.o za 2010. godinu

Podaci o mineralnim gnojivima proizvedenim i primijenjenim u Hrvatskoj 1990. i 1991. godine procijenjeni su metodom ekstrapolacije koristeći razdoblje od 1992. - 2006. godine. Također su prikupljeni i podaci o uvozu mineralnih gnojiva za razdoblje 2000. - 2008. godine. Podaci o uvozu prije 2000. godine su zanemarivi zbog carina koje su ukinute 2000. Podaci o aktivnostima vezani uz količine različitih mineralnih gnojiva primijenjenih na tlo za cijelo razdoblje od 1990. - 2008. godine prikazani su u Tablici 6.5-1. Dušik koji isparava u atmosferu u obliku NH_3 i NO_x oduzet je od ukupno procijenjene količine emitiranog N.



Slika 6.5-3: Mineralna gnojiva primijenjena na tlo u razdoblju od 1990. - 2009. godine

Tijekom godina, potrošnja mineralnih gnojiva varira ovisno o cijenama poljoprivrednih proizvoda. Potrošnja se odnosi na količine proizvedene i prodane unutar države te uvezene količine. Vezano uz domaću proizvodnju za domaću potrošnju, 1993. godine zabilježena je mala potrošnja zbog rata koji je ograničavao poljoprivrednu praksu diljem zemlje dok je 2009. godine uzrok bio drastičan pad cijena poljoprivrednih proizvoda. Samo je kalcij amonijev nitrat (KAN) ostao na istoj razini (kao najjeftinije gnojivo). Trend potrošnje ove vrste mineralnog gnojiva je padajući u razdoblju od 1992. – 2009. godine, iako je nakon 2000. gotovo stalan. Što se tiče uree, njena potrošnja je rasla od 1998. - 2008. godine, a nakon toga pala u 2009. i 2010. godini, dok je NPK imao najveći padajući trend u razdoblju od 2000. -2004. što je bio odraz ekonomske pozicije poljoprivrednih proizvođača. Potrošnja mineralnih gnojiva u 2008. godini bila je visoka do zadnjeg kvartala, a obilježena je visokim cijenama poljoprivrednih proizvoda. Najviše uvezenih količina bilo je 2004. godine, jer su se u to vrijeme smanjile cijene umjetnih gnojiva u regiji, dok su najmanje uvezene količine zabilježene 2008. godine.

Tablica 6.5-1: Primijenjeni dušik u razdoblju od 1990. - 2009. godine

Godina	Primijenjeni dušik / tona					
	Urea	Kalcij amonijev nitrat	NPK	Amonijev nitrat	Urea amonijev nitrat	UKUPNO
1990.	31.376	39.030	36.286	721	0	107.413
1991.	31.957	38.643	37.442	672	0	108.715
1992.	41.094	43.521	39.921	282	0	124.818
1993.	32.706	27.744	29.856	1.054	0	91.359
1994.	29.839	36.708	29.815	549	0	96.911
1995.	29.039	35.701	28.396	280	0	93.416
1996.	32.894	34.645	30.769	82	0	98.389
1997.	42.898	43.609	35.924	921	0	123.352
1998.	27.756	38.791	28.359	341	0	95.246
1999.	31.669	34.221	39.496	235	0	105.621
2000.	38.180	39.922	39.862	42	0	118.005
2001.	57.769	37.933	32.341	300	0	128.343
2002.	50.656	38.066	31.651	97	0	120.469
2003..	42.176	31.017	33.361	5.203	1.863	113.621
2004.	45.109	32.070	33.736	5.126	1.647	117.688
2005.	41.940	36.265	36.439	4.983	1.683	121.309
2006.	37.505	36.121	34.033	2.730	1.390	111.780
2007.	44.424	37.701	38.512	3.416	777	124.830
2008.	46.659	39.456	34.411	333	590	121.449
2009.	39.667	36.486	31.386	19	737	108.295
2010.	40.999	34.812	30.614	21	498	106.944

Podaci o udjelu N svake pojedine vrste umjetnog gnojiva, koje je primijenjeno na tlo, a koji isparava u zrak kao NH_3 i NO_x preuzeti su iz *EMEP/EEA Emission Inventory Guidebook (2007)* za svaku vrstu gnojiva (vidi Tablicu 6.5-2).

Tablica 6.5-2: Udio dušika emitiran kao NH3 i NOx

Vrsta gnojiva	Udio N emitiranog kao NH_3 i NO_x
Urea	0,15
Kalcij amonijev nitrat (KAN)	0,02
NPK	0,02
Amonijev nitrat	0,02
Urea amonijev nitrat	0,08

Emisije didušikovog oksida izračunate su množenjem količine preostalog N s faktorom emisije 0,0125 kg N_2O-N/kg N (*Revised 1996 IPCC Guidelines*).

Didušikov oksid iz stajskog gnoja

Procjena se temelji na količini N u krutom i tekućem gnojivu koji se godišnje primjenjuje za biljnu gnojidbu. Od ukupne procijenjene količine emitiranog dušika, oduzet je dušik emitiran s pašnjaka i dušik koji isparava u atmosferu u obliku NH_3 i NO_x ($Frac_{GASM}$). Za $Frac_{GASM}$, korištena je preporučena vrijednost od 20% iz Tablice 4-19 *IPCC Reference Manual* za čitavo razdoblje. Vezano uz $Frac_{GRAZ}$, vrijednosti su računate kao omjeri N izlučenog tijekom ispaše i ukupno izlučenog N. Potonje je kako slijedi:

Godina	$Frac_{GRAZ}$
1990.	0.242597
1991.	0.243235
1992.	0.242183
1993.	0.237468
1994.	0.239793
1995.	0.238328
1996.	0.241126
1997.	0.244305
1998.	0.240604
1999.	0.246151
2000.	0.250735
2001.	0.251589
2002.	0.260838
2003.	0.254671
2004.	0.273151
2005.	0.283515
2006.	0.264639
2007.	0.261608
2008.	0.261572
2009.	0.25744
2010.	0.260452

Emisija didušikovog oksida je zatim izračunata množenjem preostalog N s faktorom emisije 0,0125 kg N_2O-N/kg N (*Revised 1996 IPCC Guidelines*).

Didušikov oksid iz biološke fiksacije N

Za proračun emisije didušikovog oksida iz biološke fiksacije N primijenjena je Tier 1b metoda. Procjena se temelji na količini proizvedene suhe tvari mahunarki i soje. Podaci o proizvodnji dobiveni su od Državnog zavoda za statistiku, iz FAO baze te za određene godine ekstrapolacijom (vidi Tablicu 6.5-3).

Tablica 6.5-3: Izvori podataka za proizvodnju N-fiksirajućih biljaka

Usjev	DZS	FAO	Ekstrapolacija*
Soja	1990.-2010.		
Grah, suhi	1990.-2010.		
Stočni grašak, suhi	2008.-2010.	1992.-2007.	1990.-1991.
Leća		1992.-2010.	1990.-1991.
Grašak, suhi	2008.-2010.	1992.-2007.	1990.-1991.
Grahorica		1992.-2010.	1990.-1991.
Djetelina	1990.-2010.		
Lucerna	1990.-2010.		

**Ekstrapolacija se temeljila na podacima za razdoblje od 1992.-1995.*

Podaci o aktivnostima vezani uz proizvodnju N-fiksirajućih biljaka prikazani su u Tablici 6.5-4.

Tablica 6.5-4: Proizvodnja N-fiksirajućih biljaka u razdoblju od 1990. -2010. godine

Godina	Proizvodnja N-fiksirajućih usjeva / tona			
	Soja	Grah, suhi	Stočni grašak, suhi	Leća
1990.	55.461	18.437	1.790	219
1991.	56.365	21.949	1.521	199
1992.	46.129	15.961	895	155
1993.	49.456	17.588	1.651	180
1994.	44.127	20.596	441	167
1995.	34.319	21.844	400	92
1996.	35.896	20.221	368	123
1997.	39.469	20.527	373	135
1998.	77.458	21.003	384	139
1999.	115.853	22.291	400	148
2000.	65.299	2.657	300	143
2001.	91.841	4.421	400	130
2002.	129.470	5.163	400	152
2003.	82.591	4.967	400	105
2004	97.923	4.459	400	106
2005.	119.602	6.041	338	108
2006.	174.214	4.058	400	140
2007.	90.637	2.503	400	100
2008.	107.558	3.263	1.149	41
2009.	115.159	2.460	1.468	74
2010.	153.580	1.641	1.197	29

Tablica 6.5-4: Proizvodnja N-fiksirajućih biljaka u razdoblju od 1990. -2010. godine (nast.)

Godina	Proizvodnja N-fiksirajućih usjeva / tona			
	Grašak, suhi	Grahorica	Djetelina	Lucerna
1990.	535	1.888	225.466	252.563
1991.	554	2.005	226.546	251.486
1992.	812	2.125	129.747	142.613
1993.	337	2.160	136.012	137.225
1994.	400	2.509	155.087	162.457
1995.	853	2.400	143.910	158.557
1996.	611	2.207	165.973	188.462
1997.	577	2.237	157.559	179.669
1998.	746	2.305	158.516	201.778
1999.	824	2.400	167.266	223.387
2000.	650	2.400	100.179	85.575
2001.	739	2.300	115.709	98.305
2002.	886	2.690	131.103	107.815
2003.	1.335	1.851	51.890	72.056
2004.	1.100	1.840	124.813	103.555
2005.	893	1.363	125.460	147.272
2006.	715	2.400	121.411	162.694
2007.	670	2.300	111.675	137.291
2008.	870	2.996	176.089	196.244
2009.	955	2.000	147.763	174.274
2010.	340	1.700	119.968	177.652

Uspoređivanjem svih trendova, najveće se fluktuacije mogu primijetiti kod suhog stočnog graška, suhog graška i soje. Podaci o proizvodnji suhog stočnog graška i suhog graška prikupljeni su iz nekoliko različitih izvora, što je rezultiralo spomenutim fluktuacijama. Godine 2000. i 2003. bile su izrazito suhe i tople što je negativno utjecalo na proizvodnju soje, pogotovo u sprezi s promjenom cijena sjemena. Srodne fluktuacije između 2006. i 2007. godine uzrokovane su promjenama požnjevenih površina i prinosu po hektaru.

Podaci o udjelu suhe tvari, omjeru ostatak/usjev te udio N korišteni u proračunu emisije su kako slijedi:

Tablica 6.5-5: Udio suhe tvari, omjer ostatak/usjev i udio N za N-fiksirajuće biljke

Usjev	Suha tvar	Omjer ostatak/usjev	Udio N
Soja	0,86	2,10	0,023
Grah, suhi	0,895	2,10	0,03
Stočni grašak, suhi	0,85	1,50	0,014
Leća	0,85	1,00	0,03
Grašak, suhi	0,87	1,50	0,0142
Grahorica	0,85	1,00	0,03
Djetelina	0,85	0,00	0,03
Lucerna	0,85	0,00	0,03

Četiri su osnovna izvora netom navedenih parametara:

- slovenski Nacionalni inventar emisija stakleničkih plinova (s obzirom na slične okolnosti)
- *Good Practice Guidance 2000*
- *Revised 1996 Guidelines*
- Stručna procjena

Emisija didušikovog oksida je zatim izračunata množenjem količine preostalog N s faktorom emisije 0,0125 kg N_2O-N/kg N (*Revised 1996 IPCC Guidelines*).

Emisije didušikovog oksida uslijed razgradnje biljnih ostataka

Procjena se temelji na točnijoj metodologiji preporučenoj prema GPG 2000. Osnovni korak u postupku jest procijeniti količinu dušika u biljnom ostatku koji je unesen u tlo od strane i N fiksirajućih biljaka i onih koje ga ne fiksiraju. S tim u svezi, korištena je modificirana metoda (Tier 1b).

Podaci o proizvodnji biljaka koje ne fiksiraju dušik dobiveni su od Državnog zavoda za statistiku i/ili iz FAO baze podataka (vidi Tablicu 6.5-6). U pogledu dodatne uporabe biljnih ostataka, u Hrvatskoj se djetelina i lucerna koriste kao stočna hrana. Spaljivanje biljnih ostataka zabranjeno je zakonom; stoga je udio spaljenih biljnih ostataka definiran kao NO.

Tablica 6.5-6: Izvori podataka za proizvodnju biljaka koje ne fiksiraju N

Usjev	DZS	FAO
Pšenica	1990.-2010.	
Kukuruz	1990.-2010.	
Krumpir	1990.-2010.	
Šećerna repa	1990.-2010.	
Duhan	1990.-2010.	
Suncokret	1990.-2010.	
Uljana repica	1990.-2010.	
Rajčica	1990.-2010.	
Ječam	1990.-2010.	
Zob	1990.-1991.; 2000.-2010.	1992.-1999.
Kupus i ostale krstašice	1990.-2010.	
Češnjak**	1990.-2010.	
Luk**	1990.-2010.	
Raž	1990.-2010.	
Sirak	1990.-1997.*	1998-2010
Lubenice	1990.-2010.	

**DZS je prestao voditi podatke o proizvodnji sirka nakon 1997.*

***DZS vodi zajednički podatak o proizvodnji luka i češnjaka. Korišteni su FAO podaci za godišnji proračun raspodjele luka i češnjaka*

Podaci o aktivnostima vezani uz proizvodnju biljaka koje ne fiksiraju N prikazani su u Tablici 6.5-7.

Tablica 6.5-7: Proizvodnja biljaka koje ne fiksiraju N u razdoblju od 1990. -2010. godine

Godina	Proizvodnja usjeva koji ne fiksiraju N / tona				
	Pšenica	Kukuruz	Krumpir	Šećerna repa	Duhan
1990.	1.602.435	1.950.011	610.236	1.205.928	12.394
1991.	1.495.625	2.387.533	658.687	1.244.439	10.460
1992.	658.019	1.357.663	480.079	525.189	11.651
1993.	886.921	1.671.819	507.898	537.196	9.585
1994.	750.330	1.686.922	563.285	591.819	8.613
1995.	876.507	1.735.854	692.216	690.707	8.548
1996.	741.235	1.885.515	666.020	906.246	11.272
1997.	833.508	2.183.144	620.032	931.186	11.339
1998.	1.020.045	1.982.545	664.753	1.233.322	12.133
1999.	558.217	2.135.452	728.646	1.113.969	10.051
2000.	865.260	1.190.238	198.243	482.211	9.714
2001.	811.674	1.733.003	242.709	964.880	10.502
2002.	822.650	1.956.418	266.055	1.183.445	10.905
2003.	506.212	1.279.617	164.051	677.569	9.680
2004.	801.424	1.931.627	247.057	1.260.444	10.293
2005.	601.748	2.206.729	273.409	1.337.750	9.579
2006.	804.601	1.934.517	274.529	1.559.737	10.851
2007.	812.347	1.424.599	296.302	1.582.606	12.639
2008.	858.333	2.504.940	255.554	1.269.536	12.866
2009.	936.076	2.182.521	270.251	1.217.041	13.348
2010.	681.017	2.067.815	178.611	1.249.151	8.491

Tablica 6.5-7: Proizvodnja biljaka koje ne fiksiraju N u razdoblju od 1990. -2010. godine (nast.)

Godina	Proizvodnja usjeva koji ne fiksiraju N / tona				
	Suncokret	Uljana repica	Rajčica	Ječam	Zob
1990.	52.982	33.200	54.742	196.554	62.287
1991.	46.430	22.816	48.601	185.695	53.851
1992.	40.413	24.183	35.262	106.811	45.262
1993.	42.723	28.665	39.771	125.671	41.074
1994.	26.474	28.341	46.276	107.810	42.425
1995.	37.066	24.472	46.958	103.281	38.237
1996.	28.526	11.661	49.019	88.091	39.529
1997.	36.138	11.181	48.085	108.496	46.796
1998.	62.206	21.967	62.003	143.510	56.110
1999.	72.374	32.581	70.816	124.890	56.823
2000.	53.956	29.436	26.081	179.652	61.604
2001.	42.985	22.456	27.272	192.067	71.632
2002.	62.965	25.585	25.988	206.478	74.187
2003.	69.253	28.596	22.942	160.203	53.025
2004.	68.973	31.392	25.938	237.603	73.462
2005.	78.006	41.275	28.930	162.530	49.470
2006.	81.614	19.996	29.027	215.262	66.630
2007.	54.303	39.330	48.040	225.265	56.150
2008.	119.872	62.942	32.358	279.106	65.328
2009.	82.098	80.424	37.419	243.609	62.297
2010.	61.789	33.047	33.648	172.359	48.190

Table 6.5-7: Production of non N-fixing crops in the period from 1990 – 2010 (cont.)

Godina	Proizvodnja usjeva koji ne fiksiraju N / tona					
	Kupus i ostale krstašice	Češnjak	Luk	Raž	Sirak	Lubenice
1990.	135.637	11.830	40.309	15.840	2.185	20.938
1991.	129.437	10.471	38.488	14.069	1.858	17.941
1992.	75.981	6.744	28.717	6.069	633	8.062
1993.	88.933	7.345	31.081	6.273	678	8.014
1994.	104.178	9.346	40.896	7.146	618	16.045
1995.	125.874	9.384	43.010	5.051	559	21.384
1996.	131.563	8.967	39.274	5.517	466	26.901
1997.	143.549	9.002	43.776	5.009	547	25.450
1998.	144.298	10.624	51.662	5.530	540	60.243
1999.	160.170	10.277	55.633	6.246	485	53.437
2000.	36.887	2.553	14.166	7.236	466	25.802
2001.	35.570	3.069	18.000	10.796	571	25.837
2002.	40.357	2.908	17.385	9.207	626	28.210
2003.	38.814	2.609	15.393	5.967	396	16.988
2004.	36.127	2.888	17.523	8.994	527	24.237
2005.	53.399	3.741	22.059	4.737	600	28.852
2006.	52.851	3.445	20.381	5.487	800	26.549
2007.	43.582	5.250	31.097	4.364	1.200	30.193
2008.	62.820	5.100	30.601	4.079	760	35.608
2009.	77.004	5.105	30.529	2.860	1.130	44.175
2010.	45.654	3.659	26.704	2.507	250	23.313

Veće fluktuacije trenda uočene su za suncokret, rajčicu i uljanu repicu. Potonje je primarno uzrokovano promjenama požnjevene površine te u nekim slučajevima promjenama prinosa po hektaru.

Tier 1b uključuje specifične podatke o omjeru nadzemne biomase i mase produkta (omjer ostatak/usjev), udio suhe tvari te udio dušika (vidi Tablice 6.5-5 i 6.5-8). Bilo je potrebno uključiti udio suhe tvari kako bi se mogle izvršiti prilagodbe vezane uz sadržaj vlage. Nadalje, $Crop_{BF}$ treba predstavljati sve N fiksirajuće biljke, a ne samo prinos sjemena mahunarki i soje.

Tablica 6.5-8: Dry matter fraction, residue/crop ratio and N fraction for non N-fixing crops

Usjev	Suha tvar	Omjer ostatak/usjev	Udio N
Pšenica	0,86	1,30	0,0028
Kukuruz	0,86	1,00	0,0081
Krumpir	0,30	0,40	0,011
Šećerna repa	0,25	1,40	0,015
Duhan	0,89	1,00	0,015
Suncokret	0,92	1,30	0,015
Uljana repica	0,90	1,00	0,015
Rajčica	0,063	1,00	0,015
Ječam	0,86	1,20	0,0043
Zob	0,92	1,30	0,007
Kupus i ostale krstašice	0.135	0.10	0.0027
Češnjak**	0.354	1.00	0.0150
Luk**	0.142	1.00	0.0150
Raž	0.900	1.60	0.0048
Sirak	0.910	1.40	0.0108
Lubenice	0.850	0.40	0.0110

N u biljnim ostacima vraćenim u tlo (F_{CR}) izračunat je pomoću jednadžbe 4.29 iz GPG 2000. Nadalje, emisije dušikovog oksida izračunate su množenjem količine preostalog N s faktorom emisije 0,0125 kg N_2O-N/kg N (*Revised 1996 IPCC Guidelines* – nema promjene u GPG 2000).

<u>Emisije dušikovog oksida uzrokovane kultivacijom organskih tala (histosola)</u>

Kultivacija ala s visokim sadržajem organskog materijala uzrokuje otpuštanje dugoročno vezanog N. Novi podaci o aktivnostima, vezano uz površine histosola u Republici Hrvatskoj, dobiveni su od Agencije za zaštitu okoliša na temelju rezultata projekta koji je proveden u suradnji sa stručnjacima s Agronomskog fakulteta, Sveučilišta u Zagrebu. Raspodjela histosola je revidirana na temelju pedoloških karti (mjerilo 1:50000) i CORINE baze podataka. Ukupna površina histosola na poljoprivrednim površinama je 1.473,8 ha. Na temelju stručne procjene, ova vrijednost može se koristiti za svaku godinu u čitavom razdoblju od 1990. -2010.

Emisija dušikovog oksida, uslijed kultivacije histosola, tada je izračunata množenjem površine histosola s faktorom emisije 8 kg N/ha godišnje. Dotični faktor predstavlja ažuriranu vrijednost primjenjivu za organska tla srednjih geografskih širina (GPG 2000).

Emisije didušikovog oksida uzrokovane primjenog kanalizacijskog mulja u poljoprivredi

Emisije didušikovog oksida uslijed primjene mulja prvi su put prikazane u ovogodišnjem izvješću. Prikupljeno je dovoljno podataka za razdoblje od 2005. do 2010. godine, dok za razdoblje 1990.-2004. podaci nisu dostupni. Za proračun emisije korištena je jednadžba 4.20 iz *IPCC GPG 2000.*

Table 6.5-10: Količina primjenjenog mulja i postotak dušika

Year	Količina primjenjenog mulja (tona suhe tvari)	Postotak dušika (N % u suhoj tvari)
2005.	3	0,11
2006.	6	0,11
2007.	7	0,11
2008.	16	0,11
2009.	24	0,11
2010.	30.5	0,11

6.5.1.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije

Nesigurnost podataka o aktivnostima i faktora emisije računata je detaljno primjenom Monte Carlo analize. Procjena nesigurnosti vezana uz podatke o aktivnosti iznosi 16 posto, na temelju stručne procjene. Procjena nesigurnosti vezana uz faktore emisije iznosi 47 posto, sukladno informacijama pruženim u *IPCC Guidelines* (detaljno u Prilogu 5, Tablicama A5-1, A5-2). Direktne N_2O emisije iz *Poljoprivrednih tala* računate su primjenom iste metode i seta podataka za svaku godinu u vremenskom slijedu.

6.5.1.4. Rekalkulacija emisije

Rekalkuacije su provedene za svaki dio N_2O direktne emisije iz tla. Potonje je niže pojašnjeno i sažeto u Tablici 6.5-11.

Direktne emisije iz tla

Tijekom pregleda hrvatskog inventara stakleničkih plinova 2011., ERT je ustanovio da su FAO podaci o mineralnim gnojivima za razdoblje od 2002. do 2009. godine viši od podataka korištenih za izračun N_2O emisije iz kategorije mineralnih gnojiva. Za ovogodišnji izračun prikupljeni su detaljniji podaci i provedena je rekalkulacija N_2O emisija iz kategorije mineralnih gnojiva za razdoblje 2006.-2009.

Rekalkuacije N_2O emisija iz gnojiva životinjskog porijekla provedene su zbog promjena u broju životinja. Dobiveni su novi i osvježeni podaci za broj ovaca (DZS, 2009), konja (Hrvastki centar za konjogojstvo, 1995., 1997.-2009. interpolacija 1996.) te magaraca/mula (Hrvastki centar za konjogojstvo, 2000.-2009.). Dodatno, za vrijednost *životinjski otpad kg N/god* uočena je pogreška u prošlogodišnjem inventaru za razdoblje 1990.-1993.,

koja međutim nije utjecala na izračun emisija za navedeno razdoblje. Ovo je ispravljeno u ovogodišnjem inventaru.

U pogledu N_2O emisija iz biološke fiksacije dušika te ostataka usjeva, tijekom pregleda hrvatskog inventara stakleničkih plinova 2011. ERT je ustanovio da Hrvatska nije koristila slijedeće usjeve prilikom izračuna emisija: kupus, češnjak, raž, sirak i lubenice. U odgovoru Hrvatske je odlučila koristiti postojeće FAOSTAT podatke i revidirala procjenu N_2O emisija iz kategorije ostatka usjeva za razdoblje 1990.-2009. Za ovogodišnji inventor provedena je ponovna rekalkulacija cijelog razdoblja 1990.-2009. Budući da su prikupljeni novi i osvježeni podaci za kupus i ostale krstašice, raž, češnjak, luk, lubenice (DZS, 1990.-2009.), sirak (DZS, 1990.-1997.; FAOSTAT, 1998.-2009.), leću (FAOSTAT, 1998.-2000.; 2002.-2005.), grahoricu (FAOSTAT, 1996.-1998.; 2002.-2005.; 2008.) i stočni rašak, suhi (FAOSTAT, 1996.-1998.; 2000.; 2005.).

Tablica 6.5-11: Sažetak rekalkulacija direktne emisije N_2O iz poljoprivrednih tala

Rekalkulacije N_2O emisija iz	Zbog	Za godinu/razdoblje
Mineralnih gnojiva	novi i ažurirani podaci o aktivnostima	2006.-2009.
Životinjskog gnoja Biološke fiksacije Ostataka usjeva	promjena broja životinja (ovce)	2009.
	promjena broja životinja (konji)	1995.-2009.
	promjena broja životinja (magarci/mule)	2000.-2009.
Mineralnih gnojiva	novi i ažurirani podaci o aktivnostima (kupus i ostale krstašice)	1990.-2009.
	novi i ažurirani podaci o aktivnostima (češnjak)	1990.-2009.
	novi i ažurirani podaci o aktivnostima (luk)	1990.-2009.
	novi i ažurirani podaci o aktivnostima (raž)	1990.-2009.
	novi i ažurirani podaci o aktivnostima (sirak)	1990.-2009.
	novi i ažurirani podaci o aktivnostima (lubenice)	1990.-2009.
	novi i ažurirani podaci o aktivnostima (leća)	1998.-2000.; 2002.-2005.
	novi i ažurirani podaci o aktivnostima (grahorica)	1996.-1998.; 2002.-2005.; 2008.
	novi i ažurirani podaci o aktivnostima (stočni grašak, suhi)	1996.-1998.; 2000.; 2005.
Kanalizacijski mulj	novi podaci o aktivnosti	2005.-2009.

6.5.2. DIREKTNE N_2O EMISIJE S PAŠNJAKA (CRF 4.D.2.)

6.5.2.1. Metodologija proračuna emisije

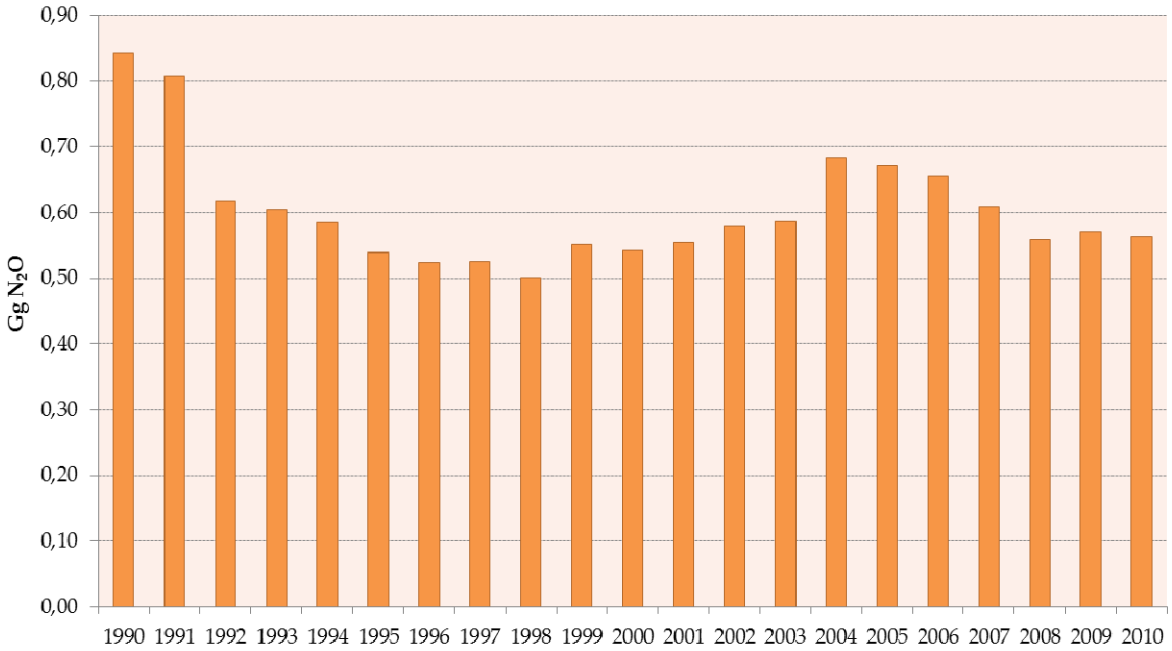
Procjena emisije N_2O uzrokovane aktivnošću stoke temelji se na otpadu životinjskog porijekla koje životinje direktno odlažu na tla pašnjaka. N_2O emisije od životinja mogu biti izračunate kako slijedi:

$$N_2O_{ŽIVOTINJE} = N_2O_{(AWMS)} = \Sigma_{(T)} [N_{(T)} \times Nex_{(T)} \times AWMS_{(T)} \times EF_{3(AWMS)}]$$

Gdje je

$N_2O_{životinje}$	-	emisije N_2O iz stočarstva (kg N/god.)
$N_2O_{(AWMS)}$	-	emisije N_2O iz sustava za gospodarenje životinjskim gnojem (kg N/god.)
$N_{(T)}$	-	broj životinja tipa T
$Nex_{(T)}$	-	izlučivanje N životinja tipa T (kg N/grla/god.)
$AWMS_{(T)}$	-	udio Nex(T) kojim se gospodari na određeni način
$EF_{3(AWMS)}$	-	faktor emisije

Isti faktor emisije (0,02 kg N_2O-N/kg emitiranog N), preporučen prema *Revised 1996 IPCC Guidelines*, korišten je za sve životinje na pašnjacima neovisno o vrsti životinje i klimatskoj zoni. Direktne N_2O emisije s pašnjaka za razdoblje 1990.-2010. godine prikazane su na Slici 6.5-4. Trend emisije prati trend populacije životinja.



Slika 6.5-4: Direktne N_2O emisije iz aktivnosti životinja

6.5.2.2. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije

Nesigurnost podataka o aktivnostima i faktora emisije računata je detaljno primjenom Monte Carlo analize. Procjena nesigurnosti vezana uz podatke o aktivnosti iznosi 8,5 posto, na temelju stručne procjene. Procjena nesigurnosti vezana uz faktore emisije iznosi 37 posto, sukladno informacijama pruženim u *IPCC Guidelines* (detaljno u Prilogu 5, Tablicama A5-1, A5-2). Direktne N_2O emisije s *Pašnjaka* računate su primjenom iste metode i seta podataka za svaku godinu u vremenskom slijedu.

6.5.2.3. Rekalkulacija emisije

Zbog promjena broja životinja (ovce 2009., mule/magarci 2000.-2009., konji 1995.-2009.) provedena je rekalkulacija.

6.5.3. INDIREKTNE N_2O EMISIJE USLIJED PRIMJENE DUŠIKA U POLJOPRIVREDI

6.5.3.1. Opis izvora emisije

Izračun indirektnih emisija N_2O uslijed primjene dušika u poljoprivredi temelji se na dva izvora. Oni su: isparavanje i naknadno atmosfersko taloženje NH_3 i NO_X (proizlazi iz primjene mineralnih i organskih gnojiva) te ispiranje i otjecanje dušika koji je primijenjen na tlo ili se taloži na isto. Navedena dva izvora emisije tretiraju se zasebno iako koriste identične ulazne podatke. Indirektne emisije N_2O iz poljoprivrede računaju se putem sljedeće jednadžbe:

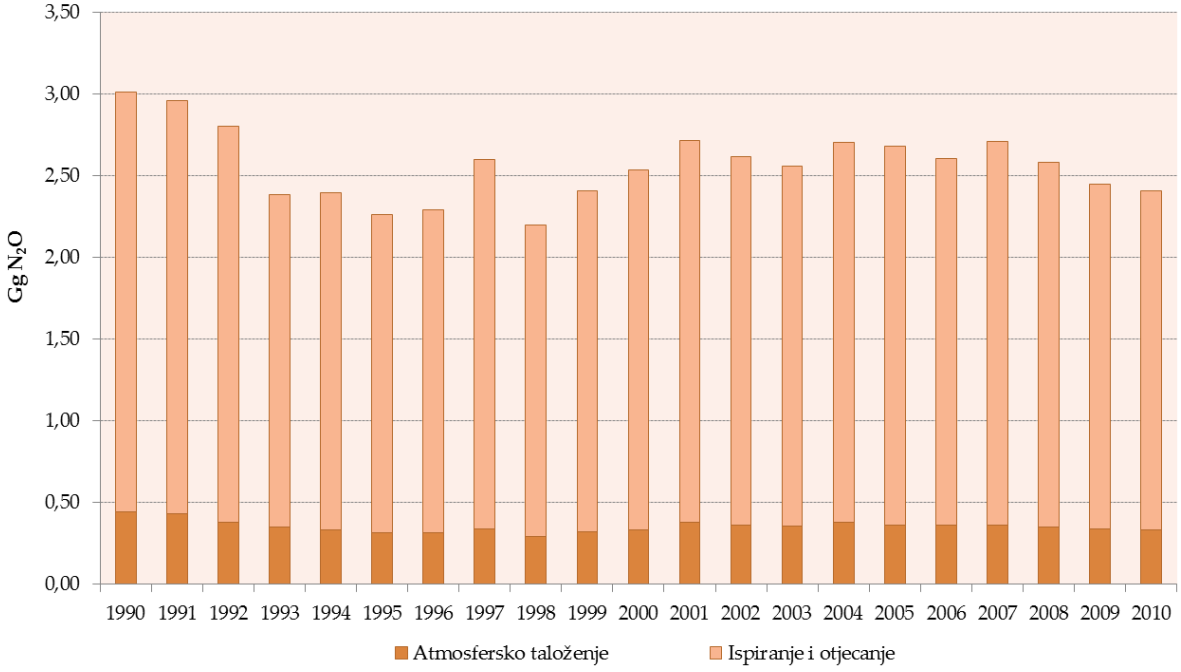
$$N_2O_{\,INDIREKTNO} = N_2O_{(G)} + N_2O_{(L)}$$

gdje je

$N_2O_{indirektno}$ - indirektne emisije N_2O (kg N/god.)
$N_2O_{(g)}$ - emisije N_2O uzrokovane taloženjem NH_3 i NO_x iz atmosfere (kg N/god.)
$N_2O_{(L)}$ - emisija N_2O uzrokovana ispiranjem i otjecanjem (kg N/god.)

Emisija N_2O nastala ispuštanjem dušika iz ljudskog sekreta u rijeke prijavljuje se u sektoru Otpad.

Indirektne emisije N_2O iz poljoprivrede za razdoblje 1990.-2010. godine prikazane su na Slici 6.5-5. Trend emisije pod utjecajem je zajedno potrošnje mineralnih gnojiva i populacije životinja.



Slika 6.5-5: Indirektne N_2O emisije iz Poljoprivrede

6.5.3.2. Metodologija proračuna emisije

Didušikov oksid koji nastaje zbog isparavanja amonijaka (NH_3) i dušikovih oksida (NO_x)

Prilikom primjene mineralnih gnojiva na poljoprivrednim površinama, dio N isparava u obliku amonijaka (NH_3) i dušikovih oksida (NO_x). Taj dušik se taloži putem precipitacije i čestica na poljoprivredne površine, šume i vode te indirektno doprinosi emisiji N_2O. Emisije se pripisuju mjestu nastanka amonijaka i dušikovih oksida, a ne području ponovnog taloženja N gdje, u konačnici, i dolazi do N_2O emisija.

Emisije uzrokovane primjenom mineralnih gnojiva

Indirektne emisije dušikovih oksida iz mineralnih gnojiva uvelike ovise o udjelu dušika koji isparava prilikom primjene gnojiva. Količina dušika koji isparava značajno ovisi o vrsti gnojiva, vremenskim uvjetima te načinu primjene. Detaljni podaci o udjelu svake pojedine vrste umjetnog gnojiva koje je primijenjeno na tlo, a čiji određeni dio isparava u zrak kao NH_3 i NO_x, preuzeto je iz izvješća RH za LRTAP Konvenciju za svaku vrstu gnojiva (vidi Tablicu 6.5-1). Za proračun indirektnih emisija didušikovog oksida korišten je faktor emisije 0,01 kg N_2O-N/kg NH_3 i NO_x-N (*Revised 1996 IPCC Guidelines*).

Emisije iz stajskog gnoja

Brojni faktori utječu na dio N koji isparava u obliku amonijaka (NH_3) i dušikovih oksida (NO_X) kao npr.: omjer između N izlučenog u izmetu i urinu, način gospodarenja gnojivom, način primjene gnojiva i sl. Pretpostavlja se da 20% izlučenog N (*Revised 1996 IPCC Guidelines*) isparava u obliku amonijaka i dušikovih oksida. Emisija didušikovog oksida izračunata je množenjem procijenjene količine N koji isparava s faktorom emisije 0,01 N_2O-N/kg NH_3-N i NO_X-N (*Revised 1996 IPCC Guidelines*).

Didušikov oksid uzrokovan ispiranjem i otjecanjem dušikovih spojeva u površinske i podzemne vode

Površinsko ispiranje i otjecanje dušikovih spojeva u površinske i podzemne vode uslijed primjene mineralnih gnojiva

Smatra se da se 30% N iz primijenjenih mineralnih gnojiva izgubi površinskim ispiranjem i otjecanjem u površinske i podzemne vode. Emisija didušikovog oksida izračunata je množenjem procijenjene količine N koji se ispire s faktorom emisije 0,025 kg N_2O-N (*Revised 1996 IPCC Guidelines*).

Površinsko ispiranje i otjecanje N u površinske i podzemne vode uslijed primjene stajskog gnojiva

Smatra se da se za svaki kg izlučenog dušika od strane stoke, izgubi 0,3 kg N putem površinskog ispiranja i otjecanja u površinske i podzemne vode (*Revised 1996 IPCC Guidelines*). U proračunu emisija didušikova oksida koristi se isti faktor emisije kao u slučaju ispiranja/otjecanja dušika iz primjene mineralnih gnojiva (0,025 kg N_2O-N).

6.5.3.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije

Izračun nesigurnosti uvjetovan je upotrebom faktora emisije koje preporuča metodologija i nepouzdanošću ulaznih podataka. Prema literaturi, nesigurnost preporučenih faktora emisije je velika.
Nesigurnost podataka o aktivnostima i faktora emisije računata je detaljno primjenom Monte Carlo analize. Procjena nesigurnosti vezana uz podatke o aktivnosti iznosi 40 posto, na temelju stručne procjene. Procjena nesigurnosti vezana uz faktore emisije iznosi 200 posto, sukladno informacijama pruženim u *IPCC Guidelines* (detaljno u Prilogu 5, Tablicama A5-1, A5-2). Indirektne N_2O emisije računate su primjenom iste metode i seta podataka za svaku godinu u vremenskom slijedu.

6.5.3.4. Rekalkulacija emisije

Budući su zbog korekcije udjela N emitiranog kao NH_3 ili NO_x i promjene broja životinja rekalkulirane direktne N_2O emisije iz primjene mineralnih gnojiva i gnojiva životinjskog porijekla, također su bile potrebne rekalkulacije indirektnih N_2O emisija uslijed primjene dušika u poljoprivredi iz istih razloga i za isto vremensko razdoblje. Potonje se odnosi na indirektne N_2O emisije koje proizlaze iz isparavanja amonijaka (NH_3) i

dušikovih oksida (NO_x) zbog primjene mineralnih gnojiva te indirektnih N_2O emisija uslijed ispiranja i otjecanja dušikovih spojeva u površinske i podzemne vode (zbog mineralnih gnojiva).
Za daljnja pojašnjenja, vidi poglavlje 6.5.1.4.

6.6.KONTROLA I OSIGURANJE KVALITETE PRORAČUNA EMISIJE (QA/QC)

Tijekom pripreme Inventara, podaci o aktivnosti, vezani uz populaciju životinja i biljnu proizvodnju, provjereni su i revidirani ako je bilo potrebno za čitavi vremenski slijed. Proračun emisija proveden je od strane jedne osobe i kasnije neovisno provjeren od druge osobe.
Dakle, aktivnosti kontrole kvalitete bile su fokusirane na cjelovitost i dosljednost procjene emisija te također na ispravno korištenje znakovnih oznaka u CRF tablicama. Nakon što je pripremljena konačna inačica ovog poglavlja, pristupilo se provjeri odabranih aktivnosti sukladno Tier 1 General inventory level QC procedures koja je pokazala da je većina aktivnosti, tijekom pripreme Inventara, provedena na odgovarajući način unatoč činjenici da formalna kontrola kvalitete nije provedena.
Vezano uz Tier 2 aktivnosti, faktori emisije i podaci o aktivnosti provjereni su za ključne kategorije.
Za Poljoprivredu, pet izvora emisija predstavljaju ključne izvore (isključujući LULUCF):

- CH_4 emisije iz *Crijevne fermentacije domaćih životinja*
- CH_4 emisije iz *Gospodarenja stajskim gnojem*
- Direktne N_2O emisije iz *Poljoprivrednih tala*
- N_2O emisije s pašnjaka
- Indirektne N_2O emisije uslijed primjene dušika u poljoprivredi

Tablica 6.6-1: Ključne kategorije u sektoru poljoprivrede temeljene na procjeni prema razini i trendu u 2010. godini

Kategorija izvora prema IPCC-u	Direktni stakl. plin	Kriterij za identifikaciju			
		Razina		Trend	
		isključ. LULUCF	uključ. LULUCF	isključ. LULUCF	uključ. LULUCF
SEKTOR POLJOPRIVREDE					
CH_4 emisije iz *Crijevne fermentacije domaćih životinja*	CH_4	L1e	L1i	T1e, T2e	T1i, T2i
CH_4 emisije iz *Gospodarenja stajskim gnojem*	N_2O	L1e	L1i	T1e, T2e	T1i, T2i
Direktne N_2O emisije iz *Poljoprivrednih tala*	N_2O	L1e, L2e	L1i, L2i		T1i, T2i
N_2O emisije s pašnjaka	N_2O	L1e			
Indirektne N_2O emisije uslijed primjene dušika u poljoprivredi	N_2O	L1e, L2e	L1i, L2i	T1e, T2e	T1i, T2i

L1e - Procjena razine isključujući LULUCF, Tier 1
L1i - Procjena razine uključujući LULUCF, Tier 1
T1e - Procjena trenda isključujući LULUCF, Tier 1
T1i - Procjena trenda uključujući LULUCF, Tier 1
L2e – Procjena razine isključujući LULUCF, Tier 2
L2i - Procjena razine uključujući LULUCF, Tier 2
T2e - Procjena trenda isključujući LULUCF, Tier 2
T2i - Procjena trenda uključujući LULUCF, Tier 2

6.7.PLANIRANA POBOLJŠANJA PRORAČUNA EMISIJE

U ovom trenutku, prepoznato je nekoliko područja za poboljšanje te slijedom toga postavljeni su kratkoročni i srednjoročni ciljevi.

Kratkoročni ciljevi su kako slijedi:

- Istraživanja u cilju prikupljanja detaljnih pojašnjenja trendova podataka o aktivnostima (populacija životinja, biljna proizvodnja)
- Poboljšanje procjena nesigurnosti podatak o aktivnostima

Planirana poboljšanja za koja se pretpostavlja da predstavljaju srednjoročne (ili dugoročne) ciljeve su:

- Razvoj nacionalnih faktora emisije za proračun CH_4 emisije iz *Crijevne fermentacije* i *Gospodarenja stajskim gnojem*
- Primjena Tier2 metode za proračun emisije iz *Gospodarenja stajskim gnojem*

6.8. LITERATURA

Bašić, F., O. Nestroy, I. Kisić, A. Butorac, M. Mesić (1988.) *Zaštita od erozije-ključna uloga obrade tla u aktualnim i izmijenjenim klimatskim prilikama.* HAZU – Znanstveni skup s međunarodnim sudjelovanjem "Prilagodba poljoprivrede i šumarstva klimi i njenim promjenama". str 115-125. Zagreb

Bogunović, M., Vidaček, Ž., Racz, Z., Husnjak, S., Sraka, M., (1997.) *Namjenska pedološka karta Republike Hrvatske i njena uporaba*. Agronomski glasnik 5-6. str. 369-399. Zagreb

Butorac, A., (1963.) *Toplinsko stanje tla i najkarakterističniji pragovi temperature tla za neka mjesta u glavnim poljoprivrednim rajonima Hrvatske*. Agr. glasnik 12/63

Državni zavod za statistiku, *Statistički ljetopisi (1990.-2010.)*, Zagreb

Agencija za zaštitu okoliša (2010.) *Izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske za 2008. godinu prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka*, EKONERG, Zagreb

EMEP/CORINAIR Atmospheric Emission Inventory Guidebook 2007

IPCC/UNEP/OECD/IEA (1997.) *Greenhouse Gas Inventory Workbook, Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*, Volume 2, United Kingdom

IPCC/UNEP/OECD/IEA (1997.) *Greenhouse Gas Inventory Reference Manual, Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*, Volume 3, United Kingdom

FAO baza podataka, www.fao.org

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode (2011.) *National Inventory Report 2011. Croatian greenhouse gas inventory for the period 1990 – 2008*, EKONERG, Zagreb

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode (2011.) *Peto nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji UN-a o promjeni klime (UNFCCC)*, Zagreb

Response of Croatia to Potential Problems and Further Questions from the ERT formulated in the course of the 2010 review of the greenhouse gas inventories of Croatia submitted in 2011

FCCC/ARR/2010/HRV *Report of the individual review of the annual submission of Croatia submitted in 2011*

Znaor, D. and Karoglan Todorović, S.,(2005.) *Analiza prinosa, sadržaja dušika i fiksacije N hrvatske poljoprivredne proizvodnje 2002. i 2003. godine*, University of Essex, Colchester. Neobjavljeno

7.KORIŠTENJE ZEMLJIŠTA, PROMJENA KORIŠTENJA ZEMLJIŠTA I ŠUMARSTVO (CRF sektor 5)

7.1 PREGLED IZVORA EMISIJE/ODLIVA

Prema metodologiji predloženoj u *IPCC Good Practice Guidance for LULUCF* (GPG 2003), kategorije za izvještavanje stakleničkih plinova (GHG) su:

- Šumsko zemljište
- Zemljište pod usjevima
- Travnjaci
- Močvarno zemljište
- Naselja
- Ostalo zemljište

Za potrebe ovogodišnje prijave inventara, Hrvatska je po prvi puta izvijestila o svim kategorijama zemljišta. U skladu s IPCC GPG-em emisije i odlivi su prikazani u pod-kategorijama zemljišta koje ostaje u istoj kategoriji i zemljišta koje je pretvoreno u drugu kategoriju zemljišta.
Sve promjene u korištenju pojedine kategorije zemljišta prate se i prijavljuju u sklopu prijelaznog razdoblja od 20 godina, nakon čega su prijavljene u odgovarajućim kategorijama zemljišta. Također u skladu s IPCC GPG-em, emisije/odlivi u kategorijama *Močvarno zemljište* koje ostaje močvarno, *Naselja* koja ostaju naselja, i *Ostalo zemljište* koje ostaje ostalo nisu procijenjene. Cjelovitost procijenjenih emisija/odliva prikazana je u tablici 7.1-1.

Table 7.1-1: LULUCF ketegorije - status procijenjenih emisija

Kategorije zemljišta	Net CO_2 Eemisije/odlivi	CH_4	N_2O
A. Šumsko zemljište	x	x	x
1.Šumsko zemljište koje ostaje šumsko	x	x	x
2.Zemljište pretvoreno u šumsko	x	NO[1]	NO
B. Zemljište pod usjevima	x	NO	x
1.Zemljište pod usjevima koje ostaje pod usjevima	x	NO	NO
2.Zemljište pretvoreno u zemljište pod usjevima	x	NO	x
C. Travnjaci	x	NO	NO
1.Travnjaci koji ostaju travnjaci	NO	NO	NO
2.Zemljište pretvoreno u travnjake	x	NO	NO
D. Močvarno zemljište	x	NO	NO

1.Močvarno zemljište koje ostaje močvarno	NE[2]	NO	NO
2.Zemljište pretvoreno u močvarno	x	NO	NO
E. Naselja	x	NO	NO
1.Naselja koja ostaju naselja	NE	NO	NO
2.Zemljište pretvoreno u kategoriju naselja	x	NO	NO
F. Ostalo zemljište	x	NO	NO
1.Ostalo zemljište koje ostaje ostalo	NE	NO	NO
2.Zemljište pretvoreno u ostalo	NO	NO	NO

[1]NO = ne pojavljuje se
[2]NE= nije procijenjeno

7.1.1TREND EMISIJA

Emisije i/ili odlivi za svaku kategoriju zemljišta prikazani su u tablici 7.1-2 i slici 7.1-1.

Tablica 7.1-2: Neto emisije/odlivi stakleničkih plinova u sektoru LULUCF-a [Gg CO_2]

Godina	**5 Ukupno**	**A** Ukupno Šumsko zemljište	**B** Ukupno Usjevi/ Nasadi	**C** Ukupno Travnjaci	**D** Ukupno Močvarno zemljište[3]	**E** Ukupno Naselja[3]	**F** Ukupno Ostalo Zemljište[3]
1990	-6.626	-7.275	189	-162	42	580	0
1991	-6.498	-7.133	176	-139	43	556	0
1992	-6.481	-7.045	166	-137	45	489	0
1993	-6.504	-7.087	177	-161	48	519	0
1994	-6.519	-7.114	179	-164	51	529	0
1995	-6.520	-7.042	190	-189	53	467	0
1996	-6.129	-6.644	184	-205	56	480	0
1997	-6.326	-6.842	190	-210	59	477	0
1998	-6.495	-7.015	207	-229	61	480	0
1999	-6.675	-7.182	197	-240	64	485	0
2000	-6.806	-7.381	251	-240	67	497	0
2001	-6.925	-7.554	286	-286	56	573	0
2002	-7.065	-7.698	264	-274	53	589	0
2003	-7.232	-7.870	252	-273	50	609	0
2004	-7.410	-8.113	263	-291	47	683	0
2005	-7.534	-8.229	247	-280	44	684	0
2006	-7.649	-8.324	232	-286	41	688	0
2007	-7.967	-8.586	159	-282	38	703	0

2008	-8.122	-8.757	127	-284	35	756	0
2009	-7.687	-8.330	115	-280	32	769	0
2010	-8.178	-8.889	151	-258	29	788	0

[3] Izvješteno samo o zemljištu koje je pretvoreno u navedeno kategoriju

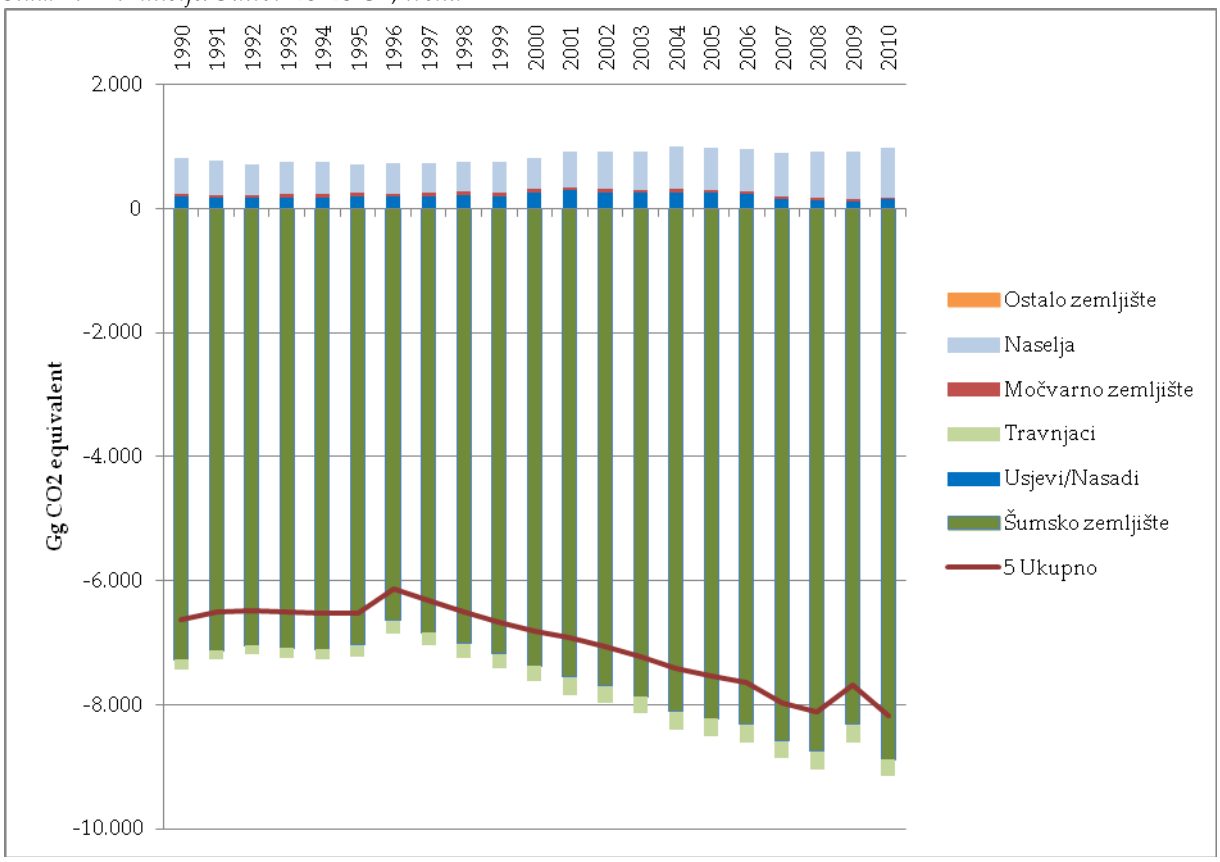
Kao što se može zaključiti iz predočenih podataka u tablici 7.1-2, LULUCF sektor u Hrvatskoj je sektor s odlivom ugljikovog dioksida. Dvije kategorije zemljišta u ovom sektoru, *Šumsko zemljište* i *Travnjaci* su kategorije u kojima dolazi do odliva, dok su sve druge kategorije zemljišta kategorije s emisijama ugljikovog dioksida. Nakon Domovinskog rata (1991-1996) i ponovne uspostave gospodarenja šumama na područjima pogođenim ratom, može se uočiti povećanje odliva ugljikovog dioksida iz godine u godinu. Izuzetak od ovog trenda zabilježen je u 2009 godini kada je vrijednost odliva bila manja nego godinu ranije. Odliv u 2010. godini slijedi trend 1996-2008. U 2008. godini po prvi puta je prijavljen bitno manji prirast u slučaju jedne uprave šuma. Ovo se desilo kao rezultat stalne promjene u površini šuma te uprave. S obzirom da problem površine šuma te uprave nije riješen do zaključenja ovog izviješća, te da se problem pojavio i u slučaju još jedne uprave šuma, pristup izračunu priliva ugljika zbog prirasta je promijenjen. Umjesto korekcije koja je za ove potrebe vršena prijašnjih godina, u ovom izviješću, vrijednost prirasta u slučaju ovih dviju uprava dodana je sječi i ovaj prirast je uzet u obračun gubitka ugljika zbog sječe. U 2009. godini prijavljen je bitno niži prirast (novi podatci) u slučaju dviju uprava šuma što je rezultiralo nižim odlivom nego godinu prije.

U usporedbi s prvom izvještajnom godinom, odliv ugljikovog dioksida se povećao za oko 23% u 2010. godini. Glavni razlog ovom povećanju je u povećanju zalihe ugljika u fitotvari zbog povećanja prirasta i činjenici da se sječa nije značajnije mijenjala kroz godine, iznoseći oko 50% prirasta.

U usporedbi s 1990 godinom, povećanje emisija u kategoriji *Naselja* je zabilježeno u 2010 godini. U isto vrijeme može se uočiti smanjenje emisija iz kategorija *Zemljišta pod usjevima* i *Močvarnih zemljišta*.

Udio iz sektora LULUCF-a u ukupnim emisijama Republike Hrvatske činio je u 1990 godini – 17,8%, dok je taj udio u 2010 godini iznosio -29%.

Slika 7.1-1.Emisije/Odlivi LULUCF, trend



7.1.2 METODOLOŠKA PITANJA

Podatci o površinama šuma za svaku godinu, kao i relativnom udjelu bjelogoričnih, crnogoričnih šuma i šuma makija i šikara dobiveni su od *Hrvatskih šuma d.o.o*, tvrtke koja je temeljem *Zakona o šumama* (NN 140/05, 82/06, 129/08, 80/10, 124/10) zadužena za upravljanje šumama u Republici Hrvatskoj.

Informacije o površini *Močvarnih zemljišta, Travnjaka i Naselja* za pojedine godine (1980, 1990, 2000, 2006) dobivene su temeljem *Corine Land Cover* (CLC) baze podataka.

Informacije o površinama *Zemljišta pod usjevima* dobivene su temeljem podataka Statističkih ljetopisa i Corine Land Cover baze podataka. Za potrebe ovog izvješća korišteni su podatci Državnog zavoda za statistiku (DZS-a) za razdoblje 1960-2000. Odstupanja u podatcima DZS-a za razdoblje 1992-1997 su korigirana linearnom interpolacijom. Korekcija u podatcima DZS-a zbog promjene u načinu prikupljanja podataka koje su dovele do značajnog odstupanja u podatcima nakon 2000 godine, izvršena je uporabom podataka iz CLC baze.

Temeljem stručne procjene utvrđeno je da u Hrvatskoj ne dolazi do prenamjene:

- *Močvarnog zemljišta, Naselja* te *Ostalog zemljišta* u *Zemljište pod usjevima* ili u *Travnjake*
- *Zemljišta pod usjevima* te *Naselja* u *Močvarna zemljišta*
- *Močvarnih zemljišta* u *Naselja*

O kategoriji *Ostalog zemljišta* izvješteno je u skladu s IPCC GPG-em kao razlici svih drugih kategorija i ukupne površine Republike Hrvatske. U sklopu izvještajnog razdoblja može se primijetiti smanjenje površina u kategoriji *Ostalog zemljišta* uz istovremeno povećanje površina unutar kategorije *Šumskog zemljišta*. Temeljem provedenih analiza o promjenama površina unutar svake kategorije zemljišta i informacija zaprimljenih od *Hrvatskih šuma d.o.o* zaključeno je da do povećanja površina unutar kategorije *Šumskog zemljišta* dolazi iz kategorija *Travnjaka* i *Ostalog zemljišta*.

Sve informacije su spojene i temeljem promjena u pojedinoj kategoriji zemljišta na godišnjoj razini razvijena je matrica promjene zemljišta za razdoblje od 20 godina (tablica 7.1-4). Detaljan opis primijenjene metodologije za prikaz površina dan je u odgovarajućim poglavljima ovog izviješća. Tablica 7.1-3 predstavlja korištenje pojedine kategorije zemljišta te promjene u korištenju u izvještajnom razdoblju.

Tablica 7.1-3 Korištenje zemljišta i promjene u korištenju zemljišta u razdoblju 1990-2010

Površina [kha]	**1990**	**2010**	**2010-1990**
5. A Šumsko zemljište - Ukupno	2.055	2.318	263
5 A 1. Šumsko zemljište koje ostaje šumsko	2.025	2.049	24
5A1a Šumsko zemljište koje ostaje šumsko – crnogorica	191	182	-8
5A1b Šumsko zemljište koje ostaje šumsko – bjelogorica	1.578	1.492	-86
5A1c Šumsko zemljište koje ostaje šumsko –makije i šikare	256	374	118
5 A2. Zemljište pretvoreno u šumsko	30	269	239
A2.1a Zemljište pod jednogodišnjim usjevima u šumsko	0	0	0
5A2.1b Zemljište pod višegodišnjim usjevima u šumsko	0	0	0
5A2.2 Travnjaci u šumsko zemljište	28	18	-10
5A2.3 Močvarno zemljište u šumsko	0	0	0
5A2.4 Naselja u šumsko zemljište	0	0	0
5A2.5 Ostalo zemljište u šumsko	2	251	249
5.B Zemljište pod usjevima - Ukupno	1.624	1.548	-75
Jednogodišnji usjevi	1.479	1.413	-66
Višegodišnji nasadi	145	135	-9
5B1. Zemljište pod usjevima koje ostaje	1.616	1.536	-80

pod usjevima			
5B1a Zemljište pod jednogodišnjim usjevima koje ostaje pod jednogodišnjim usjevima	1.472	1.401	-71
5B1b Zemljište pod višegodišnjim nasadima koje ostaje pod višegodišnjim nasadima	143	134	-9
5B1c Promjena zemljišta pod višegodišnjim nasadima u zemljište pod jednogodišnjim usjevima	0	0	0
5B1d Promjena zemljišta pod jednogodišnjim usjevima u zemljište pod višegodišnjim nasadima	1	0	-1
5B2 Zemljište pretvoreno u zemljište pod usjevima	7	12	5
5B2.1a Šumsko zemljište u zemljište pod jednogodišnjim usjevima	0	0	0
5B2.1b Šumsko zemljište u zemljište pod višegodišnjim nasadima	0	0	0
5B2.2a Travnjaci u zemljište pod jednogodišnjim usjevima	7	12	5
5B2.2b Travnjaci u zemljište pod višegodišnjim nasadima	1	1	0
5B2.3a Močvarno zemljište u zemljište pod jednogodišnjim usjevima	0	0	0
5B2.3b Močvarno zemljište u zemljište pod višegodišnjim nasadima	0	0	0
5B2.4a Naselja u zemljište pod jednogodišnjim usjevima	0	0	0
5B2.4b Naselja u zemljište pod višegodišnjim nasadima	0	0	0
5B2.5a Ostalo zemljište u zemljište pod jednogodišnjim usjevima	0	0	0
5B2.5b Ostalo zemljište u zemljište pod višegodišnjim nasadima	0	0	0
5. C Travnjaci	1.211	1.219	9
5C1. Travnjaci koji ostaju travnjaci	1.178	1.165	-13
5C2. Zemljište pretvoreno u travnjake	33	55	22
5C2.1 Šumsko zemljište u travnjake	0	0	0
5C2.2a Jednogodišnji usjevi u travnjake	30	51	20
5C2.2b Višegodišnji usjevi u travnjake	3	4	1
5C2.3 Močvarno zemljište u travnjake	0	0	0
5C2.4 Naselja u travnjake	0	0	0
5C2.5 Ostalo zemljište u travnjake	0	0	0
5. D Močvarno zemljište	72	74	2
5D1. Močvarno zemljište koje ostaje močvarno	70	72	2
5D2. Zemljište pretvoreno u močvarno	2	2	0

5D2.1 Šumsko zemljište u močvarno	0	0	0
5D2.2a Zemljište jednogodišnjih usjeva u močvarno	2	2	0
5D2.2b Zemljište usjeva/nasada u močvarno	0	0	0
5D2.3 Travnjaci u močvarno	0	0	0
5D2.4 Naselja u močvarno	0	0	0
5D2.5 Ostalo zemljište u močvarno	0	0	0
5. E Naselja	220	259	39
5E1. Naselja koja ostaju naselja	196	220	24
5E2. Zemljište pretvoreno u naselja	24	39	14
5E2.1 Šumsko zemljište	14	8	-6
5E2.2a Zemljište jednogodišnjih usjeva	6	14	7
5E2.2b Zemljište višegodišnjih nasada u naselja	1	2	1
5E2.3 Travnjaci u naselja	4	15	12
5E2.4 Močvarno zemljište u naselja	0	0	0
5E2.5 Ostalo zemljište u naselja	0	0	0
5. F Ostalo zemljište	478	240	-238
5F1. Ostalo zemljište koje ostaje ostalo	478	240	-238
5F2 Zemljište pretvoreno u ostalo	0	0	0
5F2.1 Šumsko zemljište u ostalo	0	0	0
5F2.2a Jednogodišnji usjevi u ostalo	0	0	0
5F2.2b Višegodišnji nasadi u ostalo	0	0	0
5F2.3 Travnjaci u ostalo	0	0	0
5F2.3 Močvarno zemljište u ostalo	0	0	0
5F2.5 naselja u ostalo	0	0	0
Ukupno RH	5.659	5.659	

Table 7.1.-4 Matrica zemljišta (1990-2010)

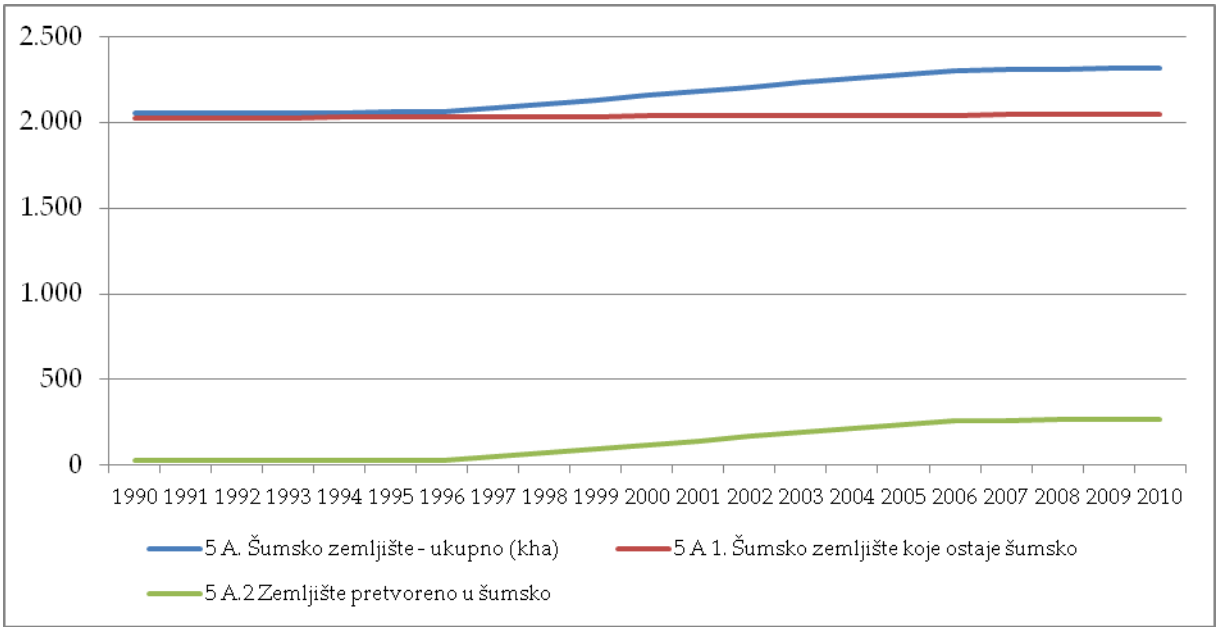
kha	**Šumsko zemljište (FL)**	**Zemljište usjeva/nasada (CR)**	**Travnjaci (GL)**	**Močvarno zemljište (WL)**	**Naselja (SL)**	**Ostalo zemljište (OL)**	**Ukupno 2010**
FL	2.049	NO	18	NO	NO	251	**2.318**
CL	NO	1.536	12	NO	NO	NO	**1.548**
GL	NO	55	1.165	NO	NO	NO	**1.220**
WL	NO	2	NO	72	NO	NO	**74**
SL	8	16	15	NO	220	NO	**259**
OL	NO	NO	NO	NO	NO	240	**240**
Ukupno 1990	**2.055**	**1.624**	**1.210**	**72**	**220**	**478**	**5.659**
Razlika	263	-76	10	2	39	-238	

7.2. ŠUMSKO ZEMLJIŠTE

7.2.1OPIS

Unutar ove kategorije zemljišta izviješteno je o emisijama/odlivima u pohraništima živuće fitotvari[12] i tla za zemljište koje ostaje šumsko i zemljište koje je pretvoreno u šumsko. U svezi promjene zalihe ugljika u pohraništima nežive (mrtve) organske tvari i tla u kategoriji šumskog zemljišta koje ostaje šumsko korištena je prva razina metodologije (Tier 1) kojom se pretpostavlja da nema promjene zalihe ugljika u ovim pohraništima. O emisijama drugih stakleničkih plinova koji se javljaju zbog požara također je izvješteno samo unutar kategorije šumsko zemljište koje ostaje šumsko s obzirom da trenutno nije moguće razdvojiti opožarene površine unutar ove kategorije I kategorije zemljišta koje je pretvoreno u šumsko (tablica 7.2-2). Slika 7.2-1 prikazuje trend u površini šuma i površinama koje su pretvorene u šumske u prijelaznom razdoblju od 20 godina.

*Slika 7.2.-1: Trend šumskog zemljišta i zemljišta pretvorenog u šumsko u prijelaznom razdoblju od 20 godina (1990-2010), kha**



*uključujući i površine makija i šikara

Odliv ugljičnog dioksida u kategoriji šumskog zemljišta koje ostaje šumsko iznosio je u 2010 godini -8,759 Gg CO_2 dok je u kategoriji zemljišta pretvorenog u šumsko odliv iznosio -130 Gg CO_2-eq. Slijedom toga udio odliva iz kategorije zemljišta pretvorenog u šumsko u odlivu kategorije šumsko zemljište koje ostaje

[12] Dan je zajednički prikaz az nadzemnu i podzemnu fitotvar,te je radi toga za podzemnu tvar korišten oznaka IE

šumsko iznosio je samo oko 1.5%. Iznos emisija/odliva pojedine kategorije zemljišta pretvorene u šumsko zemljište na godišnjoj razini prikazan je u tablici 7.2-1.

Table 7.2-1: Emisije/odlivi CO_2 na šumskom zemljištu koje ostaje šumsko, te zemljištu pretvorenom u šumsko (Gg CO_2)

Godina	5 A Šumsko zemljište (ŠZ) - Ukupno	5 A 1. ŠZ koje ostaje ŠZ	5 A 2. Zemljište pretvoreno u ŠZ	5 A 2.1 Zemljište pod usjevima pretvoreno u ŠZ	5 A 2.2 Travnjaci pretvoreni u ŠZ	5 A 2.3 Močvarno zemljište pretvoreno u ŠZ	5 A 2.4 Naselja pretvorena u ŠZ	5 A 2.5 Ostalo zemljište pretvoreno u ŠZ
1990	-7.275	-7.059	-216	NO	-216	NO	NO	NE
1991	-7.133	-6.913	-220	NO	-220	NO	NO	NE
1992	-7.045	-6.836	-209	NO	-209	NO	NO	NE
1993	-7.087	-6.878	-209	NO	-209	NO	NO	NE
1994	-7.114	-6.908	-206	NO	-206	NO	NO	NE
1995	-7.042	-6.826	-216	NO	-216	NO	NO	NE
1996	-6644	-6425	-219	NO	-219	NO	NO	NE
1997	-6.842	-6.631	-211	NO	-211	NO	NO	NE
1998	-7.015	-6.803	-212	NO	-212	NO	NO	NE
1999	-7.181	-6.974	-207	NO	-207	NO	NO	NE
2000	-7.381	-7.172	-208	NO	-208	NO	NO	NE
2001	-7.554	-7.348	-206	NO	-206	NO	NO	NE
2002	-7.698	-7.506	-191	NO	-191	NO	NO	NE
2003	-7.870	-7.683	-187	NO	-187	NO	NO	NE
2004	-8.114	-7.926	-188	NO	-188	NO	NO	NE
2005	-8.230	-8.053	-177	NO	-177	NO	NO	NE
2006	-8.324	-8.154	-171	NO	-171	NO	NO	NE
2007	-8.586	-8.423	-163	NO	-163	NO	NO	NE
2008	-8.757	-8.602	-155	NO	-155	NO	NO	NE
2009	-8.330	-8.184	-146	NO	-146	NO	NO	NE
2010	-8.889	-8.759	-130	NO	-130	NO	NO	NE

Table 7.2.-2 Emisije CO_2 iz požara

Godina	Opožarena površina (ha)	Emisije CO_2 CO_2 equivalent (Gg)	Emisije CH_4 CO_2 equivalent (Gg)	Emisije N_2O CO_2 equivalent (Gg)
1990	4.234	128,34	12,50	2,86
1991	4.234	128,34	12,50	2,86

Godina	Opožarena površina (ha)	Emisije CO_2 CO_2 equivalent (Gg)	Emisije CH_4 CO_2 equivalent (Gg)	Emisije N_2O CO_2 equivalent (Gg)
1992	964	29,22	2,85	0,65
1993	8.196	248,45	24,20	5,53
1994	3.723	112,86	10,99	2,51
1995	633	19,19	1,87	0,43
1996	2.550	77,30	7,53	1,72
1997	4.026	122,03	11,88	2,72
1998	7.551	228,91	22,29	5,10
1999	472	14,31	1,39	0,32
2000	17.174	520,62	50,70	11,60
2001	3.514	106,52	10,37	2,37
2002	1.769	53,63	5,22	1,19
2003	8.271	250,73	24,42	5,58
2004	355	10,76	1,05	0,24
2005	381	11,55	1,13	0,26
2006	507	15,37	1,50	0,34
2007	1.698	51,47	5,01	1,15
2008	1.299	39,38	3,84	0,88
2009	646	19,58	1,91	0,44
2010	446	13,52	1,32	0,30

7.2.2 INFORMACIJE O PRISTUPIMA ZA PRIKAZ POVRŠINA TE BAZAMA PODATAKA O KORIŠTENJU ZEMLJIŠTA KORIŠTENIM PRILIKOM PRIPREME INVENTARA

Aktivnosti planiranja u sektoru šumarstva u Hrvatskoj također su uređene *Zakonom o šumama*. Šumskogospodarski planovi utvrđuju uvjete za održivo korištenje šuma i šumskoga zemljišta i zahvate u tom prostoru, potreban opseg uzgoja i zaštite šuma, mogući stupanj iskorištenja te uvjete za gospodarenje životinjskim svijetom. Šumskogospodarski planovi su kako slijedi:

- Šumskogospodarska osnova područja Republike Hrvatske (ŠGOP)
- Osnove gospodarenja gospodarskim jedinicama
- Programi za gospodarenje gospodarskim jedinicama na kršu
- Programi za gospodarenje šumama šumoposjednika
- Programi obnove i zaštite šuma u posebno ugroženom području
- Programi za upravljanje šumama posebne namjene,
- Godišnji planovi gospodarenja šumama

- Operativni godišnji planovi

Sve šumskogospodarske planove, njihovu obnovu i reviziju odobrava Ministarstvo poljoprivrede.

Šumskogospodarska osnova područja Republike Hrvatske (ŠGOP) propisuje između ostalog, aktivnosti koje će se izvršiti u narednih 10 godina, ali također i do određene razine opisuje dosadašnje gospodarenje (gospodarenje u prethodnom 10-godišnjem razdoblju) te stanje šuma na početku novog 10-godišnjeg razdoblja. Do sada su pripremljene tri ŠGOP:

- ŠGOP koja obuhvaća razdoblje od 1986.-1995. (ŠGOP 1986.-1995.)
- ŠGOP koja obuhvaća razdoblje od 1996.-2005. (ŠGOP 1996.-2005.)
- ŠGOP koja obuhvaća razdoblje od 2006.-2015. (ŠGOP 2006.-2015.)

Sumarno, ukupno šumsko zemljište u Hrvatskoj čini jedno šumskogospodarsko područje koje se uspostavlja radi osiguranja jedinstvenog i održivog gospodarenja šumskim zemljištem. Prema tome, slijedom nacionalnih kriterija, i obraslim i neobraslim šumskim zemljištem održivo se gospodari neovisno o njihovom vlasništvu, namjeni, uzgojnim oblicima itd.

Prema načinu gospodarenja šumom, slijedom Pravilnika o uređivanju šuma (NN 111/06, 141/08), sastojinama se gospodari ili kao jednodobnim ili kao prebornim. Jednodobne sastojine čine regularne šume koje pokrivaju oko 83% obraslog šumskog zemljišta (isključujući makiju, šikare, garige i šibljake). Preborne šume čine oko 17% obraslog šumskog zemljišta (isključujući makiju, šikare, garige i šibljake).
Državnim šumama gospodare ili „Hrvatske šume d.o.o.“ ili ostali pravni subjekti. Za privatne šume, 2006. godine osnovana je Šumarska savjetodavna služba (ŠSS) (započela s radom 2007.). Njena funkcija je pomoći privatnim vlasnicima u gospodarenju i poboljšanju stanja privatnih šuma. Ova služba pripojena je 2010 godine *Hrvatskim šumama d.o.o.*.

Sustav upravljanja šumama organiziran je na način da je čitavo područje RH podijeljeno na 16 uprava šuma (organizacijski i prostorno razdijeljenih). Ovakva podjela uspostavljena je 1996. godine.

Uprave šuma sastoje se od šumarija, a danas je područje Hrvatske podijeljeno na 170 šumarija. Šumarija je temeljna organizacijska jedinica za izvođenje svih stručno – tehničkih poslova u gospodarenju šumom. Gospodarenje šumama šumarije provode temeljem propisa šumskogospodarskih planova za pojedine gospodarske jedinice koji su odobreni od strane Ministarstva poljoprivrede. Ovdje je potrebno naglasiti kako je Hrvatskim šumama d.o.o dodijeljen međunarodni FSC certifikat kojim se potvrđuje održivo gospodarenje šumama.

<u>Šumsko zemljište</u>
Šume i šumsko zemljište u Republici Hrvatskoj dobra su od općeg interesa te su pod osobitom zaštitom države. *Zakon o šumama* uređuje uzgoj, zaštitu, korištenje i gospodarenje šumom i šumskim zemljištima kao prirodnim

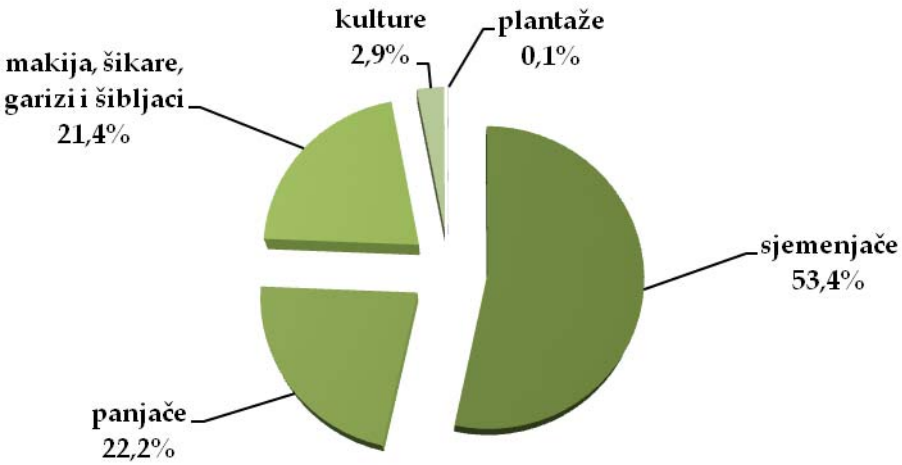
bogatstvom, a s ciljem održavanja biološke raznolikosti te osiguranja gospodarenja na načelima gospodarske održivosti, socijalne odgovornosti i ekološke prihvatljivosti. Isti zabranjuje obnovu šuma čistom sječom; time je osnovna metoda obnove svih prirodnih šuma prirodno pomlađivanje.

Niže prikazane vrijednosti temelje se na podacima iz 2006. godine koji su dio Šumskogospodarske osnova područja za razdoblje od 2006 –2015 (ŠGOP 2006-2015).

Na temelju uzgojnih oblika, obraslo šumsko zemljište podijeljeno je kako slijedi:
sjemenjače

- plantaže
- kulture šuma
- panjače
- makija
- Šikare
- garizi
- šibljaci

Njihov udio u (obraslom) šumskom zemljištu prikazan je na Slici 7.2-2.



Slika 7.2-2: Udio pojedinog uzgojnog oblika u (obraslom) šumskom zemljištu, 2006 godina

Prema tipu vlasništvu, šuma u Hrvatskoj podijeljene su na:

a) Državne šume u vlasništvu države kojima gospodari

- Trgovačko društvo „Hrvatske šume d.o.o.“

- Tijela državne uprave čiji je osnivač RH (npr. nacionalni parkovi, Šumarski fakultet, Ministarstvo obrane, „Hrvatske vode“ itd.)

b) Privatne šume

Državne šume čine oko 78 % ukupne površine šumskog zemljišta dok je ostalih 22 % u privatnom vlasništvu.

Površina šuma utvrđena je na temelju svih dostupnih katastarskih karti različitih mjerila. Međutim, pri izradi ŠGOP 2006-2015 uočeno je da katastarski podaci o površinama šuma ne odgovaraju stvarnom stanju – privatne šume su veće od onih prikazanih u katastru. Budući su privatne šume izrazito rascjepkane i raspršene preko čitavog hrvatskog teritorija, najpreciznije određivanje njihove površine i njihovog prostornog smještaja postignuto je primjenom metoda daljinskog istraživanja, kako bi se izdvojile površine šuma, i terenskog rada, kako bi se utvrdilo stanje šuma. Površine šuma izdvojene su na tri načina: 1. upotrebom ortofoto snimaka (mjerilo 1:5.000), 2. upotrebom satelitskih snimaka (mjerilo 1:1.000.000), 3. upotrebom CORINE podataka.

Važećom ŠGOP 2006-2015 u 2006 godini utvrđena je ukupna drvna zaliha od oko 398 mil. m^3 dobivena izračunom temeljenom na sljedećim mjerenim podacima:

- promjeru u prsnoj visini
- visini živih stabala iznad taksacijske granice (10 cm promjera u prsnoj visini)

Drvna zaliha nije procijenjena u šumama makija i šikara (ali ni za hednodobne šume prvog dobnog razreda) te radi toga promjena zalihe ugljika u ovim šumama nije uzeta u obzir. Ovdje treba naglasiti da s obzirom da nema sječe u ovim šumama, pretpostavljeno je u skladu s IPCC GPG-em da nema ni promjene u zalihi ugljika izazvane ljudskom djelatnošću.

Mjerenje prsnih promjera stabala obavlja se na primjernim površinama uzimajući od ukupne površine odsjeka:

- najmanje 2% u jednodobnim sastojinama visokog uzgojnog oblika drugog dobnog razreda, šumama s ograničenim gospodarenjem, panjačama, zaštitnim i šumama šumoposjednika
- najmanje 5% u jednodobnim sastojinama visokog uzgojnog oblika iznad drugog dobnog razreda, prebornim i raznodobnim sastojinama

Prilikom izrade ŠGOP, prirast se procjenjuje na temelju lokalnih tablica postotka prirasta izrađenih metodom izvrtaka (Članak 23 Pravilnika o uređivanju šuma). Izvrtak se uzima na prsnoj visini (1,30 m) odabranog stabla Presslerovim svrdlom.

Prikaz Šumskog zemljišta temelji se na definicijama prikazanim u narednom poglavlju (Poglavlje 7.2.3.). Vezani podaci prikupljeni su iz ŠGOP. Podijeljeni su na dvije razine[13]:

[13] Za KP izvještavanje, podjela je prostorno jasnija za 2008. i 2009. godinu i temelji se na upravama šuma za državne šume kojima gospodare „Hrvatske šume“.

- Prva razina – vlasništvo (državne – Hrvatske šume, državne – ostali pravni subjekti, privatne šume)
- Druga razina – tip šume (bjelogorica i crnogorica)

Ipak, treba naglasiti da je i *Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište* te *Zemljište pretvoreno u šumsko zemljište* tijekom čitavog razdoblja podijeljeno na tri tipa vlasništva, ali da podaci nisu dostupni za svaki tip vlasništva za svaku godinu.

Dakle, primijenjeni pristup za prikaz područja šumskog zemljišta je mješavina Pristupa 1 i 2 (GPG 2003) budući podaci/informacije o promjenama korištenja zemljišta nisu vrlo detaljni i prostorno toliko eksplicitni za čitav teritorij.

7.2.3 DEFINICIJE KORIŠTENJA ZEMLJIŠTA I PRIMIJENJENI SUSTAVI KLASIFIKACIJE TE NJIHOVA USKLAĐENSOT S LULUCF KATEGORIJAMA

Definicije primijenjene u okviru ovog inventara, vezano uz *Šumsko zemljište*, u skladu su s GPG 2003 te također s KP zahtjevima izvještavanja kako bi oba okvira izvještavanja, prema UNFCCC-u i KP-u, bila potpuno usklađena, transparentna i usporediva. Stoga, *Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište* u KP izvještavanju predstavljeno je u okviru članka 3.4 (Gospodarenje šumama), a *Zemljište pretvoreno u šumsko zemljište* u okviru aktivnosti članka 3.3 (Pošumljavanje). Sve definicije primijenjene za KP iste su onima primijenjenim za UNFCCC izvještavanje (vidi KP poglavlja 11.1.1. *Definicija šume i bilo kojeg drugog kriterija* i 11.1.3. *Opis kako su primijenjene definicije svake od aktivnosti iz članka 3.3 te svake odabrane aktivnosti iz članka 3.4 dosljedno tijekom vremena*).
Dakle, Šumsko zemljište čini *Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište* i *Zemljište pretvoreno u šumsko zemljište. Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište* je obraslo šumsko zemljište (nacionalni okvir), ali sa šumom definiranom kao područjem većim od 0,1 hektara i drvećem višim od 2 metra te sklopom krošnji većim od 10 posto, ili drvećem koje može dosegnuti ove granične vrijednosti *in situ* (KP definicija). Temeljem ove definicije, uzgojni oblici koji se nalaze unutar ovih granica su sjemenjače, plantaže, kulture, panjače, makije i šikare. **Međutim, budući cjelovit set podataka potreban za proračun emisija/odliva nije dostupan za makije i šikare, procjena promjene zalihe ugljika u biomasi za navedene uzgojne oblike nije napravljena; stoga su ova područja isključena iz izvještavanja. Ovdje je potrebno naglasiti da u ovim šumama nema sječe pa se shodno IPCC GPG pristupu pretpostavlja da nema ni promjene zalihe ugljika u ovim šumama izazvane ljudskom djelatnošću. Radi toga su ova područja isključena iz procjene o promjeni sadržaja ugljika.**
Dakle, *Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište* je šumsko zemljište obraslo sjemenjačama, plantažama, kulturama i panjačama.

Prema *Pravilniku o uređivanju šuma*, šumsko zemljište u Hrvatskoj podijeljeno je na dvije osnovne kategorije s nekoliko pod-kategorija. Potonje je kako slijedi:

I. Obraslo šumsko zemljište
II. Neobraslo šumsko zemljište

- Proizvodno neobraslo šumsko zemljište (npr čistine)
- Neproizvodno neobraslo šumsko zemljište (npr požarni prosjeci, stovarišta)
- Neplodno neobraslo šumsko zemljište (npr šumske prometnice šire od 3 metra, kamenolomi)

Stoga, slijedom gore navedenog, unutar nacionalnih okvira, neobraslo zemljište svrstava se u šumsko zemljište. Potonje ukazuje primjerice da pošumljavanje, u administrativnom nacionalnom okviru Hrvatske, ne znači nužno prenamjenu zemljišta. Prema IPCC GPG definicijama za pojedinu kategoriju zemljišta zemljište na kojem se provode radovi pošumljavanja u Hrvatskoj spada u kategoriju travnjaka. Radi toga ovo zemljište na kojem se provode radovi pošumljavanja predstavlja zemljište koje je iz travnjaka pretvoreno u šumsko zemljište (u nacionalnom zakonodavnom obliku to je uvijek šumsko zemljište) prema IPCC GPG-u i kao o takvom je ovdje izviješteno. Izvještavanje RH o kategorijama zemljišta i njihovim pretvorbama provedeno je prema definicijama IPCC GPG-a. U svrhu predstavke šumskog zemljišta koje je obuhvaćeno planovima gospodarenja šumama (neobraslo proizvodno zemljište) prije je za ovu namjenu korištena kategorija ostalog zemljišta iz IPCC GPG-a. U ovogodišnjem izvješću ovo je promijenjeno te je ovo zemljište predstavljeno pod kategorijom travnjaka.

7.2.4 METODOLOGIJA

7.2.4.1 Šumsko zemljište koje ostaje šumsko (5.A.1)

A)Promjene zalihe ugljika u fitotvari

Set podataka potreban za izračun zalihe ugljika u fitotvari obuhvaća čitavo izvještajno razdoblje (1990–2010 godina) a glavni izvor podataka su Šumskogospodarske osnove područja (ŠGOP). Podaci su podijeljeni po vlasništvu i tipu šume temeljem čega je i proveden proračun emisija/odliva, primarno upotrebom Tier 1 razine proračuna. Proračun se odnosi samo na živuću fitotvar kao pohranište ugljika dok je za ostala pohraništa (mrtvo drvo, listinac, tlo) izvješteno u skladu s Tier 1 razinom proračuna kojom se pretpostavlja da nema promjene u zalihi ugljika u navedenim pohraništima. Ukratko, proračun se može prikazati kako slijedi:

$$\Delta C_{FFLB} = (\Delta CFFG_{HŠj} - \Delta CFFL_{HŠj}) + (\Delta CFFG_{Ostali\ j} - \Delta CFFL_{Ostali\ j}) + (\Delta CFFG_{Privatni\ j} - \Delta CFFL_{Privatni\ j})$$

gdje je:

ΔC_{FFLB}	=	godišnja promjena zalihe ugljika živuće fitotvari (uključuje nadzemnu i podzemnu fitotvar) za *Šumsko zemljište koej ostaje šumsko zemljište*,Cgod^{-1}
$\Delta CFFG_{HŠj}$ $\Delta CFFG_{Ostali\ j}$ $\Delta CFFG_{Privatni\ j}$	=	godišnji porast zalihe ugljika fitotvari, u državnim šumama kojima gospodare „Hrvatske šume“ (HŠ), ostale državne šume (Ostali) i privatne šume (Privatni), po tipu šume (j=1,2), Cgod^{-1}
$\Delta CFFL_{HŠj}$ $\Delta CFFL_{Ostali\ j}$	=	godišnji pad zalihe ugljika fitotvari, u državnim šumama kojima gospodare „Hrvatske šume“ (HŠ), ostale državne šume (Ostali) i

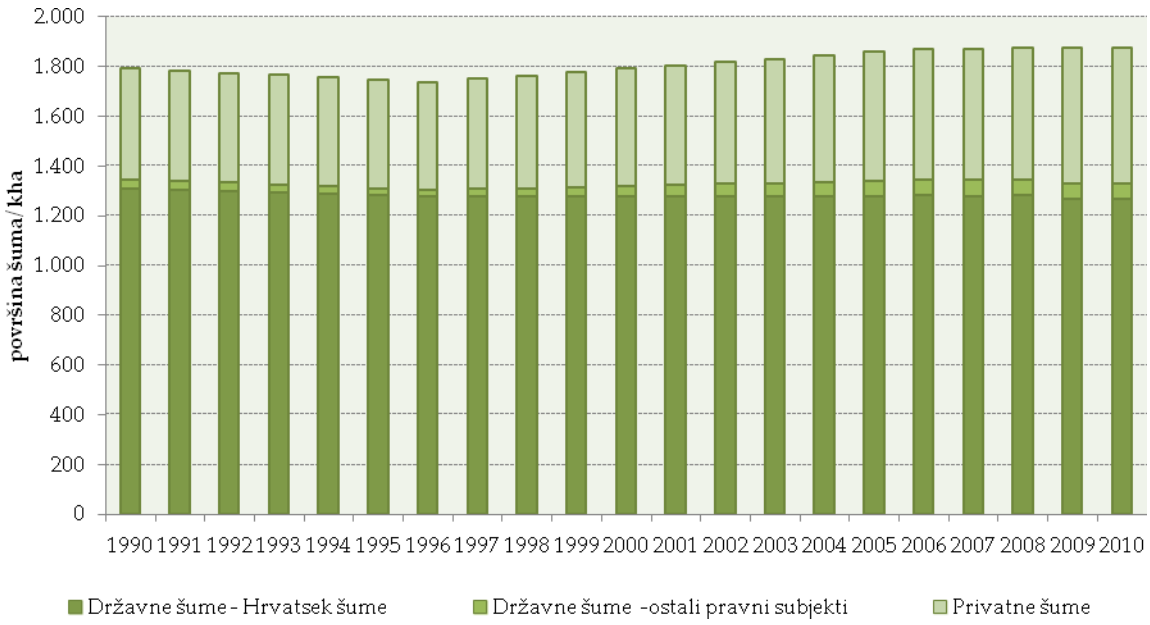
$\Delta CFFL_{Privatni\ j}$ privatne šume (Privatni), po tipu šume (j=1,2), $Cgod^{-1}$

gdje je j = 1 - bjelogorica
2 - crnogorica

Podaci o aktivnostima za proračun CO_2 emisija/odliva uključuje podatke o površini šuma, prirastu i sječi. Međutim, podaci za državne šume kojima gospodare ostali pravni subjekti i za privatne šume, nisu na istoj razini detalja i kvalitete kao što su za državne šume kojima gospodare „Hrvatske šume". Metodološka pitanja detaljno su niže pojašnjena.

Površina šuma

Podatci o površini šuma u skladu su sa relevantnim definicijama, te su shodno tome iz ovih površina isključene pošumljene površine. Na slici 7.2-3 prikazane su površine šuma po tipu valsništva za razdoblje 1990-2010.



Slika 7.2-3: Površina šuma po tipu vlasništva

Prirast

Prirast

Metodološki pristup, vezano uz godišnji prirast, razlikuje se za državne šume kojima gospodare „Hrvatske šume" i ostala vlasništva (ostale državne i privatne šume) budući podaci nisu na istoj razini detalja i kvalitete.

Prirast u državnim šumama kojima gospodare „Hrvatske šume“ računa se na temelju razlike drvne zalihe u dvije točke u vremenu i godišnjih sječa. I drvna zaliha i sječa podijeljene su na bjelogoricu i crnogoricu.

Prirast u državnim šumama kojima gospodare ostali pravni subjekti direktno je preuzet iz ŠGOP 2006.-2015. U proračunu emisija/odliva, prirast za 1996. i 2006. godinu preuzet je direktno iz ŠGOP dok je za godine između korištena interpolacija. Vezano uz 1990. godinu, uzevši u obzir činjenicu da pouzdaniji podaci za ovaj tip vlasništva nisu dostupni, pretpostavlja se da je prirast u toj godini jednak onom 1996. godine. Za razdoblje nakon 2006. godine (2007.-2009.), prirast je određivan na temelju podatka iz ŠGOP prema kojem je postotak prirasta drvne zalihe u ostalim državnim šumama 2,4 % (drvna zaliha je dostupna). Vezano uz razdiobu bjelogorica/crnogorica, najtočniji podaci poznati su za 2006. godinu te je dotični omjer pretpostavljen za čitavo promatrano razdoblje od 1990. – 2010. godine.

Prirast u šumama u privatnom vlasništvu također se temelji na podacima iz ŠGOP 2006.-2015. te je primijenjen isti pristup kao i za ostale državne šume. Razlika je što je za razdoblje nakon 2006. (2007.-2009.), prirast određivan na temelju podatka iz ŠGOP prema kojem je postotak prirasta drvne zalihe u privatnim šumama 2,7 %. Vezano uz razdiobu bjelogorica/crnogorica, najtočniji podaci također su poznati za 2006. godinu te je dotični omjer pretpostavljen za čitavo promatrano razdoblje od 1990. – 2010. godine.
Manji prirast primijećen je u ratnom razdoblju kada praksa gospodarenja šumama nije bila u svojim uobičajenim okvirima što ukazuje na važnost gospodarenja šumama. Nakon toga, prirast se povećao u svim šumama neovisno o vlasništvu paralelno s oporavkom sektora šumarstva u Hrvatskoj. Konačno, godišnji porast zalihe ugljika zbog prirasta fitotvari računat je primjenom Tier 2 razine proračuna uz uporabu podataka koji su najtočniji za državne šume kojima gospodare „Hrvatske šume“ d.o.o te jednadžbe 3.2.5. iz GPG 2003.

Korišteni podaci o sječi odnose se na bruto posječeni volumen (s korom), isključujući volumen posječen tijekom krčenja šuma, a koji je dalje podijeljen na bjelogoricu i crnogoricu za sve državne i privatne šume. U ovaj volumen već je uključen volumen ogrjevnog drva i volumen posječen nakon prirodnih nepogoda.

Zbog ratnih uvjeta, sječa se značajno smanjila u razdoblju od 1991. – 1995. godine. Nakon toga, sektor se počeo oporavljati te je sječa počela rasti. U 2009. godini, sječa je činila oko 50% prirasta. Gubitak ugljika zbog sječe procijenjen je primjenom Tier 2 razinom proračuna i **jednadžbe 3.2.7. iz GPG-a 2003.**

Budući sječa već uključuje volumen posječen nakon prirodnih nepogoda, gubici ugljika zbog prirodnih nepogoda alocirani su unutar gubitaka ugljika zbog sječe. Prema tome, znakovna oznaka IE korištena je u CRF tablicama.

Preporučeni podaci korišteni u proračunu emisije/odliva CO_2 prikazani su u Tablici 7.2-3.

Tablica 7.2-3: Preporučene vrijednosti korištene u proračunu emisije/odliva CO_2

	tona suhe tvari m^{-3}	bez dimenzije	bez dimenzije	bez dimenzije	(tona suhe tvari)$^{-1}$
	D	**BEF1**	**R**	**BEF2**	**CF**
Bjelogorica	0,588	1,2	0,24	1,4	0.5
Crnogorica	0,4	1,15	0,23	1,3	

Budući se metodologija za državne šume kojima gospodare *Hrvatske šume* razlikuje od ostalog vlasništva, detaljni pregled pristupa prikazan je niže:

$$\Delta CF_{FLB} = \Delta CFFG_{HŠj} - \Delta CFFL_{HŠj}$$

$$\Delta CFFG_{HŠ} = \Sigma_j ((V_{t2HŠj}-V_{t1HŠj})+H_{t1HŠj})*Dj*BEF1j*(1+Rj)*HŠ$$

gdje je:

j = tip šume, j=1,2 (bjelogorica, crnogorica)

$V_{t1HŠj}$ = drvna zaliha u državnim šumama kojima gospodare „Hrvatske šume“ u vremenu t_1, po tipu šume (j=1,2), m^3

$V_{t2HŠj}$ = drvna zaliha u državnim šumama kojima gospodare „Hrvatske šume“ u vremenu t_2, po tipu šume (j=1,2), m^3

$H_{t1HŠj}$ = bruto posječeni volumen u državnim šumama kojima gospodare „Hrvatske šume“ u vremenu t_1 (svi gubici), po tipu šume (j=1,2), m^3

D_j = gustoća drveta, po tipu šume (j=1,2), tona suhe tvari m^{-3}

$BEF1_j$ = faktor povećanja fitotvari za pretvorbu godišnjeg neto prirasta (uključujući koru) u prirast nadzemne fitotvari stabla, po tipu šume (j=1,2), bez dimenzije

R_j = *Root-to-shoot* omjer prikladan za priraste, po tipu šume (j=1,2), bez dimenzije

HŠ = udio ugljika u suhoj tvari, (tona suhe tvari)$^{-1}$

$$\Delta CFFL_{HŠ} = L_{sječa}+L_{ogrjev}+L_{drugi\ gubici}$$

$L_{sječa}$	=	$\Sigma_j H_{t1HŠj}*D_{j*}BEF2_j*HŠ$
$H_{t1HŠj}$	=	bruto posječeni volumen u državnim šumama kojima gospodare „Hrvatske šume“ u vremenu t_1, po tipu šume (j=1,2), m^3
$BEF2_j$	=	faktor povećanja fitotvari za pretvorbu trgovačkog volumena u prirast nadzemne fitotvari stabla, po tipu šume (j=1,2), bez dimenzije
L_{ogrjev}	=	sakupljanje ogrjevnog drva pretpostavlja se zanemarivim
$L_{drugi\ gubici}$	=	nema drugih gubitaka, već uključeno u posječeni volumen

Emisije ostalih i indirektnih stakleničkih plinova

U Hrvatskoj nema kontroliranog paljenja šumskih površina. O emisijama CO_2 izvješteno je u kategoriji šumskog zemljišta koje ostaje šumsko. Emisije ostalih I indirektnih stakleničkih plinova (CH_4, CO, N_2O i NO_x) oslobođenih tijekom požara procijenjene su uporabom Tier 1 razine proračuna i jednadžbe 3.2.20 IPCC GPG-a 2003:

$$L_{fire}\ (tGHG) = A \times B \times C \times D \times 10^{-6}$$

Gdje je:

A = opožarena površina (ha)
B = masa potencijalnog goriva (kg d.m./ha)
C = efikasnost spaljivanja, bez dimenzije
D = emisijski faktor (g/kg dm)

Podaci o aktivnostima koji se odnose na opožarenu površinu zaprimljeni su od *Hrvatskih šuma d.o.o.* Budući podaci za 1990. i 1991. godinu nisu dostupni, korištena je prosječna opožarena površina u razdoblju od 1996. – 2006. godine (koje je jedno od 10-godišnjih razdoblja koje obuhvaća ŠGOP). Opožarena površina varira u iznosu od 446 do 17.174 ha. Treba naglasiti da se opožarena površina na *Šumskom zemljištu koje ostaje šumsko zemljište* i opožarena površina na *Zemljištu pretvorenom u šumsko zemljište* za sada ne mogu razlučiti. Stoga se općenito o emisijama ostalih i indirektnih stakleničkih plinova izvještava samo u okviru pod-kategorije *Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište*.
Shodno preporučenom srednja vrijednost od 19.8 t/ha potrošnje fitotvari (BxC) je upotrijebljena iz IPCC GPG-a. Također emisijski faktori preporučeni u tablici 3.A.1.16 IPCC GPG-a za CO_2 (1531), CH_4 (7,1) i N_2O (0,11) su korišteni u izračunu.

Iznos emisija CH_4 i N_2O je varirao u iznosu od 0.24 do 50.70 $GgCO_2$ ekvivalenta u izvještajnom razdoblju.

U tablici 7.2-4 dan je prikaz promjene zalihe ugljika na godišnjoj razini u živućoj fitotvari na *Šumskom zemljištu* koje ostaje šumsko u razdoblju 1990-2010.

Table 7.2-4: Godišnja promjena zalihe ugljika u živućoj fitotvari u Šumskom zemljištu koje ostaje šumsko

Year	*Gg C*		
	Povećanje zalihe ugljika	**Smanjenje zalihe ugljika**	**Razlika u zalihi ugljika živuće fitotvari**
1990	3.754,794	1.829,517	1.925,277
1991	3.286,075	1.400,832	1.885,243
1992	3.223,661	1.359,277	1.864,383
1993	3.181,418	1.305,554	1.875,864
1994	3.278,154	1.394,220	1.883,934
1995	3.192,367	1.330,661	1.861,706
1996	3.173,531	1.421,296	1.752,235
1997	3.400,850	1.592,425	1.808,425
1998	3.468,749	1.613,303	1.855,446
1999	3.503,963	1.601,895	1.902,068
2000	3.641,865	1.685,798	1.956,067
2001	3.710,173	1.706,065	2.004,108
2002	3.746,498	1.699,361	2.047,137
2003	3.892,525	1.797,030	2.095,495
2004	4.018,923	1.857,319	2.161,605
2005	4.060,209	1.863,914	2.196,295
2006	4.155,063	1.931,373	2.223,690
2007	4.350,323	2.053,124	2.297,198
2008	4.479,028	2.132,963	2.346,065
2009	4.303,773	2.071,714	2.232,059
2010	4.420,432	2.031,739	2.388,693
Prosjek	3.725,827	1.699,018	2.036,719

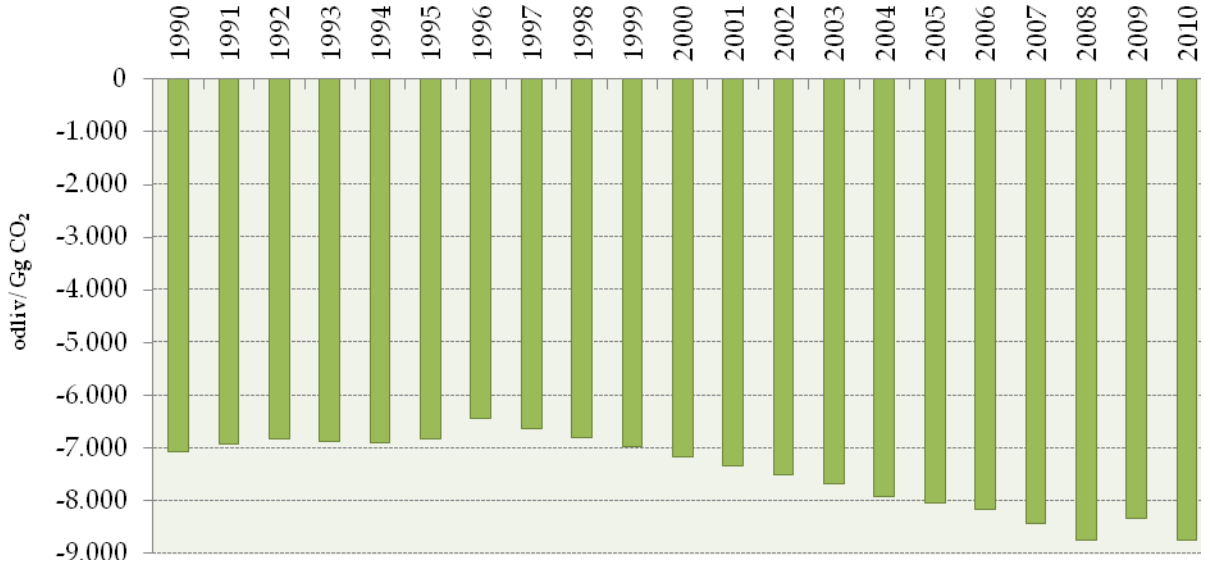


Figure 7.2-4: CO_2 odliv u živućoj fitotvari na šumskom zemljištu koje ostaje šumsko

Tijekom ratnog razdoblja (1991-1995), kada gospodarenje šumama nije bilo u svom cjelovitom okviru, odliv se smanjio primarno zbog manjeg prirasta u državnim šumama kojima gospodare Hrvatske šume d.o.o. Nakon toga sektor se počeo oporavljati, prirast povećavati neovisno o vlasništvu, dovodeći do povećanja odliva CO_2. Ako se usporede 1996 i 2006 godina, koje se odnose na 10-godišnje razdoblje u skladu sa ŠGOP-om, odliv se povećao za oko 35%, prirast se povećao prosječno 32%, a sječa oko 37%.

A)Promjene u zalihi ugljika u Neživoj (mrtvoj) organskoj tvari – mrtvo drvo

U svezi izračuna promjene zalihe ugljika u ovom pohraništu, Hrvatska primjenjuje IPCC GPG Tier 1 razinu metodologije kojom se pretpostavlja da nema promjene u zalihi u mrtvom drvu u gospodarenim šumama.

B)Promjene u zalihi ugljika u Neživoj (mrtvoj) organskoj tvari – listinac

U svezi izračuna promjene zalihe ugljika u ovom pohraništu, Hrvatska primjenjuje IPCC GPG Tier 1 razinu metodologije kojom se pretpostavlja da nema promjene u zalihi u listincu u gospodarenim šumama.

C)Tlo

Nije bilo promjene u načinu gospodarenja šumama u zadnjih 20 godina. Radi toga se pretpostavlja da je zaliha ugljika u tlima Hrvatske stabilna, a slijedom propisane IPCC GPG Tier 1 razine metodologije.

7.2.5.2 Zemljište pretvoreno u šumsko (5 A 2)

Emisije/odlivi iz aktivnosti provedenih na zemljištu koje je pretvoreno u šumsko procijenjene su uporabom IPCC GPG Tier 2 razine proračuna za razdoblje 1990-2010.

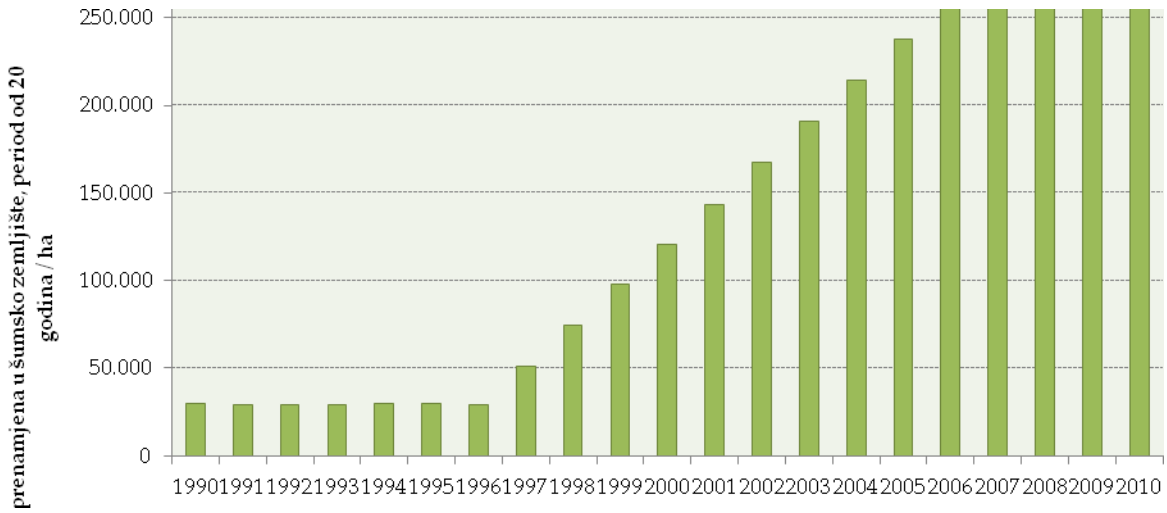
Definicija zemljišta pretvorenog u šumsko dana je u poglavlju 7.2.3. Kao što je ranije istaknuto, zemljište pretvoreno u šumsko odnosi se na pošumljene površine unutar izvještavanja za Kytotski protokol, ali uzima u obzir različitost zadanih okvira za izvještavanje (prikaz pošumljenih površine za aktivnost pošumljavanja od 1.1.1990 unutar izvještavanja za Kyotski protokol u odnosu na prijelazni period od 20 godina koji je zadan *Konvencijom*).

Osnovni ulazni podatak za procjenu emisija/odliva je pošumljena površina koja se odnosi na površinu kojima gospodare *Hrvatske šume* i pošumljenu površinu privatnih šuma. Godišnje pošumljena površina prikazana je u tablici 7.2-5. Slika 7.2-5 prikazuje ukupno pošumljenu površinu u razdoblju 1990-2010. Za period prije 1990 (zbog potreba prikaza prijelaznog razdoblja od 20 godina) korišten je srednji podatci o pošumljenoj površini u razdoblju 1990-1994. Dodatno udio promjena u površinama šumskog zemljišta pojavljuje se zbog konzistentnosti u površinama (kako bi se u potpunosti pokrilo povećanje površine tijekom čitavog izvještajnog razdoblja). Temeljem stručne procjene zaključeno je da do preostalog povećanja u površini šuma dolazi iz kategorije *Ostalog zemljišta*. Trenutno emisije/odlivi u kategoriji zemljišta koje je pretvoreno u šumsko procijenjeni samo iz kategorije Travnjaka koji su pretvoreni u šumsko zemljište, ali ne I kategorije Ostalog zemljišta koje je prešlo u šumsko. Za kategoriju Ostalog zemljišta koje je prešlo u šumsko potrebno je provesti istraživanje kako bi se utvrdilo da li je do ove promjena došlo zbog ljudske aktivnosti ili se ona desila prirodnim putem, rad li se o gospodarenom ili ne gospodarenom zemljištu i u kojoj godini je točno došlo do pretvorbe jedne kategorije zemljišta u drugu. Temeljem rezultata ovog istraživanja biti će potrebno odlučiti trebaju li se izračunati i pripadajuće emisije/odlivi. Ova procjena treba biti izvršena tijekom 2013, a najkasnije u 2014 godini.

Table7.2-5: Zemljište pretvoreno u šumsko svake godine

Godina	Pošumljena površina (*Travnjaci* pretvoreni u Š*umsko zemljište)* / ha	Pretvorena površina *Ostalog zemljišta* u šumsko / ha
1990	1.373,99	93,14
1991	695,40	93,14
1992	1.433,50	93,14
1993	1.472,32	93,14
1994	1.983,91	93,14
1995	1.334,84	0,00
1996	814,97	0,00
1997	1.265,55	22.647,77
1998	992,76	23.462,11

1999	1.148,30	23.845,37
2000	715,09	23.716,69
2001	227,30	24.097,82
2002	882,30	24.748,96
2003	969,94	23.916,85
2004	311,23	24.184,16
2005	584,85	24.436,92
2006	443,88	24.512,90
2007	427,48	1.086,55
2008	415,08	5.586,07
2009	516,64	4.244,69
2010	1.617,19	0,00



Slika 7.2-5: Zemljište pretvoreno u šumsko

Najvećim dijelom šumskog područja u Hrvatskoj gospodari se na održiv način, a vrlo malo intenzivno. Ekstenzivno gospodarenje šumama, kao takvo, ne postoji u Hrvatskoj. Prema procjeni šumarskih stručnjaka, površina područja pretvorenog u intenzivno gospodarenu šumu (u našem slučaju plantaže) je vrlo mala. Budući dotični podaci nisu pruženi u ovakvom obliku, proračun je temeljen na pretpostavci da pošumljavanje rezultira šumom kojom se održivo gospodari

U svezi opožarenih površina bino je napomenuti da nije moguće razlučiti opožarene površine unutar kategorija *Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište* i *Zemljište pretvoreno u šumsko zemljište.* Volumen na opožarenim površinama uključen je u prikaz ukupno posječenog volumena te je stoga o emisijama ugljikovog dioksida izvješteno unutar kategorije *Zemljište pretvoreno u šumsko zemljište.* Slijedom navedenoga o emisijama ugljikovog

dioksida te ostalih i indirektnih stakleničkih plinova izvješteno je unutar kategorije *Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište* (upotreba oznaka IE u CRF bazi).

A)Fitotvar (biomasa)

U svrhu određivanja promjena zalihe ugljika u fitotvari (biomasi) na pošumljenim površinama u Hrvatskoj, primijenjeni su postupci i korištene pretpostavke kako slijedi:

2Tijekom izvještajnog razdoblja pošumljavanje je vršeno samo crnogoričnim vrstama drveća

3Za prosječno godišnje povećanje prirasta korištena je vrijednost iz IPCC GPG-a 2003 za nadzemnu fitotvar koja se obnavlja prirodnim putem. Primijenjene su vrijednosti za crnogorične šume umjerenog područja prvog i drugog dobnog razreda. Vrijednost je ista za oba dobna razreda (3 t st/ha godišnje)

4Upotrijebljena je srednja vrijednost prosječnog R/S faktora za crnogorične vrste (IPCC GPG 2003, vrijednost od 0.46)

5Korištena je vrijednost iz IPCC GPG-a 2003 za udio ugljika (0.5 tC/t sh)

Temeljem više navedenih faktora, utvrđeno je prosječno povećanje fitotvari u iznosu od 2.19 tC/ha godišnje.
Za potrebe izračuna gubitka zalihe ugljika u fitotvari zbog prenamjene travnjaka u šumsko zemljište, korištena je vrijednost od 4.3 t C/ha godišnje kao vrijednost utvrđena na nacionalnoj razini za zalihu ugljika u kategoriji travnjaka.

B)Tlo

Procjena promjena u zalihi ugljika u tlu na zemljištu pretvorenom u šumsko slijedi niže navedenu jednadžbu:

$$\Delta C_{LFMineral} = [(SOC_{ref} - SOC_{Non\ Forest\ Land}) \times A_{Aff}]/T_{Aff}$$

Gdje je:

$\Delta C_{LFMineral}$ =godišnja promjena zalihe ugljika u mineralnim tlima u godini inventara

SOC_{ref} = referentna zaliha ugljika

$SOC_{Non\ Forest\ Land}$ = zaliha organskog ugljika na zemljištu prijašnje namjene

T_{Aff} = prijelazno razdoblje od $SOC_{Non\ Forest\ Land}$ do SOC_{ref} (20 godina)

A_{Aff} = ukupno pošumljena površina nakon pretorbe

Srednja vrijdnost zalihe ugljika u tlu na dubini od 0-20 cm utvrđena je temeljem nacionalnog istraživanja i upotrijebljena kako bi se procijenila promjena zalihe ugljika u tlu (vidi poglavlje 7.3.4.1). Ovdje je potrebno naglasiti da prikaz zalihe ugljika u šumskom tlu uključuje također zalihu ugljika u listincu (humusni sloj). Radi toga je o zalihi ugljika u listincu izvješteno kao IE (uključeno u zalihu ugljika u tlu). Pretvorba koja se dešava u hrvatskom slučaju odnosi se na pretvorbu Travnjaka u šumsko zemljište sa iznosom zalihe:

- Travnjaci: 108.5 tC/ha

•Šumsko zemljište: 111.2 tC/ha

Emisijski faktor određen u ovom slučaju je 0.14 tC7 ha godišnje.

Tablica 7.2-6 prikazani su podatci o godišnjoj promjeni zalihe ugljika u fitotvari i tlu za zemljište koje je pretvoreno u šumsko. Od 1991 godine, pretvorba zemljišta u šumsko rezultirala je odlivom ugljikovog dioksida. Povećanje odliva slijedni trend pošumljenih površina.

Tablica 7.2-6: Promjena zalihe ugljika u živućoj fitotvari i tlu na godišnjoj razini na zemljištu pretvorenom u šumsko

Gg C					
Godina	**Priliv ugljika u fitotvari**	**Gubitak ugljika u fitotvari**	**Razlika zalihe ugljika u fitotvari**	**Promjena zalihe ugljika u tlu**	**Ukupno**
1990	60,92	-5,90	55,02	3,76	58,78
1991	59,40	-2,99	56,41	3,66	60,08
1992	59,49	-6,16	53,33	3,67	57,00
1993	59,67	-6,32	53,34	3,68	57,02
1994	60,96	-8,52	52,44	3,76	56,20
1995	60,84	-5,73	55,10	3,75	58,86
1996	59,54	-3,44	56,10	3,67	59,78
1997	59,28	-5,46	53,82	3,66	57,48
1998	58,41	-4,28	54,13	3,60	57,73
1999	57,89	-4,95	52,94	3,57	56,51
2000	56,42	-3,09	53,33	3,48	56,81
2001	53,88	-1,00	52,88	3,32	56,21
2002	52,77	-3,81	48,96	3,26	52,22
2003	51,86	-4,19	47,67	3,20	50,87
2004	49,50	-1,36	48,15	3,05	51,20
2005	47,75	-2,53	45,21	2,95	48,16
2006	45,68	-1,93	43,75	2,82	46,57
2007	43,57	-1,84	41,73	2,69	44,42
2008	41,43	-1,78	39,65	2,56	42,20
2009	39,51	-2,22	37,29	2,44	39,73
2010	40,04	-6,95	33,10	2,47	35,57

7.2.5 NESIGURNOST PROCJENE I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE/ODLIVA

Za *Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište*, nesigurnost podataka o aktivnostima za proračun emisija/odliva CO_2 procijenjena je na 17% kombinacijom stručne procjene i Monte Cralo metode, dok je za emisije ostalih i indirektnih stakleničkih plinova, nesigurnost procijenjena na 40% samo na temelju stručne procjene. Nesigurnost udjela ugljika u suhoj tvari procijenjena je na 2%. Nesigurnost faktora emisije za proračun emisija ostalih i indirektnih stakleničkih plinova procijenjena je na 70% (prema GPG 2003).

Na temelju stručne procjene, za *Zemljište pretvoreno u šumsko zemljište*, nesigurnost podataka o aktivnostima za proračun emisija/odliva CO_2 procijenjena je na 50%. Nesigurnost udjela ugljika u suhoj tvari procijenjena je na 2%.

Emisije/odlivi za pod-kategorije *Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište* i *Zemljište pretvoreno u šumsko zemljište* računati su korištenjem istog izvora podataka za svaku godinu vremenskog slijeda.

Do sada je samo kategorija travnjaka bila uključena u izračun nesigurnosti u sklopu zemljišta koje je pretvoreno u šumsko. Model koji je trenutno u primjeni treba biti nadograđen u i po dogovoru sa svim relevantnim stranama.

7.2.6 KONTROLA I OSIGURANJE KVALITETE PRORAČUNA EMISIJE/ODLIVA (QA/QC)

Tijekom pripreme inventara sve aktivnosti su provjerene. Proračun emisije proveden je od strane jedne osobe te kasnije neovisno provjeren od druge osobe iz iste institucije koja priprema inventar. Institucija koja vodi tehničke aktivnosti ima odobrenje MZOIP-a za provedbu proračuna emisija/odliva stakleničkih plinova. Aktivnosti vezane uz kontrolu kvalitete također su bile usmjerene na cjelovitost i dosljednost procjena emisije kao i na pravilnu upotrebu znakovnih oznaka u CRF tablicama.

Vezano uz Šumsko zemljište (i LULUCF općenito), dvije pod-kategorije zemljišta predstavljaju ključne kategorije kao što je prikazano u Tablici 7.2-8.

Tablica 7.2-8: Ključne kategorije vezane uz Šumsko zemljište (i LULUCF) na temelju procjene prema razini i trendu u 2009. godini

Kategorija izvora prema IPCC-u	**Direktni stakl. plin**	**Kriterij za utvrđivanje**			
		Razina		**Trend**	
		isključ. LULUCF	uključ. LULUCF	isključ. LULUCF	uključ. LULUCF
ŠUMSKO ZEMLJIŠTE					
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	CO_2		L1i, L2i		T1i, T2i
Zemljište pretvoreno u šumsko zemljište	CO_2				T1i, T2i

L1e - Procjena razine isključujući LULUCF, Tier 1
L1i - Procjena razine uključujući LULUCF, Tier 1
T1e - Procjena trenda isključujući LULUCF, Tier 1
T1i - Procjena trenda uključujući LULUCF, Tier 1
L2e – Procjena razine isključujući LULUCF, Tier 2
L2i - Procjena razine uključujući LULUCF, Tier 2
T2e - Procjena trenda isključujući LULUCF, Tier 2
T2i - Procjena trenda uključujući LULUCF, Tier 2

7.2.7 REKALKULACIJA EMISIJE/ODLIVA

Rekalkulacije napravljen u odnosu na prošlogodišnje izviješće:

- Gubitak ugljika koji se javlja kao posljedica pretvorbe travnjaka u šumsko zemljište uzet je u obzir
- Pogreške pri pretvorbi mjernih jedinica kod računanja emisija pri šumskim požarima su ispravljene; u izračun je uzeta čitava opožarena površina, a ne samo opožarena površina državnih šuma kao do sada
- Odlivi prijašnjih godina prijavljeni kao rezultat pretvorbe ostalog zemljišta u šumsko ove godine su prebačeni u odlive iz kategorije travnjaka pretvorenih u šumsko zemljište s obzirom da je ovo prava kategorija prema IPCC GPG definiciji zemljišta unutar koje se dešava promjena zemljišta
- Podaci o aktivnostima za zemljište koje je pretvoreno u šumsko su ponovno procijenjeni i zemljište pretvoreno u šumsko je uspoređeno sa povećanjem šumskog zemljišta na godišnjoj razini radi dosljednosti

Rekalkulacije napravljene nakon predaje inačice 1.1 *Izviješća*:

- Novi podatci o aktivnostima na zemljištu pretvorenom u šumsko (pošumljene površine) u privatnim šumama u periodu 1996-2006 su uključene u ovu inačicu *Izviješća*
- Smanjenje površine za potrebe izračuna gubitka ugljika koje se dešava zbog pretvorbe travnjaka u šumsko zemljište nađeno je neopravdano

7.2.8 PLANIRANA POBOLJŠANJA PRORAČUNA EMISIJE/ODLIVA

- Za prikaz podataka temeljem vlasništva nad šumama nađeno je da nije najbolje rješenje, te da ovaj prikaz treba biti ponovno razmotren. Preporuča se uvođenje prikaza podataka o šumama na temelju glavnih vrsta drveća.
- Upoznavanje sa provedenim znanstvenim istraživanjima na temu gustoće drva i upotreba nacionalnih, specifičnih vrijednosti za glavne vrste drveća
- Daljnja podjela (na razini vrsta) kako bi se poboljšao izračun i primijenili nacionalni faktori povećanja fitotvari
- Prirast u makijama i šikarama treba biti utvrđen kako bi se dobio potreban set podataka za izračun emisija/odliva iz ovih šuma s obzirom da šume makija i šikara spadaju pod definiciju šume prema KP-u
- Poboljšanje kvalitete podataka o prirastu u privatnim šumama
- Poboljšanje kvalitete podataka o prirastu u državnim šumama kojima upravljaju druge pravne osobe

- Poboljšanje kvalitete podataka o sječi u državnim šumama kojima upravljaju druge pravne osobe
- Za promjenu kategorije ostalog zemljišta u šumsko zemljište potrebno je provesti za svaku godinu promjene korištenja zemljišta procjenu da li je ova promjena izazvana prirodnim putem ili je rezultat ljudske djelatnosti. U ovisnosti o rezultatu biti će potrebno utvrditi i emisije/odlive.
- Utvrđivanje potrebnih podatak o šumskim požarima odvojeno za kategorije šumsko zemljište koje ostaje šumsko i zemljište pretvoreno u šumsko u cilju poboljšanja izvješćivanja o emisijama CO_2 te ostalim i indirektnim stakleničkim plinovima
- Revizija cijelog LULUCF sektora u dijelu izračuna za nesigurnost. Potrebno je provesti konzultacije sa relevantnim stručnjacima za sve kategorije zemljišta

Rezultati provedene Nacionalne inventure šumskih resursa još uvijek su u razmatranju unutar šumarske struke te nemaju službeni karakter. S obzirom na ovo, Ministarstvo zaštite okoliša i prirode i Ministarstvo poljoprivrede složili su se da izrada *Inventara* u sektoru LULUCF-a treba biti bazirana na informacijama šumskogospodarskih planova. Jednom kad rezultati provedene inventure budu službeni moći će biti korišteni za nadogradnju ovoga izviješća. Uzimajući u obzir zahtjev dosljednosti u izvještavanju, potrebno je napomenuti kako upravljanje šumama u Republici Hrvatskoj od uvijek počiva upravo na planovima gospodarenja šumama, u odnosu na inventuru koja je provedena po prvi puta.

7.3 ZEMLJIŠTE POD USJEVIMA 5.B

7.3.1OPIS IZVORA EMISIJE

U ovoj kategoriji razmatrane su emisije/odlivi iz gospodarenja *Zemljištima pod usjevima* (Zemljište pod usjevima koje ostaje zemljište pod usjevima i Zemljište pretvoreno u zemljište pod usjevima).

Površina *Zemljišta pod usjevima* kretala se u rasponu od 1,548 kha do 1,624 kha u razdoblju 1990-2010. Emisije iz promjene zaliha ugljika u fitotvari i tlu u razdoblju 1990-2010. kretale su se rasponu od 115,38 do 285,97 $GgCO_2$.

Godišnje LUC (*Land Use Change* - promjene u korištenju zemljišta) u *Zemljište pod usjevim*a javljaju se kategoriji *Travnjaka*.

Tablice 7.3-1 i 7.3-2 prikazuju promjenu u korištenju zemljišta i odlive/emisije iz promjene korištenja zemljišta u zemljište pod usjevima u razdoblju 1990.-2010.

Tablica 7.3-1: Podaci o aktivnosti za Zemljište pod usjevima od 1990. do 2010. u kha*

Godina	5 B Zemljište pod usjevima Ukupno	5B1 Zemljište pod usjevima koje ostaje zemljište pod usjevima - ukupno	5B1a zemljište pod jednogodišnjim usjevima koje ostaje zemljište pod jednogodišnjim usjevima	5B1b zemljište pod višegodišnjim nasadima koje ostaje zemljište pod višegodišnjim nasadima	5B1c Zemljište pod višegodišnjim usjevima pretvoreno u zemljište pod jednogodišnjim usjevima	5B1d Zemljište pod Jednogodišnjim usjevima pretvoreno u Zemljište pod višegodišnjim nasadima	5B2 Zemljište pretvoreno u Zemljište pod usjevima	5B2.2a Travnjaci pretvoreni u zemljište pod jednogodišnjim usjevima	5B2.2b Travnjaci pretvoreni u zemljište pod višegodišnjim nasadima
1990.	1.623,8	1.616,4	1.472,1	143,1	0,4	0,9	7,3	6,7	0,6
1991.	1.607,1	1.600,0	1.457,8	140,9	0,4	0,9	7,1	6,5	0,6
1992.	1.604,2	1.597,4	1.457,0	139,1	0,4	0,8	6,8	6,3	0,5
1993.	1.601,3	1.594,8	1.456,3	137,3	0,4	0,8	6,5	6,0	0,5
1994.	1.598,5	1.592,2	1.455,5	135,5	0,4	0,8	6,3	5,8	0,5
1995.	1.595,6	1.589,6	1.454,8	133,7	0,4	0,8	6,0	5,6	0,5
1996.	1.592,8	1.587,0	1.454,0	131,9	0,4	0,7	5,7	5,3	0,4
1997.	1.589,9	1.584,4	1.453,2	130,0	0,4	0,7	5,5	5,1	0,4
1998.	1.587,0	1.581,8	1.452,5	128,2	0,4	0,7	5,2	4,8	0,4
1999.	1.590,2	1.585,3	1.455,8	128,4	0,4	0,7	5,0	4,6	0,3
2000.	1.591,8	1.587,1	1.466,7	119,4	0,4	0,6	4,7	4,4	0,3
2001.	1.587,5	1.582,0	1.463,6	117,5	0,4	0,6	5,5	5,1	0,4
2002.	1.583,1	1.576,9	1.458,0	118,0	0,4	0,5	6,2	5,8	0,4
2003.	1.578,8	1.571,8	1.453,4	117,6	0,3	0,5	7,0	6,5	0,5
2004.	1.574,5	1.566,7	1.446,4	119,5	0,3	0,5	7,8	7,3	0,5
2005.	1.570,1	1.561,6	1.441,3	119,5	0,3	0,4	8,5	8,0	0,6
2006.	1.565,8	1.556,5	1.432,3	123,5	0,3	0,4	9,3	8,7	0,6
2007.	1.561,5	1.551,4	1.418,1	132,7	0,3	0,3	10,1	9,4	0,7
2008.	1.557,1	1.546,3	1.407,5	138,2	0,3	0,3	10,8	10,1	0,7
2009.	1.552,8	1.541,2	1.399,8	140,8	0,2	0,3	11,6	10,9	0,7
2010.	1.548,5	1.536,1	1.401,2	134,4	0,2	0,2	12,4	11,6	0,8

*(Ne dolazi do LUC-a iz ostalih kategorija, osim Travnjaka)

Tablica 7.3-2: Emisije (+) / odlivi (-) CO_2 iz zemljišta pod usjevima od 1990. do 2010. (Gg CO_2-eq)

	5 B Ukupno zemljište pod usjevima	5.B.1 Zemljište pod usjevima koje ostaje zemljište pod usjevima	5.B.2 Zemljište pretvoreno u Zemljište pod usjevima	5.B.2.1 Šumsko zemljište pretvoreno u Zemljište pod usjevima	5.B.2.2 Travnjaci pretvoreni u Zemljište pod usjevima	5.B.2.3 Močvarno zemljište pretvoreno u Zemljište pod usjevima	5.B.2.4 Naselja pretvorena u Zemljište pod usjevima	5.B.2.5 Ostalo zemljište pretvoreno u Zemljište pod usjevima	N_2O u CO_2-eq
1990.	189,49	147,19	42,30	0,00	37,51	NO	NO	NO	4,79

1991.	175,67	134,06	41,61	0,00	36,99	NO	NO	NO	4,62
1992.	165,92	125,78	40,15	0,00	35,69	NO	NO	NO	4,46
1993.	177,13	138,45	38,68	0,00	34,39	NO	NO	NO	4,29
1994.	179,44	142,22	37,22	0,00	33,10	NO	NO	NO	4,13
1995.	190,42	154,66	35,76	0,00	31,80	NO	NO	NO	3,96
1996.	183,53	149,24	34,30	0,00	30,50	NO	NO	NO	3,79
1997.	189,62	156,79	32,83	0,00	29,20	NO	NO	NO	3,63
1998.	207,49	176,12	31,37	0,00	27,91	NO	NO	NO	3,46
1999.	196,55	166,64	29,91	0,00	26,61	NO	NO	NO	3,30
2000.	251,21	222,76	28,44	0,00	25,31	NO	NO	NO	3,13
2001.	285,97	256,36	29,61	0,00	25,96	NO	NO	NO	3,65
2002.	264,45	229,99	34,45	0,00	30,29	NO	NO	NO	4,17
2003.	251,80	212,51	39,30	0,00	34,61	NO	NO	NO	4,69
2004.	263,43	219,29	44,14	0,00	38,94	NO	NO	NO	5,20
2005.	246,55	197,56	48,99	0,00	43,26	NO	NO	NO	5,72
2006.	231,64	177,81	53,83	0,00	47,59	NO	NO	NO	6,24
2007.	158,61	99,93	58,68	0,00	51,91	NO	NO	NO	6,76
2008.	126,87	63,35	63,52	0,00	56,24	NO	NO	NO	7,28
2009.	115,38	47,01	68,36	0,00	60,57	NO	NO	NO	7,80
2010.	150,93	77,72	73,21	0,00	64,89	NO	NO	NO	8,32

7.3.2 INFORMACIJE O PRISTUPIMA ZA PRIKAZ POVRŠINA TE BAZAMA PODATAKA O KORIŠTENJU ZEMLJIŠTA KORIŠTENIM PRILIKOM PRIPREME INVENTARA

Za prikaz površina zemljišta pod usjevima u Hrvatskoj, razmatrani su podaci Državnog zavoda za statistiku (DZS), baze podataka CLC-a (*Corine Land Cover*, godine 1980., 1990., 2000. i 2006.) te baze podataka ARKOD-a. Uočene značajne promjene među podacima dobivenima iz ovih baza zahtijevaju prilagodbe podataka za pojedina vremenska razdoblja.

ARKOD predstavlja nacionalni sustav identifikacije zemljišnih parcela i korištenja poljoprivrednog zemljišta u Hrvatskoj. Temelji se na digitalnim orto-foto kartama u mjerilu 1:5000, koje služe kao osnova za tumačenje i utvrđivanje površina poljoprivrednog zemljišta.

Ministarstvo poljoprivrede i Agencija za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju uspostavili su ovaj sustav 2009. godine kao dio hrvatskog usklađivanja s europskim zahtjevima. ARKOD predstavlja sastavni dio Integriranog administrativnog i kontrolnog sustava (IACS) kojim zemlje članice EU dodjeljuju, prate i nadziru izravna plaćanja EU-a poljoprivrednicima. Potpuna primjena ARKOD-a započinje s punopravnim članstvom Hrvatske u EU. Od 2011. godine ovaj se sustav koristi za praćenje isplaćenih subvencija na nacionalnoj razini.

ARKOD zasad nije potpun. On sadrži podatke za samo oko 1 milijun ha poljoprivrednog zemljišta u Hrvatskoj, te treba postupno biti dovršen. Većina podataka u ARKOD-u preuzeta je iz hrvatskog Upisnika

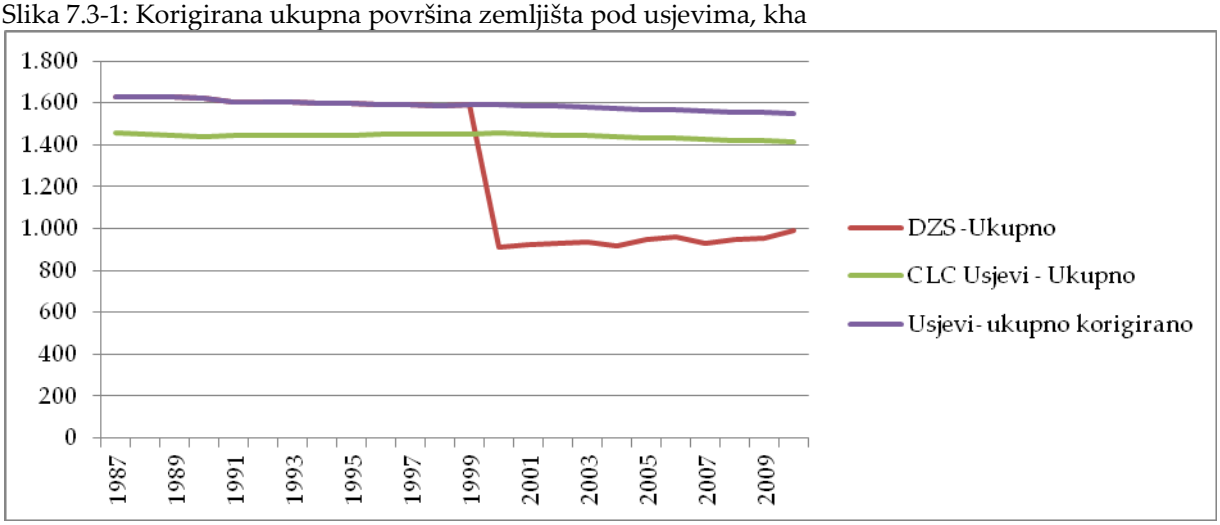
poljoprivrednih gospodarstava osnovanog 2003. u svrhu davanja subvencija poljoprivrednicima. Ovaj se Upisnik temelji na katastarskim podacima.

Zbog činjenice da ARKOD sadrži podatke (za oko 60% svih poljoprivrednog zemljišta) samo o poljoprivrednom zemljištu u okviru sustava poticaja, on nije potpun te se ne može koristiti u svrhu ovog izvješća.
Za potrebe budućeg izvještavanja ova bi baza podataka trebala biti uzeta u obzir, posebice nakon ulaska Hrvatske u EU, kada će ARKOD morati sadržavati podatke o svim gospodarstvima u Hrvatskoj.

Za potrebe ovog izvješća korišteni su podaci DZS-a iz razdoblja 1960.-2000. Podatke DZS-a za razdoblje nakon 2000. trebalo je prilagoditi s obzirom na značajne promjene u površinama zemljišta pod usjevima u odnosu na podatke iz prethodnih razdoblja i podatke dobivene iz drugih izvora. Detaljan opis promjena DZS-ovog prikupljanja podataka i primjene nove EUROSTAT metodologije, što je dovelo do značajnih promjena kod zemljišta pod usjevima te travnjaka u razdoblju nakon 2000., prikazan je u poglavlju 7.4.2 ovog izvješća.
Prilagodba je izvršena temeljem relativnog trenda CLC-a.

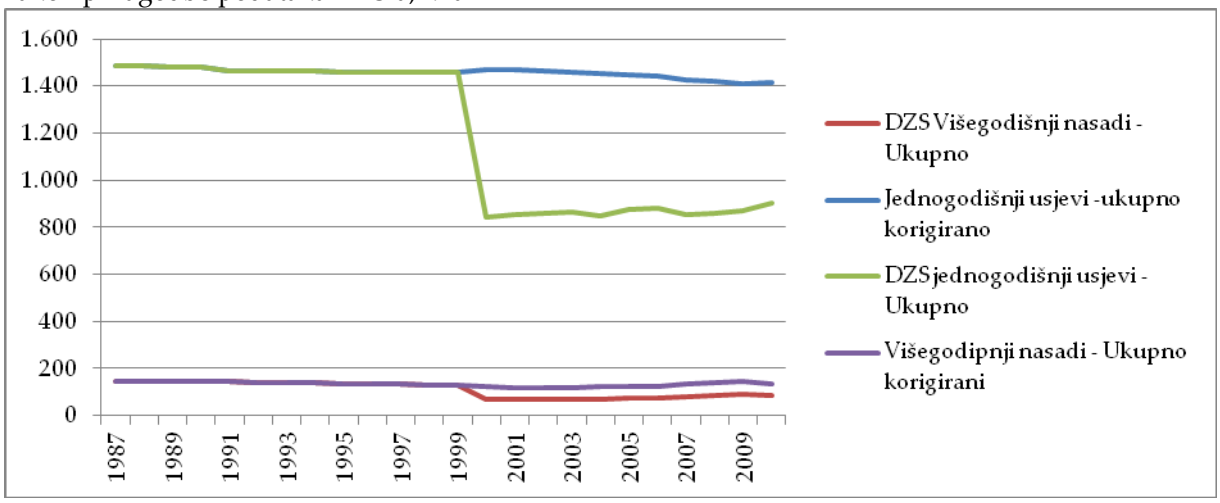
Iako su podaci DZS-a o zemljištima pod usjevima konzistentni tijekom razdoblja 1960.-2000., zabilježeno je odstupanje u periodu 1992.-1997. zbog utjecaja rata. Kako bi se ovo razdoblje prilagodilo, korištena je linearna interpolacija podataka DZS-a iz razdoblja 1991.-1998.
Promjene u DZS-ovom pristupu prikupljanju podataka te primjena nove EUROSTAT metodologije, zahtijevale su prilagodbu podataka za razdoblje 2000.-2010. (Slika 7.3-1).

Slika 7.3-1: Korigirana ukupna površina zemljišta pod usjevima, kha



Udio zemljišta pod višegodišnjim nasadima u ukupnoj prilagođenoj površini zemljišta pod usjevima od 2000. procijenjen je na temelju relativnih udjela zemljišta pod višegodišnjim nasadima prema podacima DZS-a iz 2000-tih. Za godine prije 2000. korišteni su podaci DZS-a o zemljištima pod jednogodišnjim usjevima i višegodišnjim usjevima/nasadima. Relativni udjeli ovih zemljišta u znatnoj su mjeri dosljedni u čitavom vremenskom razdoblju (0,1 prema 0,9).

Slika 7.3-2: Površina zemljišta pod jednogodišnjim usjevima i višegodišnjim usjevima/nasadima u Hrvatskoj nakon prilagodbe podataka DZS-a, kha



Za usporedbu, na ovoj slici rezultati CLC-a temelje se na linearnoj interpolaciji između pojedinačnih godina procjena CLC-a (1980.-1990., 1981.-1989., 1990.-2000. i 2000.-2006.). U godinama nakon 2006. primijenjena je ekstrapolacija trenda CLC-a za 2000.-2006.

7.3.3 DEFINICIJE KORIŠTENJA ZEMLJIŠTA I PRIMIJENJENI SUSTAVI KLASIFIKACIJE TE NJIHOVA USKLAĐENOST S LULUCF KATEGORIJAMA

Temeljem definicije kategorije zemljišta pod usjevima prema IPCC GPG-u, područje koje pripada sljedećoj klasifikaciji nomenklature Državnog zavoda za statistiku uključeno je u ovo izvješće:

- Oranice i vrtovi
- Rasadnici
- Košaračka vrba
- Voćnjaci
- Maslinici
- Vinogradi

Nakon 2000. godine, područje pod nomenklaturom DZS-a uspoređeno je, a podaci su prilagođeni s ispod danom nomenklaturom CLC-a:

- Oranice koje se ne navodnjavaju
- Stalno navodnjavane oranice
- Vinogradi
- Nasadi voćaka i bobičastog voća

- Maslinici
- Jednogodišnji usjevi povezani sa trajnim nasadima (složeni uzorci kultivacije)

7.3.4 METODOLOGIJA

7.3.4.1 Zemljište pod usjevima koje ostaje zemljište pod usjevima (5.B.1)

Ovo poglavlje sadrži informacije o emisijama/odlivima iz tla i fitotvari u kategoriji zemljišta pod usjevima i sastoji se od sljedećeg:

1. zemljište pod jednogodišnjim usjevima koje ostaje pod jednogodišnjim usjevima i zemljište pod višegodišnjim nasadima koje ostaje pod višegodišnjim nasadima
2. zemljište pod jednogodišnjim usjevima pretvoreno u zemljište pod višegodišnjim nasadima
3. zemljište pod višegodišnjim nasadima pretvoreno u zemljište pod jednogodišnjim usjevima

Iako IPCC GPG ne predviđa metodu u svezi promjene korištenja zemljišta u unutar same kategorije zemljišta pod usjevima, dobici/ili gubici iz tla i fitotvari uslijed promjena u korištenju zemljišta u i iz jednogodišnjeg zemljišta pod usjevima su prikazani u ovom izvješću. Ovaj nacionalni pristup je primijenjen temeljem činjenice da zemljište pod jednogodišnjim usjevima ima potpuno drugačiju stopu zalihe i akumulacije ugljika od zemljišta pod višegodišnjim nasadima te slijedeći primjere nekih drugih zemalja (Austrija, Bugarska, Luksemburg) koje prikazuju promjene zaliha ugljika na ovaj način u ovoj kategoriji korištenja zemljišta.

A) Fitotvar (biomasa)

Budući se fitotvar na zemljištu pod jednogodišnjim usjevima sakuplja na godišnjoj razini, ne postoji dugoročno skladištenje ugljika, te se promjene zaliha ugljika u fitotvari ne razmatraju u ovoj procjeni u potkategoriji zemljišta pod jednogodišnjim usjevima koja ostaju zemljišta pod jednogodišnjim usjevima. Za potkategoriju zemljišta pod višegodišnjim nasadima koja ostaju zemljišta pod višegodišnjim nasadima, promjene zaliha ugljika procijenjene su pomoću Tier 1 razine proračuna. Prema ovoj metodi IPCC GPG-a, zemljište pod višegodišnjim usjevima akumulira fitotvar tijekom prvih 30 godina, a na godišnjoj razini 3,33% višegodišnjih usjeva/nasada se uklanja što uzrokuje emisije.

- Za izračun promjene zaliha ugljika u živoj fitotvari zemljišta pod višegodišnjim nasadima koje ostaje zemljište pod višegodišnjim nasadima, korištena je sljedeća IPCC GPG Tier 1 jednadžba:

Godišnja promjena u fitotvari *= (površina zemljišta pod višegodišnjim nasadima koje ostaje zemljište pod višegodišnjim nasadima x stopa akumulacije ugljika) – (površina zemljišta pod višegodišnjim nasadima prije 30 godina[1] x 0.033 x zaliha ugljika u fitotvari tijekom žetve)*

[1] *Isključujući područja zemljišta pod višegodišnjim nasadima koja su izgubljena uslijed promjena u korištenju zemljišta*

Za godišnju stopu akumulacije ugljika u zemljištu pod višegodišnjim nasadima korištena je zadana vrijednost prema IPCC GPG-u koja iznosi 2,1 tC/ha godišnje.

Za zalihu ugljika u nadzemnoj fittvari tijekom žetve/sječe, korištena je zadana vrijednost prema IPCC GPG-u u iznosu od 63 tC/ha godišnje.

- Za izračun godišnje promjene zalihe ugljika u živoj fitotvari zemljišta pod jednogodišnjim usjevima koja su pretvorena u zemljišta pod višegodišnjim nasadima, korišten je pristup slijedom Tier 1 metode IPCC GPG-a za LUC djelomično primjenom nacionalnih emisijskih faktora i jednadžbe 3.3.8:

Godišnja promjena zalihe ugljika u fitotvari = površina pretvorbe za prijelazni period od 20godina x ΔC_{Rasta} + *godišnja površina trenutno pretvorenog zemljišta x* $L_{Pretvorbe}$

gdje su:

$L_{Pretvorbe} = C_{Nakon} - C_{Prije}$

ΔC_{Rasta} = Stopa akumulacije ugljika u zemljištu pod višegodišnjem nasadima = 2,1 t C/ha godišnje (zadana vrijednost prema IPCC GPG-u)

C_{Prije} = zaliha ugljika u fitotvari zemljišta pod jednogodišnjim usjevima prije pretvorbe = 5,67 tC/ha godišnje

C_{Nakon} = zaliha ugljika neposredno nakon pretvorbe = 0 t C/ ha (zadana vrijednost prema IPCC GPG-u)

Za gubitke fitotvari zemljišta pod jednogodišnjim usjevima u godini LUC-a, i pretvorbe iz jednogodišnjeg u višegodišnje, korištena je nacionalna prosječna zaliha fitotvari u zemljištima pod jednogodišnjim usjevima. Izvor informacija za nadzemnu fitotvar zemljišta pod jednogodišnjim usjevima bili su Statistički ljetopisi DZS-a s objavljenim podacima o prinos fitotvari jednogodišnjih usjeva (npr. pšenica, kukuruz, zob, raž i dr.) u razdoblju 2000.-2010. Za sve jednogodišnje usjeve navedene u Statističkim ljetopisima, trebalo je odrediti apsolutnu suhu težinu. Zbog nedostatka potrebnih faktora na nacionalnoj razini vezanih uz apsolutnu suhu težinu, korišteni su pristupi primjenjeni od strane drugih zemalja (Austrija, Bugarska), kao i upotreba faktora ekspanzije austrijskog Stručnog vijeća za plodnost tla. S tim povezana fitotvar lišća ili drugih nadzemnih dijelova biljaka određena je pomoću faktora povećanja fitotvari također iz Austrije.
Kako bi se dobila procjena podzemne fitotvari, procijenjena nadzemna fitotvar u zemljištu pod jednogodišnjem usjevima pomnožena je s tzv. *root/shoot* omjerom (R/S). U ovu svrhu korišteni su R/S omjeri američkog Ministarstva poljoprivrede, po uzoru na druge zemlje. Utvrđeno je kako je objašnjenje za korištenje ovog omjera primjenjivo i za Hrvatsku (sve navedene zemlje pripadaju umjerenoj regiji).

Za svaku godinu u razdoblju 2000.-2010. utvrđena srednja vrijednost ukupne biomase po ha izračunata je na temelju prinosa pojedinačnih usjeva i odgovarajućih površina. Iz tako dobivenih rezultata utvrđena je prosječna godišnja zaliha ugljika u zemljištima pod jednogodišnjim usjevima za Republiku Hrvatsku (5,67 tC/ha).

- Za izračun godišnje promjene u zalihi ugljika u živoj fitotvari zemljišta pod višegodišnjim usjevima pretvorenih u jednogodišnje, korišten je pristup koji slijedi Tier 1 metodologiju IPCC GPG-a za LUC s djelomičnom uporabom nacionalnih emisijskih faktora te jednadžba 3.3.8:

Godišnja promijene zalihe ugljika u fitotvari = Godišnja površina pretvorenog zemljišta x $(L_{Pretvorbe} + \Delta C_{Rasta})$

gdje su:

$L_{Pretvorbe} = C_{Nakon} - C_{Prije}$

ΔC_{Rasta} = stopa akumulacije ugljika u zemljištu pod jednogodišnjim usjevima: 5,7 t C/ha za zemljište pod jednogodišnjim usjevima

C_{Prije} = zaliha ugljika u fitotvari zemljišta pod višegodišnjim nasadima prije pretvorbe: 63 tC/ha (zadana vrijednost prema IPCC GPG-u) (samo za godinu LUC-a)

C_{Nakon} = zaliha ugljika neposredno nakon pretvorbe iznosi 0 t C/ ha (zadana vrijednost prema IPCC GPG-u)

Prema IPCC GPG-u, povećanje zalihe ugljika u fitotvari na zemljištu pod jednogodišnjem usjevima tijekom pretvorbe u jednogodišnje zemljište evidentiraju se samo jedanput i to u godini pretvorbe u zemljište pod jednogodišnjim usjevima.

Površina zemljišta pod usjevima koje ostaje zemljište pod usjevima u 2010. godini iznosila je 1,536 kha.

B)Tlo

Za potrebe ovog izvješća i prikaza promjene zaliha ugljika u tlu, korišteni su rezultati znanstveno-istraživačkog programa pod nazivom "Geološke karte Hrvatske". Rad izvršen u razdoblju 1997.-2003. predstavlja nastavak prijašnjih istraživanja u ovom području u Hrvatskoj te ima trajni karakter.
U tom je razdoblju čitav hrvatski teritorij pokriven postavljanjem mjesta uzorkovanja u mreži od 5x5 km. Uzorci tla su prikupljani na dubini od 0 do 20 cm (površinski horizont A0-20) na način da je uključen cijeli sloj humusa. Ovom metodom prikupljen je 2521 uzorak u različitim kategorijama korištenja zemljišta. Svaki uzorak se sastojao od pet poduzoraka, čime je smanjena vjerojatnost slučajnih pogrešaka koje se javljaju uglavnom kao rezultat lokalnog obogaćenja/osiromašenja pojedinim kemijskim elementom. Uzorci su sušeni, prosijani na frakciju <0,063 mm, homogenizirani i analizirani na skupinu od 41 kemijskog elementa. Tijekom postupka procjene sadržaja ugljika u obzir nije uzet doprinos fragmenata kamenja ukupnom sadržaju ugljika u tlu.

Izvršena statistička analiza uključivala je sve uzorke i osnovne statističke parametre oko 27 kemijskih elemenata. Za izradu geokemijskih karata znanstvenici su koristili: 5., 10., 25. (donji kvartil), 50. (medijan), 75. (gornji kvartil), 90. i 98. percentil.

Ovi su podaci o tlu analizirani te je zaključeno kako u proračun treba uključiti medijan vrijednosti utvrđene za svaku kategoriju korištenja zemljišta stoga što su one manje pod utjecajem grubih pogrešaka.
Za potrebe budućih izvješća rezultati ovog znanstvenog istraživanja moraju se usporediti s rezultatima drugih istraživanja o sličnim temama (vidi poglavlje 7.9).

Prema stručnoj procjeni, nije bilo promjena u faktorima relativne promjene zaliha (faktor obrade FMG, faktor korištenja zemljišta FLU, ulazni faktor FI) tijekom posljednjih 20 godina; ovi faktori prema zadanoj vrijednosti iznose 1. Stoga nije bilo promjene zaliha ugljika, kao posljedice gospodarenja, u tlima zemljišta pod jednogodišnjim usjevima koja ostaju zemljišta pod jednogodišnjim usjevima te zemljišta pod višegodišnjim nasadima koja ostaju zemljišta pod višegodišnjim nasadima.

- Površina pretvorenog tla iz zemljišta pod jednogodišnjim usjevima u zemljište pod višegodišnjim nasadima tijekom 20 godina promijenila se sa 0,89 kha na 0,22 kha od 1990. do 2010.

Slijedom Tier 1 razine metodologije IPCC GPG-a, godišnja promjena zalihe ugljika u mineralnim tlima zemljišta pod jednogodišnjim usjevima pretvorenog u zemljište pod višegodišnjim nasadima računa se kako slijedi:

Godišnja promjena zalihe ugljika u tlu = površina pretvorbe za prijelazni period od 20 godina x ΔSOC

$$\Delta SOC = (SOC_0 - SOC_{0-T})/20 = 2{,}72 \text{ tC/ha godišnje}$$

gdje su:

ΔSOC = godišnja promjena zalihe ugljika u tlu
SOC_{0-T} = zaliha organskog ugljika u tlu u inventarskoj godini utvrđena na nacionalnoj razini
= 126,3 tC/ha za zemljišta pod višegodišnjim nasadima
SOC_T = zaliha organskog ugljika u tlu T godina prije inventara utvrđena na nacionalnoj razini
= 71,9 tC/ha za zemljište pod jednogodišnjim usjevima
T = Razdoblje procjene (20 godina)

- Emisije/odlivi nastali uslijed promjena u zalihi ugljika u tlima zemljišta pod višegodišnjim nasadima pretvorenih u zemljišta pod jednogodišnjim usjevima izračunati su upotrebom istih nacionalnih vrijednosti za sadržaj ugljika u tlima zemljišta pod višegodišnjim nasadima kao i zemljišta pod jednogodišnjim usjevima. Jednadžba korištena za ovu svrhu jednaka je gornjoj:

Godišnja promjena zalihe ugljika u tlu = površina pretvorbe za prijelazni period od 20 godina x ΔSOC

$$\Delta SOC = (SOC_0 - SOC_{0-T})/20 = -\ 2{,}72 \text{ tC/ha godišnje}$$

ORGANSKA TLA

Prema stručnoj procjeni, površina obrađenih organskih tala iznosi 1,18 kha (temeljem podataka objavljenih u Osnovnoj pedološkoj karti Hrvatske), uz emisije od 3,22 $GgCO_2$ godišnje.
Za procjenu emisije CO_2 iz organskih tala u kategoriji Zemljišta pod usjevima koja ostaju zemljišta pod usjevima primijenjena je jednadžba 3.3.5, IPCC GPG:

$$\Delta C_{CC\ Organski} = A x EF$$

Gdje su:

$\Delta C_{CC\ Organski}$= emisije CO_2 iz obrađenih organskih tala (tC/godišnje)
A= površina organskih tala (ha)
EF= faktor emisije za tople umjerene klime = 10 t C/ha godišnje (zadana vrijednost prema IPCC GPG-u)

C) Kalcizacija

Primjena vapna na poljoprivrednim tlima tek treba biti procijenjena u Hrvatskoj. U vrijeme pripreme ovog izvješća nacionalni podaci o primjeni vapna nisu bili dostupni.
Međutim, temeljem činjenice kako je više od 1,5 milijuna ha tla u Hrvatskoj kiselo (Namjenska pedološka karta Hrvatske, Bogunović i sur., 1997.), može se pretpostaviti kako se vapno u Hrvatskoj još uvijek primjenjuje. U ovogodišnjem izvješću nije bilo moguće procijeniti količine vapna koji se koriste na tlima jer primjena vapna ovisi o općoj gospodarskoj situaciji te posebice o stanju u poljoprivrednom sektoru.
Potrebno je istražiti ovo pitanje na vrijeme do podnošenja izvješća 2013. ili 2014. godine. Vidi Poglavlje 7.9.

7.3.4.2 Promjena korištenja zemljišta u zemljište pod usjevima (5.B.2)

7.3.4.2.1 Šumsko zemljište pretvoreno u zemljište pod usjevima (5.B.2.1)

Posljednjih desetljeća nije bilo pretvorbe šumskog zemljišta u zemljište pod usjevima.

7.3.4.2.2 Travnjaci pretvoreni u zemljište pod usjevima (5.B.2.2)

A)Promjene zalihe ugljika u fitotvari

Temeljem rezultata CLC-a, do LUC-a u kategoriji zemljišta pod usjevima dolazi iz kategorije travnjaka. Područja koja nastaju iz travnjaka također su morala biti podijeljena u zemljišta koja prelaze u zemljišta pod jednogodišnjim usjevima te zemljišta koja prelaze u zemljišta pod višegodišnjim nasadima, što je učinjeno na temelju specifičnih podkategorija CLC-a koje predstavljaju zemljište pod jednogodišnjim usjevima ili višegodišnjim nasadima ili prema udjelu korištenja ovih zemljišta u ukupnim zemljištima pod usjevima (0,9 u

odnosu na 0,1) za mješovite CLC kategorije koje uključuju i obje ove podkategorije zemljišta u jednoj CLC kategoriji.

U 2010. godini, travnjačka površina od 12 kha pretvorena je u zemljište pod usjevima, predstavljajući prijelazno razdoblje LUC-a u trajanju od 20 godina. Promjene zaliha ugljika tijekom pretvorbe iz jedne kategorije u drugu variraju iz godine u godinu. U 1990., LUC u ovoj kategoriji rezultirao je emisijom od 37,51 Gg CO_2, a u 2010. emisijom od 64,89 GgCO_2.

Za izračun zaliha ugljika u živoj fitotvari travnjaka korišteni su nacionalni podaci. Kao izvor informacija za nadzemnu fitotvar travnjaka korišteni su Statistički ljetopisi DZS-a s objavljenim podacima za prinos sijena. Temeljem raspoloživih podataka za razdoblje 2000.-2010. izračunata je srednja vrijednost biomase sijena (2,5 t dm/ha godišnje). Ukupna fitotvar (4,29 tC/ha) je izračunata dodavanjem nadzemne fitotvari strništa (1,6 t dm/ha, zadana vrijednost prema IPCC GPG-u) i odgovarajućeg R/S omjera prema IPCC-GPG-u (2,8) te pretvaranjem rezultata u tone ugljika.

Pristup korišten za određivanje akumulacije zalihe ugljika u fitotvari zemljišta pod jednogodišnjim usjevima u prvoj godini nakon pretvorbe prikazan je u Poglavlju 7.3.4.1.

Za izračun godišnje promjene zalihe ugljika u živoj fitotvari travnjaka pretvorenih u zemljišta pod jednogodišnjim usjevima i zemljišta pod višegodišnjim nasadima, korištena je jednadžba 3.3.8, GPG IPCC Tier 1, kako slijedi:

Godišnja promjena zalihe ugljika u biomasi = godišnja površina pretvorenog zemljišta x ($L_{Pretvorbe}$ + ΔC_{Rasta})
gdje su:
$L_{Pretvorbe} = C_{Nakon} - C_{Prije}$

ΔC_{Rasta} = stopa akumulacije ugljika koja iznosi:

1) 5,7 tC/ha za zemljišta pod jednogodišnjim usjevima

2) 2,1 t C/ ha za zemljišta pod višegodišnjim nasadima = (zadana vrijednost prema IPCC GPG-u)

C_{Prije} = zaliha ugljika u fitotvari travnjaka prije pretvorbe = 4,3 tC/ha

C_{Nakon} = zaliha ugljika neposredno nakon pretvorbe = 0 t C/ ha

B)Promjene zalihe ugljika u tlu

Za izračun prosječne godišnje promjene zalihe ugljika u mineralnim tlima travnjaka pretvorenih u zemljišta pod usjevima, korišteni su nacionalni podaci i sljedeća jednadžba prema IPCC GPG-u, Tier 1:

$\Delta SOC = (SOC_0 - SOC_{0-T})/20$

ΔSOC = godišnja promjena zalihe ugljika u tlu

SOC_{0-T} = zaliha organskog ugljika u tlu u godini inventara, koja iznosi:

1) 71,9 tC/ha za zemljišta pod jednogodišnjim usjevima

2) 126,3 tC/ha za zemljišta pod višegodišnjim nasadima

SOC_T = zaliha organskog ugljika u tlu T godina prije inventara, koja iznosi 108,48 tC/ha

T = Razdoblje procijene (20 godina)

Promjena zalihe ugljika u tlima travnjaka pretvorenih u zemljišta pod jednogodišnjim usjevima i zemljišta pod višegodišnjim nasadima dalje je računata množenjem faktora emisije i površine pretvorenog teritorija u prijelaznom razdoblju od 20 godina. Izračunati faktor emisije za travnjake pretvorene u zemljišta pod jednogodišnjim usjevima iznosi -1,82 tC/ha godišnje i 0,89 tC/ha godišnje za travnjake pretvorene u zemljišta pod višegodišnjim nasadima.

Neto promjena zalihe ugljika u tlu rezultirala je odlivom u rasponu od 1,06 do 2,58 $GgCO_2$, u slučaju travnjaka pretvorenih u zemljišta pod višegodišnjim nasadima, te emisijama, u slučaju travnjaka pretvorenih u zemljišta pod jednogodišnjim usjevima, u rasponu od 29,33 do 77,69 $GgCO_2$, za razdoblje 1990.-2010.

7.3.4.2.3 Emisija N_2O u tlima zemljišta pretvorenog u zemljišta pod usjevima

Godišnje oslobađanje N_2O uslijed pretvorbe travnjaka u zemljišta pod usjevima izračunato je upotrebom zadanih vrijednosti prema IPCC-u (Tier 1) i jednadžbama 3.3.14 i 3.3.15:

$N_2O_{net\text{-}min}$ - N = EF_1 x $\Delta C_{LCmineral}$ x 1/(odnos C/N)

gdje su:

EF_1 = faktor emisije za izračun emisija N_2O iz N u tlu = 0,0125 kg N_2O-N/kg N (zadana vrijednost prema IPCC GPG-u)

$\Delta C_{LCmineral}$ = promjena zalihe ugljika u mineralnim tlima travnjaka pretvorenih u zemljišta pod usjevima

C/N = odnos mase C i N u organskoj tvari tla = 15 (zadana vrijednost prema IPCC GPG-u).

7.3.5 Procjena nesigurnosti

Kategorija zemljišta pod usjevima prvi je put uključena u analizu ključnih kategorija. Analiza je korištenjem metoda Tier 1 i Tier 2 razine i trenda isključila zemljišta pod usjevima kao ključnu kategoriju. Nesigurnost ove podkategorije još nije definirana (vidi poglavlje 7.3.8).

7.3.6 QA/QC i verifikacija

Izračun podataka za kategoriju 5.B uključen je u ukupni QA/QC sustav hrvatskog inventara stakleničkih plinova.

7.3.7 REKALKULACIJE

Ova kategorija korištenja zemljišta po prvi je put razmatrana i interpretirana u hrvatskom Inventaru. Stoga rekalkulacija nije bilo.

7.3.8 PLANIRANA POBOLJŠANJA

Model procjene nesigurnosti korišten za Hrvatsku u proračun ne uključuje podkategoriju zemljišta pod usjevima. To je potrebno prilagoditi. Kako bi se definirala nesigurnost za ovu podkategoriju, bit će potrebno provesti konzultacije koje bi uključivale različite sudionike. Vidi također Poglavlje 7.9.

7.4 TRAVNJACI 5.C

7.4.1 OPIS IZVORA EMISIJE

U ovoj kategoriji razmatrane su samo emisije/odlivi iz gospodarenja travnjacima (Travnjaci koji ostaju travnjaci i Zemljište pretvoreno u travnjake). Za potrebe ovog izvješća, za izračun promjena zalihe ugljika korištena je kombinacija pristupa Tier 1 i Tier 2 prema IPCC GPG-u.

Površina travnjaka u razdoblju 1990.-2010. kretala se u rasponu od 1,211 kha do 1,232 kha. Odlivi iz promjene zalihe ugljika u biomasi i tlu kretali su se u rasponu od 136,9 $GgCO_2$ do 290,6 $GgCO_2$ u istom razdoblju.

Godišnji LUC u travnjake javljao se samo u kategoriji zemljišta pod usjevima (jedno i višegodišnjih).

Neke od praksi gospodarenja, kao što su paljenje strništa, u Hrvatskoj su zabranjene.

Mrtvo drvo i listinac ne javljaju se u kategoriji travnjaka, te stoga nisu dio ovog izvješća.

Tablice 7.4-1 i 7.4-2 prikazuju promjenu korištenja zemljišta i odlive/emisije iz LUC-a u travnjake u razdoblju od 1990. do 2010.

Tablica 7.4-1: Podaci o aktivnosti za Travnjake za razdoblje 1990-2010 u kha

Godina	5.C 5.C Travnjaci Ukupno	5.C.1 Travnjaci koji ostaju travnjaci	5.C.2 Zemljište pretvoreno u travnjake	5.C.2.1 Šumsko zemljište pretvoreno u travnjake	5.C.2.2 Zemljište pod usjevima pretvoreno u travnjake	5.C.2.2 zemljište pod jednogodišnjim usjevima pretvoreno u travnjake	5.C.2.2 zemljište pod višeogodišnjim nasadima pretvoreno u travnjake	5.C.2.3 Močvarno zemljište pretvoreno u travnjake	5.C.2.4 Naselja pretvorena u travnjake	5.C.2.5 Ostalo zemljište pretvoreno u travnjake
1990.	1.211	1.178	33	NO	33	30	3	NO	NO	NO
1991.	1.213	1.178	35	NO	35	32	3	NO	NO	NO
1992.	1.215	1.177	37	NO	37	34	3	NO	NO	NO
1993.	1.217	1.177	39	NO	39	36	3	NO	NO	NO
1994.	1.219	1.177	42	NO	42	39	3	NO	NO	NO

1995.	1.221	1.177	44	NO	44	41	3	NO	NO	NO
1996.	1.223	1.177	46	NO	46	43	3	NO	NO	NO
1997.	1.225	1.177	48	NO	48	45	4	NO	NO	NO
1998.	1.227	1.177	50	NO	50	47	4	NO	NO	NO
1999.	1.230	1.177	53	NO	53	49	4	NO	NO	NO
2000.	1.232	1.177	54	NO	54	50	4	NO	NO	NO
2001.	1.230	1.176	54	NO	54	50	4	NO	NO	NO
2002.	1.229	1.175	54	NO	54	50	4	NO	NO	NO
2003.	1.228	1.173	55	NO	55	51	4	NO	NO	NO
2004.	1.227	1.172	54	NO	54	50	4	NO	NO	NO
2005.	1.226	1.171	55	NO	55	50	4	NO	NO	NO
2006.	1.224	1.170	54	NO	54	50	4	NO	NO	NO
2007.	1.223	1.169	54	NO	54	50	4	NO	NO	NO
2008.	1.222	1.168	54	NO	54	50	4	NO	NO	NO
2009.	1.221	1.166	54	NO	54	50	4	NO	NO	NO
2010.	1.219	1.165	55	NO	55	51	4	NO	NO	NO

Tablica 7.4-2: Emisije (+) / odlivi (-) CO_2 za Travnjake, 1990.-2010. (Gg CO_2-eq)

Godina	**5.C Travnjaci Ukupno**	**5.C.1 Travnjaci koji ostaju travnjaci**	**5.C.2 Zemljište pretvoreno u travnjake**	**5.C.2.1 Šumsko zemljište pretvoreno u travnjake**	**5.C.2.2 Zemljište pod usjevima pretvoreno u travnjake**	**5.C.2.3 Močvarno zemljište pretvoreno u travnjake**	**5.C.2.4 Naselja pretvorena u travnjake**	**5.C.2.5 Ostalo zemljište pretvoreno u travnjake**
1990.	-162,1	2,7	-164,8	0,0	-164,8	0,0	0,0	0,0
1991.	-138,9	2,7	-141,6	0,0	-141,6	0,0	0,0	0,0
1992.	-136,9	2,7	-139,6	0,0	-139,6	0,0	0,0	0,0
1993.	-160,9	2,7	-163,5	0,0	-163,5	0,0	0,0	0,0
1994.	-164,4	2,7	-167,1	0,0	-167,1	0,0	0,0	0,0
1995.	-188,7	2,7	-191,4	0,0	-191,4	0,0	0,0	0,0
1996.	-204,9	2,7	-207,6	0,0	-207,6	0,0	0,0	0,0
1997.	-209,8	2,7	-212,4	0,0	-212,4	0,0	0,0	0,0
1998.	-228,7	2,7	-231,4	0,0	-231,4	0,0	0,0	0,0
1999.	-239,7	2,7	-242,4	0,0	-242,4	0,0	0,0	0,0
2000.	-240,4	2,7	-243,1	0,0	-243,1	0,0	0,0	0,0
2001.	-286,5	2,7	-289,1	0,0	-289,1	0,0	0,0	0,0

2002.	-274,3	2,7	-277,0	0,0	-277,0	0,0	0,0	0,0
2003.	-272,8	2,7	-275,4	0,0	-275,4	0,0	0,0	0,0
2004.	-290,6	2,7	-293,3	0,0	-293,3	0,0	0,0	0,0
2005.	-279,7	2,7	-282,4	0,0	-282,4	0,0	0,0	0,0
2006.	-286,0	2,7	-288,7	0,0	-288,7	0,0	0,0	0,0
2007.	-281,6	2,7	-284,2	0,0	-284,2	0,0	0,0	0,0
2008.	-283,7	2,7	-286,4	0,0	-286,4	0,0	0,0	0,0
2009.	-279,7	2,7	-282,4	0,0	-282,4	0,0	0,0	0,0
2010.	-258,2	2,7	-260,9	0,0	-260,9	0,0	0,0	0,0

7.4.2 INFORMACIJE O PRISTUPIMA ZA PRIKAZ POVRŠINA TE BAZAMA PODATAKA O KORIŠTENJU ZEMLJIŠTA KORIŠTENIM PRILIKOM PRIPREME INVENTARA

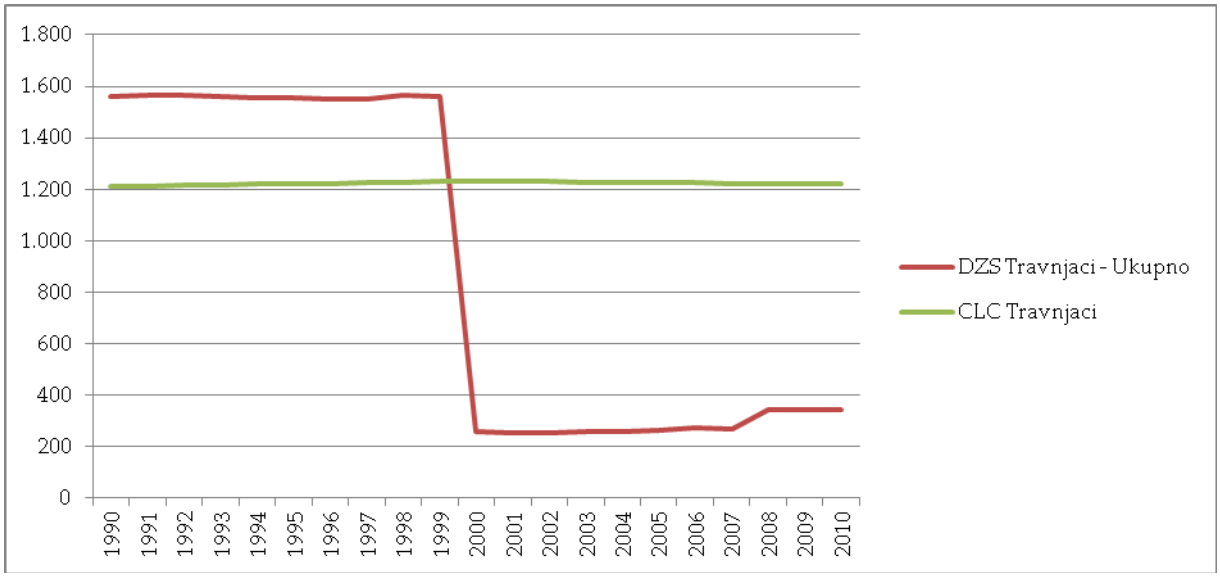
Za prikaz površina pod travnjacima u Hrvatskoj, razmatrani su podaci Državnog zavoda za statistiku (DZS) i baze podataka CLC-a (godine 1980., 1990., 2000. i 2006.). Uočene značajne promjene među podacima dobivenima iz ovih baza zahtijevaju prilagodbe podataka za čitavo razdoblje proračuna.

Potpuna analiza podataka DZS-a pokazala je njihovu neadekvatnost s obzirom na ukupnu površinu Hrvatske. Prilagodba podataka DZS-a podacima CLC-a za vremenske serije nakon 2000. imala je iste rezultate, što je dovelo do prekoračenja ukupne površine Republike Hrvatske. U isto vrijeme, samostalni podaci CLC-a odgovarali su površini hrvatskog prostora te su stoga korišteni u ovom izvješću.

Podaci Državnog zavoda za statistiku su rezultat hrvatskih statističkih istraživanja iz područja poljoprivrede. Prije 2005. godine, podaci bilježeni od strane DZS-a za pravne osobe i dijelove pravnih osoba prikupljeni su putem redovitim godišnjih izvještaja, dok su podaci za obiteljska poljoprivredna gospodarstva prikupljeni posebno korištenjem metode procjene od strane poljoprivrednih procjenitelja na osnovi katastarskih podataka. Obrtnici su bili uključeni u dijelu statistike koji se odnosi na klanje stoke i peradi.
Podaci prikupljeni na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima korištenjem ove metodologije pokazali su značajno smanjenje površina travnjaka u Hrvatskoj u razdoblju 1992.-1995. u odnosu na prethodne, kao i na sljedeće godine (npr. 1987. površina iznosi 1,56 milijuna ha, dok u 1995. iznosi 1,10 milijuna ha). Glavni razlog postojanja ovakve razlike jest hrvatski Domovinski rat, zbog kojeg istraživanje nije moglo biti provedeno na čitavom teritoriju Hrvatske. Zaseban i dodatni problem predstavljala su područja pod minama. Na ovom zemljištu postupno počinje prevladavati šumska vegetacija uslijed prestanka gospodarenja travnjacima na ovim područjima.

Za analizu podataka DZS-a u svrhu ovog izvješća, korištena je linearna interpolacija trenda podataka Državnog zavoda za statistiku za razdoblje 1991-1996 kako bi se prilagodile vrijednosti za godine s djelomičnim podacima unutar razdoblja 1992-1995 (Slika 7.4-1)

Slika 7.4-1: Ukupna površina travnjaka prema podacima DZS-a i baze podataka CLC-a, kha



Od 2005. godine, DZS u svom radu primjenjuje nove metodologije. Bilježe se podaci o subjektima i njihovim dijelovima te podaci o obrtnicima putem redovitih godišnjih izvještaja, dok su podaci za obiteljska poljoprivredna gospodarstva odvojeno prikupljani. Statistike biljne proizvodnje na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima, primjenom metode upitnika na odabranom uzorku, uz pomoć anketara pripremljene su po prvi put 2005. godine. Svi dobiveni podaci prošireni su i uspoređeni s podacima iz ranijih godina (tj. podacima iz Popisa poljoprivrede iz 2003. godine te dostupnih administrativnih izvora kao što su Registar poljoprivrednih gospodarstava Ministarstva poljoprivrede i dr.). Gdje je bilo potrebno, izvršeni su ispravci temeljem svih dostupnih podataka. Promjene u načinu prikupljanja podataka uzrokovale su značajne razlike u podacima o površinama za pojedine usjeve, vinograde i voćnjake. Uglavnom su se odnosile na smanjenje zemljišnih površina, te je ustanovljeno kako njihov uzrok leži u neažurnosti katastra.

Radi potpunog usklađivanja s preporukama EUROSTAT-a u ovom statističkom području, DZS je upućen na reviziju serije podataka o biljnoj proizvodnji od 2000 do 2004. Glavni razlog tome bio je metodološko usklađivanje podataka i metoda ocjene podataka za navedeno razdoblje, s obzirom da je EUROSTAT 2000. godine uveo novu metodologiju obrade podataka. Rekalkulacija je izvršena sukladno Popisu poljoprivrede iz 2003. godine.
Podaci za razdoblje 2005-2010 prikupljeni su redovitim istraživanjima primjenom metode na temelju uzoraka i uglavnom su ostali isti.

Primjenom metode upitnika na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima te nove metodologije EUROSTAT-a u svome statističkom radu nakon 2000, DZS je svoj fokus usmjerio samo na kategorije korištenoga poljoprivrednog zemljišta i korištenih oranica. Prikupljanjem podataka na ovaj način, DZS je u obzir uzimao

podatke o intenzivno i ekstenzivno gospodarenim površinama te istovremeno potpuno izostavio podatke o tradicionalno manje ili u potpunosti ne gospodarenim travnjačkim površinama u Hrvatskoj (npr livadama). To objašnjava razliku između serija podataka DZS-a za razdoblje 1990-1999 i razdoblje 2000-2010.

U ovom izvješću, podaci CLC-a su korišteni za prikaz površina zemljišta pod usjevima u Hrvatskoj za godine 1980, 1990, 2000 i 2006. Provedena je linearna interpolacija trenda CLC-a između spomenutih godina procjene. Ekstrapolacija trenda CLC-a za 2000-2006 je primijenjena za godine nakon 2006.

Prema CLC trendovima, površina travnjaka povećala se u razdoblju 1990-2000 za 2,1 kha godišnje, a smanjila u razdoblju 2001-2010 za 1,2 kha godišnje.

7.4.3 DEFINICIJE KORIŠTENJA ZEMLJIŠTA I PRIMIJENJENI SUSTAVI KLASIFIKACIJE TE NJIHOVA USKLAĐENOST S LULUCF KATEGORIJAMA

Temeljem definicije kategorije travnjaka prema IPCC GPG-u, područje koje pripada sljedećoj klasifikaciji CLC nomenklature uključeno je u ovo izvješće:

- Pašnjaci
- Zemljište načelno korišteno za poljoprivredu, sa značajnim površinama pod prirodnom vegetacijom
- Prirodni travnjaci
- Pustopoljine i vrijesišta
- Sklerofilna vegetacija

7.4.4 METODOLOGIJA

Emisije nastale kao rezultat LUC-a procijenjene su primjenom specifičnih nacionalnih vrijednosti za prosječni godišnji prirast u fitotvari travnjaka (4,29 t C/ha godišnje).

7.4.4.1TRAVNJACI KOJI OSTAJU TRAVNJACI (5.C.1)

Budući da se fittvar travnjaka prikuplja na godišnjoj razini, ne postoji dugoročno skladištenje ugljika, te stoga promjene zaliha ugljika u fitotvari za procjenu nisu uzete u obzir (IPCC GPG 2003).

Površina travnjaka koji ostaju travnjaci u 2010 godini iznosila je 1,165 kha.

Prema Tier 1 razini proračuna IPCC GPG-a, nije bilo promjene zaliha ugljika u tlu u kategoriji Travnjaka koji ostaju travnjaci, budući da se – prema zaključku temeljenome na stručnoj procjeni – u posljednjih 20 godina praksa gospodarenja travnjacima nije mijenjala.

Područje organskih tala u kategoriji travnjaka u Hrvatskoj procjenjuje se na 0,29 kha (stručna procjena na temelju podataka objavljenih u Osnovnoj pedološkoj karti Hrvatske).
Emisije iz organskih tala izračunate su korištenjem zadanog faktora emisije prema IPCC GPG-u (Tier 1), za organska tla travnjaka u toplim umjerenim klimama (2,5 t C/ha godišnje). Emisije iz organskih tala utvrđene su u iznosu od 2,76 $GgCO_2$ godišnje za razdoblje 1990-2010.

Prema stručnoj procjeni, u kategoriji travnjaka ne vrši se kalcizacija.

7.4.4.2 Promjena korištenja zemljišta u Travnjake (5.C.2)

7.4.4.2.1 Šumsko zemljište pretvoreno u Travnjake (5.C.2.1)

U posljednjih nekoliko desetljeća nije bilo pretvorbe Šumskog zemljišta u Travnjake.

7.4.4.2.2 Zemljišta pod usjevima pretvorena u Travnjake (5.C.2.2)

A) Promjena zalihe ugljika u fitotvari

Prema rezultatima CLC-a zaključuje se kako do LUC-a u travnjake dolazi iz površina zemljišta pod usjevima. Površine uključene u ovu kategoriju također su trebale biti podijeljene na zemljišta pod jednogodišnjim usjevima i višegodišnjim nasadima. To je učinjeno neposredno na temelju posebnih potkategorija CLC-a koje predstavljaju zemljišta pod jednogodišnjim usjevima i zemljišta pod višegodišnjim nasadima ili prema udjelu korištenja ovih zemljišta u ukupnoj površini zemljišta pod usjevima (0,9 u odnosu na 0,1), za mješovite kategorije CLC-a koje uključuju zemljišta pod jednogodišnjim usjevima i zemljišta pod višegodišnjim nasadima u istoj kategoriji. S obzirom na prijelazni period LUC-a u trajanju od 20 godina, 54,8 kha od ukupne površine zemljišta pod usjevima u 2010 godini pretvoreno je u travnjake. Promjene zaliha ugljika tijekom pretvorbe iz jedne kategorije u drugu variraju kod pojedinih godina. U 1990 godini LUC-evi u ovoj kategoriji rezultirali su emisijom od 7,66 Gg CO_2 te u 2010 godini emisijom od 8,22 $GgCO_2$.

Za izračun zaliha ugljika u živoj fitotvari travnjaka korišteni su nacionalni podaci. Kao izvor informacija za nadzemnu fitotvar travnjaka korišteni su Statistički ljetopisi DZS-a s objavljenim podacima za prinos sijena. Temeljem raspoloživih podataka za razdoblje 2000-2010 izračunata je srednja vrijednost fitotvari sijena (2,5 t dm/ha godišnje). Ukupna fitotvar (4,29 t C/ha) je izračunata dodavanjem nadzemne fitotvari strništa (1,6 t dm/ha, zadana vrijednost prema IPCC GPG-u) i korištenjem R/S omjera prema IPCC-GPG-u (2,8) te pretvorbenog faktora u t ugljika.

Za izračun godišnje promjene zalihe ugljika u živoj fitotvari Zemljišta pod usjevima pretvorenih u Travnjake, korištena je jednadžba 3.3.8 prema IPCC GPG -u, Tier 1:

Godišnja promjena zalihe ugljika u biomasi = godišnja površina pretvorenog zemljišta x $(L_{Pretvorbe} + \Delta C_{Rasta})$
gdje su:
$L_{Pretvorbe} = C_{Nakon} - C_{Prije}$

ΔC_{Rasta} = stopa akumulacije ugljika na Travnjacima u Hrvatskoj = 4,29 t C/ ha

C_{Prije} = zaliha ugljika u fitotvari zemljišta pod usjevima prije pretvorbe iznosi: 1) 5,7 t C/ha za zemljišta pod jednogodišnjim usjevima i 2) 63 t C/ha za zemljišta pod višegodišnjim nasadima (vrijednost prema IPCC GPG-u)

C_{Nakon} = zaliha ugljika neposredno nakon pretvorbe = 0 t C/ ha (vrijednost prema IPCC GPG-u)

B)Promjena zalihe ugljika u tlu

Za izračun prosječne godišnje promjene zalihe ugljika u mineralnim tlima zemljišta pod usjevima pretvorenih u travnjake, korišteni su nacionalni podaci i sljedeća jednadžba prema IPCC GPG-u, Tier 1:

$\Delta SOC = (SOC_0 - SOC_{0-T})/20$

ΔSOC = godišnja promjena zalihe ugljika u tlu

SOC_{0-T} = zaliha organskog ugljika u tlu u godini inventara, koja iznosi:

1)71,9 t C/ha za zemljišta pod jednogodišnjim usjevima

2) 126,3 t C/ha za zemljišta pod višegodišnjim nasadima

SOC_T = zaliha organskog ugljika u tlu T godina prije inventara, koja iznosi 108,48 t C/ha za travnjake

Promjena zalihe ugljika u tlima zemljišta pod usjevima pretvorenih u travnjake dalje je računata množenjem faktora emisije i površine pretvorenog teritorija u prijelaznom razdoblju od 20 godina. Izračunati faktor emisije tla za zemljišta pod jednogodišnjim usjevima pretvorena u travnjake iznosi 1,82 t C/ha godišnje i 0,89 t C/ha godišnje za zemljišta pod višegodišnjim nasadima pretvorena u travnjake.

Neto promjena zalihe ugljika u tlu rezultirala je odlivom u rasponu od 201,66 1,06 do 341 $GgCO_2$, u slučaju višegodišnjih zemljišta pod usjevima pretvorenih u travnjake, te emisijama, u slučaju zemljišta pod jednogodišnjim usjevima pretvorenih u travnjake, u rasponu od 7,33 do 14,66 $GgCO_2$, za razdoblje 1990-2010.

7.4.5 PROCJENA NESIGURNOSTI

Kategorija Travnjaka prvi je put uključena u analizu ključnih kategorija. Analiza je korištenjem metoda Tier 1 i Tier 2 razine i trenda isključila Travnjake kao ključnu kategoriju. Nesigurnost ove potkategorije još nije definirana (vidi poglavlje 7.4.8).

7.4.6 QA/QC I VERIFIKACIJA

Izračun podataka za kategoriju 5.C uključen je u ukupni QA/QC sustav hrvatskog inventara stakleničkih plinova.

7.4.7 REKALKULACIJE

Ova kategorija korištenja zemljišta po prvi je put razmatrana i interpretirana u hrvatskom Inventaru. Stoga rekalkulacija nije bilo.

7.4.8 PLANIRANA POBOLJŠANJA

Model procjene nesigurnosti korišten za Hrvatsku u proračun ne uključuje potkategoriju Travnjaka. To je potrebno prilagoditi. Kako bi se definirala nesigurnost za ovu potkategoriju, bit će potrebno provesti konzultacije koje bi uključivale različite sudionike. Vidi također Poglavlje 7.9.

7.5 MOČVARNO ZEMLJIŠTE 5.D

7.5.1 OPIS IZVORA EMISIJE

U ovoj kategoriji razmatrane su samo emisije/odlivi iz potkategorije Zemljište pretvoreno u močvarno zemljište.

Zbog nedostatka informacija pretpostavljeno je kako zaliha ugljika u fitotvari, mrtvoj organskoj tvari i tlu površinskih voda iznosi 0.

U Hrvatskoj se ne provodi vađenje treseta.

Površina močvarnog zemljišta kretala se u rasponu od 72,320 kha u 1990 do 74,345 kha u 2010.

Promjene korištenja zemljišta i odlivi/emisije iz kategorija korištenja zemljišta u močvarno zemljište prema IPCC-u u razdoblju 1990-2010 prikazani su u tablicama 7.5-1 i 7.5-2.

Tablica 7.5-1: Podaci o aktivnosti za močvarno zemljište u razdoblju 1990-2010 u ha

Godina	5 D Ukupno Močvarno zemljište	1. Močvarno zemljište koje ostaje močvarno zemljište	2. Zemljište pretvoreno u Močvarno zemljište	2.1 Šumsko zemljište pretvoreno u Močvarno zemljište	2.2 Zemljište pod usjevima pretvoreno u Močvarno zemljište	2.3 Travnjaci pretvoreni u Močvarno zemljište	2.4 Naselja pretvorena u Močvarno zemljište	2.5 Ostalo zemljište pretvoreno u Močvarno zemljište
1990.	72,320	70,057	2,263	NO	2,263	NO	NO	NO
1991.	72,509	70,057	2,452	NO	2,452	NO	NO	NO
1992.	72,699	70,057	2,642	NO	2,642	NO	NO	NO
1993.	72,888	70,057	2,831	NO	2,831	NO	NO	NO
1994.	73,077	70,057	3,020	NO	3,020	NO	NO	NO
1995.	73,267	70,057	3,210	NO	3,210	NO	NO	NO
1996.	73,456	70,057	3,399	NO	3,399	NO	NO	NO
1997.	73,645	70,057	3,588	NO	3,588	NO	NO	NO
1998.	73,834	70,057	3,777	NO	3,777	NO	NO	NO
1999.	74,024	70,057	3,967	NO	3,967	NO	NO	NO

2000.	74,213	70,057	4,156	NO	4,156	NO	NO	NO
2001.	74,226	70,283	3,943	NO	3,943	NO	NO	NO
2002.	74,239	70,510	3,730	NO	3,730	NO	NO	NO
2003.	74,253	70,736	3,517	NO	3,517	NO	NO	NO
2004.	74,266	70,962	3,303	NO	3,303	NO	NO	NO
2005.	74,279	71,189	3,090	NO	3,090	NO	NO	NO
2006.	74,292	71,415	2,877	NO	2,877	NO	NO	NO
2007.	74,305	71,641	2,664	NO	2,664	NO	NO	NO
2008.	74,318	71,867	2,451	NO	2,451	NO	NO	NO
2009.	74,332	72,094	2,238	NO	2,238	NO	NO	NO
2010.	74,345	72,320	2,025	NO	2,025	NO	NO	NO

Tablica 7.5-2: Emisije iz Močvarnih zemljišta u razdoblju 1990-2010 u Gg CO_2

Godina	**5 D Ukupno Močvarno zemljište**	**1. Močvarno zemljište koje ostaje močvarno zemljište**	**2. Zemljište pretvoreno u Močvarno zemljište**	**2.1 Šumsko zemljište pretvoreno u Močvarno zemljište**	**2.2 Zemljište pod usjevima pretvoreno u Močvarno zemljište**	**2.3 Travnjaci pretvoreni u Močvarno zemljište**	**2.4 Naselja pretvorena u Močvarno zemljište**	**2.5 Ostalo zemljište pretvoreno u Močvarno zemljište**
1990.	41,55	NE	41,55	0	41,55	0	0	0
1991.	42,69	NE	42,69	0	42,69	0	0	0
1992.	45,38	NE	45,38	0	45,38	0	0	0
1993.	48,06	NE	48,06	0	48,06	0	0	0
1994.	50,75	NE	50,75	0	50,75	0	0	0
1995.	53,43	NE	53,43	0	53,43	0	0	0
1996.	56,11	NE	56,11	0	56,11	0	0	0
1997.	58,80	NE	58,80	0	58,80	0	0	0
1998.	61,48	NE	61,48	0	61,48	0	0	0
1999.	64,17	NE	64,17	0	64,17	0	0	0
2000.	66,85	NE	66,85	0	66,85	0	0	0
2001.	56,47	NE	56,47	0	56,47	0	0	0
2002.	53,44	NE	53,44	0	53,44	0	0	0
2003.	50,42	NE	50,42	0	50,42	0	0	0
2004.	47,40	NE	47,40	0	47,40	0	0	0
2005.	44,38	NE	44,38	0	44,38	0	0	0
2006.	41,35	NE	41,35	0	41,35	0	0	0
2007.	38,33	NE	38,33	0	38,33	0	0	0
2008.	35,31	NE	35,31	0	35,31	0	0	0

2009.	32,29	NE	32,29	0	32,29	0	0	0
2010.	29,26	NE	29,26	0	29,26	0	0	0

7.5.2 INFORMACIJE O PRISTUPIMA ZA PRIKAZ POVRŠINA TE BAZAMA PODATAKA O KORIŠTENJU ZEMLJIŠTA KORIŠTENIM PRILIKOM PRIPREME INVENTARA

Kako bi se prikazala površina močvarnog zemljišta u Hrvatskoj, uspoređeni su podatci Corine Land Cover baze podataka (godine 1980, 1990, 2000 i 2006) te GIS baze podataka o rasprostranjenosti stanišnih tipova u Hrvatskoj. Karta staništa izrađena je u mjerilu 1:100.000, uz minimalnu jedinicu kartiranja od 9 hektara, a također sadrži i podatke o močvarnom zemljištu u Hrvatskoj koje je zaštićeno temeljem Ramsarske konvencije. Primarna metoda kartiranja bila je analiza Landsat ETM+ satelitskih snimaka, u kombinaciji s drugim izvorima podataka (fotografije iz zraka, podaci iz literature) i terenskim radom. Kartirana su staništa diljem hrvatskog teritorija. Nisu utvrđene značajne razlike među močvarnim područjima prema spomenutim bazama podataka te je odlučeno kako će se za prikaz močvarnog zemljišta koristiti podaci CLC-a.

Provedena je linearna interpolacija trenda CLC-a unutar CLC godina procjene. Za godine nakon 2006 primijenjena je ekstrapolacija CLC trenda 2000-2006.
Prema CLC trendovima, površina močvarnog zemljišta porasla je za 226 ha godišnje u razdoblju 1980-1990, 189 ha godišnje u razdoblju 1991-2000 te 13 ha godišnje u razdoblju 2001-2010. LUC zemljišta pod usjevima u močvarno zemljište podijeljen je na jednogodišnja i višegodišnja zemljišta pod usjevima prema njihovom udjelu u ukupnom zemljištu pod usjevima (0,9 prema 0,1).

Procjena promjena korištenja zemljišta prema CLC-u sugerirala je kako do porasta promatranih močvarnih zemljišta u Hrvatskoj dolazi zbog pretvorbe zemljišta pod usjevima u močvarna zemljišta.

7.5.3 DEFINICIJE KORIŠTENJA ZEMLJIŠTA I PRIMIJENJENI SUSTAVI KLASIFIKACIJE TE NJIHOVA USKLAĐENOST S LULUCF KATEGORIJAMA

Razmatrane su dvije razine prve kategorije prema nomenklaturi CLC-a (Močvarna zemljišta i Vode); ispod prikazana područja uključena su u kategoriju Močvarnog zemljišta:

- kopnene močvare
- slane močvare
- solane
- područja pod utjecajem plime i oseke
- vode tekućice
- vode
- obalne lagune

7.5.4METODOLOGIJA

7.5.4.1Promjena korištenja zemljišta u močvarno zemljište (5.D.2)

Temeljem analiziranih podataka utvrđeno je kako osim kod zemljišta pod usjevima nije bilo pretvorbe iz drugih kategorija korištenja zemljišta u močvarno zemljište.

7.5.4.1.1 Zemljište pod usjevima pretvoreno u močvarno zemljište (5.D.2.2)

Promjene zalihe ugljika u fitotvari zemljišta pod usjevima pretvorenog u močvarno zemljište

Za izračun godišnje promjene zalihe ugljika u živoj biomasi zemljišta pod usjevima pretvorenog u močvarno zemljište korištena je jednadžba 3.5.6 prema GPG-u.

Godišnja promjena zalihe ugljika u živoj fitotvari zemljišta pod usjevima pretvorenog u močvarno zemljište (t C/a):

$$\Delta \mathbf{C}_{\mathbf{LW\ poplave}} = \sum A_i \times (B_{\mathbf{nakon}} - B_{\mathbf{prije}})_i$$

A_i = površina zemljišta godišnje pretvorenog u poplavljeno zemljište iz primarnog korištenja *i*, ha yr^{-1}

B_{prije} = živa fitotvar zemljišta neposredno prije pretvorbe u močvarno zemljište:

1)za zemljišta pod jednogodišnjim usjevima 5,7 t C /ha god i 2) za zemljišta pod višegodišnjim nasadima 63 t C/ha (zadana vrijednost prema IPCC GPG-u)

B_{nakon} = živa fitotvar zemljišta neposredno nakon pretvorbe u močvarno zemljište (zadana vrijednost = 0 t C/ha god)

Promjene zalihe ugljika u tlu zemljišta pod usjevima pretvorenog u močvarno zemljište

$$\Delta \mathbf{C}_{\mathbf{LW\ poplave}} = \sum A_i \times (B_{nakon} - B_{prije})_i /20$$

A_i = površina zemljišta pretvorenog u poplavljeno zemljište u prijelaznom periodu od 20 godina, ha

$B_{\mathbf{prije}}$ = zalihe ugljika u tlu neposredno prije pretvorbe u močvarno zemljište:

1) za zemljišta pod jednogodišnjim usjevima 71,9 t C /ha god i **2)** za zemljišta pod višegodišnjim nasadima 126,3 t C / ha god (Vidi Poglavlje 7.2.1.)

$B_{\mathbf{nakon}}$ = zalihe ugljika u tlu neposredno nakon pretvorbe u močvarno zemljište (zadana vrijednost = 0 t C/ha god)

7.5.5PROCJENA NESIGURNOSTI

Kategorija zemljišta pod usjevima prvi je put uključena u analizu ključnih kategorija. Analiza je korištenjem metoda Tier 1 i Tier 2 razine i trenda isključila zemljišta pod usjevima kao ključnu kategoriju. Nesigurnost ove potkategorije još nije definirana (vidi poglavlje 7.5.8).

7.5.6 QA/QC I VERIFIKACIJA

Izračun podataka za kategoriju 5.D uključen je u ukupni QA/QC sustav hrvatskog inventara stakleničkih plinova.

7.5.7 REKALKULACIJE

Ova kategorija korištenja zemljišta po prvi je put razmatrana i interpretirana u hrvatskom Inventaru. Stoga rekalkulacija nije bilo.

7.5.8 PLANIRANA POBOLJŠANJA

Model procjene nesigurnosti korišten za Hrvatsku u proračun ne uključuje potkategoriju Močvarnog zemljišta. To je potrebno prilagoditi. Kako bi se definirala nesigurnost za ovu potkategoriju, bit će potrebno provesti konzultacije koje bi uključivale različite sudionike. Vidi također Poglavlje 7.9.

7.6 NASELJA 5.E

7.6.1 OPIS IZVORA EMISIJE

U okviru ove kategorije, razmatrane su samo emisije/odlivi CO_2 iz žive fitotvari za „Zemljište pretvoreno u naselja".

Pretpostavljeno je kako se mrtvo drvo i listinac ne javljaju na površinama naselja.

Površina naselja kretala se u rasponu od 220 002 ha u 1990 do 258 645 ha u 2010. Emisije iz promjene zaliha ugljika u fitotvari i tlu kretale su se od 467 do 788 Gg CO_2.

Godišnji LUC-evi u Naselja javljaju se iz potkategorija Šumsko zemljište, Zemljište pod usjevima (jednogodišnje i višegodišnje) te Travnjaci.

Tablice 7.6-1 i 7.6-2 prikazuju promjene korištenja zemljišta i odlive/emisije iz LUC-a u Naselja u razdoblju od 1990. do 2010.

Tablica 7.6-1: Podaci o aktivnosti za Naselja u razdoblju 1990-2010., u ha

Godina	Ukupno Naselja	5.E.1 Naselja koja ostaju Naselja	5.E.2 Zemljište pretvoreno u Naselja	5.E.2.1 Šumsko zemljište pretvoreno u Naselja	5.E.2.2 Zemljišta pod usjevima pretvorena u Naselja	5.E.2.3 Travnjaci pretvoreni u Naselja	5.E.2.4 Močvarno zemljište pretvoreno u Naselja	5.E.2.5 Ostalo zemljište pretvoreno u Naselja
1990.	220,002	195,580	24,422	13,565	7,122	3,735	NO	NO
1991.	221,142	196,834	24,307	12,990	7,258	4,060	NO	NO
1992.	222,282	198,089	24,193	12,430	7,386	4,376	NO	NO
1993.	223,422	198,917	24,505	13,307	7,010	4,188	NO	NO
1994.	224,562	200,124	24,437	13,804	6,634	4,000	NO	NO
1995.	225,701	201,853	23,849	13,426	6,434	3,989	NO	NO
1996.	226,841	203,107	23,734	12,827	6,583	4,325	NO	NO
1997.	227,981	204,362	23,619	12,341	6,674	4,604	NO	NO
1998.	229,121	205,617	23,505	11,823	6,782	4,900	NO	NO
1999.	230,261	206,871	23,390	11,414	6,835	5,141	NO	NO
2000.	231,401	208,126	23,276	11,032	6,874	5,369	NO	NO
2001.	234,126	209,380	24,745	10,599	7,732	6,415	NO	NO
2002.	236,850	210,635	26,215	10,328	8,508	7,379	NO	NO
2003.	239,575	211,890	27,685	9,881	9,372	8,432	NO	NO
2004.	242,299	213,144	29,155	9,788	10,059	9,307	NO	NO
2005.	245,023	214,399	30,625	9,290	10,950	10,385	NO	NO
2006.	247,748	215,653	32,094	9,141	11,665	11,288	NO	NO
2007.	250,472	216,908	33,564	8,615	12,569	12,381	NO	NO
2008.	253,197	218,163	35,034	8,331	13,351	13,351	NO	NO
2009.	255,921	219,229	36,692	7,929	14,381	14,381	NO	NO
2010.	258,645	220,002	38,644	7,933	15,356	15,356	NO	NO

Tablica 7.6-2: Emisije iz Naselja 1990-2010. u Gg CO_2

Godina	Ukupno Naselja	5.E.1 Naselja koja ostaju Naselja	5.E.2 Zemljište pretvoreno u Naselja	5.E.2.1 Šumsko zemljište pretvoreno u Naselja	5.E.2.2 Zemljišta pod usjevima pretvorena u Naselja	5.E.2.3 Travnjaci pretvoreni u Naselja	5.E.2.4 Močvarno zemljište pretvoreno u Naselja	5.E.2.5 Ostalo zemljište pretvoreno u Naselja
1990.	580	NE	580	404	103	74	NO	NO
1991.	556	NE	556	351	119	86	NO	NO
1992.	489	NE	489	277	120	92	NO	NO
1993.	519	NE	519	344	95	80	NO	NO

1994.	529	NE	529	363	89	77	NO	NO
1995.	467	NE	467	294	94	79	NO	NO
1996.	480	NE	480	279	110	91	NO	NO
1997.	477	NE	477	273	109	95	NO	NO
1998.	480	NE	480	267	111	101	NO	NO
1999.	485	NE	485	270	110	105	NO	NO
2000.	497	NE	497	278	110	109	NO	NO
2001.	573	NE	573	277	155	142	NO	NO
2002.	589	NE	589	268	162	159	NO	NO
2003.	609	NE	609	251	177	180	NO	NO
2004.	683	NE	683	309	179	195	NO	NO
2005.	684	NE	684	266	200	218	NO	NO
2006.	688	NE	688	253	202	233	NO	NO
2007.	703	NE	703	224	222	257	NO	NO
2008.	756	NE	756	255	228	274	NO	NO
2009.	769	NE	769	230	244	294	NO	NO
2010.	788	NE	788	223	254	312	NO	NO

7.6.2 INFORMACIJE O PRISTUPIMA ZA PRIKAZ POVRŠINA TE BAZAMA PODATAKA O KORIŠTENJU ZEMLJIŠTA KORIŠTENIM PRILIKOM PRIPREME INVENTARA

Za prikaz površina naselja u Hrvatskoj utvrđeno je da su podaci Corine Land Cover baze podataka (godine 1980, 1990, 2000 i 2006.) i Registra prostornih jedinica Državne geodetske upotrebljivi za ovu namjenu. Iako *Registar* sadrži podatke o državi, županiji, Gradu Zagrebu, gradu, općini, naseljima, zaštićenim područjima, katastarskim općinama, statističkom rasponu itd., ispostavilo se kako prikaz podataka nije u skladu sa zahtjevima ovog dokumenta (tj. građevna područja nisu prikazana u *Registru*). Iz tog razloga, temeljem stručne procjene korišteni su podatci iz baza CLC-a.

Uspoređujući podatke CLC-a u kategoriji naselja s istim podacima drugih zemalja (Austrije i Luksemburga), uočeno je kako ukupna površina CLC naselja u Hrvatskoj predstavlja samo 2,9 posto od ukupnog zemljišta, dok je u drugim zemljama ovaj udio znatno veći. Nadalje, uočeno je kako su ceste i pruge unutar CLC kategorije naselja u Hrvatskoj zastupljene sa samo 1,5 posto. Detaljni austrijski i luksemburški podaci pokazuju kako 45 do 50% površine naselja čine površine pod cestama i željezničkim prugama.

Stručna procjena jest kako su razlike između hrvatskih CLC površina naselja i austrijskih i luksemburških površina najvjerojatnije uzrokovane činjenicom kako ceste i pruge na području izvan naselja u Hrvatskoj nisu obuhvaćene u CLC bazi podataka zbog rezolucije površina CLC-a i neznatnih, uskih područja zastupljenih u ovim prometnim pravcima u CLC jedinicama procjene. Zbog ovih nepokrivenih prometnih područja van

naselja hrvatski podaci za CLC naselja su trebali biti korigirani. Korekcija podataka za godine 1980, 1990, 2000 i 2006. izvršena je korištenjem faktora korekcije koji je procijenjen na:

((1/(1-0,45+0,015))-(0,029 x 0,45 x ukupna površina Hrvatske)

Ovaj je korekcijski faktor pomnožen s površinom CLC naselja u svrhu procjene korigirane površine naselja. Dio **1/(1-0,45 +0,015))** proširuje područje naselja za prometne površine (pretpostavlja se kako 45% površine naselja čine prometne površine, od kojih je samo njih 1,5% pokriveno CLC rezultatima te trebaju biti dodani kako bi se izbjeglo precjenjivanje). U sljedećem koraku ove procjene korektivnog faktora **-(0,029 x 0,45 x ukupne površina Hrvatske),** onih 45% udjela površine prometnih linija koje spadaju u utvrđene CLC površine naselja (2,9% od ukupne površine Hrvatske), ali koje su također procijenjene kao druge kategorije naselja od prometnih površina zbog dominacije površina ostalih kategorija (npr. naseljena područja), moralo je biti oduzeto kako bi se izbjeglo dvostruko računanje prometne površine.
Nakon toga, provedena je linearna interpolacija CLC trenda između godina procjene. Za godine nakon 2006 primijenjena je ekstrapolacija CLC trenda 2000-2006.

Na temelju CLC podataka o LUC površinama i informacija dobivenima od Hrvatskih šuma d.o.o. o iskrčenim površinama, zaključeno je kako se LUC-evi u naseljima javljaju u kategorijama Šumskog zemljišta, Travnjaka i Zemljišta pod usjevima. Prema CLC 1990-2000. i 2000-2006., polovica rasta površina naselja dolazi od potkategorija zemljišta pod usjevima te polovica od travnjaka. Područja nastala od zemljišta pod usjevima podijeljena su na zemljišta pod jednogodišnjim usjevima i zemljišta pod višegodišnjim nasadima prema njihovom udjelu u ukupnom zemljištu pod usjevima (0,9 prema 0,1).
Godišnji porast površine naselja koja nastaju iz šumskog zemljišta zabilježen je na temelju podataka dostavljenih od strane Hrvatskih šuma d.o.o.

Za godine prije 1990., srednje površine LUC-a iz godina 1990.-1994. su korištene kao LUC u naselja.

7.6.3 DEFINICIJE KORIŠTENJA ZEMLJIŠTA I PRIMIJENJENI SUSTAVI KLASIFIKACIJE TE NJIHOVA USKLAĐENOST S LULUCF KATEGORIJAMA

Temeljem definicije kategorije naselja prema LULUCF-u, područja koja pripadaju sljedećoj klasifikaciji nomenklature CLC baze podataka uključena su u ovo izvješće:

- površina naselja (izgrađeno <80% ili >80%)
- industrijski ili poslovni prostori
- prometnice s pripadajućim zemljištem
- luke s pripadajućim zemljištem
- zračne luke s pripadajućim zemljištem
- rudokopi
- odlagališta otpada

- gradilišta
- gradsko zelenilo
- sportski i rekreacijski objekti

7.6.4 METODOLOGIJA

7.6.4.1PROMJENA KORIŠTENJA ZEMLJIŠTA U NASELJA (5.E.2)

A) Fitotvar

Za izračun godišnje promjene zalihe ugljika u živoj fitotvari kategorija korištenja zemljišta prema IPCC-u pretvorenih u naselja korištena je Tier 2 razina metodologije prema IPCC-u. Pristup slijedi metode korištene kod ostalih LUC kategorija. Korišteni su nacionalni podaci za fitotvar travnjaka i jednogodišnjih biljaka na zemljištima pod usjevima. Prema ekspertnoj procjeni, zaliha ugljika u fitotvari jednogodišnjih biljaka u otvorenim područjima naselja jednaka je fitotvari travnjaka (4,29 t C/ha), korigirana za relativni udio otvorenih područja naselja u Hrvatskoj. Prema bazi podataka CLC-a, prosječan udio otvorenih područja u kategoriji naselja iznosio je 4,5%. Vrijednost zalihe ugljika u zatvorenim područjima pretpostavljena je kao nula.
Stope rasta zalihe ugljika fitotvari višegodišnjih biljaka na otvorenim područjima naselja još nisu procijenjene zbog podataka koji nedostaju.

Utvrđeno je kako prosječna godišnja zaliha ugljika u jednogodišnjim biljkama sa zemljišta pod usjevima prije LUC-a iznosi 5,7 t C/ha. Zadana vrijednost prema GPG-u u iznosu od 63 t C/ha za zemljišta pod višegodišnjim nasadima korištena je za izračun promjene zalihe ugljika u fitotvari zemljišta pod višegodišnjim nasadima pretvorenih u naselja.
Za izračun godišnje promjene zaliha ugljika u živoj fitotvari šumskog zemljišta pretvorenog u naselja, korišteni su podaci o sječi za iskrčena područja, dostavljeni od strane Hrvatskih šuma d.o.o.

B) Tlo

Pristup u potpunosti slijedi metode korištene za druge LUC kategorije. Izračun emisija iz promjene zaliha ugljika u tlu uslijed promjena u korištenju zemljišta iz drugih potkategorija odnosi se na dubinu tla od 0-25 cm. Istraživanje zaliha ugljika u tlima Hrvatske provedeno je na način da su skeletni i čitav humusni sloj bili su uključeni u analizu. Izračun emisija iz tla kao rezultat pretvorbe iz ostalih potkategorija u naselja načinjen je korištenjem nacionalnih podataka o zalihi ugljika u tlima kategorija korištenja zemljišta koje su uključene u LUC (šumsko zemljište, zemljišta pod usjevima, travnjaci, naselja). Zaliha ugljika u tlima otvorenih područja naselja prema ovom je istraživanju iznosila u prosjeku 85,5 t C/ha, korigirana za relativni udio otvorenih područja naselja u Hrvatskoj. Prema stručnoj procjeni korištena je medijana vrijednost zaliha ugljika jer je manje pod utjecajem grubih pogrešaka (vidi Poglavlje 7.2.3.1). Korištene zalihe C u tlu uslijed prethodnih korištenja zemljišta odgovaraju onima prikazanima u drugim LUC poglavljima.

Prema GPG-u, izračun promjene zalihe ugljika u listincu računa se uključujući čitav humusni sloj. Kao posljedica, u slučaju Hrvatske, promjena zalihe ugljika u listincu je uključena u promjenu zalihe C u tlu, budući da promjena zalihe C u šumskom tlu korištenom za procjenu uključuje i zalihu C u sloju listinca.

7.6.4.1.1 Šumsko zemljište pretvoreno u naselja (5.E.2.1)

Površina u statusu pretvorbe iz šumskog zemljišta u naselja u razdoblju od 20 godina kretala se u rasponu od 9 290 ha doo 13 565 ha.

Promjene zalihe ugljika u biomasi šumskog zemljišta pretvorenog u naselja

Godišnje neto stope emisije koja nastaje uslijed gubitka šumske fitotvari i porasta fitotvari u područjima naselja u razdoblju 1990-2010 kretale su se od 26 to 136 $GgCO_2$.

Promjene zalihe ugljika u tlu i neživom (mrtvom) drvu šumskog zemljišta pretvorenog u naselja

Izračun emisija iz tla koje su rezultat pretvorbe šumskog zemljišta u naselja uključivao je nacionalne podatke o zalihama ugljika u tlima šumskog zemljišta (111,19 t C/ha) te zalihama ugljika u tlima naselja (85,53 t C/ha za otvorena područja naselja ili 3,8 t C/ha za ukupnu površinu naselja).

Godišnje neto stope emisije koja nastaju uslijed promjene zaliha ugljika u tlu kretale su se u rasponu od 156 do 272 $GgCO_2$ u godinama od 1990 do 2010.

Prosječna godišnja promjena zalihe ugljika u neživom (mrtvom) drvu na iskrčenom šumskom zemljištu u Hrvatskoj uključena je u gubitak zbog sječe u iskrčenim područjima te je stoga uključena u prikaz za fitotvar.

7.6.4.1.2 Zemljište pod usjevima pretvoreno u naselja (5.E.2.2)

Površina u statusu pretvorbe iz zemljišta pod usjevima u naselja u razdoblju od 20 godina kretala se u rasponu od 6.634 kha do 15.356 kha u godinama 1990.-2010.

Promjene zalihe ugljika u biomasi zemljišta pod usjevima pretvorenog u naselja

Godišnje neto stope emisija koje nastaju uslijed gubitka fitotvari zemljišta pod usjevima i porasta fitotvari u područjima naselja u razdoblju 1990-2010 kretale su se od 23 do 0 $GgCO_2$ za jednogodišnje usjeve i 29 do 0 $GgCO_2$ za zemljišta pod višegodišnjim nasadima a koja su pretvorena u naselja.

Promjene zalihe ugljika u tlu zemljišta pod usjevima pretvorenog u naselja

Izračun emisija iz tla koje su rezultat pretvorbe zemljišta pod usjevima u naselja uključivao je nacionalne podatke o zalihama ugljika u tlima zemljišta pod jednogodišnjim usjevima (71,91 t C/ha) i zemljišta pod višegodišnjim nasadima (126,33 t C/ha) te zalihama ugljika u tlima naselja (85,53 t C/ha za otvorena područja naselja ili 3,8 t C/ha za ukupnu površinu naselja).

Godišnje neto stope emisija koja nastaju uslijed promjene zaliha ugljika u tlu kretale su se u rasponu od 72 do 173 GgCO_2 kod zemljišta pod jednogodišnjim usjevima te od 14 do 35 Gg CO_2 kod zemljišta pod višegodišnjim nasadima a koja su pretvorena u naselja u godinama od 1990 do 2010.

7.6.4.1.3 Travnjaci pretvoreni u naselja (5.E.2.3)

Površine u statusu pretvorbe iz travnjaka u naselja za vremensko razdoblje od 20 godina kretale su se u rasponu od 3.735 do 15.356 kha.

Promjene zalihe ugljika fitotvari travnjaka pretvorenih u naselja

Godišnje neto stope emisija koje nastaju uslijed gubitka fitotvari travnjaka i porasta fitotvari u područjima naselja u razdoblju 1990-2010 kretale su se od 19 do 0 GgCO_2.

Promjene zalihe ugljika u tlu travnjaka pretvorenih u naselja

Izračun emisija iz tla koje su rezultat pretvorbe travnjaka u naselja uključivao je nacionalne podatke o zalihama ugljika u travnjačkim tlima (108,49 t C/ha) te zalihama ugljika u tlima naselja (85,53 t C/ha za otvorena područja naselja ili 3,8 t C/ha za ukupnu površinu naselja).

Godišnje neto stope emisije koja nastaje uslijed promjene zaliha ugljika u tlu kretale su se u rasponu od 72 do 295 GgCO_2 u godinama od 1990 do 2010.

7.6.5 PROCJENA NESIGURNOSTI

Kategorija Naselja prvi je put uključena u analizu ključnih kategorija (kao u potpunosti analizirana kategorija). Nesigurnost podataka o aktivnostima za emisije/odlive CO_2 u kategoriji zemljišta pretvorenog u naselja procijenjena je na 40 %. Nesigurnost faktora emisije procijenjena je na 2 %. Analiza je korištenjem metoda Tier 1 i Tier 2 razine i trenda ustvrdila kako su zemljišta pod usjevima ključna kategorija. Nesigurnost ove potkategorije treba biti dodatno revidirana i poboljšana na način da odgovara upotpunjenoj analizi ove kategorije korištenja zemljišta (vidi poglavlje 7.6.8).

7.6.6 QA/QC I VERIFIKACIJA

Izračun podataka za kategoriju 5.E uključen je u ukupni QA/QC sustav hrvatskog inventara stakleničkih plinova.

7.6.7 REKALKULACIJE

Ova kategorija korištenja zemljišta kao cjelovita po prvi je put razmatrana i interpretirana u hrvatskom Inventaru. Stoga rekalkulacija nije bilo.

7.6.8PLANIRANA POBOLJŠANJA

Model procjene nesigurnosti korišten za Hrvatsku u proračunu ne uključuje cijelu kategoriju Naselja. To je potrebno prilagoditi. Kako bi se definirala nesigurnost za ovu kategoriju, bit će potrebno provesti konzultacije koje bi uključivale različite sudionike. Vidi također Poglavlje 7.9.

7.7 OSTALO ZEMLJIŠTE 5.F

U ovoj je kategoriji razmatrana samo ukupna površina. Nije bilo pretvorbe iz drugih kategorija korištenja zemljišta u ostalo zemljište.

7.7.1 OPIS IZVORA EMISIJE

Tablica 7.7-1: Podaci o aktivnosti za Ostalo zemljište, kha

Godina	5 E Ukupno Ostalo zemljište	5.E.1 Ostalo zemljište koje ostaje Ostalo zemljište	5.E.2 Zemljište pretvoreno u Ostalo zemljište	5.E.2.1 Šumsko zemljište pretvoreno u Ostalo zemljište	5.E.2.2 Zemljišta pod usjevima pretvorena u Ostalo zemljište	5.E.2.3 Zemljišta pod travnjacima pretvorena u Ostalo zemljište	5.E.2.4 Močvarno zemljište pretvoreno u Ostalo zemljište	5.E.2.5 Naselja pretvorena u Ostalo zemljište
1990.	478	478	NO	NO	NO	NO	NO	NO
1991.	491	491	NO	NO	NO	NO	NO	NO
1992.	489	489	NO	NO	NO	NO	NO	NO
1993.	488	488	NO	NO	NO	NO	NO	NO
1994.	486	486	NO	NO	NO	NO	NO	NO
1995.	485	485	NO	NO	NO	NO	NO	NO
1996.	484	484	NO	NO	NO	NO	NO	NO
1997.	459	459	NO	NO	NO	NO	NO	NO
1998.	434	434	NO	NO	NO	NO	NO	NO
1999.	402	402	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2000.	373	373	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2001.	352	352	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2002.	330	330	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2003.	308	308	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2004.	287	287	NO	NO	NO	NO	NO	NO

2005.	265	265	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2006.	243	243	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2007.	245	245	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2008.	242	242	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2009.	240	240	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2010.	242	242	NO	NO	NO	NO	NO	NO

7.7.2 INFORMACIJE O PRISTUPIMA ZA PRIKAZ POVRŠINA TE BAZAMA PODATAKA O KORIŠTENJU ZEMLJIŠTA KORIŠTENIM PRILIKOM PRIPREME INVENTARA

Kako bi se prikazala kategorija površina ostalog zemljišta u Hrvatskoj, razmatrani su podaci CLC baze podataka (godine 1980, 1990, 2000 i 2006.).

Temeljem definicije kategorija prema CLC-u, sljedeća su područja uključena u ovu kategoriju korištenja zemljišta:

- Plaže, dine, pijesci
- Gole stijene
- Područja s oskudnom vegetacijom
- Izgorjele površine

Prema CLC-u ukupna površina kategorije ostalih zemljišta u razdoblju 1990.-2010. kretala se između 79 i 71 kha, što se ne poklapa s raspoloživim prostorom ukupne površine Republike Hrvatske. Razlika između površine ostalih zemljišta prema CLC-u i raspoloživog dijela ukupne površine kretala se između 168 i 413 kha u izvještajnom razdoblju.
Zbog toga je o ukupnoj površina ostalih zemljišta, u skladu s IPCC GPG 2003, izvješteno kao o razlici između površine svih kategorija korištenja zemljišta osim ostalih zemljišta i ukupne površine Hrvatske. Ova površina se kretala u rasponu od 240,11 i 491,19 kha.
Tablica 7.7-1 prikazuje izračun površina ostalih zemljišta. Kao što je razvidno, na godišnjoj razini dolazi do gubitaka površina ovog zemljišta. Pretpostavlja se kako ova područja u potpunosti prelaze u Šumsko zemljište uslijed nepovoljnih uvjeta za druge vidove korištenje ove kategorije zemljišta.

Kategorija ostalog zemljišta prvi je put uključena u analizu ključnih kategorija. Analiza je korištenjem metoda Tier 1 i Tier 2 razine i trenda isključila ostala zemljišta kao ključnu kategoriju. Nesigurnost ove potkategorije nije definirana.

Izračun podataka za kategoriju 5.F uključen je u ukupni QA/QC sustav hrvatskog inventara stakleničkih plinova.

Ova kategorija korištenja zemljišta po prvi je put razmatrana i interpretirana u hrvatskom Inventaru. Stoga rekalkulacija nije bilo.

Model procjene nesigurnosti korišten za Hrvatsku u proračun ne uključuje potkategoriju ostalih zemljišta. To je potrebno prilagoditi. Kako bi se definirala nesigurnost za ovu potkategoriju, bit će potrebno provesti konzultacije koje bi uključivale različite sudionike. Vidi također Poglavlje 7.9.

7.8 QA/QC VERIFIKACIJA

Ulazni podaci, procjene i rezultati provjereni su kako slijedi:

1) *Bottom-up* provjera

1.1. Ulazni podaci

- Provjera vjerodostojnosti podataka o aktivnostima i njihovog trenda
- Provjera vjerodostojnosti faktora emisije kao i povezanih ulaznih podataka i njihovog trenda
- Provjera cjelovitosti ulaznih podataka

1.2. Procjene

- Provjera točnosti svih jednadžbi u dokumentima procjene
- Provjera točnosti svih međurezultata
- Provjera vjerodostojnosti rezultata i njihovog trenda
- Provjera točnosti prijenosa svih podataka i rezultata

2) *Top-down* provjera

Tijekom izrade inventara uključeni su eksperti iz svih relevantnih područja. Svi ulazni podaci provjereni su od strane eksperata. Definicije, faktori i metode primijenjene u izvješću dogovoreni su s ekspertima iz relevantnih područja, osiguravajući na taj način dosljednost i potpunost ulaznih podataka. Konačni izračunati podaci poslani su ekspertima na odobrenje. Korišteni podaci o aktivnostima i faktori emisije također su uspoređeni s podacima iz drugih izvora (npr. iz literature, rezultata u izvješćima drugih usporedivih regija, zadanih vrijednosti prema IPCC-u).

7.9 SPECIFIČNA PLANIRANA POBOLJŠANJA

Uzimajući u obzir važnost odliva iz LULUCF sektora u provedbi obveza prema UNFCCC-u i Protokolu iz Kyota, sljedeće aktivnosti (Tablica 7.9-1) utvrđene su vrijednima razmatranja u svrhu poboljšanja budućih hrvatskih izvješća:

Tablica 7.9-1 – Planirana poboljšanja za sektor LULUCF

Izvor stakleničkih plinova i odlivi	Planirana poboljšanja
5 A	Uvođenje prikaza podataka prema glavnim vrstama bjelogoričnih i crnogoričnih šuma
	Proučavanje provedenih znanstvenih istraživanja vezanih uz gustoću drveta i korištenje nacionalnih vrijednosti za glavne vrste drveća
	Daljnje raslojavanje (npr. na razini vrsta) kako bi se mogao poboljšati ukupni proračun te primijeniti više nacionalnih BEF-ova
	Prirast u šumama makija i šikara treba procijeniti/identificirati kako bi se dobio set podataka potreban za izračun emisija/odliva, budući da ove šume također spadaju u definiciju šuma prema Kyotu
	Poboljšanje kvalitete podataka o prirastu u privatnim šumama
	Poboljšanje kvalitete podataka o prirastu u državnim šumama, kojima upravljaju druge pravne osobe
	Poboljšanje kvalitete podataka vezanih uz sječu u državnim šumama kojima upravljaju druge pravne osobe
	Prikupljanje potrebnih podataka o šumskim požarima odvojeno za *Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište* i *Zemljište pretvoreno u šumsko zemljište* s ciljem poboljšanja izvješćivanja o emisijama CO_2 i drugim emisijama
	Istraživanje o promjenama u korištenju zemljišta iz kategorije Ostalo zemljišta u šumsko zemljište
	Poboljšanje u prikupljanju podataka o posječenom volumenu drva na iskrčenim područjima
5 B	Podaci o primjeni kalcizacije trebaju biti prikupljeni. Jedna od mogućnosti je kroz sudjelovanje barem jednog ureda Poljoprivredne savjetodavne službe i praćenja na terenu;
	Površina organskog tla određena je na temelju stručne procjene; Potrebno je barem dodatno proučiti znanstvena istraživanja o ovoj temi kako bi se procjena poboljšala

5 C	Površina organskog tla određena je na temelju stručne procjene; Potrebno je barem dodatno proučiti znanstvena istraživanja o ovoj temi kako bi se procjena poboljšala
5 E	Površina naselja korigirana je prema stručnoj procjeni. Ovo pitanje treba biti istraženo. Zaliha ugljika u fitotvari višegodišnjih nasada u otvorenim područjima naselja treba biti procijenjena. Mogući izvor informacija jest studija provedena od strane Grada Zagreba
5A – 5F	Revizija čitavog LULUCF sektora za Procjenu nesigurnosti. Potrebno je provesti konzultacije s ekspertima u svakoj kategoriji korištenja zemljišta.
	Potrebno je izvršiti usporedbu korištenih nacionalnih podataka o sadržaju ugljika s podacima dobivenim u sličnim znanstvenim istraživanjima provedenim u Hrvatskoj (npr. podacima prikazanima u Osnovnoj geološkoj karti Republike Hrvatske)

7.10 LITERATURA

Državni zavod za statistiku, *Statistički ljetopisi (1990.-2008.)*, Zagreb

Hrvatske šume (2006.) *Šumskogospodarska osnova područja Republike Hrvatske za razdoblje od 2006.-2015.*, Javno poduzeće "Hrvatske šume", Zagreb

IPCC (2003) *Good Practice Guidelines for Land Use, Land-Use Change and Forestry*, IGES, Japan

IPCC/UNEP/OECD/IEA (1997) *Greenhouse Gas Inventory Reference Manual, Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 3*, United Kingdom

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode (2008.) *Inicijalno izvješće Republike Hrvatske prema Kyotskom protokolu*, EKONERG, Zagreb

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode (2010.) *National Inventory Report 2010, Croatian greenhouse gas inventory for the period 1990 – 2008*, EKONERG, Zagreb

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode (2010.) *Peto nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji UN-a o promjeni klime (UNFCCC)*, Zagreb

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode (2010.) *Plan za provedbu članka 3.4 Kyotskog protokola*, EKONERG, Zagreb

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode (2010.) *Addendum to national inventory report 2010 related to chapter 7 LULUCF (Part I) and chapter 11 KP-LULUCF (Part II - supplementary information required under article 7, paragraph 1*, EKONERG, Zagreb

Ministarstvo regionalnog razvoja, šumasrtva i vodnog gospodarstva (2010.) *Procjena šumskih resursa za Republiku Hrvatsku 2010. (FRA 2010)*, Zagreb

Response of Croatia to *Potential Problems and Further Questions from the ERT formulated in the course of the 2010 review of the greenhouse gas inventories of Croatia submitted in 2010*

8. OTPAD (CRF sektor 6)

8.1. PREGLED SEKTORA

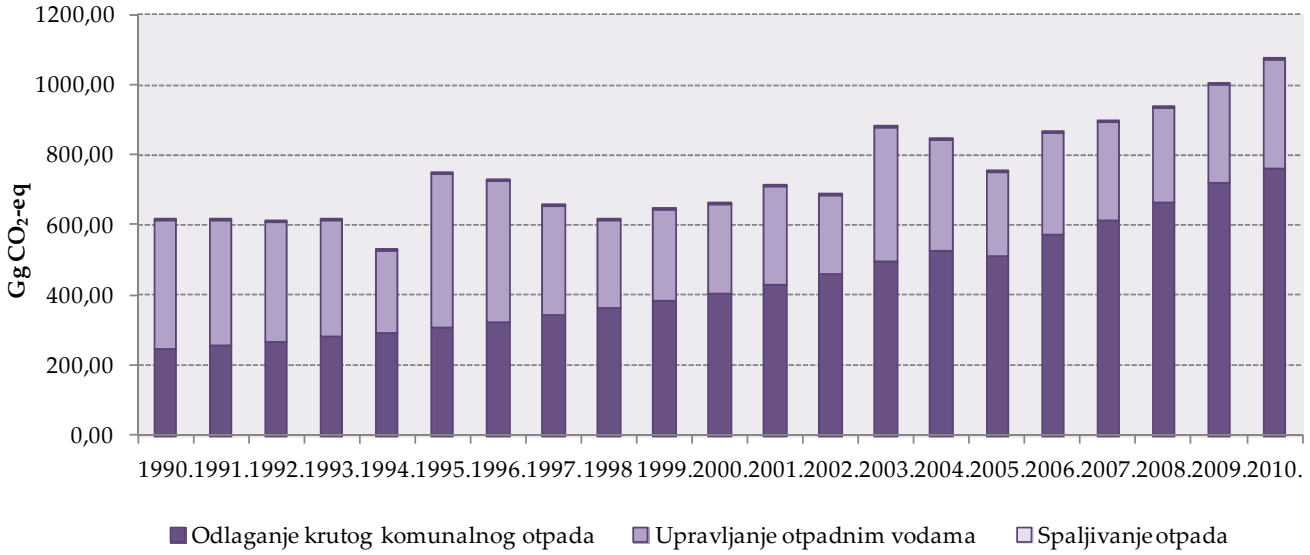
Aktivnostima gospodarenja otpadom, kao što su odlaganje i obrada krutog komunalnog otpada, upravljanje otpadnim vodama i spaljivanje otpada, dolazi do emisija stakleničkih plinova, koji uključuju metan (CH_4), ugljikov dioksid (CO_2) i didušikov oksid (N_2O).
Emisije CH_4 koje nastaju kao rezultat odlaganja i obrade krutog komunalnog otpada, emisije CH_4 iz obrade otpadnih voda industrije te deponiranja otpadnih voda kućanstava i uslužnog sektora u septičke jame, indirektna emisija N_2O iz ljudskog sekreta i emisija CO_2 iz spaljivanja otpada (bez energetske oporabe) uključene su u proračun emisija u ovom sektoru.

Metodologija korištena za proračun emisija iz navedenih aktivnosti uključenih u gospodarenje otpadom zahtijeva poznavanje nacionalnih podataka o nastajanju, količini i sastavu otpada te postupcima koji se provode u gospodarenju otpadom. Budući da gospodarenje otpadom u Hrvatskoj još uvijek nije organizirano u potpunosti, neki podaci su nedostupni i nekonzistentni. Zbog toga je velika važnost pridodana sakupljanju podataka i prilagođavanju predloženoj *IPCC* metodologiji, korištenoj za proračun emisija stakleničkih plinova. Provedba i uspostava cjelovitog sustava gospodarenja otpadom u Hrvatskoj omogućena je primjenom i ispunjavanjem ciljeva definiranih Zakonom o otpadu[14], Strategijom[15] i Planom[16]. Strategijom i Planom uređuje se gospodarenje različitim vrstama otpada, usklađeno s ciljevima hijerarhijskog koncepta gospodarenja otpadom. Tri faze hijerarhijskog koncepta, izbjegavanje - vrednovanje - odlaganje, poredane su po važnosti. Izbjegavanje nastanka otpada (prevencija) ima najviši prioritet, a rezultira smanjenjem količine i štetnosti proizvedenog otpada koji ulazi u iduću fazu sustava. Vrednovanje (iskorištavanje) proizvedenog otpada ima zadaću iskoristiti materijalna i energetska svojstva otpada u granicama tehničkih, ekoloških i ekonomskih mogućnosti ponovnog korištenja, recikliranja i oporabe. Odlaganje ostatnog inertnog otpada na uređena kontrolirana odlagališta najniže je rangirano u hijerarhiji gospodarenja otpadom. Prema Planu, sustav gospodarenja otpadom organizirat će se kao integralna cjelina svih subjekata na nacionalnoj, regionalnoj i lokalnoj razini, uz predviđeno osnivanje regionalnih i županijskih centara gospodarenja otpadom.

Uredba o praćenju emisija stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj (NN 1/07) propisuje obavezu i način praćenja emisija stakleničkih plinova, što obuhvaća izračun i/ili izvješćivanje o svim antropogenim emisijama i odlivima. Izvori emisija stakleničkih plinova imaju obvezu izvješćivanja podataka o aktivnostima koji su potrebni za točan izračun emisije. Međutim, neki podaci (npr. podaci o mulju) nisu dostupni u zadovoljavajućem obliku, što uvjetuje da emisije CH_4 nisu izračunate za cijelo vremensko razdoblje.

[14] Zakon o otpadu (NN 178/04, 111/06, 60/08, 87/09)
[15] Strategija gospodarenja otpadom Republike Hrvatske (NN 130/05)
[16] Plan gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj 2007. - 2015. (NN 85/07)

Godišnje emisije stakleničkih plinova iz aktivnosti Gospodarenja otpadom, izražene u Gg CO_2-eq, za razdoblje 1990.-2010. prikazane su na Slici 8.1-1.



Slika 8.1-1: Emisije stakleničkih plinova iz sektora Otpad (1990.-2010.)

U sektoru Otpad, dvije kategorije izvora predstavljaju ključne izvore emisije, uključujući/isključujući LULUCF (prikazano u Tablici 8.1-1).

Tablica 8.1-1: Kategorije ključnih izvora emisije u sektoru Otpad, temeljene ne procjeni prema razini i trendu u 2010. godini[17]

Kategorija izvora prema IPCC-u	Direktni stakl. plin	Kriterij za identifikaciju			
		Razina		Trend	
		isključ. LULUCF	uključ. LULUCF	isključ. LULUCF	uključ. LULUCF
OTPAD					
Emisije CH_4 iz odlaganja krutog komunalnog otpada	CH_4	L1e,L2e	L1i,L2i	T1e,T2e	T1i,T2i
Emisije CH_4 iz upravljanja otpadnim vodama	CH_4	L1e,L2e	L1i		

L1e - Procjena razine isključujući LULUCF, Tier 1
L1i - Procjena razine uključujući LULUCF, Tier 1
T1e - Procjena trenda isključujući LULUCF, Tier 1
T1i - Procjena trenda uključujući LULUCF, Tier 1
L2e – Procjena razine isključujući LULUCF, Tier 2
L2i - Procjena razine uključujući LULUCF, Tier 2
T2e - Procjena trenda isključujući LULUCF, Tier 2
T2i - Procjena trenda uključujući LULUCF, Tier 2

[17] Podaci o ključnim izvorima emisije preuzeti su iz Priloga 1 Ključni izvori emisije (Tier 1 i Tier 2)

8.2. ODLAGANJE KRUTOG KOMUNALNOG OTPADA (CRF 6.A.)

8.2.1. OPIS IZVORA EMISIJE

Odlagališni plin sadrži oko 50% ugljikovog dioksida (CO_2) i 50% metana (CH_4). Anaerobna razgradnja krutog organskog otpada odloženog na odlagalište rezultira emisijom metana u atmosferu. Sastav otpada jedan je od ključnih čimbenika koji utječe na stvaranje metana u odlagalištu, a temperatura, sadržaj vlage i pH imaju također značajan utjecaj na fermentaciju i brzinu razgradnje organskog otpada, odnosno emisiju metana.

8.2.2. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE

Za proračun godišnje emisije metana iz odlagališta krutog komunalnog otpada korišten je kinetički model raspadanja prvog reda (*IPCC Tier2, First Order Decay model, Revised 1996 IPCC Guidelines*), prema kojem je količina emitiranog metana koji nastaje tijekom procesa anaerobne razgradnje proporcionalna udjelu razgradivog oganskog ugljika (eng. *degradable organic carbon, DOC*). Razgradivi organski ugljik označava količinu organskog ugljika koji se može razgraditi biokemijskim putem. Izračunava se iz prosječnog udjela ugljika u različitim komponentama otpada - papiru i tekstilu, otpacima iz vrtova i parkova, hrani, drvu i slami. Razgradivi organski ugljik određen je korištenjem nacionalnih podataka o količini i sastavu otpada na temelju raspoloživih podataka sažetih u radu V. Potočnik (2000) *Izvještaj: Podloge za proračun emisije metana u Hrvatskoj 1990 – 1998, B. Podaci o krutom otpadu u Hrvatskoj 1990.– 1998.*, Zagreb.

Nacionalni podaci o sastavu otpada prikazani su u Tablici 8.2-1.

Tablica 8.2-1: Sastav otpada (nacionalni podaci)

Otpad	Udio u krutom komunalnom otpadu	Udio razgradivog organskog ugljika
Papir i tekstil	21 - 22	40
Zeleni otpad	18 - 19	17
Otpad od hrane	23 - 24	15
Otpadno drvo i slama	3	30

Prema podacima iz tablice 8.2-1, udio razgradivog organskog ugljika u komunalnom otpadu (nacionalni podaci) iznosi 0,17 za razdoblje 1990.-2004. i 0,16 za razdoblje 2005.-2010. Ukupna količina organskog ugljika ne razgradi se potpuno ili je ta razgradnja vrlo spora. *Good Practice Guidance* preporučuje *default* vrijednost za količinu razgradivog organskog ugljika u odlagalištu otpada, koja se kreće u intervalu 0,5 – 0,6[18]. Srednja vrijednost od 55% stvarno razgrađenog organskog ugljika uzima se za proračun metana iz odlagališta otpada.

[18] *Revised 1996 IPCC Guidelines* predlaže *default* vrijednost od 77% razgradivog organskog ugljika koji se pretvara u odlagališni plin, ali prema dostupnoj literaturi ta vrijednost je previsoka.

IPCC metodologija predlaže klasifikaciju odlagališta krutog komunalnog otpada (eng. *solid waste disposal sites, SWDSs*) koja se temelji na podjeli odlagališta na "uređena" i "neuređena", ovisno o postupcima koji se primjenjuju pri odlaganju otpada te dubini tijela odlagališta. "Neuređena" odlagališta se nadalje dijele na duboka (≥5m dubine) i plitka (<5m dubine). Ovisno o kategoriji odlagališta primjenjuje se korekcijski faktor metana (eng. *methane correction factor, MCF*) koji odražava način na koji se postupa s otpadom, tip odlagališta, kao i ukupan utjecaj postupaka obrade otpada na stvaranje metana.

Na temelju najbolje raspoloživih podataka procijenjene su količine i sastav odloženog otpada te glavne značajke odlagališta za cijelo razdoblje proračuna.
Povijesni podaci o količini i sastavu proizvedenog i odloženog otpada za razdoblje 1955.-1990. godine temelje se na procjeni specifične količine komunalnog otpada po stanovniku te procjeni udjela otpada koji se odlagao na odlagališta. Procijenjeni su podaci za sljedeće godine: 1955. godina (0,34 kg/st./dan), 1960. godina (0,39 kg/st./dan), 1970. godina (0,46 kg/st./dan), 1980. godina (0,55 kg/st./dan). Za procjenu nedostatnih podataka korištena je metoda interpolacije.
Ukupne količine proizvedenog i odloženog otpada za razdoblje 1990.-1998. godine procijenjene su iz raspoloživih podataka sažetih u radu D. Fundurulja, M. Mužinić (2000) *Procjena količine komunalnog otpada u RH od 1990 – 1998. godine i 1998 – 2010. godine*, Zagreb. Količina odloženog otpada u 1999. godini procijenjena je metodom interpolacije, a podaci o količini odloženog otpada u 2000. godini preuzeti su iz *Izvješća o stanju okoliša*, Ministarstvo zaštite okoliša i prirode. Podaci o količini odloženog otpada u 2005. preuzeti su iz Plana gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj (2007-2015). Na temelju podataka za 2000. i 2005. godinu, količine odloženog otpada te glavne značajke odlagališta procijenjene su metodom interpolacije za razdoblje 2001.-2004. Podaci o odloženim količinama otpada za razdoblje 2006. - 20010. preuzeti su iz dokumenta Katastar otpada - Komunalni otpad, kao dijela Registra onečišćavanja okoliša/Otpad[19].

Tijekom razdoblja 2005. - 2010. određena količina metana je regenerirana, odnosno spaljena. Informacije o metanu spaljenom na baklji i regeneriranom/iskorištenom za proizvodnju električne energije dostavljene su iz tvrtke ZGOS d.o.o. i preuzete iz Registra onešišćavanja okoliša (ROO), Agencija za zaštitu okoliša (2,48 Gg CH_4 regenerirano je u 2005., 1,61 Gg CH_4 u 2006., 1,99 Gg CH_4 u 2007., 2,19 Gg CH_4 u 2008., 2,15 Gg u 2009. i 2,47 Gg CH_4 u 2010 godini).

Većina uređenih odlagališta nisu prekrivena slojem materijala koji propušta zrak pa je stoga oksidacijski faktor, koji označava količinu metana koji je oksidiran u gornjim slojevima otpada, jednak nuli.

Godišnje količine krutog komunalnog otpada odloženog na odlagališta u razdoblju 1990.-2010., s pripadajućim korekcijskim faktorom metana, prikazane su u Tablici 8.2-2.

[19] Registar onečišćavanja okoliša (ROO) je skup podataka o izvorima, vrsti, količini, načinu i mjestu ispuštanja, prijenosa i odlaganja onečišćujućih tvari i otpada u okoliš (Agencija za zaštitu okoliša, www.azo.hr)

Tabica 8.2-2: Ukupna količina krutog komunalnog otpada odloženog na odlagališta otpada, s pripadajućim korekcijskim faktorom metana (1990.-2009.)

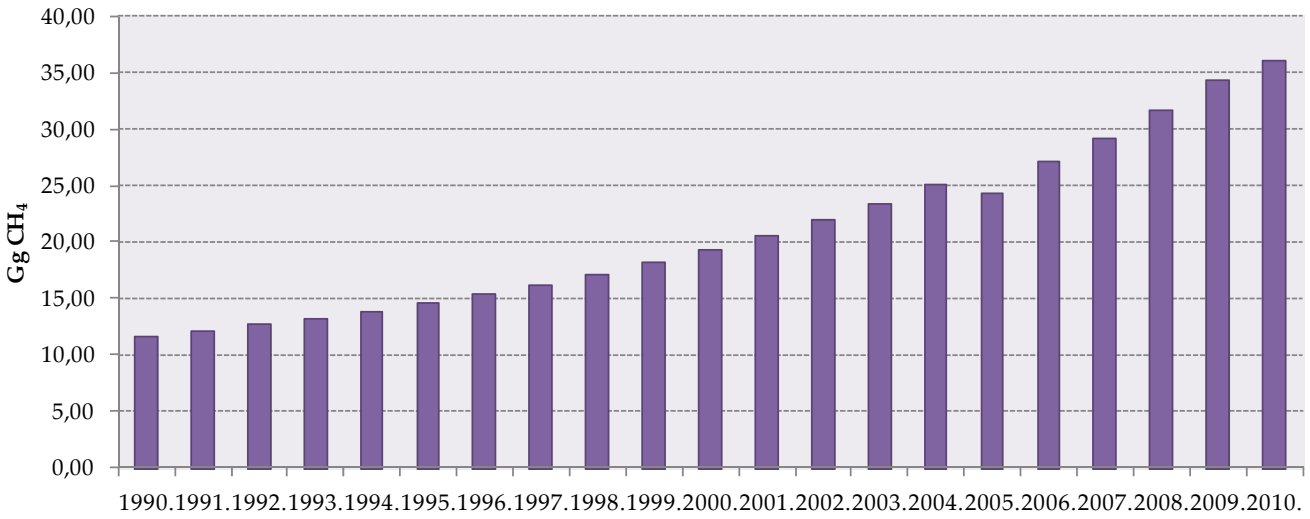
Godina	Uređena odlagališta (Gg)	Neuređena odlagališta (≥5m) (Gg)	Neuređena odlagališta (<5m) (Gg)	Korekcijski faktor metana (fraction)
1990.	18	277	295	0,606
1991.	19	280	300	0,606
1992.	20	284	309	0,605
1993.	22	297	324	0,606
1994.	26	322	329	0,613
1995.	31	364	342	0,623
1996.	35	392	361	0,625
1997.	40	433	375	0,632
1998.	45	470	398	0,636
1999.*	54	538	383	0,654
2000.	60	618	260	0,702
2001.*	131	627	250	0,727
2002.*	202	635	240	0,748
2003.*	273	644	230	0,767
2004.*	344	652	220	0,784
2005.	415	661	210	0,799
2006.	528	720	200	0,818
2007.	660	760	190	0,835
2008.	825	763	143	0,862
2009.	1031	553	107	0,897
2010.	1289	214	80	0,882

* godišnje količine krutog komunalnog otpada odloženog na odlagališta otpada procijenjene su interpolacijom

Premda zbog porasta životnog standarda dolazi do povećanja količine stvorenog komunalnog otpada, djelovanjem mjera izbjegavanje, smanjivanja i recikliranja dolazi do smanjenja količine odloženog otpada. Prioritetne mjere odnose se na izbjegavanje i smanjenje nastajanja otpada te smanjenje opasnih svojstava otpada. Ukoliko se nastajanje otpada ne može izbjeći, otpad je potrebno reciklirati ili oporabiti, dok se inertni otpad mora na adekvatan način odložiti. Navedeni ciljevi definirani su Strategijom gospodarenja otpadom i Planom gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj, a definirani su s određenim vremenskim pomakom u odnosu na EU legislativu[20]. Regenerirani/spaljeni metan oduzima se od generiranog metana u razdoblju 2005.-20010.

Godišnje emisije CH_4 iz odlaganja krutog komunalnog otpada u razdoblju 1990.-2010. prikazane su na Slici 8.2-1.

[20] Council Directive 1999/31/EC



Slika 8.2-1: Emisije CH_4 iz Odlaganja krutog komunalnog otpada (1990.-2010.)

8.2.3. NESIGURNOST PROCJENE I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE

Nesigurnost procjene emisije CH_4 prvenstveno se odnosi na procjenu povijesnih podataka o količinama otpada odloženog na uređena i neuređena (duboka i plitka) odlagališta te glavne karakteristike odlagališta, kao i upotrebu preporučene (*default*) vrijednosti za konstantu brzine nastajanja metana (k = 0,05).

Odlagališta krutog komunalnog otpada u Hrvatskoj su, prema primijenjenom sustavu gospodarenja otpadom, legalitetu, volumenu i statusu podijeljena u nekoliko kategorija. Legalna i službena odlagališta ne ulaze nužno u kategoriju uređenih odlagališta, definiranu IPCC metodologijom. Neslužbena dogovorna i "divlja" odlagališta su okarakterizirana kao mjesta neorganiziranog i nekontroliranog prikupljanja i odlaganja otpada. Procijenjeno je da se neslužbena odlagališta mogu obuhvatiti kategorijom neuređenih plitkih (< 5m) i dubokih (> 5m) odlagališta dok se legalna i službena odlagališta mogu obuhvatiti sa sve tri kategorije odlagališta otpada koje su definirane IPCC metodologijom, ovisno o razvijenosti sustava gospodarenja otpadom, kao i o dimenzijama samog odlagališta. Zbog takve podjele postoji određena nesigurnost u određivanju korekcijskog faktora metana, kao i ukupan utjecaj na stvaranje i emitiranje metana.

Nesigurnost procjene povezana je i s određivanjem razgradivog organskog ugljika u komunalnom otpadu. Postoji nekoliko mjesta za sortiranje otpada i sukladno dobivenim rezultatima analize podaci su uspoređeni s relevantnim podacim susjednih, bliskih zemalja.

Nesigurnost procjene podataka o aktivnostima i faktora emisije izračunata je detaljno korištenjem Monte-Carlo analize. Nesigurnost procjene podataka o aktivnostima iznosi 50%, bazirajući se na procjenama eksperta.

Nesigurnost procjene faktora emisije iznosi 50%, prema predloženim vrijednostima u *Good Practice Guidance* (detaljnije opisano u Annex-u 5, Tablice A5-1, A5-2).

Emisije iz Odlaganja krutog komunalnog otpada izračunate su koristeći istu metodologiju za čitavo razdoblje proračuna. Korišteni su različiti izvori podataka.

8.2.4. KONTROLA I OSIGURANJE KVALITETE PRORAČUNA EMISIJE (QA/QC)

Tijekom pripreme inventara aktivnosti kontrole kvalitete su uglavnom fokusirane na cjelovitost i konzistentnost ulaznih podataka i izračunatih emisija te na odgovarajuću upotrebu notacijskih oznaka (eng. *notation keys*) u CRF tablicama.

Nakon pripreme konačnog nacrta poglavlja provedena je kontrola odabranih aktivnosti iz prve razine (*Tier 1*) QC procedura i druge razine (*Tier 2*) QC procedura prema QA/QC planu. Odlaganje krutog komunalnog otpada je ključni izvor emisije u sektoru Otpad. Prema QC aktivnostima druge razine, provjereni su faktori emisije i podaci o aktivnostima za ključne izvore emisija. Emisije CH_4 iz Odlaganja krutog komunalnog otpada izračunate su korištenjem druge razine proračuna (*Tier 2*), prema iskustvu dobre prakse. Nesigurnost procjene podataka o aktivnostima je visoka zbog različitih izvora podataka. Temeljni podaci za proračun emisije CH_4 uspoređeni su s podacima susjednih i sličnih zemalja pri čemu se dokazalo da ne postoji značajno odstupanje između tih podataka.

8.2.5. REKALKULACIJA EMISIJE

Novi podaci o ukupnoj godišnjoj količini krutog komunalnog otpada odloženog na odlagališta otpada za 2009. godinu uključeni su u ovom izvješću. Sukladno tome, emisije CH_4 s pripadajućim korekcijskim faftorom metana rekalkulirani su za 2009.

8.2.6. PLANIRANA POBOLJŠANJA PRORAČUNA EMISIJE

8.2.6.1. Poboljšanja podataka o aktivnostima

Uspostavom Katastra otpada, koji predstavlja dio novog softvera - Registra onečišćavanja okoliša (ROO), stvorena je podloga za sustavno prikupljanje, praćenje i spremanje podataka o otpadu. U Registru onečišćavanja okoliša/Otpad nalaze se podaci o stvorenim, skupljenim i obrađenim količinama otpada, po vrstama. Podaci o komunalnom otpadu, neopasnom i opasnom proizvodnom otpadu prikupljaju se za razinu županije u Upravnim odjelima za zaštitu okoliša u županijama i Gradu Zagrebu te upućuju na objedinjavanje u Agenciju za zaštitu okoliša. Sukladno tome, točniji podaci za proračun emisije CH_4 trebali bi biti dostupni. Međutim, podaci o količini proizvedenog i odloženog krutog komunalnog otpada za razdoblje 2006. - 2010. nisu cjeloviti, jer dosta odlagališta nije opremljeno potrebnom opremom.

U svrhu poboljšanja prikupljanja podataka o aktivnostima odlaganja krutog komunalnog otpada, neophodno je poboljšati kvalitetu postojećih podataka sljedećim postupcima:

- opremanje većih odlagališta automatskim vagama za vozila otpada, zbog registracije dopremljenih količina otpada;
- utvrđivanje jedinstvene metodologije za određivanje sastava otpada;
- periodične analize sastava otpada na velikim odlagalištima prema jedinstvenoj metodologiji;
- dopuna Registra onečišćavanja okoliša podacima o komunalnom i sličnom otpadu – količine, vrste i sastav otpada.

8.2.6.2. Poboljšanja faktora emisije

U svrhu podizanje kvalitete inventara emisije CH_4 potrebno je napraviti klasifikaciju odlagališta krutog komunalnog otpada u Hrvatskoj kakvu predlaže *IPCC* metodologija, čime bi se povećala točnost procijenjenog korekcijskog faktora metana. Zbog nedostupnosti povijesnih podataka, za procjenu podataka o količinama otpada i karakteristikama odlagališta korištena je metoda interpolacije i ekstrapolacije. U svrhu poboljšanja kvalitete inventara potrebno je poboljšati kvalitetu postojećih podataka te rekonstruirati povijesne podatke. Također je potrebno utvrditi jedinstvenu metodologiju za određivanje količine i sastava otpada.

8.3. UPRAVLJANJE OTPADNIM VODAMA (CRF 6.B.)

8.3.1. OPIS IZVORA EMISIJE

Aerobni biološki procesi koriste se najčešće u obradi otpadnih voda. Odlaganje otpadnih voda kućanstava i uslužnih djelatnosti, posebno u ruralnim područjima u kojima se koriste septičke jame djelomično je anaerobno bez spaljivanja CH_4, što rezultira emisijom CH_4. Anaerobni procesi se primjenjuju u obradi otpadnih voda nekih industrija. Podaci za 4 industrijske grane s najvećim potencijalom emisije metana (Proizvodnja hrane i pića; Proizvodnja tekstila; Proizvodnja celuloze, papira i proizvoda od papira; Proizvodnja kemikalija i kemijskih proizvoda) uključeni su u proračun.
Emisija CH_4 iz obrade otpadnih voda industrije te kućanstava i uslužnog sektora (septičke jame) i emisija N_2O iz ljudskog sekreta uključene su u proračun emisije za razdoblje 1990.-2010.
Emisije CH_4 iz mulja nisu uključene u proračun za cijelo razdoblje, jer podaci nisu bili dostupni u zahtijevanom obliku. Dostavljeni podaci pokazuju da se za obradu mulja koriste aerobni procesi, što znači da nema emisije metana.

8.3.2. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE

8.3.2.1. Otpadne vode kućanstava i uslužnog sektora

Emisija metana iz otpadnih voda kućanstava i uslužnog sektora (posebno u ruralnim područjima u kojima se koriste septičke jame) izračunava se množenjem razgradivog organskog ugljika izraženog pomoću biološke potrošnje kisika, BPK (kg BPK/god.) i faktora emisije koji se procjenjuje korištenjem preporučene (*default*) vrijednosti za maksimalni kapacitet proizvodnje metana (0,25 kg CH_4/kg BPK) (*Revised 1996 IPCC Guidelines).*
Podaci o broju stanovnika s individualnim sistemom odvodnje otpadnih voda i podaci za izračunavanje razgradive organske komponente (kg BPK/1000st./god.) dobiveni su iz Hrvatskih voda, za 1990., 1995., 2000. i razdoblje 2003.-2010. Nedostupni podaci procijenjeni su interpolacijom. Podaci za proračun emisije CH_4 za razdoblje1990.-2010. prikazani su u Tablici 8.3-1.

Podaci o mulju nisu dostupni u zahtijevanom obliku.

Tablica 8.3-1: Podaci za proračun emisije CH_4 iz Otpadnih voda kućanstava i uslužnog sektora (1990.-2010.)

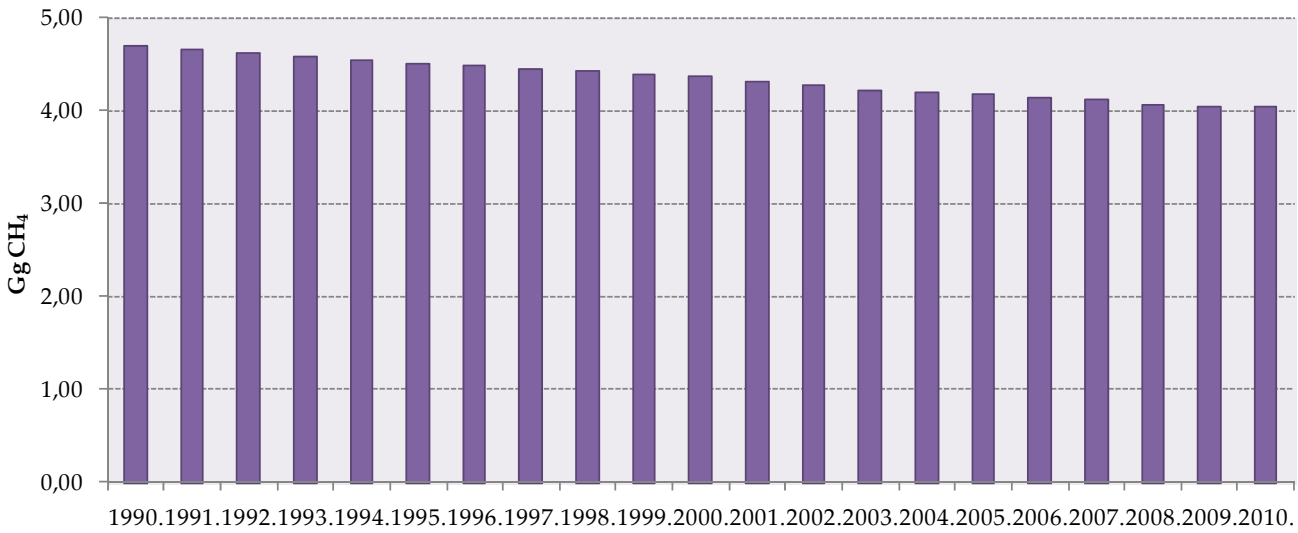
Godina	Razgradivi organski ugljik (kg BOD/1000st./god.)	Stanovništvo*
1990.	21.899,86	2.866.000
1991.	21.899,55	2.842.800
1992.	21.899,58	2.819.600
1993.	21.899,60	2.796.400
1994.	21.899,63	2.773.200

Tablica 8.3-1: Podaci za proračun emisije CH_4 iz Otpadnih voda kućanstava i uslužnog sektora (1990.-2010.), nastavak

Godina	Razgradivi organski ugljik (kg BOD/1000st./god.)	Stanovništvo*
1995.	21.900,00	2.750.000
1996.	21.900,00	2.732.000
1997.	21.900,00	2.714.000
1998.	21.900,00	2.696.000
1999.	21.900,00	2.678.000
2000.	21.900,00	2.660.000
2001.	21.899,65	2.630.333
2002.	21.899,70	2.601.666
2003.	21.900,16	2.574.000
2004.	21.900,00	2.560.000
2005.	21.900,01	2.541.460
2006.	21.900,17	2.525.460
2007.	21.899,89	2.514.488
2008.	21.900,13	2.478.889
2009.	21.900,13	2.459.300
2010	21.983,27	2.450.000

* podaci o stanovništvu s individualnim sistemom odvodnje

Godišnje emisije CH_4 iz Otpadnih voda kućanstava i uslužnog sektora za razdoblje 1990.-2010. prikazane su na Slici 8.3-1.



Slika 8.3-1: Emisije CH_4 iz Otpadnih voda kućanstava i uslužnog sektora (1990.-2010.)

8.3.2.2. Otpadne vode industrije

Emisija metana iz otpadnih voda industrije izračunava se množenjem ukupne količine ispuštene otpadne vode industrije (m^3), razgradivog organskog ugljika izraženog pomoću kemijske potrošnje kisika - KPK (kg KPK/m^3 otpadne vode), proizvedenoj otpadnoj vodi po toni proizvoda (m^3/t proizvoda) i udjela razgradivog organskog ugljika uklonjenog kao mulj. Dobivena vrijednost predstavlja ukupnu količinu otpadne vode organskog podrijetla iz industrije (kg KPK/god.). Preporučena (*default*) vrijednost udjela obrađene otpadne vode, pretvorbeni faktor metana (eng. *methane conversion factor, MCF*), maksimalni kapacitet proizvodnje metana (kg CH_4/kg KPK) i faktor emisije (koji iznosi 0,001425 kg CH_4/kg KPK) korišteni su za proračun emisije metana (*Revised 1996 IPCC Guidelines).*

Podaci o ispuštenoj količini otpadne vode iz 4 industrijske grane s najvećim potencijalom emisije metana (Proizvodnja hrane i pića; Proizvodnja tekstila; Proizvodnja celuloze, papira i proizvoda od papira; Proizvodnja kemikalija i kemijskih proizvoda) preuzeti su iz Statističkog ljetopisa. Nedostupni podaci za 1997. procijenjeni su interpolacijom. Podaci za razdoblje 1990.-1993. dostupni su u drugačijoj (agregiranoj) formi te su također procijenjeni ekstrapolacijom, u svrhu korištenja iste metodologije za cijelo razdoblje proračuna. Ostali parametri potrebni za proračun emisije CH_4 preuzeti su iz priručnika *IPCC Good Practice Guidance*. Ekspertna procjena korištena je za procjenu pretvorbenog faktora metana (eng. *methane conversion factor, MCF*) pri čemu je vršena usporedba s drugim zemljama. Podaci o mulju nisu dostupni u zahtijevanom obliku.

Podaci za proračun emisije CH_4 za razdoblje 1990.-2010. prikazani su u Tablici 8.3-2.

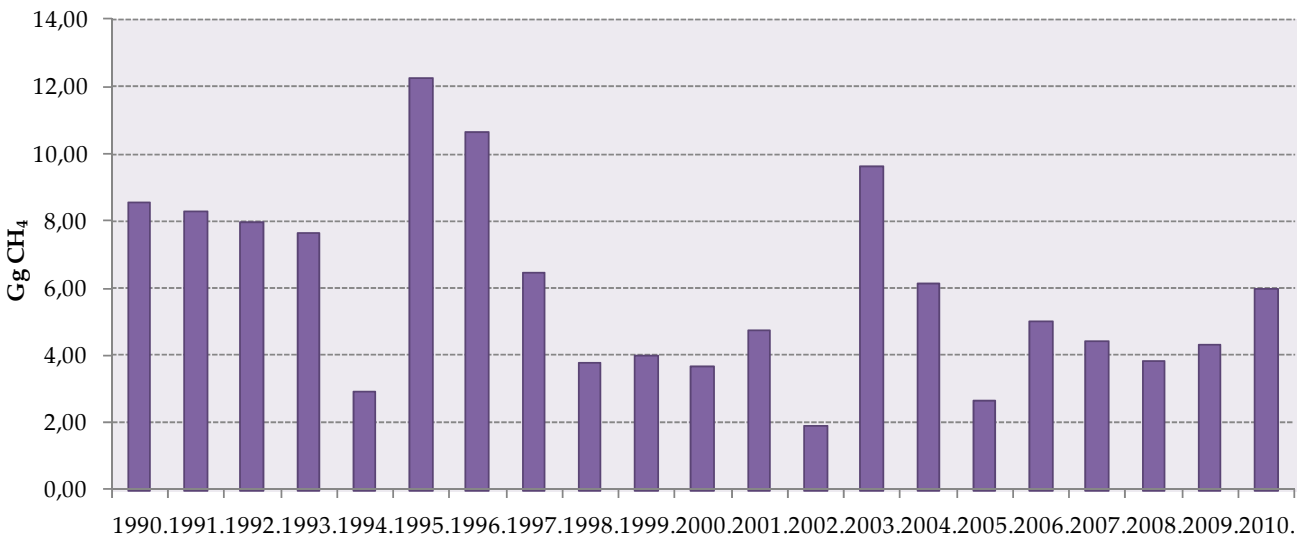
Tablica 8.3-2: Podaci za proračun emisije CH_4 iz Otpadnih voda industrije (1990.-2010.)

Godina	Količina ispuštene otpadne vode industrije (000 m^3)				Količina otpadne vode organskog podrijetla (Gg KPK/god.)
	Proizvodnja hrane i pića	Proizvodnja tekstila	Proizvodnja celuloze, papira i proizvoda od papira	Proizvodnja kemikalija i kemijskih proizvoda	
1990.	7.237	1.502	3.208	2.875	6.010,94
1991.	7.128	1.393	3.079	2.883	5.800,55
1992.	7.018	1.284	2.951	2.891	5.590,15
1993.	6.909	1.175	2.822	2.899	5.379,76
1994.	5.911	1.213	679	2.115	2.030,79
1995.	6.157	1.234	5.224	1.806	8.616,35
1996.	5.274	967	3.817	6.896	7.482,78
1997.	6.471	738	2.309	2.930	4.538,19
1998.	9.348	25	1.130	1.571	2.643,92
1999.	9.759	350	1.065	2.371	2.790,01
2000.	4.914	393	1.169	2.189	2.560,97
2001.	4.715	316	1.808	1.577	3.343,29
2002.	5.630	44	132	3.619	1.334,26
2003.	5.037	41	3.695	4.936	6.750,44

Tablica 8.3-2: Podaci za proračun emisije CH_4 iz Otpadnih voda industrije (1990.-2009.)

Godina	Količina ispuštene otpadne vode industrije (000 m³)				Količina otpadne vode organskog podrijetla (Gg KPK/god.)
	Proizvodnja hrane i pića	Proizvodnja tekstila	Proizvodnja celuloze, papira i proizvoda od papira	Proizvodnja kemikalija i kemijskih proizvoda	
2004.	4.767	151	2.213	3.519	4.302,35
2005.	6.440	83	681	1.864	1.846,63
2006.	5.045	40	1.692	3.375	3.516,73
2007.	4.941	46	1.646	1.624	3.091,11
2008.	2.570	63	1.574	1.007	2.693,10
2009.	2.553	70	1.766	1.332	3.038,22
2010.	3086	52	2508	1437	4.176,96

Godišnje emisije CH_4 iz Otpadnih voda industrije za razdoblje 1990.-2010. prikazane su na Slici 8.3-2.



Slika 8.3-2: Emisije CH_4 iz Otpadnih voda industrije (1990.-2010.)

8.3.2.3. Ljudski sekret

Indirektna emisija N_2O iz Ljudskog sekreta izračunava se množenjem godišnjeg unosa proteina po stanovniku, udjela dušika u proteinima, broja stanovnika i preporučene (*default*) vrijednosti faktora emisije koji iznosi 0,01 kg N_2O-N/kg N u sekretu (*Revised 1996 IPCC Guidelines)*

Broj stanovnika za razdoblje 1990.-2010. preuzet je iz Statističkih ljetopisa. Podaci za Hrvatsku o godišnjem unosu proteina (eng. *protein intake value, PIV*) za razdoblje 1992.-2007. preuzeti su iz FAOSTAT Statističke baze

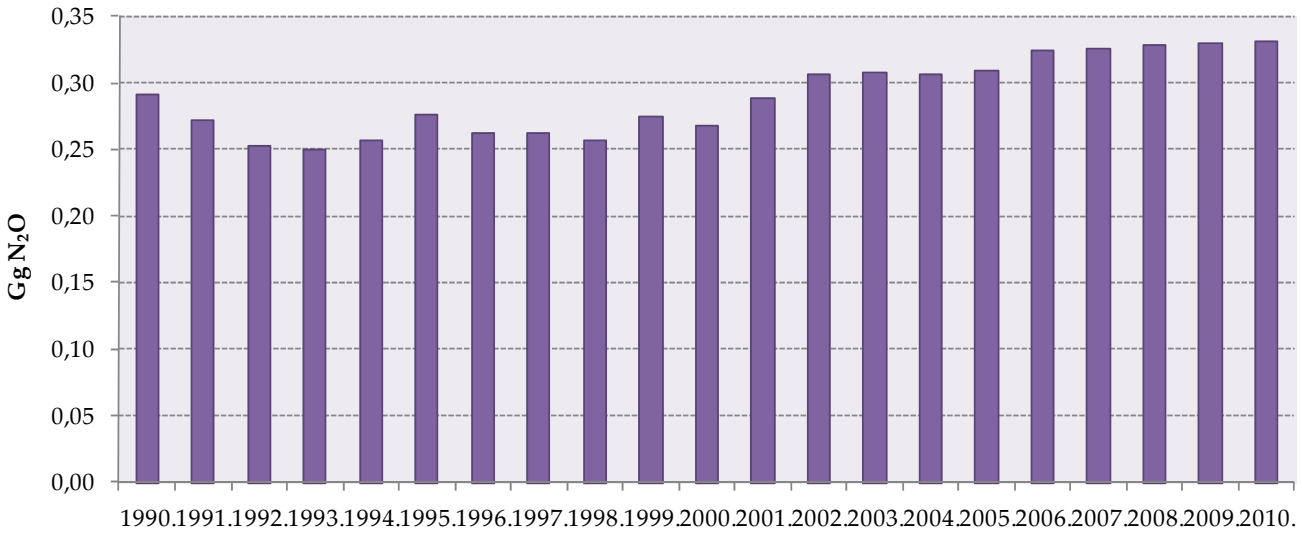
podataka. Za nedostupne podatke korištena je ekstrapolacija. Uzimajući u obzir trend vrijednosti za unos proteina za razdoblje 1992.-1994., izračunati su podaci za 1990. i 1991. Podaci za 2006. i 2007. korišteni su za izračunavanje nedostupnih podataka za razdoblje 2008. - 2010.

Podaci za proračun emisije N_2O iz Ljudskog sekreta za razdoblje 1990.-2010. prikazani su u Tablici 8.3-3.

Tablica 8.3-3: Podaci za proračun emisije N_2O iz Ljudskog sekreta (1990.-2010.)

Godina	Unos proteina (kg/st./god.)	Stanovništvo
1990.	24,23	4.778.000
1991.	23,96	4.513.000
1992.	22,48	4.470.000
1993.	21,46	4.641.000
1994.	21,94	4.649.000
1995.	23,54	4.669.000
1996.	23,18	4.494.000
1997.	22,89	4.572.000
1998.	22,70	4.501.000
1999.	24,05	4.554.000
2000.	24,09	4.426.000
2001.	25,81	4.440.000
2002.	27,41	4.440.000
2003.	27,56	4.440.000
2004.	27,48	4.439.000
2005.	27,70	4.442.000
2006.	29,02	4.440.000
2007.	29,24	4.436.000
2008.	29,45	4.434.000
2009.	29,67	4.429.000
2010.	29,89	4.418.000

Godišnje emisije N_2O iz Ljudskog sekreta za razdoblje 1990.-2010. prikazane su na Slici 8.3-3.



Slika 8.3-3: Emisije N_2O iz Ljudskog sekreta (1990.-2010.)

8.3.3. NESIGURNOST PROCJENE I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE

Nesigurnost procjene emisije CH_4 prvenstveno se odnosi na primijenjeni preporučeni (*default*) faktor emisije i procijenjene vrijednosti razgradive organske komponente. Podaci su procijenjeni na temelju informacija iz različitih izvora pa stoga imaju visoku nesigurnost. Nedostupni podaci su procijenjeni interpolacijom, što predstavlja dodatnu nesigurnost proračuna.
Nesigurnost procjene emisije N_2O prvenstveno se odnosi na primijenjeni preporučeni (*default)* faktor emisije i ekstrapolirane vrijednosti za unos proteina.

Nesigurnost procjene podataka o aktivnostima i faktora emisije iz Otpadnih voda industrije i Otpadnih voda kućanstava i uslužnog sektora izračunata je detaljno korištenjem Monte-Carlo analize.
Nesigurnost procjene podataka o aktivnostima za izračunavanje emisije CH_4 i N_2O iznosi 50%, bazirajući se na procjenama eksperta. Nesigurnost procjene faktora emisije za izračunavanje emisije CH_4 i N_2O iznosi 30%, prema predloženim vrijednostima u *Good Practice Guidance* (detaljnije opisano u Annex-u 5, Tablice A5-1, A5-2).

Emisije iz Otpadnih voda industrije, Otpadnih voda kućanstava i uslužnog sektora i Ljudskog sekreta izračunate su koristeći istu metodologiju za cijelo razdoblje proračuna. Korišteni su različiti izvori podataka.

8.3.4. KONTROLA I OSIGURANJE KVALITETE PRORAČUNA EMISIJE (QA/QC)

Tijekom pripreme inventara aktivnosti kontrole kvalitete su uglavnom fokusirane na cjelovitost i konzistentnost ulaznih podataka i izračunatih emisija te na odgovarajuću upotrebu notacijskih oznaka (eng. *notation keys*) u CRF tablicama.

Nakon pripreme konačnog nacrta poglavlja provedena je kontrola odabranih aktivnosti iz prve razine (*Tier 1*) QC procedura i druge razine (*Tier 2*) QC procedura prema QA/QC planu. Upravljanje otpadnim vodama je ključni izvor emisije (prema trendu) u sektoru Otpad. Prema QC aktivnostima druge razine, provjereni su faktori emisije i podaci o aktivnostima za ključne izvore emisija. Emisije CH_4 iz Upravljanja otpadnim vodama izračunate su korištenjem prve razine proračuna (*Tier 1*). Nesigurnost procjene je vrlo visoka zbog procjene nedostupnih podataka i primijenjenih preporučenih (*default)* faktora emisije. U cilju prikupljanja točnijih podataka provesti će se istraživanje.

8.3.5. REKALKULACIJA EMISIJE

U ovom izvješću nema rekalkulacija za podsektor Upravljanje otpadnim vodama.

8.3.6. PLANIRANA POBOLJŠANJA PRORAČUNA EMISIJE

Poboljšanja proračuna emisije iz Otpadnih voda kućanstava i uslužnog sektora odnose se prvenstveno na uspostavu jedinstvenog Informacijskog sustava voda u svrhu planiranja i praćenja razvitka svih sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.

U cilju poboljšanja cjelovitosti inventara provesti će se istraživanje uključivanjem svih relevantnih institucija i tvrtki zaduženih za prikupljenje podataka o mulju.

8.4. SPALJIVANJE OTPADA (CRF 6.C.)

8.4.1. OPIS IZVORA EMISIJE

Spaljivanjem otpada dolazi do emisije CO_2, CH_4 i N_2O. Prema *Revised 1996 IPCC Guidelines* samo emisija CO_2 koja nastaje uslijed spaljivanja ugljika u otpadu fosilnog podrijetla (plastika, tekstil, guma, otapala, otpadno ulje) bez energetske oporabe uključena je u proračun emisija u sektoru Otpad. Emisije koje nastaju kao posljedica spaljivanja otpada sa energetskom oporabom prikazuju se u sektoru Energetika.

Emisije CO_2 iz spaljivanja bolničkog otpada uključene su u proračun za cijelo razdoblje 1990.-2010. U razdoblju 1998.-2002. opasni otpad spaljivao se u postrojenju za spaljivanje opasnog otpada. Emisije CO_2 iz spaljivanja opasnog otpada nisu procijenjene zbog nedostatka detaljnijih podataka o vrstama spaljenog otpada. Detaljniji podaci o spaljivanju opasnog otpada i plastike za razdoblje 2007.-2010. prikupljeni su u Registar onečišćavanja okoliša (ROO) te su uključeni u proračun.

8.4.2. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE

Emisije CO_2 iz spaljivanja otpada izračunavaju se množenjem količine spaljenog otpada i preporučenih (*default*) vrijednosti za udio fosilnog ugljika i učinkovitost spaljivanja (*Revised 1996 IPCC Guidelines).*

Podaci o količinama spaljenog bolničkog otpada za razdoblje 2004.-2010. preuzeti su iz Registra onečišćavanja okoliša (obrasci koji se odnose na opasni otpad), Agencija za zaštitu okoliša. Nedostupni podaci za razdoblje 1990.-2003. procijenjeni su na temelju broja stanovnika kao reference. Detaljniji podaci o spaljivanju opasnog otpada i plastike za razdoblje 2007. - 2010. preuzeti su također iz Registra onečišćavanja okoliša (ROO), Agencija za zaštitu okoliša. Podaci o spaljivanju opasnog otpada i plastike za 2009. nisu dostupni pa su procijenjeni na temelju podataka za 2008.
Podaci za proračun emisije CO_2 za razdoblje 1990.-2010. prikazani su u Tablici 8.4-1.

Tablica 8.4-1: Količina spaljenog otpada (1990.-2010.)

Godina	Količina spaljenog otpada (t)
1990.	51,70
1991.	48,83
1992.	48,37
1993.	50,22
1994.	50,31
1995.	50,52
1996.	48,63
1997.	49,47
1998.	48,71
1999.	49,28

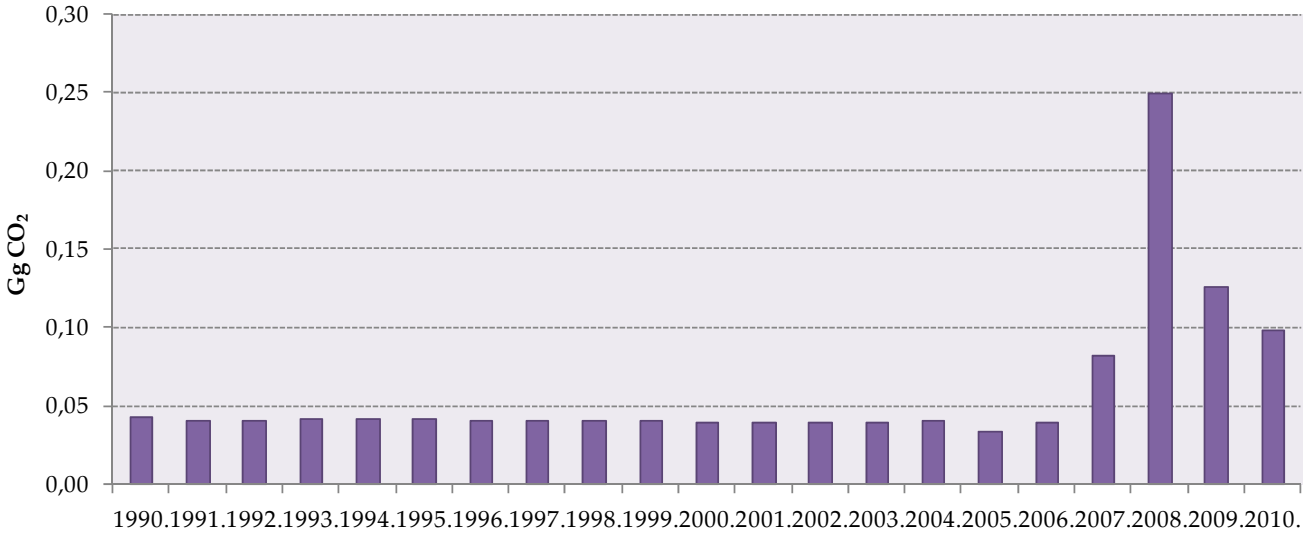
Tablica 8.4-1: Količina spaljenog otpada (1990-2009), nastavak

Godina	Količina spaljenog otpada (t)
2000.	47,41
2001.	48,01
2002.	48,08
2003.	48,07
2004.	49,20
2005.	40,23
2006.	48,05
2007.	54,75
2008.	238,50
2009.	91,05
2010.	87,00

Količina spaljenog otpada bez energetske oporabe nije se značajno povećala u 2007., ali je emisija CO_2 porasla. Razlog tome je dostupnost mnogo detaljnijih podataka o vrstama spaljenog otpada u 2007. Emisija CO_2 iz spaljivanja opasnog otpada nije procijenjena za razdoblje 1990.-2006. zbog nedostatka detaljnijih podataka o vrstama spaljenog otpada.

Količina spaljenog otpada bez energetske oporabe značajno je porasla u 2008., najvećim dijelom zbog većih količina bolničkog otpada koji je spaljen bez energetske oporabe. U prehodnom razdoblju, prije 2008., kao i tijekom 2009. i 2010., bolnički otpad se spaljivao uz energetsku oporabu.

Godišnje emisije CO_2 iz Spaljivanja otpada za razdoblje 1990.-2010. prikazane su na Slici 8.4-1.



Slika 8.4-1: Emisije CO_2 iz Spaljivanja otpada (1990.-2010.)

8.4.3. NESIGURNOST PROCJENE I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE

Nesigurnost procjene emisije CO_2 iz spaljivanja otpada prvenstveno se odnosi na primijenjeni preporučeni (*default*) faktor emisije i procijenjene vrijednosti podataka o aktivnostima.
Nesigurnost procjene podataka o aktivnostima iznosi 50%, bazirajući se na procjenama eksperta. Nesigurnost procjene faktora emisije iznosi 30%, prema predloženim vrijednostima u *Good Practice Guidance* (detaljnije opisano u Annex-u 5, Tablice A5-1, A5-2).

8.4.4. KONTROLA I OSIGURANJE KVALITETE PRORAČUNA EMISIJE (QA/QC)

Tijekom pripreme inventara aktivnosti kontrole kvalitete su uglavnom fokusirane na cjelovitost i konzistentnost ulaznih podataka i izračunatih emisija te na odgovarajuću upotrebu notacijskih oznaka (eng. *notation keys*) u CRF tablicama.

Nakon pripreme konačnog nacrta poglavlja provedena je kontrola odabranih aktivnosti iz prve razine (*Tier 1*) QC procedura. Pošto ova aktivnost nije ključni izvor emisije, nisu definirane procedure kontrole i osiguranja kvalitete proračuna.

8.4.5. REKALKULACIJA EMISIJE

U ovom izvješću nema rekalkulacija emisije u podsektoru Spaljivanje otpada.

8.4.6. PLANIRANA POBOLJŠANJA PRORAČUNA EMISIJE

Poboljšanje proračuna u Spaljivanju otpada odnosi se prvenstveno na prikupljanje točnijih i kompletnijih podataka za proračun emisije CO_2 iz spaljivanja različitih vrsta otpada.

8.5. PREGLED EMISIJA

Emisije stakleničkih plinova iz sektora Otpad u razdoblju 1990.-2010. prikazane su u Tablici 8.5-1.

Tablica 8.5-1: Emisije stakleničkih plinova iz sektora Otpad (1990.-2010.)

Izvor	Godina	GHG	Emisija (Gg)	GWP[1]	Emisija (Gg CO_2-eq)	Postotak u sektoru Otpad	Postotak u ukupnoj emisiji
Odlaganje krutog komunalnog otpada	1990.	CH_4	11,55	21	242,62	39,67	0,77
	1991.		12,09		253,95	41,64	1,03
	1992.		12,63		265,23	43,61	1,15
	1993.		13,20		277,15	45,27	1,20
	1994.		13,82		290,13	55,15	1,31
	1995.		14,54		305,26	41,05	1,33
	1996.		15,32		321,80	44,62	1,37
	1997.		16,20		340,30	52,25	1,37
	1998.		17,13		359,75	58,83	1,44
	1999.		18,18		381,84	59,37	1,46
	2000.		19,24		404,11	61,64	1,55
	2001.		20,47		429,83	60,54	1,58
	2002.		21,85		458,90	67,14	1,62
	2003.		23,39		491,15	55,98	1,64
	2004.		25,07		526,39	62,77	1,76
	2005.		24,25		509,26	68,07	1,68
	2006.		27,14		569,94	66,06	1,86
	2007.		29,14		611,87	68,57	1,90
	2008.		31,61		663,71	71,23	2,14
	2009.		34,20		718,14	72,07	2,49
	2010.		36,08		757,78	70,78	2,65
Otpadne vode kućanstava i uslužnih djelatnosti	1990.	CH_4	4,71	21	98,85	16,16	0,31
	1991.		4,67		98,05	16,08	0,40
	1992.		4,63		97,25	15,99	0,42
	1993.		4,59		96,45	15,75	0,42
	1994.		4,55		95,65	18,18	0,43
	1995.		4,52		94,85	12,75	0,41
	1996.		4,49		94,23	13,07	0,40
	1997.		4,46		93,61	14,37	0,38
	1998.		4,43		92,99	15,21	0,37
	1999.		4,40		92,37	14,36	0,35
	2000.		4,37		91,75	13,99	0,35
	2001.		4,32		90,73	12,78	0,33
	2002.		4,27		89,74	13,13	0,32
	2003.		4,23		88,78	10,12	0,30
	2004.		4,20		88,30	10,53	0,30
	2005.		4,17		87,66	11,72	0,29
	2006.		4,15		87,11	10,10	0,28
	2007.		4,13		86,73	9,72	0,27
	2008.		4,07		85,50	9,18	0,28
	2009.		4,04		84,83	8,51	0,29
	2010.		4,04		84,83	7,92	0,30

Tablica 8.5-1: Emisije stakleničkih plinova iz sektora Otpad (1990.-2010.), nastavak

Izvor	Godina	GHG	Emisija (Gg)	GWP[1]	Emisija (Gg CO_2-eq)	Postotak u sektoru Otpad	Postotak u ukupnoj emisiji
Otpadne vode industrije	1990.	CH_4	8.57	21	179.88	29.41	0.57
	1991.		8.27		173.58	28.46	0.70
	1992.		7.97		167.29	27.51	0.72
	1993.		7.67		160.99	26.29	0.70
	1994.		2,89		60,77	11,55	0,27
	1995.		12,28		257.84	34.67	1.12
	1996.		10.66		223.92	31.05	0.95
	1997.		6.47		135.81	20.85	0.55
	1998.		3,77		79,12	12,94	0,32
	1999.		3.98		83.49	12.98	0.32
	2000.		3.65		76.64	11.69	0.29
	2001.		4,76		100,05	14,09	0,37
	2002.		1,90		39,93	5,84	0,14
	2003.		9.62		202.01	23.02	0.68
	2004.		6.13		128.75	15.35	0.43
	2005.		2,63		55,26	7,39	0,18
	2006.		5.01		105.24	12.20	0.34
	2007.		4.40		92.50	10.37	0.29
	2008.		3.84		80.59	8.65	0.26
	2009.		4.33		90.92	9.12	0.31
	2010.		5.95		125.00	11.67	0.44
Ljudski sekret	1990.	N_2O	0,29	310	90,24	14,75	0,29
	1991.		0.27		84.27	13.82	0.34
	1992.		0.25		78.34	12.88	0.34
	1993.		0.25		77.64	12.68	0.34
	1994.		0.26		79.49	15.11	0.36
	1995.		0.28		85.67	11.52	0.37
	1996.		0,26		81,19	11,26	0,35
	1997.		0.26		81.55	12.52	0.33
	1998.		0.26		79.65	13.02	0.32
	1999.		0.28		85.38	13.28	0.33
	2000.		0.27		83.10	12.68	0.32
	2001.		0.29		89.30	12.58	0.33
	2002.		0.31		94.86	13.88	0.34
	2003.		0,31		95,37	10,87	0,32
	2004.		0.31		95.09	11.34	0.32
	2005.		0.31		95.92	12.82	0.32
	2006.		0.32		100.42	11.64	0.33
	2007.		0,33		101,09	11,33	0,31
	2008.		0.33		101.79	10.92	0.33
	2009.		0.33		102.43	10.28	0.35
	2010.		0.33		102.93	9.61	0.36

Table 8.5-1: Emisije stakleničkih plinova iz sektora Otpad (1990.-2009.), nastavak

Izvor	Godina	GHG	Emisija (Gg)	GWP[1]	Emisija (Gg CO_2-eq)	Postotak u sektoru Otpad	Postotak u ukupnoj emisiji
Spaljivanje otpada	1990.	CO_2	0.043	1	0.043	0.007	0.0001
	1991.		0.041		0.041	0.007	0.0002
	1992.		0.040		0.040	0.007	0.0002
	1993.		0.042		0.042	0.007	0.0002
	1994.		0.042		0.042	0.008	0.0002
	1995.		0.042		0.042	0.006	0.0002
	1996.		0.041		0.041	0.006	0.0002
	1997.		0.041		0.041	0.006	0.0002
	1998.		0.041		0.041	0.007	0.0002
	1999.		0.041		0.041	0.006	0.0002
	2000.		0.040		0.040	0.006	0.0002
	2001.		0.040		0.040	0.006	0.0001
	2002.		0.040		0.040	0.006	0.0001
	2003.		0.040		0.040	0.005	0.0001
	2004.		0.041		0.041	0.005	0.0001
	2005.		0.034		0.034	0.004	0.0001
	2006.		0.040		0.040	0.005	0.0001
	2007.		0.083		0.083	0.009	0.0003
	2008.		0.250		0.250	0.027	0.0008
	2009.		0.127		0.127	0.013	0.0004
	2010.		0.099		0.099	0.009	0.0003

[1] Staklenički potencijal – odnosi se na vremensko razdoblje od 100 godina

8.6. LITERATURA

Agencija za zaštitu okoliša (2012) Izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske za 2009. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP), EKONERG, Zagreb

Agencija za zaštitu okoliša (2006) Registar emisija u okoliš – Obrazac za opasni otpad, Zagreb

Agencija za zaštitu okoliša Katastar otpada – Komunalni otpad, Izvješća za 2006., 2007., 2008., 2009. i 2010. godinu Zagreb

Diaz, L.F. et al. (1996) Solid Waste Management for Economically Developing Countries, ISWA

Državni zavod za statistiku, Statistički ljetopisi (1990-2010)

Hrvatske vode (2012) Izvještaj: Podaci za proračun emisije metana iz otpadnih voda kućanstava i uslužnog sektora, Zagreb

FAOSTAT: Statistical Database, http://www.fao.org

FCC/IRR/2008/HRV *Report of the review of the initial report of Croatia*, 26 August 2009

FCC/ARR/2008/HRV *Report of the initial review of the greenhouse gas inventories of Croatia submitted in 2007 and 2008*, 5 November 2009

FCCC/ARR/2009/HRV *Report of the individual review of the individual review of the annual submission of Croatia submitted in 2009, 1 March 2010*

FCCC/ARR/20010/HRV *Report of the individual review of the individual review of the annual submission of Croatia submitted in 2010, 12 April 2011*

Fundurulja, D., Mužinić, M. (2000) Procjena količine komunalnog otpada u RH od 1990 – 1998. godine i 1998 – 2010. godine, Zagreb

IPCC (2000) Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories, Japan

IPCC/UNEP/OECD/IEA (1997) Greenhouse Gas Inventory orkbook, Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 2, United Kingdom

IPCC/UNEP/OECD/IEA (1997) Greenhouse Gas Inventory Reference Manual, Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 3, United Kingdom

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode: Izvješće o stanju okoliša, http://www.mzopu.hr/okolis

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode (2006) Razvoj smjernica za početak implementacije Plana gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj, LIFE04 TCY/CRO/000028, EKONERG, Zagreb

Ministry of Environmental and Nature Protection (2011) National Inventory Report 2011, Croatian greenhouse gas inventory for the period 1990 – 2009, EKONERG, Zagreb

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode (2010) Peto nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj Konvenciji Ujedinjenih Naroda o promjeni klime (UNFCCC), Zagreb

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode (2007) Plan gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj (2007-2015), Zagreb

Potočnik, V. (2000) Izvještaj: Podloge za proračun emisije metana u Hrvatskoj 1990 – 1998, B. Podaci o krutom otpadu u Hrvatskoj 1990 – 1998., Zagreb

Vlada Republike Hrvatske (2005) Strategija gospodarenja otpadom Republike Hrvatske

9. OSTALO (CRF sektor 7)

Trenutno u Hrvatskoj ne postoje izračunate emisije stakleničkih plinova koje se ne mogu uključiti unutar neke od postojećih kategorija izvora.

10. REKALKULACIJE I POBOLJŠANJA

Ključne razlike između prošlogodišnjeg i ovogodišnjeg inventara te CRF tablica prikazane su u ovom poglavlju za cijelo razdoblje od 1990. do 2009. Detaljan opis i objašnjenja rekalkulacija dani su u sektorskim poglavljima (poglavlja od 3 do 8).

10.1. OBJAŠNJENJA I OPRAVDANOST REKALKULACIJA UKLJUČUJUĆI OČITOVANJE NA REVIZIJU

Rekalkulacije su provedene prema:
1) odlukama sektorskih eksperata
2) prijedlozima ekspertnog tima (prijedlozi su dani u dokumentu *„DRAFT Report of the individual review of the greenhouse gas inventoryof Croatia submitted in 2010"*)

Rekalkulacije su provedene u sljedećim sektorima:

- Energetika
  - Proizvodnja električne energije i topline
  - Cestovni promet
  - Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarstvo
  - Emisija CO_2 iz procesa čišćenja plina
- Industrijski procesi
  - Proizvodnja vapna, Uporaba vapnenca i dolomita, Proizvodnja i uporaba dehidratiziorane sode, Potrošnja halogeniranih ugljikovodika i SF_6
- Uporaba otapala i ostalih proizvoda
- Poljoprivreda
  - CH_4 emisije iz *Crijevne fermentacije domaćih životinja*, CH_4 i N_2O emisija iz *Gospodarenja stajskim gnojem*, N_2O emisija iz *Poljoprivrednih tala*
- LULUCF
  - Emisije/odlivi iz *Šumskog zemljišta koje ostaje šumsko zemljište* i *Zemljište pretvoreno u naselja*
- Otpad
  - Odlaganje krutog komunalnog otpada

U ovom poglavlju prikazane su sve provedene rekalkulacije i objašnjenja prema sljedećim kategorijama:

- Promjene ili poboljšanja metodologija (Poglavlje 10.1.1.)
- Ispravljanje pogrešaka (Poglavlje 10.1.2.)

10.1.1. PROMJENE ILI POBOLJŠANJA METODOLOGIJA

Promjene u metodologiji napravljene su zbog promjena u:

- Potrebnim podacima;
- Konzistentnosti sa Smjericama dobre prakse;
- Metodologiji.

10.1.1.1. Promjene u potrebnim podacima

Energetika

Emisija CO_2 od pročišćavanja prirodnog plina (1.B.2.b.ii)

Rekalkulacija je provedena jer su dobiveni novi, verificirani podaci od strane CPS Molve za niz od 1990. do 2009. godine.

Industrijski procesi

Mineralni produkti (2.A.); Proizvodnja vapna (2.A.2.)

U proračun su uključeni novi podaci dobiveni od proizvođača šećera. Shodno tome, izvršena je rekalkulacija emisija iz ovog podsektora za čitavo razdoblje proračuna.

Mineralni produkti (2.A.); Uporaba vapnenca i dolomita (2.A.3.)

U podsektoru Uporaba vapnenca i dolomita izvršene su rekalkulacije emisije za čitavo razdoblje proračuna dodavanjem podataka prikupljenih od proizvođača.

Mineralni produkti (2.A.); Proizvodnja i uporaba dehidratizirane sode (2.A.4.)

Rekalkulacije su provedene za razdoblje 1997.-1999. te 2001.-2009. uključivanjem novih podataka prikupljenih od proizvođača.

Potrošnja halogeniranih ugljikovodika i SF_6 (2.F.); Sustavi za hlađenje i klimatiziranje (2.F.1.)

Novi podaci dobiveni su od MZOIP-a. Shodno tome, izvršena je rekalkulacija stvarnih i potencijalnih emisija iz Sustava za hlađenje i klimatiziranje za razdoblje 1995.-2009.

Uporaba otapala i ostalih proizvoda

Uporaba otapala i ostalih proizvoda (3.A.B.C.D.)
Podaci o aktivnostima za proračun emisije NMHOS-a za čitavo razdoblje 1990.-2009. usklađeni su s dokumentom 'Izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske za 2010. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP)'. Stoga je za ovo izvješće izvršena rekalkulacija emisija za razdoblje 1990.-2009.

Poljoprivreda

CH_4 emisije iz Crijevne fermentacije domaćih životinja (4.A.)

Emisije metana iz *Crijevne fermentacije* rekalkulirane su za razdoblje od 1995.-2009. Godine zbog:

1.Promjena u podacima o aktivnostima vezano uz populaciju ovaca (2009.)
2.Promjena u podacima o aktivnostima vezano uz populaciju konja (1995.-2000.)
3.Promjena u podacima o aktivnostima vezano uz populaciju mula/magaraca (2000.-2009.)
4.Promjena u podacima o aktivnostima vezano uz količinu proizvedenog mlijeka po kravi (2009.)

Gospodarenje stajskim gnojem (4.B.)

Emisije metana iz *Crijevne fermentacije* rekalkulirane su za razdoblje od 1995.-2009. Godine zbog:

1.Promjena u podacima o aktivnostima vezano uz populaciju ovaca (2009.)
2.Promjena u podacima o aktivnostima vezano uz populaciju konja (1995.-2000.)
3.Promjena u podacima o aktivnostima vezano uz populaciju mula/magaraca (2000.-2009.)

Rekalkulacije N_2O emisija iz *Gospodarenja stajskim gnojem* provedene su za razdoblje od 1995.-2009. uslijed promjene podataka o populaciji životnija.

Poljoprivredna tla (4.D.)

Direktne emisije iz Poljoprivrednih tala

Emisije didušikovog oksida uslijed primjene mulja prvi su put prikazane u ovogodišnjem izvješću. Prikupljeno je dovoljno podataka za razdoblje od 2005. do 2010. godine, dok za razodblje 1990.-2004. podaci nisu dostupni. Za proračun emisije korištena je jednadžba 4.20 iz *IPCC GPG 2000.*

LULUCF

Od *Addendum to NIR 2010*, provedene su određene rekalkulacije vezane uz *Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište* temeljene na prikupljenim detaljnijim podacima koji su omogućili daljnju podjelu (npr. državne šume podijeljene su na državne šume kojima gospodare Hrvatske šume i državne šume kojima gospodare ostali pravni subjekti) i time daljnje raščlanjivanje proračuna emisije/odliva. Novi podaci prikupljeni su specifično za ostale državne i privatne šume direktno iz ŠGOP 2006.-2015. Dotični podaci se smatraju pouzdanijim time predstavljajući poboljšanje proračuna.

Otpad

Odlaganje krutog komunalnog otpada (6.A.)

Dostavljeni su novi podaci o ukupnoj godišnjoj količini krutog komunalnog otpada odloženog na odlagališta u 2009. godini. Sukladno tome, emisije CH_4 (s pripadajućim korekcijskim faktorom metana) rekalkulirane su za 2009. godinu.

10.1.1.2. Konzistentnost sa smjernicama dobre prakse

Energetika

Proizvodnja električne energije i topline (1.A.1.a.)

Do određenih nedoslijednosti u podacima došlo je zbog upotebe dvaju različitih pristupa izračunu emisija (izračun prema podacima na razini postrojenja (bottom up) za velike točkaste izvore i pristup "odozgo prema dolje" (top-down) za ostatak sektora). U svrhu usklađivanja ovih dvaju pristupa izvršene su rekalkulacije u ovom sektoru. Potrošnja goriva u kogeneracijskim elektranama i termoelektranama (druga razina proračuna) uspoređena je s istim podsektorom u nacionalnoj energetskoj bilanci. Razlika u ovim vrijednostima pridodana je potrošnji u toplanama. Na ovaj je način ukupna potrošnja u ovom sektoru izjednačena s ukupnom potrošnjom u nacionalnoj energetskoj bilanci. Ovim je pristupom sprječena mogućnost pogreške uzrokovane dvostrukim zbrajanjem ili nepribrajanjem pojedinih vrijednosti. Rekalkulacija je provedena za čitavo razdoblje (1990.-2009.).

10.1.1.3.Metodologija

Energetika

Cestovni promet (CRF 1AA3B)

Rekalkulacija emisija stakleničkih plinova iz cestovnog prometa provedena je za razdoblje od 1990. – 2009. godine. Razlog rekalkulacije je korištenje nove verzije programa za proračun emisija onečišćujućih tvari iz cestovnog prometa, COPERT 4 ver 9.0. Korištenje novih verzija je preporuka europske Komisije budući one donose poboljšanje proračuna, ali i otklanjaju postojeće greške u programskom paketu. Kao rezultat uvođenja novije verzije, došlo je do promjene u emisijama teških metala zbog ažuriranih faktora emisije za teške metala, „bug" su popravljeni (ispravljen CH_4, N_2O i NH_3 proračun emisija za „toplo / hladno"), povećanje potrošnje goriva zbog korištenja klima uređaja koji su sada ugrađeni u gotovo 95% svih novih osobnih vozila, NO_2/NOx omjeri su završene za neke tehnologije vozila za koje nisu bile dostupne vrijednosti u starijim COPERT 4 verzijama, zadani O:C, H:C omjeri za biodizel su promijeni kako slijedi na 0,11 i 1,94, uz pretpostavku da tipična molekula estera biodizela sadrži 18 C atoma, 2 O atoma i jednu dvostruku vezu.

Poljoprivreda

Poljoprivredna tla (4.D.)

Direktne emisije iz Poljoprivrednih tala

Tijekom pregleda hrvatskog inventara stakleničkih plinova 2011., ERT je ustanovio da su FAO podaci o mineralnim gnojivima za razdoblje od 2002. do 2009. godine viši od podataka korištenih za izračun N_2O emisije iz kategorije mineralnih gnojiva. Za ovogodišnji izračun prikupljeni su detaljniji podaci i provedena je rekalkulacija N_2O emisija iz kategorije mineralnih gnojiva za razdoblje 2006.-2009.

Rekalkuacije N_2O emisija iz gnojiva životinjskog porijekla provedene su zbog promjena u broju životinja. Dobiveni su novi i osvježeni podaci za broj ovaca (DZS, 2009), konja (Hrvastki centar za konjogojstvo, 1995., 1997.-2009. interpolacija 1996.) te magaraca/mula (Hrvastki centar za konjogojstvo, 2000.-2009.).

U pogledu N_2O emisija iz biološke fiksacije dušika te ostataka usjeva, tijekom pregleda hrvatskog inventara stakleničkih plinova 2011. ERT je ustanovio da Hrvatska nije koristila slijedeće usjeve prilikom izračuna emisija: kupus, češnjak, raž, sirak i lubenice. U odgovoru Hrvatske je odlučila koristiti postojeće FAOSTAT podatke i revidirala procjenu N_2O emisija iz kategorije ostatka usjeva za razdoblje 1990.-2009. Za ovogodišnji inventor provedena je ponovna rekalkulacija cijelog razdoblja 1990.-2009. Budući da su prikupljeni novi i osvježeni podaci za kupus i ostale krstašice, raž, češnjak, luk, lubenice (DZS, 1990.-2009.), sirak (DZS, 1990.-1997.; FAOSTAT, 1998.-2009.), leću (FAOSTAT, 1998.-2000.; 2002.-2005.), grahoricu (FAOSTAT, 1996.-1998.; 2002.-2005.; 2008.) i stočni rašak, suhi (FAOSTAT, 1996.-1998.; 2000.; 2005.).

LULUCF

Zbog promjene metodologije vezane uz podkategoriju zemljišta Zemljište pretvoreno u naselja, provedene su rekalkulacije za čitavo razdoblje od 1990. -2009. godine. Prethodno je korištena jednadžba 3.2.5 umjesto 3.2.7.

10.1.2. ISPRAVLJANJE POGREŠAKA

U ovom poglavlju dane su ispravke koje se odnose na pogreške učinjene prilikom pisanja kao i korištenja određenih podataka o aktivnosti ili faktora emisije.

Energetika

Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarstvo (1.A.4.c)

U 2008. godini bila je unesena kriva vrijednost za donju ogrjevnu vrijednost. U ovom izvješću greška je ispravljena i napravljena je rekalkulacija.

Industrijski procesi

Potrošnja halogeniranih ugljikovodika i SF_6 (2.F.); Sustavi za hlađenje i klimatiziranje (2.F.1.)

Uočena je pogreška u izračunu potencijalnih emisija plina HFC-125 za 2004. godinu te plina HFC-143a za 1998. godinu koje su ispravljene u ovom izvješću.

Potrošnja halogeniranih ugljikovodika i SF_6 (2.F.); Ostala potrošnja halogeniranih ugljikovodika (HFC) i SF_6 (2.F.2. Potiskivanje pjena, 2.F.3. Sustavi i aparati za gašenje požara, 2.F.4. Aerosoli/Inhalatori, 2.F.8. Elektro oprema)

Ispravljena je pogreška u unosu podataka u prošlom izvješću koji se odnose na potencijalne emisije plina HFC-227a iz Sustava i aparata za gašenje požara u 2007. i 2008. godini.

Uočena je pogreška u izračunu stvarih emisija SF_6 za 2008. g. koja je ispravljena u ovom izvješću.

Poljoprivreda

Poljoprivredna tla (4.D.)

Direktne emisije iz Poljoprivrednih tala

Za vrijednost *životinjski otpad kg N/god* uočena je pogreška u prošlogodišnjem inventaru za razdoblje 1990.-1993., koja međutim nije utjecala na izračun emisija za navedeno razdoblje. Ovo je ispravljeno u ovogodišnjem inventaru.

10.2. UTJECAJ REKALKULACIJA NA EMISIJE, UKLJUČUJUĆI KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJA

Ovo poglavlje prikazuje emisije prema trendu i godini uključujući konzistentnost emisija za cijelo razdoblje.

Tablica 10.2-1 prikazuje razlike u emisijama prošlogodišnjeg izvješća (NIR 2011) i ovogodišnjeg izvješća (NIR 2012) o inventaru stakleničkih plinova.

Tablica 10.2-1: Razlika između NIR-a 2011 i NIR-a 2012, za razdoblje 1990.-2009., uzrokovane rekalkulacijama emisija

Plin		1990.	1991.	1992.	1993.	1994.	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.
CO_2 (Gg) uključ. LULUCF	NIR 2011	16,2	10,3	9,7	10,1	9,4	10,1	11,1	11,9	12,6	13,3
	NIR 2012	16,3	10,5	9,7	10,4	9,6	10,2	11,2	12,2	12,9	13,4
	Razlika %	***1,1***	***1,5***	***0,5***	***3,0***	***1,8***	***0,7***	***1,5***	***2,0***	***2,5***	***1,2***
CO_2 (Gg) isključ. LULUCF	NIR 2011	23,1	17,2	16,5	17,0	16,3	17,0	17,5	18,6	19,4	20,3
	NIR 2012	23,1	17,1	16,5	17,0	16,3	17,0	17,6	18,7	19,5	20,4
	Razlika %	***0,0***	***-0,1***	***0,1***	***0,1***	***0,0***	***0,3***	***0,5***	***0,5***	***0,1***	***0,4***
CH_4 (CO_2-eq Gg)	NIR 2011	3461	3205	2893	3009	2704	2876	2833	2819	2607	2619
	NIR 2012	3462	3205	2893	3010	2704	2869	2827	2814	2603	2617
	Razlika %	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***-0,2***	***-0,2***	***-0,2***	***-0,1***	***-0,1***
N_2O (CO_2-eq Gg)	NIR 2011	3943	3759	3652	3117	3180	3058	3033	3321	2884	3175
	NIR 2012	3946	3762	3654	3125	3190	3054	3053	3345	2883	3217
	Razlika %	***0,1***	***0,1***	***0,1***	***0,3***	***0,3***	***-0,1***	***0,6***	***0,7***	***-0,1***	***1,3***
HFC (CO_2-eq Gg)	NIR 2011	NO	NO	NO	NO	NO	49,2	68,1	90,9	118,2	142,6
	NIR 2012	NO	NO	NO	NO	NO	49,2	68,1	90,9	118,2	142,6
	Razlika %	NO	NO	NO	NO	NO	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***
PFC (CO_2-eq Gg)	NIR 2011	936,6	642,4	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	NIR 2012	936,6	642,4	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	Razlika %	***0,0***	***0,0***	***NO***	***NO***	***NO***	***NO***	***NO***	***NO***	***NO***	***NO***
SF_6 (CO_2-eq Gg)	NIR 2011	11,0	10,8	10,9	11,0	11,2	11,7	12,1	12,0	12,6	12,6
	NIR 2012	11,0	10,8	10,9	11,0	11,2	11,7	12,1	12,0	12,6	12,6
	Razlika %	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***
Ukupno (Gg CO_2-eq) uključ.LULUCF	NIR 2011	24,5	17,9	16,2	16,3	15,3	16,1	17,0	18,2	18,2	19,2
	NIR 2012	25,8	19,2	16,6	18,8	16,5	16,3	17,9	19,5	20,6	19,5
	Razlika %	***5,5***	***7,3***	***2,0***	***15,6***	***7,8***	***1,4***	***5,2***	***7,5***	***12,9***	***1,7***
Ukupno (Gg CO_2-eq) isklj.LULUCF	NIR 2011	31,4	24,8	23,1	23,1	22,2	23,0	23,5	24,9	25,1	26,2
	NIR 2012	31,4	24,7	23,1	23,1	22,2	23,0	23,6	25,0	25,1	26,4
	Razlika %	***0,0***	***-0,1***	***0,1***	***0,1***	***0,1***	***0,2***	***0,4***	***0,4***	***0,1***	***0,5***

Tablica 10.2-1: Razlika između NIR-a 2011 i NIR-a 2012, za razdoblje 1990.-2009., uzrokovane rekalkulacijama emisija, nastavak

Plin		2000.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.
CO_2 (Gg) uključ. LULUCF	NIR 2011	12,7	13,5	14,3	15,6	15,0	15,3	15,3	16,3	15,0
	NIR 2012	13,4	13,8	14,7	16,1	15,4	15,6	15,7	16,7	15,0
	Razlika %	***5,4***	***2,5***	***2,3***	***3,1***	***2,4***	***1,9***	***2,5***	***2,0***	***-0,2***
CO_2 (Gg) isključ. LULUCF	NIR 2011	19,9	20,9	21,9	23,4	23,0	23,4	23,5	24,8	23,6
	NIR 2012	19,9	20,9	21,9	23,4	23,0	23,3	23,6	24,9	23,7
	Razlika %	***0,1***	***0,1***	***0,2***	***0,0***	***0,2***	***-0,1***	***0,3***	***0,1***	***0,1***
CH_4 (CO_2-eq Gg)	NIR 2011	2679	2851	2863	3128	3156	3070	3360	3479	3446
	NIR 2012	2677	2850	2863	3128	3157	3069	3362	3479	3447
	Razlika %	***-0,1***	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***
N_2O (CO_2-eq Gg)	NIR 2011	3238	3339	3263	3107	3482	3487	3417	3475	3453
	NIR 2012	3285	3338	3263	3107	3483	3485	3418	3635	3505
	Razlika %	***1,4***	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***4,6***	***1,5***
HFC (CO_2-eq Gg)	NIR 2011	170,7	193,5	225,1	263,0	300,0	333,6	364,9	405,0	423,4
	NIR 2012	170,7	193,5	225,1	263,0	300,0	333,6	364,9	405,0	423,4
	Razlika %	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***
PFC (CO_2-eq Gg)	NIR 2011	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	NIR 2012	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	Razlika %	***NO***	***NO***	***NO***	***NO***	***NO***	***NO***	***NO***	***NO***	***NO***
SF_6 (CO_2-eq Gg)	NIR 2011	12,2	12,3	12,6	12,9	13,2	13,7	13,6	13,7	13,7
	NIR 2012	12,2	12,3	12,6	12,9	13,2	13,7	13,6	13,7	13,7
	Razlika %	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***
Ukupno (Gg CO_2-eq) uključ.LULUCF	NIR 2011	18,8	19,9	20,7	22,1	22,0	22,2	22,4	23,7	22,3
	NIR 2012	24,2	21,2	21,5	24,9	22,4	22,6	23,0	24,7	22,7
	Razlika %	***28,7***	***6,5***	***3,9***	***12,3***	***2,1***	***1,8***	***2,3***	***4,0***	***1,7***
Ukupno (Gg CO_2-eq) isklj.LULUCF	NIR 2011	26,0	27,3	28,3	29,9	29,9	30,3	30,7	32,2	31,0
	NIR 2012	26,1	27,3	28,3	29,9	30,0	30,2	30,7	32,4	31,0
	Razlika %	***0,2***	***0,1***	***0,2***	***0,0***	***0,1***	***-0,1***	***0,2***	***0,6***	***0,3***

Tablica 10.2-1: Razlika između NIR-a 2011 i NIR-a 2012, za razdoblje 1990.-2009., uzrokovane rekalkulacijama emisija, nastavak

Source		2009
CO_2 (Gg) uključ. LULUCF	NIR 2011	13,0
	NIR 2012	13,6
	Razlika %	***4,0***
CO_2 (Gg) isključ. LULUCF	NIR 2011	21,8
	NIR 2012	21,9
	Razlika %	***0,6***
CH_4 (CO_2-eq Gg)	NIR 2011	3463
	NIR 2012	3466
	Razlika %	***0,1***
N_2O (CO_2-eq Gg)	NIR 2011	3206
	NIR 2012	3257
	Razlika %	***1,6***
HFC (CO_2-eq Gg)	NIR 2011	428,7
	NIR 2012	428,7
	Razlika %	***0,0***
PFC (CO_2-eq Gg)	NIR 2011	0,2
	NIR 2012	0,2
	Razlika %	***NO***
SF_6 (CO_2-eq Gg)	NIR 2011	14,1
	NIR 2012	14,1
	Razlika %	***0,0***
Ukupno (Gg CO_2-eq) uključ.LULUCF	NIR 2011	20,2
	NIR 2012	20,9
	Razlika %	***3,8***
Ukupno (Gg CO_2-eq) isklj.LULUCF	NIR 2011	28,9
	NIR 2012	29,1
	Razlika %	***0,7***

U Tablici 10.2-2 prikazane su razlike u trendu emisija stakleničkih plinova za razdoblje 1990.-2009. u usporedbi s prethodnim izvješćem. Trend ukupnih nacionalnih emisija se smanjio za 3,69 %, uključujući sektor Korištenje zemljišta, promjene korištenja zemljišta i šumarstvo (LULUCF) i za 0,88% ne uključujući sektor Korištenje zemljišta, promjene korištenja zemljišta i šumarstvo (LULUCF), uspoređujući NIR 2010 i NIR 2011. Najveće promjene u trendu emisija odnose se na CO_2, N_2O i ukupni CO_2-eq, kao što je definirano u Tablici 10.2-2.

Table 10.2-2: Razlike u trendu emisija za razdoblje 1990.-2009. između NIR-a 2011 i NIR-a 2012

Plin	Trend (apsolutno)		
CO_2-eq (Gg)	NIR 2011	NIR 2012	*Razlika*
Emisija CO_2 uključujući LULUCF	-863,98	-664,83	-199,15
Emisija CO_2 isključujući LULUCF	417,86	476,61	-58,75
CH_4	-100,51	-100,12	-0,39
N_2O	-525,54	-527,85	2,31
HFC	364,88	0,00	364,88
PFC	0,00	0,00	0,00
SF_6	0,00	2,68	-2,68
Ukupno (uključujući LULUCF)	**-2059,05**	**-2871,41**	**812,35**
Ukupno (isključujući LULUCF)	**-777,20**	**-720,36**	**-56,83**

Table 10.2-2: Razlike u trendu emisija za razdoblje 1990.-2009. između NIR-a 2011 i NIR-a 2012, nastavak

Plin	Trend (postotak)		
CO_2-eq (Gg)	NIR 2010	NIR 2011	*Razlika*
Emisija CO_2 uključujući LULUCF	-19,27	-21,93	2,66
Emisija CO_2 isključujući LULUCF	-5,78	-8,29	2,51
CH_4	0,05	3,69	-3,64
N_2O	-18,68	-15,13	-3,55
HFC	100,00	100,00	0,00
PFC	-99,98	-100,00	0,02
SF_6	28,82	28,73	0,09
Ukupno (uključujući LULUCF)	**-17,76**	**-21,45**	**3,69**
Ukupno (isključujući LULUCF)	**-8,19**	**-9,06**	**0,88**

10.3. PLANIRANA POBOLJŠANJA INVENTARA

Okvir za razvoj inventara stakleničkih plinova Republike Hrvatske osmišljen je prilikom izrade Prvog nacionalnog izvješća prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC) 2001. godine. Okvir je izrađen na osnovu iskustva stečenih prilikom uspostavljanja sustava nacionalnog izvješćivanja i razmjene podataka kroz EEA/ETC-ACC sustav te izvješćivanja prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP). Do sada je Republika Hrvatska izradila Nacionalni inventar emisija u 2003. godini za razdoblje 1995.-2001., u 2004. godini za razdoblje 1990.-2002., u 2005. godini za razdoblje 1990.-2003., u 2006. godini za razdoblje 1990.-2004., u 2007. godini za razdoblje 1990.-2005., u 2008. godini za razdoblje 1990.-2006. izvješće i ponovni prijavak izvješća, u 2009. godini za razdoblje 1990-2007., u 2010. godini za razdoblje 1990.-2008., u 2011. godini za razdoblje 1990.-2009. te posljednje izvješće u maju 2012. godine.

Republika Hrvatska je unaprijedila sustav izrade inventara emisija stakleničkih plinova koji zahtijeva kontinuirano poboljšanje ključnih elemenata. Za ostvarivanje ovog zahtjeva Hrvatska je, također, izradila nacrt Strategije za unapređivanje inventara stakleničkih plinova[21]. Cilj ovog strateškog dokumenta je da prepozna nedostatke postojećeg inventara te da definira realne kratkoročne i dugoročne ciljeve za uspostavu efikasnog sustava za izradu inventara. Time će omogućiti pravovremeno, točno, transparentno i dosljedno izvješćivanje, uzimajući u obzir nacionalne okolnosti, resurse te dostupne informacije.

U strategiji je izneseno nekoliko prioriteta za unapređivanje sustava izrade inventara stakleničkih plinova:

- Izrada Uredbe o praćenju emisija stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj koja je stupila na snagu u siječnju 2007. godine. U 2008. godini izrađen je prvi inventar u skladu s navedenom Uredbom. Uredba bi trebala unaprijediti postojeći sustav prikupljanja podataka te izvješćivanja u skladu s zahtjevima Kyotskog protokola i EU regulativom (Odluka 280/2004/EC) te definirati obveze institucija i Ovlaštenika za izradu inventara;
- Uspostava nacionalne skupine odgovorne za ocjenu i unapređenje inventara;
- Uspostava nacionalnog referentnog centra za zrak i klimatske promjene;
- Osiguravanje efikasnosti sustava izrade inventara, uključujući i uspostavu sustava kontrole i osiguranja kvalitete;
- Informiranost dionika o značaju i prednostima učinkovitog sustava izrade inventara;
- Unapređivanje sustava prikupljanja podataka, faktora emisije i cjelokupnog proračuna za ključne izvore emisije, na temelju dugoročnog programa za pripremu inventara;
- Povećavanje financijskih, tehničkih i ljudskih resursa za izradu inventara na temelju dugoročnog programa za pripremu inventara.

[21] Strategija za unapređivanje Nacionalnog inventara emisija stakleničkih plinova izrađena je u sklopu UNDP/GEF-ovog projekta *Capacity Building for Improving the Quality of GHG Inventories (Europe and CIS Region).*

U nastavku su prikazani ciljevi za pojedine sektore:

ENERGETIKA

Izgaranje goriva

U svrhu poboljšanja inventara emisija stakleničkih plinova, podaci koji nedostaju trebali bi biti skupljeni te bi trebalo poboljšati i kvalitetu postojećih podataka, faktora emisije i metoda proračuna. Preporučana je primjena nacionalnih faktora emisije te prikladnih detaljnijih metodologija proračuna. Kratkoročni i dugoročni ciljevi za poboljšanje inventara stakleničkih plinova su:

Kratkoročni ciljevi (<1 godine)
Korištenje izvoru specifičnih QA/QC procedura poboljšalo bi kvalitetu inventara stakleničkih plinova u sektoru Energetika.

Dugoročni ciljevi (>1 godine)
U tijeku je projekt na nacionalnoj razini (Razvoj softvera za prikupljanje podataka o energiji putem web-a), koji će pridonijeti poboljšanju sakupljanja podatka.

Preporučeno je da se za ključne izvore emisije prijeđe sa prve razine proračuna na drugu ili treću razinu proračuna. Prioritet bi trebali biti ključni izvori za koje je emisija izračunata sa najvećom nesigurnošću, ako su podaci o aktivnostima dostupni za cijelo promatrano razdoblje, a naročito za početne godine. Slijedom toga, implementaciju detaljnije metodologije proračuna (druga i treća razina proračuna) za ključne izvore emisija, za cijelo razdoblje, biti će teško provesti.

Uz to, preporučeno je korištenje nacionalnih faktora emisije u što većoj mjeri, koji bi bili preuzeti iz Registra onečišćavanja okoliša (pristup 'odozdo prema gore', eng. *bottom up*).

Fugitivne emisije iz goriva

Za proračun fugitivnih emisija iz aktivnosti vezanih za naftu, naftne derivate i prirodni plin preporuča se točan, izvoru specifičan pristup (treća razina proračuna). Međutim, potrebna su dodatna tehnička i financijska sredstva za uvođenje treće razine proračuna. Kao prvi korak u primjeni izvoru specifičnog načina proračuna održana je radionica vezana za određivanje fugitivne emisije nafte, naftnih derivata i prirodnog plina. Cilj radionice bio je identificirati podatke potrebne za poboljšanje proračuna fugitivne emisije.

INDUSTRIJSKI PROCESI I UPORABA OTAPALA I OSTALIH PROIZVODA

Kratkoročni ciljevi (<1 godine)

Nesigurnost procjene uvjetovana je, najvećim dijelom, korištenjem preporučenih (*default*) faktora emisije. Na temalju dobro dokumentiranih podataka potrebno je procijeniti nacionalne faktore emisije gdje je to moguće, u cilju povećanja točnosti proračuna emisija. Korištenje nacionalnih faktora emisije u sektorima Industrijski procesi i Uporaba otapala i ostalih proizvoda je kratkoročni cilj za povećanje točnosti proračuna. Statistički podaci za pojedine aktivnosti nedostupni su za cijelo razdoblje proračuna. Nedostupne podatke potrebno je procijeniti direktnim anketiranjem i usporedbom s ostalim relevantnim podacima.

Korištenjem QA/QC procedura potrebno je poboljšati kvalitetu inventara u Industrijskim procesima.

U svrhu točnog izračuna stvarne emisije iz potrošnje halogeniranih ugljikovodika i SF_6 potrebno je istražiti i prikupiti podatke o aktivnostima. Jednako tako, potrebno je istražiti podatke za izračun potencijalne emisije. Ministarstvo zaštite okoliša i prirode organiziralo je radionicu, sa ciljem poboljšanja podataka o aktivnostima. Ministarstvo je uključeno u neke projekte koji se odnose na korištenje HFC plinova, a očekuje se da će neki projekti biti usmjereni i na SF_6.

Dugoročni ciljevi (>1 godine)

Hrvatska razmatra širu primjenu izvoru specifičnih procedura, preko sistematskog pregleda podataka dobivenih iz postrojenja sa podacima iz statistike te ostalih izvora podataka kao što je Registar onečišćenja okoliša (ROO) i nacionalna energetska bilanca.

Istraživanje konverzijskog faktora C/NMVOC, koji se koristi za izračun emisije CO_2 iz Uporabe otapala i ostalih proizvoda, potrebno je provesti u cilju točnijeg izračuna CO_2 emisije.

POLJOPRIVREDA

Dostupnost podataka o podacima o aktivnostima još uvijek je najveći problem za određene ključne kategorije unutra ovog sektora. Planirano poboljšanje je primjena Tier 2 metode za proračun emisija iz gospodarenja stajskim gnojem.

KORIŠTENJE ZEMLJIŠTA, PROMJENE U KORIŠTENJU ZEMLJIŠTA I ŠUMARSTVO

Dostupnost detaljnijih podataka o aktivnostima još uvijek predstavlja najveću poteškoću u ovom sektoru, a primjena viših Tier metodologija bit će ubuduće moguća nakon što se provedu detaljna istraživanja i prilagodbe metoda u prikupljanju podataka. Izgradnja baze podataka o korištenju zemljišta potrebna za izradu inventara stakleničkih plinova s ciljem prikupljanja kvalitetnijih podataka i uspostave cjelovitog inventara za sektor Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo predstavlja vrlo važan zadatak.

OTPAD

Kratkoročni ciljevi (<1 godine)

U cilju poboljšanja proračuna i upotrebe *Tier 2* metodologije te potpunijih statističkih podataka, planira se provođenje sektorskih studija.

U svrhu podizanje kvalitete inventara emisije CH_4 potrebno je napraviti klasifikaciju odlagališta krutog komunalnog otpada u Hrvatskoj kakvu predlaže *IPCC* metodologija, čime bi se povećala točnost procijenjenog korekcijskog faktora metana.

Također je potrebno utvrditi jedinstvenu metodologiju za određivanje količine i sastava otpada. U svrhu poboljšanja prikupljanja podataka o aktivnostima odlaganja krutog komunalnog otpada, neophodno je poboljšati kvalitetu postojećih podataka sljedećim postupcima:

- opremanje većih odlagališta automatskim vagama za vozila otpada, zbog registracije dopremljenih količina otpada;
- utvrđivanje jedinstvene metodologije za određivanje sastava otpada;
- periodične analize sastava otpada na velikim odlagalištima prema jedinstvenoj metodologiji;
- dopuna Registra onečišćavanja okoliša podacima o komunalnom i sličnom otpadu – količine, vrste i sastav otpada.

Dugoročni ciljevi (>1 godine)

Poboljšanje statistike o otpadu te izrada studija povezanih s Odlaganjem krutog komunalnog otpada, s ciljem unaprjeđenja proračuna (*Tier 2* metodologija).

Poboljšanja proračuna emisije iz Otpadnih voda kućanstava i uslužnog sektora odnose se prvenstveno na uspostavu jedinstvenog Informacijskog sustava voda u svrhu planiranja i praćenja razvitka svih sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.

Poboljšanje proračuna u Spaljivanju otpada odnosi se prvenstveno na prikupljanje točnijih i kompletnijih podataka za proračun emisije CO_2 iz spaljivanja opasnog i bolničkog otpada.

2. DIO: DODATNI ZAHTJEVI PREMA ČLANKU 7, STAVKU 1 KYOTSKOG PROTOKOLA

11. KP-LULUCF

11.1. OPĆENITE INFORMACIJE

Po uspostavi Nacionalnog sustava sukladno Odluci 19/CMP.1, Ministarstvo zaštite okoliša i prirode (MZOIP) poduzima različite aktivnosti s ciljem uspostava proceduralnih postavki nužnih za usmjeren protok podataka potrebnih za izvještavanje i obračun LULUCF aktivnosti prema člancima 3.3 i 3.4 Kyotskog protokola. Ovo uključuje razvoj Plana za provedbu članka 3.4 Kyotskog protokola, korištenje kratkoročne tehničke pomoći Europske komisije i uključivanje svih relevantnih strana u ova pitanja na redovitoj bazi.

Ovogodišnja izrada izviješća slijedi ranije dogovoren postupak između Ministarstva zaštite okoliša i prirode i Ministarstva poljoprivrede kojom je određeno da se izrada inventara u sektoru LULUCF-a bazira na podatcima iz planova gospodarenja šumama. S obzirom da rezultati provedene nacionalne inventure šumskih resursa još uvijek nemaju službeni status ovi podatci nisu mogli biti korišteni za potrebe ovog izviješća.

Izvještavanje prema UNFCCC-u i KP-u je u potpunosti usklađeno (vidi Tablicu 11.1-1); stoga je u proračunu emisija/odliva korištena ista podjela podataka. Dakle, sve navedeno za UNFCCC vrijedi i za KP (definicije, metodologija itd.). Pitanje pretvorbe kategorije ostalog zemljišta u šumsko zemljište tek treba biti istraženo u RH s obzirom da isto u ovom slučaju predstavlja aktivnost pošumljavanja prema važećim definicijama KP-a. Iz tog razloga emisije/odlivi za ovu kategoriju još nisu procijenjeni.

Tablica 11.1-1: Odnos između KP activnosti i UNFCCC kategorijama zemljišta o kojima se izvještava

UNFCCC			KP	
Kategorija zemljišta	**Podkategorije**		**Članak**	**Aktivnosti**
Šumsko zemljište	*Zemljište pretvoreno u šumsko zemljište*	*Travnjaci pretvoreni u šumsko zemljište* *Ostalo zemljište pretvoreno u šumsko zemljište*	3.3	Pošumljavanje
Naselja	*Zemljište pretvoreno u naselja*	*Šumsko zemljište pretvoreno u naselja*		Prenamjena

11.1.1.DEFINICIJA ŠUME I BILO KOJEG DRUGOG KRITERIJA

Definicija šume:

Šuma je područje koje obuhvaća više od 0,1 hektara s drvećem višim od 2 metra te sklopom krošnji većim od 10 posto, ili drvećem koje može dosegnuti ove granične vrijednosti *in situ* (Tablica 11.1-2).

Tablica 11.1-2: Granične vrijednosti za definiranje šume

Veličina	Raspon	Odabrana vrijednost
Minimalna površina	0,05 - 1 ha	0,1 ha
Minimalni sklop krošanja	10 - 30 %	10 %
Minimalna visina stabla	2 - 5 m	2 m

Na temelju odabranih vrijednosti za KP izvještavanje, šuma uključuje sljedeće uzgojne oblike: sjemenjače, plantaže, kulture šuma, panjače, makiju i šikare. **Međutim, važno je naglasiti** da set podataka potreban za proračun emisija/odliva nije u potpunosti dostupan za makiju i šikare jer se neke veličine (npr. drvna zaliha) ne mjere u okviru nacionalnog sustava. Stoga su, za sada, ova područja isključena i šuma se sastoji od sljedećeg (vidi također podpoglavlja 7.2.3 i 7.2.2.1.):

- sjemenjače
- kulture šuma
- plantaže
- panjače

Temeljem *Zakona*, šumom se smatraju i: šumski rasadnici i sjemenske plantaže koje su sastavni dio šume, šumska infrastruktura, protupožarni prosjeci te ostala manja otvorena područja unutar šume, šume u zaštićenim područjima prema posebnom propisu, šume od posebnoga ekološkoga, znanstvenoga, povijesnog ili duhovnog interesa, vjetrobrani i zaštitne zone – zaštitni pojasevi drveća površine veće od 10 ari i širine veće od 20 m.

Skupine šumskoga drveća na površini do 10 ari, šumski rasadnici i sjemenske plantaže koje nisu sastavni dio šume, vjetrobrani i zaštitne zone – zaštitni pojasevi drveća površine manje od 10 ari i širine manje od 20 m, drvoredi i parkovi u naseljenim mjestima ne smatraju se šumom.

11.1.2 ODABRANE AKTIVNOSTI IZ ČLANKA 3. STAVKA 4. KYOTSKOG PROTOKOLA

Hrvatska je odabrala izvještavati o Gospodarenju šumama (FM) kao aktivnosti u okviru članka 3.4 za obračun u prvom razdoblju obveze u skladu sa stavkom 6 Priloga Odluke 16/CMP.1. Dobici za ispunjenje dodijeljene kvote emisije (eng. *credits*) iz Gospodarenja šumama određeni su za prvo razdoblje obveze. Slijedom Odluke 22/CP.9, kapa je jednaka 0,265 Mt C (0,972 Mt CO_2) godišnje, ili 1,325 Mt C (4,858 Mt CO_2) za čitavo razdoblje obveze. Za 2010 godinu, kapa predstavlja oko 11% procijenjenog odliva kojim je rezultiralo gospodarenje šumama.

11.1.3 OPIS KAKO SU DEFINICIJE SVAKE OD AKTIVNOSTI IZ ČLANKA 3.3 TE SVAKE ODABRANE AKTIVNOSTI IZ ČLANKA 3.4 DOSLJEDNO PRIMIJENJIVANE TIJEKOM VREMENA

Vremenska dosljednost je postignuta jer su podaci prikupljeni za čitavo razdoblje od 1990- 2010 godine na temelju definicija prikazanih dalje u ovom podpoglavlju.
Primijenjene definicije su kako slijedi:

Pošumljavanje/Ponovno pošumljavanje

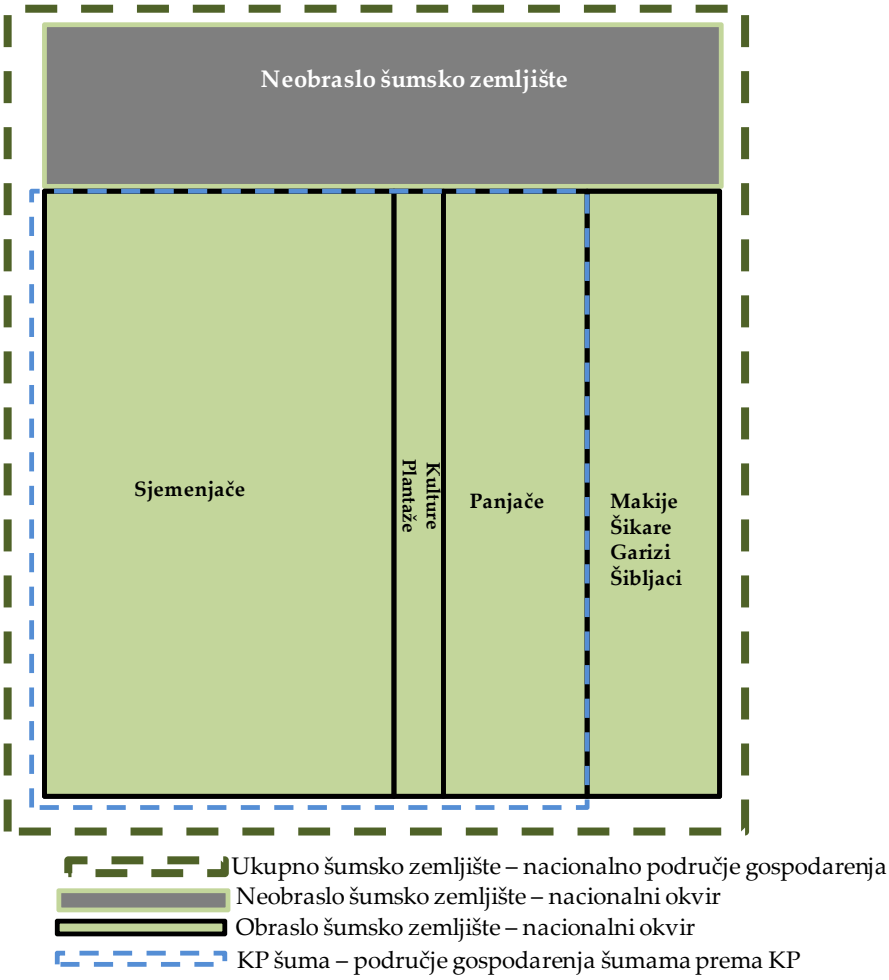
Pošumljavanje u nacionalnim okolnostima je aktivnost u okviru biološke obnove šuma i odnosi se na pošumljavanje neobraslog šumskog zemljišta te podizanje plantaža brzorastućih vrsta drveća. Biološka obnova šuma je dio ŠGOP-a te je time jasno da je potaknuta ljudskim djelovanjem. Ponovno pošumljavanje, kako je definirano Kyotom, ne postoji u Hrvatskoj zbog strogih pravnih odredbi.

Krčenje šuma

Prema *Zakonu o šumama* (NN 140/05, 82/06, 129/08, 80/10, 124/10), krčenje šuma dopušteno je radi promjene korištenja zemljišta ka drugoj kulturi te se mora provoditi u skladu s dokumentima prostornog planiranja. Stoga, da bi se neka aktivnost smatrala krčenjem, određena površina šuma mora biti isključena iz nacionalnog šumskogospodarskog područja što je strogo regulirano Zakonom (članci 35. i 51.). Temeljem potonjeg, promjena korištenja zemljišta iz kategorije šumskog zemljišta u druge kategorije zemljišta dopuštena je u vrlo ograničenim okolnostima (npr. za važne infrastrukturne projekt itd.). Nacionalna definicija u skladu je s KP definicijom.

Gospodarenje šumama

Na temelju Zakona o šumama (NN 140/05, 82/06, 129/08, 80/10, 124/10), nacionalna definicija gospodarenja šumama u skladu je s Kyoto definicijom FM-a. Prema nacionalnim kriterijima, obraslo i neobraslo šumsko zemljište čine jedno šumskogospodarsko područje kojim se održivo gospodari na temelju ŠGOP neovisno o vlasništvu, namjeni, uzgojnim oblicima itd. (vidi poglavlje 7.2.2.1). Stoga, područje Gospodarenja šumama u skladu s KP-om nije istovjetno području gospodarenja šumama u nacionalnom okviru jer se KP odnosi samo na dio šumskog zemljišta (onog obraslog) koji je u skladu s Kyoto definicijom šume (Tablica 11.1.-2). Dakle, područje gospodarenja šumama za izvještavanje prema KP-u odnosi se na površine sjemenjača, kultura, plantaža i panjača, isključujući u ovom trenutku makije i šikare zbog nedostupnosti cjelovitog seta podataka. Potonje je prikazano na Slici 11.1-1.



Slika 11.1-1: Gospodarenje šumama unutar KP i nacionalnog okvira

11.1.4 OPIS PREDNOSTI I/ILI HIJERARHIJE MEĐU AKTIVNOSTIMA IZ ČLANKA 3.4 TE KAKO JE POTONJE DOSLJEDNO PRIMIJENJIVANO PRI UTVRĐIVANJU KAKO JE ZEMLJIŠTE KLASIFICIRANO

Kako je Hrvatska odabrala samo *gospodarenje šumama* pod člankom 3.4, nema potrebe razvijati hijerarhiju između *gospodarenja šumama* i ostalih aktivnosti članka 3.4.

11.2 INFORMACIJE VEZANE UZ ZEMLJIŠTE

11.2.1 PROSTORNA JEDINICA ZA PROCJENU U SVRHU UTVRĐIVANJA PODRUČJA POD ČLANKOM 3.3

Prostorna jedinica za procjenu u svrhu utvrđivanja područja pod člankom 3.3 je 0,1 ha što je istovjetno minimalnoj površini šume.

11.2.2METODOLOGIJA KORIŠTENA ZA IZRADU MATRICA PROMJENE KORIŠTENJA ZEMLJIŠTA

Matrice aktivnosti prikazane su za 2010, 2009 i 2008 godinu (Tablice 11.2-1, 11.2-2, 11.2-3). Određene ispravke su napravljene u usporedbi s matricama prikazanim u prijašnjim *Izvješćima* Republike Hrvatske. Glavni razlog za ovo je činjenica da je za potrebe ovog izvješća po prvi puta Republika Hrvatska uspjela razviti matricu zemljišta koja odgovara ukupnoj kopnenoj površini Hrvatske. Matrica je razvijena dodajući i oduzimajući prenamijenjene površine u/iz pojedine kategorije zemljišta koristeći podatke iz različitih baza podataka u Hrvatskoj (npr. Hrvatskih šuma d.o.o., Državnog zavoda za statistiku, Corine Land Cover baze podataka i dr.). Detaljne informacije o pristupu korištenom za definiranje prenamijenjenih površina svih kategorija zemljišta IPCC-a prikazane su u poglavljima 7.2-7.7 ovog izvješća.

Podatci o šumama na godišnjoj razini, te posljedično i podatci o pošumljavanju i krčenju šuma dobiveni su iz baze podataka Hrvatskih šuma d.o.o. Temeljem Zakona o šumama, te Pravilnika o uređivanju šuma (NN 111/06, 141/08) radovi pošumljavanja moraju biti propisani planovima gospodarenja šumama. Podatci o krčenju šuma također su zaprimljeni iz službene baza podatka Hrvatskih šuma d.o.o. Prema odredbama *Zakona*, krčenje je strogo regulirano i dopušteno u strogo ograničenim uvjetima.

Podatci o ukupnoj površini šuma na godišnjoj razini kao i podatci o relativnom udjelu crnogoričnih i bjelogoričnih šuma, te šuma makija i šikara dobiveni su od HŠ-a temeljem planova gospodarenja šumama. Sustav upravljanja šumama organiziran je na način da je ukupna površina šuma RH podijeljena u 16 uprava šuma (organizacijska i prostorna raspodjela). Ovaj način organizacije uspostavljen je 1996 godine. Uprave šuma sastoje se od šumarija, trenutno njih 170 ukupno. Šumarija je osnovna organizacijska jedinica u šumarstvu u kojoj se izvode svi stručni i tehnički poslovi upravljanja šumom (vidi poglavlje 7.2.2).

U sklopu izvještajnog razdoblja zapaženo je povećanje površine šumskog zemljišta. Temeljem planova gospodarenja ukupna površina šumskog zemljišta je poznata. Također zbog strogih zakonskih odredbi, poznate su površine šumskog zemljišta pretvorene u naselja. Podatci o površinama travnjaka prenamijenjenim u šumsko zemljište su dostupni slijedom činjenice da se radovi pošumljavanja u Hrvatskoj provode isključivo na šumskim površinama koje su obuhvaćene planovima gospodarenja šumama (neobraslo proizvodno šumsko zemljište) koje prema definiciji IPCC GPG-a spada u kategoriju travnjaka. Istovremeno, kategorije zemljišta u kojima je zabilježeno smanjene površina tijekom izvještajnog razdoblja su kategorije travnjaka i ostalog zemljišta.

S obzirom da su poznati detaljni podatci o prenamjeni površina travnjaka u šumsko zemljište, te da preostalo zabilježeno smanjenje površina travnjaka nije bilo moguće biti obrazloženo povećanjem površina šumskog zemljišta radi prenamjene, zaključeno je da do povećanja površina šumskog zemljišta dolazi i zbog obrastanja površina ostalog zemljišta šumskom vegetacijom. Ovo može biti obrazloženo izostankom provedbe punog gospodarenja šumama u pojedinim upravama šuma tijekom ratnog razdoblja u Hrvatskoj. S obzirom da je rat aktivnost izazvana ljudskom djelatnošću, detaljnije istraživanje o prenamjeni kategorije ostalo zemljište u šumsko zemljište treba biti provedeno u RH prije nego što se ovako prenamijenjene površine prikažu i obračunaju u izvješću kao površine na kojima je izvršeno pošumljavanje.

Tablica 11.2-1*: Matrica aktivnosti za 2010. godinu, kha*

		Aktivnosti članka 3.3		Aktivnosti članka 3.4				Ostalo	**UKUPNO**
		A/R	D	FM	CM	GM	RV		
Aktivnosti članka 3.3	A/R	18,01	0,00						**18,01**
	D		7,93						**7,93**
Aktivnosti članka 3.4	FM		0,45	1.875,07					**1.875,52**
	CM	NA	NA		NA	NA	NA		**NA**
	GM	NA	NA		NA	NA	NA		**NA**
	RV	NA			NA	NA	NA		**NA**
Ostalo		1,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3.756,32	**3.757,94**
UKUPNO (kraj 2010.)		**19,63**	**8,38**	**1.875,07**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**3.756,32**	**5.659,40**

Tablica 11.2-2*: Matrica aktivnosti za 2009. godinu, kha*

		Aktivnosti članka 3.3		Aktivnosti članka 3.4				Ostalo	**UKUPNO**
		A/R	D	FM	CM	GM	RV		
Aktivnosti članka 3.3	A/R	17,49	0,00						**17,49**
	D		7,64						**7,64**
Aktivnosti članka 3.4	FM		0,29	1.874,86					**1.875.15**
	CM	NA	NA		NA	NA	NA		**NA**
	GM	NA	NA		NA	NA	NA		**NA**
	RV	NA			NA	NA	NA		**NA**
Ostalo		0,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3.758,60	**3.759,12**
UKUPNO (kraj 2009.)		**18,01**	**7,93**	**1.874,86**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**3.758,60**	**5.659,40**

Tablica 11.2-1*: Matrica aktivnosti za 2008. godinu, kha*

	Aktivnosti članka 3.3	Aktivnosti članka 3.4	Ostalo	**UKUPNO (početak**

		A/R	D	FM	CM	GM	RV		2008.)
Aktivnosti članka 3.3	A/R	17,08	0,00						**17,08**
	D		7,23						**7,23**
Aktivnosti članka 3.4	FM		0,41	1.874,13					**1.874,54**
	CM	NA	NA		NA	NA	NA		**NA**
	GM	NA	NA		NA	NA	NA		**NA**
	RV	NA			NA	NA	NA		**NA**
Ostalo		0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3.760,13	**3.760,54**
UKUPNO (kraj 2008.)		**17,49**	**7,64**	**1.874,13**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**3.760,13**	**5.659,40**

11.2.3KARTE I/ILI BAZE PODATAKA ZA IDENTIFICIRANJE GEOGRAFSKIH LOKACIJA, TE SUSTAV IDENTIFIKACIJSKIH KODOVA ZA GEOGRAFSKE LOKACIJE

Geografske jedinice korištene za izvještavanje temeljno su vezane uz vlasništvo (državne i privatne šume). Prilog ŠGOP-a 2006.-2015. sastavljen je od određenih tematskih karti među kojima je i karta vlasništva šuma. Karta je pripremljena povezujući digitalne prostorne podatke s HŠ bazom podataka, mjerila 1:100.000. Prema tome, vlasništvo je prostorno locirano (vidi Poglavlje 7.2.2). Također, shodno *Zakonu*, Pregledna karta šuma po glavnim vrstama drveća u mjerilu 1:300 000 čini sastavni dio Osnove područja RH.

11.3 INFORMACIJE O AKTIVNOSTIMA

Podaci korišteni u proračunu prikupljeni su iz ŠGOP-a. Isti su podijeljeni na temelju vlasništva (državno-Hrvatske šume, državno-ostali pravni subjekti, privatno) te tipu šume (bjelogorica, crnogorica) (Tablica 11.3-1). Unutar KP baze podataka, državne šume kojima gospodare „Hrvatske šume" prikazane su kao *State forests (CF)*, državne šume kojima gospodare ostali pravni subjekti kao *State forests (Other)* te privatne šume kao *Private forests*. Ova podjela podatka korištena je za prikaz zalihe ugljika u fitotvari. Podatci o zalihi ugljika u tlu prikazani su zbirno (na agregirani način), bez podjele po tipu vlasništva nad šumama.

Tablica 11.3-1: Podjela podataka o aktivnostima za 2008, 2009 i 2010. godinu

	Razina 1 - Vlasništvo	*Podrazina I*	Razina 2 – tip šume
HRVATSKA	Državne šume – Hrvatske šume	*UŠP Vinkovci*	bjelogorica
			crnogorica
		UŠP Osijek	bjelogorica
			crnogorica
		UŠP Našice	bjelogorica

			crnogorica
		UŠP Požega	bjelogorica
			crnogorica
		UŠP Bjelovar	bjelogorica
			crnogorica
		UŠP Koprivnica	bjelogorica
			crnogorica
		UŠP Zagreb	bjelogorica
			crnogorica
		UŠP Sisak	bjelogorica
			crnogorica
		UŠP Karlovac	bjelogorica
			crnogorica
		UŠP Ogulin	bjelogorica
			crnogorica
		UŠP Delnice	bjelogorica
			crnogorica
		UŠP Buzet	bjelogorica
			crnogorica
		UŠP Senj	bjelogorica
			crnogorica
		UŠP Gospić	bjelogorica
			crnogorica
		UŠP Split	bjelogorica
			crnogorica
		UŠP Nova Gradiška	bjelogorica
			crnogorica
	Državne šume – Ostali pravni subjekti	*Državne šume – Ostali pravni subjekti*	bjelogorica
			crnogorica
	Privatne šume	*Privatne šume*	bjelogorica
			crnogorica

11.3.1METODE ZA PROCJENU PROMJENE ZALIHE UGLJIKA TE EMISIJA I ODLIVA STAKLENIČKIH PLINOVA

11.3.1.1Opis korištene metodologije i temeljnih pretpostavki

1) ARD aktivnosti

Emisije i odlivi uslijed ARD aktivnosti računate su primjenom *Tier 1* metode za izračun priliva ugljika u fitotvari, te primjenom *Tier 2* za izračun gubitka ugljika u fitotvari, tlu i listincu (GPG 2003) uz podjelu podataka o aktivnostima na Razinu 1 i Razinu 2. Međutim, ovi podaci potrebni za prikaz u svezi državnih šuma kojima

gospodare druge pravne osobe nisu dostupni. Prostorno jasniji proračun na podrazini I također se nije mogao provesti niti za jedan tip vlasništva jer u ovom trenutku nisu dostupni svi potrebni podaci. Dobiveni podaci o aktivnostima odnose se samo na živuću biomasu i to kako slijedi:

- Za pošumljavanje – pošumljena površina
- Za krčenje –iskrčena površina i posječeni volumen

Vezano uz pošumljavanje, izvještava se samo o površinama na kojima se nije provodila sječa od početka razdoblja obveze te relevantnim emisijama/odlivima.

A)Fitotvar (Biomasa)

U svrhu određivanja promjena zalihe ugljika u fitotvari (biomasi) na pošumljenim površinama u Hrvatskoj, primijenjeni su postupci i korištene pretpostavke kako slijedi:

6Tijekom izvještajnog razdoblja pošumljavanje je vršeno samo crnogoričnim vrstama drveća

7Za prosječno godišnje povećanje prirasta korištena je vrijednost iz IPCC GPG-a 2003 za nadzemnu fitotvar koja se obnavlja prirodnim putem. Primijenjene su vrijednosti za crnogorične šume umjerenog područja prvog i drugog dobnog razreda. Vrijednost je ista za oba dobna razreda (3 t dm/ha godišnje)

8Upotrijebljena je srednja vrijednost prosječnog R/S faktora za crnogorične vrste (IPCC GPG 2003, vrijednost od 0.46)

9Korištena je vrijednost iz IPCC GPG-a 2003 za udio ugljika (0.5 tC/t dm)

Temeljem više navedenih faktora, utvrđeno je prosječno povećanje fitotvari u iznosu od 2.19 tC/ha godišnje. Ova konstantna vrijednost je upotrijebljena za sve pošumljene površine starosti do 20 godina i pomnožena sa ukupnom pošumljenom površinom prvog dobnog razreda. Procjene za drugi dobni razred (pošumljene površine nakon 1990 a koje su prešle u drugi dobni razred) su izvršene množenjem prosječne zalihe fitotvari drugog dobnog razreda sa površinom tog razreda.

Za potrebe izračuna gubitka zalihe ugljika u fitotvari zbog prenamjene travnjaka u šumsko zemljište, korištena je vrijednost od 4.3 t C/ha godišnje kao vrijednost utvrđena na nacionalnoj razini za zalihu ugljika u kategoriji travnjaka.

U svezi površina na kojima je izvršeno krčenje, gubitci zalihe ugljika živuće fitotvari po hektaru u godini krčenja su izračunati uporabom IPCC GPG 2003 vrijednosti kako slijedi:

- Užita drvna masa na iskrčenim površinama prema podatcima Hrvatskih šuma d.o.o
- Gustoća drva (0.588 t dm/m3 za bjelogorične i 0.400 t dm/m3 za crnogorične vrste prema IPCC GPG-u)
- Sadržaj ugljika u suhoj tvari (0.5 tC/t dm prema IPCC GPG-u)
- Faktor povećanja fitotvari (1.4 za bjelogoricu i 1.3 za crnogoricu prema IPCC GPG-u)

U svezi povećanja zalihe fitotvari na iskrčenim površinama, korištena je na nacionalnoj razini utvrđena vrijednost od 0.19tC/ha godišnje za kategoriju naselja imajući u vidu činjenicu da se krčenje šuma u Hrvatskoj dešava prvenstveno zbog prenamjene šumskog zemljišta u naselja. Opis primijenjenih metoda i korištenih pretpostavki dan je u pripadajućem poglavlju *Izvješć*a (Poglavlje 7.6.4.1).

B)Neživo (mrtvo) drvo

Neživo (mrtvo) drvo pojavljuje se samo u kategoriji šumskog zemljišta. Prema tome, ovo pohranište bi doprinosilo odlivu na pošumljenim površinama u slučaju izračuna te dostupnosti podataka. Na iskrčenim površinama, prema informacijama iz *Hrvatskih šuma d.o.o.* u podatke o ukupnom posječenom volumenu uključeni su i podatci o neživom (mrtvom) drvu. Posljedično, emisije/odlivi iz ovog pohraništa na iskrčenim površinama su uključene u emisije/odlive iz pohraništa fitotvari na iskrčenim površinama, a oznaka IE je korištena za potrebe izvješćivanja iz pohraništa neživog (mrtvog) drva.

C)Listinac

Ovdje je važno napomenuti da prema nacionalno provedenomn znanstvenom istraživanju o zalisi ugljika u tlu, u prikaz zalihe ugljika u tlu uključena je zaliha ugljika u listincu (humusni sloj). Shodno tome promjena zalihe ugljika u pohraništu listinca na pošumljenim i iskrčenim površinama uključena je u prikaz promjene zalihe ugljika u pohraništu tla, a oznaka IE korištena je za potrebe izvješćivanja o pohraništu listinca.

D)Tlo

Procjena promjene zalihe ugljika u tlu na pošumljenim i iskrčenim površinama izrađena je uporabom niže navedenih jednadžbi:

$$\Delta C_{LFMineral} = [(SOC_{ref} - SOC_{before\ ARD}) \times A_{ARD}]/T_{ARD}$$

gdje je:

$\Delta C_{LFMineral}$ = godišnja promjena zalihe ugljika u mineralnim tlima u godini inventara
SOC_{ref} = referentna zaliha ugljika
$SOC_{before\ ARD}$ = zaliha ugljika u tlu prijašnje kategorije zemljišta
T_{ARD} = trajanje prijelaza od $SOC_{before\ ARD}$ do SOC_{ref} (20 godina)
A_{ARD} = ukupna pošumljena (AR) ili iskrčena (D) površina nakon pretvorbe u prijelaznom razdoblju od 20 godina

Za potrebe procjene promjene zalihe ugljika u tlu korištene su vrijednosti o zalihi ugljika u tlu utvrđene temeljem nacionalno provedenog znanstvenog istraživanja. Prenamjena koja se dešava u slučaju RH odnosi se samo na prenamjenu kategorije travnjaka u šumsko zemljište sa slijedećim vrijednostima zalihe ugljika u tlu:

- Travnjaci: 108.5 tC/ha
- Šumsko zemljište: 111.2 tC/ha

Emisijski faktor iz pohraništa tla određen u ovom slučaju iznosi 0.14 tC/ha godišnje.

Za utvrđivanje promjene zalihe ugljika na iskrčenim površinama u pohraništu tla korištene su niže prikazane vrijednosti o zalihi ugljika u tlu za pojedinu kategoriju zemljišta, te je utvrđene emisijski faktor u iznosu od -5.37 tC/ha godišnje.

- Naselja: 3.8 tC/ha
- Šumsko zemljište: 111.2 tC/ha

Detaljan opis primijenjene metodologije i korištenih temeljnih pretpostavki dan je u Poglavlju 7.2.4. *Metodološka pitanja* i Poglavlju 7.6.4.1.1 *Šumsko zemljište prenamijenjeno u Naselja.*

2) Aktivnosti gospodarenja šumama (FM)

Emisije i odlivi iz FM-a računati su na temelju GPG 2003 i vezanih jednadžbi koje pokrivaju samo živuću fitotvar kao spremnik ugljika.
Čitav proračun i opis metodološkog pristupa prikazani su u poglavlju 7.2.4. *Metodologija proračuna emisije/odliva*.
Izračun odliva ugljika u sklopu izvješćivanja po zahtjevima Protokola iz Kyotoa iz aktivnosti gospodarenja šumama odnosi se na šume visokog uzgojnog oblika, panjače, kulture i plantaže. Trenutno izračun promjene zalihe ugljika u šumama makija i šikara nije napravljen zbog nedostatka svih potrebnih podataka. Ovdje treba naglasiti da u šumama makija i šikara nema sječe, te je radi toga shodno IPCC GPG-u pretpostavljeno da nema promjene u zalihi ugljika izazvane ljudskom djelatnošću.

Odliv CO_2 u 2008, 2009 i 2010. godini, podijeljeno prema vlasništvu, prikazan je u Tablici 11.3-2. U pogledu državnih i privatnih šuma, odlivi su se povećali zbog porasta prirasta.

Tablica 11.3-2: CO_2 odliv u državnim i privatnim šumama u 2008, 2009 i 2010. godini

Godina	CO_2 odliv/ Gg CO_2			
	Državne šume (HŠ)	Državne šume (Ostali)	Privatne šume	UKUPNO
2008.	-4.482,18	-687,41	-3.432,65	-8.602,24
2009.	-3.986,10	-721,00	-3.477,12	-8.184,22
2009.	-4.633,32	-638,91	-3.486,31	-8.758,54

11.3.1.2Opravdanje za izuzeće bilo kojeg spremnika ugljika ili emisije/odliva stakleničkih plinova iz aktivnosti prema članku 3.3 i odabranih aktivnosti prema članku 3.4

Izuzimanje emisija/odliva stakleničkih plinova

Tablica 5(KP-I)A.1.2 Aktivnosti članka 3.3: Pošumljavanje i Ponovno pošumljavanje. Jedinice površine na kojima se provodila sječa od početka razdoblja obveze

Budući se sječa ne provodi na pošumljenim površinama, Hrvatska koristi znakovnu oznaku NO.

Tablica 5(KP-I)A.2.1 Aktivnosti članka 3.3: Krčenje šuma. Jedinice površine inače dio odabranih aktivnosti prema članku 3.4 (informacije)

U okviru članka 3.4 odabrano je samo gospodarenje šumama. Budući je krčenje trajni gubitak šumskog pokrova, svaka jedinica zemljišta koja je iskrčena prema članku 3.3 ne može također biti i dio gospodarenja šumama prema članku 3.4.

Tablica 5(KP-II)1. Direktne N_2O emisije uslijed gnojidbe dušikom

Budući se gnojidba šuma dušikom ne provodi, o emisijama se izvještava kao nepostojećim.

Tablica 5(KP-II)2. N_2O emisije iz isušivanja (ispiranja) tala

Prema dostupnim informacijama, isušivanje (ispiranje) tala ne pojavljuje se u Hrvatskoj.

Tablica 5(KP-II)3. N_2O emisije zbog pretvorbe zemljišta u zemljište pod usjevima.

Pretpostavlja se da se krčenje šuma radi prenamjene šumskog zemljišta u kategoriju Zemljišta pod usjevima ne pojavljuje u Hrvatskoj, budući je ukupna iskrčena površina pretpostavljena u prenamjeni u naselja.

Tablica 5(KP-II)4. Emisije ugljika uslijed primjene vapna

Vapno se ne primjenjuje u šumama pa se o emisijama izvještava kao da se ne pojavljuju.

Kontrolirano spaljivanje biomase

Kontrolirano spaljivanje biomase ne pojavljuje se u Hrvatskoj. Svi požari mogu se smatrati nekontroliranim požarima.

Nekontrolirani požari

Trenutno nema dostupnih podataka o požarima odvojeno na AR i FM površinama.

Izuzimanje spremnika ugljika

Za aktivnosti članka 3.3 i 3.4, Hrvatska izvještava o pohraništu nadzemne i podzemne fitotvari, neživom (mrtvom) drvu, listincu i tlu. U pogledu ostalih pohraništa ugljika, temeljem prakse gospodarenja šumama i

pravnog okvira unutar kojeg se potonje provodi, zaključeno je da ova pohraništa ne predstavljaju izvor emisije. Informacije u tom smislu su kako slijedi:

ARD aktivnosti

Vezano uz pošumljavanje i pohranište neživo (mrtvo) drvo, smatra se da prenamjena zemljišta iz kategorije Travnjaka u Šumsko zemljište ne može generirati promjene zalihe ugljika u smislu gubitaka ugljika u pohraništu neživog (mrtvog) drva, posebice dugoročno. U osnovi pošumljavanje se provodi na šumskom zemljištu bez šumskog pokrova. Temeljem definicija IPCC GPG-a ova kategorija zemljišta spada u kategoriju Travnjaka. S obzirom da se pohranište neživog (mrtvog) drva ne pojavljuje u kategoriji Travnjaka, prenamjena ovog tipa zemljišta u šumsko zemljište doprinosi povećanju zalihe ugljika u pohraništu neživog (mrtvog) drva i radi toga nije izvor emisije.

U svezi krčenja šuma i izvješćivanja o promjeni zalihe ugljika u pohraništu neživog (mrtvog) drva, promjena u ovom pohraništu uključena je u prikaz gubitka zalihe ugljika zbog sječe u pohraništu fitotvari.

Temeljem metodologije primijenjene pri znanstvenom istraživanju u Republici Hrvatskoj o zalihi ugljika u tlu u pojedinim kategorijama zemljišta (vidi Poglavlje 7.3.4.1) mjerenje vezano na utvrđivanje zalihe ugljika u tlu provedeno je na način da je sloj listinca bio uključen u isto. Radi toga promjene zalihe ugljika u pohraništu listinca na iskrčenim i pošumljenim površinama su uključene u promjenu zalihe ugljika u pohraništu tla.

FM aktivnosti

a) Mrtvo drvo

Prema FRA 2005, zaliha ugljika u ovom spremniku za šumsko zemljište se povećala od 1990.- 2005. godine:

FRA 2005	1990.	2000.	2005.
mrtvo drvo / Mt C	20,8	26	27

Potonje jasno ukazuje da ovaj spremnik nije izvor emisije.

Podaci o odvozu drva iz FRA izvješća (za 1990 FRA 2005, a za 2000 i 2005 FRA 2010) su uspoređeni s NIR podacima o sječi. Rezultati pokazuju da se svo drvo ne odvozi iz šume te da se određeni postotak (oko 10-15%) ostavlja u šumi; što pridonosi ostalim pohraništima ugljika. Izvješćivanje o sječi drvne mase za FRA u potpunosti odgovara praksi koja se provodi u RH a po kojoj se iz šume ne uklanjaju ostaci pri sječi i izradi promjera manjeg od 7 cm. Također, o ukupnoj bruto sječi (uključujući grane i koru) izvijestilo se u okviru KP Gospodarenja šumama. Uzimajući potonje u obzir, nema podcjenjivanja u vezi s mrtvim drvom.

Nadalje, zabilježeno je kontinuirano povećanje zalihe fitotvari uz nepromijenjeni način gospodarenja šumama. Pod ovim okolnostima, i imajući na umu činjenicu da je odumiranje stabala povezano s gustoćom sastojine, povećanje zalihe mrtvog drva kao što to pokazuje FRA izviješće je vrlo vjerojatno.
Ovdje je također potrebno napomenuti da je praksa gospodarenja šumama regulirana strogim zakonskim okvirom koji zabranjuje primjerice odsijecanje grana ili njihovih dijelova (osim ako to ne dopuštaju šumskogospodarski planovi), sakupljanje i uklanjanje šušnja, mahovine (*Zakon o šumama*, članak 32., NN 140/05, 82/06, 129/08, 80/10, 124/10). Slijedom više navedenoga zaključujemo da pohranište neživog (mrtvog) drva u šumama RH predstavlja pohranište s odlivom ugljika.

b)listinac

Slijedom više navedenog zakonodavnog okvira kojim se zabranjuje iznošenje treseta, listinca i humusa iz šume i prikazanih podataka u izviješću koji jasno pokazuju povećanje zalihe fitotvari i povećanje sječe, može se zaključiti da smanjenje zalihe ugljika u pohraništu listinca nije vjerojatno. Dodatno, temeljem pravnog okvira pod iznimnim okolnostima dopuštena je uporaba humusa, ali samo u slučajevima da je ovo u skladu s planovima gospodarenja šumama i posebnim zakonskim odredbama. Uzimajući u obzir više navedeno, te činjenicu o povećanju zalihe zalihe ugljika u pohraništima listinca i tla zbog povećanja zalihe fitotvari i povećanja sječe zbog koje dolazi do priliva ugljika radi ostavljanja ostataka pri sječi i izradi u šumi, može se zaključiti da pohranište listinca u šumama RH nije izvor emisije.

c)tlo

U izvještajnom razdoblju nije bilo promjena u načinu gospodarenja šumama. Slijedom ove činjenice i pojašnjenja danog u sklopu pohraništa neživo (mrtvo) drvo i listinac, može se zaključiti da zaliha ugljika u tlu u gospodarenim šumama nije izvor emisije. Povećanje zalihe fitotvari i povećanje sječe povezano je s dotokom listinca u tlo te posljedično i s povećanjem zalihe ugljika u pohraništima listinca i tla.

11.3.1.3Informacije da li su isključene indirektne i prirodne emisije i odlivi stakleničkih plinova

Hrvatska nije isključila odlive uslijed povišenih koncentracija ugljikovog dioksida, indirektnog taloženja dušika ili dinamičkih utjecaja starosne strukture koji su rezultat aktivnosti prije 1. siječnja 1990. Godine, uzimajući također u obzir da GPG ne daje metode za isključivanje. Za prvo razdoblje obveze, utjecaj indirektnih i prirodnih odliva uzet će se u obzir preko *kape* za članka 3.4 – dobitka za ispunjenje dodijeljene kvote emisija (neg. *credits*) od Gospodarenja šumama. Za Hrvatsku kapa iznosi 0,265 Mt C godišnje.

11.3.1.4 Promjene u podacima i metodama od zadnjeg podneska (rekalkulacije)

Rekalkulacije provedene nakon predaje inačice 1.1 *Izvješća*:

- Novi podatci o aktivnostima na zemljištu pretvorenom u šumsko (pošumljene površine) u privatnim šumama u periodu 1996-2006 su uključene u ovu inačicu *Izvješća*
- Smanjenje površine za potrebe izračuna gubitka ugljika koje se dešava zbog pretvorbe travnjaka u šumsko zemljište nađeno je neopravdano
- Podatci o iskrčenim površinama su korigirani. Netočan ulazni podatak je bio stavljen u Excel tablicu
- Novi podatci o aktivnostima u svezi iskrčenih površina u privatnim šumama za 2006 godinu su uzeti u izračun

11.3.1.5 Procjena nesigurnosti

Proračun za LULUCF sektor ima puno ulaznih podataka koje dovode do nesigurnosti, u smislu točnosti i preciznosti. Ako podaci nisu dostupni s terena ili iz nacionalnih baza podataka, stručnjaci mogu pružiti procjene ili koristiti preporučene vrijednosti. Dobra praksa (kako je definirano u GPG 2003) zahtijeva da inventari budu točni u smislu da nisu niti precijenjeni niti podcijenjeni, do razine do koje se to može ocijeniti, te da su nesigurnosti smanjene što je praktično više moguće.

Na temelju poboljšanja pojašnjenim u poglavlju *Metodologija proračuna emisije/odliva* (vezano uz Šumsko zemljište), može se zaključiti da je nesigurnost procjene smanjena.

Neke pretpostavke i veličine korištene u proračunu svakako dovode do neravnoteže konačnih rezultata. U Tablici 11.3-3 dan je popis elemenata koje treba poboljšati u budućem radu, dodatnim istraživanjima, terenskim mjerenjima i prikupljanjem podataka.

Tablica 11.3-3: Elementi nesigurnosti za državne šume

Elementi nesigurnosti	Bias
Biomasa makije, šikara i prvog dobnog razreda (stabla ispod 10 cm u promjeru) nisu uključena u proračun dobitaka i gubitaka, ali pripadaju KP definiciji šume	+
BEF1 i BEF2 trebali bi se korigirati kako bi bolje predstavljali nacionalnu situaciju	+

+ znači da bi taj element, kad bi se ispravio, rezultirao većim odlivom

Ukupno, ako se zbroje svi gornji plusevi i minusi, procjena je da je odliv ugljika više podcijenjen nego precijenjen.
Budući je primijenjena ista metodologija i za UNFCCC i za KP okvir izvještavanja, procjena nesigurnosti oslanja se na iste pretpostavke i procjene već prikazane u podpoglavljima 7.2.5. i 7.3.5. Posebna procjena nesigurnosti u sklopu izvješćivanja za Protokol iz Kyota treba biti provedena do 2014 godine.

11.3.1.6 Informacije o ostalim metodološkim pitanjima

Nema informacija o ostalim metodološkim pitanjima.

11.3.1.7 Godina početka aktivnosti, ako je poslije 2008. godine

Za razdoblje 2008-2010, Hrvatska izvještava o pošumljavanju, krčenju i gospodarenju šumama.

11.4 ČLANAK 3.3

U razdoblju 1990-2010, aktivnost pošumljavanja rezultirala je odlivom, dok je aktivnost krčenja šuma predstavljala izvor emisija. Podaci su prikazani u Tablici 11.4-1.

Tablica 11.4-1: Emisije/odlivi iz aktivnosti članka 3.3[Gg CO_2]

	Članak 3.3 - ukupno	**AR** Fitotvar (Nadzemna + podzemna)	**AR** Neživo (mrtvo) drvo	**AR** Listinac	**AR** tlo	**D** Fitotvar (Nadzemna + podzemna)	**D** Neživo (mrtvo) drvo	**D** Listinac	**D** Tlo
2008.	98,55	-134,19	NO	IE	-8,68	91,01	IE	IE	150,42
2009.	84,73	-136,74	NO	IE	-8,94	74,31	IE	IE	156,10
2010.	81,40	-132,40	NO	IE	-9,06	66,70	IE	IE	156,16

U svakoj godini, navedene aktivnosti su zajedno predstavljale izvor emisija.

11.4.1INFORMACIJE KOJE POKAZUJU DA SU AKTIVNOSTI PREMA ČLANKU 3.3 ZAPOČELE 1. SIJEČNJA 1990. GODINE, ILI POSLIJE, TE PRIJE 31. PROSINCA 2012. GODINE, TE DA SU IZRAVNO POTAKNUTE ČOVJEKOVIM DJELOVANJEM

Svi podaci vezani uz aktivnosti članka 3.4 dobiveni su iz HŠ baze podataka koja je vezana uz ŠGOP-e. Kao što je ranije rečeno, postoje tri ŠGOP-e. Prva ŠGOP, u ovom smislu, je ŠGOP koja obuhvaća razdoblje od 1985. – 1995. godine; time je uključena i 1990. godina.

Kao što je rečeno ranije, *pošumljavanje u nacionalnom okolnostima je aktivnost u okviru biološke obnove šuma i odnosi se na pošumljavanje neobraslog šumskog zemljišta i podizanje plantaža brzorastućih vrsta*. Spomenuta aktivnost povezana je sa šumskogospodarskim planovima; time je izazvana čovjekovim djelovanjem i nije rezultat prirodne sukcesije.

Krčenje zahtijeva promjenu korištenja zemljišta i oslanja se na strogi pravni okvir. Najvećim se dijelom provodi zbog velikih infrastrukturnih projekata.

Stoga, sve aktivnosti o kojima se izvijestilo pod člankom 3.3 (pošumljavanje i krčenje) započele su 1. siječnja 1990. godine, ili kasnije i izazvane su čovjekovim djelovanjem.

11.4.2INFORMACIJE KAKO SU SJEČA ILI NEPOGODA, PRAĆENE PONOVNIM PODIZANJEM ŠUME, RAZLUČENE OD ODŠUMLJAVANJA

Glavni kriterij za razlučivanje sječe ili nepogode koja je pogodila šumu praćenih ponovnim podizanjem šume, od krčenja, je da li je došlo do promjene korištenja zemljišta što je strogo regulirano pravnim okvirom. Niže su navedene detaljnije informacije.

Tijekom usporedbe i tumačenja definicija unutar UNFCCC okvira te unutar nacionalne legislative, zaključeno je da se krčenje u nacionalnim okolnostima odnosi na čistu sječu u cilju promjene korištenja šumskog zemljišta u skladu s dokumentima prostornog uređenja. Međutim, ova aktivnost je zabranjena, osim u vrlo specifičnim slučajevima što je uređeno *Zakonom o šumama*, člankom 35. i 51. (NN 140/05, 82/06, 129/08, 80/10, 124/10). Budući se čitavo šumsko zemljište u Hrvatskoj može smatrati gospodarenim, ukoliko se određene šumske površine trajno maknu iz šumskogospodarskog područja (u specifičnim okolnostima, npr. pri izgradnji cesta), tada bi se o ovom događaju trebalo izvijestiti kao o krčenju.

Ponovno podizanje šume na površinama na kojima je izvršena sječa ili koje je pogodila nepogoda također je uređena *Zakonom o šumama* (članak 10. I 28.) i *Pravilnikom o uređivanju šuma* (NN 111/06, 141/08).
S obzirom da planovi gospodarenja šumama jasno definiraju površine na kojima će biti provedeni zahvati sječe radi potreba provedbe samog plana gospodarenja od onih na kojima je, prema odredbama *Zakona* dopušteno provesti krčenje šuma, obje ove aktivnosti mogu se jasno razlikovati.

11.4.3INFORMACIJE O VELIČINI I GEOGRAFSKOJ LOKACIJI POVRŠINA ŠUMA KOJE SU IZGUBILE ŠUMSKI POKROV, ALI KOJE JOŠ NISU KLASIFICIRANE KAO ODŠUMLJENE

Općenito, šumski pokrov može se izgubiti sječom ili tijekom nepogode što predstavlja privremeni gubitak. Trajni gubitak šumskog pokrova uključuje promjenu korištenja zemljišta. Stoga, ne postoje šumska područja koja su trajno izgubila šumski pokrov, a koja još nisu klasificirane kao iskrčena.

11.5 ČLANAK 3.4

11.5.1INFORMACIJE KOJE POKAZUJU DA SE AKTIVNOSTI PREMA ČLANKU 3.4 PROVODE OD 1. SIJEČNJA 1990. GODINE TE DA SU POTAKNUTE ČOVJEKOVIM DJELOVANJEM

Hrvatska ima dugu tradiciju gospodarenja šumama. Kao što je već rečeno, svi podaci prikupljeni su iz ŠGOP-a, gdje prva obuhvaća razdoblje od 1985. – 1995. godine (time uključuje 1990.). Budući se područjem gospodarenja

šumama prema KP-u gospodari na temelju ŠGOP, ako se kao ekvivalent potaknuto ljudskim djelovanjem pretpostavi gospodareno, tada je dokazano da je gospodarenje šumama kao aktivnost prema članku 3.4 KP-a potaknuta ljudskim djelovanjem. Hrvatska raspolaže podatcima o zalihi i sječi na godišnjoj razini te je shodno tome procjena aktivnosti na godišnjoj razini lako provediva.

11.5.2 INFORMACIJE VEZANE UZ GOSPODARENJE ZEMLJIŠTEM POD USJEVIMA, GOSPODARENJE PAŠNJACIMA I REVEGETACIJU, AKO SU IZABRANE, ZA BAZNU GODINU

Hrvatska nije odabrala ove aktivnosti za prvo razdoblje obveze.

11.5.3 INFORMACIJE VEZANE UZ GOSPODARENJE ŠUMAMA

Kao što je već rečeno, šumskogospodarskim područjem u nacionalnom okviru gospodari se na temelju ŠGOP i ono je čak i veće od područja gospodarenja šumama prema KP-u jer uključuje, primjerice, pošumljenu površinu te također i površinu šumskog zemljišta koje je pokriveno vegetacijom, ali koja ne doseže odabrane granične vrijednosti za KP definiciju šume (vidi Sliku 11.1-1).

U 2008, 2009 i 2010. godini, gospodarenje šumama rezultiralo je neto odlivom. Promjene zalihe ugljika u živućoj fitotvari rezultirale su odlivom prikazanim u tablici 11.5-1).

Tablica 11.5-1: Emisije/odlivi iz aktivnosti članka 3.4

Aktivnost	Emisije/odlivi / Gg CO_2		
	2008.	2009.	2010.
Gospodarenje šumama	-8.602,24	-8.184,22	-8.758,54

11.6 OSTALE INFORMACIJE

Nema drugih informacija.

11.6.1 ANALIZA KLJUČNIH KATEGORIJA ZA AKTIVNOSTI ČLANKA 3.3 I BILO KOJE ODABRANE AKTIVNOSTI PREMA ČLANKU 3.4

Analiza ključnih kategorija za KP-LULUCF napravljena je prema poglavlju 5.4. *IPCC Good Practice Guidance* za LULUCF (IPCC 2003). Jedina ključna kategorija, također prijavljena u CRF tablici NIR.3, je odabrana aktivnost iz članka 3.4 – Gospodarenje šumama.

11.7 INFORMACIJE VEZANE UZ ČLANAK 6

Hrvatska ne sudjeluje niti u jednom projektu pod člankom 6.

12. INFORMACIJE O IZRAČUNU DODIJELJENIH KVOTA

Informacije o izračunu dodijeljenih kvota prikazane su u tablici 12.1-1.

Tablica 12.1-1: Informacije o izračunu dodijeljenih kvota

Stavka godišnjeg izvješća	HR izvješće
15/CMP.1 prilog I.E stavak 11: Standardni elektronski format (SEF)	SEF izvješće za 2011 dostavljeno je UNFCCC sekretarijatu elektronskim putem a njegov sadržaj se nalazi i u prilogu 6 ovog dokumenta.
15/CMP.1 prilog I.E stavak 12: Popis nedosljednih transakcija	U 2011. godini nije bilo nedosljednih transkacija.
15/CMP.1 prilog I.E stavak 13 i 14: Popis CDM notifikacija	U 2011. godini nije bilo CDM notifikacija.
15/CMP.1 prilog I.E stavak 15: Popis nezamjenjenih stavki	U 2011. godini nije bilo nezamjenjenih stavki.
15/CMP.1 prilog I.E stavak 16: Popis nevažećih jedinica	Do 31. 12. 2011. nije bilo nevažećih jedinica.
15/CMP.1 prilog I.E stavak 17 Akcije i promjene s obzirom na nedosljednosti	U periodu izvještavanja nije došlo do akcija ili promjena s obzirom na nedosljednosti.
15/CMP.1 prilog I.E Javno dostupne informacije	Javno dostupne stranice nacionalnog registra mogu se naći na http://www.azo.hr/ghgregistry Web stranica kao i korisničko sučelje je dvojezično (hrvatski i engleski jezik). Korisničko sučelje postati će dostupno putem interneta nakon 1.1. 2013. Kada će i registar postati operativan. Prije 1.1.2013. godine , odnosno ulaska Hrvatske u EU i spajanja na EU ETS sustav Hrvatski nacionalni registar je u *reconciliation* modu rada, što znači da je registar produkcijski spojen u ITL, ali transakcije nisu dozvoljene. U 2011. Godini Hrvatska nije provela niti jednu transakciju te nije imala niti jednu jedinicu na računima (uključujući AAU) zbog trenutno neriješenih stavki. Detaljne informacije nalaze se u dokumentu **FCCC/KP/CMP/2010/2 "Appeal by Croatia against a final decision of the enforcement branch of the Compliance Committee".** http://unfccc.int/resource/docs/2010/cmp6/eng/02.pdf **CC-2009-1-11/Croatia/EB** http://unfccc.int/files/kyoto_protocol/compliance/questions_of_implementation/application/pdf/cc-2009-1-11_croatia_eb_decision_on_r_&_a_of_plan.pdf

	CC-2009-1-12/Croatia/EB http://unfccc.int/files/kyoto_protocol/compliance/enforcement_branch/application/pdf/cc-2009-1-12_croatia_eb_revised_plan.pdf **CC-2009-1-13/Croatia/EB** http://unfccc.int/files/kyoto_protocol/compliance/questions_of_implementation/application/pdf/cc-2009-1-13_croatia_eb_confirmation_of_cad_update.pdf **CC-2009-1-14/Croatia/EB** http://unfccc.int/files/kyoto_protocol/compliance/questions_of_implementation/application/pdf/cc-2009-1-14_croatia_eb_decision_on_reinstatement.pdf Svi potrebni podaci vezani uz stavke 44. – 48. priloga odluke 13/CMP.1. biti će javno dostupni nakon ulaska Hrvatske u EU ETS sustav koji se očekuje 1.1.2013. Prema prošlim ERT preporukama, Hrvatska je izmjenila javno dostupne podatke, kako slijedi: •izmjene u vezi s javno dostupnim korisničkim sučeljem preko Internet veze prema stavku 44. priloga odluci 13/CMP.1 •izmjene u vezi s podacima o računima prema stavku 45. priloga odluci 13/CMP.1 •izmjene u vezi s projektnim podacima Člankia 6 prema stavku 46. priloga odluci 13/CMP.1 •izmjene u vezi s podacima o jedinicima i transakcijama prema stavku 47. priloga odluci 13/CMP.1 •izmjene u vezi s podacima o popisu pravnih lica ovlaštenih za držanje jedinica prema prema stavku 48. priloga odluci 13/CMP.1
15/CMP.1 prilog I.E stavak 18 CPR izračun	Ukupna emisija ne uključujući LULUCF (CRF, Summary2) = 28.597.025,08 t CO_2eq CPR = 5 x 28.597.025,08 t CO_2eq = 142.985.125,42 t CO_2eq

13. PODACI O PROMJENAMA U NACIONALNOM SUSTAVU

Nacionalni sustav je promijenjen u odnosu na opis naveden u posljednjem podnesku inventara u svibnju 2010. u dijelu koji se odnosi na pravne dogovore kojima je novi Zakon o zaštiti zraka donesen u studenom 2011. Zakon o zaštiti zraka u dijelu koji se odnosi na praćenje stakleničkih plinova dodatno jača obvezu prikupljanja podataka o aktivnostima od strane sektorskih nadležnih tijela, uključujući i kazne za nepridržavanje te osnivanje Povjerenstva za Nacionalni sustav. Ova dva elementa su prethodno identificirana kao nedostaci sustava te se vjeruje kako će protok i verifikacija podataka o aktivnostima biti efikasniji i brži.

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode trenutno provodi proces revizije Uredbe o praćenju emisija stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj, kako bi se ona uskladila sa: zahtjevima Odluke broj 280/2004/EZ o mehanizmu za praćenje emisija stakleničkih plinova u EZ i za provedbu Kyotskog protokola, Odluke broj 2005/166/EZ kojom se utvrđuju pravila o provedbi Odluke 280/2004/EZ te prijedlogom propisa o mehanizmu praćenja i izvješćivanja o emisijama stakleničkih plinova te izvješćivanja o drugim podacima na nacionalnoj i razini EU, relevantnima za klimatske promjene. Očekuje se da će novi propis biti donesen u prvoj polovici 2012.

14.PODACI O PROMJENAMA U NACIONALNOM REGISTRU

Podaci o promjenama u nacionalnom registru prikazani su u tablici 14.1-1.

Tablica 14.1-1: Podaci o promjenama u nacionalnom registru

Stavka godišnjeg izvješća	HR izvješće
15/CMP.1 prilog II.E stavak 32.(a) Promjena imena ili kontakta	U periodu izvještavanja nije došlo do promjena imena ili kontaktnih informacija administratora registra.
15/CMP.1 prilog II.E stavak 32.(b) Promjena dogovora u suradnji	U periodu izvještavanja nije došlo do promjena dogovora u suradnji.
15/CMP.1 prilog II.E stavak 32.(c) Izmjena baze podataka ili kapaciteta nacionalnog registra	U periodu izvještavanja nije došlo do izmjene baze podataka ili kapaciteta nacionalnog registra.
15/CMP.1 prilog II.E stavak 32.(d) Promjena usklađenosti s tehničkim standardom	U periodu izvještavanja nije došlo do promjene usklađenosti s tehničkim standardom.
15/CMP.1 prilog II.E stavak 32.(e) Promjena u procedurama neslaganja	U periodu izvještavanja nije došlo do promjene u procedurama neslaganja.
15/CMP.1 prilog II.E stavak 32.(f) Sigurnosne promjene	U periodu izvještavanja nije došlo do promjene u sigurnosnim mjerama.
15/CMP.1 prilog II.E stavak 32.(g) Izmjene na listi javno dostupnih podataka	U periodu izvještavanja nije došlo do promjene na listi javno dostupnih podataka.
15/CMP.1 prilog II.E stavak 32.(h) Promjena Internet adrese	U periodu izvještavanja nije došlo do promjene Internet adrese.
15/CMP.1 prilog II.E stavak 32.(i) Izmjene u mjerama očuvanja integriteta podataka	U periodu izvještavanja nije došlo do promjene u mjerama očuvanja integriteta podataka.
15/CMP.1 prilog II.E stavak 32.(j) Promjena testnih rezultata	U periodu izvještavanja nije došlo do promjene u testnim rezultatima.

Stavka godišnjeg izvješća	HR izvješće
Preporuke iz prethodne godišnje revizije	1.Vanjski procjenitelj ponavlja preporuku iz prethodnog ERTa u kojem se od Stranke očekuje da se osvrne na preporuku u stavku 88 izvješća FCCC/ARR/2009/HRV te da izvjesti o bilo kojoj promjeni u nacionanom registru u skladu s dijelom I G priloga odluke 15/CMP.1. Prema preporukama u FCCC/ARR/2010/HRV, 145 (a), Hrvatska u ovom izvješću daje jasni prikaz postojanja ili nepostojanja promjena u periodu izvještčivanja. 2.ERT ponavlja SIAR preporuku po kojoj Hrvatska kroz nacionalni registar treba omogućiti dostupnost javnih informacija spomenutih u stavku 45-48 priloga odluke 13/CMP.1, te u idućem izvješću izvijestiti o promjenama tih javnih informacija. Prema preporuci u FCCC/ARR/2010/HRV, 145 (b), Hrvatska je osvježila web stranice s javnim informacijama spomenutim u stavku 45-48 priloga odluke 13/CMP.1. Za detalje molimo posjetiti www.azo.hr/ghgregistry 3.Vanjski procjenitelj ponavlja preporuku iz prethodnog ERTa u kojem se od Stranke očekuje da se osvrne na preporuku u stavku 85 izvješća FCCC/ARR/2009/HRV pružanjem cjelovitije i detaljne NTP procedue te detaljnim planom oporavka od kvara. Preporučuje se da Stranka dostavi te dodatne dokumente ili pokaže na koji su način ti podaci dostupni, kao dio SIAR procesa, u sljedećem izvješću. Prema preporuci u FCCC/ARR/2010/HRV, 145 (c), Hrvatska je dostavila povjerljivi dokument „Plan povrata podataka i oporavka od kvara“. Što se tiče detaljnih podataka o NTP proceduri, Hrvatski registar koristi *Network Time Protocol* za kontinuirano osvježavanja poslužiteljskog vremena koristeći dva *time* poslužitelja: zg1.ntp.carnet.hr i zg2.ntp.carnet.hr. Vrijeme se automatski osvježava svakih 15 minuta. Sustav je također postavljen tako da provjerava vremensku razliku između poslužitelja registra svakih pola sata. Hrvatski registar također provjerava vremensku razliku s ITL serverom putem *provide Time* servisa.

15.INFORMACIJE O UMANJENJU NEGATIVNIH UTJECAJA U SKLADU S ČLANKOM 3.14

Od stranaka uključenih u Prilog I očekuje se pruženja informacija koje objašnjavaju na koji način po članku 3.14 teže implementaciji svojih obveza spomenutih u članku 3.1. Ovo poglavlje daje pregled obveza prema članku 3 stavku 1 te objašnjava način implementacije s ciljem umanjenja negativnih socioloških, okolišnih i ekonomskih utjecaja na zemlje u razvoju.

Hrvatska je u 5. Nacionalnom izvješću detaljno objasnila politiku i mjere ublažavanja klimatskih promjena kako bi ispunila obveze prema članku 3 stavku 1

Politika i mjere:

- Hrvatska je postala država kandidat za članstvo EU 2004. godine, pregovori o priključivanju su pri završetku što znači da je Hrvatska svoje zakonodavstvo uskladila s pravnom stečevinom EU, uključivo i ono koje se odnosi na ublažavanje klimatskih promjena. Pridruživanje EU očekuje se do 2012. godine.
- U razvojnom pogledu Hrvatska je u posljednjim godinama prije ekonomsko-financijske krize imala visoke stope porasta BDP-a, na razini 3,8-5,5% (2001.-2007.). Na takvim osnovama, u cilju približavanja prosjeku EU, s obzirom da danas ima BDP manji od 50% prosjeka EU, Hrvatska planira svoj razvoj do 2020. godine sa stopom porasta BDP-a od 5% godišnje. Sukladno tom cilju i sa takvim pretpostavkama izrađena je Strategija energetskog razvoja Republike Hrvatske (N.n.130/2009) koja postavlja ciljeve i predlaže mjere do 2020. godine, s pogledom na 2030. godinu. Strategija daje okvir za razvoj bez pretenzije da striktno određuje strukturu goriva i penetraciju određenih vrsta tehnologija, izuzev za obnovljive izvore energije.

Planom zaštite i poboljšanja kakvoće zraka u Republici Hrvatskoj za razdoblje 2008.-2011. godine utvrđuju se mjere za ublažavanje klimatskih promjena. Većina mjera ima dugoročan karakter i njihova će primjena i učinak biti vidljiv tek u razdoblju nakon 2011. godine

Plan zaštite i poboljšanja kakvoće zraka utvrđuje 33 glavne mjere koje su u fazi provedbe, a neke u pripremi za provođenje, i to kako slijedi:

- Poticanje primjene obnovljivih izvora u proizvodnji električne energije
- Poticanje primjene kogeneracije (zajednička proizvodnja toplinske i električne energije)
- Smanjenje potrošnje fosilnog goriva korištenjem biorazgradivog komunalnog otpada u toplanama ili iskorištenje bioplina sa odlagališta
- Smanjenje potrošnje fosilnog goriva korištenjem biorazgradivog komunalnog otpada u cementnoj industriji
- Program kreditiranja pripreme projekata obnovljivih izvora Hrvatske putem Hrvatske banke za obnovu i razvitak
- Poticanje korištenja obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitosti putem Fonda za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost

- Poticanje energetske učinkovitosti provedbom projekta „Uklanjanje barijera učinkovitom korištenju energije u sektoru kućanstva i usluga“
- Program energetske učinkovitosti poduzeća HEP ESCO
- Mjere povećanja energetske učinkovitosti u zgradarstvu
- Označavanje energetske učinkovitosti kućanskih uređaja
- Uspostava okvira za postavljanje zahtjeva ekološkog projektiranja
- Povećanje atraktivnosti željezničkog transporta
- Uvođenje biogoriva
- Poticanje upotrebe vozila s manjom emisijom CO_2
- Poticanje upotrebe plina u vozilima
- Mjera smanjenja emisije N_2O u proizvodnji dušične kiseline
- Spaljivanje ili termičko iskorištenje metana sakupljenog na odlagalištima otpada
- Plan za djelovanja u sektoru poljoprivrede s gledišta prilagodbe klimatskim promjenama i smanjenja emisije stakleničkih plinova
- Odluka o korištenju članka 3.4. Kyotskog protokola
- Uspostava sustava trgovanja emisijskim jedinicama
- Naknade na emisiju CO_2
- Izvještavanje prema UNFCCC-u i Kyotskom protokolu
- Aktivno sudjelovanje u međunarodnom pregovaranju za obvezujuće razdoblje nakon 2012. («Post-Kyoto»)
- Izrada planova, programa i studija za efikasnije provođenje i kreiranje politike klimatskih promjena.
- Uspostava istraživačko-razvojnog programa namijenjenog pitanjima klimatskih promjena
- Nacionalni energetski programi
- Program obrazovanja i rada s javnošću
- Potpora programima i projektima za prijenos tehnologija i znanja
- Uspostava infrastrukture za primjenu fleksibilnih mehanizama Kyotskog protokola
- Provedba JI projekata u Hrvatskoj
- Omogućiti investiranje u CDM i JI projekte u drugim državama
- Uključivanje Hrvatske u europsku shemu trgovanja emisijama

Osim ovih mjera, u primjeni ili usvajanju je još desetak mjera. Najznačajnije je što je Hrvatsko zakonodavstvo prilagođeno pravnoj stečevini EU čime provodi istu politiku klimatskih promjena kao ostale članice EU. Snažno poticanje mjera počinje osnivanjem Fonda za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost 2003. godine. Dugoročno najznačajnije mjere postavljene su novom Strategijom energetskog razvoja iz 2009. godine, koja određuje 20% udjela obnovljivih izvora energije u bruto neposrednoj potrošnji energije u 2020. godini i potiće energetsku unčinovitost u skladu s relevantnim direktivama EU.

PRILOG 1

KLJUČNI IZVORI EMISIJA

A1.1. OPIS METODOLOGIJE KORIŠTENE ZA IDENTIFICIRANJE KLJUČNIH IZVORA EMISIJA

Prema IPCC Smjernicama dobre prakse (IPCC, 2000) ključni izvori emisija su oni izvori koji zbrojeni doprinose ukupnoj emisiji sa 95% (Pristup 1, Tier 1) ili 90% (Pristup 2, eng Tier 2) u posljednjoj godini inventara ili u ukupnom trendu. Ključni izvori se rangiraju prema doprinosu od najvećeg do najmanjeg udjela u ukupnoj godišnjoj emisiji u trendu. Prvobitno se identifikacija provodila samo za izvore emisije. Smjernice dobre prakse za Korištenje zemljišta, promjenu korištenja zemljišta i šumarstvo (LULUCF) nadogradile su osnovni pristup proračuna koji nije bio u mogućnosti identificirati ključne izvore emisija izvora i odliva. Smjernice daju metodologiju za identificiranje ključnih izvora za LULUCF. Iz tog razloga utvrđeno je da analiza izvora emisija obuhvaća oba pristupa:

- Isključujući LULUCF
- Uključujući LULUCF

Prema Smjernicama dobre prakse, Hrvatska za identificiranje ključnih izvora emisije koristi prvu razinu proračuna prema trendu i godini.

IPCC Smjernicama dobre prakse za korištenje zemljišta, promjenu korištenja zemljišta i šumarstvo preporučeni su izvori koje treba uzeti u obzir prilikom identifikacije (Tablica A1-1). Ostali izvori stakleničkih plinova koji nisu navedeni u Smjernicama su pridodani (Emisija CO_2 iz čišćenja prirodnog plina, Emisija CO_2 iz uporabe otapala.

Procjena razine utjecaja

Procjena razine utjecaja uključuje identifikaciju kategorija kao ključnih kategorija izračunavanjem udjela emisija/odliva pojedine kategorije u ukupnoj, sumarnoj emisiji.
Izračunati udjeli utjecaja pojedinih kategorija se poredaju od najvećeg prema najmanjem i tako sumiraju dok suma ne dosegne 95% od ukupne emisije za Pristup 1 (Tier 1) , odnosno 90% od ukupne emisije za Pristup 2 (Tier 2).
Pristupom 1 se koriste emisije i odlivi od svake pojedine kategorije direktno, dok se Pristupom 2 analiziraju emisije i odlivi od svake pojedine kategorije pomnožene sa svojom nesigurnošću (koja je izračuanta u Prilogu 5 za pojedinu kategoriju).

Procjena trenda

Izračunava se razlika između stope promjene u emisijama ili odlivima pojedine kategorije i stope promjene totalne ukupne emisije. Procjena trenda se računa množenjem prethodno definirane razlike sa omjerom emisije pojedine kategorije prema ukupnoj emisiji (Relativna kontribucija)

Tako dobivene vrijednosti, koje se smatraju vrijednostima procjene trenda podudaraju se od najveće prema najmanjoj i tako sumiraju dok suma ne dosegne 95% od ukupne emisije za Pristup 1, odnosno 90% od ukupne emisije za Pristup 2.

Za drugu razinu proračuna (Pristup2) procjena prema trendu se izračunava množenjem procjene trenda prve razine proračuna sa nesigurnošću pojedine kategorije.(Tablica A5.2-1,Tablica A5.2-2).

Tablica A1-1: Kategorije koje sudjeluju u procjeni ključnih izvora emisije

Kategorije koje sudjeluju u procjeni ključnih izvora emisije	**GHG**	**Posebne okolnosti**
SEKTOR ENERGETIKA		
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Ugljen	CO_2	
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Nafta	CO_2	
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Prirodni plin	CO_2	
Emisija CH_4 iz stacionarnih izvora	CH_4	
Emisija N_2O iz stacionarnih izvora	N_2O	
Cestovna vozila	CO_2	
Cestovna vozila	CH_4	
Cestovna vozila	N_2O	
Riječni i pomorski promet	CO_2	
Riječni i pomorski promet	CH_4	
Riječni i pomorski promet	N_2O	
Zračni promet	CO_2	
Zračni promet	CH_4	
Zračni promet	N_2O	
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-pokretni i stac. izvori	CO_2	
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-pokretni i stac. izvori	CH_4	
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-pokretni i stac. izvori	N_2O	
Fugitivne emisije ugljena	CH_4	
Fugitivne emisije nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	CH_4	
Emisija CO_2 iz pročišćavanja prirodnog plina	CO_2	IPCC priručnik ne daje metodologiju za proračun emisija CO_2 iz procesa pročišćavanja prirodnog plina. Prirodni plin dobiven na najznačajnijim hrvatskim naftnim poljima sadrži veliki udio CO_2, više od 15%. Budući da maksimalni volumni sadržaj CO_2 u prirodnom plinu može biti 3%, potrebno je prirodni plin pročistiti prije transporta plina plinovodima do krajnjih korisnika. Emisija CO_2 izračunata je materijalnom bilancom.
SEKTOR INDUSTRIJA		
Emisija CO_2 iz proizvodnje cementa	CO_2	
Emisija CO_2 iz proizvodnje vapna	CO_2	
Emisija CO_2 iz procesa proizvodnje željeza i čelika	CO_2	

Emisija N_2O iz proizvodnje dušične kiseline	N_2O	
Emisija N_2O iz proizvodnje karboksilne kiseline	N_2O	
Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	
Emisija CO_2 iz proizvodnje amonijaka	CO_2	
Emisija CO_2 iz proizvodnje ferolegura	CO_2	
Emisija CO_2 iz proizvodnje aluminija	CO_2	
Emisija SF_6 iz proizvodnje magnezija	SF_6	

Emisija SF_6 iz elektronične opreme	SF_6	
Emisija SF_6 iz ostalih izvora SF_6	SF_6	
Emisija SF_6 iz proizvodnje SF_6	SF_6	
Emisija PFC, HFC, SF_6 iz proizvodnje poluvodiča		
Emisija supstanci koje zamjenjuju supstance koje oštećuju ozonski sloj (ODS substance)		
Emisija HFC-23 iz proizvodnje HCFC-22	HFC-23	
Emisija HFC iz korištenja HFCs, PFCs i SF_6	HFC	
Emisija CO_2 iz neenergetske potrošnje u industrijskim procesima	CO_2	
UPORABA OTAPALA I OSTALIH PROIZVODA		
Uporaba otapala i ostalih proizvoda	CO_2	
Uporaba otapala i ostalih proizvoda - ostalo	N_2O	
SEKTOR POLJOPRIVREDA		
Emisija CH_4 iz crijevne fermentacije	CH_4	
Emisija CH_4 iz upravljanja gnojivom	CH_4	
Emisija N_2O iz upravljanja gnojivom	N_2O	
Emisije CH_4 i N_2O iz spaljivanja savana	CH_4, N_2O	
Emisija CH_4 i N_2O iz spaljivanja poljoprivrednih tala	CH_4, N_2O	
Direktna emisija N_2O iz upravljanja poljoprivrednim tlima	N_2O	
Emisija N_2O iz upravljanja pašnjacima	N_2O	
Neizravna emisija N_2O iz korištenja dušika u poljoprivredi	N_2O	
Emisija CH_4 iz uzgajanja riže	CH_4	
KORIŠTENJE ZEMLJIŠTA, PROMJENA KORIŠTENJA ZEMLJIŠTA I ŠUMARSTO		
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	CO_2	
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	CH_4	
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	N_2O	
Zemljište pretvoreno u šumsko zemljište	CO_2	
Zemljište pretvoreno u naselja	CO_2	
SEKTOR OTPAD		
Emisija CH_4 iz odlaganja krutog komunalnog otpada	CH_4	
Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	CH_4	
Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	N_2O	
Emisija iz procesa spaljivanja otpada	CO_2	
Emisija iz procesa spaljivanja otpada	N_2O	

Ključni izvori emisije nalaze se i u CRF tablicama, u Excel datoteci HRV-2011-2009-v1.1, tablica 7.

Nivo razdiobe se slaže sa preporučenom raspodjelom kategorija Smjernica dobre prakse i Nesigurnosti nacionalnog inventara stakleničkih plinova (eng. *Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories*) te sa LULUCF kategorijama prema Smjernicama dobre prakse za Korištenje zemljišta, promjenu korištenja zemljišta i šumarstvo (eng. *Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry*).

Ove godine se po prvi put izvodi druga razina proračuna u definiranju i izračunavanju ključnih kategorija.

Korištenjem agregiranih faktora emisije za pojedine sektore, razlike između različitih vrsta ugljena, a posebno tekućih goriva, nisu uključene. Zbog navedenog, nesigurnost povezana s proračunom emisija za ove plinove je veća nego prilikom proračuna emisije CO_2 iz fosilnih goriva.

Nesigurnost proračuna emisije N_2O uslijed izgaranja goriva procjenjuje se na na faktor 2 (tj. emisija može biti 2 puta veća ili manja od procijenjene).
Zbog velike nesigurnosti (200%) kategorije: Emisija N_2O iz stacionarnih izvora i Cestovna vozila (N_2O) su drugom razinom proračuna (Tier 2) izračunate kao ključne (Tablica A1.2-7, Tablica A1.2-9, Tablica A1.2-11, Tablica A1.2-8 i Tablica A1.2-12).

A1.2. TABLICE 7.A1-7.A3 IPCC SMJERNICA DOBRE PRAKSE

Tablica A1.2-1: Analiza ključnih izvora emisije – Procjena prema razini utjecaja – prva razina proračuna, Tier 1 (bez LULUCF-a) – 1990.

Prva razina proračuna - Procjena prema razini utjecaja (bez LULUCF-a)				
Kategorije izvora prema IPCC-u	Direkt. stakl. plin	Bazna godina (1990) izračunata emisija (Gg eq-CO_2)	Procjena prema razini utjecaja	Ukupno
Emisija CO2 iz stacionarnih izvora - Nafta	CO2	8497,044	0,270	27%
Emisija CO2 iz stacionarnih izvora - Prirodni plin	CO2	4458,539	0,142	41%
Cestovni promet	CO2	3559,022	0,113	53%
Emisija CO2 iz stacionarnih izvora - Ugljen	CO2	2780,447	0,088	61%
Direktna emisija N2O iz upravljanja poljoprivrednim tlima	N2O	1330,872	0,042	66%
Emisija CH4 iz crijevne fermentacije	CH4	1241,920	0,040	70%
Fugitivne emisije iz nafte, derivata nafte i prirodnog plina	CH4	1201,180	0,038	73%
Emisija CO2 iz proizvodnje cementa	CO2	1085,790	0,035	77%
Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	936,564	0,030	80%
Neizravna emisija N2O iz korištenja dušika u poljoprivredi	N2O	934,066	0,030	83%
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-pokretni i stacionarni izvori	CO2	839,186	0,027	85%
Proizvodnja dušične kiseline	N2O	803,886	0,026	88%
Emisija CO2 iz proizvodnje amonijaka	CO2	466,009	0,015	89%
Emisija CO2 iz pročišćavanja prirodnog plina	CO2	415,949	0,013	91%
Emisija N2O iz upravljanja gnojivom	N2O	381,844	0,012	92%
Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	CH4	278,732	0,009	93%
Emisija N2O iz upravljanja pašnjacima	N2O	261,130	0,008	94%
Odlaganje komunalnog otpada	CH4	242,623	0,008	95%
Emisija CH4 iz upravljanja gnojivom	CH4	228,623	0,007	95%
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	CH4	168,641	0,005	96%
Emisija CO2 iz proizvodnje vapna	CO2	160,629	0,005	96%
Zračni promet	CO2	154,724	0,005	97%
Željeznički promet	CO2	138,142	0,004	97%
Riječni i pomorski promet	CO2	132,980	0,004	98%
Emisija CO2 iz proizvodnje ferolegura	CO2	118,836	0,004	98%
Emisija CO2 iz proizvodnje aluminija	CO2	111,372	0,004	98%
Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	N2O	90,235	0,003	99%
Emisija CO2 iz upotrebe otapala	CO2	72,192	0,002	99%
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	N2O	62,365	0,002	99%
Emisija CO2 iz upotrebe dolomita i vapnenca	CO2	51,487	0,002	99%
Fugitivne emisije iz ugljena	CH4	48,757	0,002	99%
Cestovni promet	#REF!	38,634	0,001	100%
Proizvodnja i upotreba otapala	N2O	34,720	0,001	100%
Cestovni promet	CH4	32,964	0,001	100%
Emisija CO2 iz proizvodnje i upotrebe dehidratizirane sode	CO2	25,740	0,001	100%
Emisija CO2 iz procesa proizvodnje željeza i čelika	CO2	21,447	0,001	100%
Proizvodnja drugih kemikalija	CH4	15,798	0,001	100%
Emisija HFC iz korištenja HFCs, PFCs and SF6	HFC	10,954	0,000	100%
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-pokretni i stacionarni izvori	N2O	2,038	0,000	100%
Zračni promet	N2O	1,355	0,000	100%
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-pokretni i stacionarni izvori	CH4	1,299	0,000	100%
Željeznički promet	N2O	0,392	0,000	100%
Riječni i pomorski promet	N2O	0,337	0,000	100%
Željeznički promet	CH4	0,214	0,000	100%
Riječni i pomorski promet	CH4	0,190	0,000	100%
Emisija iz procesa spaljivanja otpada	CO2	0,043	0,000	100%
Zračni promet	CH4	0,023	0,000	100%
Ostala nespecificirana emisija	CO2	0,000	0,000	100%
TOTAL		**31.439,935**		

Tablica A1.2-2: Analiza ključnih izvora emisija – Procjena prema razini utjecaja – prva razina proračuna, Tier 1 (uključujući LULUCF) – 1990.

Prva razina proračuna - Procjena prema razini utjecaja(uključujući LULUCF)				
Kategorije izvora prema IPCC-u	Direkt. stakl. plin	Bazna godina (1990) izračunata emisija (Gg eq-CO_2)	Procjena prema razini utjecaja	Ukupno (%)
Emisija CO2 iz stacionarnih izvora - Nafta	CO2	8497,044	0,220	22%
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	CO2	7059,349	0,183	40%
Emisija CO2 iz stacionarnih izvora - Prirodni plin	CO2	4458,539	0,115	52%
Cestovni promet	CO2	3559,022	0,092	61%
Emisija CO2 iz stacionarnih izvora - Ugljen	CO2	2780,447	0,072	68%
Direktna emisija N2O iz upravljanja poljoprivrednim tlima	N2O	1330,872	0,034	72%
Emisija CH4 iz crijevne fermentacije	CH4	1241,920	0,032	75%
Fugitivne emisije iz nafte, derivata nafte i prirodnog plina	CH4	1201,180	0,031	78%
Emisija CO2 iz proizvodnje cementa	CO2	1085,790	0,028	81%
Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	936,564	0,024	83%
Neizravna emisija N2O iz korištenja dušika u poljoprivredi	N2O	934,066	0,024	86%
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-pokretni i stacionarni izvori	CO2	839,186	0,022	88%
Proizvodnja dušične kiseline	N2O	803,886	0,021	90%
Emisija CO2 iz proizvodnje amonijaka	CO2	466,009	0,012	91%
Emisija CO2 iz pročišćavanja prirodnog plina	CO2	415,949	0,011	92%
Emisija N2O iz upravljanja gnojivom	N2O	381,844	0,010	93%
Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	CH4	278,732	0,007	94%
Emisija N2O iz upravljanja pašnjacima	N2O	261,130	0,007	95%
Odlaganje komunalnog otpada	CH4	242,623	0,006	95%
Emisija CH4 iz upravljanja gnojivom	CH4	228,623	0,006	96%
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	CH4	168,641	0,004	96%
Emisija CO2 iz proizvodnje vapna	CO2	160,629	0,004	97%
Zračni promet	CO2	154,724	0,004	97%
Željeznički promet	CO2	138,142	0,004	97%
Zemljište pretvoreno u naselja	CO2	136,789	0,004	98%
Riječni i pomorski promet	CO2	132,980	0,003	98%
Emisija CO2 iz proizvodnje ferolegura	CO2	118,836	0,003	98%
Emisija CO2 iz proizvodnje aluminija	CO2	111,372	0,003	99%
Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	N2O	90,235	0,002	99%
Emisija CO2 iz upotrebe otapala	CO2	72,192	0,002	99%
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	N2O	62,365	0,002	99%
Emisija CO2 iz upotrebe dolomita i vapnenca	CO2	51,487	0,001	99%
Fugitivne emisije iz ugljena	CH4	48,757	0,001	99%
Cestovni promet	N2O	38,634	0,001	100%
Proizvodnja i upotreba otapala	N2O	34,720	0,001	100%
Cestovni promet	CH4	32,964	0,001	100%
Emisija CO2 iz proizvodnje i upotrebe dehidratizirane sode	CO2	25,740	0,001	100%
Emisija CO2 iz procesa proizvodnje željeza i čelika	CO2	21,447	0,001	100%
Proizvodnja drugih kemikalija	CH4	15,798	0,000	100%
Zemljište pretvoreno u šumsko zemljište	CO2	11,033	0,000	100%
Emisija HFC iz korištenja HFCs, PFCs and SF6	HFC	10,954	0,000	100%
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-pokretni i stacionarni izvori	N2O	2,038	0,000	100%
Zračni promet	N2O	1,355	0,000	100%
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-pokretni i stacionarni izvori	CH4	1,299	0,000	100%
Željeznički promet	N2O	0,392	0,000	100%
Riječni i pomorski promet	N2O	0,337	0,000	100%
Željeznički promet	CH4	0,214	0,000	100%
Riječni i pomorski promet	CH4	0,190	0,000	100%
Emisija iz procesa spaljivanja otpada	CO2	0,043	0,000	100%
Zračni promet	CH4	0,023	0,000	100%
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	CH4	0,012	0,000	100%
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	N2O	0,003	0,000	100%
Ostala nespecificirana emisija	CO2	0,000	0,000	100%
TOTAL		**38.647,120**		

Tablica A1.2-3: Analiza ključnih izvora emisije – Procjena prema razini utjecaja – prva razina proračuna, Tier 1 (bez LULUCF-a) – 2009.

Prva razina proračuna - Procjena prema razini utjecaja (bez LULUCF-a)					
Kategorije izvora prema IPCC-u	Kategorije izvora prema IPCC-u	Bazna godina (1990) izračunata emisija (Gg eq-CO_2)	Zadnja godina (2009) izračunata emisija (Gg eq-CO_2)	Procjena prema razini utjecaja	% Ukupno
Cestovni promet	CO2	3559,022393	5764,895399	0,199715865	20%
Emisija CO2 iz stacionarnih izvora - Nafta	CO2	8497,043518	5481,203805	0,18988781	39%
Emisija CO2 iz stacionarnih izvora - Prirodni plin	CO2	4458,539387	4994,523748	0,173027534	56%
Emisija CO2 iz stacionarnih izvora - Ugljen	CO2	2780,447145	1969,356594	0,068225307	63%
Fugitivne emisije iz nafte, derivata nafte i prirodnog plina	CH4	1201,179639	1472,582676	0,051015344	68%
Emisija CO2 iz proizvodnje cementa	CO2	1085,789849	1224,17	0,042409472	72%
Direktna emisija N2O iz upravljanja poljoprivrednim tlima	N2O	1330,872463	1179,855462	0,040874264	77%
Emisija CH4 iz crijevne fermentacije	CH4	1241,91959	814,1014525	0,028203283	79%
Neizravna emisija N2O iz korištenja dušika u poljoprivredi	N2O	934,0662738	758,5264369	0,026277973	82%
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-pokretni i stacionarni	CO2	839,1862405	734,7710908	0,025455006	85%
Odlaganje komunalnog otpada	CH4	242,6230166	718,142998	0,024878951	87%
Proizvodnja dušične kiseline	N2O	803,885862	632,4	0,021908518	89%
Emisija CO2 iz pročišćavanja prirodnog plina	CO2	415,949154	516,4379	0,017891191	91%
Emisija CO2 iz proizvodnje amonijaka	CO2	466,0087331	445,1873188	0,015422825	93%
Emisija HFC iz korištenja HFCs, PFCs and SF6	HFC	10,95424235	443,0662594	0,015349344	94%
Emisija N2O iz upravljanja gnojivom	N2O	381,8439137	212,237732	0,007352647	95%
Emisija N2O iz upravljanja pašnjacima	N2O	261,1304071	177,3901483	0,006145407	95%
Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	CH4	278,7322216	175,7465866	0,006088468	96%
Emisija CH4 iz upravljanja gnojivom	CH4	228,623136	172,3633508	0,005971261	97%
Emisija CO2 iz proizvodnje vapna	CO2	160,628801	156,33	0,005415811	97%
Riječni i pomorski promet	CO2	132,9799557	145,2919682	0,005033415	98%
Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	N2O	90,23517838	102,426937	0,003548422	98%
Emisija CO2 iz upotrebe otapala	CO2	72,1920649	97,54241	0,003379206	98%
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	CH4	168,6405735	91,76307453	0,003178989	99%
Željeznički promet	CO2	138,1421391	89,25497361	0,0030921	99%
Zračni promet	CO2	154,7238583	77,41780374	0,00268202	99%
Cestovni promet	N_2O	38,6341926	62,83052571	0,002176666	99%
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	N2O	62,36534997	42,05232809	0,001456838	100%
Proizvodnja i upotreba otapala	N2O	34,72	33,5885	0,001163622	100%
Emisija CO2 iz upotrebe dolomita i vapnenca	CO2	51,486747	30,37	0,001052122	100%
Emisija CO2 iz proizvodnje i upotrebe dehidratizirane sode	CO2	25,73996	17,20322035	0,000595979	100%
Cestovni promet	CH4	32,96420761	14,76693317	0,000511578	100%
Emisija CO2 iz procesa proizvodnje željeza i čelika	CO2	21,44681309	11,30418338	0,000391616	100%
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-pokretni i stacionarni	N2O	2,03845243	1,796765704	6,22462E-05	100%
Proizvodnja drugih kemikalija	CH4	15,7980942	1,733235	6,00452E-05	100%
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-pokretni i stacionarni	CH4	1,29868284	1,10581065	3,83091E-05	100%
Zračni promet	N2O	1,355213564	0,678946823	2,35211E-05	100%
Riječni i pomorski promet	N2O	0,336673206	0,368416896	1,27632E-05	100%
Željeznički promet	N2O	0,391653938	0,22640571	7,84347E-06	100%
Riječni i pomorski promet	CH4	0,190057455	0,20797728	7,20505E-06	100%
Željeznički promet	CH4	0,213595515	0,127809675	4,42777E-06	100%
Emisija iz procesa spaljivanja otpada	CO2	0,043223273	0,126748251	4,391E-06	100%
Zračni promet	CH4	0,022951197	0,011498293	3,98341E-07	100%
Emisija CO2 iz proizvodnje ferolegura	CO2	118,836	0	0	100%
Emisija CO2 iz proizvodnje aluminija	CO2	111,372	0	0	100%
Ostala nespecificirana emisija	CO2	0	0	0	100%
Fugitivne emisije iz ugljena	CH4	48,75698205	0	0	100%
Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	936,564272	0	0	100%
TOTAL		**31.439,935**	**28.865,485**		

Tablica A1.2-4: Analiza ključnih izvora emisije – Procjena prema razini utjecaja – prva razina proračuna, Tier 1 (uključujući LULUCF) – 2009.

Prva razina proračuna - Procjena prema razini utjecaja(uključujući LULUCF)				
Kategorije izvora prema IPCC-u	Direkt. stakl. plin	Zadnja godina (2009) proračunata emisija (Gg eq-CO_2)	Procjena prema razini utjecaja	% Ukupno
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	CO2	8641.961	0.229	23%
Cestovni promet	CO2	5764.895	0.153	38%
Emisija CO2 iz stacionarnih izvora - Nafta	CO2	5481.204	0.145	53%
Emisija CO2 iz stacionarnih izvora - Prirodni plin	CO2	4994.524	0.132	66%
Emisija CO2 iz stacionarnih izvora - Ugljen	CO2	1969.357	0.052	71%
Fugitivne emisije iz nafte, derivata nafte i prirodnog plina	CH4	1472.583	0.039	75%
Emisija CO2 iz proizvodnje cementa	CO2	1224.170	0.032	78%
Direktna emisija N2O iz upravljanja poljoprivrednim tlima	N2O	1179.855	0.031	81%
Emisija CH4 iz crijevne fermentacije	CH4	814.101	0.022	84%
Neizravna emisija N2O iz korištenja dušika u poljoprivredi	N2O	758.526	0.020	86%
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-pokretni i stacionarni	CO2	734.771	0.019	88%
Odlaganje komunalnog otpada	CH4	718.143	0.019	89%
Proizvodnja dušične kiseline	N2O	632.400	0.017	91%
Emisija CO2 iz pročišćavanja prirodnog plina	CO2	516.438	0.014	93%
Emisija CO2 iz proizvodnje amonijaka	CO2	445.187	0.012	94%
Emisija HFC iz korištenja HFCs, PFCs and SF6	HFC	443.066	0.012	95%
Emisija N2O iz upravljanja gnojivom	N2O	212,238	0,006	95%
Emisija N2O iz upravljanja pašnjacima	N2O	177,390	0,005	96%
Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	CH4	175.747	0.005	96%
Emisija CH4 iz upravljanja gnojivom	CH4	172.363	0.005	97%
Emisija CO2 iz proizvodnje vapna	CO2	156.330	0.004	97%
Riječni i pomorski promet	CO2	145.292	0.004	98%
Zemljište pretvoreno u šumsko zemljište	CO2	144.615	0.004	98%
Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	N2O	102.427	0.003	98%
Emisija CO2 iz upotrebe otapala	CO2	97.542	0.003	99%
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	CH4	91.763	0.002	99%
Željeznički promet	CO2	89.255	0.002	99%
Zračni promet	CO2	77.418	0.002	99%
Zemljište pretvoreno u naselja	CO2	74.515	0.002	99%
Cestovni promet	N2O	62.831	0.002	100%
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	N2O	42.052	0.001	100%
Proizvodnja i upotreba otapala	N2O	33.589	0.001	100%
Emisija CO2 iz upotrebe dolomita i vapnenca	CO2	30.370	0.001	100%
Emisija CO2 iz proizvodnje i upotrebe dehidratizirane sode	CO2	17.203	0.000	100%
Cestovni promet	CH4	14.767	0.000	100%
Emisija CO2 iz procesa proizvodnje željeza i čelika	CO2	11.304	0.000	100%
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-pokretni i stacionarni	N2O	1.797	0.000	100%
Proizvodnja drugih kemikalija	CH4	1.733	0.000	100%
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-pokretni i stacionarni	CH4	1.106	0.000	100%
Zračni promet	N2O	0.679	0.000	100%
Riječni i pomorski promet	N2O	0.368	0.000	100%
Željeznički promet	N2O	0.226	0.000	100%
Riječni i pomorski promet	CH4	0.208	0.000	100%
Željeznički promet	CH4	0.128	0.000	100%
Emisija iz procesa spaljivanja otpada	CO2	0.127	0.000	100%
Zračni promet	CH4	0.011	0.000	100%
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	CH4	0.002	0.000	100%
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	N2O	0.000	0.000	100%
Emisija CO2 iz proizvodnje ferolegura	CO2	0.000	0.000	100%
Emisija CO2 iz proizvodnje aluminija	CO2	0.000	0.000	100%
Ostala nespecificirana emisija	CO2	0.000	0.000	100%
Fugitivne emisije iz ugljena	CH4	0.000	0.000	100%
Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	0.000	0.000	100%
Forest land remaining forest land	CO2	8641.961	0.229	23%
TOTAL		**37.726,579**		

Tablica A1.2-5: Analiza ključnih izvora emisije – Procjena prema trendu – prva razina proračuna, Tier 1 (bez LULUCF-a) – 2009.

Prva razina proračuna - Procjena prema trendu (bez LULUCF-a)						
Kategorije izvora prema IPCC-u	Direkt.staklenik. plin	Bazna godina (1990) izračunata emisija (Gg eq-CO_2)	Zadnja godina (2009) izračunata emisija (Gg eq-CO_2)	Procjena prema trendu	% Doprinos trendu	Ukupno(%)
Cestovni promet	CO2	3559,022	5764,895	0,094	0,241	24%
Emisija CO2 iz stacionarnih izvora - Nafta	CO2	8497,044	5481,204	0,088	0,224	46%
Emisija CO2 iz stacionarnih izvora - Prirodni plin	CO2	4458,539	4994,524	0,034	0,087	55%
Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	936,564	0,000	0,032	0,083	63%
Emisija CO2 iz stacionarnih izvora - Ugljen	CO2	2780,447	1969,357	0,022	0,056	69%
Odlaganje komunalnog otpada	CH4	242,623	718,143	0,019	0,048	74%
Emisija HFC iz korištenja HFCs, PFCs and SF6	HFC	10,954	443,066	0,016	0,042	78%
Fugitivne emisije iz nafte, derivata nafte i prirodnog plina	CH4	1201,180	1472,583	0,014	0,036	82%
Emisija CH4 iz crijevne fermentacije	CH4	1241,920	814,101	0,012	0,031	85%
Emisija CO2 iz proizvodnje cementa	CO2	1085,790	1224,170	0,009	0,022	87%
Emisija N2O iz upravljanja gnojivom	N2O	381,844	212,238	0,005	0,013	88%
Emisija CO2 iz pročišćavanja prirodnog plina	CO2	415,949	516,438	0,005	0,013	89%
Emisija CO2 iz proizvodnje ferolegura	CO2	118,836	0,000	0,004	0,011	91%
Proizvodnja dušične kiseline	N2O	803,886	632,400	0,004	0,010	92%
Emisija CO2 iz proizvodnje aluminija	CO2	111,372	0,000	0,004	0,010	93%
Neizravna emisija N2O iz korištenja dušika u	N2O	934,066	758,526	0,004	0,010	94%
Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	CH4	278,732	175,747	0,003	0,008	94%
Zračni promet	CO2	154,724	77,418	0,002	0,006	95%
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	CH4	168,641	91,763	0,002	0,006	96%
Emisija N2O iz upravljanja pašnjacima	N2O	261,130	177,390	0,002	0,006	96%
Fugitivne emisije iz ugljena	CH4	48,757	0,000	0,002	0,004	97%
Direktna emisija N2O iz upravljanja poljoprivrednim	N2O	1330,872	1179,855	0,002	0,004	97%
Željeznički promet	CO2	138,142	89,255	0,001	0,004	97%
Emisija CH4 iz upravljanja gnojivom	CH4	228,623	172,363	0,001	0,004	98%
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-pokretni i stacionarni	CO2	839,186	734,771	0,001	0,003	98%
Emisija CO2 iz upotrebe otapala	CO2	72,192	97,542	0,001	0,003	98%
Cestovni promet	N2O	38,634	62,831	0,001	0,003	99%
Riječni i pomorski promet	CO2	132,980	145,292	0,001	0,002	99%
Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	N2O	90,235	102,427	0,001	0,002	99%
Emisija CO2 iz proizvodnje amonijaka	CO2	466,009	445,187	0,001	0,002	99%
Emisija CO2 iz upotrebe dolomita i vapnenca	CO2	51,487	30,370	0,001	0,002	99%
Cestovni promet	CH4	32,964	14,767	0,001	0,001	99%
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	N2O	62,365	42,052	0,001	0,001	100%
Proizvodnja drugih kemikalija	CH4	15,798	1,733	0,000	0,001	100%
Emisija CO2 iz proizvodnje vapna	CO2	160,629	156,330	0,000	0,001	100%
Emisija CO2 iz procesa proizvodnje željeza i čelika	CO2	21,447	11,304	0,000	0,001	100%
Emisija CO2 iz proizvodnje i upotrebe dehidratizirane	CO2	25,740	17,203	0,000	0,001	100%
Proizvodnja i upotreba otapala	N2O	34,720	33,589	0,000	0,000	100%
Zračni promet	N2O	1,355	0,679	0,000	0,000	100%
Željeznički promet	N2O	0,392	0,226	0,000	0,000	100%
Emisija iz procesa spaljivanja otpada	CO2	0,043	0,127	0,000	0,000	100%
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-pokretni i stacionarni	CH4	1,299	1,106	0,000	0,000	100%
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-pokretni i stacionarni	N2O	2,038	1,797	0,000	0,000	100%
Željeznički promet	CH4	0,214	0,128	0,000	0,000	100%
Riječni i pomorski promet	N2O	0,337	0,368	0,000	0,000	100%
Riječni i pomorski promet	CH4	0,190	0,208	0,000	0,000	100%
Zračni promet	CH4	0,023	0,011	0,000	0,000	100%
Ostala nespecificirana emisija	CO2	0,000	0,000	0,000	0,000	100%
TOTAL		**31.439,935**	**28.865,485**			

Tablica A1.2-6: Analiza ključnih izvora emisije – Procjena prema trendu – prva razina proračuna, Tier 1 (uključujući LULUCF) – 2009.

Prva razina proračuna - Procjena prema trendu (uključujući LULUCF)						
Kategorije izvora prema IPCC-u	Direkt. stakl. plin	Bazna godina (1990) izračunata emisija (Gg eq-CO_2)	Zadnja godina (2009) izračunata emisija (Gg eq-CO_2)	Procjen prema trendu	% Doprinos trendu	Ukupno (%)
Emisija CO2 iz stacionarnih izvora - Nafta	CO2	8497.0435	5481.2038	0.0764	0.2202	22%
Cestovni promet	CO2	3559.0224	5764.8954	0.0622	0.1793	40%
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	CO2	7059.3485	8641.9612	0.0475	0.1370	54%
Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	936.5643	0.0000	0.0248	0.0716	61%
Emisija CO2 iz stacionarnih izvora - Ugljen	CO2	2780.4471	1969.3566	0.0202	0.0583	67%
Emisija CO2 iz stacionarnih izvora - Prirodni plin	CO2	4458.5394	4994.5237	0.0174	0.0503	72%
Odlaganje komunalnog otpada	CH4	242.6230	718.1430	0.0131	0.0377	75%
Emisija HFC iz korištenja HFCs, PFCs and SF6	HFC	10.9542	443.0663	0.0117	0.0338	79%
Emisija CH4 iz crijevne fermentacije	CH4	1241.9196	814.1015	0.0108	0.0312	82%
Fugitivne emisije iz nafte, derivata nafte i prirodnog plina	CH4	1201.1796	1472.5827	0.0081	0.0235	84%
Emisija CO2 iz proizvodnje cementa	CO2	1085.7898	1224.1700	0.0045	0.0129	86%
Emisija N2O iz upravljanja gnojivom	N2O	381.8439	212.2377	0.0044	0.0126	87%
Neizravna emisija N2O iz korištenja dušika u poljoprivredi	N2O	934.0663	758.5264	0.0042	0.0120	88%
Proizvodnja dušične kiseline	N2O	803.8859	632.4000	0.0041	0.0119	89%
Zemljište pretvoreno u šumsko zemljište	CO2	11.0331	144.6149	0.0036	0.0105	90%
Direktna emisija N2O iz upravljanja poljoprivrednim tlima	N2O	1330.8725	1179.8555	0.0032	0.0093	91%
Emisija CO2 iz proizvodnje ferolegura	CO2	118.8360	0.0000	0.0031	0.0091	92%
Emisija CO2 iz pročišćavanja prirodnog plina	CO2	415.9492	516.4379	0.0030	0.0086	93%
Emisija CO2 iz proizvodnje aluminija	CO2	111.3720	0.0000	0.0030	0.0085	94%
Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	CH4	278.7322	175.7466	0.0026	0.0075	95%
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-pokretni i stacionarni	CO2	839.1862	734.7711	0.0023	0.0066	95%
Emisija N2O iz upravljanja pašnjacima	N2O	261.1304	177.3901	0.0021	0.0061	96%
Zračni promet	CO2	154.7239	77.4178	0.0020	0.0058	96%
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	CH4	168.6406	91.7631	0.0020	0.0057	97%
Zemljište pretvoreno u naselja	CO2	136.7885	74.5155	0.0016	0.0046	97%
Emisija CH4 iz upravljanja gnojivom	CH4	228.6231	172.3634	0.0014	0.0040	98%
Fugitivne emisije iz ugljena	CH4	48.7570	0.0000	0.0013	0.0037	98%
Željeznički promet	CO2	138.1421	89.2550	0.0012	0.0036	99%
Emisija CO2 iz upotrebe otapala	CO2	72.1921	97.5424	0.0007	0.0021	99%
Cestovni promet	N2O	38.6342	62.8305	0.0007	0.0020	99%
Emisija CO2 iz upotrebe dolomita i vapnenca	CO2	51.4867	30.3700	0.0005	0.0016	99%
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	N2O	62.3653	42.0523	0.0005	0.0015	99%
Cestovni promet	CH4	32.9642	14.7669	0.0005	0.0014	99%
Riječni i pomorski promet	CO2	132.9800	145.2920	0.0004	0.0012	100%
Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	N2O	90.2352	102.4269	0.0004	0.0011	100%
Proizvodnja drugih kemikalija	CH4	15.7981	1.7332	0.0004	0.0011	100%
Emisija CO2 iz proizvodnje amonijaka	CO2	466.0087	445.1873	0.0003	0.0008	100%
Emisija CO2 iz procesa proizvodnje željeza i čelika	CO2	21.4468	11.3042	0.0003	0.0008	100%
Emisija CO2 iz proizvodnje i upotrebe dehidratizirane sode	CO2	25.7400	17.2032	0.0002	0.0006	100%
Zračni promet	N2O	1.3552	0.6789	0.0000	0.0001	100%
Emisija CO2 iz proizvodnje vapna	CO2	160.6288	156.3300	0.0000	0.0000	100%
Proizvodnja i upotreba otapala	N2O	34.7200	33.5885	0.0000	0.0000	100%
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-pokretni i stacionarni	N2O	2.0385	1.7968	0.0000	0.0000	100%
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-pokretni i stacionarni	CH4	1.2987	1.1058	0.0000	0.0000	100%
Željeznički promet	N2O	0.3917	0.2264	0.0000	0.0000	100%
Emisija iz procesa spaljivanja otpada	CO2	0.0432	0.1267	0.0000	0.0000	100%
Željeznički promet	CH4	0.2136	0.1278	0.0000	0.0000	100%
Riječni i pomorski promet	N2O	0.3367	0.3684	0.0000	0.0000	100%
Riječni i pomorski promet	CH4	0.1901	0.2080	0.0000	0.0000	100%
Zračni promet	CH4	0.0230	0.0115	0.0000	0.0000	100%
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	CH4	0.0125	0.0019	0.0000	0.0000	100%
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	N2O	0.0029	0.0004	0.0000	0.0000	100%
Ostala nespecificirana emisija	CO2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	100%
TOTAL		**38.647,120**	**37.726,579**			

Tablica A1.2-7: Analiza ključnih izvora emisije – Procjena prema razini utjecaja –druga razina proračuna, Tier 2 (bez LULUCF-a) – 1990.

Druga razina proračuna - Procjena prema razini utjecaja (bez LULUCF-a)				
Kategorije izvora prema IPCC-u	Direkt.stakl. plin	Bazna godina (1990) izračunata emisija (Gg eq-CO_2	Procjena razine utjecaja prema Tieru 2	% Ukupno
Fugitivne emisije iz nafte, derivata nafte i prirodnog plina	CH4	1201,180	0,412	41%
Neizravna emisija N2O iz korištenja dušika u poljoprivredi	N2O	934,066	0,218	63%
Direktna emisija N2O iz upravljanja poljoprivrednim tlima	N2O	1330,872	0,076	71%
Emisija CO2 iz stacionarnih izvora - Nafta	CO2	8497,044	0,029	73%
Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	936,564	0,029	76%
Proizvodnja dušične kiseline	N2O	803,886	0,028	79%
Emisija CH4 iz crijevne fermentacije	CH4	1241,920	0,021	81%
Emisija N2O iz upravljanja gnojivom	N2O	381,844	0,015	83%
Odlaganje komunalnog otpada	CH4	242,623	0,015	84%
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	N2O	62,365	0,014	86%
Emisija CO2 iz stacionarnih izvora - Prirodni plin	CO2	4458,539	0,014	87%
Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	CH4	278,732	0,014	88%
Fugitivne emisije iz ugljena	CH4	48,757	0,014	90%
Emisija CO2 iz stacionarnih izvora - Ugljen	CO2	2780,447	0,013	91%
Emisija N2O iz upravljanja pašnjacima	N2O	261,130	0,011	92%
Cestovni promet	CO2	3559,022	0,010	93%
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	CH4	168,641	0,010	94%
Cestovni promet	N2O	38,634	0,009	95%
Emisija CO2 iz proizvodnje cementa	CO2	1085,790	0,005	96%
Emisija CO2 iz pročišćavanja prirodnog plina	CO2	415,949	0,005	96%
Emisija CO2 iz proizvodnje ferolegura	CO2	118,836	0,004	97%
Emisija CO2 iz proizvodnje aluminija	CO2	111,372	0,004	97%
Emisija CH4 iz upravljanja gnojivom	CH4	228,623	0,004	97%
Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	N2O	90,235	0,003	98%
Emisija CO2 iz proizvodnje amonijaka	CO2	466,009	0,003	98%
Emisija CO2 iz upotrebe otapala	CO2	72,192	0,003	98%
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-pokretni i stacionarni izvori	CO2	839,186	0,003	99%
Proizvodnja i upotreba otapala	N2O	34,720	0,003	99%
Emisija CO2 iz upotrebe dolomita i vapnenca	CO2	51,487	0,002	99%
Cestovni promet	CH4	32,964	0,002	99%
Zračni promet	CO2	154,724	0,001	99%
Željeznički promet	CO2	138,142	0,001	99%
Riječni i pomorski promet	CO2	132,980	0,001	100%
Emisija CO2 iz proizvodnje i upotrebe dehidratizirane sode	CO2	25,740	0,001	100%
Emisija CO2 iz procesa proizvodnje željeza i čelika	CO2	21,447	0,001	100%
Emisija CO2 iz proizvodnje vapna	CO2	160,629	0,001	100%
Emisija HFC iz korištenja HFCs, PFCs and SF6	HFC	10,954	0,000	100%
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-pokretni i stacionarni izvori	N2O	2,038	0,000	100%
Proizvodnja drugih kemikalija	CH4	15,798	0,000	100%
Zračni promet	N2O	1,355	0,000	100%
Željeznički promet	N2O	0,392	0,000	100%
Riječni i pomorski promet	N2O	0,337	0,000	100%
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-pokretni i stacionarni izvori	CH4	1,299	0,000	100%
Željeznički promet	CH4	0,214	0,000	100%
Riječni i pomorski promet	CH4	0,190	0,000	100%
Emisija iz procesa spalijivanja otpada	CO2	0,043	0,000	100%
Zračni promet	CH4	0,023	0,000	100%
Ostala nespecificirana emisija	CO2	0,000	0,000	100%
TOTAL		**31.439,935**		

Tablica A1.2-8: Analiza ključnih izvora emisije – Procjena prema razini utjecaja–druga razina proračuna, Tier 2 (uključujući LULUCF) – 1990.

Druga razina proračuna - Procjena prema razini utjecaja(uključujući LULUCF)				
Kategorije izvora prema IPCC-u	Direkt.stakl. plin	Bazna godina (1990) izračunata emisija (Gg eq-CO_2	Procjena razine utjecaja prema Tieru 2	% Ukupno
Fugitivne emisije iz nafte, derivata nafte i prirodnog plina	CH4	1201.180	0.353	35%
Neizravna emisija N2O iz korištenja dušika u poljoprivredi	N2O	934.066	0.186	54%
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	CO2	7059.349	0.138	68%
Direktna emisija N2O iz upravljanja poljoprivrednim tlima	N2O	1330.872	0.065	74%
Emisija CO2 iz stacionarnih izvora - Nafta	CO2	8497.044	0.025	77%
Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	936.564	0.025	79%
Proizvodnja dušične kiseline	N2O	803.886	0.024	82%
Emisija CH4 iz crijevne fermentacije	CH4	1241.920	0.018	83%
Emisija N2O iz upravljanja gnojivom	N2O	381.844	0.013	85%
Odlaganje komunalnog otpada	CH4	242.623	0.013	86%
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	N2O	62.365	0.012	87%
Emisija CO2 iz stacionarnih izvora - Prirodni plin	CO2	4458.539	0.012	88%
Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	CH4	278.732	0.012	90%
Fugitivne emisije iz ugljena	CH4	48,757	0,012	91%
Emisija CO2 iz stacionarnih izvora - Ugljen	CO2	2780.447	0.011	92%
Emisija N2O iz upravljanja pašnjacima	N2O	261.130	0.010	93%
Cestovni promet	CO2	3559.022	0.009	94%
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	CH4	168.641	0.008	95%
Cestovni promet	N2O	38.634	0.008	95%
Zemljište pretvoreno u naselja	CO2	136,789	0,005	96%
Emisija CO2 iz proizvodnje cementa	CO2	1085.790	0.005	96%
Emisija CO2 iz pročišćavanja prirodnog plina	CO2	415.949	0.004	97%
Emisija CO2 iz proizvodnje ferolegura	CO2	118.836	0.004	97%
Emisija CO2 iz proizvodnje aluminija	CO2	111.372	0.003	97%
Emisija CH4 iz upravljanja gnojivom	CH4	228.623	0.003	98%
Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	N2O	90.235	0.003	98%
Emisija CO2 iz proizvodnje amonijaka	CO2	466.009	0.003	98%
Emisija CO2 iz upotrebe otapala	CO2	72.192	0.003	98%
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-pokretni i stacionarni izvori	CO2	839.186	0.003	99%
Proizvodnja i upotreba otapala	N2O	34.720	0.002	99%
Emisija CO2 iz upotrebe dolomita i vapnenca	CO2	51.487	0.002	99%
Cestovni promet	CH4	32.964	0.001	99%
Zračni promet	CO2	154.724	0.001	99%
Željeznički promet	CO2	138.142	0.001	99%
Riječni i pomorski promet	CO2	132.980	0.001	100%
Emisija CO2 iz proizvodnje i upotrebe dehidratizirane sode	CO2	25.740	0.001	100%
Emisija CO2 iz procesa proizvodnje željeza i čelika	CO2	21.447	0.001	100%
Emisija CO2 iz proizvodnje vapna	CO2	160.629	0.001	100%
Zemljište pretvoreno u šumsko zemljište	CO2	11.033	0.001	100%
Emisija HFC iz korištenja HFCs, PFCs and SF6	HFC	10.954	0.001	100%
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-pokretni i stacionarni izvori	N2O	2.038	0.000	100%
Proizvodnja drugih kemikalija	CH4	15.798	0.000	100%
Zračni promet	N2O	1.355	0.000	100%
Željeznički promet	N2O	0.392	0.000	100%
Riječni i pomorski promet	N2O	0.337	0.000	100%
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-pokretni i stacionarni izvori	CH4	1.299	0.000	100%
Željeznički promet	CH4	0.214	0.000	100%
Riječni i pomorski promet	CH4	0.190	0.000	100%
Emisija iz procesa spaljivanja otpada	CO2	0.043	0.000	100%
Zračni promet	CH4	0.023	0.000	100%
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	CH4	0.012	0.000	100%
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	N2O	0.003	0.000	100%
Ostala nespecificirana emisija	CO2	0.000	0.000	100%
TOTAL		**38.647,120**		

Tablica A1.2-9: Analiza ključnih izvora emisije – Procjena prema razini utjecaja–druga razina proračuna, Tier 2 (bez LULUCF-a) – 2009.

.Druga razina proračuna - Procjena prema razini utjecaja(bez LULUCF-a)				
Kategorije izvora prema IPCC-u	Direkt.stakl. plin	Zadnja godina (2009) izračunata emisija (Gg eq-CO_2)	Procjena razine utjecaja prema Tieru 2	% Ukupno
Fugitivne emisije iz nafte, derivata nafte i prirodnog plina	CH4	1472,583	0,505	51%
Neizravna emisija N2O iz korištenja dušika u poljoprivredi	N2O	758,526	0,177	68%
Direktna emisija N2O iz upravljanja poljoprivrednim tlima	N2O	1179,855	0,067	75%
Odlaganje komunalnog otpada	CH4	718,143	0,045	79%
Proizvodnja dušične kiseline	N2O	632,400	0,022	82%
Emisija HFC iz korištenja HFCs, PFCs and SF6	HFC	443,066	0,020	84%
Emisija CO2 iz stacionarnih izvora - Nafta	CO2	5481,204	0,019	85%
Cestovni promet	CO2	5764,895	0,017	87%
Emisija CO2 iz stacionarnih izvora - Prirodni plin	CO2	4994,524	0,016	89%
Cestovni promet	N2O	62,831	0,014	90%
Emisija CH4 iz crijevne fermentacije	CH4	814,101	0,014	92%
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	N2O	42,052	0,010	92%
Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	CH4	175,747	0,009	93%
Emisija N2O iz upravljanja gnojivom	N2O	212,238	0,009	94%
Emisija N2O iz upravljanja pašnjacima	N2O	177,390	0,008	95%
Emisija CO2 iz pročišćavanja prirodnog plina	CO2	516,438	0,006	96%
Emisija CO2 iz proizvodnje cementa	CO2	1224,170	0,006	96%
Emisija CO2 iz upotrebe otapala	CO2	97,542	0,006	97%
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	CH4	91,763	0,005	97%
Emisija CO2 iz stacionarnih izvora - Ugljen	CO2	1969,357	0,005	98%
Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	N2O	102,427	0,004	98%
Emisija CO2 iz proizvodnje amonijaka	CO2	445,187	0,003	99%
Emisija CH4 iz upravljanja gnojivom	CH4	172,363	0,003	99%
Proizvodnja i upotreba otapala	N2O	33,589	0,003	99%
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-pokretni i stacionarni izvori	CO2	734,771	0,003	99%
Riječni i pomorski promet	CO2	145,292	0,001	99%
Emisija CO2 iz upotrebe dolomita i vapnenca	CO2	30,370	0,001	100%
Željeznički promet	CO2	89,255	0,001	100%
Cestovni promet	CH4	14,767	0,001	100%
Zračni promet	CO2	77,418	0,001	100%
Emisija CO2 iz proizvodnje i upotrebe dehidratizirane sode	CO2	17,203	0,001	100%
Emisija CO2 iz proizvodnje vapna	CO2	156,330	0,001	100%
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-pokretni i stacionarni izvori	N2O	1,797	0,000	100%
Emisija CO2 iz procesa proizvodnje željeza i čelika	CO2	11,304	0,000	100%
Zračni promet	N2O	0,679	0,000	100%
Riječni i pomorski promet	N2O	0,368	0,000	100%
Željeznički promet	N2O	0,226	0,000	100%
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-pokretni i stacionarni izvori	CH4	1,106	0,000	100%
Proizvodnja drugih kemikalija	CH4	1,733	0,000	100%
Riječni i pomorski promet	CH4	0,208	0,000	100%
Emisija iz procesa spaljivanja otpada	CO2	0,127	0,000	100%
Željeznički promet	CH4	0,128	0,000	100%
Zračni promet	CH4	0,011	0,000	100%
Emisija CO2 iz proizvodnje ferolegura	CO2	0,000	0,000	100%
Emisija CO2 iz proizvodnje aluminija	CO2	0,000	0,000	100%
Ostala nespecificirana emisija	CO2	0,000	0,000	100%
Fugitivne emisije iz ugljena	CH4	0,000	0,000	100%
Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	0,000	0,000	100%
TOTAL		**28.865,485**		

Tablica A1.2-10: Analiza ključnih izvora emisije – Procjena prema razini utjecaja –druga razina proračuna, Tier 2 (uključujući LULUCF) – 2009.

Druga razina proračuna - Procjena prema razini utjecaja(uključujući LULUCF)				
Kategorije izvora prema IPCC-u	Direkt.stakl. plin	Zadnja godina (2009) izračunata emisija (Gg eq-CO_2)	Procjena razine utjecaja prema Tieru 2	% Ukupno
Fugitivne emisije iz nafte, derivata nafte i prirodnog plina	CH4	1472,583	0,428	43%
Neizravna emisija N2O iz korištenja dušika u poljoprivredi	N2O	758,526	0,150	58%
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	CO2	8641,961	0,143	72%
Direktna emisija N2O iz upravljanja poljoprivrednim tlima	N2O	1179,855	0,057	78%
Odlaganje komunalnog otpada	CH4	718,143	0,038	82%
Proizvodnja dušične kiseline	N2O	632,400	0,018	83%
Emisija HFC iz korištenja HFCs, PFCs and SF6	HFC	443,066	0,017	85%
Emisija CO2 iz stacionarnih izvora - Nafta	CO2	5481,204	0,016	87%
Cestovni promet	CO2	5764,895	0,014	88%
Emisija CO2 iz stacionarnih izvora - Prirodni plin	CO2	4994,524	0,013	89%
Cestovni promet	N2O	62,831	0,012	91%
Emisija CH4 iz crijevne fermentacije	CH4	814,101	0,011	92%
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	N2O	42,052	0,008	93%
Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	CH4	175,747	0,007	93%
Emisija N2O iz upravljanja gnojivom	N2O	212,238	0,007	94%
Zemljište pretvoreno u šumsko zemljište	CO2	144,615	0,007	95%
Emisija N2O iz upravljanja pašnjacima	N2O	177,390	0,007	95%
Emisija CO2 iz pročišćavanja prirodnog plina	CO2	516,438	0,005	96%
Emisija CO2 iz proizvodnje cementa	CO2	1224,170	0,005	97%
Emisija CO2 iz upotrebe otapala	CO2	97,542	0,005	97%
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	CH4	91,763	0,004	97%
Emisija CO2 iz stacionarnih izvora - Ugljen	CO2	1969,357	0,004	98%
Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	N2O	102,427	0,003	98%
Zemljište pretvoreno u naselja	CO2	74,515	0,003	98%
Emisija CO2 iz proizvodnje amonijaka	CO2	445,187	0,003	99%
Emisija CH4 iz upravljanja gnojivom	CH4	172,363	0,002	99%
Proizvodnja i upotreba otapala	N2O	33,589	0,002	99%
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-pokretni i stacionarni izvori	CO2	734,771	0,002	99%
Riječni i pomorski promet	CO2	145,292	0,001	100%
Emisija CO2 iz upotrebe dolomita i vapnenca	CO2	30,370	0,001	100%
Željeznički promet	CO2	89,255	0,001	100%
Cestovni promet	CH4	14,767	0,001	100%
Zračni promet	CO2	77,418	0,001	100%
Emisija CO2 iz proizvodnje i upotrebe dehidratizirane sode	CO2	17,203	0,001	100%
Emisija CO2 iz proizvodnje vapna	CO2	156,330	0,000	100%
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-pokretni i stacionarni izvori	N2O	1,797	0,000	100%
Emisija CO2 iz procesa proizvodnje željeza i čelika	CO2	11,304	0,000	100%
Zračni promet	N2O	0,679	0,000	100%
Riječni i pomorski promet	N2O	0,368	0,000	100%
Željeznički promet	N2O	0,226	0,000	100%
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-pokretni i stacionarni izvori	CH4	1,106	0,000	100%
Proizvodnja drugih kemikalija	CH4	1,733	0,000	100%
Riječni i pomorski promet	CH4	0,208	0,000	100%
Emisija iz procesa spaljivanja otpada	CO2	0,127	0,000	100%
Željeznički promet	CH4	0,128	0,000	100%
Zračni promet	CH4	0,011	0,000	100%
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	CH4	0,002	0,000	100%
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	N2O	0,000	0,000	100%
Emisija CO2 iz proizvodnje ferolegura	CO2	0,000	0,000	100%
Emisija CO2 iz proizvodnje aluminija	CO2	0,000	0,000	100%
TOTAL		**37.726,579**		

Tablica A1.2-11: Analiza ključnih izvora emisije – Procjena prema trendu – druga razina proračuna, Tier 2 (bez LULUCF-a) – 2009.

Druga razina proračuna - Procjena prema trendu (bez LULUCF-a)						
Kategorije izvora prema IPCC-u	Direkt. stakl. plin	Bazna godina (1990) izračunata emisija (Gg eq-CO_2)	Zadnja godina (2009) izračunata emisija (Gg eq-CO_2)	Procjena prema trendu Tier 2	% Doprinos trendu	Ukupno (%)
Fugitivne emisije iz nafte, derivata nafte i prirodnog plina	CH4	1201,180	1472,583	4,186267	0,404	40%
Odlaganje komunalnog otpada	CH4	242,623	718,143	1,021954	0,099	50%
Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	936,564	0,000	0,881428	0,085	59%
Neizravna emisija N2O iz korištenja dušika u	N2O	934,066	758,526	0,76233	0,074	66%
Emisija HFC iz korištenja HFCs, PFCs and SF6	HFC	10,954	443,066	0,638052	0,062	72%
Fugitivne emisije iz ugljena	CH4	48,757	0,000	0,422362	0,041	76%
Emisija CO2 iz stacionarnih izvora - Nafta	CO2	8497,044	5481,204	0,26263	0,025	79%
Cestovni promet	CO2	3559,022	5764,895	0,24135	0,023	81%
Cestovni promet	N2O	38,634	62,831	0,20654	0,020	83%
Emisija N2O iz upravljanja gnojivom	N2O	381,844	212,238	0,185364	0,018	85%
Emisija CH4 iz crijevne fermentacije	CH4	1241,920	814,101	0,178852	0,017	87%
Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	CH4	278,732	175,747	0,132676	0,013	88%
Emisija CO2 iz proizvodnje ferolegura	CO2	118,836	0,000	0,127308	0,012	89%
Proizvodnja dušične kiseline	N2O	803,886	632,400	0,120203	0,012	90%
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	CH4	168,641	91,763	0,119582	0,012	92%
Emisija CO2 iz proizvodnje aluminija	CO2	111,372	0,000	0,116327	0,011	93%
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	N2O	62,365	42,052	0,114792	0,011	94%
Emisija CO2 iz stacionarnih izvora - Prirodni plin	CO2	4458,539	4994,524	0,09404	0,009	95%
Emisija N2O iz upravljanja pašnjacima	N2O	261,130	177,390	0,089327	0,009	96%
Direktna emisija N2O iz upravljanja poljoprivrednim	N2O	1330,872	1179,855	0,078756	0,008	96%
Emisija CO2 iz upotrebe otapala	CO2	72,192	97,542	0,062697	0,006	97%
Emisija CO2 iz pročišćavanja prirodnog plina	CO2	415,949	516,438	0,053005	0,005	98%
Emisija CO2 iz stacionarnih izvora - Ugljen	CO2	2780,447	1969,357	0,048879	0,005	98%
Emisija CO2 iz proizvodnje cementa	CO2	1085,790	1224,170	0,036386	0,004	98%
Cestovni promet	CH4	32,964	14,767	0,023574	0,002	99%
Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	N2O	90,235	102,427	0,023364	0,002	99%
Emisija CH4 iz upravljanja gnojivom	CH4	228,623	172,363	0,020587	0,002	99%
Emisija CO2 iz upotrebe dolomita i vapnenca	CO2	51,487	30,370	0,01972	0,002	99%
Zračni promet	CO2	154,724	77,418	0,017246	0,002	99%
Proizvodnja drugih kemikalija	CH4	15,798	1,733	0,011097	0,001	99%
Željeznički promet	CO2	138,142	89,255	0,010026	0,001	100%
Emisija CO2 iz procesa proizvodnje željeza i čelika	CO2	21,447	11,304	0,009786	0,001	100%
Emisija CO2 iz proizvodnje i upotrebe dehidratizirane	CO2	25,740	17,203	0,007502	0,001	100%
Riječni i pomorski promet	CO2	132,980	145,292	0,00619	0,001	100%
Proizvodnja i upotreba otapala	N2O	34,720	33,589	0,004567	0,000	100%
Zračni promet	N2O	1,355	0,679	0,004267	0,000	100%
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-pokretni i stacionarni	CO2	839,186	734,771	0,00426	0,000	100%
Emisija CO2 iz proizvodnje amonijaka	CO2	466,009	445,187	0,003815	0,000	100%
Emisija CO2 iz proizvodnje vapna	CO2	160,629	156,330	0,001016	0,000	100%
Željeznički promet	N2O	0,392	0,226	0,001005	0,000	100%
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-pokretni i stacionarni	N2O	2,038	1,797	0,000564	0,000	100%
Riječni i pomorski promet	N2O	0,337	0,368	0,000448	0,000	100%
Emisija iz procesa spalijvanja otpada	CO2	0,043	0,127	0,000192	0,000	100%
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-pokretni i stacionarni	CH4	1,299	1,106	0,000132	0,000	100%
Željeznički promet	CH4	0,214	0,128	0,000104	0,000	100%
Riječni i pomorski promet	CH4	0,190	0,208	5,09E-05	0,000	100%
Zračni promet	CH4	0,023	0,011	1,46E-05	0,000	100%
Ostala nespecificirana emisija	CO2	0,000	0,000	0	0,000	100%
TOTAL		**31.439,935**	**28.865,485**			

Tablica A1.2-12: Analiza ključnih izvora emisije – Procjena prema trendu – druga razina proračuna, Tier 2 (uključujući LULUCF) – 2009.

Druga razina proračuna - Procjena prema trendu (uključujući LULUCF)						
Kategorije izvora prema IPCC-u	Direkt.stakl. plin	Bazna godina (1990) izračunata emisija (Gg eq-CO_2)	Zadnja godina (2009) izračunata emisija (Gg eq-CO_2)	Procjena prema trendu Tier 2	% Doprinos trendu	Ukupno(%)
Fugitivne emisije iz nafte, derivata nafte i prirodnog plina	CH4	1201,180	1472,583	2,444	0,286	29%
Neizravna emisija N2O iz korištenja dušika u poljoprivredi	N2O	934,066	758,526	0,849	0,099	39%
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	CO2	7059,349	8641,961	0,814	0,095	48%
Odlaganje komunalnog otpada	CH4	242,623	718,143	0,714	0,084	56%
Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	936,564	0,000	0,674	0,079	64%
Emisija HFC iz korištenja HFCs, PFCs and SF6	HFC	10,954	443,066	0,458	0,054	70%
Fugitivne emisije iz ugljena	CH4	48,757	0,000	0,323	0,038	73%
Emisija CO2 iz stacionarnih izvora - Nafta	CO2	8497,044	5481,204	0,229	0,027	76%
Zemljište pretvoreno u šumsko zemljište	CO2	11,033	144,615	0,182	0,021	78%
Direktna emisija N2O iz upravljanja poljoprivrednim tlima	N2O	1330,872	1179,855	0,161	0,019	80%
Cestovni promet	CO2	3559,022	5764,895	0,159	0,019	82%
Emisija CH4 iz crijevne fermentacije	CH4	1241,920	814,101	0,157	0,018	84%
Emisija N2O iz upravljanja gnojivom	N2O	381,844	212,238	0,155	0,018	86%
Cestovni promet	N2O	38,634	62,831	0,136	0,016	87%
Proizvodnja dušične kiseline	N2O	803,886	632,400	0,125	0,015	89%
Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	CH4	278,732	175,747	0,115	0,013	90%
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	N2O	62,365	42,052	0,102	0,012	91%
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	CH4	168,641	91,763	0,099	0,012	92%
Emisija CO2 iz proizvodnje ferolegura	CO2	118,836	0,000	0,097	0,011	94%
Emisija CO2 iz proizvodnje aluminija	CO2	111,372	0,000	0,089	0,010	95%
Emisija N2O iz upravljanja pašnjacima	N2O	261,130	177,390	0,080	0,009	96%
Zemljište pretvoreno u naselja	CO2	136,789	74,515	0,064	0,008	96%
Emisija CO2 iz stacionarnih izvora - Prirodni plin	CO2	4458,539	4994,524	0,048	0,006	97%
Emisija CO2 iz stacionarnih izvora - Ugljen	CO2	2780,447	1969,357	0,045	0,005	97%
Emisija CO2 iz upotrebe otapala	CO2	72,192	97,542	0,039	0,005	98%
Emisija CO2 iz pročišćavanja prirodnog plina	CO2	415,949	516,438	0,031	0,004	98%
Emisija CH4 iz upravljanja gnojivom	CH4	228,623	172,363	0,020	0,002	98%
Cestovni promet	CH4	32,964	14,767	0,019	0,002	99%
Emisija CO2 iz proizvodnje cementa	CO2	1085,790	1224,170	0,019	0,002	99%
Emisija CO2 iz upotrebe dolomita i vapnenca	CO2	51,487	30,370	0,017	0,002	99%
Zračni promet	CO2	154,724	77,418	0,014	0,002	99%
Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	N2O	90,235	102,427	0,012	0,001	99%
Željeznički promet	CO2	138,142	89,255	0,009	0,001	100%
Proizvodnja drugih kemikalija	CH4	15,798	1,733	0,009	0,001	100%
Emisija CO2 iz procesa proizvodnje željeza i čelika	CO2	21,447	11,304	0,008	0,001	100%
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-pokretni i stacionarni	CO2	839,186	734,771	0,007	0,001	100%
Emisija CO2 iz proizvodnje i upotrebe dehidratizirane	CO2	25,740	17,203	0,007	0,001	100%
Zračni promet	N2O	1,355	0,679	0,003	0,000	100%
Riječni i pomorski promet	CO2	132,980	145,292	0,003	0,000	100%
Emisija CO2 iz proizvodnje amonijaka	CO2	466,009	445,187	0,002	0,000	100%
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-pokretni i stacionarni	N2O	2,038	1,797	0,001	0,000	100%
Željeznički promet	N2O	0,392	0,226	0,001	0,000	100%
Proizvodnja i upotreba otapala	N2O	34,720	33,589	0,001	0,000	100%
Riječni i pomorski promet	N2O	0,337	0,368	0,000	0,000	100%
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-pokretni i stacionarni	CH4	1,299	1,106	0,000	0,000	100%
Emisija iz procesa spaljivanja otpada	CO2	0,043	0,127	0,000	0,000	100%

Željeznički promet	CH4	0,214	0,128	0,000	0,000	100%
Emisija CO2 iz proizvodnje vapna	CO2	160,629	156,330	0,000	0,000	100%
Riječni i pomorski promet	CH4	0,190	0,208	0,000	0,000	100%
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	CH4	0,012	0,002	0,000	0,000	100%
Zračni promet	CH4	0.023	0.011	0.000	0.000	100%
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	N2O	0.003	0.000	0.000	0.000	100%
Ostala nespecificirana emisija	CO2	0.000	0.000	0.000	0.000	100%
TOTAL		**38.647,120**	**37.726,579**			

Tablica A1.2-13: Ključni izvori za Hrvatsku – sumarna tablica (bez LULUCF-a) – 1990.

Prva razina proračuna - Ukupna analiza sektora (Hrvatski inventar)			
Kategorije izvora prema IPCC-u	**Direktni staklen. plin**	**Ključni izvor (Da/Ne)**	**Kriterij identifikacije**
ENERGETIKA			
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Ugljen	CO_2	Da	L1
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Nafta	CO_2	Da	L1, L2
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Prirodni plin	CO_2	Da	L1 ,L2
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	CH_4	Ne	
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	N_2O	Da	L2
Cestovni promet	CO_2	Da	L1
Željeznički promet	CO_2	Ne	
Zračni promet	CO_2	Ne	
Riječni i pomorski promet	CO_2	Ne	
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-stac. i pokretni izvori	CO_2	Da	L1
Cestovni promet	CH_4	Ne	
Željeznički promet	CH_4	Ne	
Zračni promet	CH_4	Ne	
Riječni i pomorski promet	CH_4	Ne	
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-stac. i pokretni izvori	CH_4	Ne	
Cestovni promet	N_2O	Ne	
Željeznički promet	N_2O	Ne	
Zračni promet	N_2O	Ne	
Riječni i pomorski promet	N_2O	Ne	
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-stac. i pokretni izvori	N_2O	Ne	
Fugitivne emisije iz vađenja i prerade ugljena	CH_4	Da	L2
Fugitivne emisije Nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	CH_4	Da	L1, L2
Emisija CO_2 iz pročišćavanja prirodnog plina	CO_2	Da	L1
INDUSTRIJSKI PROCESI			
Emisija CO_2 iz proizvodnje cementa	CO_2	Da	L1
Emisija CO_2 iz proizvodnje vapna	CO_2	Ne	
Emisija CO_2 iz korištenja vapnenca i dolomita	CO_2	Ne	
Emisija CO_2 iz proizvodnje i upotrebe dehidratizirane sode	CO_2	Ne	
Emisija CO_2 iz proizvodnje amonijaka	CO_2	Da	L1
Emisija CO_2 iz proizvodnje željeza i čelika	CO_2	Ne	
Emisija CO_2 iz proizvodnje ferolegura	CO_2	Ne	
Emisija CO_2 iz proizvodnje aluminija	CO_2	Ne	
Emisija CH_4 iz proizvodnje drugih kemikalija	CH_4	Ne	
Emisija N_2O iz proizvodnje dušične kiseline	N_2O	Da	L1 ,L2
Emisija HFC iz korištenja HCFC	HFC	Ne	
Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	Da	L1, L2
Emisija CO_2 ostalo nespecificirano	CO_2	Ne	
UPORABA OTAPALA I OSTALIH PROIZVODA			
Emisija CO_2 iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	CO_2	Ne	
Emisija N_2O iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	N_2O	Ne	
POLJOPRIVREDA			
Emisija CH_4 iz crijevne fermentacije	CH_4	Da	L1
Emisija CH_4 iz upravljanja gnojivom	CH_4	Da	L1
Emisija CH_4 i N_2O iz spaljivanja poljoprivrednih tala	CH_4	Ne	
Emisija N_2O iz upravljanja gnojivom	N_2O	Da	L1, L2
Direktna emisija N_2O iz upravljanja poljoprivrednim tlima	N_2O	Da	L1, L2

Emisija N_2O iz upravljanja pašnjacima	N_2O	Da	L1
Neizravna emisija N_2O iz korištenja dušika u poljoprivredi	N_2O	Da	L1, L2
Emisija CH_4 i N_2O iz spaljivanja poljoprivrednih tala	N_2O	Ne	
OTPAD			
Emisija CH_4 iz odlaganja krutog komunalnog otpada	CH_4	Da	L1, L2
Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	CH_4	Da	L1 ,L2
Emisija N_2O iz ljudskog sekreta	N_2O	Ne	

L1-Procjena razine isključujući LULUCF, Razina1
L2- Procjena razine isključujući LULUCF, Razina2

Tablica A1.2-14: Ključni izvori za Hrvatsku – sumarna tablica (Uključujući LULUCF) – 1990.

Sumarni prikaz ključnih izvora emisije-Razina 1 i Razina 2			
Kategorije izvora prema IPCC-u	**Direktni staklen. plin**	**Ključni izvor (Da/Ne)**	**Kriterij identifikacije**
ENERGETIKA			
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Ugljen	CO_2	Da	L1
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Nafta	CO_2	Da	L1,L2
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Prirodni plin	CO_2	Da	L1,L2
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	CH_4	Ne	
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	N_2O	Da	L2
Cestovni promet	CO_2	Da	L1
Željeznički promet	CO_2	Ne	
Domaći zračni promet	CO_2	Ne	
Riječni i pomorski promet	CO_2	Ne	
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-stac. i pokretni izvori	CO_2	Da	L1
Cestovni promet	CH_4	Ne	
Željeznički promet	CH_4	Ne	
Domaći zračni promet	CH_4	Ne	
Riječni i pomorski promet	CH_4	Ne	
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-stac. i pokretni izvori	CH_4	Ne	
Cestovni promet	N_2O	Ne	
Željeznički promet	N_2O	Ne	
Domaći zračni promet	N_2O	Ne	
Riječni i pomorski promet	N_2O	Ne	
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-stac. i pokretni izvori	N_2O	Ne	
Fugitivne emisije iz vađenja i prerade ugljena	CH_4	Da	L2
Fugitivne emisije Nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	CH_4	Da	L1,L2
Emisija CO_2 iz pročišćavanja prirodnog plina	CO_2	Da	L1
INDUSTRIJSKI PROCESI		Ne	
CO_2 Emissions from Cement Production	CO_2	Da	L1
CO_2 Emissions from Lime Production	CO_2	Ne	
CO_2 Emissions from Limestone and Dolomite Use	CO_2	Ne	
CO_2 Emissions from Soda Ash Production and Use	CO_2	Ne	
CO_2 Emissions from Ammonia Production	CO_2	Da	L1
CO_2 Emissions from Iron and Steel Production	CO_2	Ne	
CO_2 Emissions from Ferroalloys Production	CO_2	Ne	
CO_2 Emissions from Aluminium Production	CO_2	Ne	
CH_4 Emissions from Production of Other Chemicals	CH_4	Ne	
N_2O Emissions from Nitric Acid Production	N_2O	Da	L1,L2
HFC Emissions from Consumption of HFCs, PFCs, SF_6	HFC	Ne	
PFC Emissions from Aluminium production	PFC	Da	L1,L2
CO_2 Emissions from Other non-specified NEU	CO_2	Ne	
UPORABA OTAPALA I OSTALIH PROIZVODA			
Emisija CO_2 iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	CO_2	Ne	
Emisija N_2O iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	N_2O	Ne	
POLJOPRIVREDA			
Emisija CH_4 iz crijevne fermentacije	CH_4	Da	L1,L2
Emisija CH_4 iz upravljanja gnojivom	CH_4	Ne	
Emisija CH_4 i N_2O iz spaljivanja poljoprivrednih tala	CH_4	Ne	
Emisija N_2O iz upravljanja gnojivom	N_2O	Da	L1,L2
Direktna emisija N_2O iz upravljanja poljoprivrednim tlima	N_2O	Da	L1,L2

Emisija N_2O iz upravljanja pašnjacima	N_2O	Da	L1
Indirect N_2O Emissions from Nitrogen Used in Agriculture	N_2O	Da	L1,L2
CH_4 and N_2O Emissions from Agricultural Residue Burning	N_2O	Ne	
KORIŠTENJE ZEMLJIŠTA, PROMJENA KORIŠTENJA ZEMLJIŠTA I ŠUMARSTVO			
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	CO_2	Da	L1,L2
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	CH_4	Ne	
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	N_2O	Ne	
Zemljište pretvoreno u šumsko zemljište	CO_2	Ne	
Zemljište pretvoreno u naselja	CO_2	Ne	
OTPAD			
Emisija CH_4 iz odlaganja krutog komunalnog otpada	CH_4	Da	L1,L2
Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	CH_4	Da	L1,L2
Emisija N_2O iz ljudskog sekreta	N_2O	Ne	

L1-Procjena razine uključujući LULUCF, Razina1
L2- Procjena razine uključujući LULUCF, Razina2

Tablica A1.2-15: Ključni izvori za Hrvatsku – sumarna tablica (bez LULUCF-a) – 2009.

Sumarni prikaz ključnih izvora emisije-Razina 1 i Razina 2			
Kategorije izvora prema IPCC-u	Direktni staklen. plin	Ključni izvor (Da/Ne)	Kriterij identifikacije
ENERGETIKA			
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Ugljen	CO_2	Da	L1,T1
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Nafta	CO_2	Da	L1,T1,L2,T2
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Prirodni plin	CO_2	Da	L1,T1,L2
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	CH_4	Ne	
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	N_2O	Ne	
Cestovni promet	CO_2	Da	L1,T1,L2,T2
Željeznički promet	CO_2	Ne	
Domaći zračni promet	CO_2	Da	T1
Riječni i pomorski promet	CO_2	Ne	
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-stac. i pokretni izvori	CO_2	Da	L1
Cestovni promet	CH_4	Ne	
Željeznički promet	CH_4	Ne	
Domaći zračni promet	CH_4	Ne	
Riječni i pomorski promet	CH_4	Ne	
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-stac. i pokretni izvori	CH_4	Ne	
Cestovni promet	N_2O	Da	T2
Željeznički promet	N_2O	Ne	
Domaći zračni promet	N_2O	Ne	
Riječni i pomorski promet	N_2O	Ne	
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-stac. i pokretni izvori	N_2O	Ne	
Fugitivne emisije iz vađenja i prerade ugljena	CH_4	Da	T2
Fugitivne emisije Nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	CH_4	Da	L1,T1,L2,T2
Emisija CO_2 iz pročišćavanja prirodnog plina	CO_2	Da	L1,T1
INDUSTRIJSKI PROCESI			
Emisija CO_2 iz proizvodnje cementa	CO_2	Da	L1,T1
Emisija CO_2 iz proizvodnje vapna	CO_2	Ne	
Emisija CO_2 iz korištenja vapnenca i dolomita	CO_2	Ne	
Emisija CO_2 iz proizvodnje i upotrebe dehidratizirane sode	CO_2	Ne	
Emisija CO_2 iz proizvodnje amonijaka	CO_2	Da	L1
Emisija CO_2 iz proizvodnje željeza i čelika	CO_2	Ne	
Emisija CO_2 iz proizvodnje ferolegura	CO_2	Da	T1,T2
Emisija CO_2 iz proizvodnje aluminija	CO_2	Da	T1
Emisija CH_4 iz proizvodnje drugih kemikalija	CH_4	Ne	
Emisija N_2O iz proizvodnje dušične kiseline	N_2O	Da	L1,T1,L2,T2
Emisija HFC iz korištenja HCFC	HFC	Da	L1,T1,L2,T2
Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	Da	T1
Emisija CO_2 ostalo nespecificirano	CO_2	Ne	
UPORABA OTAPALA I OSTALIH PROIZVODA			
Emisija CO_2 iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	CO_2	Ne	
Emisija N_2O iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	N_2O	Ne	
POLJOPRIVREDA			
Emisija CH_4 iz crijevne fermentacije	CH_4	Da	L1,T1,T2
Emisija CH_4 iz upravljanja gnojivom	CH_4	Ne	
Emisija CH_4 i N_2O iz spaljivanja poljoprivrednih tala	CH_4	Ne	
Emisija N_2O iz upravljanja gnojivom	N_2O	Da	L1,T1,T2
Direktna emisija N_2O iz upravljanja poljoprivrednim tlima	N_2O	Da	L1,L2

Emisija N_2O iz upravljanja pašnjacima	N_2O	Da	L1
Neizravna emisija N_2O iz korištenja dušika u poljoprivredi	N_2O	Da	L1,T1,L2,T2
Emisija CH_4 i N_2O iz spaljivanja poljoprivrednih tala	N_2O	Ne	
OTPAD			
Emisija CH_4 iz odlaganja krutog komunalnog otpada	CH_4	Da	L1,T1,L2,T2
Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	CH_4	Da	T1,T2
Emisija N_2O iz ljudskog sekreta	N_2O	Ne	

L1-Procjena razine isključujući LULUCF, Razina1 *T1 – Procjena trenda isključujući LULUCF, Razina1*
L2- Procjena razine isključujući LULUCF, Razina2 *T2- Procjena trenda isključujući LULUCF, Razina2*

Tablica A1.2-16: Ključni izvori za Hrvatsku – sumarna tablica (uključujući LULUCF) – 2009.

Sumarni prikaz ključnih izvora emisije-Razina 1 i Razina 2			
Kategorije izvora prema IPCC-u	**Direktni staklen. plin**	**Ključni izvor (Da/Ne)**	**Kriterij identifikacije**
ENERGETIKA			
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Ugljen	CO_2	Da	L1,T1
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Nafta	CO_2	Da	L1,T1,L2,T2
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Prirodni plin	CO_2	Da	L1,L2,T1
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	CH_4	Ne	
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	N_2O	Ne	
Cestovni promet	CO_2	Da	L1,L2,T1,T2
Željeznički promet	CO_2	Ne	
Domaći zračni promet	CO_2	Ne	
Riječni i pomorski promet	CO_2	Ne	
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-stac. i pokretni izvori	CO_2	Da	L1,T1
Cestovni promet	CH_4	Ne	
Željeznički promet	CH_4	Ne	
Domaći zračni promet	CH_4	Ne	
Riječni i pomorski promet	CH_4	Ne	
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-stac. i pokretni izvori	CH_4	Da	T2
Cestovni promet	N_2O	Ne	
Željeznički promet	N_2O	Ne	
Domaći zračni promet	N_2O	Ne	
Riječni i pomorski promet	N_2O	Ne	
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-stac. i pokretni izvori	N_2O	Ne	
Fugitivne emisije iz vađenja i prerade ugljena	CH_4	Da	T2
Fugitivne emisije Nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	CH_4	Da	L1,L2,T1,T2
Emisija CO_2 iz pročišćavanja prirodnog plina	CO_2	Da	L1,T1
INDUSTRIJSKI PROCESI		Ne	
Emisija CO_2 iz proizvodnje cementa	CO_2	Da	L1,T1
Emisija CO_2 iz proizvodnje vapna	CO_2	Ne	
Emisija CO_2 iz korištenja vapnenca i dolomita	CO_2	Ne	
Emisija CO_2 iz proizvodnje i upotrebe dehidratizirane sode	CO_2	Ne	
Emisija CO_2 iz proizvodnje amonijaka	CO_2	Da	L1
Emisija CO_2 iz proizvodnje željeza i čelika	CO_2	Ne	
Emisija CO_2 iz proizvodnje ferolegura	CO_2	Da	T1
Emisija CO_2 iz proizvodnje aluminija	CO_2	Da	T1
Emisija CH_4 iz proizvodnje drugih kemikalija	CH_4	Ne	
Emisija N_2O iz proizvodnje dušične kiseline	N_2O	Da	L1,L2,T1,T2
Emisija HFC iz korištenja HCFC	HFC	Da	L1,L2,T1,T2
Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	Da	T1,T2
Emisija CO_2 ostalo nespecificirano	CO_2	Ne	
UPORABA OTAPALA I OSTALIH PROIZVODA			
Emisija CO_2 iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	CO_2	Ne	
Emisija N_2O iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	N_2O	Ne	
POLJOPRIVREDA			
Emisija CH_4 iz crijevne fermentacije	CH_4	Da	L1,T1,T2
Emisija CH_4 iz upravljanja gnojivom	CH_4	Ne	
Emisija CH_4 i N_2O iz spaljivanja poljoprivrednih tala	CH_4	Ne	
Emisija N_2O iz upravljanja gnojivom	N_2O	Da	L1,T1,T2
Direktna emisija N_2O iz upravljanja poljoprivrednim tlima	N_2O	Da	L1,L2,T1,T2

Emisija N_2O iz upravljanja pašnjacima	N_2O	Ne	
Neizravna emisija N_2O iz korištenja dušika u poljoprivredi	N_2O	Da	L1,L2,T1,T2
Emisija CH_4 i N_2O iz spaljivanja poljoprivrednih tala	N_2O	Ne	
KORIŠTENJE ZEMLJIŠTA, PROMJENA KORIŠTENJA ZEMLJIŠTA I ŠUMARSTVO			
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	CO_2	Da	L1,L2,T1,T2
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	CH_4	Ne	
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	N_2O	Ne	
Zemljište pretvoreno u šumsko zemljište	CO_2	Da	T1,T2
Zemljište pretvoreno u naselja	CO_2	Ne	
OTPAD			
Emisija CH_4 iz odlaganja krutog komunalnog otpada	CH_4	Da	L1,L2,T1,T2
Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	CH_4	Da	T1,T2
Emisija N_2O iz ljudskog sekreta	N_2O	Ne	

L1-Procjena razine uključujući LULUCF, Razina1 *T1 – Procjena trenda uključujući LULUCF, Razina1*
L2- Procjena razine uključujući LULUCF, Razina2 *T2- Procjena trenda uključujući LULUCF, Razina2*

Tablica A1.2-17: Promjene u ključnim izvorima s obzirom na trend i razinu utjecaja

Prva razina proračuna - Ukupna analiza sektora (Hrvatski inventar)					
Kategorije izvora prema IPCC-u	Kategorije izvora prema IPCC-u	Kategorije izvora prema IPCC-u			
		Razina utjecaja		Trend	
		2008	2009	2008	2009
ENERGETIKA					
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Ugljen	CO_2	Da	Da	Da*	Da
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Nafta	CO_2	Da	Da	Da	Da
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Prirodni plin	CO_2	Da	Da	Da	Da
Cestovni promet	CO_2	Da	Da	Da	Da
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-stac. i pokretni izvori	CO_2	Da	Da	Da*	Da*
Fugitivne emisije Nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	CH_4	Da	Da	Da	Da
Emisija CO_2 iz pročišćavanja prirodnog plina	CO_2	Da	Da	Da	Da
INDUSTRIJSKI PROCESI					
Emisija CO_2 iz proizvodnje cementa	CO_2	Da	Da	Da	Da
Emisija CO_2 iz proizvodnje vapna	CO_2	Da	Ne	Da*	Ne
Emisija CO_2 iz proizvodnje amonijaka	CO_2	Da	Da	Da	Ne
Emisija N_2O iz proizvodnje dušične kiseline	N_2O	Da	Da	Ne	Da
Emisija CO_2 iz proizvodnje ferolegura	CO_2	Ne	Ne	Da	Da
Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	CO_2	Ne	Ne	Da	Da
Emisija HFC iz korištenja HCFC	HFC	Da	Da	Da	Da
Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	Ne	Ne	Da	Da
UPORABA OTAPALA I OSTALIH PROIZVODA					
Emisija CO_2 iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	CO_2	Da**	Ne	Da	Ne
POLJOPRIVREDA					
Emisija CH_4 iz crijevne fermentacije	CH_4	Da	Da	Da	Da
Emisija CH_4 iz upravljanja gnojivom	CH_4	Da**	Ne	Da	Ne
Emisija N_2O iz upravljanja gnojivom	N_2O	Ne	Da	Da	Da
Direktna emisija N_2O iz upravljanja poljoprivrednim tlima	N_2O	Da	Da	Ne	Da*
Neizravna emisija N_2O iz korištenja dušika u poljoprivredi	N_2O	Da	Da	Da	Da
KORIŠTENJE ZEMLJIŠTA, PROMJENA KORIŠTENJA ZEMLJIŠTA I ŠUMARSTVO					
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	CO_2	Da*	Da*	Da*	Da*
Zemljište pretvoreno u šumsko zemljište	CO_2	Ne	Ne	Ne	Da*
Zemljište pretvoreno u naselja	CO_2	Ne	Ne	Ne	Ne
OTPAD					
Emisija CH_4 iz odlaganja krutog komunalnog otpada	CH_4	Da	Da	Da	Da
Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	CH_4	Ne	Ne	Da	Da

* *Nije ključni izvor za slučaj bez LULUCF-a*

** *Nije ključni izvor za slučaj s uključenim LULUCF-om*

Tablica A1.2-18: Tablica 7.A3 za 1990.

Tablica 7.A3					
Prva razina proračuna - Ukupna analiza sektora (Inventar stakleničkih plinova,1990)					
A	B	C	D		E
Kategorije izvora prema IPCC-u	Direktni staklen. plin	Ključni izvor	Ukoliko je C=*Da*, Kriterij identifikacije		Kom.
ENERGETIKA					
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Ugljen	CO_2	Da	L1e	L1i	
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Nafta	CO_2	Da	L1e,L2e	L1i,L2i	
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Prirodni plin	CO_2	Da	L1e,L2e	L1i,L2i	
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	CH_4	Ne			
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	N_2O	Da	L2e	L2i	
Cestovni promet	CO_2	Da	L1e	L1i	
Cestovni promet	CH_4	Ne			
Cestovni promet	N_2O	Ne			
Riječni i pomorski promet	CO_2	Ne			
Riječni i pomorski promet	CH_4	Ne			
Riječni i pomorski promet	N_2O	Ne			
Zračni promet	CO_2	Ne			
Zračni promet	CH_4	Ne			
Zračni promet	N_2O	Ne			
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-stac. i pokretni izvori	CO_2	Da	L1e	L1i	
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-stac. i pokretni izvori	CH_4	Ne			
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-stac. i pokretni izvori	N_2O	Ne			
Fugitivne emisije iz vađenja i prerade ugljena	CH_4	Da	L2e	L2i	
Fugitivne emisije Nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	CH_4	Da	L1e,L2e	L1i,L2i	
Emisija CO_2 iz pročišćavanja prirodnog plina	CO_2	Da	L1e	L1i	
INDUSTRIJSKI PROCESI					
Emisija CO_2 iz proizvodnje cementa	CO_2	Da	L1e	L1i	
Emisija CO_2 iz proizvodnje vapna	CO_2	Ne			
Emisija CO_2 iz korištenja vapnenca i dolomita	CO_2	Ne			
Emisija CO_2 iz proizvodnje i upotrebe dehidratizirane sode	CO_2	Ne			
Emisija CO_2 iz proizvodnje amonijaka	CO_2	Da	L1e	L1i	
Emisija CO_2 iz proizvodnje željeza i čelika	CO_2	Ne			
Emisija CO_2 iz proizvodnje ferolegura	CO_2	Ne			
Emisija CO_2 iz proizvodnje aluminija	CO_2	Ne			
Emisija CH_4 iz proizvodnje drugih kemikalija	CH_4	Ne			
Emisija N_2O iz proizvodnje dušične kiseline	N_2O	Da	L1e,L2e	L1i,L2i	
Emisija HFC iz korištenja HFC	HFC	Ne			
Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	Da	L1e,L2e	L1i,L2i	
Emisija CO_2 ostalo nespecificirano	CO_2	Ne			
UPORABA OTAPALA I OSTALIH PROIZVODA					
Emisija CO_2 iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	CO_2	Ne			
Emisija CO_2 iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	N_2O	Ne			
POLJOPRIVREDA					
Emisija CH_4 iz crijevne fermentacije	CH_4	Da	L1e	L1i,L2i	
Emisija CH_4 iz upravljanja gnojivom	CH_4	Da	L1e		
Emisija CH_4 i N_2O iz spaljivanja poljoprivrednih tala	CH_4	Ne			
Emisija N_2O iz upravljanja gnojivom	N_2O	Da	L1e,L2e	L1i,L2i	
Direktna emisija N_2O iz upravljanja poljoprivrednim tlima	N_2O	Da	L1e,L2e	L1i,L2i	
Emisija N_2O iz upravljanja pašnjacima	N_2O	Da	L1e	L1i	

Neizravna emisija N_2O iz korištenja dušika u poljoprivredi	N_2O	Da	L1e,L2e	L1i,L2i	
Emisija CH_4 i N_2O iz spaljivanja poljoprivrednih tala	N_2O	Ne			
KORIŠTENJE ZEMLJIŠTA, PROMJENA KORIŠTENJA ZEMLJIŠTA I ŠUMARSTVO					
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	CO_2	Da		L1i,L2i	
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	CH_4	Ne			
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	N_2O	Ne			
Zemljište pretvoreno u šumsko zemljište	CO_2	Ne			
Zemljište pretvoreno u naselja	CO_2	Ne			
OTPAD					
Emisija CH_4 iz odlaganja krutog komunalnog otpada	CH_4	Da	L1e,L2e	L1i,L2i	
Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	CH_4	Da	L1e,L2e	L1i,L2i	
Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	N_2O	Ne			
Emisija iz procesa spaljivanja otpada	CO_2	Ne			
Emisija iz procesa spaljivanja otpada	N_2O	Ne			

L1e –Procjena razine isključujući LULUCF, Razina1 *L1i – Procjena razine uključujući LULUCF, Razina1*
L2e- Procjena razine isključujući LULUCF, Razina2 *L2i- Procjena razine uključujući LULUCF, Razina2*

Tablica A.21-19: Tablica 7.A3 za 2009.

Tablica 7.A3							
Prva razina proračuna - Ukupna analiza sektora (Inventar stakleničkih plinova,2009)							
A	B	C	D				E
Kategorije izvora prema IPCC-u	Direktni staklen. plin	Ključni izvor	Ukoliko je C=*Da*, Kriterij identifikacije				Kom.
ENERGETIKA							
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Ugljen	CO_2	Da	L1e	T1e	L1i	T1i	
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Nafta	CO_2	Da	L1e,L2e	T1e,T2e	L1i,L2i	T1i,T2i	
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Prirodni plin	CO_2	Da	L1e,L2e	T1e	L1i,L2i	T1i	
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	CH_4	Ne					
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	N_2O	Ne					
Cestovni promet	CO_2	Da	L1e, L2e	T1e,T2e	L1i,L2i	T1i,T2i	
Cestovni promet	CH_4	Ne					
Cestovni promet	N_2O	Da		T2e		T2i	
Riječni i pomorski promet	CO_2	Ne					
Riječni i pomorski promet	CH_4	Ne					
Riječni i pomorski promet	N_2O	Ne					
Zračni promet	CO_2	Da		T1e			
Zračni promet	CH_4	Ne					
Zračni promet	N_2O	Ne					
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-stac. i pokretni izvori	CO_2	Da	L1e		L1i	T1i	
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-stac. i pokretni izvori	CH_4	Ne					
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-stac. i pokretni izvori	N_2O	Ne					
Fugitivne emisije iz vađenja i prerade ugljena	CH_4	Da		T2e		T2i	
Fugitivne emisije nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	CH_4	Da	L1e,L2e	T1e,T2e	L1i,L2i	T1i,T2i	
Emisija CO_2 iz pročišćavanja prirodnog plina	CO_2	Da	L1e	T1e	L1i	T1i	
INDUSTRIJSKI PROCESI							
Emisija CO_2 iz proizvodnje cementa	CO_2	Da	L1e	T1e	L1i	T1i	
Emisija CO_2 iz proizvodnje vapna	CO_2	Ne					
Emisija CO_2 iz korištenja vapnenca i dolomita	CO_2	Ne					
Emisija CO_2 iz proizvodnje i upotrebe dehidratizirane sode	CO_2	Ne					
Emisija CO_2 iz proizvodnje amonijaka	CO_2	Da	L1e		L1i		
Emisija CO_2 iz proizvodnje željeza i čelika	CO_2	Ne					
Emisija CO_2 iz proizvodnje ferolegura	CO_2	Da		T1e,T2e		T1i	
Emisija CO_2 iz proizvodnje aluminija	CO_2	Da		T1e		T1i	
Emisija CH_4 iz proizvodnje drugih kemikalija	CH_4	Ne					
Emisija N_2O iz proizvodnje dušične kiseline	N_2O	Da	L1e,L2e	T1e,T2e	L1i,L2i	T1i,T2i	
Emisija HFC iz korištenja HCFC	HFC	Da	L1e,L2e	T1e,T2e	L1i,L2i	T1i,T2i	
Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	Da		T1e		T1i,T2i	
Emisija CO_2 ostalo nespecificirano	CO_2	Ne					
UPORABA OTAPALA I OSTALIH PROIZVODA							
Emisija CO_2 iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	CO_2	Ne					

Emisija CO_2 iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	N_2O	Ne					
POLJOPRIVREDA							
Emisija CH_4 iz crijevne fermentacije	CH_4	Da	L1e	T1e,T2e	L1i	T1i,T2i	
Emisija CH_4 iz upravljanja gnojivom	CH_4	Ne		.			
Emisija CH_4 i N_2O iz spaljivanja poljoprivrednih tala	CH_4	Ne					
Emisija N_2O iz upravljanja gnojivom	N_2O	Da	L1e	T1e,T2e	L1i	T1i,T2i	
Direktna emisija N_2O iz upravljanja poljoprivrednim tlima	N_2O	Da	L1e,L2e		L1i,L2i	T1i,T2i	
Emisija N_2O iz upravljanja pašnjacima	N_2O	Da	L1e				
Neizravna emisija N_2O iz korištenja dušika u poljoprivredi	N_2O	Da	L1e,L2e	T1e,T2e	L1i,L2i	T1i,T2i	
Emisija CH_4 i N_2O iz spaljivanja poljoprivrednih tala	N_2O	Ne					
KORIŠTENJE ZEMLJIŠTA, PROMJENA KORIŠTENJA ZEMLJIŠTA I ŠUMARSTVO							
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	CO_2	Da			L1i,L2i	T1i,T2i	
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	CH_4	Ne					
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	N_2O	Ne					
Zemljište pretvoreno u šumsko zemljište	CO_2	Da				T1i,T2i	
Zemljište pretvoreno u naselja	CO_2	Ne					
OTPAD							
Emisija CH_4 iz odlaganja krutog komunalnog otpada	CH_4	Da	L1e,L2e	T1e,T2e	L1i,L2i	T1i,T2i	
Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	CH_4	Da		T1e,T2e		T1i,T2i	
Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	N_2O	Ne					
Emisija iz procesa spaljivanja otpada	CO_2	Ne					
Emisija iz procesa spaljivanja otpada	N_2O	Ne					

L1e –Procjena razine isključujući LULUCF, Razina1 *T1e – Procjena trenda isključujući LUCF, Razina1*
L2e- Procjena razine isključujući LULUCF, Razina2 *T2e- Procjena trenda isključujući LUCF, Razina2*
L1i – Procjena razine uključujući LULUCF, Razina1 *T1i – Procjena trenda uključujući LUCF, Razina1*
L2i- Procjena razine uključujući LULUCF, Razina2 *T2i- Procjena trenda uključujući LUCF, Razina2*

PRILOG 2

DETALJAN PREGLED ULAZNIH PODATAKA I FAKTORA EMISIJE ZA PRORAČUN EMISIJE CO_2 IZ PROCESA IZGARANJA GORIVA

Tablica A2-1: Emisije stakleničkih plinova iz termoelektrana

	1990.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
Potrošnja goriva								
Kameni ugljen (1000 t)	253,7	569,9	915,0	835,9	895,8	925,0	640,3	897,5
HD za Kameni ugljen (MJ/kg)	25,1	26,2	24,2	24,6	24,5	24,5	24,4	24,4
Loživo ulje (1000 t)	570,4	283,4	284,0	311,4	423,9	331,6	304,8	15,2
HD za Loživo ulje (MJ/kg)	40,4	40,5	40,3	40,4	40,2	40,2	40,2	40,2
ELLU (1000 t)	0,7	7,5	3,0	1,0	1,4	1,2	1,6	1,0
HD za ELLU (MJ/kg)	42,3	42,0	42,3	42,3	42,3	42,3	42,1	42,8
Prirodni plin (1000000 m^3)	194,6	155,7	48,2	128,4	296,8	166,4	157,9	24,2
HD za Prirodni plin (MJ/m^3)	33,4	33,4	33,4	33,4	33,3	33,3	33,3	33,3
Koksni plin (1000000 m^3)	24,5							
HD za Koksni plin (MJ/m^3)	17,6							
Ukupno (TJ)	36347	31930	35336	37478	48938	41585	33216	23317
Emisije								
EF CO_2 – Kameni ugljen (t/TJ)	92,7	92,7	92,7	92,7	92,7	92,7	92,7	92,7
EF CO_2 – Loživo ulje (t/TJ)	76,6	76,6	76,6	76,6	76,6	76,6	76,6	76,6
EF CO_2 – ELLU (t/TJ)	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3
EF CO_2 – Prirodni plin (t/TJ)	55,8	55,8	55,8	55,8	55,8	55,8	55,8	55,8
EF CO_2 – Koksni plin (t/TJ)	47,4							
CO_2 Emisija (Gg)	2739	2577	3030	3113	3896	3435	2686	2121
EF CH_4 – Kameni ugljen (kg/TJ)	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
EF CH_4 – Loživo ulje (kg/TJ)	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
EF CH_4 – ELLU (kg/TJ)	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
EF CH_4 – Prirodni plin (kg/TJ)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
EF CH_4 – Koksni plin (kg/TJ)	1,0							
CH_4 Emisija (Mg)	37,4	22,9	26,1	27,5	42,2	31,4	28,4	20,7
EF N_2O – Kameni ugljen (kg/TJ)	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
EF N_2O – Loživo ulje (kg/TJ)	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
EF N_2O – ELLU (kg/TJ)	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
EF N_2O – Prirodni plin (kg/TJ)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
EF N_2O – Koksni plin (kg/TJ)	0,1							
N_2O Emisija (Mg)	17,8	28,0	39,1	37,2	41,2	40,8	29,2	35,2

Tablica A2-2: Emisije stakleničkih plinova iz kogeneracija

	1990.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
Potrošnja goriva								
Loživo ulje (1000 t)	117,7	108,6	162,0	156,1	93,8	124,9	173,5	108,3
HD za Loživo ulje (MJ/kg)	40,5	40,7	40,7	38,4	40,2	40,2	40,2	40,3
ELLU (1000 t)	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,1
HD za ELLU (MJ/kg)	0,0	21,4	21,4	0,0	0,0	21,4	21,4	42,8
Prirodni plin (1000000 m^3)	312,7	357,7	479,0	458,8	550,6	541,9	446,0	649,5
HD za Prirodni plin (MJ/m^3)	33,3	33,4	33,4	33,6	33,3	33,3	33,3	33,3

Tablica A2-2: Emisije stakleničkih plinova iz kogeneracija (nastavak)

	1990.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
Ukupno (TJ)	15196	16399	22567	21411	22124	23091	21854	26019
Emisije								
EF CO_2 – Loživo ulje (t/TJ)	76,6	76,6	76,6	76,6	76,6	76,6	76,6	76,6
EF CO_2 – ELLU (t/TJ)	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3
EF CO_2 – Prirodni plin (t/TJ)	55,8	55,8	55,8	55,8	55,8	55,8	55,8	55,8
CO_2 Emisija (Gg)	2739	1005	1397	1322	1313	1393	1365	1543
EF CH_4 – Loživo ulje (kg/TJ)	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
EF CH_4 – ELLU (kg/TJ)	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
EF CH_4 – P. plin (kg/TJ)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
CH_4 Emisija (Mg)	11,6	34,4	88,6	85,2	91,8	90,3	85,2	119,8
EF N_2O – Loživo ulje (kg/TJ)	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
EF N_2O – ELLU (kg/TJ)	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
EF N_2O – P. plin (kg/TJ)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
N_2O Emisija (Mg)	17,8	2,5	3,6	3,4	3,0	3,3	3,6	3,5

Tablica A2-3: Emisije stakleničkih plinova iz javnih toplana

	1990.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
Potrošnja goriva								
Loživo ulje (1000 t)	0,0	37,0	39,0	33,4	36,9	20,8	21,6	23,1
HD za Loživo ulje (MJ/kg)	40,2	40,2	40,2	40,2	40,2	40,2	40,2	40,2
ELLU (1000 t)	0,0	-3,0	8,2	5,4	4,4	5,5	4,2	4,8
HD za ELLU (MJ/kg)	42,7	42,7	42,7	42,7	42,7	42,7	42,7	42,7
Prirodni plin (1000000 m^3)	0,0	58,8	59,4	51,8	79,0	58,8	86,2	86,6
HD za Prirodni plin (MJ/m^3)	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0
UNP (1000 t)	0,0	0,0						
HD za UNP (MJ/kg)	46,9	46,9	46,9	46,9				
Gradski plin (1000000 m^3)	0,0	0,0	1,5	1,8	1,6			
HD za Gradski plin (MJ/m^3)			21,5	30,4	27,8	0,0	0,0	0,0
Odlagališni plin (1000000 m^3)					3,9	2,2	3,3	8,8
HD za Odlagališni plin (MJ/m^3)					17,0	17,0	17,0	17,0
Ukupno (TJ)	0,0	3359,8	3969,7	3384,2	4467,0	3109,7	4034,9	4228,7
Emisije								
EF CO_2 – Loživo ulje (t/TJ)	76,6	76,6	76,6	76,6	76,6	76,6	76,6	76,6
EF CO_2 – ELLU (t/TJ)	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3
EF CO_2 – Prirodni plin (t/TJ)	55,8	55,8	55,8	55,8	55,8	55,8	55,8	55,8
EF CO_2 – UNP (t/TJ)	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4	64,4	64,4	64,4
EF CO_2 – Gradski plin (t/TJ)	47,4	47,4	47,4	47,4	47,4	47,4	47,4	47,4
EF CO_2 – Odlagališni plin (t/TJ)					54,6	54,6	54,6	54,6
CO_2 Emisija (Gg)	0,0	216,2	260,0	220,3	282,9	195,0	246,4	258,7
EF CH_4 – Loživo ulje (kg/TJ)	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
EF CH_4 – ELLU (kg/TJ)	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0

Tablica A2-3: Emisije stakleničkih plinova iz javnih toplana (nastavak)

	1990.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
EF CH_4 – Prirodni plin (kg/TJ)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
EF CH_4 – UNP (kg/TJ)	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
EF CH_4 – Gradski plin (t/TJ)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
EF CH_4 – Odlagališni plin (t/TJ)					1,0	1,0	1,0	1,0
CH_4 Emisija (Mg)	0,0	6,1	7,8	6,5	7,8	5,3	6,1	6,5
EF N_2O – Loživo ulje (kg/TJ)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
EF N_2O – ELLU (kg/TJ)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
EF N_2O – Prirodni plin (kg/TJ)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
EF N_2O – UNP (kg/TJ)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
EF N_2O – Gradski plin (t/TJ)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
EF N_2O – Odlagališni plin (t/TJ)					0,1	0,1	0,1	0,1
N_2O Emisija (Mg)	0,0	1,0	1,4	1,1	1,3	0,8	0,9	1,0

Emisije stakleničkih plinova iz termoelektrana i kogeneracija su proračunate Tier 2 metodologijom za cijelo razdoblje od 1990. do 2010. godine. Za Tier 2 proračun korišteni su podaci o potrošnji goriva posebno za kotlove, a posebno za plinske turbine postrojenja. Za proračun su korišteni mjesečni podaci o potrošnji goriva, ogrjevnim vrijednostima, sadržaju sumpora i pepela). Svako postrojenje posjeduje opremu za kontinuirano mjerenje emisija SO_2, NO_x, CO i čestica.

Za proračun CO_2 emisije korišteni su preporučeni emisijski faktori, dok su emisijski faktori za CH_4 i N_2O temeljeni na tehnologiji i strukturi (Tier 2). Rezultati proračuna korištenjem te detaljnije metode za 1990., 2000., 2005. i zadnje četiri godine dani su u tablicama A2-2, A2-3. Emisije stakleničkih plinova za 2010. godinu na razini postrojenja dani s u tablici A2-5.

Tablica A2-4: Emisije stakleničkih plinova iz termoelektrana i kogeneracija (Razina 2), 2010. godina

	TE Plomin	TE Rijeka	TE Sisak	TE-TO Zagreb	EL-TO Zagreb	TE-TO Osijek	KTE Jertovec
Potrošnja goriva							
Kameni ugljen (1000 t)	897,5						
HD za Kameni ugljen (MJ/kg)	24,4						
Loživo ulje (1000 t)		15,2	0,0	54,3	26,1	27,9	
HD za Loživo ulje (MJ/kg)		40,2		40,2	40,3	40,3	
ELLU (1000 t)	0,9	0,1		0,1		0,0	0,0
HD za ELLU (MJ/kg)	43,0	42,7		42,9		42,7	42,7
Prirodni plin (1000000 m^3)			0,0	461,2	152,7	35,7	24,2
HD za Prirodni plin (MJ/m^3)				33,3	33,3	33,3	33,3
Ukupno (TJ)	21891,6	616,1	0,0	17561,6	6143,4	2314,0	809,5

Tablica A2-4: Emisije stakleničkih plinova iz termoelektrana i kogeneracija (Razina 2), 2010. Godina (nastavak)

	TE Plomin	TE Rijeka	TE Sisak	TE-TO Zagreb	EL-TO Zagreb	TE-TO Osijek	KTE Jertovec
Emisije							
EF CO_2 – Kameni ugljen (t/TJ)	92,7						
EF CO_2 – Loživo ulje (t/TJ)	76,6	76,6	76,6	76,6	76,6	76,6	76,6
EF CO_2 – ELLU (t/TJ)	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3
EF CO_2 – Prirodni plin (t/TJ)	55,8	55,8	55,8	55,8	55,8	55,8	55,8
CO_2 Emisija (Gg)	2028,8	47,2	0,0	1025,7	364,8	152,5	45,2
EF CH_4 – Kameni ugljen (kg/TJ)	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
EF CH_4 – Loživo ulje (kg/TJ)	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
EF CH_4 – ELLU (kg/TJ)	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
EF CH_4 – Prirodni plin (kg/TJ)	0,1	0,1	0,1	5,9	4,7	1,6	6,0
CH_4 Emisija (Mg)	15,3	0,6	0,0	92,2	24,7	2,9	4,8
EF N_2O – Kameni ugljen (kg/TJ)	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
EF N_2O – Loživo ulje (kg/TJ)	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
EF N_2O – ELLU (kg/TJ)	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
EF N_2O – Prirodni plin (kg/TJ)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
N_2O Emisija (Mg)	35,0	0,2	0,0	2,2	0,8	0,5	0,1

Tablica A2-5: Emisije stakleničkih plinova iz rafinerija

	1990.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
Potrošnja goriva								
Loživo ulje (1000 t)	227,2	193,4	254,0	249,9	288,0	194,2	252,7	244,3
HD za Loživo ulje (MJ/kg)	40,2	40,2	40,2	40,2	40,2	40,2	40,2	40,2
UNP (1000 t)	0,0	0,0	9,5	9,7	10,9	0,0	0,0	0,0
HD za UNP (MJ/kg)	46,9	46,9	46,9	46,9	46,9	46,9	46,9	46,9
Koks (1000 t)	0,0	0,0	70,7	61,9	67,8	57,9	71,9	55,9
HD za Koks (MJ/kg)	33,6	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0
Rafinerijski plin (1000 t)	58,4	40,7	241,1	210,4	217,4	154,5	200,2	161,5
HD za Rafinerijski plin (MJ/kg)	48,6	48,6	48,6	48,6	48,6	48,6	48,6	48,6
Prirodni plin (1000000 m^3)	7,3	0,2	1,2	0,4	18,9	86,7	30,4	16,6
HD za Prirodni plin (MJ/m^3)	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0
Ukupno (TJ)	12216	9756	24596	22650	25389	20052	23142	19960
Emisije								
EF CO_2 – Loživo ulje (t/TJ)	76,6	76,6	76,6	76,6	76,6	76,6	76,6	76,6
EF CO_2 – UNP (t/TJ)	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4
EF CO_2 – Koks (t/TJ)	99,8	99,8	99,8	99,8	99,8	99,8	99,8	99,8
EF CO_2 – Rafinerijski plin (t/TJ)	66,1	66,1	66,1	66,1	66,1	66,1	66,1	66,1
EF CO_2 – Prirodni plin (t/TJ)	55,8	55,8	55,8	55,8	55,8	55,8	55,8	55,8
CO_2 Emisija (Gg)	900,6	726,3	1804,4	1665,1	1861,7	1437,3	1,700,5	1474,7
EF CH_4 – Loživo ulje (kg/TJ)	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
EF CH_4 – UNP (kg/TJ)	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
EF CH_4 – Koks (kg/TJ)	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
EF CH_4 – Rafinerijski plin (kg/TJ)	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0

Tablica A2-5: Emisije stakleničkih plinova iz rafinerija (nastavak)

	1990.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
EF CH_4 – Prirodni plin (kg/TJ)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
CH_4 Emisija (Mg)	36,2	29,3	73,7	67,9	74,9	54,3	67,4	58,8
EF N_2O – Loživo ulje (kg/TJ)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
EF N_2O – UNP (kg/TJ)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
EF N_2O – Koks (kg/TJ)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
EF N_2O – Rafinerijski plin (kg/TJ)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
EF N_2O – Prirodni plin (kg/TJ)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
N_2O Emisija (Mg)	7,2	5,9	14,7	13,6	14,9	10,6	13,4	11,7

Tablica A2-6: Emisije stakleničkih plinova iz sektora Proizvodnja čvrstih goriva i ostalih energetskih postrojenja

	1990.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
Potrošnja goriva								
UNP (1000 t)	11,9	1,0						
HD za UNP (MJ/kg)	46,9	46,9						
Koksni plin (1000000 m^3)	107,4							
HD za Koksni plin (MJ/m^3)	17,9							
ELLU(1000 t)	1,4	7,5	5,5	2,5				
HD za ELLU (MJ/kg)	42,7	42,7	42,7	42,7				
Prirodni plin (1000000 m^3)	392,0	140,5	175,5	158,4	190,4	129,3	199,3	238,90
HD za Prirodni plin (MJ/m^3)	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,00
Ukupno (TJ)	15869,3	5144,2	6201,9	5492,4	6473,6	4396,2	6776,2	8122,6
Emisije								
EF CO_2 – UNP (t/TJ)	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4
EF CO_2 – Koksni plin (t/TJ)	47,4	47,4	47,4	47,4	47,4	47,4	47,4	47,4
EF CO_2 – ELLU (t/TJ)	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3
EF CO_2 – Prirodni plin (t/TJ)	55,8	55,8	55,8	55,8	55,8	55,8	55,8	55,8
CO_2 Emisija (Gg)	874,4	293,1	350,3	308,4	361,4	245,4	378,2	453,4
EF CH_4 – UNP (kg/TJ)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
EF CH_4 – Koksni plin (kg/TJ)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
EF CH_4 – ELLU (kg/TJ)	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
EF CH_4 – Prirodni plin (kg/TJ)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
CH_4 Emisija (Mg)	16,0	5,8	6,7	5,7	6,5	4,4	6,8	8,1
EF N_2O – UNP (kg/TJ)	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
EF N_2O – Koksni plin (kg/TJ)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
EF N_2O – ELLU (kg/TJ)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
EF N_2O – Prirodni plin (kg/TJ)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
N_2O Emisija (Mg)	2,3	0,7	0,7	0,6	0,6	0,4	0,7	0,8

Tablica A2-7: Emisije stakleničkih plinova iz sektora Industrija i graditeljstvo – tekuća goriva

	1990.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
Potrošnja goriva								
Benzin (1000 t)	0,2	7,6	6,9	7,3	7,6	7,9	7,0	5,1
HD za Benzin (MJ/kg)	44,6	44,6	44,6	44,6	44,6	44,6	44,6	44,6
Petrolej (1000 t)	0,1							
HD za Petrolej (MJ/kg)	44,0							
Dizel (1000 t)	246,5	130,8	161,6	164,8	177,4	194,3	145,4	130,2
HD za Dizel (MJ/kg)	42,7	42,7	42,7	42,7	42,7	42,7	42,7	42,7
Loživo ulje (1000 t)	419,2	302,2	198,6	206,8	141,8	124,3	90,7	56,3
HD za Loživo ulje (MJ/kg)	40,2	40,2	40,2	40,2	40,2	40,2	40,2	40,2
UNP (1000 t)	17,5	21,0	22,8	29,4	28,2	30,4	20,1	16,2
HD za UNP (MJ/kg)	46,9	46,9	46,9	46,9	46,9	46,9	46,9	46,9
Maziva (1000 t)	8,6							
HD za Maziva (MJ/kg)	33,6							
Petrol-koks (1000 t)	0,0		172,3	215,0	200,4	191,6	140,4	116,0
HD za Petrol-koks (MJ/kg)	29,3		31,0	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0
Ukupno (TJ)	28498	19056	21602	23719	21151	21012	15462	12407
Emisije								
EF CO_2 – benzin (t/TJ)	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6
EF CO_2 – petrolej (t/TJ)	71,1	71,1	71,1	71,1	71,1	71,1	71,1	71,1
EF CO_2 – dizel (t/TJ)	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3
EF CO_2 – loživo ulje (t/TJ)	76,6	76,6	76,6	76,6	76,6	76,6	76,6	76,6
EF CO_2 – UNP (t/TJ)	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4
EF CO_2 – maziva (t/TJ)	72,6	72,6	72,6	72,6	72,6	72,6	72,6	72,6
EF CO_2 – petrol-koks (t/TJ)	99,8	99,8	99,8	99,8	99,8	99,8	99,8	99,8
CO_2 Emisija (Gg)	2135,5	1424,6	1738,5	1926,4	1718,2	1697,2	1249,3	1003,1
EF CH_4 – benzin (kg/TJ)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
EF CH_4 – petrolej (kg/TJ)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
EF CH_4 – dizel (kg/TJ)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
EF CH_4 – loživo ulje (kg/TJ)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
EF CH_4 – UNP (kg/TJ)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
EF CH_4 – maziva (kg/TJ)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
EF CH_4 – petrol-koks (kg/TJ)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
CH_4 Emisija (Mg)	0,057	0,038	0,043	0,047	0,042	0,042	0,031	0,025
EF N_2O – benzin (kg/TJ)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
EF N_2O – petrolej (kg/TJ)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
EF N_2O – dizel (kg/TJ)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
EF N_2O – loživo ulje (kg/TJ)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
EF N_2O – UNP (kg/TJ)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
EF N_2O – maziva (kg/TJ)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
EF N_2O – petrol-koks (kg/TJ)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
N_2O Emisija (Mg)	0,017	0,011	0,013	0,014	0,013	0,013	0,009	0,007

Tablica A2-8: Emisije stakleničkih plinova iz sektora Industrija i graditeljstvo – čvrsta goriva

	1990.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
Potrošnja goriva								
Antracit (1000 t)	107,2		0,3	0,1	0,3	0,0	0,3	1,3
HD za Antracit (MJ/kg)	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3
Kameni ugljen (1000 t)	42,0	53,2	169,3	151,0	185,1	195,7	158,1	194,6
HD za Kameni ugljen (MJ/kg)	25,1	26,2	25,1	24,9	24,9	24,9	24,6	24,8
Mrki ugljen (1000 t)	261,2	28,2	56,9	61,3	53,2	47,1	36,9	41,0
HD za Mrki ugljen (MJ/kg)	16,7	17,8	18,5	17,7	17,7	18,0	18,0	17,6
Lignit (1000 t)	73,2	14,4	0,2	0,2	0,4	0,0	0,0	0,0
HD za Lignit (MJ/kg)	10,9	12,0	12,1	12,3	11,7	-	-	-
Briketi (1000 t)	3,3							
HD za Brikete (MJ/kg)	16,7							
Koks (1000 t)	251,2	37,7	22,6	20,6	27,9	24,9	25,4	27,6
HD za Koks (MJ/kg)	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3
Ukupno (TJ)	16784	3171	5976	5448	6374	6451	5307	6390
Emisije								
EF CO_2 – antracit (t/TJ)	96,3	96,3	96,3	96,3	96,3	96,3	96,3	96,3
EF CO_2 – kameni ugljen (t/TJ)	92,7	92,7	92,7	92,7	92,7	92,7	92,7	92,7
EF CO_2 – mrki ugljen (t/TJ)	94,1	94,1	94,1	94,1	94,1	94,1	94,1	94,1
EF CO_2 – lignit (t/TJ)	99,2	99,2	99,2	99,2	99,2	99,2	99,2	99,2
EF CO_2 – briketi(t/TJ)	95,6	95,6	95,6	95,6	95,6	95,6	95,6	95,6
EF CO_2 – koks (t/TJ)	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0
CO_2 Emisija (Gg)	1676,8	310,5	564,4	514,7	603,3	608,9	502,9	604,3
EF CH_4 – antracit (kg/TJ)	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
EF CH_4 – kameni ugljen (kg/TJ)	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
EF CH_4 – mrki ugljen (kg/TJ)	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
EF CH_4 – lignit (kg/TJ)	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
EF CH_4 – briketi(kg/TJ)	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
EF CH_4 – koks (kg/TJ)	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
CH_4 Emisija (Mg)	0,168	0,032	0,060	0,054	0,064	0,065	0,053	0,064
EF N_2O – antracit (kg/TJ)	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
EF N_2O – kameni ugljen (kg/TJ)	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
EF N_2O – mrki ugljen (kg/TJ)	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
EF N_2O – lignit (kg/TJ)	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
EF N_2O – briketi(kg/TJ)	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
EF N_2O – koks (kg/TJ)	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
N_2O Emisija (Mg)	0,003	0,002	0,008	0,008	0,009	0,009	0,007	0,009

Tablica A2-9: Emisije stakleničkih plinova iz sektora Industrija i graditeljstvo – plinska goriva

	1990.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
Potrošnja goriva								
Prirodni plin (1000000 m3)	1056,9	984,3	931,4	912,4	985,1	990,7	852,4	685,6
HD za Prirodni plin (MJ/m3)	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0
Gradski Plin (1000 t)	6,1	7,9	3,6	3,0	2,5	1,5	0,3	0,0
HD za Gradski plin (MJ/kg)	15,8	15,8	21,5	30,4	27,8	19,6	19,6	-
Koksni plin (1000 t)	29,9							
HD za Koksni plin (MJ/kg)	17,9							
Visokopećni Plin (1000 t)	418,1							
HD za Visokopećni plin (MJ/kg)	3,6							
Ukupno (TJ)	38072	33590	31744	31112	33562	33714	28988	23310
Emisije								
EF CO_2 – prirodni plin (t/TJ)	55,8	55,8	55,8	55,8	55,8	55,8	55,8	55,8
EF CO_2 – gradski plin (t/TJ)	46,7	46,7	46,7	46,7	46,7	46,7	46,7	46,7
EF CO_2 – koksni plin (t/TJ)	46,7	46,7	46,7	46,7	46,7	46,7	46,7	46,7
EF CO_2 – visokopećni plin (t/TJ)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CO_2 Emisija (Gg)	2030,6	1881,6	1778,2	1740,3	1883,1	1891,5	1626,4	1301,2
EF CH_4 – prirodni plin (kg/TJ)	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
EF CH_4 – gradski plin (kg/TJ)	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
EF CH_4 – koksni plin (kg/TJ)	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
EF CH_4 – visokopećni plin (kg/TJ)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CH_4 Emisija (Mg)	0,183	0,168	0,159	0,156	0,168	0,169	0,145	0,117
EF N_2O – prirodni plin (kg/TJ)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
EF N_2O – gradski plin (kg/TJ)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
EF N_2O – koksni plin (kg/TJ)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
EF N_2O – visokopećni plin (kg/TJ)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
N_2O Emisija (Mg)	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,002

Tablica A2-10: Broj cestovnih vozila (´000) za godine 1990., 2000. te 2005. – 2010. u Republici Hrvatskoj

Broj vozila	1990.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
Mopedi, (´000)	18,0	44,2	73,9	75,7	76,6	82,5	80,3	76,2
Motocikli, (´000)	12,5	28,3	58,8	72,2	87,0	107,7	111,3	107,5
Osobna vozila, (´000)	1120,0	1145,0	1394,6	1443,2	1474,7	1532,3	1516,1	1491,8
Autobusi, (´000)	6,5	4,7	4,9	4,9	5,0	5,1	5,0	4,9
LTV I TTV, (´000)	80,0	127,3	165,8	171,2	174,5	178,9	171,6	163,3
Ukupno, (´000)	1237,0	1349,6	1698,0	1767,2	1817,9	1906,4	1884,3	1843,6

Table A2-10a: Pređena kilometraža/km po tipovima vozila za 1990., 2000., and 2005. – 2010. u Hrvatskoj

Sektor	Podsektor	Tehnologija	1990.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
Osobna vozila	Benzin <1,4 l	PRE ECE	12450	13985	12275	11765	12170	11505	11549	10982
Osobna vozila	Benzin <1,4 l	ECE 15/00-01	12450	13985	12275	11765	12170	11505	11549	10982
Osobna vozila	Benzin <1,4 l	ECE 15/02	12450	13985	12275	11765	12170	11505	11549	10982
Osobna vozila	Benzin <1,4 l	ECE 15/03	12450	13985	12275	11765	12170	11505	11549	10982
Osobna vozila	Benzin <1,4 l	ECE 15/04	12450	13985	12275	11765	12170	11505	11549	10982
Osobna vozila	Benzin <1,4 l	Improved Conv.	12500	14000	11000	11765	13500	11000	13500	13500
Osobna vozila	Benzin <1,4 l	Open Loop	0	0	0	0	0	0	0	0
Osobna vozila	Benzin <1,4 l	PC Euro 1	15500	13985	12280	11765	12170	11000	11549	10982
Osobna vozila	Benzin <1,4 l	PC Euro 2	15500	13985	12280	11765	12170	11000	11549	10982
Osobna vozila	Benzin <1,4 l	PC Euro 3	15500	13985	12280	11765	12170	11000	11549	10982
Osobna vozila	Benzin <1,4 l	PC Euro 4	15500	14000	12280	11765	12170	11000	11549	10982
Osobna vozila	Benzin <1,4 l	PC Euro 5	15500	14000	11000	0	0	11000	0	0
Osobna vozila	Benzin <1,4 l	PC Euro 6	0	0	0	0	0	0	0	0
Osobna vozila	Benzin 1,4 - 2,0 l	PRE ECE	15500	13600	11000	11000	11000	11000	11000	11000
Osobna vozila	Benzin 1,4 - 2,0 l	ECE 15/00-01	15500	13600	11000	11000	11000	11000	11000	11000
Osobna vozila	Benzin 1,4 - 2,0 l	ECE 15/02	15500	13600	11000	11000	11000	11000	11000	11000
Osobna vozila	Benzin 1,4 - 2,0 l	ECE 15/03	15500	13600	11000	11000	11000	11000	11000	11000
Osobna vozila	Benzin 1,4 - 2,0 l	ECE 15/04	15500	13600	11000	11000	11000	11000	11000	11000
Osobna vozila	Benzin 1,4 - 2,0 l	Improved Conv.	15500	13600	11000	0	0	11000	0	0
Osobna vozila	Benzin 1,4 - 2,0 l	Open Loop	15500	13600	11000	0	0	11000	0	0
Osobna vozila	Benzin 1,4 - 2,0 l	PC Euro 1	15500	13600	11000	11000	11000	11000	11000	11000
Osobna vozila	Benzin 1,4 - 2,0 l	PC Euro 2	15500	13600	11000	11000	11000	11000	11000	11000
Osobna vozila	Benzin 1,4 - 2,0 l	PC Euro 3	15500	13600	11000	11000	11000	11000	11000	11000
Osobna vozila	Benzin 1,4 - 2,0 l	PC Euro 4	15500	13600	11000	11000	11000	11000	11000	11000
Osobna vozila	Benzin 1,4 - 2,0 l	PC Euro 5	15500	13600	11000	0	0	12000	0	0
Osobna vozila	Benzin 1,4 - 2,0 l	PC Euro 6	0	0	0	0	0	0	0	0
Osobna vozila	Benzin >2,0 l	PRE ECE	15500	13600	11000	11000	11000	11000	11000	11000
Osobna vozila	Benzin >2,0 l	ECE 15/00-01	15500	13600	11000	11000	11000	11000	11000	11000
Osobna vozila	Benzin >2,0 l	ECE 15/02	15500	13600	11000	11000	11000	11000	11000	11000
Osobna vozila	Benzin >2,0 l	ECE 15/03	15500	13600	11000	11000	11000	11000	11000	11000
Osobna vozila	Benzin >2,0 l	ECE 15/04	15500	13600	11000	11000	11000	11000	11000	11000
Osobna vozila	Benzin >2,0 l	PC Euro 1	15500	13600	11000	11000	11000	11700	11000	11000
Osobna vozila	Benzin >2,0 l	PC Euro 2	15500	13600	11000	11000	11000	11700	11000	11000
Osobna vozila	Benzin >2,0 l	PC Euro 3	15500	13600	11000	11000	11000	11700	11000	11000
Osobna vozila	Benzin >2,0 l	PC Euro 4	15500	13600	11000	11000	11000	11700	11000	11000
Osobna vozila	Benzin >2,0 l	PC Euro 5	15500	13600	11000	0	0	11000	0	0
Osobna vozila	Benzin >2,0 l	PC Euro 6	0	0	0	0	0	0	0	0
Osobna vozila	Dizel <2,0 l	Konvencionalna	3320	13800	16460	18349	21120	12822	19532	18423
Osobna vozila	Dizel <2,0 l	PC Euro 1	17000	13800	16460	18349	21120	12822	19532	18423
Osobna vozila	Dizel <2,0 l	PC Euro 2	17000	13800	16460	18349	21120	12822	19532	18423
Osobna vozila	Dizel <2,0 l	PC Euro 3	17000	13750	16460	18349	21120	12822	19532	18423
Osobna vozila	Dizel <2,0 l	PC Euro 4	17000	13750	16460	18349	21120	12822	19532	18423

Sektor	Podsektor	Tehnologija	1990.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
Osobna vozila	Dizel <2,0 l	PC Euro 5	17000	13750	16500	0	21120	12822	0	0
Osobna vozila	Dizel <2,0 l	PC Euro 6	0	0	0	0	0	0	0	0
Osobna vozila	Dizel >2,0 l	Konvencionalna	3320	13800	16460	18349	21120	12822	19532	18423
Osobna vozila	Dizel >2,0 l	PC Euro 1	17000	13800	16460	18349	21120	12822	19532	18423
Osobna vozila	Dizel >2,0 l	PC Euro 2	17000	13800	16460	18349	21120	12822	19532	18423
Osobna vozila	Dizel >2,0 l	PC Euro 3	17000	13500	16460	18349	21120	12822	19532	18423
Osobna vozila	Dizel >2,0 l	PC Euro 4	17000	13500	16460	18349	21120	12822	19532	18423
Osobna vozila	Dizel >2,0 l	PC Euro 5	17000	13500	16500	0	0	12822	0	0
Osobna vozila	Dizel >2,0 l	PC Euro 6	0	0	0	0	0	0	0	0
Osobna vozila	UNP	Konvencionalna	17000	16170	21190	31761	41850	27220	25700	21361
Osobna vozila	UNP	PC Euro 1	17000	16170	21190	31761	41850	27220	25700	21361
Osobna vozila	UNP	PC Euro 2	17000	16170	21190	31761	41850	27220	25700	21361
Osobna vozila	UNP	PC Euro 3	17000	16170	21190	31761	41850	27220	25700	21361
Osobna vozila	UNP	PC Euro 4	17000	16170	21190	31761	41850	27220	25700	21361
Osobna vozila	UNP	PC Euro 5	17000	16170	21180	31800	41850	27220	41850	21361
Osobna vozila	UNP	PC Euro 6	0	0	0	0	0	0	0	0
Osobna vozila	2-Stroke	Konvencionalna	15500	13600	12000	11000	11000	12000	11000	11000
Osobna vozila	Hibridna <1,4 l	PC Euro 4	0	0	0	0	0	0	0	0
Osobna vozila	Hibridna.1,4 - 2,0 l	PC Euro 4	0	0	0	0	0	0	0	0
Osobna vozila	Hibridna >2,0 l	PC Euro 4	0	0	0	0	0	0	0	0
LT Vozila	Benzin <3,5t	Konvencionalna	31800	25000	11000	21000	21000	20000	21000	21000
LT Vozila	Benzin <3,5t	LD Euro 1	31800	25000	11000	21000	21000	20000	21000	21000
LT Vozila	Benzin <3,5t	LD Euro 2	31800	25000	11000	21000	21000	20000	21000	21000
LT Vozila	Benzin <3,5t	LD Euro 3	31800	25000	11000	21000	21000	20000	21000	21000
LT Vozila	Benzin <3,5t	LD Euro 4	31800	25000	11000	21000	21000	20000	21000	21000
LT Vozila	Benzin <3,5t	LD Euro 5	31800	25000	11000	27500	27500	20000	27500	27500
LT Vozila	Benzin <3,5t	LD Euro 6	0	0	0	0	0	0	0	0
LT Vozila	Dizel <3,5 t	Konvencionalna	25000	25000	30500	27500	27500	40000	27500	27500
LT Vozila	Dizel <3,5 t	LD Euro 1	31800	25000	30500	27500	27500	40000	27500	27500
LT Vozila	Dizel <3,5 t	LD Euro 2	31800	25000	30500	27500	27500	40000	27500	27500
LT Vozila	Dizel <3,5 t	LD Euro 3	31800	25000	30500	27500	27500	40000	27500	27500
LT Vozila	Dizel <3,5 t	LD Euro 4	31800	25000	30500	27500	27500	40000	27500	27500
LT Vozila	Dizel <3,5 t	LD Euro 5	31800	25000	30500	27500	27500	30000	27500	27500
LT Vozila	Dizel <3,5 t	LD Euro 6	0	0	0	0	0	0	0	0
TT Vozila	Benzin >3,5 t	Konvencionalna	50000	27300	32000	31000	31000	25000	31000	31000
TT Vozila	Dizel 3,5 - 7,5 t	Konvencionalna	20000	27300	32000	39000	40000	50000	40000	40000
TT Vozila	Dizel 3,5 - 7,5 t	HD Euro I	0	27300	32000	39000	40000	50000	40000	40000
TT Vozila	Dizel 3,5 - 7,5 t	HD Euro II	0	27300	32000	39000	40000	50000	40000	40000
TT Vozila	Dizel 3,5 - 7,5 t	HD Euro III	0	0	32000	39000	40000	50000	40000	40000
TT Vozila	Dizel 3,5 - 7,5 t	HD Euro IV	0	0	32000	39000	40000	50000	40000	40000
TT Vozila	Dizel 7,5 - 16 t	Konvencionalna	20000	27300	32000	39000	40000	50000	40000	40000
TT Vozila	Dizel 7,5 - 16 t	HD Euro I	0	27300	32000	39000	40000	50000	40000	40000
TT Vozila	Dizel 7,5 - 16 t	HD Euro II	0	27300	32000	39000	40000	50000	40000	40000

Sektor	Podsektor	Tehnologija	1990.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
TT Vozila	Dizel 7,5 - 16 t	HD Euro III	0	0	32000	39000	40000	50000	40000	40000
TT Vozila	Dizel 7,5 - 16 t	HD Euro IV	0	0	32000	39000	40000	50000	40000	40000
TT Vozila	Dizel 16 - 32 t	Konvencionalna	20000	27300	32000	39000	40000	50000	40000	40000
TT Vozila	Dizel 16 - 32 t	HD Euro I	0	27300	32000	39000	40000	50000	40000	40000
TT Vozila	Dizel 16 - 32 t	HD Euro II	0	27300	32000	39000	40000	50000	40000	40000
TT Vozila	Dizel 16 - 32 t	HD Euro III	0	0	32000	39000	40000	50000	40000	40000
TT Vozila	Dizel 16 - 32 t	HD Euro IV	0	0	32000	39000	40000	50000	40000	40000
TT Vozila	Dizel >32t	Konvencionalna	20000	27300	32000	39000	40000	50000	40000	40000
TT Vozila	Dizel >32t	HD Euro I	0	27300	32000	39000	40000	50000	40000	40000
TT Vozila	Dizel >32t	HD Euro II	0	27300	32000	39000	40000	50000	40000	40000
TT Vozila	Dizel >32t	HD Euro III	0	0	32000	39000	40000	50000	40000	40000
TT Vozila	Dizel >32t	HD Euro IV	0	0	32000	39000	40000	50000	40000	40000
TT Vozila	Rigid <=7,5 t	Konvencionalna	25000	27300	32000	39000	40000	49093	40000	40000
TT Vozila	Rigid <=7,5 t	HD Euro I	21000	27300	32000	39000	40000	49093	40000	40000
TT Vozila	Rigid <=7,5 t	HD Euro II	0	27300	32000	39000	40000	49093	40000	40000
TT Vozila	Rigid <=7,5 t	HD Euro III	0	0	32000	39000	40000	49093	40000	40000
TT Vozila	Rigid <=7,5 t	HD Euro IV	0	0	32000	39000	40000	49093	40000	40000
TT Vozila	Rigid <=7,5 t	HD Euro V	0	0	0	0	0	0	0	0
TT Vozila	Rigid <=7,5 t	HD Euro VI	0	0	0	0	0	0	0	0
TT Vozila	Rigid 7,5 - 12 t	Konvencionalna	40000	27300	32000	40000	40000	46000	40000	40000
TT Vozila	Rigid 7,5 - 12 t	HD Euro I	0	27300	32000	40000	40000	46000	40000	40000
TT Vozila	Rigid 7,5 - 12 t	HD Euro II	0	27300	32000	40000	40000	46000	40000	40000
TT Vozila	Rigid 7,5 - 12 t	HD Euro III	0	0	32000	40000	40000	46000	40000	40000
TT Vozila	Rigid 7,5 - 12 t	HD Euro IV	0	0	32000	40000	40000	46000	40000	40000
TT Vozila	Rigid 7,5 - 12 t	HD Euro V	0	0	0	0	0	0	0	0
TT Vozila	Rigid 7,5 - 12 t	HD Euro VI	0	0	0	0	0	0	0	0
TT Vozila	Rigid 12 - 14 t	Konvencionalna	40000	27300	32000	40000	40000	45000	40000	40000
TT Vozila	Rigid 12 - 14 t	HD Euro I	0	27300	32000	40000	40000	45000	40000	40000
TT Vozila	Rigid 12 - 14 t	HD Euro II	0	27300	32000	40000	40000	45000	40000	40000
TT Vozila	Rigid 12 - 14 t	HD Euro III	0	0	32000	40000	40000	45000	40000	40000
TT Vozila	Rigid 12 - 14 t	HD Euro IV	0	0	32000	40000	40000	45000	40000	40000
TT Vozila	Rigid 12 - 14 t	HD Euro V	0	0	0	0	0	0	0	0
TT Vozila	Rigid 12 - 14 t	HD Euro VI	0	0	0	0	0	0	0	0
TT Vozila	Rigid 14 - 20 t	Konvencionalna	40000	27300	32000	40000	40000	40000	40000	40000
TT Vozila	Rigid 14 - 20 t	HD Euro I	0	27300	32000	40000	40000	40000	40000	40000
TT Vozila	Rigid 14 - 20 t	HD Euro II	0	27300	32000	40000	40000	40000	40000	40000
TT Vozila	Rigid 14 - 20 t	HD Euro III	0	0	32000	40000	40000	40000	40000	40000
TT Vozila	Rigid 14 - 20 t	HD Euro IV	0	0	32000	40000	40000	40000	40000	40000
TT Vozila	Rigid 14 - 20 t	HD Euro V	0	0	0	0	0	0	0	0
TT Vozila	Rigid 14 - 20 t	HD Euro VI	0	0	0	0	0	0	0	0
TT Vozila	Rigid 20 - 26 t	Konvencionalna	40000	27300	32000	40000	40000	40000	40000	40000
TT Vozila	Rigid 20 - 26 t	HD Euro I	0	27300	32000	40000	40000	40000	40000	40000
TT Vozila	Rigid 20 - 26 t	HD Euro II	0	27300	32000	40000	40000	40000	40000	40000

Sektor	Podsektor	Tehnologija	1990.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
TT Vozila	Rigid 20 - 26 t	HD Euro III	0	0	32000	40000	40000	40000	40000	40000
TT Vozila	Rigid 20 - 26 t	HD Euro IV	0	0	32000	40000	40000	40000	40000	40000
TT Vozila	Rigid 20 - 26 t	HD Euro V	0	0	0	0	0	0	0	0
TT Vozila	Rigid 20 - 26 t	HD Euro VI	0	0	0	0	0	0	0	0
TT Vozila	Rigid 26 - 28 t	Konvencionalna	50000	27300	32000	40000	40000	40000	40000	40000
TT Vozila	Rigid 26 - 28 t	HD Euro I	0	27300	32000	40000	40000	40000	40000	40000
TT Vozila	Rigid 26 - 28 t	HD Euro II	0	27300	32000	40000	40000	40000	40000	40000
TT Vozila	Rigid 26 - 28 t	HD Euro III	0	0	32000	40000	40000	40000	40000	40000
TT Vozila	Rigid 26 - 28 t	HD Euro IV	0	0	32000	40000	40000	40000	40000	40000
TT Vozila	Rigid 26 - 28 t	HD Euro V	0	0	0	0	0	0	0	0
TT Vozila	Rigid 26 - 28 t	HD Euro VI	0	0	0	0	0	0	0	0
TT Vozila	Rigid 28 - 32 t	Konvencionalna	40000	27300	32000	40000	40000	40000	40000	40000
TT Vozila	Rigid 28 - 32 t	HD Euro I	0	27300	32000	40000	40000	40000	40000	40000
TT Vozila	Rigid 28 - 32 t	HD Euro II	0	27300	32000	40000	40000	40000	40000	40000
TT Vozila	Rigid 28 - 32 t	HD Euro III	0	0	32000	40000	40000	40000	40000	40000
TT Vozila	Rigid 28 - 32 t	HD Euro IV	0	0	32000	40000	40000	40000	40000	40000
TT Vozila	Rigid 28 - 32 t	HD Euro V	0	0	0	0	0	0	0	0
TT Vozila	Rigid 28 - 32 t	HD Euro VI	0	0	0	0	0	0	0	0
TT Vozila	Rigid >32 t	Konvencionalna	40000	27300	32000	40000	40000	40000	40000	40000
TT Vozila	Rigid >32 t	HD Euro I	0	27300	32000	40000	40000	40000	40000	40000
TT Vozila	Rigid >32 t	HD Euro II	0	27300	32000	40000	40000	40000	40000	40000
TT Vozila	Rigid >32 t	HD Euro III	0	0	32000	40000	40000	40000	40000	40000
TT Vozila	Rigid >32 t	HD Euro IV	0	0	32000	40000	40000	40000	40000	40000
TT Vozila	Rigid >32 t	HD Euro V	0	0	0	0	0	0	0	0
TT Vozila	Rigid >32 t	HD Euro VI	0	0	0	0	0	0	0	0
TT Vozila	Artic. 14 - 20 t	Konvencionalna	40000	27300	32000	40000	40000	40000	40000	40000
TT Vozila	Artic. 14 - 20 t	HD Euro I	0	27300	32000	40000	40000	40000	40000	40000
TT Vozila	Artic. 14 - 20 t	HD Euro II	0	27300	32000	40000	40000	40000	40000	40000
TT Vozila	Artic. 14 - 20 t	HD Euro III	0	0	32000	40000	40000	40000	40000	40000
TT Vozila	Artic. 14 - 20 t	HD Euro IV	0	0	32000	40000	40000	40000	40000	40000
TT Vozila	Artic. 14 - 20 t	HD Euro V	0	0	0	0	0	0	0	0
TT Vozila	Artic. 14 - 20 t	HD Euro VI	0	0	0	0	0	0	0	0
TT Vozila	Artic. 20 - 28 t	Konvencionalna	40000	27300	32000	40000	40000	40000	40000	40000
TT Vozila	Artic. 20 - 28 t	HD Euro I	0	27300	32000	40000	40000	40000	40000	40000
TT Vozila	Artic. 20 - 28 t	HD Euro II	0	27300	32000	40000	40000	40000	40000	40000
TT Vozila	Artic. 20 - 28 t	HD Euro III	0	0	32000	40000	40000	40000	40000	40000
TT Vozila	Artic. 20 - 28 t	HD Euro IV	0	0	32000	40000	40000	40000	40000	40000
TT Vozila	Artic. 20 - 28 t	HD Euro V	0	0	0	0	40000	0	40000	40000
TT Vozila	Artic. 20 - 28 t	HD Euro VI	0	0	0	0	0	0	0	0
TT Vozila	Artic. 28 - 34 t	Konvencionalna	40000	27300	32000	40000	40000	40000	40000	40000
TT Vozila	Artic. 28 - 34 t	HD Euro I	0	27300	32000	40000	40000	40000	40000	40000
TT Vozila	Artic. 28 - 34 t	HD Euro II	0	27300	32000	40000	40000	40000	40000	40000
TT Vozila	Artic. 28 - 34 t	HD Euro III	0	0	32000	40000	40000	40000	40000	40000

Sektor	Podsektor	Tehnologija	1990.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
TT Vozila	Artic. 28 - 34 t	HD Euro IV	0	0	32000	40000	40000	40000	40000	40000
TT Vozila	Artic. 28 - 34 t	HD Euro V	0	0	0	0	0	0	0	0
TT Vozila	Artic. 28 - 34 t	HD Euro VI	0	0	0	0	0	0	0	0
TT Vozila	Artic. 34 - 40 t	Konvencionalna	40000	27300	32000	40000	40000	40000	40000	40000
TT Vozila	Artic. 34 - 40 t	HD Euro I	0	27300	32000	40000	40000	40000	40000	40000
TT Vozila	Artic. 34 - 40 t	HD Euro II	0	27300	32000	40000	40000	40000	40000	40000
TT Vozila	Artic. 34 - 40 t	HD Euro III	0	0	32000	40000	40000	40000	40000	40000
TT Vozila	Artic. 34 - 40 t	HD Euro IV	0	0	32000	40000	40000	40000	40000	40000
TT Vozila	Artic. 34 - 40 t	HD Euro V	0	0	0	0	0	0	0	0
TT Vozila	Artic. 34 - 40 t	HD Euro VI	0	0	0	0	0	0	0	0
TT Vozila	Artic. 40 - 50 t	Konvencionalna	40000	27300	32000	40000	40000	40000	40000	40000
TT Vozila	Artic. 40 - 50 t	HD Euro I	0	27300	32000	40000	40000	40000	40000	40000
TT Vozila	Artic. 40 - 50 t	HD Euro II	0	27300	32000	40000	40000	40000	40000	40000
TT Vozila	Artic. 40 - 50 t	HD Euro III	0	0	32000	40000	40000	40000	40000	40000
TT Vozila	Artic. 40 - 50 t	HD Euro IV	0	0	32000	40000	40000	40000	40000	40000
TT Vozila	Artic. 40 - 50 t	HD Euro V	0	0	0	0	0	0	0	0
TT Vozila	Artic. 40 - 50 t	HD Euro VI	0	0	0	0	0	0	0	0
TT Vozila	Artic. 50 - 60 t	Konvencionalna	40000	27300	32000	40000	40000	40000	40000	40000
TT Vozila	Artic. 50 - 60 t	HD Euro I	0	27300	32000	40000	40000	40000	40000	40000
TT Vozila	Artic. 50 - 60 t	HD Euro II	0	27300	32000	40000	40000	40000	40000	40000
TT Vozila	Artic. 50 - 60 t	HD Euro III	0	0	32000	40000	40000	40000	40000	40000
TT Vozila	Artic. 50 - 60 t	HD Euro IV	0	0	32000	40000	40000	40000	40000	40000
TT Vozila	Artic. 50 - 60 t	HD Euro V	0	0	0	0	0	0	0	0
TT Vozila	Artic. 50 - 60 t	HD Euro VI	0	0	0	0	0	0	0	0
Autobusi	Gradski CNG	HD Euro I	0	0	0	0	0	0	0	0
Autobusi	Gradski CNG	HD Euro II	0	0	0	0	0	0	0	0
Autobusi	Gradski CNG	HD Euro III	0	0	0	0	0	0	40000	0
Autobusi	Gradski CNG	EEV	0	0	0	0	0	0	0	0
Autobusi	Gradski	Konvencionalna	21900	45500	49000	40000	40000	50000	40000	40000
Autobusi	Gradski BioDizel	Konvencionalna	0	0	0	0	0	0	0	0
Autobusi	Gradski BioDizel	HD Euro	0	46100	0	0	0	0	0	0
Autobusi	Gradski	HD Euro I	0	45500	49000	40000	40000	50000	40000	40000
Autobusi	Gradski BioDizel	HD Euro II	0	45900	0	0	40000	0	40000	40000
Autobusi	Gradski	HD Euro II	0	45500	49000	40000	40000	50000	40000	40000
Autobusi	Gradski	HD Euro III	0	0	49000	40000	40000	50000	40000	40000
Autobusi	Gradski BioDizel	HD Euro III	0	0	49000	0	0	0	0	0
Autobusi	Gradski BioDizel	HD Euro IV	0	0	0	0	0	0	0	0
Autobusi	Gradski	HD Euro IV	0	0	49000	40000	40000	50000	40000	40000
Autobusi	Gradski BioDizel	HD Euro V	0	0	0	0	0	0	0	0
Autobusi	Gradski BioDizel	HD Euro VI	0	0	0	0	0	0	0	0
Autobusi	UB Midi <=15 t	Konvencionalna	42000	45500	49000	40000	40000	50000	40000	75000
Autobusi	UB Midi <=15 t	HD Euro I	0	45500	49000	40000	40000	50000	40000	75000
Autobusi	UB Midi <=15 t	HD Euro II	0	45500	49000	40000	40000	50000	40000	75000

Sektor	Podsektor	Tehnologija	1990.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
Autobusi	UB Midi <=15 t	HD Euro III	0	0	49000	40000	40000	50000	40000	75000
Autobusi	UB Midi <=15 t	HD Euro IV	0	0	49000	40000	40000	50000	40000	75000
Autobusi	UB Midi <=15 t	HD Euro V	0	0	0	0	0	0	0	0
Autobusi	UB Midi <=15 t	HD Euro VI	0	0	0	0	0	0	0	0
Autobusi	UB Stan. 15 - 18 t	Konvencionalna	42000	45500	49000	40000	40000	50000	40000	75000
Autobusi	UB Stan. 15 - 18 t	HD Euro I	0	45500	49000	40000	40000	50000	40000	75000
Autobusi	UB Stan. 15 - 18 t	HD Euro II	0	45500	49000	40000	40000	50000	40000	75000
Autobusi	UB Stan. 15 - 18 t	HD Euro III	0	0	49000	40000	40000	50000	40000	75000
Autobusi	UB Stan. 15 - 18 t	HD Euro IV	0	0	49000	40000	40000	50000	40000	75000
Autobusi	UB Stan. 15 - 18 t	HD Euro V	0	0	0	0	0	0	0	0
Autobusi	UB Stan. 15 - 18 t	HD Euro VI	0	0	0	0	0	0	0	0
Autobusi	UB Art. >18 t	Konvencionalna	42000	45500	49000	40000	40000	50000	40000	75000
Autobusi	UB Art. >18 t	HD Euro I	0	45500	49000	40000	40000	50000	40000	75000
Autobusi	UB Art. >18 t	HD Euro II	0	45500	49000	40000	40000	50000	40000	75000
Autobusi	UB Art. >18 t	HD Euro III	0	0	49000	40000	40000	50000	40000	75000
Autobusi	UB Art. >18 t	HD Euro IV	0	0	49000	40000	40000	50000	40000	75000
Autobusi	UB Art. >18 t	HD Euro V	0	0	0	0	0	0	0	0
Autobusi	UB Art. >18 t	HD Euro VI	0	0	0	0	0	0	0	0
Autobusi	Coaches	Konvencionalna	42000	45500	49000	40000	40000	50000	40000	40000
Autobusi	Coaches	HD Euro I	0	45500	49000	40000	40000	50000	40000	40000
Autobusi	Coaches	HD Euro II	0	45500	49000	40000	40000	50000	40000	40000
Autobusi	Coaches	HD Euro III	0	0	49000	40000	40000	50000	40000	40000
Autobusi	Coaches	HD Euro IV	0	0	49000	40000	40000	50000	40000	40000
Autobusi	CS <=18 t	Konvencionalna	42000	45500	49000	40000	40000	50000	40000	78000
Autobusi	CS <=18 t	HD Euro I	0	45500	49000	40000	40000	50000	40000	78000
Autobusi	CS <=18 t	HD Euro II	0	45500	49000	40000	40000	50000	40000	78000
Autobusi	CS <=18 t	HD Euro III	0	0	49000	40000	40000	50000	40000	78000
Autobusi	CS <=18 t	HD Euro IV	0	0	49000	40000	40000	50000	40000	78000
Autobusi	CS <=18 t	HD Euro V	0	0	0	0	0	0	0	0
Autobusi	CS <=18 t	HD Euro VI	0	0	0	0	0	0	0	0
Autobusi	Coaches Arti. >18 t	Konvencionalna	42000	45500	49000	40000	40000	50000	40000	78000
Autobusi	Coaches Arti. >18 t	HD Euro I	0	45500	49000	40000	40000	50000	40000	78000
Autobusi	Coaches Arti. >18 t	HD Euro II	0	45500	49000	40000	40000	50000	40000	78000
Autobusi	Coaches Arti. >18 t	HD Euro III	0	0	49000	40000	40000	50000	40000	78000
Autobusi	Coaches Arti. >18 t	HD Euro IV	0	0	49000	40000	40000	50000	40000	78000
Autobusi	Coaches Arti. >18 t	HD Euro V	0	0	0	0	0	0	0	0
Autobusi	Coaches Arti. >18 t	HD Euro VI	0	0	0	0	0	0	0	0
Mopedi	<50 cm³	Konvencionalna	6000	7000	3000	5000	5000	5000	5000	5000
Mopedi	<50 cm³	Mop - Euro I	6000	7000	3000	5000	5000	5000	5000	5000
Mopedi	<50 cm³	Mop - Euro II	6000	7000	3000	5000	5000	5000	5000	5000
Mopedi	<50 cm³	Mop - Euro III	0	0	0	0	0	0	0	0
Motocikli	2-taktni >50 cm³	Konvencionalna	9000	9000	4000	7000	7000	7000	7000	7000
Motocikli	2-taktni >50 cm³	Mot - Euro I	9000	9000	4000	7000	7000	7000	7000	7000

Sektor	Podsektor	Tehnologija	1990.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
Motocikli	2-taktni >50 cm³	Mot - Euro II	0	0	0	0	0	0	0	0
Motocikli	2-taktni >50 cm³	Mot - Euro III	0	0	0	0	0	0	0	0
Motocikli	4-taktni <250 cm³	Konvencionalna	9000	9000	4000	7000	7000	7000	7000	7000
Motocikli	4- taktni <250 cm³	Mot - Euro I	9000	9000	4000	7000	7000	7000	7000	7000
Motocikli	4- taktni <250 cm³	Mot - Euro II	0	0	0	0	0	0	0	0
Motocikli	4- taktni <250 cm³	Mot - Euro III	0	0	0	0	0	0	0	0
Motocikli	4-t. 250 - 750 cm³	Konvencionalna	9000	9000	4000	7000	7000	7000	7000	7000
Motocikli	4-t. 250 - 750 cm³	Mot - Euro I	9000	9000	4000	7000	7000	7000	7000	7000
Motocikli	4-t. 250 - 750 cm³	Mot - Euro II	0	0	0	0	0	0	0	0
Motocikli	4-t. 250 - 750 cm³	Mot - Euro III	0	0	0	0	0	0	0	0
Motocikli	4-taktni >750 cm³	Konvencionalna	9000	9000	4000	7000	7000	7000	7000	7000
Motocikli	4- taktni >750 cm³	Mot - Euro I	9000	9000	4000	7000	7000	7000	7000	7000
Motocikli	4- taktni >750 cm³	Mot - Euro II	0	0	0	0	0	0	0	0
Motocikli	4- taktni >750 cm³	Mot - Euro III	0	0	0	0	0	0	0	0

Tablica A2-11: Količine potrošenih fosilnih goriva, njihove ogrjevne vrijednosti te GHG emisije za pod-sektor Cestovni promet (CRF 1AA3B) za godine 1990., 2000. te 2005. – 2010.

	1990.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
Potrošnja goriva i HD								
Benzin (1000 t)	759,3	764,1	693,6	694,4	708,3	678,4	675,6	636,7
HD za benzin (MJ/kg)	44,59	44,59	44,59	44,59	44,59	44,59	44,59	44,59
Dizel (1000 t)	366,0	557,9	955,3	1,048,2	1,152,6	1,116,0	1,120,7	1,109,0
HD za dizel (MJ/kg)	42,71	42,71	42,71	42,71	42,71	42,71	42,71	42,71
UNP (1000 t)	0,0	9,8	22,1	36,9	51,3	68,7	69,5	58,7
HD za UNP (MJ/kg)	46,89	46,89	46,89	46,89	46,89	46,89	46,89	46,89
Biodizel TJ	-	-	-	-	122,1	51,8	29,5	114,39
Ukupno potrošnja goriva (TJ)	49489,9	58361,4	72767,7	77460,2	83216,7	81137,4	81252,7	78510,7
Emisije								
CO_2 Emisija (Gg)	3559,0	4195,9	5246,8	5591,1	6011,5	5842,0	5873,1	5673,4
CH_4 Emisija (Gg)	1,6	1,4	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,7
N_2O Emisija (Gg)	0,1	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

Tablica A2-12: Količine potrošenih fosilnih goriva, njihove ogrjevne vrijednosti te faktori emisije i emisije stakleničkih plinova za pod-sektor Domaći zračni promet (CRF 1AA3A) za godine 1990., 2000. te 2005. – 2010.

	1990.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
Potrošnja goriva i HD								
Benzin (1000 t)	0,0	0,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	0,6
HD za benzin (MJ/kg)	NO	44,6	44,6	44,6	44,6	44,6	44,6	44,6
Mlazno gorivo (1000 t)	49,7	17,6	20,3	22,4	23,3	27,4	23,9	25,5
HD za mlazno gorivo (MJ/kg)	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0
Ukupno potrošnja goriva (TJ)	2,186	776	943	1,036	1,075	1,248	1,095	1,147
Faktori emisije i emisije								
EF CO_2 – benzin (t/TJ)	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6
EF CO_2 – mlazno gorivo (t/TJ)	70,8	70,8	70,8	70,8	70,8	70,8	70,8	70,8
CO_2 Emisija (Gg)	154,7	55,0	66,6	73,2	76,0	88,2	77,4	81,1
EF CH_4 – benzin (kg/TJ)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
EF CH_4 – mlazno gorivo (kg/TJ)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
CH_4 Emisija (Mg)	1,1	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,5	0,6
EF N_2O – benzin (kg/TJ)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
EF N_2O – mlazno gorivo (kg/TJ)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
N_2O Emisija (Mg)	4,4	1,6	1,9	2,1	2,2	2,5	2,2	2,3

Tablica A2-13: Količine potrošenih fosilnih goriva, njihove ogrjevne vrijednosti te faktori emisije i emisije stakleničkih plinova za pod-sektor Pomorski promet i unutarnja plovidba (CRF 1AA3D) za godine 1990., 2000. te 2005. – 2010.

	1990.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
Potrošnja goriva i HD								
Benzin (1000 t)	0,1	0,3	NO	NO	NO	NO	NO	NO
HD za benzin (MJ/kg)	44,6	44,6	-	-	-	-	-	-
Dizel (1000 t)	38,7	25,7	31,8	33,1	34,4	40,3	46,0	34,8
HD za dizel (MJ/kg)	42,7	42,7	42,7	42,7	42,7	42,7	42,7	42,71
Loživo ulje (1000 t)	2,1	1,4	NO	NO	NO	1,5	0,4	2,0
HD za Lož. ulje (MJ/kg)	40,2	40,2	-	-	-	40,2	40,2	40,19
Lako loživo ulje(1000 t)	1,6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
HD za lako lož. (MJ/kg)	42,7	-	-	-	-	-	-	-
Ukupno potrošnja goriva (TJ)	1,810,1	1,167,3	1,358,2	1,413,7	1,469,2	1,781,5	1,980,7	1,566,7
Faktori emisije i emisije								
EF CO_2 - benzin (t/TJ)	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6
EF CO_2 - dizel (t/TJ)	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3
EF CO_2 – Lož. ulje (t/TJ)	76,6	76,6	76,6	76,6	76,6	76,6	76,6	76,6
EF CO_2 - lako lož. (t/TJ)	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3
CO_2 Emisija (Gg)	133,0	85,7	99,6	103,7	107,7	130,8	145,3	115,1
EF CH_4 - benzin (kg/TJ)	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
EF CH_4 - dizel (kg/TJ)	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
EF CH_4 – Lož. ulje (kg/TJ)	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
EF CH_4 - lako lož.(kg/TJ)	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
CH_4 Emisija (Mg)	9,1	5,8	6,8	7,1	7,3	8,9	9,9	7,8
EF N_2O - benzin (kg/TJ)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
EF N_2O - dizel (kg/TJ)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
EF N_2O – Lož. ulje (kg/TJ)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
EF N_2O - lako lož. (kg/TJ)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
N_2O Emisija (Mg)	1,0	0,7	0,8	0,8	0,9	1,1	1,2	0,9

Tablica A2-14: Količine potrošenih fosilnih goriva, njihove ogrjevne vrijednosti, GHG faktori emisije i GHG emisije za pod-sektor Željeznički promet (CRF 1AA3C) za godine 1990., 2000. te 2005. – 2010.

	1990.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
Potrošnja goriva i HD								
Benzin (1000 t)	0,1	0,1	NO	NO	NO	NO	NO	NO
HD za benzin (MJ/kg)	44,6	44,6	-	-	-	-	-	-
Dizel (1000 t)	36,1	27,2	30,5	32,3	32,6	32,3	28,5	28,5
HD za dizel (MJ/kg)	42,7	42,7	42,7	42,7	42,7	42,7	42,7	42,7
Loživo ulje (1000 t)	0,2	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
HD za Loživo ulje (MJ/kg)	40,2	-	-	-	-	-	-	-

Tablica A2-14: Količine potrošenih fosilnih goriva, njihove ogrjevne vrijednosti, GHG faktori emisije i GHG emisije za pod-sektor Željeznički promet (CRF 1AA3C) za godine 1990., 2000. te 2005. – 2010. (nastavak)

	1990.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
Potrošnja goriva i HD								
Lako loživo ulje(1000 t)	1,1	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
HD za lako loživo ulje(MJ/kg)	42,7	-	-	-	-	-	-	-
Mrki ugljen (1000 t)	10,0	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
HD za mrki ugljen (MJ/kg)	16,7	-	-	-	-	-	-	-
Lignit (1000 t)	4,3	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
HD za Lignit (MJ/kg)	10,9	-	-	-	-	-	-	-
Mlazno gorivo (1000 t)	0,1	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
HD za mlazno gorivo (MJ/m^3)	43,9	-	-	-	-	-	-	-
Petrolej (1000 t)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
HD za petrolej (MJ/m^3)	-	-	-	-	-	-	-	-
Ukupno potrošnja goriva (TJ)	1,820,0	1,166,2	1,302,7	1,379,5	1,392,4	1,379,5	1,217,2	1,217,2
Faktori emisije i emisije								
EF CO_2 - benzin (t/TJ)	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6
EF CO_2 - dizel (t/TJ)	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3
EF CO_2 - loživo ulje (t/TJ)	76,6	76,6	76,6	76,6	76,6	76,6	76,6	76,6
EF CO_2 - lako loživo ulje(t/TJ)	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3
EF CO_2 - mrki ugljen (t/TJ)	94,1	94,1	94,1	94,1	94,1	94,1	94,1	94,1
EF CO_2 - lignit (t/TJ)	99,2	99,2	99,2	99,2	99,2	99,2	99,2	99,2
EF CO_2 – mlazno gorivo (t/TJ)	70,8	70,8	70,8	70,8	70,8	70,8	70,8	70,8
EF CO_2 - petrolej (t/TJ)	71,1	71,1	71,1	71,1	71,1	71,1	71,1	71,1
CO_2 Emisija (Gg)	138,1	85,5	95,5	101,2	102,1	101,2	89,3	89,3
EF CH_4 - benzin (kg/TJ)	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
EF CH_4 - dizel (kg/TJ)	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
EF CH_4 - loživo ulje (kg/TJ)	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
EF CH_4 - lako loživo ulje(kg/TJ)	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
EF CH_4 - mrki ugljen (kg/TJ)	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
EF CH_4 - lignit (kg/TJ)	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
EF CH_4 - mlazno gorivo (t/TJ)	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
EF CH_4 - petrolej (t/TJ)	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
CH_4 Emisija (Mg)	10,2	5,8	6,5	6,9	7,0	6,9	6,1	6,1
EF N_2O - benzin (kg/TJ)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
EF N_2O - dizel (kg/TJ)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
EF N_2O - loživo ulje (kg/TJ)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
EF N_2O - lako loživo ulje(kg/TJ)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
EF N_2O - mrki ugljen (kg/TJ)	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
EF N_2O - lignit (kg/TJ)	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
EF N_2O - mlazno gorivo (t/TJ)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
EF N_2O - petrolej (t/TJ)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
N_2O Emisija (Mg)	1,3	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7

Tablica A2-15: Emisije stakleničkih plinova iz sektora Usluge/Institucije

	1990.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
Potrošnja goriva								
Petrolej (1000 t)	3,8							
HD za Kerozin (MJ/kg)	43,9							
Lako lož ulje(1000 t)	92,0	120,5	131,6	112,5	91,6	87,2	78,3	73,8
HD za Lako lož ulje(MJ/kg)	42,7	42,7	42,7	42,7	42,7	42,7	42,7	42,7
Loživo ulje (1000 t)	67,6	3,9	6,6	4,5	3,6	3,2	8,4	8,0
HD za Loživo ulje (MJ/kg)	40,2	40,2	40,2	40,2	40,2	40,2	40,2	40,2
UNP (1000 t)	4,3	13,9	20,1	21,1	9,4	10,4	11,9	12,9
HD za UNP (MJ/kg)	46,9	46,9	46,9	46,9	46,9	46,9	46,9	46,9
Antracit (1000 t)								0,0
HD za Antracit (MJ/kg)								
Mrki ugljen (1000 t)	24,5	9,5	0,2	4,5	2,4	1,7	3,8	2,2
HD za Mrki ugljen (MJ/kg)	16,74	17,80	18,50	17,73	19,03	18,0	18,0	17,6
Lignit (1000 t)	40,0	1,2	0,6	0,2	0,1	0,1	0,4	0,3
HD za Lignit (MJ/kg)	10,9	12,0	12,1	12,3	11,7	11,8	11,7	11,6
Briketi(1000 t)	2,9							
HD za Brikete (MJ/kg)	16,7							
Gradski plin (1000000 m3)	4,9	1,5	3,4	3,3	2,9	2,4	3,1	2,8
HD za Gradski plin (MJ/m3)	15,8	19,5	21,5	30,4	27,8	19,6	18,7	18,7
Prirodni plin (1000000 m3)	82,0	98,2	151,2	147,0	144,2	160,4	162,5	192,7
HD za Prirodni plin (MJ/m3)	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0
Benzin (1000 t)								
HD za Benzin (MJ/kg)								
Petrol-koks (1000 t)	1,5							
HD za Petrol-koks (MJ/kg)	29,31							
Ogrjevno drvo (TJ)					90,0	80,3	125,60	112,1
Bio plin (TJ)						170,9	116,7	102,3
Ukupno (TJ)	10819	9507	12054	11157	9617	10125	10139	10940
Emisije								
EF CO_2 - petrolej (t/TJ)	73,3	73,3	73,3	73,3	74,3	74,3	74,3	74,3
EF CO_2 - dizel (t/TJ)	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3
EF CO_2 - loživo ulje (t/TJ)	76,6	76,6	76,6	76,6	76,6	76,6	76,6	76,6
EF CO_2 - UNP (t/TJ)	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4
EF CO_2 - antracit (t/TJ)	96,3	96,3	96,3	96,3	96,3	96,3	96,3	96,3
EF CO_2 - mrki ugljen (t/TJ)	94,1	94,1	94,1	94,1	94,1	94,1	94,1	94,1
EF CO_2 - lignit (t/TJ)	99,2	99,2	99,2	99,2	99,2	99,2	99,2	99,2
EF CO_2 - briketi(t/TJ)	95,6	95,6	95,6	95,6	95,6	95,6	95,6	95,6
EF CO_2 - gradski plin (t/TJ)	47,4	47,4	47,4	47,4	47,4	47,4	47,4	47,4

Tablica A2-15: Emisije stakleničkih plinova iz sektora Usluge/Institucije (nastavak)

	1990.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
EF CO_2 - prirodni plin (t/TJ)	55,8	55,8	55,8	55,8	55,8	55,8	55,8	55,8
EF CO_2 - benzin (t/TJ)	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6
EF CO_2 - petrol-koks (t/TJ)	99,8	99,8	99,8	99,8	99,8	99,8	99,8	99,8
EF CO_2 - ogrjevno drvo (t/TJ)	107,4	107,4	107,4	107,4	107,4	107,4	107,4	107,4
EF CO_2 - odlagališni plin (t/TJ)	54,6	54,6	54,6	54,6	54,6	54,6	54,6	54,6
CO_2 Emisija (Gg)	771,2	635,2	782,8	719,5	617,0	641,0	643,9	683,4
EF CH_4 - petrolej (t/TJ)	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
EF CH_4 - dizel (t/TJ)	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
EF CH_4 - loživo ulje (t/TJ)	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
EF CH_4 - UNP (t/TJ)	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
EF CH_4 - antracit (t/TJ)	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
EF CH_4 - mrki ugljen (t/TJ)	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
EF CH_4 - lignit (t/TJ)	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
EF CH_4 - briketi(t/TJ)	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
EF CH_4 - gradski plin (t/TJ)	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
EF CH_4 - prirodni plin (t/TJ)	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
EF CH_4 - benzin (t/TJ)	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
EF CH_4 - petrol-koks (t/TJ)	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
EF CH_4 - ogrjevno drvo (t/TJ)	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0
EF CH_4 - odlagališni plin (t/TJ)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
CH_4 Emisija (Mg)	93,6	78,2	94,5	86,1	97,4	95,5	108,8	108,0
EF N_2O - petrolej (t/TJ)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
EF N_2O - dizel (t/TJ)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
EF N_2O - loživo ulje (t/TJ)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
EF N_2O - UNP (t/TJ)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
EF N_2O - antracit (t/TJ)	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
EF N_2O - mrki ugljen (t/TJ)	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
EF N_2O - lignit (t/TJ)	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
EF N_2O - briketi(t/TJ)	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
EF N_2O - gradski plin (t/TJ)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
EF N_2O - prirodni plin (t/TJ)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
EF N_2O - benzin (t/TJ)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
EF N_2O - petrol-koks (t/TJ)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
EF N_2O - ogrjevno drvo (t/TJ)	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
EF N_2O - odlagališni plin (t/TJ)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
N_2O Emisija (Mg)	5,8	4,2	4,6	4,2	3,6	3,5	3,7	3,6

Tablica A2-16: Emisije stakleničkih plinova iz sektora Kućanstva

	1990.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
Potrošnja goriva								
Petrolej (1000 t)		1,6	1	0,9	1,2	1,1	0,9	0,9
HD za Petrolej (MJ/kg)		44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0
Lako lož ulje(1000 t)	215,9	231,5	252,8	218,5	177,7	151,0	147,3	138,8
HD za Lako lož ulje(MJ/kg)	42,7	42,7	42,7	42,7	42,7	42,7	42,7	42,7
Loživo ulje (1000 t)	48,7	8,1	15,4	10,6	8,6	4,5	10,8	10,4
HD za Loživo ulje (MJ/kg)	40,2	40,2	40,2	40,2	40,2	40,2	40,2	40,2
UNP (1000 t)	97,9	51,9	60,9	63,5	61,8	74,0	77,8	72,2
HD za UNP (MJ/kg)	46,9	46,9	46,9	46,9	46,9	46,9	46,9	46,9
Mrki ugljen (1000 t)	123,1	12,0	14	7,5	4	3,8	2,2	6,1
HD za Mrki ugljen (MJ/kg)	16,7	17,8	18,5	17,7	19,0	18,0	18,0	17,6
Lignit (1000 t)	207,3	15,0	11,7	10,6	5	8,1	5,7	9,4
HD za Lignit (MJ/kg)	10,9	12,0	12,1	12,3	11,7	11,8	11,7	11,6
Briketi(1000 t)	6,1							
HD za Brikete (MJ/kg)	16,7							
Gradski plin (1000000 m^3)	24,4	9,9	10,24	9,0	7,7	6,4	6,8	7,2
HD za Gradski plin (MJ/m^3)	15,8	19,5	21,5	30,4	27,8	19,6	18,7	17,2
Prirodni plin (1000000 m^3)	230,0	496,6	687,8	651,7	622,5	682,7	699,5	732,9
HD za Prirodni plin (MJ/m^3)	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0
Biomasa (TJ)	19080	13410	12510	12600	10620	11055	11720	13462
Ukupno (TJ)	47477	43598	50831	48069	43019	44705	46149	48492
Emisije								
EF CO_2 - petrolej (t/TJ)	71,1	71,1	71,1	71,1	71,1	71,1	71,1	71,1
EF CO_2 - dizel (t/TJ)	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3
EF CO_2 - loživo ulje (t/TJ)	76,6	76,6	76,6	76,6	76,6	76,6	76,6	76,6
EF CO_2 - UNP (t/TJ)	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4
EF CO_2 - mrki ugljen (t/TJ)	94,1	94,1	94,1	94,1	94,1	94,1	94,1	94,1
EF CO_2 - lignit (t/TJ)	99,2	99,2	99,2	99,2	99,2	99,2	99,2	99,2
EF CO_2 - briketi(t/TJ)	95,6	95,6	95,6	95,6	95,6	95,6	95,6	95,6
EF CO_2 - gradski plin (t/TJ)	47,4	47,4	47,4	47,4	47,4	47,4	47,4	47,4
EF CO_2 - prirodni plin (t/TJ)	55,8	55,8	55,8	55,8	55,8	55,8	55,8	55,8
EF CO_2 - biomasa (t/TJ)	107,4	107,4	107,4	107,4	107,4	107,4	107,4	107,4
CO_2 Emisija (Gg)	4045,3	3337,3	3718,8	3534,7	3113,2	3212,2	3328,3	3545,0
EF CH_4 - petrolej (k/TJ)	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
EF CH_4 - dizel (kg/TJ)	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
EF CH_4 - loživo ulje (kg/TJ)	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
EF CH_4 - UNP (kg/TJ)	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
EF CH_4 - mrki ugljen (kg/TJ)	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0
EF CH_4 - lignit (kg/TJ)	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0
EF CH_4 - briketi(kg/TJ)	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0
EF CH_4 - gradski plin (kg/TJ)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	5,0	5,0	5,0

Tablica A2-16: Emisije stakleničkih plinova iz sektora Kućanstva (nastavak)

	1990.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
EF CH_4 - gradski plin (kg/TJ)	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
EF CH_4 - prirodni plin (kg/TJ)	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0
EF CH_4 - biomasa (kg/TJ)	7249,4	4353,6	4134,4	4099,0	3442,2	3584,0	3771,6	4326,6
CH_4 Emisija (Mg)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
EF N_2O - petrolej (k/TJ)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
EF N_2O - dizel (kg/TJ)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
EF N_2O - loživo ulje (kg/TJ)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
EF N_2O - UNP (kg/TJ)	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
EF N_2O - mrki ugljen (kg/TJ)	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
EF N_2O - lignit (kg/TJ)	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
EF N_2O - briketi(kg/TJ)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
EF N_2O - gradski plin (kg/TJ)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
EF N_2O - prirodni plin (kg/TJ)	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
EF N_2O - biomasa (kg/TJ)	92,8	63,5	61,6	60,7	51,3	52,9	55,7	62,5

Tablica A2-17: Emisije stakleničkih plinova iz sektora Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje

	1990.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
Potrošnja goriva								
Benzin (1000 t)	4,0	12,1	8,1	11,2	8,4	8,9	8,5	8,2
HD za Benzin (MJ/kg)	44,6	44,6	44,6	44,6	44,6	44,6	44,6	44,6
Ostali benzin (1000 t)	0,1							
HD za Ostali benzin (MJ/kg)	44,4							
ELLU(1000 t)	232,6	237,6	197,4	203,5	204,5	216,7	207,3	200,1
HD za ELLU (MJ/kg)	42,7	42,7	42,7	42,7	42,7	42,7	42,7	42,7
Potrošnja goriva - mobilni (TJ)	10117	10687	8792	9191	9109	9869	9233	8911,9
Loživo ulje (1000 t)	12,3	13,4	4,7	4,5	4,5	4,6	4,6	4,4
HD za Loživo ulje (MJ/kg)	40,2	40,2	40,2	40,2	40,2	40,2	40,2	40,2
UNP (1000 t)	4,4	2,6	2,7	2,8	2,7	2,8	2,8	2,7
HD za UNP (MJ/kg)	46,9	46,9	46,9	46,9	46,9	46,9	46,9	46,9
Gradski plin (1000000 m^3)								
HD za Gradski plin (MJ/ m^3)								
Prirodni plin (1000000 m^3)	25,0	14,5	23,2	18,9	17,9	20,8	19,6	22,2
HD za Prirodni plin (MJ/m^3)	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0
Potrošnja goriva – stacion. (TJ)	1550,7	1153,5	1104,3	954,7	916,1	1023,4	982,6	1,058,2
Ukupno potrošnja goriva (TJ)	11668	11841	9896	10146	10025	10892	10215	9970
Emisije								
EF CO_2 - benzin (t/TJ)	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6
EF CO_2 - ostali benzin (t/TJ)	71,1	71,1	71,1	71,1	71,1	71,1	71,1	71,1
EF CO_2 - dizel (t/TJ)	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3
CO_2 Emisija (Gg) - mobilni	741,0	781,1	643,0	671,6	666,1	721,8	675,2	651,7
EF CO_2 - Loživo ulje (t/TJ)	76,6	76,6	76,6	76,6	76,6	76,6	76,6	76,6

Tablica A2-17: Emisije stakleničkih plinova iz sektora Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje (nastavak)

	1990.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
EF CO_2 - UNP (t/TJ)	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4
EF CO_2 - Gradski plin (t/TJ)	47,4				47,4	47,4	47,4	47,4
EF CO_2 - Prirodni plin (t/TJ)	55,8	55,8	55,8	55,8	55,8	55,8	55,8	55,8
CO_2 Emisija (Gg) - stacionarni	98,2	76,4	66,4	57,9	55,7	61,8	59,6	63,6
Ukupno CO_2 Emisija (Gg)	839,2	857,5	709,4	729,5	721,9	783,6	734,8	715,3
EF CH_4 - benzin (kg/TJ)	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
EF CH_4 - ostali benzin (kg/TJ)	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
EF CH_4 - dizel (kg/TJ)	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
CH_4 Emisija (Mg) - mobilni	50,6	53,4	44,0	46,0	45,5	49,3	46,2	44,6
EF CH_4 - Loživo ulje (kg/TJ)	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
EF CH_4 - UNP (kg/TJ)	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
EF CH_4 - Gradski plin (kg/TJ)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	5,0	5,0	5,0
EF CH_4 - Prirodni plin (kg/TJ)	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
CH_4 Emisija (Mg) - stacionarni	11,3	9,1	7,1	6,3	6,1	6,7	6,5	6,8
Ukupno CH_4 Emisija (Mg)	61,8	62,5	51,1	52,3	51,7	56,0	52,7	51,4
EF N_2O - benzin (kg/TJ)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
EF N_2O - ostali benzin (kg/TJ)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
EF N_2O - dizel (kg/TJ)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
N_2O Emisija (Mg) - mobilni	6,1	6,4	5,3	5,5	5,5	5,9	5,5	5,3
EF N_2O - Loživo ulje (kg/TJ)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
EF N_2O - UNP (kg/TJ)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
EF N_2O - Gradski plin (kg/TJ)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
EF N_2O - Prirodni plin (kg/TJ)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
N_2O Emisija (Mg) - stacionarni	0,5	0,4	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3
Ukupno N_2O Emisija (Mg)	6,6	6,9	5,5	5,8	5,7	6,2	5,8	5,6

Tablica A2-18: Emisije metana iz procesa vađenja i obrade ruda od 1990. do 1999.

Kategorija izvora			Proizvodnja (PJ)	Emisija CH_4 /(Gg)	Faktor emisije $kgCH_4/t$	Faktor emisije m^3CH_4/t
1990.						
1B 1a	Rudnici			**2,32**		
		Vađenje rude	0,174	2,04	5,86	17,50
		Obrada rude	0,174	0,29	0,82	2,45
1991.						
1B 1a	Rudnici			**2,07**		
		Vađenje rude	0,155	1,82	5,86	17,50
		Obrada rude	0,155	0,25	0,82	2,45
1992.						
1B 1a	Rudnici			**1,61**		
		Vađenje rude	0,120	1,41	5,86	17,50
		Obrada rude	0,120	0,20	0,82	2,45
1993.						
1B 1a	Rudnici			**1,54**		
		Vađenje rude	0,115	1,35	5,86	17,50
		Obrada rude	0,115	0,19	0,82	2,45
1994.						
1B 1a	Rudnici			**1,38**		
		Vađenje rude	0,103	1,21	5,86	17,50
		Obrada rude	0,103	0,17	0,82	2,45
1995.						
1B 1a	Rudnici			**1,10**		
		Vađenje rude	0,082	0,96	5,86	17,50
		Obrada rude	0,082	0,13	0,82	2,45
1996.						
1B 1a	Rudnici			**0,89**		
		Vađenje rude	0,066	0,78	5,86	17,50
		Obrada rude	0,066	0,11	0,82	2,45
1997.						
1B 1a	Rudnici			**0,65**		
		Vađenje rude	0,049	0,57	5,86	17,50
		Obrada rude	0,049	0,08	0,82	2,45
1998.						
1B 1a	Rudnici			**0,68**		
		Vađenje rude	0,051	0,60	5,86	17,50
		Obrada rude	0,051	0,08	0,82	2,45
1999.						
1B 1a	Rudnici			**0,20**		
		Vađenje rude	0,015	0,18	5,86	17,50
		Obrada rude	0,015	0,03	0,82	2,45

* - 0,67 kg/m^3 – gustoća metana pri 20 ºC i tlaku od 1 atmosfere

Tablica A2-19: Emisije metana iz aktivnosti vezanih uz naftu i plin

Kategorija izvora			Količina goriva (PJ)	Emisija CH_4 /(Gg)	Faktor emisije $kgCH_4/PJ$
1990.					
1B 2a	Nafta			**0,68**	
		Proizvodnja	112,9	0,30	2650
		Transport	174,1	0,13	745
		Prerada	287,3	0,21	135
		Skladištenje	287,3	0,04	135
1B 2b	Prirodni plin			**54,59**	
		Proizv,/Proc,/Distribucija	67,40	30,87 [1)]	458000
		Ostalo curenje (bez kućanstava)	83,52	23,34 [2)]	279500
		Ostalo curenje (kućanstva)	7,82	1,09 [3)]	139500
1B 2c	Otplinjavanje i spaljivanje na baklji				
		Plin	67,4	1,21	18000
1995.					
1B 2a	Nafta			**0,49**	
		Proizvodnja	62,8	0,17	2650
		Transport	159,3	0,12	745
		Prerada	227,6	0,17	135
		Skladištenje	227,6	0,03	135
1B 2b	Prirodni plin			**50,60**	
		Proizv,/Proc,/Distribucija	69,12	31,66 [1)]	458000
		Ostalo curenje (bez kućanstava)	69,81	19,51 [2)]	279500
		Ostalo curenje (kućanstva)	12,96	1,81 [3)]	139500
1B 2c	Otplinjavanje i spaljivanje na baklji			**1,20**	
		Plin	66,9	1,20	18000
2000.					
1B 2a	Nafta			**0,45**	
		Proizvodnja	51,4	0,14	2650
		Transport	165,6	0,12	745
		Prerada	218,4	0,16	135
		Skladištenje	218,4	0,03	135
1B 2b	Prirodni plin			**51,39**	
		Proizv,/Proc,/Distribucija	59,40	27,21 [1)]	458000
		Ostalo curenje (bez kućanstava)	78,09	21,83 [2)]	279500
		Ostalo curenje (kućanstva)	16,88	2,36 [3)]	139500
1B 2c	Otplinjavanje i spaljivanje na baklji			**1,07**	
		Plin	59,4	1,07	18000
2010.					
1B 2a	Nafta				
		Proizvodnja	30,69	0,08	2650
		Transport	150,64	0,11	745
		Prerada	181,78	0,02	135
		Skladištenje	181,78	0,14	745
1B 2b	Prirodni plin				
		Proizv,/Proc,/Distribucija	93,88	43,00 [1)]	458000
		Ostalo curenje (bez kućanstava)	86,45	24,16 [2)]	279500
		Ostalo curenje (kućanstva)	24,92	3,48 [3)]	139500
1B 2c	Otplinjavanje i spaljivanje na baklji				
		Plin	93,88	1,69	18000

[1)] – Emisije metana iz Proizvodnje, Prerade i Distribucije
[2)] – Ostalo curenje na industrijskim postrojenjima i Postrojenima za proizvodnju energije
[3)] – Ostalo curenje u sektoru Kućanstva i Usluge

PRILOG 3

USPOREDBA REFERENTNOG I SEKTORSKOG PRISTUPA ZA PRORAČUN EMISIJE CO_2 TE NACIONALNA ENERGETSKA BILANCA - REFERENCE

Tablica A3-1: Emisija CO_2 (Referentni i Sektorski pristup)

GOD.	TIP GORIVA	Referentni pristup		Sektorski pristup		Razlika	
		Potr. goriva – bez neen.(PJ)	CO_2 Em.(Gg)	Pot. goriva (PJ)	CO_2 Em.(Gg)	Pot. goriva (%)	CO_2 Em.(%)
1990.	Tekuća goriva	182,19	12845,26	181,24	13253,24	0,52	-3,08
	Čvrsta goriva	34,27	3102,87	28,67	2800,86	19,54	10,78
	Plinska goriva	85,99	5075,40	82,84	4505,99	3,79	12,64
	Ukupno	***302,45***	***21023,53***	***292,76***	***20560,08***	***3,31***	***2,25***
1991.	Tekuća goriva	125,85	9007,48	129,17	9456,05	-2,57	-4,74
	Čvrsta goriva	21,07	1850,52	17,41	1692,68	21,06	9,32
	Plinska goriva	79,15	4682,34	71,54	3927,11	10,64	19,23
	Ukupno	***226,08***	***15540,35***	***218,12***	***15075,84***	***3,65***	***3,08***
1992.	Tekuća goriva	119,35	8509,32	122,55	9014,75	-2,61	-5,61
	Čvrsta goriva	17,25	1476,32	13,47	1284,85	28,08	14,90
	Plinska goriva	79,86	4809,57	73,97	4095,82	7,96	17,43
	Ukupno	***216,47***	***14795,22***	***209,99***	***14395,42***	***3,08***	***2,78***
1993.	Tekuća goriva	117,56	8510,98	126,98	9322,59	-7,42	-8,71
	Čvrsta goriva	14,71	1225,37	10,98	1043,62	33,97	17,41
	Plinska goriva	94,66	5559,00	82,60	4591,99	14,61	21,06
	Ukupno	***226,94***	***15295,35***	***220,56***	***14958,20***	***2,89***	***2,25***
1994.	Tekuća goriva	121,93	9050,93	126,49	9235,11	-3,60	-2,19
	Čvrsta goriva	9,20	771,63	6,83	660,54	34,72	16,82
	Plinska goriva	80,52	4777,49	76,54	4261,47	5,19	12,11
	Ukupno	***211,64***	***14600,04***	***209,85***	***14175,12***	***0,85***	***3,00***
1995.	Tekuća goriva	136,27	9987,52	143,44	10514,94	-5,00	-5,02
	Čvrsta goriva	7,71	735,29	7,63	728,68	1,04	0,91
	Plinska goriva	72,59	4339,43	67,37	3760,38	7,76	15,40
	Ukupno	***216,57***	***15062,24***	***218,44***	***15004,00***	***-0,85***	***0,39***
1996.	Tekuća goriva	147,34	10575,61	146,15	10710,66	0,81	-1,26
	Čvrsta goriva	6,21	591,97	6,18	589,91	0,42	0,35
	Plinska goriva	81,58	4867,77	75,01	4189,67	8,75	16,19
	Ukupno	***235,13***	***16035,35***	***227,34***	***15490,24***	***3,42***	***3,52***
1997.	Tekuća goriva	147,43	10562,81	151,38	11076,96	-2,61	-4,64
	Čvrsta goriva	10,17	960,12	10,19	962,07	-0,17	-0,20
	Plinska goriva	84,09	5037,38	78,95	4412,26	6,51	14,17
	Ukupno	***241,70***	***16560,32***	***240,53***	***16451,30***	***0,49***	***0,66***
1998.	Tekuća goriva	163,14	11767,02	164,47	12069,30	-0,81	-2,50
	Čvrsta goriva	9,87	929,44	9,86	928,38	0,11	0,11
	Plinska goriva	82,84	4879,69	78,23	4369,71	5,89	11,67
	Ukupno	***255,85***	***17576,16***	***252,56***	***17367,39***	***1,30***	***1,20***
1999.	Tekuća goriva	171,92	12728,11	174,00	12795,72	-1,20	-0,53
	Čvrsta goriva	8,63	810,25	8,52	800,49	1,23	1,22
	Plinska goriva	82,21	4914,30	77,69	4339,74	5,82	13,24
	Ukupno	***262,76***	***18452,65***	***260,22***	***17935,95***	***0,98***	***2,88***
2000.	Tekuća goriva	148,90	11068,00	153,02	11171,42	-2,69	-0,93
	Čvrsta goriva	18,65	1747,47	18,68	1750,18	-0,16	-0,16
	Plinska goriva	82,90	4957,53	78,45	4383,98	5,67	13,08
	Ukupno	***250.46***	***17,772.99***	***250.16***	***17,305.59***	***0.12***	***2.70***

Tablica A3-1: Emisija CO_2 (Referentni i Sektorski pristup) - nastavak

GOD.	TIP GORIVA	Referentni pristup		Sektorski pristup		Razlika	
		Potr. goriva – bez neen.(PJ)	CO_2 Em.(Gg)	Pot. goriva (PJ)	CO_2 Em.(Gg)	Pot. goriva (%)	CO_2 Em.(%)
2001.	Tekuća goriva	155,14	11533,06	158,19	11584,95	-1,93	-0,45
	Čvrsta goriva	19,83	1849,61	19,69	1836,17	0,74	0,73
	Plinska goriva	89,07	5236,00	83,37	4653,78	6,84	12,51
	Ukupno	***264,04***	***18,618,68***	***261,24***	***18074,91***	***1,07***	***3,01***
2002.	Tekuća goriva	169,08	12533,70	164,87	12077,01	2,56	3,78
	Čvrsta goriva	24,43	2277,22	24,04	2239,90	1,64	1,67
	Plinska goriva	92,10	5377,83	86,92	4850,52	5,96	10,87
	Ukupno	***285,61***	***20188,75***	***275,83***	***19167,44***	***3,55***	***5,33***
2003.	Tekuća goriva	179,28	13302,49	181,12	13265,33	-1,02	0,28
	Čvrsta goriva	27,20	2532,94	27,03	2516,83	0,64	0,64
	Plinska goriva	90,70	5329,75	86,07	4802,30	5,38	10,98
	Ukupno	***297,17***	***21165,17***	***294,21***	***20584,45***	***1,01***	***2,82***
2004.	Tekuća goriva	166,44	12383,85	166,91	12225,24	-0,28	1,30
	Čvrsta goriva	28,88	2687,52	29,01	2699,99	-0,46	-0,46
	Plinska goriva	93,33	5536,73	89,45	4996,18	4,33	10,82
	Ukupno	***288,65***	***20608,11***	***285,37***	***19921,41***	***1,15***	***3,45***
2005.	Tekuća goriva	173,51	12962,09	173,09	12779,76	0,24	1,43
	Čvrsta goriva	28,64	2667,30	28,55	2658,30	0,34	0,34
	Plinska goriva	90,13	5351,48	86,99	4859,52	3,60	10,12
	Ukupno	***292,28***	***20980,87***	***288,63***	***20297,58***	***1,26***	***3,37***
2006.	Tekuća goriva	174,83	13053,17	176,27	13046,36	-0,82	0,05
	Čvrsta goriva	26,56	2472,98	26,39	2457,31	0,64	0,64
	Plinska goriva	89,21	5293,81	86,09	4805,78	3,62	10,16
	Ukupno	***290,04***	***20819,96***	***288,76***	***20309,46***	***0,64***	***2,51***
2007.	Tekuća goriva	179,52	13421,81	180,39	13347,70	-0,48	0,56
	Čvrsta goriva	28,96	2695,65	28,50	2655,36	1,59	1,52
	Plinska goriva	102,90	6091,12	99,08	5537,49	3,85	10,00
	Ukupno	***311,37***	***22208,59***	***307,97***	***21540,55***	***1,10***	***3,10***
2008.	Tekuća goriva	169,62	12549,53	167,81	12387,01	1,08	1,31
	Čvrsta goriva	29,69	2722,73	29,31	2728,85	1,30	-0,22
	Plinska goriva	99,30	5595,52	96,22	5378,92	3,20	9,60
	Ukupno	***298,61***	***21167,77***	***293,33***	***20494,78***	***1,80***	***3,28***
2009.	Tekuća goriva	166,87	12396,16	166,53	12255,64	0,20	1,15
	Čvrsta goriva	21,24	1980,39	21,12	1969,36	0,56	0,56
	Plinska goriva	92,49	5458,09	90,02	5031,72	2,75	8,47
	Ukupno	***280,60***	***19834,64***	***277,67***	***19256,72***	***1,06***	***3,00***
2010.	Tekuća goriva	143,19	10576,13	143,46	10523,21	-0,19	0,50
	Čvrsta goriva	27,67	2555,88	28,94	2696,20	-4,41	-5,20
	Plinska goriva	101,29	5978,75	96,97	5417,65	4,46	10,36
	Ukupno	**272,15**	**19110,76**	**269,37**	**18637,06**	**1,03**	**2,54**

Tablica A3-2: Ogrjevne vrijednosti za goriva od 1990. do 2010. godine

			Donja ogrjevna vrijednost 1990.-2010. MJ/kg(m³)
Tekuća goriva	Primarno gorivo	Sirova nafta	41,87-42,60
	Sekundarna goriva	Benzin	44,59
		Kerozin	43,96
		Dizel	42,71
		Loživo ulje	40,19
		Ukapljeni naftni plin	46,89
		Primarni benzin	44,59
		Bitumen	33,50
		Maziva	33,50
		Rafinerijski plin	48,57
		Koks	29,31-31,00
		Etan	49,31
Čvrsta goriva	Primarno gorivo	Antracit	29,29-29,31
		Kameni ugljen	24,30-26,90
		Mrki ugljen	16,74-18,73
		Lignit	10,52-12,15
	Sekundarna goriva	Gradski plin	15,82-22,63
		Koksni plin	29,31
			TJ/Mm³
Prirodni plin		Prirodni plin	34,00
Biomasa		Ogrjevno drvo	9,00

Tablica A3-3: Nacionalna energetska bilanca za 2010. godinu

naturalne jedinice	Antracit	Kameni ugljen	Mrki ugljen	Lignit	Sirova nafta	Prirodni plin
	10^3 t	10^3 t	10^3 t	10^3 t	10^3 t	10^6 m^3
Proizvodnja					720,4	2727,2
Uvoz	1,3	1139,7	49,5	9,7	3536,2	1069,6
Izvoz			0,1			484,1
Uvoz - dorada						
Izvoz - dorada						
Saldo skladišta		-29,5	-0,1		10,5	-71,2
Bunker brodova						
UKUPNA POTROŠNJA	**1,3**	**1110,2**	**49,3**	**9,7**	**4267,1**	**3241,5**
PROIZVODNJA TRANSF.						
Hidroelektrane						
- male HE						
Vjetroelektrane						
Solarne elektrane						
Geotermalne elektrane						
Termoelektrane						
Javne toplane						
Javne kotlovnice						
Industrijske toplane						
- u rafinerijama						
- u proizvodnji plina						
Industrijske kotlovnice						
Rafinerije						
Degazolinaža						
Koksara						
Gradske plinare						
UKUPNA PROIZVODNJA						
POTROŠNJA ZA TRANSF.						
Hidroelektrane						
- male HE						
Vjetroelektrane						
Solarne elektrane						
Geotermalne elektrane						
Termoelektrane		915,6				24,0
Javne toplane						649,9
Javne kotlovnice						86,5
Industrijske toplane			39,9			293,5
- u rafinerijama						
- u proizvodnji plina						45,3
Industrijske kotlovnice						75,2
Rafinerije					4162,9	10,5
Degazolinaža					104,2	6,3
Koksara						
Gradske plinare						5,3
UKUPNO ZA TRANSFORMACIJ		**915,6**	**39,9**		**4267,1**	**1151,2**
POTROŠNJA ZA POGON						
Proizvodnja nafte i plina						176,7
Proizvodnja bioplina						
Elektroprivreda						
Hidroelektrane						
Termoelektrane						
Javne toplane						
Industrijske toplane						
Industrijske kotlovnice						
Rafinerije						16,6
Degazolinaža						16,9
Gradske plinare						
UKUPNO ZA POGON						**210,2**
GUBICI						**60,8**
PREDANO POTROŠAČIMA	**1,3**	**194,6**	**9,4**	**9,7**		**1819,3**
ENERGETSKA POTROŠNJA	**1,3**	**194,6**	**9,4**	**9,7**		**1315,4**
INDUSTRIJA	**1,3**	**194,6**	**1,1**			**365,4**
Željeza i čelika	0,6					32,8
Obojenih metala						0,4
Stakla i nemetalnih minerala						53,0
Kemijska		1,2				74,7
Građevnog materijala		193,4	1,1			76,4
Papira						8,3
Prehrambena	0,7					74,2
Ostala						45,6
PROMET						**5,4**
Željeznički						
Cestovni						0,7
Zračni						
- međunarodni						
- domaći						
Pomorski i riječni						
Javni gradski						1,9
Ostali						2,8
OPĆA POTROŠNJA			**8,3**	**9,7**		**944,6**
Kućanstva			6,1	9,4		732,9
Usluge			2,2	0,3		189,5
Poljoprivreda						22,2
Građevinarstvo						

Tablica A3-3: Nacionalna energetska bilanca za 2010. godinu (nastavak)

naturalne jedinice	Vodne snage	Ogrjevno drvo	Energija vjetra	Energija Sunca	Geotermalna energija	Deponijski i bio plin	Biogoriva	Ostala biomasa i otpad
	TJ	10^3 m^3	TJ	TJ	TJ	10^3 m^3	10^3 t	TJ
Proizvodnja	79706,1	1761,0	1314,4	218,8	284,9	15842,0	13,8	4108,5
Uvoz		5,7						144,4
Izvoz		246,5					11,6	1872,3
Uvoz - dorada								
Izvoz - dorada								
Saldo skladišta							1,1	-12,8
Bunker brodova								
UKUPNA POTROŠNJA	**79706,1**	**1520,2**	**1314,4**	**218,8**	**284,9**	**15842,0**	**3,3**	**2367,8**
PROIZVODNJA TRANSF.								
Hidroelektrane								
- male HE								
Vjetroelektrane								
Solarne elektrane								
Geotermalne elektrane								
Termoelektrane								
Javne toplane								
Javne kotlovnice								
Industrijske toplane								
- u rafinerijama								
- u proizvodnji plina								
Industrijske kotlovnice								
Rafinerije								
Degazolinaža								
Koksara								
Gradske plinare								
UKUPNA PROIZVODNJA								
POTROŠNJA ZA TRANSF.								
Hidroelektrane	79706,1							
- male HE	1172,6							
Vjetroelektrane			1314,4					
Solarne elektrane				0,9				
Geotermalne elektrane								
Termoelektrane						1129,0		
Javne toplane						7700,0		1,9
Javne kotlovnice								
Industrijske toplane						7013,0		86,9
- u rafinerijama								
- u proizvodnji plina								
Industrijske kotlovnice								1521,6
Rafinerije								
Degazolinaža								
Koksara								
Gradske plinare								
UKUPNO ZA TRANSFORMACI	**79706,1**		**1314,4**	**0,9**		**15842,0**		**1610,4**
POTROŠNJA ZA POGON								
Proizvodnja nafte i plina								
Proizvodnja bioplina								
Elektroprivreda								
Hidroelektrane								
Termoelektrane								
Javne toplane								
Industrijske toplane								
Industrijske kotlovnice								
Rafinerije								
Degazolinaža								
Gradske plinare								
UKUPNO ZA POGON								
GUBICI								
PREDANO POTROŠAČIMA		**1520,2**		**217,9**	**284,9**		**3,3**	**757,4**
ENERGETSKA POTROŠNJA		**1520,2**		**217,9**	**284,9**		**3,3**	**757,4**
INDUSTRIJA		**54,9**						**370,6**
Željeza i čelika		0,8						
Obojenih metala		0,6						
Stakla i nemetalnih minerala								
Kemijska		0,1						
Građevnog materijala		0,3						370,6
Papira		13,2						
Prehrambena		0,5						
Ostala		39,4						
PROMET							**3,1**	
Željeznički								
Cestovni							3,1	
Zračni								
- međunarodni								
- domaći								
Pomorski i riječni								
Javni gradski								
Ostali								
OPĆA POTROŠNJA		**1465,3**		**217,9**	**284,9**		**0,2**	**386,8**
Kućanstva		1455,0		217,9				367,4
Usluge		10,3			284,9			19,4
Poljoprivreda							0,1	
Građevinarstvo							0,1	

Tablica A3-3: Nacionalna energetska bilanca za 2010. godinu (nastavak)

naturalne jedinice	Koks	Ukapljeni plin	Bezolovni motorni benzin	Standardni motorni benzin	Petrolej	Mlazno gorivo	Dizelsko gorivo	Ekstralako loživo ulje	NiskoS loživo ulje	Standardno loživo
	10^3 t	10^3 t	10^3 t	10^3 t	10^3 t	10^3 t	10^3 t	10^3 t	10^3 t	10^3 t
Proizvodnja		301,8	986,1	107,7	0,1	94,5	1079,0	227,7	26,6	841,6
Uvoz	28,3	13,7	229,7	0,6	0,8	11,5	691,1	76,9		56,8
Izvoz	0,8	155,7	554,4	109,8		5,4	323,9	49,6	19,9	381,8
Uvoz - dorada										
Izvoz - dorada										
Saldo skladišta	0,1	2,9	-11,5	2,1		2,7	20,0	5,9	-6,7	-39,0
Bunker brodova							0,7			5,6
UKUPNA POTROŠNJA	**27,6**	**162,7**	**649,9**	**0,6**	**0,9**	**103,3**	**1465,5**	**260,9**	**0,0**	**472,0**
PROIZVODNJA TRANSF.										
Hidroelektrane										
- male HE										
Vjetroelektrane										
Solarne elektrane										
Geotermalne elektrane										
Termoelektrane										
Javne toplane										
Javne kotlovnice										
Industrijske toplane										
- u rafinerijama										
- u proizvodnji plina										
Industrijske kotlovnice										
Rafinerije		245,7	986,1	107,7	0,1	94,5	1079,0	227,7	26,6	841,6
Degazolinaža		56,1								
Koksara										
Gradske plinare										
UKUPNA PROIZVODNJA		**301,8**	**986,1**	**107,7**	**0,1**	**94,5**	**1079,0**	**227,7**	**26,6**	**841,6**
POTROŠNJA ZA TRANSF.										
Hidroelektrane										
- male HE										
Vjetroelektrane										
Solarne elektrane										
Geotermalne elektrane										
Termoelektrane								0,9		15,1
Javne toplane								0,1		108,3
Javne kotlovnice								4,9		23,2
Industrijske toplane										191,4
- u rafinerijama										185,9
- u proizvodnji plina										
Industrijske kotlovnice										21,7
Rafinerije										
Degazolinaža										
Koksara										
Gradske plinare										
UKUPNO ZA TRANSFORMACIJ								**5,9**		**359,7**
POTROŠNJA ZA POGON										
Proizvodnja nafte i plina										
Proizvodnja bioplina										
Elektroprivreda										
Hidroelektrane										
Termoelektrane										
Javne toplane										
Industrijske toplane										
Industrijske kotlovnice										
Rafinerije										58,5
Degazolinaža										
Gradske plinare										
UKUPNO ZA POGON										**58,5**
GUBICI										
PREDANO POTROŠAČIMA	**27,6**	**162,7**	**649,9**	**0,6**	**0,9**	**103,3**	**1465,5**	**255,0**	**0,0**	**53,8**
ENERGETSKA POTROŠNJA	**27,6**	**162,7**	**649,9**	**0,6**	**0,9**	**103,3**	**1465,5**	**255,0**	**0,0**	**53,8**
INDUSTRIJA	**27,6**	**13,9**					**14,3**	**21,0**		**29,0**
Željeza i čelika	3,7	1,4						0,9		0,3
Obojenih metala		3,1						0,1		1,2
Stakla i nemetalnih minerala	0,1	0,2								2,2
Kemijska		0,1						0,4		0,6
Građevnog materijala	17,3	3,2					14,3	4,3		7,3
Papira		0,1						0,1		0,1
Prehrambena	6,4	1,3						10,0		13,5
Ostala	0,1	4,5						5,2		3,8
PROMET		**58,7**	**636,6**	**0,6**		**103,3**	**1163,3**			**2,0**
Željeznički							28,5			
Cestovni		58,7	636,6				1073,5			
Zračni				0,6		103,3				
- međunarodni						52,7				
- domaći				0,6		50,6				
Pomorski i riječni							34,8			2,0
Javni gradski							26,5			
Ostali										
OPĆA POTROŠNJA		**90,1**	**13,3**		**0,9**		**287,9**	**234,0**		**22,8**
Kućanstva		72,2			0,9			138,8		10,4
Usluge		12,9						73,8		8,0
Poljoprivreda		2,7	8,2				185,7	14,4		4,4
Građevinarstvo		2,3	5,1				102,2	7,0		

Tablica A3-3: Nacionalna energetska bilanca za 2010. godinu (nastavak)

naturalne jedinice	Primarni benzin	White spirit	Bitumen	Ulja i masti	Parafin i vosak	Naftni koks	Etan	Ostali derivati	Rafinerijski plin	Rafinerijski polu-proizvodi	Aditivi
	10^3 t	10^3 t	10^3 t	10^3 t	10^3 t	10^3 t	10^3 t	10^3 t	10^3 t	10^3 t	10^3 t
Proizvodnja	89,3		66,5	13,3		101,7	44,9	213,4	161,5		
Uvoz		3,4	70,4	28,0	8,0	117,7		2,9		12,6	69,1
Izvoz	74,0	0,1	10,6	8,6	0,1	53,1		177,7			
Uvoz - dorada											
Izvoz - dorada											
Saldo skladišta	7,6		-0,1	0,5		5,6		-38,6		-7,0	-1,5
Bunker brodova											
UKUPNA POTROŠNJA	**22,9**	**3,3**	**126,2**	**33,2**	**7,9**	**171,9**	**44,9**	**0,0**	**161,5**	**5,6**	**67,6**
PROIZVODNJA TRANSF.											
Hidroelektrane											
- male HE											
Vjetroelektrane											
Solarne elektrane											
Geotermalne elektrane											
Termoelektrane											
Javne toplane											
Javne kotlovnice											
Industrijske toplane											
- u rafinerijama											
- u proizvodnji plina											
Industrijske kotlovnice											
Rafinerije	66,2		66,5	13,3		101,7		213,4	161,5		
Degazolinaža	23,1						44,9				
Koksara											
Gradske plinare											
UKUPNA PROIZVODNJA	**89,3**		**66,5**	**13,3**		**101,7**	**44,9**	**213,4**	**161,5**		
POTROŠNJA ZA TRANSF.											
Hidroelektrane											
- male HE											
Vjetroelektrane											
Solarne elektrane											
Geotermalne elektrane											
Termoelektrane											
Javne toplane											
Javne kotlovnice											
Industrijske toplane						4,8			9,0		
- u rafinerijama						4,8			9,0		
- u proizvodnji plina											
Industrijske kotlovnice											
Rafinerije	22,9									5,6	67,6
Degazolinaža											
Koksara											
Gradske plinare											
UKUPNO ZA TRANSFORMACIJ	**22,9**					**4,8**			**9,0**	**5,6**	**67,6**
POTROŠNJA ZA POGON											
Proizvodnja nafte i plina											
Proizvodnja bioplina											
Elektroprivreda											
Hidroelektrane											
Termoelektrane											
Javne toplane											
Industrijske toplane											
Industrijske kotlovnice											
Rafinerije						51,1			152,5		
Degazolinaža											
Gradske plinare											
UKUPNO ZA POGON						**51,1**			**152,5**		
GUBICI											
PREDANO POTROŠAČIMA	**0,0**	**3,3**	**126,2**	**33,2**	**7,9**	**116,0**	**44,9**	**0,0**		**0,0**	
ENERGETSKA POTROŠNJA	**0,0**					**116,0**		**0,0**		**0,0**	
INDUSTRIJA						**116,0**					
Željeza i čelika						0,7					
Obojenih metala											
Stakla i nemetalnih minerala											
Kemijska											
Građevnog materijala						115,3					
Papira											
Prehrambena											
Ostala											
PROMET											
Željeznički											
Cestovni											
Zračni											
- međunarodni											
- domaći											
Pomorski i riječni											
Javni gradski											
Ostali											
OPĆA POTROŠNJA											
Kućanstva											
Usluge											
Poljoprivreda											
Građevinarstvo											

Tablica A3-3: Nacionalna energetska bilanca za 2010. godinu (nastavak)

naturalne jedinice	Gradski plin	Električna energija	Para i vrela voda
	10^3 m^3	GWh	TJ
Proizvodnja	10287,5	14105,0	32011,3
Uvoz		6682,4	
Izvoz		1917,4	
Uvoz - dorada			
Izvoz - dorada			
Saldo skladišta			
Bunker brodova			
UKUPNA POTROŠNJA	**10287,5**	**18870,0**	**32011,3**
PROIZVODNJA TRANSF.			
Hidroelektrane		8435,2	
- male HE		124,1	
Vjetroelektrane		139,1	
Solarne elektrane		0,1	
Geotermalne elektrane			
Termoelektrane		2494,8	
Javne toplane		2589,0	9411,1
Javne kotlovnice			3092,3
Industrijske toplane		446,8	13697,9
- u rafinerijama		113,0	6288,4
- u proizvodnji plina		60,8	1021,0
Industrijske kotlovnice			4099,2
Rafinerije			
Degazolinaža			
Koksara			
Gradske plinare	10287,5		
UKUPNA PROIZVODNJA	**10287,5**	**14105,0**	**30300,5**
POTROŠNJA ZA TRANSF.			
Hidroelektrane			
- male HE			
Vjetroelektrane			
Solarne elektrane			
Geotermalne elektrane			
Termoelektrane			
Javne toplane			
Javne kotlovnice			
Industrijske toplane			
- u rafinerijama			
- u proizvodnji plina			
Industrijske kotlovnice			
Rafinerije			
Degazolinaža			
Koksara			
Gradske plinare			
UKUPNO ZA TRANSFORMACIJ			
POTROŠNJA ZA POGON			
Proizvodnja nafte i plina		106,8	729,0
Proizvodnja bioplina		0,4	49,2
Elektroprivreda		32,0	
Hidroelektrane		261,5	
Termoelektrane		232,9	
Javne toplane		104,5	678,9
Industrijske toplane			
Industrijske kotlovnice			
Rafinerije		254,8	6288,4
Degazolinaža		11,7	292,0
Gradske plinare			
UKUPNO ZA POGON		**1004,6**	**8037,5**
GUBICI	**241,0**	**2021,9**	**1533,6**
PREDANO POTROŠAČIMA	**10046,5**	**15843,5**	**22440,2**
ENERGETSKA POTROŠNJA	**10046,5**	**15843,5**	**22440,2**
INDUSTRIJA		**3382,3**	**12224,7**
Željeza i čelika		329,5	95,1
Obojenih metala		70,9	
Stakla i nemetalnih minerala		118,7	92,0
Kemijska		482,0	4197,2
Građevnog materijala		552,8	0,9
Papira		252,7	1713,1
Prehrambena		642,0	3869,5
Ostala		933,7	2256,9
PROMET		**312,0**	
Željeznički		174,1	
Cestovni			
Zračni		22,7	
- međunarodni			
- domaći		22,7	
Pomorski i riječni		23,1	
Javni gradski		69,5	
Ostali		22,6	
OPĆA POTROŠNJA	**10046,5**	**12149,2**	**10215,5**
Kućanstva	7202,3	6651,0	8154,9
Usluge	2844,2	5194,2	2011,7
Poljoprivreda		68,2	48,9
Građevinarstvo		235,8	

Tablica A3-3: Nacionalna energetska bilanca za 2010. godinu (nastavak)

PJ	Antracit	Kameni ugljen	Mrki ugljen	Lignit	Sirova nafta	Prirodni plin
PRIMARNA BILANCA						
Proizvodnja	-	-	-	-	30,69	93,881
Uvoz	0,04	27,63	0,87	0,11	150,64	36,366
Izvoz	-	-	0,00	-	-	16,459
Uvoz - dorada	-	-	-	-	-	-
Izvoz - dorada	-	-	-	-	-	-
Saldo skladišta	-	- 0,71	- 0,00	-	0,45	- 2,421
Bunker brodova	-	-	-	-	-	-
UKUPNA POTROŠNJA	**0,04**	**26,91**	**0,87**	**0,11**	**181,78**	**111,37**
PROIZVODNJA TRANSF.	-	-	-	-	-	-
Hidroelektrane	-	-	-	-	-	-
- male HE	-	-	-	-	-	-
Vjetroelektrane	-	-	-	-	-	-
Solarne elektrane	-	-	-	-	-	-
Geotermalne elektrane	-	-	-	-	-	-
Termoelektrane	-	-	-	-	-	-
Javne toplane	-	-	-	-	-	-
Javne kotlovnice	-	-	-	-	-	-
Industrijske toplane	-	-	-	-	-	-
- u rafinerijama	-	-	-	-	-	-
- u proizvodnji plina	-	-	-	-	-	-
Industrijske kotlovnice	-	-	-	-	-	-
Rafinerije	-	-	-	-	-	-
Degazolinaža	-	-	-	-	-	-
Koksara	-	-	-	-	-	-
Gradske plinare	-	-	-	-	-	-
UKUPNA PROIZVODNJA	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
BRUTO RASPOLOŽIVO	**0,04**	**26,91**	**0,87**	**0,11**	**181,78**	**111,37**
POTROŠNJA ZA TRANSF.	-	-	-	-	-	-
Hidroelektrane	-	-	-	-	-	-
- male HE	-	-	-	-	-	-
Vjetroelektrane	-	-	-	-	-	-
Solarne elektrane	-	-	-	-	-	-
Geotermalne elektrane	-	-	-	-	-	-
Termoelektrane	-	22,09	-	-	-	0,82
Javne toplane	-	-	-	-	-	22,10
Javne kotlovnice	-	-	-	-	-	2,94
Industrijske toplane	-	-	0,70	-	-	9,98
- u rafinerijama	-	-	-	-	-	-
- u proizvodnji plina	-	-	-	-	-	1,54
Industrijske kotlovnice	-	-	-	-	-	2,56
Rafinerije	-	-	-	-	177,34	0,36
Degazolinaža	-	-	-	-	4,44	1,37
Koksara	-	-	-	-	-	-
Gradske plinare	-	-	-	-	-	0,18
UKUPNO ZA TRANSFORMACI.	**-**	**22,09**	**0,70**	**-**	**181,78**	**40,30**
POTROŠNJA ZA POGON	-	-	-	-	-	-
Proizvodnja nafte i plina	-	-	-	-	-	6,01
Proizvodnja bioplina	-	-	-	-	-	-
Elektroprivreda	-	-	-	-	-	-
Hidroelektrane	-	-	-	-	-	-
Termoelektrane	-	-	-	-	-	-
Javne toplane	-	-	-	-	-	-
Industrijske toplane	-	-	-	-	-	-
Industrijske kotlovnice	-	-	-	-	-	-
Rafinerije	-	-	-	-	-	0,56
Degazolinaža	-	-	-	-	-	0,57
Gradske plinare	-	-	-	-	-	-
UKUPNO ZA POGON	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**7,15**
GUBICI	-	-	-	-	-	2,07
PREDANO POTROŠAČIMA	**0,04**	**4,82**	**0,17**	**0,11**	**0,00**	**61,86**
ENERGETSKA POTROŠNJA	**0,04**	**4,82**	**0,17**	**0,11**	**0,00**	**44,72**
INDUSTRIJA	**0,04**	**4,82**	**0,02**	**-**	**-**	**12,42**
Željeza i čelika	0,02	-	-	-	-	1,12
Obojenih metala	-	-	-	-	-	0,01
Stakla i nemetalnih minerala	-	-	-	-	-	1,80
Kemijska	-	0,03	-	-	-	2,54
Građevnog materijala	-	4,79	0,02	-	-	2,60
Papira	-	-	-	-	-	0,28
Prehrambena	0,02	-	-	-	-	2,52
Ostala	-	-	-	-	-	1,55
PROMET	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**0,18**
Željeznički	-	-	-	-	-	-
Cestovni	-	-	-	-	-	0,02
Zračni	-	-	-	-	-	-
- međunarodni	-	-	-	-	-	-
- domaći	-	-	-	-	-	-
Pomorski i riječni	-	-	-	-	-	-
Javni gradski	-	-	-	-	-	0,06
Ostali	-	-	-	-	-	0,10
OPĆA POTROŠNJA	**-**	**-**	**0,15**	**0,11**	**-**	**32,12**
Kućanstva	-	-	0,11	0,11	-	24,92
Usluge	-	-	0,04	0,00	-	6,44
Poljoprivreda	-	-	-	-	-	0,75
Građevinarstvo	-	-	-	-	-	-

Tablica A3-3: Nacionalna energetska bilanca za 2010. godinu (nastavak)

PJ	Vodne snage	Ogrjevno drvo	Energija vjetra	Energija Sunca	Geotermalna energija	Deponijski i bio plin	Biogoriva	Ostala biomasa i otpad
PRIMARNA BILANCA								
Proizvodnja	79,71	15,849	1,314	0,219	0,285	0,2981	0,509	4,109
Uvoz	-	0,05	-	-	-	-	-	0,14
Izvoz	-	2,22	-	-	-	-	0,43	1,87
Uvoz - dorada	-	-	-	-	-	-	-	-
Izvoz - dorada	-	-	-	-	-	-	-	-
Saldo skladišta	-	-	-	-	-	-	0,04	- 0,01
Bunker brodova	-	-	-	-	-	-	-	-
UKUPNA POTROŠNJA	**79,71**	**13,68**	**1,31**	**0,22**	**0,28**	**0,2981**	**0,12**	**2,37**
PROIZVODNJA TRANSF.	-	-	-	-	-	-	-	-
Hidroelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-
- male HE	-	-	-	-	-	-	-	-
Vjetroelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-
Solarne elektrane	-	-	-	-	-	-	-	-
Geotermalne elektrane	-	-	-	-	-	-	-	-
Termoelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-
Javne toplane	-	-	-	-	-	-	-	-
Javne kotlovnice	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrijske toplane	-	-	-	-	-	-	-	-
- u rafinerijama	-	-	-	-	-	-	-	-
- u proizvodnji plina	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrijske kotlovnice	-	-	-	-	-	-	-	-
Rafinerije	-	-	-	-	-	-	-	-
Degazolinaža	-	-	-	-	-	-	-	-
Koksara	-	-	-	-	-	-	-	-
Gradske plinare	-	-	-	-	-	-	-	-
UKUPNA PROIZVODNJA	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
BRUTO RASPOLOŽIVO	**79,71**	**13,68**	**1,31**	**0,22**	**0,28**	**0,2981**	**0,12**	**2,37**
POTROŠNJA ZA TRANSF.	-	-	-	-	-	-	-	-
Hidroelektrane	79,71	-	-	-	-	-	-	-
- male HE	1,17	-	-	-	-	-	-	-
Vjetroelektrane	-	-	1,31	-	-	-	-	-
Solarne elektrane	-	-	-	0,00	-	-	-	-
Geotermalne elektrane	-	-	-	-	-	-	-	-
Termoelektrane	-	-	-	-	-	0,0192	-	-
Javne toplane	-	-	-	-	-	0,1386	-	0,00
Javne kotlovnice	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrijske toplane	-	-	-	-	-	0,1403	-	0,09
- u rafinerijama	-	-	-	-	-	-	-	-
- u proizvodnji plina	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrijske kotlovnice	-	-	-	-	-	-	-	1,52
Rafinerije	-	-	-	-	-	-	-	-
Degazolinaža	-	-	-	-	-	-	-	-
Koksara	-	-	-	-	-	-	-	-
Gradske plinare	-	-	-	-	-	-	-	-
UKUPNO ZA TRANSFORMACIJ	**79,71**	**-**	**1,31**	**0,00**	**-**	**0,2981**	**-**	**1,61**
POTROŠNJA ZA POGON	-	-	-	-	-	-	-	-
Proizvodnja nafte i plina	-	-	-	-	-	-	-	-
Proizvodnja bioplina	-	-	-	-	-	-	-	-
Elektroprivreda	-	-	-	-	-	-	-	-
Hidroelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-
Termoelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-
Javne toplane	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrijske toplane	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrijske kotlovnice	-	-	-	-	-	-	-	-
Rafinerije	-	-	-	-	-	-	-	-
Degazolinaža	-	-	-	-	-	-	-	-
Gradske plinare	-	-	-	-	-	-	-	-
UKUPNO ZA POGON	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
GUBICI	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
PREDANO POTROŠAČIMA	**-**	**13,68**	**-**	**0,22**	**0,28**	**-**	**0,12**	**0,76**
ENERGETSKA POTROŠNJA	**-**	**13,68**	**-**	**0,22**	**0,28**	**-**	**0,12**	**0,76**
INDUSTRIJA	**-**	**0,49**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**0,37**
Željeza i čelika	-	0,01	-	-	-	-	-	-
Obojenih metala	-	0,01	-	-	-	-	-	-
Stakla i nemetalnih minerala	-	-	-	-	-	-	-	-
Kemijska	-	0,00	-	-	-	-	-	-
Građevnog materijala	-	0,00	-	-	-	-	-	0,37
Papira	-	0,12	-	-	-	-	-	-
Prehrambena	-	0,00	-	-	-	-	-	-
Ostala	-	0,35	-	-	-	-	-	-
PROMET	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**0,11**	**-**
Željeznički	-	-	-	-	-	-	-	-
Cestovni	-	-	-	-	-	-	0,11	-
Zračni	-	-	-	-	-	-	-	-
- međunarodni	-	-	-	-	-	-	-	-
- domaći	-	-	-	-	-	-	-	-
Pomorski i riječni	-	-	-	-	-	-	-	-
Javni gradski	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostali	-	-	-	-	-	-	-	-
OPĆA POTROŠNJA	**-**	**13,19**	**-**	**0,22**	**0,28**	**-**	**0,01**	**0,39**
Kućanstva	-	13,10	-	0,22	-	-	-	0,37
Usluge	-	0,09	-	-	0,28	-	-	0,02
Poljoprivreda	-	-	-	-	-	-	0,00	-
Građevinarstvo	-	-	-	-	-	-	0,00	-

Tablica A3-3: Nacionalna energetska bilanca za 2010. godinu (nastavak)

PJ	Koks	Ukapljeni plin	Bezolovni motorni	Standardni motorni	Petrolej	Mlazno gorivo	Dizelsko gorivo	Ekstralako loživo	NiskoS loživo ulje	Standardno loživo
PRIMARNA BILANCA										
Proizvodnja	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Uvoz	0,83	0,64	10,24	0,03	0,04	0,51	29,52	3,28	-	2,28
Izvoz	0,02	7,30	24,72	4,90	-	0,24	13,83	2,12	0,80	15,34
Uvoz - dorada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Izvoz - dorada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Saldo skladišta	0,00	0,14	- 0,51	0,09	-	0,12	0,85	0,25	- 0,27	- 1,57
Bunker brodova	-	-	-	-	-	-	0,03	-	-	0,23
UKUPNA POTROŠNJA	**0,81**	**- 6,52**	**- 14,99**	**- 4,78**	**0,04**	**0,39**	**16,51**	**1,42**	**- 1,07**	**- 14,85**
PROIZVODNJA TRANSF.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hidroelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- male HE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vjetroelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Solarne elektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Geotermalne elektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Termoelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Javne toplane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Javne kotlovnice	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrijske toplane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- u rafinerijama	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- u proizvodnji plina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrijske kotlovnice	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rafinerije	-	11,52	43,97	4,80	0,00	4,15	46,08	9,73	1,07	33,82
Degazolinaža	-	2,63	-	-	-	-	-	-	-	-
Koksara	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gradske plinare	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UKUPNA PROIZVODNJA	**-**	**14,15**	**43,97**	**4,80**	**0,00**	**4,15**	**46,08**	**9,73**	**1,07**	**33,82**
BRUTO RASPOLOŽIVO	**0,81**	**7,63**	**28,98**	**0,03**	**0,04**	**4,54**	**62,59**	**11,14**	**-**	**18,97**
POTROŠNJA ZA TRANSF.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hidroelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- male HE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vjetroelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Solarne elektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Geotermalne elektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Termoelektrane	-	-	-	-	-	-	-	0,04	-	0,61
Javne toplane	-	-	-	-	-	-	-	0,00	-	4,35
Javne kotlovnice	-	-	-	-	-	-	-	0,21	-	0,93
Industrijske toplane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,69
- u rafinerijama	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,47
- u proizvodnji plina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrijske kotlovnice	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,87
Rafinerije	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Degazolinaža	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Koksara	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gradske plinare	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UKUPNO ZA TRANSFORMACIJ	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**0,25**	**-**	**14,46**
POTROŠNJA ZA POGON	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Proizvodnja nafte i plina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Proizvodnja bioplina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Elektroprivreda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hidroelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Termoelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Javne toplane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrijske toplane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrijske kotlovnice	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rafinerije	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,35
Degazolinaža	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gradske plinare	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UKUPNO ZA POGON	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**2,35**
GUBICI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PREDANO POTROŠAČIMA	**0,81**	**7,63**	**28,98**	**0,03**	**0,04**	**4,54**	**62,59**	**10,89**	**-**	**2,16**
ENERGETSKA POTROŠNJA	**0,81**	**7,63**	**28,98**	**0,03**	**0,04**	**4,54**	**62,59**	**10,89**	**-**	**2,16**
INDUSTRIJA	**0,81**	**0,65**	**-**	**-**	**-**	**-**	**0,61**	**0,90**	**-**	**1,17**
Željeza i čelika	0,11	0,07	-	-	-	-	-	0,04	-	0,01
Obojenih metala	-	0,15	-	-	-	-	-	0,00	-	0,05
Stakla i nemetalnih minerala	0,00	0,01	-	-	-	-	-	-	-	0,09
Kemijska	-	0,00	-	-	-	-	-	0,02	-	0,02
Građevnog materijala	0,51	0,15	-	-	-	-	0,61	0,18	-	0,29
Papira	-	0,00	-	-	-	-	-	0,00	-	0,00
Prehrambena	0,19	0,06	-	-	-	-	-	0,43	-	0,54
Ostala	0,00	0,21	-	-	-	-	-	0,22	-	0,15
PROMET	**-**	**2,75**	**28,39**	**0,03**	**-**	**4,54**	**49,68**	**-**	**-**	**0,08**
Željeznički	-	-	-	-	-	-	1,22	-	-	-
Cestovni	-	2,75	28,39	-	-	-	45,85	-	-	-
Zračni	-	-	-	0,03	-	4,54	-	-	-	-
- međunarodni	-	-	-	-	-	2,32	-	-	-	-
- domaći	-	-	-	0,03	-	2,22	-	-	-	-
Pomorski i riječni	-	-	-	-	-	-	1,49	-	-	0,08
Javni gradski	-	-	-	-	-	-	1,13	-	-	-
Ostali	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OPĆA POTROŠNJA	**-**	**4,22**	**0,59**	**-**	**0,04**	**-**	**12,30**	**9,99**	**-**	**0,92**
Kućanstva	-	3,39	-	-	0,04	-	-	5,93	-	0,42
Usluge	-	0,60	-	-	-	-	-	3,15	-	0,32
Poljoprivreda	-	0,13	0,37	-	-	-	7,93	0,62	-	0,18
Građevinarstvo	-	0,11	0,23	-	-	-	4,36	0,30	-	-

Tablica A3-3: Nacionalna energetska bilanca za 2010. godinu (nastavak)

P.1	Primarni benzin	White spirit	Bitumen	Ulja i masti	Parafin i vosak	Naftni koks	Etan	Ostali derivati	Rafinerijski plin	Rafinerijski polu-	Aditivi
PRIMARNA BILANCA											
Proizvodnja	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Uvoz	-	0,11	2,36	0,94	0,27	3,65	-	0,12	-	0,54	2,94
Izvoz	3,30	0,00	0,36	0,29	0,00	1,65	-	7,14	-	-	-
Uvoz - dorada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Izvoz - dorada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Saldo skladišta	0,34	-	- 0,00	0,02	-	0,17	-	- 1,55	-	- 0,30	- 0,06
Bunker brodova	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UKUPNA POTROŠNJA	**- 2,96**	**0,11**	**2,00**	**0,67**	**0,26**	**2,18**	**-**	**- 8,58**	**-**	**0,24**	**2,88**
PROIZVODNJA TRANSF.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hidroelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- male HE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vjetroelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Solarne elektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Geotermalne elektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Termoelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Javne toplane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Javne kotlovnice	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrijske toplane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- u rafinerijama	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- u proizvodnji plina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrijske kotlovnice	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rafinerije	2,95	-	2,23	0,45	-	3,15	-	8,58	7,84	-	-
Degazolinaža	1,03	-	-	-	-	-	2,12	-	-	-	-
Koksara	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gradske plinare	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UKUPNA PROIZVODNJA	**3,98**	**-**	**2,23**	**0,45**	**-**	**3,15**	**2,12**	**8,58**	**7,84**	**-**	**-**
BRUTO RASPOLOŽIVO	**1,02**	**0,11**	**4,23**	**1,11**	**0,26**	**5,33**	**2,12**	**-**	**7,84**	**0,24**	**2,88**
POTROŠNJA ZA TRANSF.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hidroelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- male HE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vjetroelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Solarne elektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Geotermalne elektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Termoelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Javne toplane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Javne kotlovnice	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrijske toplane	-	-	-	-	-	0,15	-	-	0,44	-	-
- u rafinerijama	-	-	-	-	-	0,15	-	-	0,44	-	-
- u proizvodnji plina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrijske kotlovnice	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rafinerije	1,02	-	-	-	-	-	-	-	-	0,24	2,88
Degazolinaža	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Koksara	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gradske plinare	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UKUPNO ZA TRANSFORMACIJ	**1,02**	**-**	**-**	**-**	**-**	**0,15**	**-**	**-**	**0,44**	**0,24**	**2,88**
POTROŠNJA ZA POGON	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Proizvodnja nafte i plina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Proizvodnja bioplina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Elektroprivreda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hidroelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Termoelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Javne toplane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrijske toplane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrijske kotlovnice	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rafinerije	-	-	-	-	-	1,58	-	-	7,41	-	-
Degazolinaža	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gradske plinare	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UKUPNO ZA POGON	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**1,58**	**-**	**-**	**7,41**	**-**	**-**
GUBICI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PREDANO POTROŠAČIMA	**0,00**	**0,11**	**4,23**	**1,11**	**0,26**	**3,60**	**2,12**	**-**	**-**	**0,00**	**0,00**
ENERGETSKA POTROŠNJA	**0,00**	**-**	**-**	**-**	**-**	**3,60**	**-**	**-**	**-**	**0,00**	**0,00**
INDUSTRIJA	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**3,60**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Željeza i čelika	-	-	-	-	-	0,02	-	-	-	-	-
Obojenih metala	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stakla i nemetalnih minerala	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kemijska	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Građevnog materijala	-	-	-	-	-	3,57	-	-	-	-	-
Papira	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Prehrambena	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostala	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PROMET	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Željeznički	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cestovni	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zračni	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- međunarodni	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- domaći	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pomorski i riječni	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Javni gradski	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostali	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OPĆA POTROŠNJA	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Kućanstva	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Usluge	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Poljoprivreda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Građevinarstvo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tablica A3-3: Nacionalna energetska bilanca za 2010. godinu (nastavak)

P.1	Gradski plin	Električna energija	Para i vrela voda
PRIMARNA BILANCA			
Proizvodnja	-	-	1,71
Uvoz	-	24,06	-
Izvoz	-	6,90	-
Uvoz - dorada	-	-	-
Izvoz - dorada	-	-	-
Saldo skladišta	-	-	-
Bunker brodova	-	-	-
UKUPNA POTROŠNJA	**-**	**17,15**	**1,71**
PROIZVODNJA TRANSF.	-	-	-
Hidroelektrane	-	30,37	-
- male HE	-	0,45	-
Vjetroelektrane	-	0,50	-
Solarne elektrane	-	0,00	-
Geotermalne elektrane	-	-	-
Termoelektrane	-	8,98	-
Javne toplane	-	9,32	9,41
Javne kotlovnice	-	-	3,09
Industrijske toplane	-	1,61	13,70
- u rafinerijama	-	0,41	6,29
- u proizvodnji plina	-	0,22	1,02
Industrijske kotlovnice	-	-	4,10
Rafinerije	-	-	-
Degazolinaža	-	-	-
Koksara	-	-	-
Gradske plinare	0,18	-	-
UKUPNA PROIZVODNJA	**0,18**	**50,78**	**30,30**
BRUTO RASPOLOŽIVO	**0,18**	**67,93**	**32,01**
POTROŠNJA ZA TRANSF.	-	-	-
Hidroelektrane	-	-	-
- male HE	-	-	-
Vjetroelektrane	-	-	-
Solarne elektrane	-	-	-
Geotermalne elektrane	-	-	-
Termoelektrane	-	-	-
Javne toplane	-	-	-
Javne kotlovnice	-	-	-
Industrijske toplane	-	-	-
- u rafinerijama	-	-	-
- u proizvodnji plina	-	-	-
Industrijske kotlovnice	-	-	-
Rafinerije	-	-	-
Degazolinaža	-	-	-
Koksara	-	-	-
Gradske plinare	-	-	-
UKUPNO ZA TRANSFORMACI.	**-**	**-**	**-**
POTROŠNJA ZA POGON	-	-	-
Proizvodnja nafte i plina	-	0,38	0,73
Proizvodnja bioplina	-	0,00	0,05
Elektroprivreda	-	0,12	-
Hidroelektrane	-	0,94	-
Termoelektrane	-	0,84	-
Javne toplane	-	0,38	0,68
Industrijske toplane	-	-	-
Industrijske kotlovnice	-	-	-
Rafinerije	-	0,92	6,29
Degazolinaža	-	0,04	0,29
Gradske plinare	-	-	-
UKUPNO ZA POGON	**-**	**3,62**	**8,04**
GUBICI	0,00	7,28	1,53
PREDANO POTROŠAČIMA	**0,17**	**57,04**	**22,44**
ENERGETSKA POTROŠNJA	**0,17**	**57,04**	**22,44**
INDUSTRIJA	**-**	**12,18**	**12,22**
Željeza i čelika	-	1,19	0,10
Obojenih metala	-	0,26	-
Stakla i nemetalnih minerala	-	0,43	0,09
Kemijska	-	1,74	4,20
Građevnog materijala	-	1,99	0,00
Papira	-	0,91	1,71
Prehrambena	-	2,31	3,87
Ostala	-	3,36	2,26
PROMET	**-**	**1,12**	**-**
Željeznički	-	0,63	-
Cestovni	-	-	-
Zračni	-	0,08	-
- međunarodni	-	-	-
- domaći	-	0,08	-
Pomorski i riječni	-	0,08	-
Javni gradski	-	0,25	-
Ostali	-	0,08	-
OPĆA POTROŠNJA	**0,17**	**43,74**	**10,22**
Kućanstva	0,12	23,94	8,15
Usluge	0,05	18,70	2,01
Poljoprivreda	-	0,25	0,05
Građevinarstvo	-	0,85	-

PRILOG 4

PROCJENA CJELOVITOSTI I (POTENCIJALNIH) ISKLJUČENIH IZVORA EMISIJA I ODLIVA STAKLENIČKIH PLINOVA

Tablica A4-1 prikazuje kategorije izvora/odliva stakleničkih plinova koji nisu procijenjeni u hrvatskom inventaru te daje objašnjenja njihovog izostavljanja. Tablica je preuzeta iz CRF-a, Tablica 9a.

Tablica A4-1: Kategorije izvora/odliva stakleničkih plinova koji nisu procijenjeni u hrvatskom inventaru

Stakl. plin	Sektor	Izvor/odliv	Objašnjenje
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.D.1 5.D.1 Močvarna zemljišta ostala u kategoriji močvarnih zemljišta	Poteškoće pri prikupljanju potrebnih ulaznih podataka.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.E.1 5.E.1 Naselja ostala u kategoriji naselja	Poteškoće pri prikupljanju potrebnih ulaznih podataka.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.D.1 5.D.1 Močvarna zemljišta ostala u kategoriji močvarnih zemljišta	Poteškoće pri prikupljanju potrebnih ulaznih podataka.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.E.1 5.E.1 Naselja ostala u kategoriji naselja	Poteškoće pri prikupljanju potrebnih ulaznih podataka.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.D.1 5.D.1 Močvarno zemljište ostalo u kategoriji močvarnog zemljišta	Poteškoće pri prikupljanju potrebnih ulaznih podataka.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.E.1 5.E.1 Naselja ostala u kategoriji naselja	Poteškoće pri prikupljanju potrebnih ulaznih podataka.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.E.2.1 Šumska zemljišta pretvorena u naselja	Poteškoće pri prikupljanju potrebnih ulaznih podataka.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.D.1 5.D.1 Močvarna zemljišta ostala u kategoriji močvarnih zemljišta	Poteškoće pri prikupljanju potrebnih ulaznih podataka.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.E.1 5.E.1 Naselja ostala u kategoriji naselja	Poteškoće pri prikupljanju potrebnih ulaznih podataka.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.B.2.2 Travnjaci pretvoreni u poljoprivredna zemljišta	Poteškoće pri prikupljanju potrebnih ulaznih podataka.
CH_4	1 Energetika	1.B.2.A.1 Vađenje	Nedostupni ulazni podaci i emisijski faktori
CH_4	1 Energetika	1.B.2.B.1 Vađenje	Nedostupni ulazni podaci i emisijski faktori
CH_4	2 Industrijski procesi	2.A.7.1 Proizvodnja stakla	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun CH4 emisija
CH_4	2 Industrijski procesi	2.C.1.1 Čelik	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun CH4 emisija
CH_4	2 Industrijski procesi	2.B.5 Propilen	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun CH4 emisija
CH_4	2 Industrijski procesi	2.B.5 Polivinilklorid	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun CH4 emisija
CH_4	2 Industrijski procesi	2.B.5 Polistiren	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun CH4 emisija
CH_4	2 Industrijski procesi	2.B.5 Polietilen niske gustoće	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun CH4 emisija
CH_4	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.B.1 5.B.1 Poljoprivredno zemljište ostalo u kategoriji poljoprivrednog zemljišta	Poteškoće pri prikupljanju potrebnih ulaznih podataka.
CH_4	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.C.1 5.C.1 Travnjaci ostali u kategoriji travnjaka	Poteškoće pri prikupljanju potrebnih ulaznih podataka.
CH_4	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.D.1 5.D.1 Močvarno zemljište ostalo u kategoriji močvarnog zemljišta	Poteškoće pri prikupljanju potrebnih ulaznih podataka.
CH_4	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.E.1 Naselja ostala u kategoriji naselja	Poteškoće pri prikupljanju potrebnih ulaznih podataka.
CH_4	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.E.2 Zemljište pretvoreno u naselja	Poteškoće pri prikupljanju potrebnih ulaznih podataka.
CH_4	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.F.2 Zemljište pretvoreno u ostala zemljišta	Poteškoće pri prikupljanju potrebnih ulaznih podataka.

Tablica A4-1: Kategorije izvora/odliva stakleničkih plinova koji nisu procijenjeni u hrvatskom inventaru (nast.)

Stakl. plin	Sektor	Izvor/odliv	Objašnjenje
CH_4	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.G Proizvodi od drveta	Poteškoće pri prikupljanju potrebnih ulaznih podataka.
CH_4	6 Otpad	6.B.1 6.B.1 Otpadne vode industrije	CH_4 emisije iz upravljanja otpadnim vodama nisu procijenjene jer ulazni podaci nisu dostupni
CH_4	6 Otpad	6.B.2.1 6.B.2.1 Otpadne vode kućanstava i uslužnog sektora (ljudski seret)	CH_4 emisije iz upravljanja otpadnim vodama nisu procijenjene jer ulazni podaci nisu dostupni
CH_4	6 Otpad	6.C.2 Spaljivanje bolničkog otpada	IPCC smjernice ne daju preporučene emisijske faktore. Ne postoje nacionalni podaci. Nedostaju informacije o tipu tehnologije/spaljivanja.
CH_4	6 Otpad	6.C.2 Spaljivanje bolničkog otpada	IPCC smjernice ne daju preporučene emisijske faktore. Ne postoje nacionalni podaci. Nedostaju informacije o tipu tehnologije/spaljivanja.
CH_4	6 Otpad	6.C.2 Spaljivanje opasnog otpada	IPCC smjernice ne daju preporučene emisijske faktore za proračun emisije CH_4 iz spaljivanja bolničkog otpada. Ne postoje nacionalni podaci. Nedostaju informacije o tipu tehnologije/spaljivanja
CO_2	2 Industrijski procesi	2.A.5 Pokrivanje krovova asfaltom	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun CO_2 emisija
CO_2	2 Industrijski procesi	2.A.6 Asfaltiranje prometnica	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun CO_2 emisija
CO_2	2 Industrijski procesi	2.A.7.1 Proizvodnja stakla	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun CO_2 emisija
CO_2	2 Industrijski procesi	2.B.5.2 Etilen	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun CO_2 emisija
CO_2	2 Industrijski procesi	2.D.2 Proizvodnja hrane i pića	Emisije CO_2 iz proizvodnje hrane i pića biološkog i nebiološkog porijekla. Izvješćuju se samo podaci o nebiološkim CO_2 emisijama.
CO_2	2 Industrijski procesi	2.B.5 Propilen	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun CO_2 emisija
CO_2	2 Industrijski procesi	2.B.5 Polivinilklorid	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun CO_2 emisija
CO_2	2 Industrijski procesi	2.B.5 Polistiren	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun CO_2 emisija
CO_2	2 Industrijski procesi	2.B.5 Proizvodnja sumporne kiseline	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun CO_2 emisija
CO_2	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.B.1 5.B.1 Poljoprivredna zemljišta ostala u kategoriji poljoprivednih zemljišta	Poteškoće pri prikupljanju potrebnih ulaznih podataka.
CO_2	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.B.1 5.B.1 Poljoprivredna zemljišta ostala u kategoriji poljoprivrednih zemljišta	Poteškoće pri prikupljanju potrebnih ulaznih podataka.
CO_2	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.B.1 5.B.1 Poljoprivredna zemljišta ostala u kategoriji poljoprivrednih zemljišta	Poteškoće pri prikupljanju potrebnih ulaznih podataka.
CO_2	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.C.1 5.C.1 Travnjaci ostali u kategoriji travnjaka	Poteškoće pri prikupljanju potrebnih ulaznih podataka.
CO_2	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.C.1 5.C.1 Travnjaci ostali u kategoriji travnjaka	Poteškoće pri prikupljanju potrebnih ulaznih podataka.
CO_2	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.C.1 5.C.1 Travnjaci ostali u kategoriji travnjaka	Poteškoće pri prikupljanju potrebnih ulaznih podataka.

Tablica A4-1: Kategorije izvora/odliva stakleničkih plinova koji nisu procijenjeni u hrvatskom inventaru (nast.)

Stakl. plin	Sektor	Izvor/odliv	Objašnjenje
CO_2	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.D.1 5.D.1 Močvarna zemljišta ostala u kategoriji močvarnih zemljišta	Poteškoće pri prikupljanju potrebnih ulaznih podataka.
CO_2	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.G Proizvodi od drveta	Poteškoće pri prikupljanju potrebnih ulaznih podataka.
CO_2	6 Otpad	6.A.1 Uređena odlagališta otpada	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun CO_2 emisija iz odlagališta krutog otpada.
CO_2	6 Otpad	6.C.2 Spaljivanje opasnog otpada	Emisija CO_2 nije izračunata jer je preporučeni EF prema IPCC smjernicama iznosi nula. Nisu dostupne informacije o kategorizaciji spaljivanja opasnog otpada niti informacije o tehnologiji.
N_2O	2 Industrijski procesi	2.A.7.1 Proizvodnja stakla	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun N_2O emisija
N_2O	2 Industrijski procesi	2.B.5.2 Etilen	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun N_2O emisija
N_2O	2 Industrijski procesi	2.B.5 Propilen	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun N_2O emisija
N_2O	2 Industrijski procesi	2.B.5 Polivinilklorid	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun N_2O emisija
N_2O	2 Industrijski procesi	2.B.5 Polistiren	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun N_2O emisija
N_2O	2 Industrijski procesi	2.B.5 Polietilen niske gustoće	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun N_2O emisija
N_2O	3 Uporaba otapala i ostalih proizvoda	3.B Odmašćivanje i suho čišćenje	N2O emisje nisu procjenjivane jer podaci nisu dostupni.
N_2O	3 Uporaba otapala i ostalih proizvoda	3.D.2 Sustavi i aparati za gašenje požara	N2O emisje nisu procjenjivane jer podaci nisu dostupni.
N_2O	3 Uporaba otapala i ostalih proizvoda	3.D.4 Ostala uporaba N2O	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun N_2O emisija
N_2O	3 Uporaba otapala i ostalih proizvoda	3.D.5 Ostala upotreba otapala (SNAP 0604)	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun N_2O emisija
N_2O	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.B.1 5.B.1 Poljoprivredno zemljište koje ostaje u kategoriji poljoprivrednog zemljišta	Poteškoće pri prikupljanju potrebnih ulaznih podataka.
N_2O	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.B.2.2 Travnjaci pretvoreni u poljoprivredno zemljište	Poteškoće pri prikupljanju potrebnih ulaznih podataka.
N_2O	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.C.1 5.C.1 Travnjaci ostali u kategoriji travnjaka	Poteškoće pri prikupljanju potrebnih ulaznih podataka.
N_2O	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.D.1 5.D.1 Močvarna područja ostala u kategoriji močvarnih područja	Poteškoće pri prikupljanju potrebnih ulaznih podataka.
N_2O	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.E.1 Naselja ostala u kategoriji naselja	Poteškoće pri prikupljanju potrebnih ulaznih podataka.
N_2O	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.E.2 Zemljište pretvoreno u naselja	Poteškoće pri prikupljanju potrebnih ulaznih podataka.

Tablica A4-1: Kategorije izvora/odliva stakleničkih plinova koji nisu procijenjeni u hrvatskom inventaru (nast.)

Stakl. plin	Sektor	Izvor/odliv	Objašnjenje
N_2O	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.F.2 Zemljište pretvoreno u ostalo zemljište	Poteškoće pri prikupljanju potrebnih ulaznih podataka.
N_2O	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.G Proizvodi od drveta	Poteškoće pri prikupljanju potrebnih ulaznih podataka.
N_2O	6 Otpad	6.B.1 Otpadne vode industrije	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun N_2O emisija.
N_2O	6 Otpad	6.B.1 Otpadne vode industrije	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun N_2O emisija
N_2O	6 Otpad	6.B.2.1 Otpadne vode kućanstava i uslužnog sektora (ljudski sekret)	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun N_2O emisija
N_2O	6 Otpad	6.B.2.1 Otpadne vode kućanstava i uslužnog sektora (ljudski sekret)	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun N_2O emisija
N_2O	6 Otpad	6.C.2 Spaljivanje bolničkog otpada	IPCC smjernice ne daju preporučene emisijske faktore. Ne postoje nacionalni podaci. Nedostaju informacije o tipu tehnologije/spaljivanja.
N_2O	6 Otpad	6.C.2 Spaljivanje opasnog otpada	IPCC smjernice ne daju preporučene emisijske faktore za proračun emisije N_2O iz spaljivanja bolničkog otpada. Ne postoje nacionalni podaci. Nedostaju informacije o tipu tehnologije/spaljivanja
N_2O	6 Otpad	6.C.2 Spaljivanje otpadnog mulja	N_2O emisija nisu procijenjene jer ulazni podaci nisu dostupni. IPCC smjernice ne daju preporučene emisijske faktore za spaljivanje otpadnog mulja.

PRILOG 5

PROCJENA NESIGURNOSTI

A5. METODOLOGIJE KORIŠTENE PRI ANALIZI NESIGURNOSTI

Procjena nesigurnosti izračunata je koristeći dvije metode: Pristup 1 (*Error propagation equation*) i Pristup 2 (Monte Carlo). Korištena metodologija Pristupa 1 i Pristupa 2 definirana je u priručnicima: *2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse gas Inventories (2006 Guidelines)* i *2000 IPCC Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories (2000 GPG).*
Druga razina proračuna (bazirana na Monte Carlo simulacijama) provjerena je i prikazana u ovom izvješću uzimajući u obzir smjernice *iz 2006 Good Practice Guidance (*opisano kasnije*).*

Analiza nesigurnosti koristeći pristup 2 primijenjena je za sve ključne izvore, one koji predstavljaju više od 95% ukupne godišnje emisije u zadnjoj godini inventara ili pripadaju ukupnom trendu, kada se poredaju od najvećeg prema najmanjem udjelu u ukupnim godišnjim emisijama ili trendu.

Analiza rađena na bazi Monte Carlo simulacije (Pristup 2) izračunata je za sve ključne izvore, jer je analiza vrlo detaljna, što iziskuje dobru pokrivenost podacima, kojih nema za sve kategorije. Analiza obuhvaća određivanje razdioba (funkcija distribucije) ulaznih parametara.

U model su uključene kategorije koje su izračunate kao ključni izvori emisije analizom razine utjecaja ili analizom trenda.
Izvori koji su uključeni u model nesigurnosti doprinose ukupnoj emisiji više od 97%.

Procjene nesigurnosti izračunate su koristeći Excel aplikaciju. Izvori emisija i odlivi stakleničkih plinova podijeljeni su u šest glavnih sektora: Energetika; Industrijski procesi; Uporaba otapala i ostalih proizvoda; Poljoprivreda; Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo; Gospodarenje otpadom.
Svaki izvor ocijenjen je u pogledu nesigurnosti (%) ulaznih podatka (AD), faktora emisije (EF) ili izravne emisije (EM).

A5.1. PROCJENA NESIGRUNOSTI NA BAZI MONTE CARLO SIMULACIJA (DRUGA RAZINA PRORAČUNA)

A5.1.1. Pregled metodologije

Monte Carlo analiza je pogodna za detaljnu procjenu nesigurnosti kategorija po kategoriju, osobito tamo gdje postoje velike nesigurnosti, distribucija nije normalna (Gaussova krivulja)-funkcije distribucije su kompleksne i/ili postoji korelacija između nekih skupova podataka o aktivnostima, faktora emisije, ili oboje.

Princip Monte Carlo analize bazira se na odabiru slučajnih vrijednosti iz odgovarajućih vjerojatnosnih funkcija gustoće ulaznih parametara (emisijski faktor, podatak o aktivnosti), te proračunu odgovarajućih vrijednosti emisije za pojedinu kategoriju.
Ovaj postupak se ponavlja više puta (konačan broj koraka), a rezultati svakog izračuna pridonose izgradnji funkcije gustoće vjerojatnosti ukupne emisije.
Monte Carlo analiza može se provoditi na razini jedne kategorije, grupe kategorija ili za cijeli inventar.

Detaljni postupak:

- Svakom faktoru emisije i podatku o aktivnosti dodijeljena je odgovarajuća funkcija distribucije vjerojatnosti. Funkcije distribucije su najčešće normalne, log-normalne ili trokutaste čime je ujedno i definiran određen tip razdiobe. Ulazni parametri koji se koriste pri određivanju samih funkcija distribucija, po kojima se i distribucije međusobno razlikuju, određeni su analizom dostupnih podataka ili stručnom procjenom. Ukoliko za pojedini izvor emisije nema dovoljno podataka za adekvatnu analizu, u IPCC smjernicama dobre prakse izvađeni su preporučeni parametri nesigurnosti.
- Korištenjem softverskog alata @ RISK, svaka funkcija razdiobe vjerojatnosti simulirana je 10 000 puta, a kalkulacije emisije provedeni su u skladu sa konvergirajućim output funkcijama distribucije
- Nesigurnost u određivanju trenda između 1990 i 2010 godine se također procjenjuje.

A5.1.2. Pregled distribucija u modelu

Distribucije

Svi ulazni parametri u inventaru modelirani su koristeći normalne (97%), trokutaste i log-normalne distribucije.

Korelacije

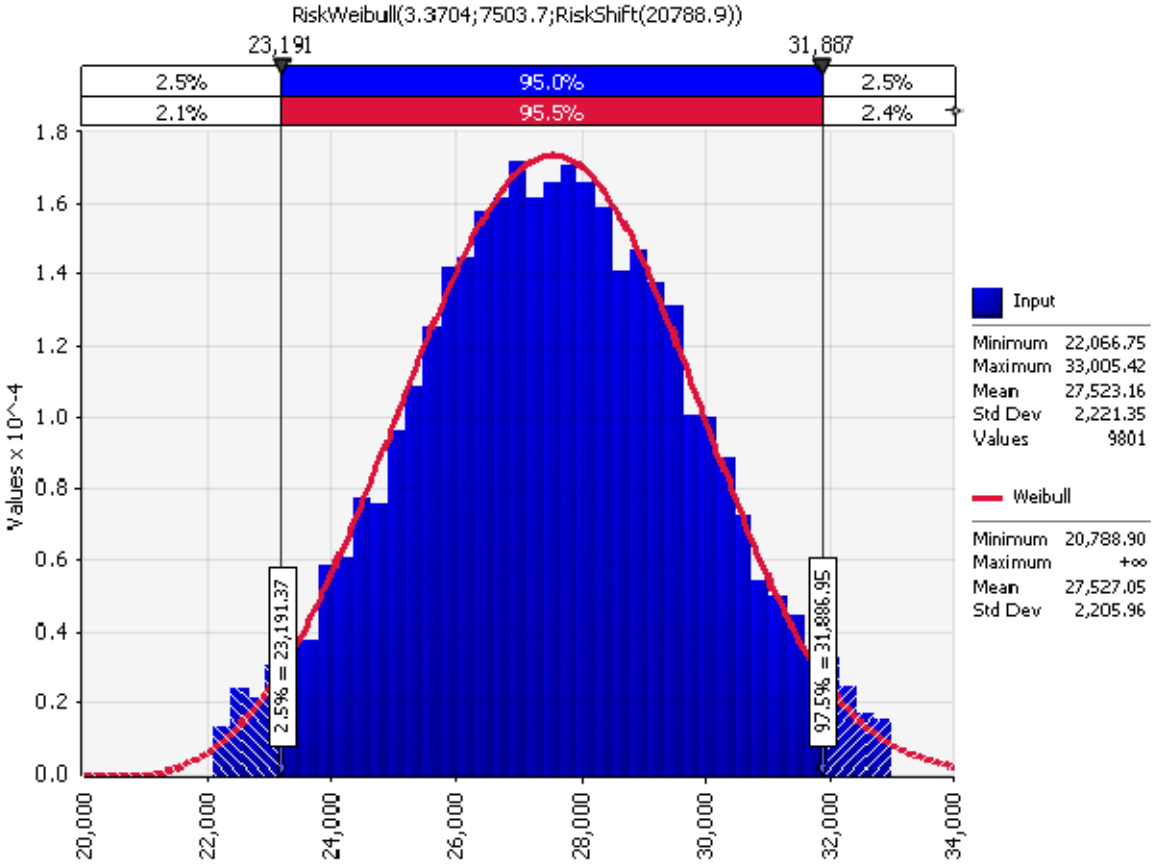
U Monte Carlo modelu prisutna je korelacija među podacima. Zanemarivanje korelacije u modelu može dovesti do podcijenjivanja ukupne nesigurnosti.
Nesigurnost trenda u Monte Carlo modelu osobito je osjetljiva na egzistenciju korelacije.

Nesigurnost ulaznih podataka i faktora emisije

Ukoliko je za nesigurnost ulaznih podataka ili faktora emisije korištena preporučena vrijednost iz IPCC priručnika/smjernica dobre prakse, zadana u rasponu od niže prema većoj nesigurnosti, određena je prosječna vrijednost raspona. Za pojedine kategorije, gdje nije bilo preporučenih vrijednosti, nesigurnost je određena stručnom procjenom ili je preuzeta iz drugih inventara (Japan).

Nesigurnost emisije isključujući LULUCF

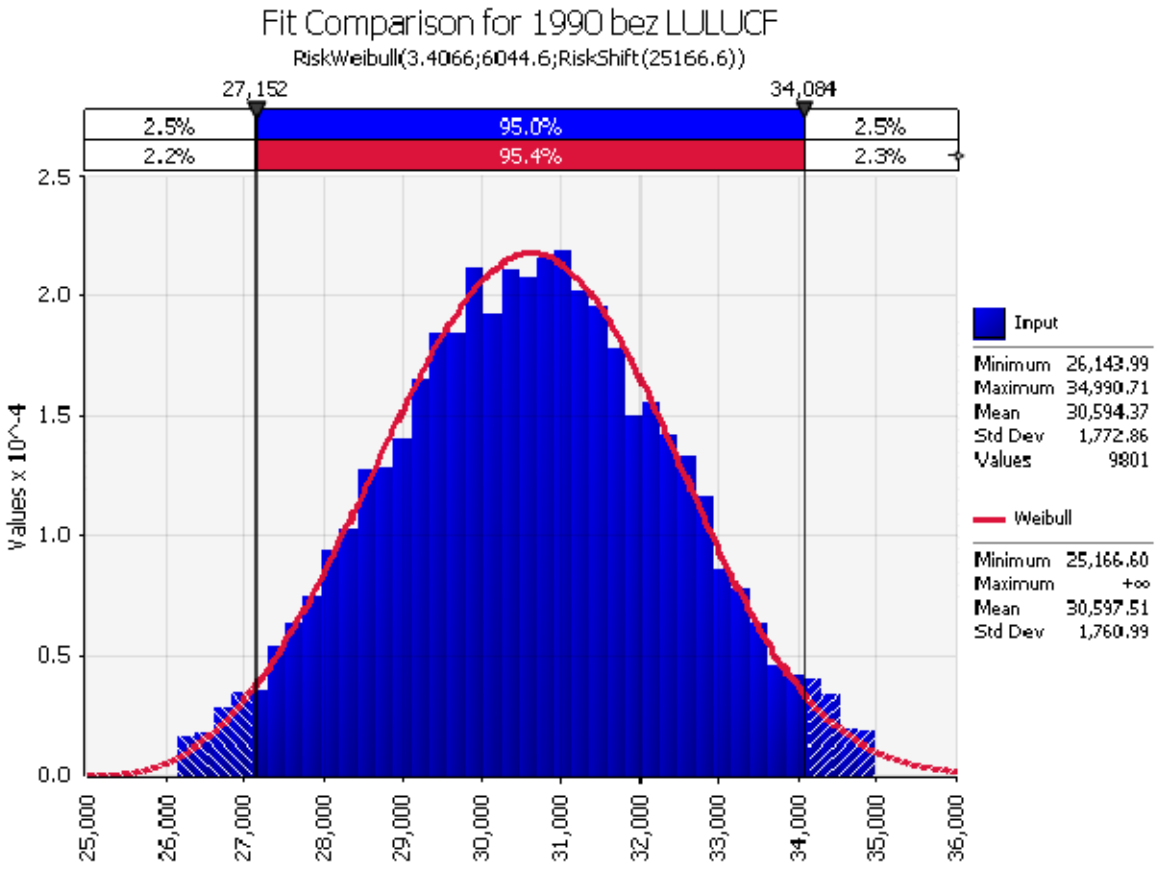
Ukupna nesigurnost svih ključnih izvora emisije procijenjena je na oko 17% u 2010. godini i 12% u 1990. godini (donji dio tablice A5-2).
Emisija CO_2-eq u 2010. godine procijenjena je na 28.597,88 Gg CO_2-eq.
Emisija CO_2-eq u 1990. godine procijenjena je na 31.448,7 Gg CO_2-eq.
Svi ključni izvori (razina utjecaja / trend) predstavljaju 96,24% (27.524,5 Gg CO_2-eq.) od ukupnog inventara emisije za 2010. godinu, i 97,28% za 1990. godinu.
Monte Carlo analiza pokazuje da se sa sigurnošću od 95% može tvrditi da je ukupna emisija svih ključnih kategorija za 2010. godinu varira između 23.191 Gg CO_2-eq (2,5% percentil) i 31.887 Gg CO_2-eq (97,5% percentil).



Slika A5.1-1:Distribucija ukupne emisije CO_2-eq za 2010. godinu

Slika A5.1-1 prikazuje distribuciju ukupne emisije CO_2-eq za 2010. godinu, sa odgovarajućom vjerojatnosnom funkcijom gustoće (crvena linija) koja najbolje odgovara rezultatu simulacije.

Monte Carlo analiza pokazuje da se sa sigurnošću od 95% može tvrditi da ukupna emisija svih ključnih kategorija za 1990. godinu varira između 27.152 Gg CO_2-eq (2,5% percentil) i 34.084 Gg CO_2-eq (97,5% percentil).



Slika A5.1-2:Distribucija ukupne emisije CO_2-eq za 1990. godinu

Slika A5.1-2 prikazuje distribuciju ukupne emisije CO_2-eq za 1990. godinu, sa odgovarajućom vjerojatnosnom funkcijom gustoće (crvena linija) koja najbolje odgovara rezultatu simulacije.

Nesigurnost u trendu isključujući LULUCF

Procijenjena je nesigurnost trenda između 1990. i 2010. godine. Prije pokretanja same simulacije, potrebno je donijeti određene zaključke o stupnju koreliranosti (međuovisnosti) pojedinih izvora emisije između 1990. i 2010. godine.
U modelu koreliranost ulaznih parametara kroz godine rezultira smanjenjem ukupne nesigurnosti,varijabilnosti trenda.

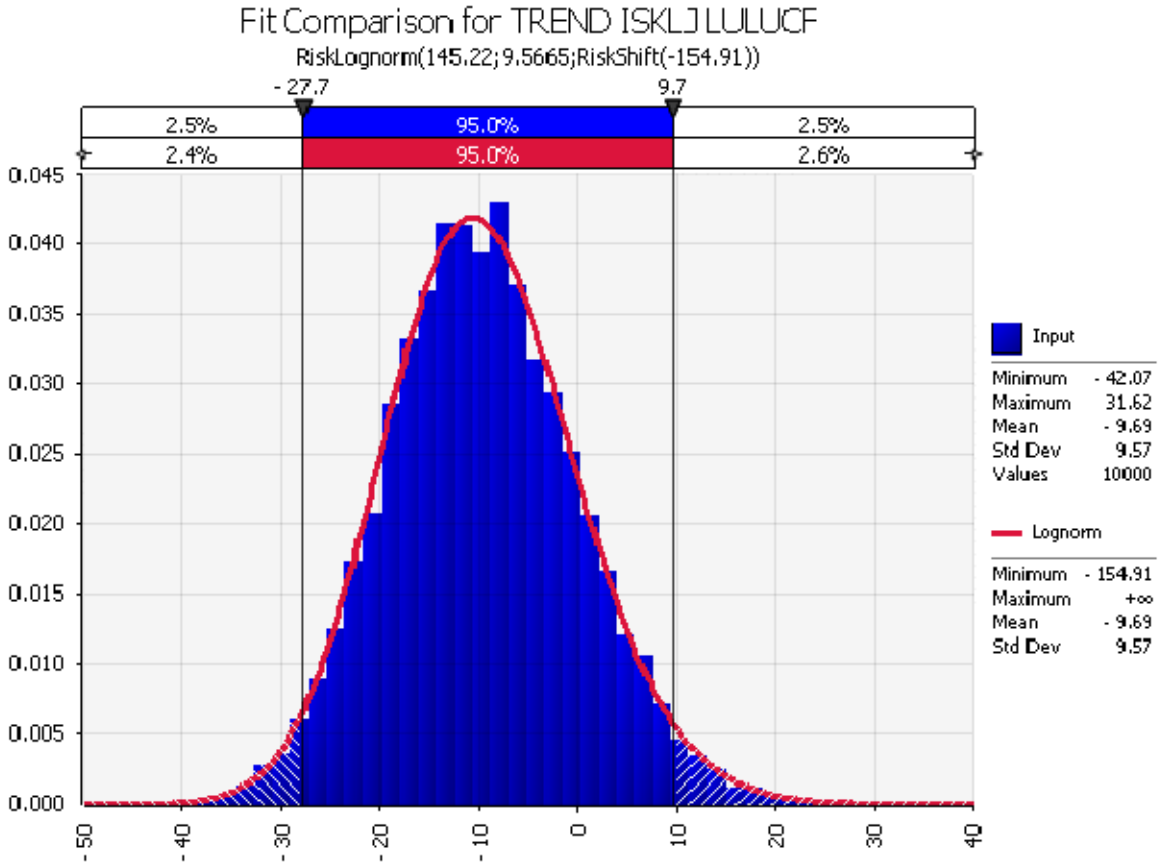
Pretpostavke su sljedeće:

• Podaci o aktivnostima nisu korelirani kroz godine, razlikuju se;
• Faktori emisije nekih sličnih goriva su korelirani;
• U sektoru Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo postoji koreliranost faktora emisije kroz godine;
• U sektoru Poljoprivreda faktori emisije su za 1990. i 2010. godinu isti za sve djelatnosti osim za: Emisije CH_4 iz crijevne fermentacije (muzne krave). Oni se posebno su izračunavaju svake godine;
• Faktori emisije u sektoru Energetika nisu povezani kroz godine;
• U Industrijski procesi faktori emisije za kategorije Proizvodnja dušične kiseline i Proizvodnja drugih kemikalija korelirani su za obje godine, ali za kategorije Emisije CO_2 iz proizvodnje cementa i Emisija CO_2 iz proizvodnje vapna nisu povezani (mijenjaju se kroz godine);
• U sektoru Uporaba otapala i ostalih proizvoda ne postoji korelacija između godina;
• U sektoru Otpad u kategoriji Odlaganje krutog komunalnog otpada ne postoji korelacija između godina, dok u kategoriji Emisija iz procesa obrade otpadnih voda korelacija postoji.

Trend se u inventaru procjenjuje za pojedinu kategoriju kao i za sumarnu emisiju (uključene sve kategorije) formulom:

$$Mean\,Trend\,(\%) = \left(\frac{Year\,t\,emissions - Base\,year\,emissions}{Base\,year\,emissions} \right) \bullet 100 \;.$$

U podnožju tablice A5.2 dana je ukupna nesigurnost trenda za sve ključne aktivnosti.
Trend iznosi -10%, a s 95%-tnom vjerojatnošću (pouzdanošću) može se tvrditi da se trend neće kretati ispod donje granice -27,7% ili iznad gornje granice 9,7% (97,5%).

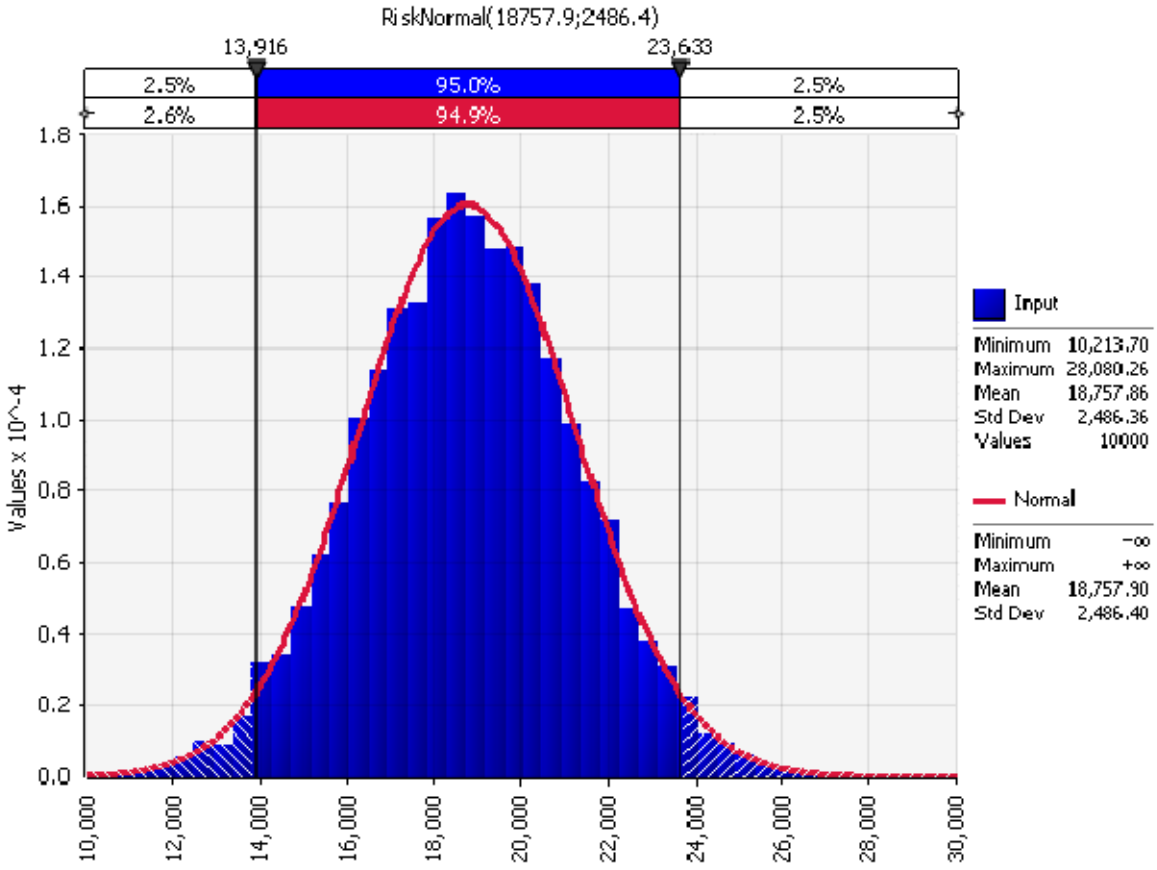


Slika A5.1-3: Distribucija trenda za 2010. godinu u odnosu na 1990. godinu

Slika A5.1-3: prikazuje distribuciju trenda za 2010. godinu u odnosu na 1990. godinu s odgovarajućom funkcijom gustoće vjerojatnosti (crvena linija) koja najbolje odgovara rezultatu simulacije.

Nesigurnost emisije uključujući LULUCF

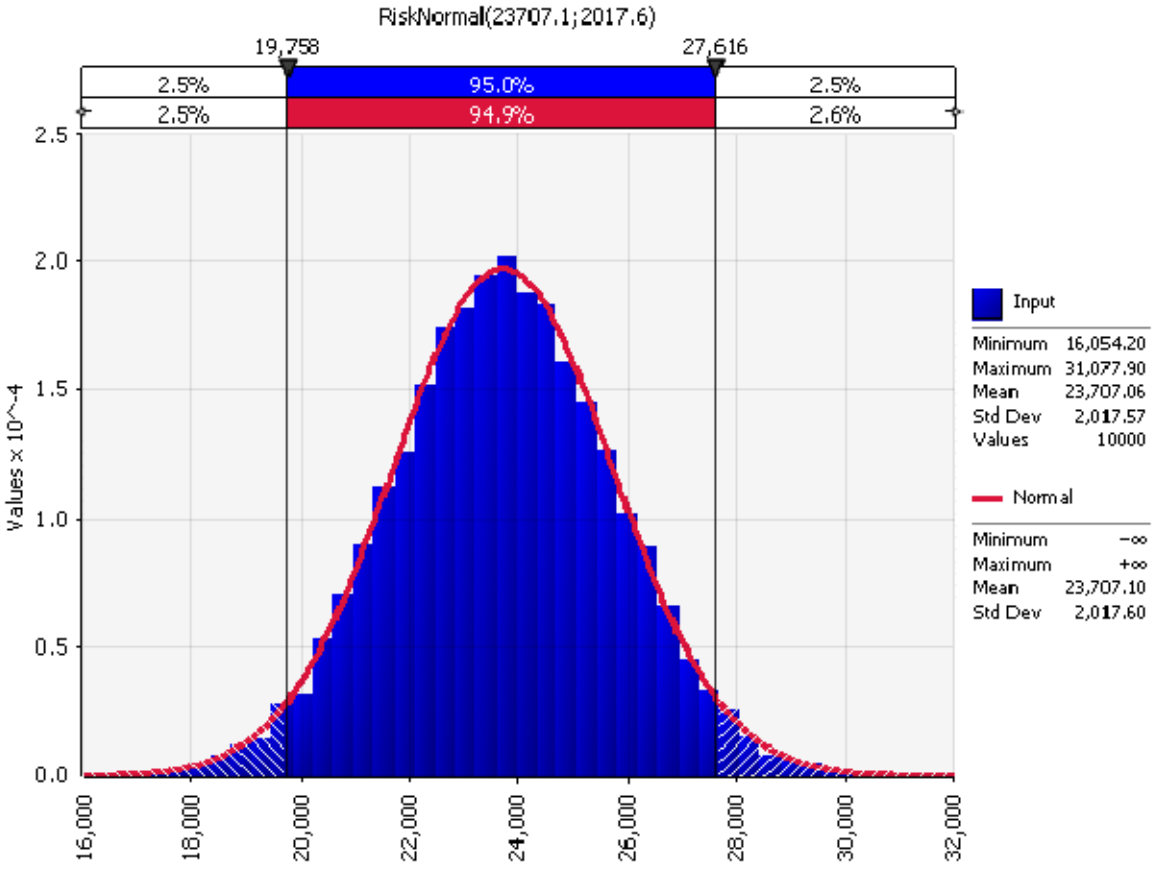
Ukupna nesigurnost svih ključnih izvora emisije procijenjena je na oko 26% u 2010. godini i 17% u 1990. godini (Tablice A5.1-3).
Emisija CO_2-eq u 2010. godini procijenjena je na 24.541,5 Gg CO_2-eq, uključujući LULUCF.
Emisija CO_2-eq u 1990. procijenjena je na 19.904,3 Gg CO_2-eq, uključujući LULUCF.
Svi ključni izvori (razina utjecaja / trend) predstavljaju 94,24% od ukupnog inventara emisije za 2010. godinu, i 96,6% za 1990. godinu.
Monte Carlo analiza pokazuje da se sa sigurnošću od 95% može tvrditi da je ukupna emisija svih ključnih kategorija (18.758 Gg CO_2-eq) za 2010. godinu varira između 13.916 Gg CO_2-eq i 23.633 Gg CO_2-eq (+/-26%).



Slika A5.1-4: Distribucija ukupne emisije CO_2 za 2010. godinu

Slika A5.1-4 prikazuje distribuciju ukupne emisije CO_2-eq za 2010. godinu, s odgovarajućom vjerojatnosnom funkcijom gustoće (crvena linija) koja najbolje odgovara rezultatu simulacije (plavi stupići).

Monte Carlo analiza pokazuje da se sa sigurnošću od 95% može tvrditi da ukupna emisija svih ključnih kategorija (23.706,78 Gg CO_2-eq) za 1990. godinu varira između 19.758,93 Gg CO_2-eq i 27.616,4 Gg CO_2-eq (+/- 17%).

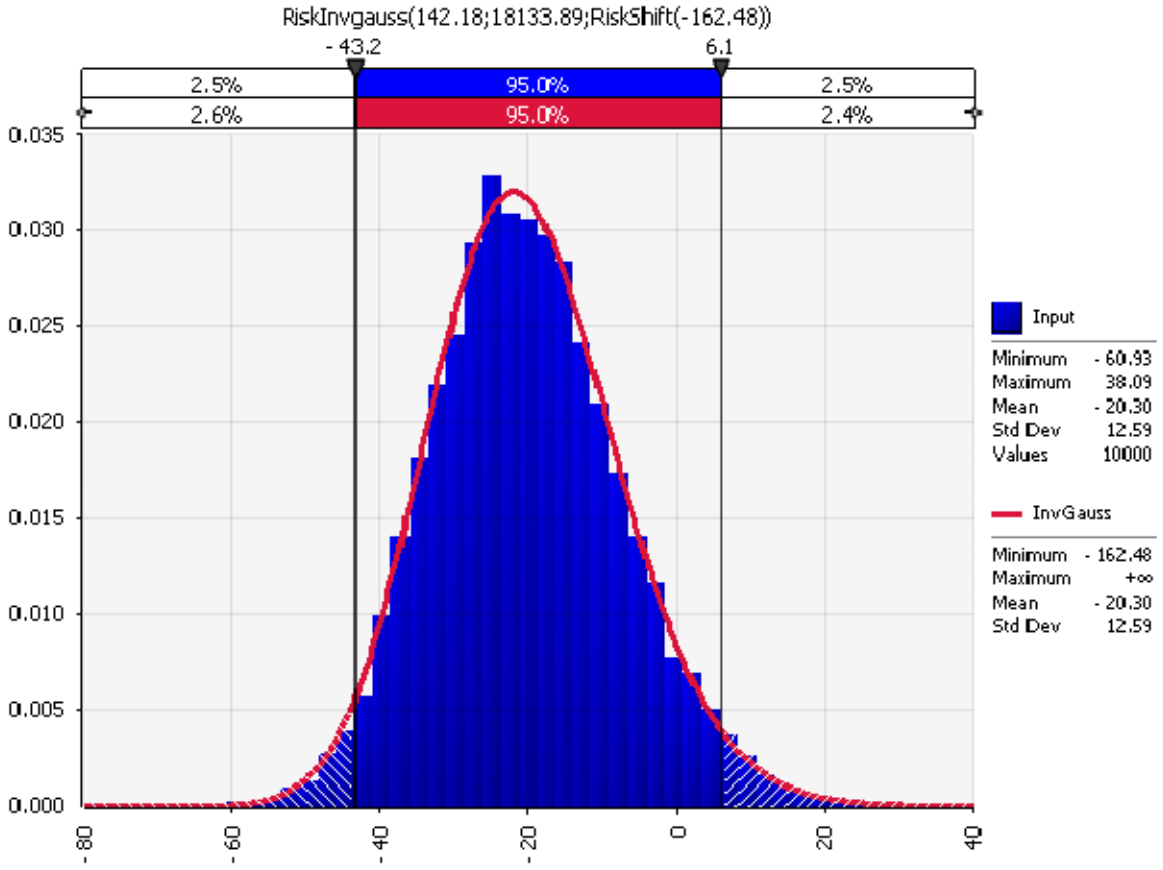


Slika A5.1-5: Distribucija ukupne emisije CO_2 za 1990. godinu

Slika A5.1-5 prikazuje distribuciju ukupne emisije CO_2 za 1990. godinu, s odgovarajućom vjerojatnosnom funkcijom gustoće (crvena linija) koja najbolje odgovara rezultatu simulacije (plavi stupići).

Nesigurnost u trendu uključujući LULUCF

Trend iznosi -20,9%, sa sigurnošću od 95% može se tvrditi da se trend neće kretati ispod donje granice -40,2 % ili iznad gornje granice 6,1 %.
Nesigurnost trenda biti će u intervalu od -22,32% do 26,92% u odnosu na emisiju 1990. godine.



Slika A5.1-6: Distribucija trenda za 2010. godinu u odnosu na 1990.godinu

Slika A5.1-6: prikazuje distribuciju trenda za 2010. godinu u odnosu na 1990.godinu, s odgovarajućom funkcijom gustoće vjerojatnosti (crvena linija) koja najbolje odgovara rezultatu simulacije.

Tablica A5.1-1: Procjena nesigurnosti na bazi Monte Carlo simulacija za 2010 godinu

SUMARNA TABLICA ANALIZE NESIGURNOSTI DRUGE RAZINE Emisije,odljevi i nesigurnosti su uzete iz Inventara stakleničkih plinova na području Republike Hrvatske za godinu 2010														
GODINA 2010														
	A	B	C	D	E		F		G		I	J		K
	Kategorije izvora prema IPCC-u	Direktni staklen. Plin	Emisije za 1990.godinu	Emisije za 2010. godinu	Nesigurnost podatka o aktivnosti		Nesigurnost emisijskog faktora		Združena,ukupna nesigurnost		% promjene u emisijama između 2010 i 1990 godine (Trend)	Nesigurnost trenda		Pristup i komentari
			Gg CO_2 equivalent	Gg CO_2 equivalent	(-)%	(+)%	(-)%	(+)%	(-)%	(+)%	(% of year 1990)	(-)%	(+)%	Pristup 2
1	**ENERGETIKA**													
1.1.	**Emisije CO_2 iz izgaranja u stacionarnim izvorima: Ugljen**	CO2	2780,45	2696,20										
	1.A.1. Energetske transformacije	CO2												
	a. Proizvodnja električne energije i topline	CO2	589,30	2067,00	1,5	1,5	2,0	2,0	2,46	2,55	250,75	-24,78	27,81	
	1.A.2 Industrija i graditeljstvo	CO2												
	a. Industrija željeza i čelika	CO2	IE,NO	13,19	2,5	2,5	5,0	5,0	5,60	5,66				5,6
	e. Prehrambena industrija	CO2	IE,NO	87,97	4,0	4,0	5,0	5,0	6,24	6,51				5,6
	Industrija mineralnih produkata	CO2	IE	500,37	2,5	2,5	5,0	5,0	5,55	5,61				5,6
	Industrija i graditeljstvo Ukupno (1990-2000)	CO2	1676,79	IE										1,5
	1.A.4 Ostali sektori	CO2												
	a. Usluge	CO2	86,49	3,99	4,0	4,0	5,0	5,0	6,26	6,44	-95,39	-0,39	0,44	
	b. Kućanstva	CO2	427,86	20,92	4,0	4,0	5,0	5,0	6,43	6,51	-95,11	-0,43	0,46	
	Summary results for a given category	**CO2**	**2780,45**	**2696,20**					**2,17**	**2,26**	**-3,03**	**-4,00**	**4,31**	
1.2.	**Emisije CO_2 iz izgaranja u stacionarnim izvorima: Nafta**	CO2	8497,04	3891,11										
	1.A.1. Energetske transformacije													
	a. Proizvodnja električne energije i topline	CO2	2132,15	470,41	5,0	5,0	5,0	5,0	6,97	6,98	-77,94	-2,11	2,34	
	b. Rafinerije	CO2	2552,06	1443,23	2,5	2,5	5,0	5,0	5,51	5,56	-43,45	-4,27	4,66	
	c. Proizvodnja čvrstih goriva i ostalo	CO2	39,22	IE	4,0	4,0	5,0	5,0						
	1.A.2 Industrija i graditeljstvo	CO2												
	a. Industrija željeza i čelika	CO2	IE,NO	12,78	2,5	2,5	5,0	5,0	5,59	5,62				5,6
	b. Industrija obojenih metala	CO2	IE,NO	13,08	2,5	2,5	5,0	5,0	5,57	5,58				5,6

Tablica A5.1-1: Procjena nesigurnosti na bazi Monte Carlo simulacija za 2010 godinu (nast.)

Emisije,odljevi i nesigurnosti su uzete iz Inventara stakleničkih plinova na području Republike Hrvatske za godinu 2010														
GODINA 2010														
	A	B	C	D	E		F		G		I	J		K
	Kategorije izvora prema IPCC-u	Direktni staklen. Plin	Emisije za 1990.godinu	Emisije za 2010. godinu	Nesigurnost podatka o aktivnosti		Nesigurnost emisijskog faktora		Združena,ukupna nesigurnost		% promjene u emisijama između 2010 i 1990 godine (Trend)	Nesigurnost trenda		Pristup i komentari
			Gg CO_2 equivalent	Gg CO_2 equivalent	(-)%	(+)%	(-)%	(+)%	(-)%	(+)%	(% of year 1990)	(-)%	(+)%	Pristup 2
	c. Kemijska industrija	CO2	IE,NO	12,63	4,0	4,0	5,0	5,0	6,17	6,60				5,6
	d. Industrija papira	CO2	IE,NO	29,85	4,0	4,0	5,0	5,0	6,37	6,47				5,6
	e. Prehrambena industrija	CO2	IE,NO	105,62	4,0	4,0	5,0	5,0	6,23	6,45				5,6
	Industrija mineralnih produkata	CO2	IE,NO	829,11	2,5	2,5	5,0	5,0	5,60	5,69				5,6
	Industrija i graditeljstvo Ukupno (1990-2000)	CO2	2135,51	IE										1,5
	1.A.4 Ostali sektori													
	a. Usluge	CO2	525,43	293,52	4,0	4,0	5,0	5,0	6,41	6,50	-44,14	-4,86	5,34	
	b. Kućanstva	CO2	1112,67	680,89	4,0	4,0	5,0	5,0	6,43	6,47	-38,81	-5,38	5,70	
	Summary results for a given category	**CO2**	**8497,04**	**3891,11**					**2,77**	**2,86**	**-54,21**	**-1,84**	**1,84**	
1.3.	**Emisije CO_2 iz izgaranja u stacionarnim izvorima: Prirodni plin**	CO2	4458,54	5375,52										
	1.A.1. Energetske transformacije	CO2												
	a. Proizvodnja električne energije i topline	CO2	964,76	1418,24	5,0	5,0	5,0	5,0	6,90	7,18	47,00	-13,98	-15,26	
	b. Rafinerije	CO2	13,85	31,50	2,5	2,5	5,0	5,0	5,53	5,57	127,40	-17,59	-18,31	
	c. Proizvodnja čvrstih goriva i ostalo	CO2	835,19	453,40	4,0	4,0	5,0	5,0	6,30	6,62	-45,71	-4,60	-5,12	
	1.A.2 Industrija i graditeljstvo	CO2												
	a. Industrija željeza i čelika	CO2	IE,NO	66,43	2,5	2,5	5,0	5,0	5,62	5,72				5,6
	b. Industrija obojenih metala	CO2	IE,NO	0,76	2,5	2,5	5,0	5,0	5,63	5,62				5,6
	c. Kemijska industrija	CO2	IE,NO	431,95	4,0	4,0	5,0	5,0	6,21	6,41				5,6
	d. Industrija papira	CO2	IE,NO	130,57	4,0	4,0	5,0	5,0	6,33	6,37				5,6
	e. Prehrambena industrija	CO2	IE,NO	316,18	4,0	4,0	5,0	5,0	6,36	6,55				5,6
	Industrija mineralnih produkata	CO2	IE	355,28	2,5	2,5	5,0	5,0	5,55	5,58				5,6

Tablica A5.1-1: Procjena nesigurnosti na bazi Monte Carlo simulacija za 2010 godinu (nast.)

SUMARNA TABLICA ANALIZE NESIGURNOSTI DRUGE RAZINE Emisije,odljevi i nesigurnosti su uzete iz Inventara stakleničkih plinova na području Republike Hrvatske za godinu 2010														
GODINA 2010														
	A	B	C	D	E		F		G		I	J		K
	Kategorije izvora prema IPCC-u	Direktni staklen. Plin	Emisije za 1990.godinu	Emisije za 2010. godinu	Nesigurnost podatka o aktivnosti		Nesigurnost emisijskog faktora		Združena,ukupna nesigurnost		% promjene u emisijama između 2010 i 1990 godine (Trend)	Nesigurnost trenda		Pristup i komentari
			Gg CO_2 equivalent	Gg CO_2 equivalent	(-)%	(+)%	(-)%	(+)%	(-)%	(+)%	(% of year 1990)	(-)%	(+)%	Pristup 2
	Industrija i graditeljstvo Ukupno (1990-2000)	CO2	1635,00	IE										1,5
	Petrokemijska industrija	CO2	395,62	406,14	4,0	4,0	5,0	5,0	6,36	6,38	2,66	-8,87	9,80	
	1.A.4 Ostali sektori	CO2												
	a. Usluge	CO2	159,30	368,24	4,0	4,0	5,0	5,0	6,36	6,48	131,16	-20,43	22,02	
	b. Kućanstva	CO2	454,82	1396,82	4,0	4,0	5,0	5,0	6,30	6,51	207,12	-26,51	29,27	
	Summary results for a given category	**CO2**	**4458,54**	**5375,52**					**2,73**	**2,79**	**20,57**	**-4,84**	**4,85**	
1.4.	**Izgaranje u transportu: Cestovni promet**	CO2	3559,72	5673,40										
	Benzin	CO2	2417,71	1998,37	3,0	3,0	3,0	5,0	4,20	4,30	-17,34	-4,80	5,05	
	Dizel	CO2	1142,00	3459,96	3,0	3,0	2,0	1,0	3,50	3,63	202,97	-14,86	15,93	
	UNP	CO2		215,07	3,0	3,0	2,0	4,0	3,64	3,59				1,5
	Biogoriva (Biodizel)	CO2												
	Summary results for a given category		**3559,72**	**5673,40**					**2,57**	**2,69**	**59,38**	**-6,29**	**6,51**	
1.5.	**Izgaranje: Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje**	**CO2**	**839,19**	**715,33**										
	Benzin	CO2	12,24	25,09	3,0	3,0	3,0	5,0	4,15	4,27	105,00	-8,60	8,85	
	Mlazno gorivo	CO2	0,32		3,0	3,0	2,0	2,0						5
	Dizel	CO2	728,45	626,66	3,0	3,0	2,0	1,0	3,59	3,62	-13,97	-4,27	4,48	
	Maziva	CO2	37,86	13,54	3,0	3,0	3,0	2,0	4,24	4,23	-64,23	-2,07	2,24	
	UNP	CO2	12,88	7,90	3,0	3,0	2,0	4,0	3,59	3,65	-38,64	-3,03	3,20	
	Prirodni plin	CO2	47,45	42,13	3	3	3	4	4,31	4,24	-11,20	-3,64	3,82	
	Summary results for a given category		**839,19**	**715,33**					**3,18**	**3,17**	**-14,76**	**-3,73**	**3,86**	

Tablica A5.1-1: Procjena nesigurnosti na bazi Monte Carlo simulacija za 2010 godinu (nast.)

SUMARNA TABLICA ANALIZE NESIGURNOSTI DRUGE RAZINE Emisije,odljevi i nesigurnosti su uzete iz Inventara stakleničkih plinova na području Republike Hrvatske za godinu 2010														
GODINA 2010														
	A	B	C	D	E		F		G		I	J		K
	Kategorije izvora prema IPCC-u	Direktni staklen. Plin	Emisije za 1990.godinu	Emisije za 2010. godinu	Nesigurnost podatka o aktivnosti		Nesigurnost emisijskog faktora		Združena,ukupna nesigurnost		% promjene u emisijama između 2010 i 1990 godine (Trend)	Nesigurnost trenda		Pristup i komentari
			Gg CO_2 equivalent	Gg CO_2 equivalent	(-)%	(+)%	(-)%	(+)%	(-)%	(+)%	(% of year 1990)	(-)%	(+)%	Pristup 2
1.6.	**Izgaranje u transportu: Zračni promet**	CO2												
	Benzin	CO2	NO	1,88	3,0	3,0	4,0	4,0	4,88	5,03		-2,98	3,23	
	Mlazno gorivo	CO2	154,72	79,23	3,0	3,0	3,0	4,0	4,22	4,36	-48,79	-2,98	3,23	
	Summary results for a given category		**154,72**	**77,42**					**4,10**	**4,27**	**-47,58**	**-3,01**	**3,26**	
1.7.	**Fugitivne emisije nafte, naftnih derivata i**	CH4	1201,18	1526,27	5,0	5,0	300,0	300,0						2,4
	Summary results for a given category		**1201,18**	**1526,27**					**300,18**	**299,93**	**27,06**	**-1664,46**	**1569,10**	**2,4**
1.8.	**Emisije CO_2 nastale prilikom pročišćavanja**	CO2	415,95	487,26										
	b. Prirodni plin	CO2	415,95	487,26140	10,0	10,0	3,0	3,0						3,4
	ii Proizvodnja	CO2		487,26140										3,4
	Summary results for a given category		**415,95**	**487,26**					**10,31**	**10,29**	**-77,43**	**-3,04**	**3,46**	**3,4**

Tablica A5.1-1: Procjena nesigurnosti na bazi Monte Carlo simulacija za 2010 godinu (nast.)

SUMARNA TABLICA ANALIZE NESIGURNOSTI DRUGE RAZINE Emisije,odljevi i nesigurnosti su uzete iz Inventara stakleničkih plinova na području Republike Hrvatske za godinu 2010														
GODINA 2010														
	A	B	C	D	E		F		G		I	J		K
	Kategorije izvora prema IPCC-u	Direktni staklen. Plin	Emisije za 1990.godinu	Emisije za 2010. godinu	Nesigurnost podatka o aktivnosti		Nesigurnost emisijskog faktora		Združena,ukupa nesigurnost		% promjene u emisijama između 2010 i 1990 godine (Trend)	Nesigurnost trenda		Pristup i komentari
			Gg CO_2 equivalent	Gg CO_2 equivalent	(-)%	(+)%	(-)%	(+)%	(-)%	(+)%	(% of year 1990)	(-)%	(+)%	Pristup 2
2	**INDUSTRIJSKI PROCESI**													
2.1.	**2(I)A.1. Emisije CO_2 iz Proizvodnje cementa**	CO2	1085,79	1198,26										
	Portland cement		1071,58	1169,93	3	3	3	3	4,25	4,22	9,18	-6,46	6,74	
	Aluminatni cement		14,21	28,33	3	3	3	3	4,18	4,35	99,34	-12,03	12,68	
	Konačni rezultat za danu kategoriju		**1085,79**	**1198,26**					4,15	4,11	**10,36**	**-6,40**	**6,67**	
2.2.	**2(I)A.2. Emisije CO_2 iz Proizvodnje vapna**	CO2	153,44	151,53										
	Kalcitno vapno		146,94	67,94	3,00	3	3	3	4,22	4,28	-53,76	-2,71	2,91	
	Dolomitno vapno		6,50	83,59	3	3	3	3	4,19	4,19	1186,35	-75,57	81,54	
	Konačni rezultat za danu kategoriju		**153,44**	**151,53**					**3,01**	**3,01**	**-1,24**	**-4,87**	**5,20**	
2.3.	**2(I)B.1. Emisije CO_2 iz Proizvodnje amonijaka**	CO2	466,01	501,33										
	Potrošnja prirodnog plina kao sirovine				3	3	5	5	5,76	5,82	7,58	-8,49	9,50	
	Konačni rezultat za danu kategoriju		**466,01**	**501,33**					**5,76**	**5,82**	**7,58**	**-8,49**	**9,50**	
2.4.	**2(I)C.2. Emisije CO_2 iz Proizvodnje ferolegura**	CO2	118,84											
	Koks iz kamenog ugljena za koksiranje		112,27		8	8	30	30						5
	Ugljena elektroda		6,57		8	8	30	30						5
	Konačni rezultat za danu kategoriju		**118,84**											
2.5.	**2(I)C.3. Emisije CO_2 iz Proizvodnje aluminija**	CO2	111,37											5
	Proizvodnja aluminija				3	3	30	30						5
	Konačni rezultat za danu kategoriju		**111,37**											**5**
2.6.	**2(I)B.5. Emisije CO_2 iz Proizvodnje ostalih kemikalija**	CH4	15,80	0,84										
	Čađa		7,07		8	8	30	30	#DIV/0!	#DIV/0!	-100,00			
	Etilen		1,53	0,84	8	8	30	30	30,50	31,02	-50,06	-5,00	5,65	
	Dikloretilen		0,61		8	8	30	30			-100,00			5
	Stiren		0,75		8	8	30	30			-100,00			5
	Koks		5,84		8	8	30	30			-100,00			5
	Konačni rezultat za danu kategoriju		**15,80**	**0,84**					**30,50**	**31,02**	**-95,18**	**-1,50**	**1,75**	
2.7.	**2(I)B.2. Emisije N_2O iz Proizvodnje dušične kiseline**	N2O	803,89	815,30										
	Proizvodnja dušične kiseline				3	3	30	30	30,05	30,03	1,30	-4,22	4,34	
	Konačni rezultat za danu kategoriju		**803,89**	**815,30**					**30,05**	**30,03**	**1,30**	**-4,22**	**4,34**	

Tablica A5.1-1: Procjena nesigurnosti na bazi Monte Carlo simulacija za 2010 godinu (nast.)

SUMARNA TABLICA ANALIZE NESIGURNOSTI DRUGE RAZINE Emisije,odljevi i nesigurnosti su uzete iz Inventara stakleničkih plinova na području Republike Hrvatske za godinu 2010														
GODINA 2010														
	A	B	C	D	E		F		G		I	J		K
	Kategorije izvora prema IPCC-u	Direktni staklen. Plin	Emisije za 1990.godinu	Emisije za 2010. godinu	Nesigurnost podatka o aktivnosti		Nesigurnost emisijskog faktora		Združena,ukupa nesigurnost		% promjene u emisijama između 2010 i 1990 godine (Trend)	Nesigurnost trenda		Pristup i komentari
			Gg CO_2 equivalent	Gg CO_2 equivalent	(-)%	(+)%	(-)%	(+)%	(-)%	(+)%	(% of year 1990)	(-)%	(+)%	Pristup 2
2.8.	**2(II)F(a) Emisije HFC-a iz Potrošnje HFC-a, PFC-a, SF6**		10,95	480,04										
	2(II)F(a)1. Sustavi za hlađenje i klimatiziranje													
	Kućanski sustavi za hlađenje													
	HFC-134a	HFC-134a		0,37	50	50	50	50	62,69	80,61				5
	Komercijalni sustavi za hlađenje			**86,06**										5
	HFC-125	HFC-125		32,52	50	50	50	50	62,69	80,64				5
	HFC-134a	HFC-134a		1,37	50	50	50	50	62,36	80,07				5
	HFC-143a	HFC-143a		52,17	50	50	50	50	61,41	80,98				5
	Transportni sustavi za hlađenje													5
	HFC-134a	HFC-134a		187,59	50	50	50	50	62,32	79,61				5
	Industrijski sustavi za hlađenje			**21,05**										5
	HFC-125	HFC-125		13,55	50	50	50	50	62,55	79,61				5
	HFC-134a	HFC-134a		4,43	50	50	50	50	62,03	79,75				5
	HFC-32	HFC-32		3,06	50	50	50	50	62,77	82,71				5
	Stacionarni sustavi za klimatiziranje			**19,33**										5
	HFC-125	HFC-125		12,46	50	50	50	50	62,92	79,59				5
	HFC-134a	HFC-134a		4,06	50	50	50	50	63,09	80,48				5
	HFC-32	HFC-32		2,81	50	50	50	50	62,68	80,93				5
	Mobilni sustavi za klimatiziranje													5
	HFC-134a	HFC-134a		139,62	50	50	50	50	61,55	81,66				5
	2(II)F(a)1. Sustavi za hlađenje i klimatiziranje - potencijalna emisija													5
	PFC-218	PFC-218		0,01	50	50	50	50	50,02	49,99				5
	2(II)F(a)3. Sustavi i aparati za gašenje požara			1,74										5
	HFC-227ea	HFC-227ea		1,62	50	50	50	50						5
	HFC-125	HFC-125		0,11	50	50	50	50	61,78	80,57				5
	2(II)F(a)4. Aerosoli/Inhalatori													5
	HFC-134a	HFC-134a		10,15	50	50	50	50	50,01	49,99				
	2(II)F(a)8. Elektrooprema (visokonaponska rasklopna postrojenja)													
	SF6	SF6	10,95	14,11	50	50	50	50	49,99	49,99	28,82	-70,80	155,34	
	Konačni rezultat za danu kategoriju		**10,95**	**480,04**					**33,26**	**38,85**	**4282,52**	**-1956,34**	**4904,99**	

Tablica A5.1-1: Procjena nesigurnosti na bazi Monte Carlo simulacija za 2010 godinu (nast.)

SUMARNA TABLICA ANALIZE NESIGURNOSTI DRUGE RAZINE Emisije,odljevi i nesigurnosti su uzete iz Inventara stakleničkih plinova na području Republike Hrvatske za godinu 2010															
GODINA 2010															
	A	B	C	D	E		F		G		I	J		K
	Kategorije izvora prema IPCC-u	Direktni staklen. Plin	Emisije za 1990.godinu	Emisije za 2010. godinu	Nesigurnost podatka o aktivnosti		Nesigurnost emisijskog faktora		Združena,ukupa nesigurnost		% promjene u emisijama između 2010 i 1990 godine (Trend)	Nesigurnost trenda		Pristup i komentari
			Gg CO_2 equivalent	Gg CO_2 equivalent	(-)%	(+)%	(-)%	(+)%	(-)%	(+)%	(% of year 1990)	(-)%	(+)%	Pristup 2
2.9.	**2.(I)C.3. Emisije PFC-a iz Proizvodnje aluminija**		936,56											
	Proizvodnja aluminija													
	CF_4	CF4	820,44	NO	3	3	30	30						5
	C_2F_6	C2F6	116,12	NO	3	3	30	30						5
	Konačni rezultat za danu kategoriju		**936,56**											**5**
	UPORABA OTAPALA I OSTALIH PROIZVODA													
3.	**3. Emisije CO_2 iz Uporabe otapala i ostalih proizvoda**	CO2	82,42	119,65										
	3.A. Uporaba boja	CO2	16,08	12,01	50	50	50	50	62,20	77,95	-25,32	-50,06	152,91	
	3.B. Odmašćivanje metala i suho čišćenje	CO2	15,40	14,28	50	50	50	50	50,04	49,97	-7,30	-50,75	113,61	
	3.C. Proizvodnja i prerada kemijskih proizvoda	CO2	8,43	4,69	50	50	50	50	62,29	79,31	-44,35	-38,01	113,44	
	3.D. Ostala uporaba otapala	CO2	42,51	88,71	50	50	50	50	61,94	81,37	108,68	-139,59	434,06	
	Konačni rezultat za danu kategoriju		**82,42**	**119,65**					**46,86**	**60,32**	**45,22**	**-75,57**	**137,61**	

Tablica A5.1-1: Procjena nesigurnosti na bazi Monte Carlo simulacija za 2010 godinu (nast.)

SUMARNA TABLICA ANALIZE NESIGURNOSTI DRUGE RAZINE Emisije,odljevi i nesigurnosti su uzete iz Inventara stakleničkih plinova na području Republike Hrvatske za godinu 2010														
GODINA 2010														
	A	B	C	D	E		F		G		I	J		K
	Kategorije izvora prema IPCC-u	Direktni staklen. Plin	Emisije za 1990.godinu	Emisije za 2010. godinu	Nesigurnost podatka o aktivnosti		Nesigurnost emisijskog faktora		Združena,ukupa nesigurnost		% promjene u emisijama između 2010 i 1990 godine (Trend)	Nesigurnost trenda		Pristup i komentari
			Gg CO_2 equivalent	Gg CO_2 equivalent	(-)%	(+)%	(-)%	(+)%	(-)%	(+)%	(% of year 1990)	(-)%	(+)%	Pristup 2
4	**POLJOPRIVREDA**													
4,1	**4.A.CH4 emisije iz Crijevne fermentacije domaćih životinja**	CH4												
	Muzna goveda	CH4	751,97	398,99	10	10	20	20	21,20	23,68	-46,94	-14,81	20,22	
	Zrela ne-muzna goveda	CH4	66,13	65,61	10	10	20	20	22,08	22,85	-0,78	-27,59	38,16	
	Mlada goveda	CH4	275,56	183,35	10	10	20	20	21,74	22,81	-33,46	-18,27	25,29	
	Ovce	CH4	78,86	105,75	10	10	20	20	21,70	23,35	34,10	-36,77	51,24	
	Koze	CH4	18,06	7,90	10	10	20	20	21,91	23,16	-56,27	-12,15	16,55	
	Konji	CH4	14,74	7,30	10	10	20	20	22,05	23,37	-50,50	-13,52	19,11	
	Mule i magarci	CH4	3,57	0,52	10	10	20	20	21,56	22,70	-85,37	-3,99	5,50	
	Svinje	CH4	33,03	38,76	10	10	20	20	21,89	22,92	17,35	-31,74	44,83	
	Perad	CH4												5
	Konačni rezultat za danu kategoriju		**1241,92**	**808,18**					**12,23**	**12,83**	**-34,93**	**-11,30**	**14,11**	
4.2.	**4.B(a) CH4 emisije iz Gospodarenja stajskim gnojem**		228,62	**167,17**										
	Muzna goveda	CH4	58,01	22,99	10	10	20	20	21,83	22,75	-60,37	-10,94	14,94	
	Zrela ne-muzna goveda	CH4	4,03	4,00	10	10	20	20	21,76	23,12	-0,78	-26,67	38,48	
	Mlada goveda	CH4	27,05	18,00	10	10	20	20	21,73	22,97	-33,46	-18,09	25,19	
	Ovce	CH4	1,58	2,51	10	10	20	20	21,63	22,87	59,25	-43,84	60,18	
	Koze	CH4	0,40	0,19	10	10	20	20	21,87	23,08	-52,29	-12,96	17,75	
	Konji	CH4	0,90	0,57	10	10	20	20	22,27	22,69	-37,00	-17,26	24,07	
	Mule i magarci	CH4	0,21	0,04	10	10	20	20	21,82	22,76	-81,47	-5,07	6,99	
	Svinje	CH4	132,13	103,37	10	10	20	20	21,91	23,05	-21,77	-21,28	29,53	
	Perad	CH4	4,31	15,51	10	10	20	20	21,74	22,62	259,91	-98,59	138,26	
	Konačni rezultat za danu kategoriju		**228,62**	**172,36**					**14,30**	**14,64**	**-26,88**	**-13,32**	**16,53**	
4.3.	**4.B(b) N2O emisije iz Gospodarenja stajskim gnojem**	N2O	381,84	203,53										
	Anaerobne lagune	N2O	0,72	0,51										
	Zrela ne-muzna goveda	N2O	0,09	0,09	10	10	50	100	50,68	80,81	-0,78	-13,07	14,86	
	Mlada goveda	N2O	0,63	0,42	10	10	50	100	50,60	82,37	-33,46	-8,76	9,95	
	Tekući sustavi	N2O	12,18	7,86										
	Muzna goveda	N2O	2,83	1,12	10	10	50	100	50,33	81,15	-60,37	-5,36	6,17	

Tablica A5.1-1: Procjena nesigurnosti na bazi Monte Carlo simulacija za 2010 godinu (nast.)

SUMARNA TABLICA ANALIZE NESIGURNOSTI DRUGE RAZINE Emisije,odljevi i nesigurnosti su uzete iz Inventara stakleničkih plinova na području Republike Hrvatske za godinu 2010														
GODINA 2010														
	A	B	C	D	E		F		G		I	J		K
	Kategorije izvora prema IPCC-u	Direktni staklen. Plin	Emisije za 1990.godinu	Emisije za 2010. godinu	Nesigurnost podatka o aktivnosti		Nesigurnost emisijskog faktora		Združena,ukupa nesigurnost		% promjene u emisijama između 2010 i 1990 godine (Trend)	Nesigurnost trenda		Pristup i komentari
			Gg CO_2 equivalent	Gg CO_2 equivalent	(-)%	(+)%	(-)%	(+)%	(-)%	(+)%	(% of year 1990)	(-)%	(+)%	Pristup 2
	Zrela ne-muzna goveda	N2O	0,46	0,27	10	10	50	100	50,86	81,26	-41,45	-7,72	8,81	
	Mlada goveda	N2O	3,06	1,96	10	10	50	100	50,22	81,36	-35,82	-8,52	9,75	
	Svinje	N2O	4,44	3,53	10	10	50	100	50,32	81,77	-20,54	-10,33	12,24	
	Perad	N2O	1,40	0,88	10	10	50	100	50,78	79,78	-36,92	-8,33	9,63	
	Skladištenje krutog gnoja	N2O	307,25	157,97										
	Muzna goveda	N2O	213,52	98,50	10	10	50	100	50,51	80,93	-53,87	-6,02	6,99	
	Zrela ne-muzna goveda	N2O	12,16	7,12	10	10	50	100	50,28	78,54	-41,45	-7,71	8,82	
	Mlada goveda	N2O	81,57	52,35	10	10	50	100	50,38	80,92	-35,82	-8,53	9,71	
	Ostalo	N2O	61,69	45,86										
	Zrela ne-muzna goveda	N2O	0,06	0,03	10	10	50	100	58,39	101,91	-41,45	-7,80	8,99	
	Mlada goveda	N2O	0,39	0,25	10	10	50	100	58,07	104,00	-35,82	-8,50	9,95	
	Ovce	N2O	7,90	6,51	10	10	50	100	58,22	101,94	-17,58	-10,76	12,41	
	Koze	N2O	0,84	0,37	10	10	50	100	58,21	102,72	-55,74	-5,95	6,79	
	Konji	N2O	0,19	0,08	10	10	50	100	58,23	104,11	-56,41	-5,75	6,64	
	Mule i magarci	N2O	0,08	0,02	10	10	50	100	58,01	101,93	-77,33	-3,01	3,45	
	Svinje	N2O	34,48	27,40	10	10	50	100	58,17	103,14	-20,54	-10,60	12,04	
	Perad	N2O	17,75	11,19	10	10	50	100	58,19	102,58	-36,92	-8,41	9,61	
	Konačni rezultat za danu kategoriju		**381,84**	**212,24**					**30,86**	**43,66**	**-44,42**	**-5,78**	**6,39**	
4.4.	**4.D Poljoprivredna tla**													
	Direktne N2O emisije iz Poljoprivrednih tala	N2O	1330,87	1179,86										
	Mineralno gnojivo (FSN)	N2O	616,15	614,58	50	50	80	80	81,07	92,28	-0,25	-41,89	107,99	
	Životinjski otpad (FAW)	N2O	407,63	255,49	10	10	80	80	80,22	82,03	-37,32	-8,31	9,74	
	N-fiksirajući usjevi (FBN)	N2O	105,36	95,34	10	10	80	80	80,09	81,66	-9,51	-12,04	13,58	
	Ostaci usjeva (FCR)	N2O	195,98	208,70	10	10	80	80	80,00	80,69	6,49	-14,20	16,47	
	Histosoli	N2O	5,74	5,74	20	20	60	60	61,01	66,95		-25,49	33,45	
	Konačni rezultat za danu kategoriju		**1330,87**	**1179,86**					**48,40**	**53,93**	**-11,35**	**-21,43**	**37,51**	
	N2O emisije s pašnjaka	N2O	261,13	177,39										
	Muzna goveda	N2O	40,82	18,83	10	10	63	63	63,57	64,25	-53,87	-6,21	7,08	
	Ovce	N2O	85,46	70,44	10	10	63	63	63,22	64,85	-17,58	-10,93	12,51	

Tablica A5.1-1: Procjena nesigurnosti na bazi Monte Carlo simulacija za 2010 godinu (nast.)

SUMARNA TABLICA ANALIZE NESIGURNOSTI DRUGE RAZINE Emisije,odljevi i nesigurnosti su uzete iz Inventara stakleničkih plinova na području Republike Hrvatske za godinu 2010														
GODINA 2010														
	A	B	C	D	E		F		G		I	J		K
	Kategorije izvora prema IPCC-u	Direktni staklen. Plin	Emisije za 1990.godinu	Emisije za 2010. godinu	Nesigurnost podatka o aktivnosti		Nesigurnost emisijskog faktora		Združena,ukupa nesigurnost		% promjene u emisijama između 2010 i 1990 godine (Trend)	Nesigurnost trenda		Pristup i komentari
			Gg CO_2 equivalent	Gg CO_2 equivalent	(-)%	(+)%	(-)%	(+)%	(-)%	(+)%	(% of year 1990)	(-)%	(+)%	Pristup 2
	Koze	N2O	38,54	16,85	10	10	63	63	63,23	64,47	-56,27	-5,86	6,72	
	Konji	N2O	8,74	4,33	10	10	63	63	63,59	64,31	-50,50	-6,52	7,61	
	Mule i magarci	N2O	3,81	0,56	10	10	63	63	62,58	65,84	-85,37	-1,92	2,19	
	Svinje	N2O	82,76	64,74	10	10	63	63	63,40	65,39	-21,77	-10,43	11,70	
	Perad	N2O	1,00	0,55	10	10	63	63	63,41	64,40	-44,63	-7,15	8,31	
	Konačni rezultat za danu kategoriju	N2O	**261,13**	**177,39**					**35,74**	**36,54**	**-33,05**	**-7,83**	**7,75**	
	Indirektne N2O emisije uslijed primjene dušika u poljoprivredi	**N2O**	**934,07**	**746,12**										
	Taloženje	N2O	137,97	103,66					64,80	79,10	-24,87	-8,77	11,84	4,7
	Mineralno gnojivo	N2O	30,34	36,53										
	Izlučivanje stoke	N2O	107,64	67,13										
	Ispiranje	N2O	796,09	642,46					89,09	295,03	-20,12	-19,11	29,74	4,7
	Mineralno gnojivo	N2O	392,44	390,73										
	Izlučivanje stoke	N2O	403,65	251,73										
	Konačni rezultat za danu kategoriju	N2O	**934,07**	**746,12**					**78,27**	**255,37**	**-20,82**	**-16,16**	**22,95**	**4,7**

Tablica A5.1-1: Procjena nesigurnosti na bazi Monte Carlo simulacija za 2010 godinu (nast.)

SUMARNA TABLICA ANALIZE NESIGURNOSTI DRUGE RAZINE Emisije,odljevi i nesigurnosti su uzete iz Inventara stakleničkih plinova na području Republike Hrvatske za godinu 2010														
GODINA 2010														
	A	B	C	D	E		F		G		I	J		K
	Kategorije izvora prema IPCC-u	Direktni staklen. Plin	Emisije za 1990.godinu	Emisije za 2010. godinu	Nesigurnost podatka o aktivnosti		Nesigurnost emisijskog faktora		Združena,ukupa nesigurnost		% promjene u emisijama između 2010 i 1990 godine (Trend)	Nesigurnost trenda		Pristup i komentari
			Gg CO_2 equivalent	Gg CO_2 equivalent	(-)%	(+)%	(-)%	(+)%	(-)%	(+)%	(% of year 1990)	(-)%	(+)%	Pristup 2
5	**KORIŠTENJE ZEMLJIŠTA, PROMJENA KORIŠTENJA ZEMLJIŠTA I ŠUMARSTVO**													
5.1	**5.A.Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište**	CO2-eq	-7043,99	-8757										
	Državne šume - Hrvatske šume	CO2	-4929,87	-4633										
	Prirast		-11387,50	-11799	10	10	2	2	10,20	10,19	3,62	-13,65	16,61	
	Sječa		6457,63	7166	10	10	2	2	10,20	10,19	10,97	-15,09	17,17	
	Državne šume - Ostali	CO2	-199,30	-639										
	Prirast		-246,82	-639	10	10	2	2	10,20	10,19	158,85	-64,37	117,22	
	Sječa		47,52		NA	NA	2	2						5
	Privatne šume	CO2	-1930,18	-3486										
	Prirast		-2133,26	-3770	10	10	2	2	10,20	10,19	76,73	-34,01	49,48	
	Sječa		203,08	284	"0"	30	2	2	8,80	13,96	-5,36	-15,06	18,31	
	Spaljivanje biomase - sve šume	CH4	12,4985	1,3167										
	Površina				40	40	70	70	80,69	80,59	-89,47	-39,17	64,60	
	Spaljivanje biomase - sve šume	N2O	2,85848	0,301130										
	Površina				40	40	70	70	80,67	80,59	-89,47	-39,69	61,49	
	Konačni rezultat za danu kategoriju		**-7043,99**	**-8757**					**16,78**	**16,38**	**25,71**	**-27,42**	**39,29**	
5.2	**5.A.Zemljište pretvoreno u šumsko zemljište**	**CO2**												
	Prirast				50	50	2	2						
	Konačni rezultat za danu kategoriju		**-0,23**	**-4**					**50,08**	**50,03**	**1540,38**	**-903,97**	**2056,73**	
	5.E Naselja	CO2												
5.3	**Zemljište pretvoreno u naselja**	**CO2**												
	Drvna zaliha				40	40	2	2						
	Konačni rezultat za danu kategoriju		**136,80**	**67**					**40,08**	**40,03**	**-51,02**	**-22,56**	**40,91**	

Tablica A5.1-1: Procjena nesigurnosti na bazi Monte Carlo simulacija za 2010 godinu (nast.)

SUMARNA TABLICA ANALIZE NESIGURNOSTI DRUGE RAZINE Emisije,odljevi i nesigurnosti su uzete iz Inventara stakleničkih plinova na području Republike Hrvatske za godinu 2010														
GODINA 2010														
	A	B	C	D	E		F		G		I	J		K
	Kategorije izvora prema IPCC-u	Direktni staklen. Plin	Emisije za 1990.godinu	Emisije za 2010. godinu	Nesigurnost podatka o aktivnosti		Nesigurnost emisijskog faktora		Združena,ukupa nesigurnost		% promjene u emisijama između 2010 i 1990 godine (Trend)	Nesigurnost trenda		Pristup i komentari
			Gg CO_2 equivalent	Gg CO_2 equivalent	(-)%	(+)%	(-)%	(+)%	(-)%	(+)%	(% of year 1990)	(-)%	(+)%	Pristup 2
6	**OTPAD**													
6.1.	**6.A Emisije CH_4 iz Odlaganja krutog komunalnog otpada**		242,62	757,78										
	Uređena odlagališta krutog komunalnog otpada	CH4	12,01	654,73	50	50	50	50	66,43	87,05	5351,10	-3839,88	12183,19	
	Neuređena odlagališta krutog komunalnog otpada > 5m	CH4	150,54	86,75	50	50	50	50	62,20	81,80	-42,37	-39,08	118,15	
	Neuređena odlagališta krutog komunalnog otpada < 5m	CH4	80,07	16,30	50	50	50	50	62,22	82,77	-79,64	-13,67	43,54	
	Konačni rezultat za danu kategoriju		**242,62**	**757,78**					**58,33**	**76,02**	**212,33**	**-194,40**	**400,37**	
6.2.	**6.B Emisije CH_4 iz Upravljanja otpadnim vodama**		278,73	209,82										
	6.B 1. Otpadne vode industrije	CH4	179,88	125,00	50	50	30	30	53,66	63,12	-30,51	-37,94	85,73	
	6.B 2. Otpadne vode kućanstava i uslužnog sektora	CH4	98,85	84,83	50	50	30	30	54,09	62,40	-14,19	-47,53	104,24	
	Konačni rezultat za danu kategoriju		**278,73**	**209,82**					**40,29**	**45,33**	**-24,72**	**-32,00**	**55,80**	

Pristup i komentari:

1. Industrija i graditeljstvo Ukupno (1990-2000) je kategorija koja je postojala do 2000 godine ;kasnije je njena emisija uključena u ostalim aktivnostima

2. Fugitivne emisije iz nafte, derivata nafte i prirodnog plina:za ovu kategoriju je nedostajalo podataka kako bi se izračunala združena nesigurnost Monte Carlo metodom,zbog toga je združena nesigurnost izračunata prvom razinom proračuna uključena u model.

3. Emisija CO_2 iz pročišćavanja prirodnog plina: za ovu kategoriju je nedostajalo podataka kako bi se izračunala združena nesigurnost Monte Carlo metodom ,zbog toga je združena nesigurnost izračunata prvom razinom proračuna uključena u model

4.Zbog kompleksnosti metode za procjenu nesigurnosti ,nesigurnosti vezane za podatke o aktivnosti i emisijske faktore su ostavljene nepopunjene

5.Trend se nije računao zbog toga što je emisija pojedine kategorije za 1990 ili 2010 godinu 0 ili je uključena u nekoj drugoj aktivnosti

6.Emisija je uključena u kategoriji Industrija i graditeljstvo Ukupno (1990-2000). Podaci su se tek raščlanili 2000 godine

7.Zbog egzistencije varijabli u modelu sa trokutastom razdiobom postoji neznatno odstupanje emisije dane kategorije u modelu i CRF-reporteru (bazi podataka)

**Lijeva vrijednost je "stvarna" vrijednost, dok se desna odnosi na srednju vrijednost varijable s njenom distribucijom*

Tablica A5.1-2: Sumarna tablica nesigurnosti za 1990 i 2010 godinu, bez LULUCF-a

SUMARNA TABLICA SVIH KLJUČNIH IZVORA I NJIHOVIH NESIGURNOSTI ZA 1990 I 2010 GODINU														
Kategorije izvora prema IPCC-u	Direktni staklen. Plin	Emisija za 1990. godinu	Emisija za 2010.godinu	Nesigurnost emisije pojedine kategorije 1990 godine (rubne točke 95-% pouzdanog intervala)		Nesigurnost emisije pojedine kategorije 1990 godine		Nesigurnost emisije pojedine kategorije 2010 godine (rubne točke 95-% pouzdanog intervala)		Nesigurnost emisije pojedine kategorije 2010 godine		% promjene u emisijama između 2010 i 1990 godine	Raspon mogućih % promjena između 2010 i 1990	
		Gg CO_2 equivalent	Gg CO_2 equivalent	2.5 percentile	97.5 percentile	(-)%	(+)%	2.5 percentile	97.5 percentile	(-)%	(+)%	%	2.5 percentile	97.5 percentile
		Gg CO_2 equivalent	Gg CO_2 equivalent	Gg CO_2 equivalent	Gg CO_2 equivalent	(-)%	(+)%	Gg CO_2 equivalent	Gg CO_2 equivalent	(-)%	(+)%	%	Gg CO_2 equivalent	Gg CO_2 equivalent
ENERGETIKA														
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Ugljen	CO2	2780,447145	2696,202773	2679,142752	2884,899483	0,03643	0,03757	2637,691763	2757,021697	0,0217	0,022557	-3,029885762	-7,031687322	1,277404707
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Nafta	CO2	8497,043518	3891,112143	8248,221879	8749,289652	0,02928	0,02969	3783,269543	4002,475881	0,02772	0,02862	-54,20628205	-56,04273936	-52,36947688
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Prirodni plin	CO2	4458,539387	5375,516537	4327,277462	4592,258605	0,02944	0,02999	5228,898404	5525,74704	0,02728	0,027947	20,56676124	15,72697417	25,41214209
Cestovni promet	CO2	3559,716481	5673,398126	3451,545284	3668,677466	0,03039	0,03061	5527,425062	5825,812536	0,02573	0,026865	59,37780875	53,09256674	65,88370603
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-pokretni i stacionarni izvori	CO2	839,1893711	715,3307369	813,1413956	865,3267643	0,03104	0,03115	692,5933098	738,0087249	0,03179	0,031703	-14,75931875	-18,48631456	-10,89455482
Fugitivne emisije iz nafte, derivata nafte i prirodnog plina	CH4	1201,179639	1526,2651	-2404,007998	4805,401126	3,00137	3,00057	-3055,221722	6103,925641	3,00176	2,999257	27,06385044	-1637,393331	1596,1603
Emisija CO_2 iz pročišćavanja prirodnog plina	CO2	415,949	487,261397	373,0964983	458,7497366	0,103	0,10292	84,20589062	103,5431428	0,10306	0,102921	-77,42923258	-80,46601497	-73,96841614
Zračni promet	CO2	154,7238583	81,10413105	148,1435978	161,3917639	0,04253	0,0431	77,77714506	84,56351478	0,04102	0,042654	-47,58136724	-50,59402416	-44,31904799
INDUSTRIJSKI PROCESI														
Emisija CO_2 iz proizvodnje cementa	CO2	1085,789849	1198,26	1040,303033	1131,431087	0,04189	0,04204	1148,591101	1247,502896	0,04145	0,041096	10,35833594	3,956519819	17,02491468
Emisija CO_2 iz proizvodnje vapna	CO2	153,4398697	151,5300882	147,2372069	159,685044	0,04042	0,0407	146,9716879	156,0949598	0,03008	0,030125	-1,244644888	-6,117813827	3,954699401
Emisija CO_2 iz proizvodnje amonijaka	CO2	466,0087331	501,3281562	438,8713783	493,46361	0,05823	0,05891	472,4388005	530,4904931	0,05763	0,05817	7,579133301	-0,907479672	17,07469904
Emisija CO_2 iz proizvodnje ferolegura	CO2	118,836		84,45248485	153,6345051	0,28934	0,29283							
Emisija CO_2 iz proizvodnje aluminija	CO2	111,372		78,01258365	145,1427729	0,29953	0,30322							
Proizvodnja drugih kemikalija	CH4	15,7980942	0,840042	12,9532222	18,65386192	0,18008	0,18077	0,529360106	0,99796961	0,30502	0,310203	-95,17858933	-96,68334981	-93,42593339
Proizvodnja dušične kiseline	N20	803,885862	815,3	560,248317	1046,227748	0,30307	0,30146	569,6627229	1058,910814	0,30049	0,300282	1,304220972	-2,915263787	5,639392222
Emisija HFC iz korištenja HFCs, PFCs and SF_6	HFC	10,95424235	480,07112	5,476214193	16,42896475	0,50008	0,49978	320,4033385	666,5990741	0,33259	0,388541	4282,518335	2326,177555	9187,510359
Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	936,564272		687,7638881	1185,820301	0,26565	0,26614							
UPORABA OTAPALA I OSTALIH PROIZVODA														
Emisija CO_2 iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	CO2	82,41669965	119,6457318	51,62284372	119,917808	0,37368	0,45491	63,60639383	191,8880734	0,46858	0,603182	45,21690005	-30,35534056	182,8311709
POLJOPRIVREDA														
CH4 emisije iz Crijevne fermentacije domaćih životinja	CH4	1241,91959	808,1777737	1065,356075	1427,857757	0,14217	0,14972	709,3409793	911,8975374	0,1223	0,128338	-34,92511269	-46,22927073	-20,81468682
CH4 emisije iz Gospodarenja stajskim gnojem	CH4	228,623136	167,1725107	196,6093913	261,9870674	0,14003	0,14593	143,2729378	191,6415583	0,14296	0,14637	-26,8785681	-40,20336244	-10,34813101
N2O emisije iz Gospodarenja stajskim gnojem	N20	381,8439137	203,531586	258,6914827	561,8723707	0,32254	0,47142	144,1389619	284,8329743	0,29183	0,399408	-46,69780658	-53,29130047	-39,26159185
Direktne N2O emisije iz Poljoprivrednih tala	N20	1333,134496	1165,251293	685,2451013	2094,243588	0,48599	0,57092	599,9426369	1792,296628	0,48514	0,53812	-12,59311858	-33,62569777	22,60760073
N2O emisije s pašnjaka	N20	261,1304071	174,8372658	178,8126637	345,5189243	0,31524	0,32317	112,3489025	238,7167234	0,35741	0,365365	-33,04599503	-40,87311753	-25,29708157
Indirektne N2O emisije uslijed primjene dušika u poljoprivredi	N20	934,0662738	746,1158482			0,78154	2,5042			0,78267	2,553656	-20,81891728	-36,98089791	2,129086599
KORIŠTENJE ZEMLJIŠTA, PROMJENA KORIŠTENJA ZEMLJIŠTA I ŠUMARSTVO														
OTPAD														
Emisije CH4 iz Odlaganja krutog komunalnog otpada	CH4	242,6230166	757,7820382	132,4794676	377,9756864	0,45402	0,55773	315,7757946	1333,980395	0,58333	0,7602	212,3309857	17,92947484	612,7001301
Emisije CH4 iz Upravljanja otpadnim vodama	CH4	278,7322216	209,8233974	165,4414194	407,8962549	0,40648	0,46333	125,2976746	304,96052	0,40287	0,453348	-24,7222312	-56,72011869	31,07279305
TOTAL BEZ LULUCF		**30593,98**	**27524,46**	**26900,02**	**34352,78**	**0,12**	**0,12**	**22809,73**	**32203,40**	**0,17**	**0,17**	**-10,03**	**-27,61**	**10,29**

Tablica A5.1-3: Sumarna tablica nesigurnosti za 1990 i 2010 godinu, uključujući LULUCF

SUMARNA TABLICA SVIH KLJUČNIH IZVORA I NJIHOVIH NESIGURNOSTI ZA 1990 I 2010 GODINU														
Kategorije izvora prema IPCC-u	Direktni staklen. Plin	Emisija za 1990. godinu	Emisija za 2010.godinu	Nesigurnost emisije pojedine kategorije 1990 godine (rubne točke 95-% pouzdanog intervala)		Nesigurnost emisije pojedine kategorije 1990 godine		Nesigurnost emisije pojedine kategorije 2010 godine (rubne točke 95-% pouzdanog intervala)		Nesigurnost emisije pojedine kategorije 2010 godine		% promjene u emisijama između 2010 i 1990 godine	Raspon mogućih % promjena između 2010 i 1990	
		Gg CO_2 equivalent	Gg CO_2 equivalent	2.5 percentile	97.5 percentile	(-)%	(+)%	2.5 percentile	97.5 percentile	(-)%	(+)%	%	2.5 percentile	97.5 percentile
		Gg CO_2 equivalent	Gg CO_2 equivalent	Gg CO_2 equivalent	Gg CO_2 equivalent	(-)%	(+)%	Gg CO_2 equivalent	Gg CO_2 equivalent	(-)%	(+)%	%	Gg CO_2 equivalent	Gg CO_2 equivalent
ENERGETIKA														
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Ugljen	CO2	2780,447145	2696,202773	2679,142752	2884,899483	0,03643	0,03757	2637,691763	2757,021697	0,0217	0,022557	-3,029885762	-7,031687322	1,277404707
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Nafta	CO2	8497,043518	3891,112143	8248,221879	8749,289652	0,02928	0,02969	3783,269543	4002,475881	0,02772	0,02862	-54,20628205	-56,04273936	-52,36947688
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Prirodni plin	CO2	4458,539387	5375,516537	4327,277462	4592,258605	0,02944	0,02999	5228,898404	5525,74704	0,02728	0,027947	20,56676124	15,72697417	25,41214209
Cestovni promet	CO2	3559,716481	5673,398126	3451,545284	3668,677466	0,03039	0,03061	5527,425062	5825,812536	0,02573	0,026865	59,37780875	53,09256674	65,88370603
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-pokretni i stacionarni izvori	CO2	839,1893711	715,3307369	813,1413956	865,3267643	0,03104	0,03115	692,5933098	738,0087249	0,03179	0,031703	-14,75931875	-18,48631456	-10,89455482
Fugitivne emisije iz nafte, derivata nafte i prirodnog plina	CH4	1201,179639	1526,2651	-2404,007998	4805,401126	3,00137	3,00057	-3055,221722	6103,925641	3,00176	2,999257	27,06385044	-1637,393331	1596,1603
Emisija CO_2 iz pročišćavanja prirodnog plina	CO2	415,949	487,261397	373,0964983	458,7497366	0,103	0,10292	84,20589062	103,5431428	0,10306	0,102921	-77,42923258	-80,46601497	-73,96841614
Zračni promet	CO2	154,7238583	81,10413105	148,1435978	161,3917639	0,04253	0,0431	77,77714506	84,56351478	0,04102	0,042654	-47,58136724	-50,59402416	-44,31904799
INDUSTRIJSKI PROCESI														
Emisija CO_2 iz proizvodnje cementa	CO2	1085,789849	1198,26	1040,303033	1131,431087	0,04189	0,04204	1148,591101	1247,502896	0,04145	0,041096	10,35833594	3,956519819	17,02491468
Emisija CO_2 iz proizvodnje vapna	CO2	153,4398697	151,5300882	147,2372069	159,685044	0,04042	0,0407	146,9716879	156,0949598	0,03008	0,030125	-1,244644888	-6,117813827	3,954699401
Emisija CO_2 iz proizvodnje amonijaka	CO2	466,0087331	501,3281562	438,8713783	493,46361	0,05823	0,05891	472,4388005	530,4904931	0,05763	0,05817	7,579133301	-0,907479672	17,07469904
Emisija CO_2 iz proizvodnje ferolegura	CO2	118,836		84,45248485	153,6345051	0,28934	0,29283							
Emisija CO_2 iz proizvodnje aluminija	CO2	111,372		78,01258365	145,1427729	0,29953	0,30322							
Proizvodnja drugih kemikalija	CH4	15,7980942	0,840042	12,9532222	18,65386192	0,18008	0,18077	0,529360106	0,99796961	0,30502	0,310203	-95,17858933	-96,68334981	-93,42593339
Proizvodnja dušične kiseline	N20	803,885862	815,3	560,248317	1046,227748	0,30307	0,30146	569,6627229	1058,910814	0,30049	0,300282	1,304220972	-2,915263787	5,639392222
Emisija HFC iz korištenja HFCs, PFCs and SF_6	HFC	10,95424235	480,07112	5,476214193	16,42896475	0,50008	0,49978	320,4033385	666,5990741	0,33259	0,388541	4282,518335	2326,177555	9187,510359
Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	936,564272		687,7638881	1185,820301	0,26565	0,26614							
UPORABA OTAPALA I OSTALIH PROIZVODA														
Emisija CO_2 iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	CO2	82,41669965	119,6457318	51,62284372	119,917808	0,37368	0,45491	63,60639383	191,8880734	0,46858	0,603182	45,21690005	-30,35534056	182,8311709
POLJOPRIVREDA														
CH4 emisije iz Crijevne fermentacije domaćih životinja	CH4	1241,91959	808,1777737	1065,356075	1427,857757	0,14217	0,14972	709,3409793	911,8975374	0,1223	0,128338	-34,92511269	-46,22927073	-20,81468682
CH4 emisije iz Gospodarenja stajskim gnojem	CH4	228,623136	167,1725107	196,6093913	261,9870674	0,14003	0,14593	143,2729378	191,6415583	0,14296	0,14637	-26,8785681	-40,20336244	-10,34813101
N2O emisije iz Gospodarenja stajskim gnojem	N20	381,8439137	203,531586	258,6914827	561,8723707	0,32254	0,47142	144,1389619	284,8329743	0,29183	0,399408	-46,69780658	-53,29130047	-39,26159185
Direktne N2O emisije iz Poljoprivrednih tala	N20	1333,134496	1165,251293	685,2451013	2094,243588	0,48599	0,57092	599,9426369	1792,296628	0,48514	0,53812	-12,59311858	-33,62569777	22,60760073
N2O emisije s pašnjaka	N20	261,1304071	174,8372658	178,8126637	345,5189243	0,31524	0,32317	112,3489025	238,7167234	0,35741	0,365365	-33,04599503	-40,87311753	-25,29708157
Indirektne N2O emisije uslijed primjene dušika u poljoprivredi	N20	934,0662738	746,1158482			0,78154	2,5042			0,78267	2,553656	-20,81891728	-36,98089791	2,129086599
KORIŠTENJE ZEMLJIŠTA, PROMJENA KORIŠTENJA ZEMLJIŠTA I ŠUMARSTVO														
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	CO2,CH4,N20	-7043,99176	-8756,92455	-8422,852168	-5634,597017	0,19919	0,19778	-10310,87896	-7383,301822	0,16779	0,163783	25,70754745	-1,714993784	64,99916533
Zemljište pretvoreno u šumsko zemljište	CO2	-0,22670835	-3,71888165	-0,340191492	-0,113295673	0,50057	0,50026	-5,581173632	-1,858456679	0,50077	0,500265	1540,38142	636,4127179	3597,1116
Zemljište pretvoreno u naselja	CO2	136,8	67	82,01095365	191,5414995	0,4005	0,40016	40,14817653	93,81939286	0,40077	0,400289	-51,02339181	-73,58508976	-10,11077241
OTPAD														
Emisije CH4 iz Odlaganja krutog komunalnog otpada	CH4	242,6230166	757,7820382	132,4794676	377,9756864	0,45402	0,55773	315,7757946	1333,980395	0,58333	0,7602	212,3309857	17,92947484	612,7001301
Emisije CH4 iz Upravljanja otpadnim vodama	CH4	278,7322216	209,8233974	165,4414194	407,8962549	0,40648	0,46333	125,2976746	304,96052	0,40287	0,453348	-24,7222312	-56,72011869	31,07279305
TOTAL		**23706,78**	**18758,33**	**19735,01**	**27699,02**	**0,17**	**0,17**	**13868,89**	**23681,07**	**0,26**	**0,26**	**-20,87**	**-43,36**	**6,15**

A5.2. PROCJENA NESIGURNOSTI KORISTEĆI ERROR PROPAGATION MODEL (PRVA RAZINA PRORAČUNA ILI PRISTUP 1)

A5.2.1. Pregled metodologije

U Pristupu 1, nesigurnost emisije propagira se od nesigurnosti podatka o aktivnosti i faktora emisije preko Error propagation jednadžbe (Mandel 1984, Bevington i Robinson 1992).
Metoda je prezentirana u *1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*, uz određene uvjete korištenja:

- Nesigurnosti su relativno male, koeficijent varijacije je manji od 0,3 (koeficijent varijacije=standardna devijacija/srednja vrijednost)
- Ulazni parametri (faktor emisije, podatak o aktivnosti) definirani su kao normalno distribuirane slučajne varijable. Nesigurnost, varijabilnost je simetrična s obzirom na srednju vrijednost, kako gornja, veća vrijednost i donja manja vrijednost. Duljina raspona od srednje do gornje veće vrijednosti (97,5% percentil) jednaka je duljini raspona od srednje do donje, niže vrijednosti (2,5% percentil)
- Ne postoji korelacija ulaznih podataka u modelu kroz godine

U skladu s ovim uvjetima, izračunata nesigurnost emisija je odgovarajuća.
Nesigurnost sumarne emisije je izračunata uključujući sve kategorije emisija i zasebno za samo ključne izvore koji su uključeni u Pristupu 2 koji se bazira na Monte-Carlo simulacijama (sivo osjenčani redci u Tablici A5.2-1).
Rezultati izračuna korištenjem Error propagation modela prikazani su u tablici A5.2-1.
Združene nesigurnosti i nesigurnosti u trendu izračunate Error propagation modelom nisu potpuno jednake nesigurnostima dobivenim Monte Carlo modelom zbog toga sto je sama Error propagation analiza puno manje detaljna. Ipak, vrijednosti su aproksimativno jednake u oba modela/pristupa.

A5.2.2. Pregled promjena koje su napravljene u Error propagation modelu od posljednjeg inventara (NIR 2010)

Izračun nesigurnosti trenda Pristupom 1 bazira se na osnovnoj pretpostavci da je nesigurnost ulaznih podatatka jednaka za 1990. i 2010. godinu. Uključujući tu pretpostavku, koriste se zadane formule iz tablice 3.2. 2006 IPCC priručnika. Formule u kolonama K i L korištene su u obliku u kojem su navedene. Takva pretpostavka je malo vjerojatna u stvarnom životu.
Nesigurnost podataka o aktivnosti i nesigurnost emisijskog faktora nije jednaka za 1990. i 2010. godinu. Stoga formule u kolonama K i L u tablici 3.2 trebaju promijeniti zadani format u skladu s novim promijenjenim podacima o aktivnostima i emisijskim faktorom u:

Kolona K

Pod pretpostavkom da se isti emisijski faktor koristi pri izračunu emisije za 1990. i 2010. godinu, odnosno emisijski faktori su potpuno korelirani, formula za izračun nesigurnosti trenda emisije izražene preko nesigurnosti faktora emisije je:

K=I*F=TipA osjetljivost*nesigurnost emisijskog faktora

U slučaju gdje ne postoji korelacija među faktorima emisije, treba biti korištena TipB osjetljivost, a rezultat treba biti uvećan za

$$\sqrt{nesigurnost(emisijskog\ faktora\ ,1990.\ godina)^2 + nesigurnost(podatka\ o\ aktivnosti,\ godina\ t)^2}$$

J=TipB osjetljivost

K=J*$\sqrt{nesigurnost(emisijskog\ faktora\ ,1990.\ godina)^2 + nesigurnost(podatka\ o\ aktivnosti,\ godina\ t)^2}$

Kolona L

Kako se izračun trenda bazira na razlici emisija za 1990. i 2010. godinu, nesigurnost podatka o aktivnosti za prethodno navedene godine treba provesti kroz proračun.

Uz pretpostavku da podaci o aktivnosti za pojedinu kategoriju nisu korelirani za 1990. i 2010. godinu, formula za izračun nesigurnosti trenda emisije izražena preko nesigurnosti podatka o aktivnosti je:

L=TipBosjetljivost* združena nesigurnost podatka o aktivnosti za 1990. i 2010. godinu

L=J*$\sqrt{nesigurnost(podatka\ o\ aktivnosti,\ 1990.\ godina)^2 + nesigurnost(podatka\ o\ aktivnosti,\ 2010.\ godina)^2}$

U slučaju da postoji korelacija među podacima o aktivnosti za 1990. i 2010.godinu, što je malo vjerojatno u stvarnom životu, potrebno je koristiti TipA osjetljivost i finalna formula tada je: L=I*E

U skladu s prethodno definiranim formulama i pretpostavkama u Tablicama A5.2-1 i A5.2-2 ovog poglavlja dvije kolone (O i P) su uključene.

Nesigurnost ulaznih podataka (podatak o aktivnosti, faktor emisije) u tablicama A5.2-1 i A5.2-2 za sve ključne aktivnosti provjerena je i detaljno izračunata koristeći Monte Carlo analizu te je u skladu s dobivenim rezultatima ažurirana.

IPCC Kategorija Transport: Poljoprivreda / Šumarstvo / Ribolov (pokretni izvori) promijenjena je u Poljoprivreda / Šumarstvo / Ribolov (pokretni i stacionarni izvori), jer vrijednost emisije uključuje i mobilne i stacionarne izvore a ne samo mobilne.

Nesigurnost emisije

Error propagation analiza (Pristup 1), uključujući LULUCF emisije, pokazuje ukupnu nesigurnost od +/- 26% u ukupnoj emisiji za 2010. godinu.

Error propagation analiza (Pristup 1), isključujući LULUCF emisiju, pokazuje ukupnu nesigurnost od +/- 17 % u ukupnoj emisiji za 2010. godinu.

Nesigurnost trenda

Analizom, uključujući LULUCF emisije, procjenjuje se nesigurnost od +/- 28 % u trendu između 1990. godine i zadnje godine inventara (2010).

Analizom, isključujući LULUCF emisije, procjenjuje se nesigurnost od +/- 20% u trendu između 1990. godine i zadnje godine inventara (2010).

Tablica A5.2-1: Proračun nesigurnosti – bez LULUCF – prva razina proračuna (Tablica 6.1 – IPCC Smjernica dobre prakse)

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	O	P
Kategorija prema IPCC-u	GHG	Emisija 1990. godine	Emisija 2010.godine	Nesigurnost podatka o aktivnosti za 2010. godinu	Neisgurnost emisijskog faktora za 2010.godinu	Ukupna nesigurnost za 2010.godinu	Ukupna nesigurnost kao % ukupne emisije u promatranoj godini t	Tip A osjetljivost	Tip B osjetljivost	Nesigurnost trenda emisije izražena preko nesigurnosti faktora emisije	Nesigurnost trenda emisije izražena preko nesigurnosti podatka o aktivnosti	Nesigurnost trenda emisije izražena preko ukupne emisije	Nesigurnost podatka o aktivnosti za 1990. godinu	Neisgurnost emisijskog faktora za 1990.godinu
		Gg CO2 ekvivalent	Gg CO2 ekvivalent							I*F ili Napomena C	J*SQRT(E^2+O^2) ili Napomena D			
Emisija CO2 iz stacionarnih izvora - Ugljen	CO2	2780,447145	2696,202773	1,25144324	1,813068368	2,203026804	0,207700922	0,005331	0,08573337	0,323668432	0,182388106	0,371519414	1,72036862	3,31143593
Emisija CO2 iz stacionarnih izvora - Nafta	CO2	8497,043518	3891,112143	1,46297981	2,469892848	2,870658568	0,390590234	-0,1216375	0,12372888	0,429757578	0,2735249	0,509418734	1,65734556	2,44213181
Emisija CO2 iz stacionarnih izvora - Prirodni plin	CO2	4458,539387	5375,516537	1,84806105	2,067673737	2,773193886	0,521274557	0,04195	0,1709297	0,539246463	0,428121888	0,688531117	1,69056935	2,38272837
Cestovni promet	CO2	3559,716481	5673,398126	2,11595077	1,601894594	2,653924253	0,526499394	0,0773836	0,18040168	0,486068793	0,557096791	0,739337343	2,24923494	2,16646276
Riječni i pomorski promet	CO2	132,9799557	115,1415657	5	5	7,071067812	0,028469722	-0,0001839	0,00366125	0,025888951	0,025888951	0,036612506	5	5
Zračni promet	CO2	154,7238583	81,10413105	2,93217949	2,930862826	4,145797083	0,011757557	-0,0018949	0,00257893	0,01081827	0,010821179	0,015301401	3,00144024	3,00114923
Željeznički promet	CO2	138,1421391	89,25497361	5	5	7,071067812	0,022069044	-0,0011563	0,00283811	0,020068492	0,020068492	0,028381134	5	5
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-pokretni i stacionarni izvori	CO2	839,1893711	715,3307369	2,58311156	1,781630926	3,137941062	0,07849062	-0,0015191	0,02274596	0,057008119	0,082503147	0,100283074	2,54633063	1,76275783
Emisija CO2 iz pročišćavanja prirodnog plina	CO2	415,949	487,261397	10	3	10,44030651	0,177885827	0,0034661	0,01549385	0,010398232	0,154938492	0,155287023		
Emisija CO2 iz proizvodnje cementa	CO2	1085,789849	1198,26	2,90606404	2,933700864	4,129383603	0,17302242	0,0067037	0,03810205	0,158916369	0,157291655	0,22359579	2,93198873	2,96463202
Emisija CO2 iz proizvodnje vapna	CO2	153,4398697	151,5300882	2,09942354	2,169093521	3,018699369	0,015995022	0,0003815	0,00481833	0,017374371	0,017260642	0,024490785	2,9026235	2,88053837
Emisija CO2 iz upotrebe dolomita i vapnenca	CO2	51,4905	36,75847112	7,5	30	30,92329219	0,039747448	-0,00032	0,00116884	0,049589646	0,012397412	0,051115838	7,5	30
Emisija CO2 iz proizvodnje i upotrebe dehidratizirane sode	CO2	25,73996	19,9453	7,5	30	30,92329219	0,021567132	-0,0001101	0,00063422	0,026907549	0,006726887	0,027735667	7,5	30
Emisija CO2 iz procesa proizvodnje željeza i čelika	CO2	21,44681309	27,27	7,5	30	30,92329219	0,029487432	0,000247	0,00086713	0,036789062	0,009197265	0,037921297	7,5	30
Emisija CO2 iz proizvodnje amonijaka	CO2	466,0087331	501,3281562	3,00067577	5,00312177	5,833976564	0,102271086	0,002466	0,01594114	0,112793842	0,067647313	0,131524179	3,00063519	5,00334992
Emisija CO2 iz proizvodnje ferolegura	CO2	118,836		7,5	30	30,92329219		-0,0034361					7,16563478	28,2653068
Emisija CO2 iz proizvodnje aluminija	CO2	111,372		3	30	30,14962686		-0,0032202					3,00215268	30,0131636
Emisija iz procesa spaljivanja otpada	CO2	0,043223273	0,09899945	50	30	58,30951895	0,000201854	1,898E-06	3,148E-06	5,69445E-05	0,000222595	0,000229763	50	30
Emisija CO2 iz upotrebe otapala	CO2	82,41669965	119,6457318	31,8293705	43,28715051	53,72975178	0,224790595	0,0014213	0,00380447	0,223338248	0,195951576	0,297114445	40,4933986	39,6534511
Ostala nespecificirana emisija	CO2			5	50	50,24937811							5	50
	CO2 Total	23093,3145	21179,15913											
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	CH4	168,6405735	104,2430964	5	50	50,24937811	0,183165673	-0,0015615	0,0033147	0,234384897	0,02343849	0,235553907	5	50
Cestovni promet	CH4	34,11705025	14,20344183	2,11595077	40	40,0559265	0,0198942	-0,0005349	0,00045164	0,025548529	0,002452079	0,025665932	5	40
Riječni i pomorski promet	CH4	0,190057455	0,16450224	5	40	40,31128874	0,000231881	-2,648E-07	5,2308E-06	0,000295899	3,69874E-05	0,000298202	5	40
Zračni promet	CH4	0,022951197	0,012039541	5	40	40,31128874	1,69708E-05	-2,808E-07	3,8283E-07	2,16562E-05	2,70702E-06	2,18247E-05	5	40
Željeznički promet	CH4	0,213595515	0,15337161	5	40	40,31128874	0,000216191	-1,299E-06	4,8769E-06	0,000275878	3,44848E-05	0,000278025	5	40
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-pokretni i stacionarni izvori	CH4	1,29868284	1,078726635	5	40	40,31128874	0,001520562	-3,251E-06	3,4301E-05	0,001940366	0,000242546	0,001955467	5	40
Fugitivne emisije iz ugljena	CH4	48,75698205		5	250	250,049995		-0,0014098					5	250
Fugitivne emisije iz nafte, derivata nafte i prirodnog plina	CH4	1201,179639	1526,2651	5	300	300,0416638	16,01318163	0,0137941	0,0485319	20,5903413	0,343172355	20,59320087	5	300
Proizvodnja drugih kemikalija	CH4	15,7980942	0,840042	7,50095771	30,01468616	30,93777225	0,000908774	-0,0004301	2,6712E-05	0,000934896	0,000252546	0,000968406	5,75538255	18,0027988
Emisija CH4 iz crijevne fermentacije	CH4	1241,91959	808,1777737	5,86004881	12,38711565	13,7033137	0,387256391	-0,0102082	0,02569829	0,484348601	0,206215072	0,526420197	5,48196086	14,2052014
Emisija CH4 iz upravljanja gnojivom	CH4	228,623136	167,1725107	8,06460657	15,04632506	17,07131445	0,099792504	-0,0012949	0,00531572	0,114519844	0,061888775	0,13017302	8,39714745	15,4186709
Odlaganje komunalnog otpada	CH4	242,6230166	757,7820382	41,0049945	47,56984033	62,80365663	1,664160957	0,017079	0,02409582	1,500535255	1,298096652	1,984102057	34,9401432	40,1885848
Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	CH4	278,7322216	209,8233974	49,3613568	29,86016898	57,6903219	0,423275341	-0,0013876	0,00667193	-0,041433741	0,466500945	0,468337364	49,5202991	37,8798061
	CH4 Total	3462,11559	3589,91604											

Tablica A5.2-1: Proračun nesigurnosti – bez LULUCF – prva razina proračuna (Tablica 6.1 – IPCC Smjernica dobre prakse) (nast.)

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	O	P
Kategorija prema IPCC-u	GHG	Emisija 1990. godine	Emisija 2010.godine	Nesigurnost podatka o aktivnosti za 2010. godinu	Neisgurnost emisijskog faktora za 2010.godinu	Ukupna nesigurnost za 2010.godinu	Ukupna nesigurnost kao % ukupne emisije u promatranoj godini t	Tip A osjetljivost	Tip B osjetljivost	Nesigurnost trenda emisije izražena preko nesigurnosti faktora emisije	Nesigurnost trenda emisije izražena preko nesigurnosti podatka o aktivnosti	Nesigurnost trenda emisije izražena preko ukupne emisije	Nesigurnost podatka o aktivnosti za 1990. godinu	Neisgurnost emisijskog faktora za 1990.godinu
		Gg CO2 ekvivalent	Gg CO2 ekvivalent							I*F ili Napomena C	J*SQRT(E^2+O^2) ili Napomena D			
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	N2O	62,36534997	46,0037484	5	200	200,0624902	0,321828856	-0,0003405	0,00146282	0,413747643	0,010343691	0,413876919	5	200
Cestovni promet	N2O	40,24668859	60,36169213	2,11595077	200	200,0111928	0,422164584	0,0007556	0,00191937	0,542879846	0,010420827	0,542979853	5	200
Riječni i pomorski promet	N2O	0,336673206	0,291403968	5	200	200,0624902	0,002038577	-4,69E-07	9,266E-06	0,002620823	6,55206E-05	0,002621642	5	200
Zračni promet	N2O	1,355213564	0,710906251	5	200	200,0624902	0,004973294	-1,658E-05	2,2605E-05	0,006393735	0,000159843	0,006395733	5	200
Željeznički promet	N2O	0,391653938	0,60374856	5	200	200,0624902	0,004223649	7,873E-06	1,9198E-05	0,005429982	0,00013575	0,005431679	5	200
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-pokretni i stacionarni izvori	N2O	2,03845243	1,737453528	5	200	200,0624902	0,01215472	-3,695E-06	5,5247E-05	0,015626277	0,000390657	0,015631159	5	200
Proizvodnja dušične kiseline	N2O	803,885862	815,3	3,0002541	30,0123912	30,16198187	0,859891009	0,0026794	0,02592476	0,080416102	0,110019829	0,136275868	3,00140321	30,0123912
Proizvodnja i upotreba otapala	N2O	34,72	31,06665	50	50	70,71067812	0,076814909	-1,609E-05	0,00098785	0,069851662	0,069851662	0,098785168	50	50
Emisija N2O iz upravljanja gnojivom	N2O	381,8439137	203,531586	5,79685249	35,05848246	35,53450001	0,252899585	-0,0045687	0,00647186	-0,160173012	0,053861852	0,168986665	5,97159767	32,7008488
Direktna emisija N2O iz upravljanja poljoprivrednim tlima	N2O	1333,134496	1165,251293	15,9152507	48,38278677	50,93318428	2,075326891	-0,001495	0,03705245	-0,072331134	1,047518289	1,050012552	23,3659417	47,0109803
Emisija N2O iz upravljanja pašnjacima	N2O	261,1304071	174,8372658	8,28691026	36,05372419	36,9938361	0,226167119	-0,0019911	0,00555944	-0,071785484	0,066401284	0,097786943	8,60134887	31,8166622
Neizravna emisija N2O iz korištenja dušika u poljoprivredi	N2O	934,0662738	746,1158482	37,3471013	155,7124627	160,1286265	4,177739291	-0,003283	0,02372486	-0,511208377	1,283055944	1,381146828	39,1140915	142,494039
Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	N2O	90,23517838	102,9266762	10	30	31,6227766	0,113813568	0,0006636	0,00327284	0,01990927	0,046285	0,050385318	10	30
N2O Ukupno	N2O Total	3945,750163	3348,738272											
Emisija HFC iz korištenja HFCs, PFCs and SF6	HFC	10,95424235	480,07112	24,5940262	29,19823166	38,17594608	0,640857513	0,0149484	0,01526521	0,639052392	0,53534262	0,833654413	25	30
Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	936,564272		3	27	27,16615541		-0,027073					2,09730861	26,3326704
	HFC/PFC/ SF6 Total	947,5185144	480,07112											
Ukupno Emisije	CO2-eq	31448,69877	28597,88456											
Ukupno Nesigurnosti (Razina/Trend)							**16,84526858**					**20,843048**		

Napomena C **K=J*** $\sqrt{nesigurnost(emisijskog\ faktora\ ,1990.\ godina)^2 + nesigurnost(podatka\ o\ aktivnosti,\ godina\ t)^2} = \sqrt{F^2 + P^2}$

Napomena D **L=I*E**

Tablica A5.2-2: Proračun nesigurnosti – uključujući LULUCF – prva razina proračuna (Tablica 6.1 – IPCC Smjernica dobre prakse)

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	O	P
Kategorija prema IPCC-u	GHG	Emisija 1990. godine	Emisija 2010.godine	Nesigurnost podatka o aktivnosti za 2010. godinu	Neisgurnost emisijskog faktora za 2010.godinu	Ukupna nesigurnost za 2010.godinu	Ukupna nesigurnost kao % ukupne emisije u promatranoj godini t	Tip A osjetljivost	Tip B osjetljivost	Nesigurnost trenda emisije izražena preko nesigurnosti faktora emisije	Nesigurnost trenda emisije izražena preko nesigurnosti podatka o aktivnosti	Nesigurnost trenda emisije izražena preko ukupne emisije	Nesigurnost podatka o aktivnosti za 1990. godinu	Neisgurnost emisijskog faktora za 1990.godinu
		Gg CO2 ekvivalent	Gg CO2 ekvivalent							I*F ili Napomena C	J*SQRT(E^2+O^2) ili Napomena D			
Emisija CO2 iz stacionarnih izvora - Ugljen	CO2	2780,447145	2696,202773	1,25144324	1,813068368	2,203026804	0,298418528	0,0179547	0,109862868	0,414764337	0,233720914	0,476082892	1,72036862	3,311435927
Emisija CO2 iz stacionarnih izvora - Nafta	CO2	8497,043518	3891,112143	1,46297981	2,469892848	2,870658568	0,561188471	-0,1218351	0,158552148	0,550712084	0,350507997	0,652793731	1,65734556	2,44213181
Emisija CO2 iz stacionarnih izvora - Prirodni plin	CO2	4458,539387	5375,516537	1,84806105	2,067673737	2,773193886	0,748951833	0,07156237	0,219037556	0,691016421	0,548616032	0,882316976	1,69056935	2,382728366
Cestovni promet	CO2	3559,716481	5673,398126	2,11595077	1,601894594	2,653924253	0,756458724	0,11336997	0,231175413	0,622871991	0,713890692	0,947422523	2,24923494	2,166462761
Riječni i pomorski promet	CO2	132,9799557	115,1415657	5	5	7,071067812	0,040904453	0,00029698	0,004691703	0,03317535	0,03317535	0,04691703	5	5
Zračni promet	CO2	154,7238583	81,10413105	2,93217949	2,930862826	4,145797083	0,01689291	-0,0018084	0,003304771	0,013863053	0,013866781	0,019607953	3,00144024	3,001149227
Željeznički promet	CO2	138,1421391	89,25497361	5	5	7,071067812	0,031708148	-0,0009284	0,003636895	0,025716734	0,025716734	0,036368954	5	5
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-pokretni i stacionarni izvori	CO2	839,1893711	715,3307369	2,58311156	1,781630926	3,137941062	0,112772997	0,00141387	0,029147766	0,073052953	0,105723511	0,128507567	2,54633063	1,762757828
Emisija CO2 iz pročišćavanja prirodnog plina	CO2	415,949	487,261397	10	3	10,44030651	0,255581083	0,00610731	0,019854566	0,084235788	0,280785959	0,293149147	10	3
Emisija CO2 iz proizvodnje cementa	CO2	1085,789849	1198,26	2,90606404	2,933700864	4,129383603	0,248593485	0,01293706	0,048825809	0,203643099	0,201561111	0,286526427	2,93198873	2,964632019
Emisija CO2 iz proizvodnje vapna	CO2	153,4398697	151,5300882	2,09942354	2,169093521	3,018699369	0,022981173	0,00110351	0,006174436	0,022264357	0,022118619	0,031383673	2,9026235	2,880538372
Emisija CO2 iz upotrebe dolomita i vapnenca	CO2	51,4905	36,75847112	7,5	30	30,92329219	0,057107956	-0,0002038	0,001497807	0,063546564	0,015886641	0,065502299	7,5	30
Emisija CO2 iz proizvodnje i upotrebe dehidratizirane sode	CO2	25,73996	19,9453	7,5	30	30,92329219	0,030987015	-3,793E-05	0,000812716	0,034480631	0,008620158	0,035541821	7,5	30
Emisija CO2 iz procesa proizvodnje željeza i čelika	CO2	21,44681309	27,27	7,5	30	30,92329219	0,042366668	0,0004024	0,001111178	0,047143278	0,011785819	0,048594178	7,5	30
Emisija CO2 iz proizvodnje amonijaka	CO2	466,0087331	501,3281562	3,00067577	5,00312177	5,833976564	0,146940065	0,0050262	0,020427747	0,144539468	0,086686529	0,168541425	3,00063519	5,003349919
Emisija CO2 iz proizvodnje ferolegura	CO2	118,836		7,5	30	30,92329219		-0,0039271					7,16563478	28,26530679
Emisija CO2 iz proizvodnje aluminija	CO2	111,372		3	30	30,14962686		-0,0036804					3,00215268	30,01316363
Šumsko zemljište koje ostaje Šumsko zemljište	CO2	-7059,3	-8758,5	16,6	2	16,72004785	-7,357337891	-0,1239466	-0,35688485	-0,24789328	-5,924288568	5,929472668	19	2
Zemljište pretvoreno u Šumsko zemljište	CO2	-0,22670835	-3,71888165	50	2	50,03998401	-0,009349383	-0,000144	-0,00015153	-0,000288084	-0,007576711	0,007582186	50	2
Zemljište pretvoreno u Neselja	CO2	137	67	40	2	40,04996879	0,134812585	-0,0017974	0,002730066	-0,00359478	0,10920265	0,109261801	40	2
Emisija iz procesa spaljivanja otpada	CO2	0,043223273	0,09899945	50	30	58,30951895	0,000290018	2,6055E-06	4,03396E-06	0,000171146	0,000285244	0,000332649	50	30
Emisija CO2 iz upotrebe otapala	CO2	82,41669965	119,6457318	31,8293705	43,28715051	53,72975178	0,322972464	0,00215147	0,004875235	0,2861964	0,251101799	0,380736777	40,4933986	39,65345108
Ostala nespecificirana emisija	CO2			5	50	50,24937811							5	50
	CO2 Total	16170,78779	12483,94025											
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	CH4	168,6405735	104,2430964	5	50	50,24937811	0,26316701	-0,0013255	0,00424762	0,30035211	0,030035211	0,301850135	5	50
Cestovni promet	CH4	34,11705025	14,20344183	2,11595077	40	40,0559265	0,028583396	-0,0005487	0,000578751	0,032739117	0,003142212	0,032889562	5	40
Riječni i pomorski promet	CH4	0,190057455	0,16450224	5	40	40,31128874	0,000333159	4,2202E-07	6,70302E-06	0,00037918	4,73975E-05	0,000382131	5	40
Zračni promet	CH4	0,022951197	0,012039541	5	40	40,31128874	2,43832E-05	-2,679E-07	4,90578E-07	2,77513E-05	3,46891E-06	2,79673E-05	5	40
Željeznički promet	CH4	0,213595515	0,15337161	5	40	40,31128874	0,000310617	-8,094E-07	6,24947E-06	0,000353524	4,41904E-05	0,000356275	5	40
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-pokretni i stacionarni izvori	CH4	1,29868284	1,078726635	5	40	40,31128874	0,002184699	1,0365E-06	4,39552E-05	0,002486479	0,00031081	0,002505829	5	40
Fugitivne emisije iz ugljena	CH4	48,75698205		5	250	250,049995		-0,0016113					5	250
Fugitivne emisije iz nafte, derivata nafte i prirodnog plina	CH4	1201,179639	1526,2651	5	300	300,0416638	23,00726475	0,0224837	0,062191117	26,38545625	0,439757604	26,38912064	5	300
Proizvodnja drugih kemikalija	CH4	15,7980942	0,840042	7,50095771	30,01468616	30,93777225	0,0013057	-0,0004879	3,42294E-05	-0,014642983	0,000323624	0,014646559	5,75538255	18,00279882
Emisija CH4 iz crijevne fermentacije	CH4	1241,91959	808,1777737	5,86004881	12,38711565	13,7033137	0,556398504	-0,0081077	0,032931028	0,620667654	0,264253938	0,674580225	5,48196086	14,20520139
Emisija CH4 iz upravljanja gnojivom	CH4	228,623136	167,1725107	8,06460657	15,04632506	17,07131445	0,143378911	-0,0007436	0,006811821	0,14675125	0,079307261	0,166809985	8,39714745	15,41867088
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	CH4	12,49851028	1,31667228	60		60	0,003969012	-0,0003594	5,36508E-05		0,003219047	0,003219047	60	
Odlaganje komunalnog otpada	CH4	242,6230166	757,7820382	41,0049945	47,56984033	62,80365663	2,391017138	0,02285711	0,03087754	1,922858235	1,663443647	2,542524053	34,9401432	40,18858478
Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	CH4	278,7322216	209,8233974	49,3613568	29,86016898	57,6903219	0,608149464	-0,0006617	0,008549728	-0,019758465	0,597796807	0,598123248	49,5202991	37,87980605
	CH4 Total	3474,614101	3591,232712											

Tablica A5.2-2: Proračun nesigurnosti – uključujući LULUCF – prva razina proračuna (Tablica 6.1 – IPCC Smjernica dobre prakse)(nast.)

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	O	P
Kategorija prema IPCC-u	GHG	Emisija 1990. godine	Emisija 2010.godine	Nesigurnost podatka o aktivnosti za 2010. godinu	Neisgurnost emisijskog faktora za 2010.godinu	Ukupna nesigurnost za 2010.godinu	Ukupna nesigurnost kao % ukupne emisije u promatranoj godini t	Tip A osjetljivost	Tip B osjetljivost	Nesigurnost trenda emisije izražena preko nesigurnosti faktora emisije	Nesigurnost trenda emisije izražena preko nesigurnosti podatka o aktivnosti	Nesigurnost trenda emisije izražena preko ukupne emisije	Nesigurnost podatka o aktivnosti za 1990. godinu	Neisgurnost emisijskog faktora za 1990.godinu
		Gg CO2 ekvivalent	Gg CO2 ekvivalent							I*F ili Napomena C	J*SQRT(E^2+O^2) ili Napomena D			
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	N2O	62,36534997	46,0037484	5	200	200,0624902	0,462394161	-0,0001865	0,001874527	0,530196181	0,013254905	0,530361841	5	200
Cestovni promet	N2O	40,24668859	60,36169213	2,11595077	200	200,0111928	0,606553562	0,00112949	0,002459573	0,695672413	0,01335375	0,695800567	5	200
Riječni i pomorski promet	N2O	0,336673206	0,291403968	5	200	200,0624902	0,002928968	7,4758E-07	1,18739E-05	0,00335845	8,39612E-05	0,003359499	5	200
Zračni promet	N2O	1,355213564	0,710906251	5	200	200,0624902	0,007145481	-1,582E-05	2,89675E-05	0,008193241	0,000204831	0,008195801	5	200
Željeznički promet	N2O	0,391653938	0,60374856	5	200	200,0624902	0,006068414	1,1658E-05	2,46011E-05	0,006958241	0,000173956	0,006960415	5	200
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-pokretni i stacionarni izvori	N2O	2,03845243	1,737453528	5	200	200,0624902	0,017463541	3,43E-06	7,07965E-05	0,020024264	0,000500607	0,020030521	5	200
Proizvodnja dušične kiseline	N2O	803,885862	815,3	3,0002541	30,0123912	30,16198187	1,235465916	0,00665235	0,033221239	0,199653058	0,140984714	0,244413652	3,00140321	30,0123912
Proizvodnja i upotreba otapala	N2O	34,72	31,06665	50	50	70,71067812	0,110365384	0,00011846	0,001265881	0,089511289	0,089511289	0,126588078	50	50
Emisija N2O iz upravljanja gnojivom	N2O	381,8439137	203,531586	5,79685249	35,05848246	35,53450001	0,363358628	-0,0043251	0,008293354	-0,151631319	0,069021174	0,166601259	5,97159767	32,70084879
Direktna emisija N2O iz upravljanja poljoprivrednim tlima	N2O	1333,134496	1165,251293	15,9152507	48,38278677	50,93318428	2,981768166	0,0034217	0,047480794	0,165551207	1,342340449	1,352510659	23,3659417	47,0109803
Emisija N2O iz upravljanja pašnjacima	N2O	261,1304071	174,8372658	8,28691026	36,05372419	36,9938361	0,324950213	-0,0015055	0,007124139	-0,054278929	0,085089807	0,10092808	8,60134887	31,81666224
Neizravna emisija N2O iz korištenja dušika u poljoprivredi	N2O	934,0662738	746,1158482	37,3471013	155,7124627	160,1286265	6,002451988	-0,0004665	0,030402174	6,417014136	1,644169758	6,624301066	39,1140915	142,4940388
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	N2O	2,858478876	0,30113028	45	30	54,08326913	0,000818221	-8,22E-05	1,22702E-05	-0,002465888	0,00055216	0,002526952	45	30
Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	N2O	90,23517838	102,9266762	10	30	31,6227766	0,163523962	0,00121186	0,00419398	0,177935492	0,059311831	0,187560477	10	30
	N2O Total	3948,608642	3349,039403											
Emisija HFC iz korištenja HFCs, PFCs and SF6	HFC	10,95424235	480,07112	24,5940262	29,19823166	38,17594608	0,920765081	0,01919948	0,019561581	0,818912551	0,686013849	1,068284965	25	30
Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	936,564272		3	27	27,16615541		-0,0309396					2,09730861	26,33267042
	HFC/PFC/ SF6 Total	947,5185144	480,07112											
Ukupno Emisije	CO2-eq	24541,52905	19904,28348											
Ukupno Nesigurnosti (Razina/Trend)							**25,18369717**					**28,09612312**		

A5.3 USPOREDBA IZRAČUNA NESIGURNOSTI ERROR PROPAGATION MODELA I MONTE CARLO MODELA

Pristup 1 i Pristup 2 će dati jednake rezultate ukoliko su ostvareni sljedeći uvjeti: relativno male nesigurnosti ulaznih parametara, ne postoji korelacija među podacima osim eksplicitnih podataka Pristupa 1, simetrične raspodjele.

Usporedba finalnih rezultata modela pogreške (*Error propagation modela*) i Monte Carlo modela je dobra zbog same vjerodostojnosti i ponašanja modela na bazi Monte Carlo simulacija pri određenim uvjetima.

Razlog zbog čega se Error propagation model uzima kao referenca je prvenstveno zbog toga što je sam pristup matematički provjeren i definiran u *Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories (2000 GPG)* i 2006 *Good Practice Guidance.*

Provedba procjene nesigurnosti Monte Carlo simulacijama ne može biti propisana; prvenstveno zato što će ovisiti o odabiru softvera, načinu kako će se u pojedinoj zemlji konstruirati sam model te kako će se riješiti problem korelacije.
Stoga, postoji mogućnost pogreške u modelu u kojem se određuju nesigurnosti na bazi Monte Carlo simulacija.
Ukoliko su sve slučajne varijable (veličine) u Monte Carlo modelu normalno distribuirane, te ukoliko ne postoji korelacija među izvorima, procjena pogreške Monte Carlo modelom i Error propagation modelom bi trebala dati jednaki rezultat.
U "stvarnom svijetu" postoji korelacija među pojedinim izvorima, nisu sve varijable normalno distribuirane i simetrične. Error propagation model ne pokazuje dobar rezultat ukoliko postoji korelacija među podacima pa se očekuje veća nesigurnost u trendu od dobivene.
Pretpostavke o ekvivalentnosti dviju metoda proizlazi iz činjenice da je distribucija kojom se ujedno definira sama nesigurnost ulaznih podataka i emisijskih faktora normalna. Ipak u Monte Carlo modelu postoji mnoštvo varijabli koje imaju log-normalnu i trokutastu distribuciju čiji se efekti ne mogu vidjeti u Error propagation modelu. Takav oblik distribucije slučajnih varijabli ima utjecaj na povećanje nesigurnosti, varijabilnosti trenda, kako su i distribucije više asimetrične.

U Monte Carlo modelu korištenom u ovom inventaru, težište je bilo na nesigurnosti ključnih kategorija koje svojom emisijom pridonose 98% (97,77%) ukupne emisije.
Uzete su samo ključne aktivnosti zbog toga što smo za njih ima dovoljno podataka, što uvjetuje da se model postavi matematički korektno.
Model je postavljen tako da je svaki sektor podijeljen u niz kategorija, a svaka kategorija u niz podkategorija, kako se nesigurnost ne bi podcijenila.
Ali, za pojedine kategorije nesigurnost je procijenjena na bazi stručne procjene ili je preuzeta preporučena vrijednost iz 2000 GPG koji se koristi.

Nije očekivano da se srednje vrijednosti dobivene dvjema metodama ne razlikuju, što i može biti matematički objašnjivo.
Za pojedine varijable koje mogu samo strogo pozitivne vrijednosti, pri definiranju funkcija distribucija u Monte Carlo modelu korištene su *risktruncate funkcije* što je rezultiralo neznatnoj promjeni srednje vrijednosti.
Istu promjenu u srednjoj vrijednosti uzrokovale su log-normalno i trokutasto distribuirane varijable.

Nesigurnost za ukupnu emisiju svih ključnih izvora je **aproksimativno jednaka** +/-17% za Pristup 1 i Pristup 2 za 2010. godinu (isključujući LULUCF).
Nesigurnost za ukupnu emisiju svih ključnih izvora je **aproksimativno jednaka** +/-26% za Pristup 1 i Pristup 2 za 2010. godinu (uključujući LULUCF).

Monte Carlo model pokazuje nesigurnost trenda za +/- 1% nižu od Error propagation modela.
Jedan od razloga je zato što Error propagation model barata sa normalno distribuiranim veličinama, što implicira simetričnost variranja (odstupanja) ulaznih podataka i faktora emisije.
U Monte Carlo modelu postoje varijable koje su log-normalno ili trokutasto distribuirane, što znači da mogu varirati u samo +∞.
Upravo zbog asimetričnih distribucija pojedinih ulaznih veličina, nije očekivano da finalni rezultat (trend) varira simetrično. Također, nesigurnost ulaznih podataka za 1990. i 2010. godinu nije jednaka, što utječe na promjene u samoj varijabilnosti trenda.
U Ključnoj kategoriji Neizravna emisija N_2O iz korištenja dušika u poljoprivredi postojali su problemi pri definiranju funkcije distribucije , što je i rezultiralo manjom sumarnom emisijom.
Ovo je uzrokovano velikom asimetričnošću varijabilnosti ulaznih vrijednosti koje su uključene u proračun emisija ove kategorije.
Također, treba istaknuti kategorije: Emisija CO_2 iz proizvodnje ferolegura, Emisija CO_2 iz proizvodnje aluminija, Emisija PFC iz proizvodnje aluminija i nekoliko podkategorija, čija je emisija bila 0 u 2010. godini, ali u 1990. godini je vrijednost emisije bila veća od nule i varijabilna u skladu sa definiranim ulaznim parametrima.

PRILOG 6

ARHIVIRANJE PODATAKA

INVENTORY DATA RECORD SHEET, UNFCCC SEF APPLICATION

Tabica A6-1: Primjer arhiviranja podataka (Inventory Data Record Sheet) za 2010. godinu za sektor Otpad

INVENTORY DATA RECORD SHEET

Year: 2010

MODULE: WASTE	
SUBMODULE: METHANE EMISSIONS FROM SOLID WASTE DISPOSAL SITES	
WORKSHEET: 6-1	**SHEET**: 1 OF 1 CH_4 EMISSIONS
STEP: 1 TO 4	**PAGE**: 1 of 2

DIRECT DATA SOURCE:

A. ACTIVITY DATA:

Cadastre of Waste - Municipal Solid Waste, Report 2010, Croatian Environmental Agency.

Assessment of inappropriate activity data on quantities of MSW disposed to different types of SWDs - *Guidelines Development for starting implementation of Waste Management Plan in the Republic of Croatia,* EKONERG Ltd.

Quantities of MSW disposed to SWDSs:

Managed: 1,289.06 Gg

Unmamaged – deep: 213.51 Gg

Unmanaged – shallow: 80.23 Gg

Country-specific methane correction factor (MCF): 0.882

Country-specific fraction of degradable organic carbon (DOC): 0.16

Recovered methane: 2.47 Gg

B. METHODOLOGY/EMISSION FACTOR:

Publications:

IPCC/UNEP/OECD/IEA (1997), *Greenhouse Gas Inventory Workbook*, Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 2.

IPCC/UNEP/OECD/IEA (1997), *Greenhouse Gas Inventory Reference Manual*, Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 3.

IPCC (2000), *Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories*

Methodology: First Order Decay method (Tier 2)

Methane generation rate constant k=0.05

Fraction of DOC which really degrades: 0.55 (0.5-0.6)

Fraction of carbon released as methane: 0.5

ORIGINAL DATA SOURCE:

A. ACTIVITY DATA:

Ministry of Environmental and Nature Protection (2006) *Guidelines Development for starting implementation of Waste Management Plan in the Republic of Croatia,* EKONERG Ltd., Zagreb

Ministry of Environmental and Nature Protection (2007) *Waste Management Plan in the Republic of Croatia (2007-2015),* Zagreb

METHOD:

bottom-up (see publications in original data source)

ADDITIONAL INTERCALCULATION:

Evaluation and compiling of data coming from original data source and adjusting to recommended Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) methodology.

MODULE: WASTE	
SUBMODULE: METHANE EMISSIONS FROM SOLID WASTE DISPOSAL SITES	
WORKSHEET: 6-1	**SHEET**: 1 OF 1 CH_4 EMISSIONS
STEP: 1 TO 4	**PAGE**: 2 of 2

DATA ARCHIVATION:

Publications:

Fundurulja, D., Mužinić, M. (2000) *Estimation of the Quantities of Municipal Solid Waste in the Republic of Croatia in the period 1990 – 1998 and 1998 – 2010.*

Potočnik, V. (2000), Report: The basis for methane emission estimation in Croatia 1990-1998, B. Data on Municipal Solid Waste in Croatia 1990-1998

Schaller, A. (2000), Republic of Croatia: First National Communication, Waste Management Review – Waste Disposal Sites.

DATA GAPS:

Quantites on MSW were in most cases gained by test weighing in order to estimate average volumes of waste delivered by vehicles and density of MSW.

SUGGESTION FOR THE FUTURE:

- Equipping the major landfills with automatic weigh-bridges in order to accurately estimate the quantities of delivered MSW
- Providing methodology to determine country-specific MSW composition
- Periodic analysis of waste composition at major landfills according to provided methodology
- Modification of Environmental Pollution Register (ROO) Reporting Forms regarding to MSW with additional information on waste quantities and composition
- Adjustment of country-specific to IPCC SWDSs classification, in order to accurately MCF estimation.

NOTES:

-

RESPONSIBILITY:

Andrea Hublin, M.Sc.
EKONERG
address: Koranska 5, 10000 Zagreb
tel.: +385 1 6000 134
fax.: +385 1 6171 560
e-mail: andrea.hublin@ekonerg.hr

UNFCCC SEF application
Version 1.2

Workflow

Functions

Export XML

Settings

Party:	Croatia
ISO:	HR
Submission year:	2012
Reported year:	2011
Commitment period:	1
Completeness check:	YES
Consistency check:	YES
File locked:	YES
Lock timestamp:	12.3.2012 14:24
Submission version number:	1
Submission type:	Official

Party	Croatia
Submission year	2012
Reported year	2011
Commitment period	1

Table 1. Total quantities of Kyoto Protocol units by account type at beginning of reported year

Account type	Unit type					
	AAUs	ERUs	RMUs	CERs	tCERs	lCERs
Party holding accounts	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Entity holding accounts	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Article 3.3/3.4 net source cancellation accounts	NO	NO	NO	NO		
Non-compliance cancellation accounts	NO	NO	NO	NO		
Other cancellation accounts	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Retirement account	NO	NO	NO	NO	NO	NO
tCER replacement account for expiry	NO	NO	NO	NO	NO	
lCER replacement account for expiry	NO	NO	NO	NO		
lCER replacement account for reversal of storage	NO	NO	NO	NO		NO
lCER replacement account for non-submission of certification report	NO	NO	NO	NO		NO
Total	NO	NO	NO	NO	NO	NO

File: SEF_HR_2012_1_14-24-30 12-3-2012.xls - Printed: 12.3.2012. 14:28:31

Party	Croatia
Submission year	2012
Reported year	2011
Commitment period	1

Table 2 (a). Annual internal transactions

Transaction type	Additions						Subtractions					
	Unit type						Unit type					
	AAUs	ERUs	RMUs	CERs	tCERs	ICERs	AAUs	ERUs	RMUs	CERs	tCERs	ICERs
Article 6 issuance and conversion												
Party-verified projects		NO					NO		NO			
Independently verifed projects		NO					NO		NO			
Article 3.3 and 3.4 issuance or cancellation												
3.3 Afforestation and reforestation			NO				NO	NO	NO	NO		
3.3 Deforestation			NO				NO	NO	NO	NO		
3.4 Forest management			NO				NO	NO	NO	NO		
3.4 Cropland management			NO				NO	NO	NO	NO		
3.4 Grazing land management			NO				NO	NO	NO	NO		
3.4 Revegetation			NO				NO	NO	NO	NO		
Article 12 afforestation and reforestation												
Replacement of expired tCERs							NO	NO	NO	NO	NO	
Replacement of expired lCERs							NO	NO	NO	NO		
Replacement for reversal of storage							NO	NO	NO	NO		NO
Replacement for non-submission of certification report							NO	NO	NO	NO		NO
Other cancellation							NO	NO	NO	NO	NO	NO
Sub-total		NO	NO				NO	NO	NO	NO	NO	NO

Transaction type	Retirement					
	Unit type					
	AAUs	ERUs	RMUs	CERs	tCERs	ICERs
Retirement	NO	NO	NO	NO	NO	NO

File: SEF_HR_2012_1_14-24-30 12-3-2012.xls - Printed: 12.3.2012. 14:28:33

Party	Croatia
Submission year	2012
Reported year	2011
Commitment period	1

Table 2 (b). Annual external transactions

	Additions						Subtractions					
	Unit type						Unit type					
	AAUs	ERUs	RMUs	CERs	tCERs	lCERs	AAUs	ERUs	RMUs	CERs	tCERs	lCERs
Transfers and acquisitions												
Sub-total												

Additional information

Independently verified ERUs								NO				

Table 2 (c). Total annual transactions

Total (Sum of tables 2a and 2b)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

File: SEF_HR_2012_1_14-24-30 12-3-2012.xls - Printed: 12.3.2012. 14:28:33

Party	Croatia
Submission year	2012
Reported year	2011
Commitment period	1

Table 3. Expiry, cancellation and replacement

Transaction or event type	Expiry, cancellation and requirement to replace		Replacement					
	Unit type		Unit type					
	tCERs	lCERs	AAUs	ERUs	RMUs	CERs	tCERs	lCERs
Temporary CERs (tCERS)								
Expired in retirement and replacement accounts	NO							
Replacement of expired tCERs			NO	NO	NO	NO	NO	
Expired in holding accounts	NO							
Cancellation of tCERs expired in holding accounts	NO							
Long-term CERs (lCERs)								
Expired in retirement and replacement accounts		NO						
Replacement of expired lCERs			NO	NO	NO	NO		
Expired in holding accounts		NO						
Cancellation of lCERs expired in holding accounts		NO						
Subject to replacement for reversal of storage		NO						
Replacement for reversal of storage			NO	NO	NO	NO		NO
Subject to replacement for non-submission of certification report		NO						
Replacement for non-submission of certification report			NO	NO	NO	NO		NO
Total			NO	NO	NO	NO	NO	NO

File: SEF_HR_2012_1_14-24-30 12-3-2012.xls - Printed: 12.3.2012. 14:28:34

Party	Croatia
Submission year	2012
Reported year	2011
Commitment period	1

Table 4. Total quantities of Kyoto Protocol units by account type at end of reported year

Account type	Unit type					
	AAUs	ERUs	RMUs	CERs	tCERs	lCERs
Party holding accounts	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Entity holding accounts	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Article 3.3/3.4 net source cancellation accounts	NO	NO	NO	NO		
Non-compliance cancellation accounts	NO	NO	NO	NO		
Other cancellation accounts	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Retirement account	NO	NO	NO	NO	NO	NO
tCER replacement account for expiry	NO	NO	NO	NO	NO	
lCER replacement account for expiry	NO	NO	NO	NO		
lCER replacement account for reversal of storage	NO	NO	NO	NO		NO
lCER replacement account for non-submission of certification report	NO	NO	NO	NO		NO
Total	NO	NO	NO	NO	NO	NO

File: SEF_HR_2012_1_14-24-30 12-3-2012.xls - Printed: 12.3.2012. 14:28:34

Party	Croatia
Submission year	2012
Reported year	2011
Commitment period	1

Table 5 (a). Summary information on additions and subtractions

	Additions						Subtractions					
	Unit type						Unit type					
Starting values	AAUs	ERUs	RMUs	CERs	tCERs	lCERs	AAUs	ERUs	RMUs	CERs	tCERs	lCERs
Issuance pursuant to Article 3.7 and 3.8	NO											
Non-compliance cancellation							NO	NO	NO	NO		
Carry-over	NO	NO		NO								
Sub-total	NO	NO		NO			NO	NO	NO	NO		
Annual transactions												
Year 0 (2007)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Year 1 (2008)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Year 2 (2009)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Year 3 (2010)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Year 4 (2011)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Year 5 (2012)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Year 6 (2013)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Year 7 (2014)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Year 8 (2015)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Sub-total	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Total	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

Table 5 (b). Summary information on replacement

	Requirement for replacement		Replacement					
	Unit type		Unit type					
	tCERs	lCERs	AAUs	ERUs	RMUs	CERs	tCERs	lCERs
Previous CPs			NO	NO	NO	NO	NO	NO
Year 1 (2008)		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Year 2 (2009)		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Year 3 (2010)		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Year 4 (2011)		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Year 5 (2012)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Year 6 (2013)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Year 7 (2014)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Year 8 (2015)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Total	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

Table 5 (c). Summary information on retirement

	Retirement					
	Unit type					
Year	AAUs	ERUs	RMUs	CERs	tCERs	lCERs
Year 1 (2008)	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Year 2 (2009)	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Year 3 (2010)	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Year 4 (2011)	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Year 5 (2012)	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Year 6 (2013)	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Year 7 (2014)	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Year 8 (2015)	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Total	NO	NO	NO	NO	NO	NO

File: SEF_HR_2012_1_14-24-30 12-3-2012.xls - Printed: 12.3.2012. 14:28:35

Party	Croatia
Submission year	2012
Reported year	2011
Commitment period	1

Table 6 (a). Memo item: Corrective transactions relating to additions and subtractions

	Additions						Subtractions					
	Unit type						Unit type					
	AAUs	ERUs	RMUs	CERs	tCERs	lCERs	AAUs	ERUs	RMUs	CERs	tCERs	lCERs

Table 6 (b). Memo item: Corrective transactions relating to replacement

	Requirement for replacement		Replacement					
	Unit type		Unit type					
	tCERs	lCERs	AAUs	ERUs	RMUs	CERs	tCERs	lCERs

Table 6 (c). Memo item: Corrective transactions relating to retirement

	Retirement					
	Unit type					
	AAUs	ERUs	RMUs	CERs	tCERs	lCERs

File: SEF_HR_2012_1_14-24-30 12-3-2012.xls - Printed: 12.3.2012. 14:28:35

No problems found!

PRILOG 7

TREND EMISIJA STAKLENIČKIH PLINOVA

Tablica A7-1: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, bazna godina

Hrvatska	CO_2	CH_4		N_2O		HFC,PFC,SF_6	Ukupno	Udio
Godina 1990.	Gg	Gg	Gg CO_2eq	Gg	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	%
1. Energetika	**20582,79**	**69,13**	**1451,68**	**0,37**	**114,52**	**NO**	**22148,99**	**70,71**
A. Izgaranje goriva	20166,84	9,61	201,74	0,55	114,52	NO	20483,11	65,40
1. Energetska postrojenja	7126,54	0,17	3,61	0,07	13,80	NO	7143,95	22,81
2. Industrija i graditeljstvo	5447,30	0,48	10,08	0,09	17,96	NO	5475,33	17,48
3. Transport	3987,25	1,55	32,56	0,24	50,17	NO	4069,97	12,99
4. Opća potrošnja	3605,76	7,40	155,50	0,16	32,59	NO	3793,85	12,11
5. Ostali izvori	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
B. Fugitivne emisije	415,95	59,52	1249,94	NO	NO	NO	1665,89	5,32
1. Čvrsta goriva	NO	NO	48,76	NO	NO	NO	48,76	NO
2. Nafta i prirodni plin	415,95	57,20	1201,18	NO	NO	NO	1617,13	5,16
2. Industrijski procesi	**2417,36**	**0,78**	**16,45**	**2,59**	**804,08**	**947,58**	**4185,46**	**13,36**
A. Mineralni produkti	1315,38	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	1315,38	4,20
B. Kemijska industrija	870,99	16,45	16,45	2,59	804,08	NO	1691,52	5,40
C. Proizvodnja metala	230,99	NE,NO	NE,NO	NO	NO	936,56	1167,56	3,73
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizvodnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Potrošnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	11,01	11,01	0,04
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Uporaba otapala i ostalih proizvoda	**80,21**	**NO**	**NO**	**NE**	**NE**	**NO**	**80,21**	**0,26**
4. Poljoprivreda	**NO**	**69,42**	**1457,81**	**9,26**	**2870,60**	**NO**	**4328,40**	**13,82**
A. Crijevna fermentacija	NO	58,54	1229,36	0,00	0,00	NO	1229,36	3,92
B. Gospodarenje stajskim gnojivom	NO	10,88	228,44	1,22	378,74	NO	607,18	1,94
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	8,04	2491,86	NO	2491,86	7,96
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljoprivrednih ostataka	NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	NE,NO	NE,NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo	**-4184,93**	**0,00**	**0,01**	**0,00**	**0,00**	**NO**	**-4184,92**	**-13,36**
A. Šumsko zemljište	-4184,93	0,00	0,01	0,00	0,00	NO	-4184,92	-13,36
B. Poljoprivredno zemljište	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	NE,NO	NO
C. Travnjaci	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	NE,NO	NO
D. Močvarno tlo	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	NE,NO	NO
E. Naselja	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	NE,NO	NO
F. Ostalo zemljište	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	NE,NO	NO
G. Ostalo	NE	NE	NE	NE	NE	NO	NE	NE
6. Otpad	**0,09**	**23,81**	**499,94**	**0,25**	**78,69**	**NO**	**578,72**	**1,85**
A. Odlaganje komunalnog otpada	NE,NO	10,53	221,21	0,00	0,00	NO	221,21	0,71
B. Upravljanje otpadnim vodama	0,00	13,27	278,73	0,25	78,69	NO	357,42	1,14
C. Spaljivanje otpada	0,09	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	0,09	0,00
D. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Ukupne emisije/odllivi sa LULUCF	**18895,52**	**163,14**	**3425,89**	**12,48**	**3867,89**	**947,58**	**27136,87**	**86,64**
Ukupna emisija bez LULUCF	**23080,45**	**163,14**	**3425,89**	**12,48**	**3867,89**	**947,58**	**31321,79**	**100,0**
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	**69,63**		**12,62**		**14,25**		**100,00**	
Udio plinova u ukupnoj emisji	**73,69**		**10,94**		**12,35**		**100,00**	
Dodatno:								
Međunarodni bunkeri	451,83	0,01	0,20	0,01	3,28	NO	455,31	
Zračni promet	343,29	0,00	0,05	0,01	3,01	NO	346,35	
Pomorski promet	108,54	0,01	0,15	0,00	0,27	NO	108,96	
Mnogostrane aktivnosti	C	C	C	C	C	NO	C	
Emisija CO_2 iz biomase	2436,76	NO	NO	NO	NO	NO	2436,76	

Tablica A7-1: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 1990. godina

Hrvatska	CO_2	CH_4		N_2O		HFC,PFC,SF_6	Ukupno	Udio
Godina 1990.	Gg	Gg	Gg CO_2eq	Gg	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	%
1. Energetika	**20976,73**	**69,26**	**1454,42**	**0,34**	**106,73**	**NO**	**22537,88**	**71,62**
A. Izgaranje goriva	20560,78	9,74	204,48	0,51	106,73	NO	20872,00	66,32
1. Energetska postrojenja	7126,54	0,17	3,61	0,06	13,63	NO	7143,78	22,70
2. Industrija i graditeljstvo	5842,92	0,52	10,83	0,09	18,18	NO	5871,93	18,66
3. Transport	3985,56	1,64	34,54	0,20	42,33	NO	4062,44	12,91
4. Opća potrošnja	3605,76	7,40	155,50	0,16	32,59	NO	3793,85	12,06
5. Ostali izvori	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
B. Fugitivne emisije	415,95	59,52	1249,94	NO	NO	NO	1665,89	5,29
1. Čvrsta goriva	NO	NO	48,76	NO	NO	NO	48,76	NO
2. Nafta i prirodni plin	415,95	57,20	1201,18	NO	NO	NO	1617,13	5,14
2. Industrijski procesi	**2034,12**	**1,74**	**36,57**	**2,59**	**803,89**	**947,52**	**3822,10**	**12,15**
A. Mineralni produkti	1316,46	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	1316,46	4,18
B. Kemijska industrija	466,01	36,57	36,57	2,59	803,89	NO	1306,46	4,15
C. Proizvodnja metala	251,65	NE,NO	NE,NO	NO	NO	936,56	1188,22	3,78
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizvodnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Potrošnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	10,95	10,95	0,03
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Uporaba otapala i ostalih proizvoda	**82,42**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**117,14**	**0,37**
4. Poljoprivreda	**NO**	**70,03**	**1470,54**	**9,39**	**2910,18**	**NO**	**4380,72**	**13,92**
A. Crijevna fermentacija	NO	59,14	1241,92	0,00	0,00	NO	1241,92	3,95
B. Gospodarenje stajskim gnojivom	NO	10,89	228,62	1,23	381,84	NO	610,47	1,94
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	8,16	2528,33	NO	2528,33	8,03
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljoprivrednih ostataka	NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	NE,NO	NE,NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo	**-6745,76**	**12,50**	**262,47**	**2,87**	**890,92**	**NO**	**-5592,37**	**-17,77**
A. Šumsko zemljište	-7146,54	12,50	262,47	2,86	886,13	NO	-5997,94	-19,06
B. Poljoprivredno zemljište	71,23	NE,NO	NE,NO	4,79	4,79	NO	76,02	NO
C. Travnjaci	-162,12	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	-162,12	NO
D. Močvarno tlo	41,55	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	41,55	NO
E. Naselja	450,11	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	450,11	NO
F. Ostalo zemljište	NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	NE,NO	NO
G. Ostalo	NE	NE	NE	NE	NE	NO	NE	NE
6. Otpad	**0,04**	**24,83**	**521,36**	**0,29**	**90,24**	**NO**	**611,63**	**1,94**
A. Odlaganje komunalnog otpada	NE,NO	11,55	242,62	0,00	0,00	NO	242,62	0,77
B. Upravljanje otpadnim vodama	0,00	13,27	278,73	0,29	90,24	NO	368,97	1,17
C. Spaljivanje otpada	0,04	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	0,04	0,00
D. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Ukupne emisije/odlivi sa LULUCF	**16347,55**	**178,35**	**3745,36**	**15,49**	**4801,95**	**947,52**	**25877,09**	**82,23**
Ukupna emisija bez LULUCF	**23093,31**	**165,85**	**3745,36**	**15,49**	**4801,95**	**947,52**	**31469,47**	**100,0**
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	**63,17**		**14,47**		**18,56**		**100,00**	
Udio plinova u ukupnoj emisji	**73,38**		**11,90**		**15,26**		**100,00**	
Dodatno:								
Međunarodni bunkeri	451,83	0,01	0,20	0,01	3,28	NO	455,31	
Zračni promet	343,29	0,00	0,05	0,01	3,01	NO	346,35	
Pomorski promet	108,54	0,01	0,15	0,00	0,27	NO	108,96	
Mnogostrane aktivnosti	C	C	C	C	C	NO	C	
Emisija CO_2 iz biomase	2436,76	NO	NO	NO	NO	NO	2436,76	

Tablica A7-1: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 1991. godina

Hrvatska	CO_2	CH_4		N_2O		HFC,PFC,SF_6	Ukupno	Udio
Godina 1991	Gg	Gg	Gg CO_2eq	Gg	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	%
1. Energetika	**15491,81**	**62,14**	**1304,98**	**0,24**	**73,95**	**NO**	**16870,74**	**68,13**
A. Izgaranje goriva	15075,86	6,42	134,79	0,35	73,95	NO	15284,60	61,73
1. Energetska postrojenja	4768,18	0,11	2,27	0,04	9,03	NO	4779,47	19,30
2. Industrija i graditeljstvo	4344,22	0,41	8,58	0,06	13,36	NO	4366,16	17,63
3. Transport	2927,60	1,24	26,05	0,14	29,78	NO	2983,43	12,05
4. Opća potrošnja	3035,86	4,66	97,89	0,10	21,77	NO	3155,53	12,74
5. Ostali izvori	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
B. Fugitivne emisije	415,95	55,72	1170,19	NO	NO	NO	1586,14	6,41
1. Čvrsta goriva	NO	NO	43,45	NO	NO	NO	43,45	NO
2. Nafta i prirodni plin	415,95	53,65	1126,74	NO	NO	NO	1542,69	6,23
2. Industrijski procesi	**1551,14**	**1,13**	**23,76**	**2,28**	**706,05**	**653,27**	**2934,22**	**11,85**
A. Mineralni produkti	870,63	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	870,63	3,52
B. Kemijska industrija	447,00	23,76	23,76	2,28	706,05	NO	1176,81	4,75
C. Proizvodnja metala	233,51	NE,NO	NE,NO	NO	NO	642,44	875,96	3,54
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizvodnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Potrošnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	10,83	10,83	0,04
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Uporaba otapala i ostalih proizvoda	**85,42**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**120,14**	**0,49**
4. Poljoprivreda	**NO**	**64,92**	**1363,31**	**9,23**	**2862,62**	**NO**	**4225,93**	**17,07**
A. Crijevna fermentacija	NO	54,23	1138,74	0,00	0,00	NO	1138,74	4,60
B. Gospodarenje stajskim gnojivom	NO	10,69	224,57	1,15	354,98	NO	579,54	2,34
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	8,09	2507,64	NO	2507,64	10,13
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljoprivrednih ostataka	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo	**-6650,56**	**12,50**	**262,47**	**2,87**	**890,75**	**NO**	**-5497,34**	**-22,20**
A. Šumsko zemljište	-7004,50	12,50	262,47	2,86	886,13	NO	-5855,90	-23,65
B. Poljoprivredno zemljište	60,04	NE,NO	NE,NO	4,62	4,62	NO	64,66	NO
C. Travnjaci	-138,91	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	-138,91	NO
D. Močvarno tlo	42,69	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	42,69	NO
E. Naselja	390,12	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	390,12	NO
F. Ostalo zemljište	NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	NE,NO	NO
G. Ostalo	NE	NE	NE	NE	NE	NO	NE	NE
6. Otpad	**0,04**	**25,03**	**525,58**	**0,27**	**84,27**	**NO**	**609,89**	**2,46**
A. Odlaganje komunalnog otpada	NE,NO	12,09	253,95	0,00	0,00	NO	253,95	1,03
B. Upravljanje otpadnim vodama	0,00	12,93	271,63	0,27	84,27	NO	355,90	1,44
C. Spaljivanje otpada	0,04	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	0,04	0,00
D. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Ukupne emisije/odlivi sa LULUCF	**10477,85**	**165,72**	**3480,10**	**14,90**	**4617,64**	**653,27**	**19263,59**	**77,80**
Ukupna emisija bez LULUCF	**17128,41**	**153,22**	**3480,10**	**14,90**	**4617,64**	**653,27**	**24760,92**	**100,0**
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	**54,39**		**18,07**		**23,97**		**100,00**	
Udio plinova u ukupnoj emisji	**69,18**		**14,05**		**18,65**		**100,00**	
Dodatno:								
Međunarodni bunkeri	139,53	0,01	0,11	0,00	0,77	NO	140,41	
Zračni promet	68,19	0,00	0,01	0,00	0,60	NO	68,80	
Pomorski promet	71,34	0,00	0,10	0,00	0,18	NO	71,61	
Mnogostrane aktivnosti	C	C	C	C	C	NO	C	
Emisija CO_2 iz biomase	1680,37	NO	NO	NO	NO	NO	1680,37	

Tablica A7-1: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 1992. godina

Hrvatska	CO_2	CH_4		N_2O		HFC,PFC,SF_6	Ukupno	Udio
Godina 1992	Gg	Gg	Gg CO_2eq	Gg	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	%
1. Energetika	**14872,26**	**60,92**	**1279,35**	**0,21**	**66,32**	**NO**	**16217,93**	**70,19**
A. Izgaranje goriva	14394,92	5,26	110,41	0,32	66,32	NO	14571,65	63,06
1. Energetska postrojenja	5338,81	0,11	2,35	0,05	9,79	NO	5350,95	23,16
2. Industrija i graditeljstvo	3680,56	0,35	7,39	0,05	10,30	NO	3698,25	16,01
3. Transport	2826,40	1,10	23,17	0,13	27,80	NO	2877,38	12,45
4. Opća potrošnja	2549,15	3,69	77,50	0,09	18,43	NO	2645,07	11,45
5. Ostali izvori	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
B. Fugitivne emisije	477,33	55,66	1168,94	NO	NO	NO	1646,27	7,12
1. Čvrsta goriva	NO	NO	33,77	NO	NO	NO	33,77	NO
2. Nafta i prirodni plin	477,33	54,06	1135,18	NO	NO	NO	1612,51	6,98
2. Industrijski procesi	**1598,95**	**0,86**	**18,12**	**2,98**	**923,19**	**10,92**	**2551,17**	**11,04**
A. Mineralni produkti	928,74	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	928,74	4,02
B. Kemijska industrija	575,22	18,12	18,12	2,98	923,19	NO	1516,52	6,56
C. Proizvodnja metala	94,99	NE,NO	NE,NO	NO	NO	NO	94,99	0,41
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizvodnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Potrošnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	10,92	10,92	0,05
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Uporaba otapala i ostalih proizvoda	**68,08**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**102,80**	**0,44**
4. Poljoprivreda	**NO**	**51,17**	**1074,54**	**8,23**	**2551,75**	**NO**	**3626,30**	**15,69**
A. Crijevna fermentacija	NO	43,08	904,73	0,00	0,00	NO	904,73	3,92
B. Gospodarenje stajskim gnojivom	NO	8,09	169,82	0,91	282,53	NO	452,34	1,96
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	7,32	2269,23	NO	2269,23	9,82
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljoprivrednih ostataka	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo	**-6782,36**	**2,85**	**59,76**	**0,67**	**206,23**	**NO**	**-6516,37**	**-28,20**
A. Šumsko zemljište	-7015,86	2,85	59,76	0,65	201,77	NO	-6754,32	-29,23
B. Poljoprivredno zemljište	52,93	NE,NO	NE,NO	4,46	4,46	NO	57,39	NO
C. Travnjaci	-136,92	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	-136,92	NO
D. Močvarno tlo	45,38	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	45,38	NO
E. Naselja	272,11	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	272,11	NO
F. Ostalo zemljište	NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	NE,NO	NO
G. Ostalo	NE	NE	NE	NE	NE	NO	NE	NE
6. Otpad	**0,04**	**25,23**	**529,77**	**0,25**	**78,34**	**NO**	**608,15**	**2,63**
A. Odlaganje komunalnog otpada	NE,NO	12,63	265,23	0,00	0,00	NO	265,23	1,15
B. Upravljanje otpadnim vodama	0,00	12,60	264,54	0,25	78,34	NO	342,87	1,48
C. Spaljivanje otpada	0,04	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	0,04	0,00
D. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Ukupne emisije/odlivi sa LULUCF	**9756,96**	**141,03**	**2961,54**	**12,34**	**3825,82**	**10,92**	**16589,97**	**71,80**
Ukupna emisija bez LULUCF	**16539,32**	**138,18**	**2961,54**	**12,34**	**3825,82**	**10,92**	**23106,34**	**100,0**
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	**58,81**		**17,85**		**23,06**		**100,00**	
Udio plinova u ukupnoj emisji	**71,58**		**12,82**		**16,56**		**100,00**	
Dodatno:								
Međunarodni bunkeri	137,25	0,01	0,12	0,00	0,70	NO	138,1	
Zračni promet	56,62	0,00	0,01	0,00	0,50	NO	57,1	
Pomorski promet	80,62	0,01	0,11	0,00	0,20	NO	80,9	
Mnogostrane aktivnosti	C	C	C	C	C	NO	C	
Emisija CO_2 iz biomase	1459,04	NO	NO	NO	NO	NO	1459,0	

Tablica A7-1: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 1993. godina

Hrvatska	CO_2	CH_4		N_2O		HFC,PFC,SF_6	Ukupno	Udio
Godina 1993	Gg	Gg	Gg CO_2eq	Gg	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	%
1. Energetika	**15634,37**	**67,12**	**1409,52**	**0,24**	**74,41**	**NO**	**17118,29**	**73,94**
A. Izgaranje goriva	14958,25	4,99	104,85	0,35	74,41	NO	15137,51	65,39
1. Energetska postrojenja	5918,93	0,14	2,93	0,05	10,07	NO	5931,93	25,62
2. Industrija i graditeljstvo	3515,57	0,34	7,04	0,05	9,82	NO	3532,42	15,26
3. Transport	2992,55	1,09	22,82	0,18	37,12	NO	3052,49	13,19
4. Opća potrošnja	2531,21	3,43	72,06	0,08	17,40	NO	2620,67	11,32
5. Ostali izvori	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
B. Fugitivne emisije	676,12	62,13	1304,66	NO	NO	NO	1980,78	8,56
1. Čvrsta goriva	NO	NO	32,31	NO	NO	NO	32,31	NO
2. Nafta i prirodni plin	676,12	60,59	1272,35	NO	NO	NO	1948,47	8,42
2. Industrijski procesi	**1282,66**	**1,02**	**21,51**	**2,24**	**695,91**	**11,04**	**2011,12**	**8,69**
A. Mineralni produkti	797,10	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	797,10	3,44
B. Kemijska industrija	446,83	21,51	21,51	2,24	695,91	NO	1164,25	5,03
C. Proizvodnja metala	38,74	NE,NO	NE,NO	NO	NO	NO	38,74	0,17
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizvodnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Potrošnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	11,04	11,04	0,05
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Uporaba otapala i ostalih proizvoda	**75,32**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**110,04**	**0,48**
4. Poljoprivreda	**NO**	**50,27**	**1055,75**	**7,23**	**2242,72**	**NO**	**3298,47**	**14,25**
A. Crijevna fermentacija	NO	41,96	881,07	0,00	0,00	NO	881,07	3,81
B. Gospodarenje stajskim gnojivom	NO	8,32	174,68	0,89	276,21	NO	450,89	1,95
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	6,34	1966,50	NO	1966,50	8,49
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljoprivrednih ostataka	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo	**-6542,18**	**24,20**	**508,12**	**5,55**	**1719,76**	**NO**	**-4314,30**	**-18,64**
A. Šumsko zemljište	-6838,80	24,20	508,12	5,53	1715,47	NO	-4615,21	-19,94
B. Poljoprivredno zemljište	66,76	NE,NO	NE,NO	4,29	4,29	NO	71,06	NO
C. Travnjaci	-160,87	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	-160,87	NO
D. Močvarno tlo	48,06	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	48,06	NO
E. Naselja	342,67	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	342,67	NO
F. Ostalo zemljište	NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	NE,NO	NO
G. Ostalo	NE	NE	NE	NE	NE	NO	NE	NE
6. Otpad	**0,04**	**25,46**	**534,59**	**0,25**	**77,64**	**NO**	**612,27**	**2,64**
A. Odlaganje komunalnog otpada	NE,NO	13,20	277,15	0,00	0,00	NO	277,15	1,20
B. Upravljanje otpadnim vodama	0,00	12,26	257,44	0,25	77,64	NO	335,08	1,45
C. Spaljivanje otpada	0,04	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	0,04	0,00
D. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Ukupne emisije/odlivi sa LULUCF	10450,22	168,07	3529,49	15,52	4810,43	11,04	18835,90	81,36
Ukupna emisija bez LULUCF	16992,40	143,87	3529,49	15,52	4810,43	11,04	23150,19	100,0
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	55,48		18,74		25,54		100,00	
Udio plinova u ukupnoj emisji	73,40		15,25		20,78		100,00	
Dodatno:								
Međunarodni bunkeri	253,72	0,01	0,18	0,00	1,50	NO	255,40	
Zračni promet	139,18	0,00	0,02	0,00	1,22	NO	140,42	
Pomorski promet	114,54	0,01	0,16	0,00	0,28	NO	114,98	
Mnogostrane aktivnosti	C	C	C	C	C	NO	C	
Emisija CO_2 iz biomase	1388,13	NO	NO	NO	NO	NO	1388,13	

Tablica A7-1: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 1994. godina

Hrvatska	CO_2	CH_4		N_2O		HFC,PFC,SF_6	Ukupno	Udio
Godina 1994	Gg	Gg	Gg CO_2eq	Gg	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	%
1. Energetika	**14770,75**	**60,75**	**1275,77**	**0,25**	**76,00**	**NO**	**16122,52**	**72,56**
A. Izgaranje goriva	14165,88	5,25	110,27	0,36	76,00	NO	14352,15	64,60
1. Energetska postrojenja	4671,23	0,12	2,48	0,04	7,45	NO	4681,17	21,07
2. Industrija i graditeljstvo	3700,16	0,33	6,88	0,04	9,25	NO	3716,28	16,73
3. Transport	3178,69	1,18	24,80	0,19	40,72	NO	3244,21	14,60
4. Opća potrošnja	2615,80	3,62	76,11	0,09	18,58	NO	2710,49	12,20
5. Ostali izvori	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
B. Fugitivne emisije	604,87	55,50	1165,50	NO	NO	NO	1770,37	7,97
1. Čvrsta goriva	NO	NO	28,97	NO	NO	NO	28,97	NO
2. Nafta i prirodni plin	604,87	54,12	1136,53	NO	NO	NO	1741,40	7,84
2. Industrijski procesi	**1451,31**	**1,16**	**24,32**	**2,43**	**752,57**	**11,16**	**2239,35**	**10,08**
A. Mineralni produkti	964,11	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	964,11	4,34
B. Kemijska industrija	450,03	24,32	24,32	2,43	752,57	NO	1226,92	5,52
C. Proizvodnja metala	37,17	NE,NO	NE,NO	NO	NO	NO	37,17	0,17
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizvodnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Potrošnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	11,16	11,16	0,05
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Uporaba otapala i ostalih proizvoda	**76,66**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**111,38**	**0,50**
4. Poljoprivreda	**NO**	**46,29**	**972,03**	**7,25**	**2247,09**	**NO**	**3219,12**	**14,49**
A. Crijevna fermentacija	NO	37,94	796,64	0,00	0,00	NO	796,64	3,59
B. Gospodarenje stajskim gnojivom	NO	8,35	175,38	0,83	257,44	NO	432,82	1,95
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	6,42	1989,65	NO	1989,65	8,95
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljoprivrednih ostataka	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo	**-6691,96**	**10,99**	**230,81**	**2,53**	**783,37**	**NO**	**-5677,78**	**-25,55**
A. Šumsko zemljište	-7000,97	10,99	230,81	2,51	779,25	NO	-5990,92	-26,96
B. Poljoprivredno zemljište	71,70	NE,NO	NE,NO	4,13	4,13	NO	75,83	NO
C. Travnjaci	-164,38	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	-164,38	NO
D. Močvarno tlo	50,75	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	50,75	NO
E. Naselja	350,95	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	350,95	NO
F. Ostalo zemljište	NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	NE,NO	NO
G. Ostalo	NE	NE	NE	NE	NE	NO	NE	NE
6. Otpad	**0,04**	**21,26**	**446,56**	**0,26**	**79,49**	**NO**	**526,09**	**2,37**
A. Odlaganje komunalnog otpada	NE,NO	13,82	290,13	0,00	0,00	NO	290,13	1,31
B. Upravljanje otpadnim vodama	0,00	7,45	156,42	0,26	79,49	NO	235,91	1,06
C. Spaljivanje otpada	0,04	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	0,04	0,00
D. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Ukupne emisije/odlivi sa LULUCF	**9606,79**	**140,45**	**2949,48**	**12,70**	**3938,52**	**11,16**	**16540,67**	**74,45**
Ukupna emisija bez LULUCF	**16298,75**	**129,46**	**2949,48**	**12,70**	**3938,52**	**11,16**	**22218,45**	**100,0**
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	**58,08**		**17,83**		**23,81**		**100,00**	
Udio plinova u ukupnoj emisji	**73,36**		**13,27**		**17,73**		**100,00**	
Dodatno:								
Međunarodni bunkeri	326,50	0,01	0,22	0,01	1,99	NO	328,71	
Zračni promet	188,18	0,00	0,03	0,01	1,65	NO	189,85	
Pomorski promet	138,33	0,01	0,19	0,00	0,34	NO	138,86	
Mnogostrane aktivnosti	C	C	C	C	C	NO	C	
Emisija CO_2 iz biomase	1403,18	NO	NO	NO	NO	NO	1403,18	

Tablica A7-1: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 1995. godina

Hrvatska	CO_2	CH_4		N_2O		HFC,PFC,SF_6	Ukupno	Udio
Godina 1995	Gg	Gg	Gg CO_2eq	Gg	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	%
1. Energetika	**15744,06**	**61,21**	**1285,48**	**0,23**	**72,40**	**NO**	**17101,95**	**74,23**
A. Izgaranje goriva	15004,80	5,41	113,56	0,34	72,40	NO	15190,76	65,93
1. Energetska postrojenja	5262,45	0,14	2,93	0,05	9,58	NO	5274,96	22,90
2. Industrija i graditeljstvo	3540,91	0,32	6,71	0,04	9,13	NO	3556,75	15,44
3. Transport	3375,88	1,23	25,92	0,16	34,61	NO	3436,42	14,92
4. Opća potrošnja	2825,55	3,71	78,00	0,09	19,09	NO	2922,64	12,69
5. Ostali izvori	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
B. Fugitivne emisije	739,27	55,81	1171,92	NO	NO	NO	1911,19	8,30
1. Čvrsta goriva	NO	NO	23,07	NO	NO	NO	23,07	NO
2. Nafta i prirodni plin	739,27	54,71	1148,84	NO	NO	NO	1888,11	8,20
2. Industrijski procesi	**1218,13**	**1,28**	**26,78**	**2,33**	**723,70**	**61,02**	**2029,63**	**8,81**
A. Mineralni produkti	743,24	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	743,24	3,23
B. Kemijska industrija	438,77	26,78	26,78	2,33	723,70	NO	1189,25	5,16
C. Proizvodnja metala	36,12	NE,NO	NE,NO	NO	NO	NO	36,12	0,16
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizvodnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Potrošnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	61,02	61,02	0,26
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Uporaba otapala i ostalih proizvoda	**74,59**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**109,31**	**0,47**
4. Poljoprivreda	**NO**	**43,70**	**917,65**	**6,89**	**2137,18**	**NO**	**3054,84**	**13,26**
A. Crijevna fermentacija	NO	36,20	760,22	0,00	0,00	NO	760,22	3,30
B. Gospodarenje stajskim gnojivom	NO	7,50	157,43	0,78	241,97	NO	399,41	1,73
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	6,11	1895,21	NO	1895,21	8,23
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljoprivrednih ostataka	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo	**-6839,70**	**1,87**	**39,24**	**0,44**	**136,45**	**NO**	**-6664,01**	**-28,92**
A. Šumsko zemljište	-7022,88	1,87	39,24	0,43	132,49	NO	-6851,14	-29,74
B. Poljoprivredno zemljište	85,32	NE,NO	NE,NO	3,96	3,96	NO	89,28	NO
C. Travnjaci	-188,72	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	-188,72	NO
D. Močvarno tlo	53,43	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	53,43	NO
E. Naselja	233,15	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	233,15	NO
F. Ostalo zemljište	NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	NE,NO	NO
G. Ostalo	NE	NE	NE	NE	NE	NO	NE	NE
6. Otpad	**0,04**	**31,33**	**657,95**	**0,28**	**85,67**	**NO**	**743,67**	**3,23**
A. Odlaganje komunalnog otpada	NE,NO	14,54	305,26	0,00	0,00	NO	305,26	1,32
B. Upravljanje otpadnim vodama	0,00	16,80	352,70	0,28	85,67	NO	438,37	1,90
C. Spaljivanje otpada	0,04	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	0,04	0,00
D. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Ukupne emisije/odlivi sa LULUCF	10197,12	139,39	2927,11	10,18	3155,41	61,02	16375,39	71,08
Ukupna emisija bez LULUCF	17036,82	137,52	2927,11	10,18	3155,41	61,02	23039,39	100,0
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	62,27		17,88		19,27		100,00	
Udio plinova u ukupnoj emisji	73,95		12,70		13,70		100,00	
Dodatno:								
Međunarodni bunkeri	288,76	0,01	0,17	0,01	1,89	NO	290,82	
Zračni promet	186,75	0,00	0,03	0,01	1,64	NO	188,42	
Pomorski promet	102,01	0,01	0,14	0,00	0,25	NO	102,40	
Mnogostrane aktivnosti	C	C	C	C	C	NO	C	
Emisija CO_2 iz biomase	1452,60	NO	NO	NO	NO	NO	1452,60	

Tablica A7-1: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 1996. godina

Hrvatska	CO_2	CH_4		N_2O		HFC,PFC,SF_6	Ukupno	Udio
Godina 1996	Gg	Gg	Gg CO_2eq	Gg	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	%
1. Energetika	**16207,05**	**61,86**	**1299,04**	**0,34**	**104,39**	**NO**	**17610,5**	**74,63**
A. Izgaranje goriva	15490,65	6,32	132,74	0,50	104,39	NO	15727,8	66,65
1. Energetska postrojenja	5110,49	0,13	2,80	0,04	8,83	NO	5122,1	21,71
2. Industrija i graditeljstvo	3507,98	0,31	6,58	0,04	9,06	NO	3523,6	14,93
3. Transport	3643,13	1,33	27,94	0,30	63,48	NO	3734,6	15,83
4. Opća potrošnja	3229,05	4,54	95,42	0,11	23,03	NO	3347,5	14,19
5. Ostali izvori	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
B. Fugitivne emisije	716,40	55,54	1166,30	NO	NO	NO	1882,7	7,98
1. Čvrsta goriva	NO	NO	18,61	NO	NO	NO	18,6	NO
2. Nafta i prirodni plin	716,40	54,65	1147,69	NO	NO	NO	1864,1	7,90
2. Industrijski procesi	**1324,00**	**1,24**	**26,05**	**2,17**	**673,86**	**80,45**	**2104,4**	**8,92**
A. Mineralni produkti	829,13	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	829,1	3,51
B. Kemijska industrija	476,59	26,05	26,05	2,17	673,86	NO	1176,5	4,99
C. Proizvodnja metala	18,28	NE,NO	NE,NO	NO	NO	NO	18,3	0,08
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizvodnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Potrošnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	80,45	80,4	0,34
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Uporaba otapala i ostalih proizvoda	**88,55**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**123,3**	**0,52**
4. Poljoprivreda	**NO**	**41,89**	**879,69**	**6,96**	**2158,43**	**NO**	**3038,1**	**12,87**
A. Crijevna fermentacija	NO	34,50	724,43	0,00	0,00	NO	724,4	3,07
B. Gospodarenje stajskim gnojivom	NO	7,39	155,26	0,73	227,56	NO	382,8	1,62
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	6,23	1930,88	NO	1930,9	8,18
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljoprivrednih ostataka	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo	**-6386,28**	**7,53**	**158,09**	**1,73**	**537,52**	**NO**	**-5690,7**	**-24,12**
A. Šumsko zemljište	-6566,75	7,53	158,09	1,72	533,73	NO	-5874,9	-24,90
B. Poljoprivredno zemljište	81,06	NE,NO	NE,NO	3,79	3,79	NO	84,9	NO
C. Travnjaci	-204,88	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	-204,9	NO
D. Močvarno tlo	56,11	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	56,1	NO
E. Naselja	248,17	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	248,2	NO
F. Ostalo zemljište	NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	NE,NO	NO
G. Ostalo	NE	NE	NE	NE	NE	NO	NE	NE
6. Otpad	**0,04**	**30,47**	**639,96**	**0,26**	**81,19**	**NO**	**721,2**	**3,06**
A. Odlaganje komunalnog otpada	NE,NO	15,32	321,80	0,00	0,00	NO	321,8	1,36
B. Upravljanje otpadnim vodama	0,00	15,15	318,16	0,26	81,19	NO	399,3	1,69
C. Spaljivanje otpada	0,04	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	0,0	0,00
D. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Ukupne emisije/odlivi sa LULUCF	**11233,37**	**142,99**	**3002,82**	**11,47**	**3555,39**	**80,45**	**17906,7**	**75,88**
Ukupna emisija bez LULUCF	**17619,65**	**135,46**	**3002,82**	**11,47**	**3555,39**	**80,45**	**23597,4**	**100,0**
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	**62,73**		**16,77**		**19,86**		**100,0**	
Udio plinova u ukupnoj emisji	**74,67**		**12,73**		**15,07**		**100,0**	
Dodatno:								
Međunarodni bunkeri	290,93	0,01	0,19	0,01	1,83	NO	292,9	
Zračni promet	176,02	0,00	0,03	0,00	1,54	NO	177,6	
Pomorski promet	114,91	0,01	0,16	0,00	0,28	NO	115,4	
Mnogostrane aktivnosti	C	C	C	C	C	NO	C	
Emisija CO_2 iz biomase	1734,09	NO	NO	NO	NO	NO	1734,1	

Tablica A7-1: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 1997. godina

Hrvatska	CO_2	CH_4		N_2O		HFC,PFC,SF_6	Ukupno	Udio
Godina 1997	Gg	Gg	Gg CO_2eq	Gg	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	%
1. Energetika	**17118,86**	**64,94**	**1363,74**	**0,37**	**115,39**	**NO**	**18597,99**	**74,45**
A. Izgaranje goriva	16451,69	6,38	134,06	0,55	115,39	NO	16701,14	66,86
1. Energetska postrojenja	5593,57	0,12	2,62	0,05	10,65	NO	5606,84	22,45
2. Industrija i graditeljstvo	3594,79	0,34	7,24	0,05	9,74	NO	3611,77	14,46
3. Transport	3983,08	1,41	29,54	0,34	72,05	NO	4084,67	16,35
4. Opća potrošnja	3280,24	4,51	94,67	0,11	22,95	NO	3397,86	13,60
5. Ostali izvori	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
B. Fugitivne emisije	667,17	58,56	1229,68	NO	NO	NO	1896,85	7,59
1. Čvrsta goriva	NO	NO	13,61	NO	NO	NO	13,61	NO
2. Nafta i prirodni plin	667,17	57,91	1216,07	NO	NO	NO	1883,23	7,54
2. Industrijski procesi	**1503,75**	**1,12**	**23,44**	**2,28**	**708,21**	**102,85**	**2338,26**	**9,36**
A. Mineralni produkti	938,32	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	938,32	3,76
B. Kemijska industrija	517,83	23,44	23,44	2,28	708,21	NO	1249,48	5,00
C. Proizvodnja metala	47,61	NE,NO	NE,NO	NO	NO	NO	47,61	0,19
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizvodnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Potrošnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	102,85	102,85	0,41
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Uporaba otapala i ostalih proizvoda	**78,72**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**113,44**	**0,45**
4. Poljoprivreda	**NO**	**41,61**	**873,86**	**7,76**	**2404,80**	**NO**	**3278,66**	**13,13**
A. Crijevna fermentacija	NO	34,35	721,36	0,00	0,00	NO	721,36	2,89
B. Gospodarenje stajskim gnojivom	NO	7,26	152,50	0,72	223,66	NO	376,16	1,51
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	7,04	2181,14	NO	2181,14	8,73
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljoprivrednih ostataka	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo	**-6521,21**	**11,88**	**249,57**	**2,73**	**846,22**	**NO**	**-5425,42**	**-21,72**
A. Šumsko zemljište	-6719,62	11,88	249,57	2,72	842,59	NO	-5627,45	-22,53
B. Poljoprivredno zemljište	89,78	NE,NO	NE,NO	3,63	3,63	NO	93,40	NO
C. Travnjaci	-209,76	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	-209,76	NO
D. Močvarno tlo	58,80	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	58,80	NO
E. Naselja	259,59	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	259,59	NO
F. Ostalo zemljište	NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	NE,NO	NO
G. Ostalo	NE	NE	NE	NE	NE	NO	NE	NE
6. Otpad	**0,04**	**27,13**	**569,72**	**0,26**	**81,55**	**NO**	**651,32**	**2,61**
A. Odlaganje komunalnog otpada	NE,NO	16,20	340,30	0,00	0,00	NO	340,30	1,36
B. Upravljanje otpadnim vodama	0,00	10,92	229,42	0,26	81,55	NO	310,97	1,24
C. Spaljivanje otpada	0,04	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	0,04	0,00
D. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Ukupne emisije/odlivi sa LULUCF	**12180,16**	**146,68**	**3080,34**	**13,41**	**4156,18**	**102,85**	**19554,25**	**78,28**
Ukupna emisija bez LULUCF	**18701,37**	**134,80**	**3080,34**	**13,41**	**4156,18**	**102,85**	**24979,66**	**100,0**
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	**62,29**		**15,75**		**21,25**		**100,00**	
Udio plinova u ukupnoj emisji	**74,87**		**12,33**		**16,64**		**100,00**	
Dodatno:								
Međunarodni bunkeri	263,80	0,01	0,13	0,01	1,85	NO	265,78	
Zračni promet	190,17	0,00	0,03	0,01	1,67	NO	191,87	
Pomorski promet	73,63	0,00	0,10	0,00	0,18	NO	73,92	
Mnogostrane aktivnosti	C	C	C	C	C	NO	C	
Emisija CO_2 iz biomase	1793,72	NO	NO	NO	NO	NO	1793,72	

Tablica A7-1: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 1998. godina

Hrvatska	CO_2	CH_4		N_2O		HFC,PFC,SF_6	Ukupno	Udio
Godina 1998	Gg	Gg	Gg CO_2eq	Gg	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	%
1. Energetika	**17957,72**	**57,25**	**1202,23**	**0,30**	**92,10**	**NO**	**19252,05**	**76,70**
A. Izgaranje goriva	17368,55	6,16	129,41	0,44	92,10	NO	17590,06	70,08
1. Energetska postrojenja	6272,23	0,14	2,88	0,06	11,67	NO	6286,78	25,05
2. Industrija i graditeljstvo	3770,72	0,34	7,10	0,05	9,85	NO	3787,68	15,09
3. Transport	4184,40	1,45	30,39	0,23	49,12	NO	4263,91	16,99
4. Opća potrošnja	3141,20	4,24	89,03	0,10	21,45	NO	3251,69	12,95
5. Ostali izvori	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
B. Fugitivne emisije	589,17	51,09	1072,83	NO	NO	NO	1661,99	6,62
1. Čvrsta goriva	NO	NO	14,26	NO	NO	NO	14,26	NO
2. Nafta i prirodni plin	589,17	50,41	1058,57	NO	NO	NO	1647,73	6,56
2. Industrijski procesi	**1431,44**	**1,11**	**23,36**	**1,72**	**533,19**	**130,76**	**2118,75**	**8,44**
A. Mineralni produkti	1013,66	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	1013,66	4,04
B. Kemijska industrija	388,43	23,36	23,36	1,72	533,19	NO	944,98	3,76
C. Proizvodnja metala	29,36	NE,NO	NE,NO	NO	NO	NO	29,36	0,12
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizvodnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Potrošnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	130,76	130,76	0,52
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Uporaba otapala i ostalih proizvoda	**77,26**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**111,98**	**0,45**
4. Poljoprivreda	**NO**	**41,08**	**862,71**	**6,91**	**2143,02**	**NO**	**3005,73**	**11,97**
A. Crijevna fermentacija	NO	33,93	712,46	0,00	0,00	NO	712,46	2,84
B. Gospodarenje stajskim gnojivom	NO	7,15	150,25	0,70	217,88	NO	368,13	1,47
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	6,21	1925,14	NO	1925,14	7,67
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljoprivrednih ostataka	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo	**-6566,51**	**22,29**	**468,15**	**5,11**	**1583,99**	**NO**	**-4514,37**	**-17,99**
A. Šumsko zemljište	-6786,08	22,29	468,15	5,10	1580,53	NO	-4737,40	-18,87
B. Poljoprivredno zemljište	110,28	NE,NO	NE,NO	3,46	3,46	NO	113,74	NO
C. Travnjaci	-228,72	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	-228,72	NO
D. Močvarno tlo	61,48	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	61,48	NO
E. Naselja	276,52	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	276,52	NO
F. Ostalo zemljište	NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	NE,NO	NO
G. Ostalo	NE	NE	NE	NE	NE	NO	NE	NE
6. Otpad	**0,04**	**25,33**	**531,86**	**0,26**	**79,65**	**NO**	**611,55**	**2,44**
A. Odlaganje komunalnog otpada	NE,NO	17,13	359,75	0,00	0,00	NO	359,75	1,43
B. Upravljanje otpadnim vodama	0,00	8,20	172,11	0,26	79,65	NO	251,76	1,00
C. Spaljivanje otpada	0,04	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	0,04	0,00
D. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Ukupne emisije/odlivi sa LULUCF	12899,95	147,06	3088,32	14,30	4431,95	130,76	20585,69	82,01
Ukupna emisija bez LULUCF	19466,46	124,77	3088,32	14,30	4431,95	130,76	25100,06	100,0
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	62,66		15,00		21,53		100,00	
Udio plinova u ukupnoj emisji	77,56		12,30		17,66		100,00	
Dodatno:								
Međunarodni bunkeri	287,83	0,01	0,14	0,01	2,01	NO	289,98	
Zračni promet	206,83	0,00	0,03	0,01	1,81	NO	208,67	
Pomorski promet	81,00	0,01	0,11	0,00	0,20	NO	81,31	
Mnogostrane aktivnosti	C	C	C	C	C	NO	C	
Emisija CO_2 iz biomase	1678,97	NO	NO	NO	NO	NO	1678,97	

Tablica A7-1: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 1999. godina

Hrvatska	CO_2	CH_4		N_2O		HFC,PFC,SF_6	Ukupno	Udio
Godina 1999	Gg	Gg	Gg CO_2eq	Gg	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	%
1. Energetika	**18516,34**	**56,03**	**1176,58**	**0,44**	**137,93**	**NO**	**19830,85**	**75,19**
A. Izgaranje goriva	17937,01	5,92	124,39	0,66	137,93	NO	18199,34	69,00
1. Energetska postrojenja	6467,65	0,14	2,94	0,06	11,81	NO	6482,41	24,58
2. Industrija i graditeljstvo	3506,30	0,30	6,26	0,04	8,37	NO	3520,93	13,35
3. Transport	4413,89	1,48	31,00	0,46	96,75	NO	4541,65	17,22
4. Opća potrošnja	3549,17	4,01	84,19	0,10	20,99	NO	3654,36	13,86
5. Ostali izvori	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
B. Fugitivne emisije	579,32	50,10	1052,18	NO	NO	NO	1631,50	6,19
1. Čvrsta goriva	NO	NO	4,29	NO	NO	NO	4,29	NO
2. Nafta i prirodni plin	579,32	49,90	1047,89	NO	NO	NO	1627,21	6,17
2. Industrijski procesi	**1782,98**	**0,96**	**20,18**	**2,03**	**629,16**	**155,19**	**2587,50**	**9,81**
A. Mineralni produkti	1262,38	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	1262,38	4,79
B. Kemijska industrija	492,14	20,18	20,18	2,03	629,16	NO	1141,48	4,33
C. Proizvodnja metala	28,45	NE,NO	NE,NO	NO	NO	NO	28,45	0,11
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizvodnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Potrošnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	155,19	155,19	0,59
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Uporaba otapala i ostalih proizvoda	**72,72**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**107,44**	**0,41**
4. Poljoprivreda	**NO**	**41,75**	**876,80**	**7,52**	**2329,87**	**NO**	**3206,66**	**12,16**
A. Crijevna fermentacija	NO	33,82	710,19	0,00	0,00	NO	710,19	2,69
B. Gospodarenje stajskim gnojivom	NO	7,93	166,61	0,72	222,78	NO	389,39	1,48
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	6,80	2107,08	NO	2107,08	7,99
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljoprivrednih ostataka	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo	**-6938,04**	**1,39**	**29,27**	**0,33**	**102,12**	**NO**	**-6806,65**	**-25,81**
A. Šumsko zemljište	-7167,14	1,39	29,27	0,32	98,83	NO	-7039,04	-26,69
B. Poljoprivredno zemljište	101,97	NE,NO	NE,NO	3,30	3,30	NO	105,26	NO
C. Travnjaci	-239,72	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	-239,72	NO
D. Močvarno tlo	64,17	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	64,17	NO
E. Naselja	302,68	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	302,68	NO
F. Ostalo zemljište	NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	NE,NO	NO
G. Ostalo	NE	NE	NE	NE	NE	NO	NE	NE
6. Otpad	**0,04**	**26,56**	**557,70**	**0,28**	**85,38**	**NO**	**643,12**	**2,44**
A. Odlaganje komunalnog otpada	NE,NO	18,18	381,84	0,00	0,00	NO	381,84	1,45
B. Upravljanje otpadnim vodama	0,00	8,37	175,86	0,28	85,38	NO	261,24	0,99
C. Spaljivanje otpada	0,04	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	0,04	0,00
D. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Ukupne emisije/odlivi sa LULUCF	**13434,03**	**126,69**	**2660,53**	**10,60**	**3284,46**	**155,19**	**19568,92**	**74,19**
Ukupna emisija bez LULUCF	**20372,07**	**125,30**	**2660,53**	**10,60**	**3284,46**	**155,19**	**26375,57**	**100,0**
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	**68,65**		**13,60**		**16,78**		**100,00**	
Udio plinova u ukupnoj emisji	**77,24**		**10,09**		**12,45**		**100,00**	
Dodatno:								
Međunarodni bunkeri	263,26	0,01	0,12	0,01	1,89	NO	265,28	
Zračni promet	197,59	0,00	0,03	0,01	1,73	NO	199,35	
Pomorski promet	65,68	0,00	0,09	0,00	0,16	NO	65,94	
Mnogostrane aktivnosti	C	C	C	C	C	NO	C	
Emisija CO_2 iz biomase	1495,79	NO	NO	NO	NO	NO	1495,79	

Tablica A7-1: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 2000. godina

Hrvatska	CO_2	CH_4		N_2O		HFC,PFC,SF_6	Ukupno	Udio
Godina 2000	Gg	Gg	Gg CO_2eq	Gg	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	%
1. Energetika	**17937,65**	**59,28**	**1244,84**	**0,48**	**149,99**	**NO**	**19332,48**	**74,09**
A. Izgaranje goriva	17304,63	6,37	133,72	0,71	149,99	NO	17588,35	67,41
1. Energetska postrojenja	5877,45	0,14	3,00	0,07	14,56	NO	5895,01	22,59
2. Industrija i graditeljstvo	3616,74	0,30	6,40	0,04	8,72	NO	3631,87	13,92
3. Transport	4421,28	1,43	29,95	0,49	103,60	NO	4554,83	17,46
4. Opća potrošnja	3389,15	4,49	94,38	0,11	23,11	NO	3506,65	13,44
5. Ostali izvori	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
B. Fugitivne emisije	633,02	52,91	1111,11	NO	NO	NO	1744,13	6,68
1. Čvrsta goriva	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2. Nafta i prirodni plin	633,02	52,91	1111,11	NO	NO	NO	1744,13	6,68
2. Industrijski procesi	**1923,20**	**0,95**	**19,86**	**2,39**	**740,39**	**182,86**	**2866,31**	**10,98**
A. Mineralni produkti	1407,60	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	1407,60	5,39
B. Kemijska industrija	497,96	19,86	19,86	2,39	740,39	NO	1258,22	4,82
C. Proizvodnja metala	17,64	NE,NO	NE,NO	NO	NO	NO	17,64	0,07
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizvodnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Potrošnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	182,86	182,86	0,70
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Uporaba otapala i ostalih proizvoda	**74,21**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**108,93**	**0,42**
4. Poljoprivreda	**NO**	**40,65**	**853,60**	**7,34**	**2276,56**	**NO**	**3130,16**	**12,00**
A. Crijevna fermentacija	NO	33,28	698,87	0,00	0,00	NO	698,87	2,68
B. Gospodarenje stajskim gnojivom	NO	7,37	154,73	0,70	216,04	NO	370,76	1,42
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	6,65	2060,53	NO	2060,53	7,90
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljoprivrednih ostataka	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo	**-6538,08**	**50,70**	**1064,73**	**11,61**	**3597,79**	**NO**	**-1875,56**	**-7,19**
A. Šumsko zemljište	-6859,92	50,70	1064,73	11,60	3594,66	NO	-2200,53	-8,43
B. Poljoprivredno zemljište	159,26	NE,NO	NE,NO	3,13	3,13	NO	162,39	NO
C. Travnjaci	-240,39	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	-240,39	NO
D. Močvarno tlo	66,85	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	66,85	NO
E. Naselja	336,12	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	336,12	NO
F. Ostalo zemljište	NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	NE,NO	NO
G. Ostalo	NE	NE	NE	NE	NE	NO	NE	NE
6. Otpad	**0,04**	**27,26**	**572,49**	**0,27**	**83,10**	**NO**	**655,64**	**2,51**
A. Odlaganje komunalnog otpada	NE,NO	19,24	404,11	0,00	0,00	NO	404,11	1,55
B. Upravljanje otpadnim vodama	0,00	8,02	168,39	0,27	83,10	NO	251,49	0,96
C. Spaljivanje otpada	0,04	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	0,04	0,00
D. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Ukupne emisije/odlivi sa LULUCF	13397,01	178,83	3755,52	22,09	6847,85	182,86	24217,96	92,81
Ukupna emisija bez LULUCF	19935,09	128,13	3755,52	22,09	6847,85	182,86	26093,52	100,0
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	55,32		15,51		28,28		100,00	
Udio plinova u ukupnoj emisji	76,40		14,39		26,24		100,00	
Dodatno:								
Međunarodni bunkeri	226,42	0,00	0,10	0,01	1,62	NO	228,15	
Zračni promet	169,40	0,00	0,03	0,00	1,48	NO	170,91	
Pomorski promet	57,02	0,00	0,08	0,00	0,14	NO	57,24	
Mnogostrane aktivnosti	C	C	C	C	C	NO	C	
Emisija CO_2 iz biomase	1680,11	NO	NO	NO	NO	NO	1680,11	

Tablica A7-1: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 2001. godina

Hrvatska	CO_2	CH_4		N_2O		HFC,PFC,SF_6	Ukupno	Udio
Godina 2001	Gg	Gg	Gg CO_2eq	Gg	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	%
1. Energetika	**18762,45**	**64,31**	**1350,58**	**0,46**	**141,37**	**NO**	**20254,40**	**74,22**
A. Izgaranje goriva	18074,81	5,19	108,99	0,67	141,37	NO	18325,17	67,15
1. Energetska postrojenja	6376,36	0,16	3,42	0,07	15,23	NO	6395,01	23,43
2. Industrija i graditeljstvo	3613,71	0,29	6,10	0,04	8,67	NO	3628,47	13,30
3. Transport	4479,06	1,22	25,71	0,47	98,17	NO	4602,94	16,87
4. Opća potrošnja	3605,68	3,51	73,76	0,09	19,30	NO	3698,74	13,55
5. Ostali izvori	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
B. Fugitivne emisije	687,64	59,12	1241,59	NO	NO	NO	1929,23	7,07
1. Čvrsta goriva	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2. Nafta i prirodni plin	687,64	59,12	1241,59	NO	NO	NO	1929,23	7,07
2. Industrijski procesi	**2037,43**	**1,01**	**21,13**	**2,01**	**622,72**	**205,67**	**2886,96**	**10,58**
A. Mineralni produkti	1624,44	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	1624,44	5,95
B. Kemijska industrija	403,70	21,13	21,13	2,01	622,72	NO	1047,55	3,84
C. Proizvodnja metala	9,29	NE,NO	NE,NO	NO	NO	NO	9,29	0,03
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizvodnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Potrošnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	205,67	205,67	0,75
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Uporaba otapala i ostalih proizvoda	**80,58**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**115,30**	**0,42**
4. Poljoprivreda	**NO**	**41,54**	**872,37**	**7,90**	**2449,50**	**NO**	**3321,87**	**12,17**
A. Crijevna fermentacija	NO	34,13	716,79	0,00	0,00	NO	716,79	2,63
B. Gospodarenje stajskim gnojivom	NO	7,41	155,59	0,70	218,27	NO	373,86	1,37
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	7,20	2231,23	NO	2231,23	8,18
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljoprivrednih ostataka	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo	**-7075,49**	**10,37**	**217,85**	**2,38**	**739,12**	**NO**	**-6118,52**	**-22,42**
A. Šumsko zemljište	-7447,96	10,37	217,85	2,37	735,47	NO	-6494,64	-23,80
B. Poljoprivredno zemljište	186,00	NE,NO	NE,NO	3,65	3,65	NO	189,65	NO
C. Travnjaci	-286,47	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	-286,47	NO
D. Močvarno tlo	56,47	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	56,47	NO
E. Naselja	416,48	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	416,48	NO
F. Ostalo zemljište	NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	NE,NO	NO
G. Ostalo	NE	NE	NE	NE	NE	NO	NE	NE
6. Otpad	**0,04**	**29,55**	**620,60**	**0,29**	**89,30**	**NO**	**709,94**	**2,60**
A. Odlaganje komunalnog otpada	NE,NO	20,47	429,83	0,00	0,00	NO	429,83	1,58
B. Upravljanje otpadnim vodama	0,00	9,08	190,77	0,29	89,30	NO	280,08	1,03
C. Spaljivanje otpada	0,04	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	0,04	0,00
D. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Ukupne emisije/odlivi sa LULUCF	**13805,02**	**146,79**	**3082,53**	**13,04**	**4042,01**	**205,67**	**21169,96**	**77,58**
Ukupna emisija bez LULUCF	**20880,51**	**136,41**	**3082,53**	**13,04**	**4042,01**	**205,67**	**27288,48**	**100,0**
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	**65,21**		**14,56**		**19,09**		**100,00**	
Udio plinova u ukupnoj emisji	**76,52**		**11,30**		**14,81**		**100,00**	
Dodatno:								
Međunarodni bunkeri	258,85	0,01	0,15	0,01	1,71	NO	260,70	
Zračni promet	169,48	0,00	0,03	0,00	1,48	NO	170,99	
Pomorski promet	89,37	0,01	0,13	0,00	0,22	NO	89,71	
Mnogostrane aktivnosti	C	C	C	C	C	NO	C	
Emisija CO_2 iz biomase	1315,01	NO	NO	NO	NO	NO	1315,01	

Tablica A7-1: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 2002. godina

Hrvatska	CO_2	CH_4		N_2O		HFC,PFC,SF_6	Ukupno	Udio
Godina 2002	Gg	Gg	Gg CO_2eq	Gg	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	%
1. Energetika	**19855,69**	**66,79**	**1402,67**	**0,33**	**102,60**	**NO**	**21360,95**	**75,39**
A. Izgaranje goriva	19153,61	5,24	110,04	0,49	102,60	NO	19366,25	68,35
1. Energetska postrojenja	7247,35	0,19	3,94	0,08	17,84	NO	7269,12	25,66
2. Industrija i graditeljstvo	3436,58	0,28	5,86	0,04	8,51	NO	3450,96	12,18
3. Transport	4777,87	1,19	24,92	0,27	56,50	NO	4859,29	17,15
4. Opća potrošnja	3691,81	3,59	75,33	0,09	19,75	NO	3786,89	13,37
5. Ostali izvori	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
B. Fugitivne emisije	702,08	61,55	1292,62	NO	NO	NO	1994,70	7,04
1. Čvrsta goriva	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2. Nafta i prirodni plin	702,08	61,55	1292,62	NO	NO	NO	1994,70	7,04
2. Industrijski procesi	**1987,35**	**1,25**	**26,21**	**1,95**	**604,48**	**237,70**	**2855,73**	**10,08**
A. Mineralni produkti	1618,41	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	1618,41	5,71
B. Kemijska industrija	363,78	26,21	26,21	1,95	604,48	NO	994,47	3,51
C. Proizvodnja metala	5,16	NE,NO	NE,NO	NO	NO	NO	5,16	0,02
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizvodnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Potrošnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	237,70	237,70	0,84
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Uporaba otapala i ostalih proizvoda	**105,48**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**140,20**	**0,49**
4. Poljoprivreda	**NO**	**41,25**	**866,16**	**7,83**	**2426,07**	**NO**	**3292,23**	**11,62**
A. Crijevna fermentacija	NO	33,72	708,14	0,00	0,00	NO	708,14	2,50
B. Gospodarenje stajskim gnojivom	NO	7,52	158,02	0,69	212,82	NO	370,84	1,31
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	7,14	2213,25	NO	2213,25	7,81
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljoprivrednih ostataka	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo	**-7274,15**	**5,22**	**109,67**	**1,21**	**374,43**	**NO**	**-6790,05**	**-23,97**
A. Šumsko zemljište	-7644,01	5,22	109,67	1,19	370,26	NO	-7164,07	-25,29
B. Poljoprivredno zemljište	156,45	NE,NO	NE,NO	4,17	4,17	NO	160,62	NO
C. Travnjaci	-274,35	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	-274,35	NO
D. Močvarno tlo	53,44	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	53,44	NO
E. Naselja	434,31	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	434,31	NO
F. Ostalo zemljište	NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	NE,NO	NO
G. Ostalo	NE	NE	NE	NE	NE	NO	NE	NE
6. Otpad	**0,04**	**28,03**	**588,56**	**0,31**	**94,86**	**NO**	**683,46**	**2,41**
A. Odlaganje komunalnog otpada	NE,NO	21,85	458,90	0,00	0,00	NO	458,90	1,62
B. Upravljanje otpadnim vodama	0,00	6,17	129,66	0,31	94,86	NO	224,53	0,79
C. Spaljivanje otpada	0,04	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	0,04	0,00
D. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Ukupne emisije/odlivi sa LULUCF	**14674,40**	**142,54**	**2993,26**	**11,62**	**3602,45**	**237,70**	**21542,53**	**76,03**
Ukupna emisija bez LULUCF	**21948,55**	**137,31**	**2993,26**	**11,62**	**3602,45**	**237,70**	**28332,57**	**100,0**
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	**68,12**		**13,89**		**16,72**		**100,00**	
Udio plinova u ukupnoj emisji	**77,47**		**10,56**		**12,71**		**100,00**	
Dodatno:								
Međunarodni bunkeri	236,22	0,01	0,13	0,01	1,61	NO	237,96	
Zračni promet	162,99	0,00	0,02	0,00	1,43	NO	164,44	
Pomorski promet	73,24	0,00	0,10	0,00	0,18	NO	73,52	
Mnogostrane aktivnosti	C	C	C	C	C	NO	C	
Emisija CO_2 iz biomase	1331,36	NO	NO	NO	NO	NO	1331,36	

Tablica A7-1: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 2003. godina

Hrvatska	CO_2	CH_4		N_2O		HFC,PFC,SF_6	Ukupno	Udio
Godina 2003	Gg	Gg	Gg CO_2eq	Gg	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	%
1. Energetika	**21241,22**	**68,28**	**1433,93**	**0,36**	**111,84**	**NO**	**22786,99**	**76,19**
A. Izgaranje goriva	20583,71	6,23	130,85	0,53	111,84	NO	20826,39	69,64
1. Energetska postrojenja	7924,83	0,22	4,55	0,09	19,72	NO	7949,10	26,58
2. Industrija i graditeljstvo	3575,58	0,31	6,54	0,05	9,56	NO	3591,68	12,01
3. Transport	5163,20	1,14	23,91	0,28	58,69	NO	5245,80	17,54
4. Opća potrošnja	3920,10	4,56	95,85	0,11	23,86	NO	4039,81	13,51
5. Ostali izvori	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
B. Fugitivne emisije	657,51	62,05	1303,08	NO	NO	NO	1960,59	6,56
1. Čvrsta goriva	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2. Nafta i prirodni plin	657,51	62,05	1303,08	NO	NO	NO	1960,59	6,56
2. Industrijski procesi	**2019,73**	**1,28**	**26,79**	**1,84**	**569,79**	**275,90**	**2892,20**	**9,67**
A. Mineralni produkti	1601,84	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	1601,84	5,36
B. Kemijska industrija	409,38	26,79	26,79	1,84	569,79	NO	1005,96	3,36
C. Proizvodnja metala	8,51	NE,NO	NE,NO	NO	NO	NO	8,51	0,03
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizvodnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Potrošnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	275,90	275,90	0,92
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Uporaba otapala i ostalih proizvoda	**113,88**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**148,60**	**0,50**
4. Poljoprivreda	**NO**	**43,16**	**906,46**	**7,40**	**2295,26**	**NO**	**3201,72**	**10,71**
A. Crijevna fermentacija	NO	35,28	740,85	0,00	0,00	NO	740,85	2,48
B. Gospodarenje stajskim gnojivom	NO	7,89	165,62	0,72	222,75	NO	388,37	1,30
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	6,69	2072,50	NO	2072,50	6,93
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljoprivrednih ostataka	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo	**-7251,93**	**24,42**	**512,77**	**5,60**	**1735,85**	**NO**	**-5003,31**	**-16,73**
A. Šumsko zemljište	-7619,28	24,42	512,77	5,58	1731,17	NO	-5375,34	-17,97
B. Poljoprivredno zemljište	135,78	NE,NO	NE,NO	4,69	4,69	NO	140,47	NO
C. Travnjaci	-272,76	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	-272,76	NO
D. Močvarno tlo	50,42	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	50,42	NO
E. Naselja	453,90	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	453,90	NO
F. Ostalo zemljište	NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	NE,NO	NO
G. Ostalo	NE	NE	NE	NE	NE	NO	NE	NE
6. Otpad	**0,04**	**37,24**	**781,94**	**0,31**	**95,37**	**NO**	**877,35**	**2,93**
A. Odlaganje komunalnog otpada	NE,NO	23,39	491,15	0,00	0,00	NO	491,15	1,64
B. Upravljanje otpadnim vodama	0,00	13,85	290,79	0,31	95,37	NO	386,16	1,29
C. Spaljivanje otpada	0,04	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	0,04	0,00
D. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Ukupne emisije/odlivi sa LULUCF	**16122,94**	**174,38**	**3661,89**	**15,51**	**4808,11**	**275,90**	**24903,55**	**83,27**
Ukupna emisija bez LULUCF	**23374,88**	**149,96**	**3661,89**	**15,51**	**4808,11**	**275,90**	**29906,87**	**100,0**
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	**64,74**		**14,70**		**19,31**		**100,00**	
Udio plinova u ukupnoj emisji	**78,16**		**12,24**		**16,08**		**100,00**	
Dodatno:								
Međunarodni bunkeri	230,13	0,01	0,12	0,01	1,58	NO	231,83	
Zračni promet	161,46	0,00	0,02	0,00	1,41	NO	162,90	
Pomorski promet	68,67	0,00	0,10	0,00	0,17	NO	68,93	
Mnogostrane aktivnosti	C	C	C	C	C	NO	C	
Emisija CO_2 iz biomase	1714,51	NO	NO	NO	NO	NO	1714,51	

Tablica A7-1: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 2004. godina

Hrvatska	CO_2	CH_4		N_2O		HFC,PFC,SF_6	Ukupno	Udio
Godina 2004	Gg	Gg	Gg CO_2eq	Gg	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	%
1. Energetika	**20638,64**	**69,44**	**1458,34**	**0,52**	**162,50**	**NO**	**22259,48**	**74,31**
A. Izgaranje goriva	19929,06	6,06	127,25	0,77	162,50	NO	20218,81	67,49
1. Energetska postrojenja	6821,48	0,21	4,40	0,08	17,79	NO	6843,66	22,85
2. Industrija i graditeljstvo	3976,89	0,36	7,55	0,05	11,36	NO	3995,80	13,34
3. Transport	5297,17	1,07	22,38	0,52	110,16	NO	5429,71	18,13
4. Opća potrošnja	3833,52	4,42	92,92	0,11	23,20	NO	3949,64	13,18
5. Ostali izvori	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
B. Fugitivne emisije	709,58	63,39	1331,09	NO	NO	NO	2040,67	6,81
1. Čvrsta goriva	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2. Nafta i prirodni plin	709,58	63,39	1331,09	NO	NO	NO	2040,67	6,81
2. Industrijski procesi	**2216,22**	**0,59**	**12,30**	**2,24**	**695,34**	**313,28**	**3237,14**	**10,81**
A. Mineralni produkti	1705,90	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	1705,90	5,69
B. Kemijska industrija	495,43	12,30	12,30	2,24	695,34	NO	1203,07	4,02
C. Proizvodnja metala	14,89	NE,NO	NE,NO	NO	NO	NO	14,89	0,05
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizvodnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Potrošnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	313,28	313,28	1,05
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Uporaba otapala i ostalih proizvoda	**141,80**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**176,52**	**0,59**
4. Poljoprivreda	**NO**	**45,20**	**949,30**	**8,05**	**2495,74**	**NO**	**3445,04**	**11,50**
A. Crijevna fermentacija	NO	36,70	770,70	0,00	0,00	NO	770,70	2,57
B. Gospodarenje stajskim gnojivom	NO	8,50	178,60	0,73	227,71	NO	406,31	1,36
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	7,32	2268,03	NO	2268,03	7,57
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljoprivrednih ostataka	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo	**-7613,71**	**1,05**	**22,01**	**0,26**	**79,51**	**NO**	**-7512,19**	**-25,08**
A. Šumsko zemljište	-8102,84	1,05	22,01	0,24	74,30	NO	-8006,53	-26,73
B. Poljoprivredno zemljište	139,39	NE,NO	NE,NO	5,20	5,20	NO	144,59	NO
C. Travnjaci	-290,58	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	-290,58	NO
D. Močvarno tlo	47,40	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	47,40	NO
E. Naselja	592,93	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	592,93	NO
F. Ostalo zemljište	NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	NE,NO	NO
G. Ostalo	NE	NE	NE	NE	NE	NO	NE	NE
6. Otpad	**0,04**	**35,40**	**743,44**	**0,31**	**95,09**	**NO**	**838,57**	**2,80**
A. Odlaganje komunalnog otpada	NE,NO	25,07	526,39	0,00	0,00	NO	526,39	1,76
B. Upravljanje otpadnim vodama	0,00	10,34	217,05	0,31	95,09	NO	312,14	1,04
C. Spaljivanje otpada	0,04	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	0,04	0,00
D. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Ukupne emisije/odlivi sa LULUCF	15383,00	151,69	3185,39	11,38	3528,17	313,28	22444,56	74,92
Ukupna emisija bez LULUCF	22996,70	150,64	3185,39	11,38	3528,17	313,28	29956,75	100,0
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	68,54		14,19		15,72		100,00	
Udio plinova u ukupnoj emisji	76,77		10,63		11,78		100,00	
Dodatno:								
Međunarodni bunkeri	260,46	0,01	0,13	0,01	1,82	NO	262,41	
Zračni promet	187,39	0,00	0,03	0,01	1,64	NO	189,06	
Pomorski promet	73,06	0,00	0,10	0,00	0,18	NO	73,35	
Mnogostrane aktivnosti	C	C	C	C	C	NO	C	
Emisija CO_2 iz biomase	1704,33	NO	NO	NO	NO	NO	1704,33	

Tablica A7-1: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 2005. godina

Hrvatska	CO_2	CH_4		N_2O		HFC,PFC,SF_6	Ukupno	Udio
Godina 2005	Gg	Gg	Gg CO_2eq	Gg	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	%
1. Energetika	**20926,97**	**69,08**	**1450,74**	**0,51**	**159,38**	**NO**	**22537,09**	**74,52**
A. Izgaranje goriva	20235,73	5,72	120,22	0,76	159,38	NO	20515,33	67,83
1. Energetska postrojenja	6779,24	0,20	4,25	0,09	18,12	NO	6801,61	22,49
2. Industrija i graditeljstvo	4081,03	0,33	6,92	0,05	10,39	NO	4098,34	13,55
3. Transport	5508,50	0,91	19,17	0,52	108,63	NO	5636,31	18,64
4. Opća potrošnja	3866,95	4,28	89,88	0,11	22,24	NO	3979,06	13,16
5. Ostali izvori	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
B. Fugitivne emisije	691,25	63,36	1330,52	NO	NO	NO	2021,76	6,68
1. Čvrsta goriva	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2. Nafta i prirodni plin	691,25	63,36	1330,52	NO	NO	NO	2021,76	6,68
2. Industrijski procesi	**2247,68**	**0,53**	**11,20**	**2,19**	**678,84**	**347,09**	**3284,81**	**10,86**
A. Mineralni produkti	1751,79	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	1751,79	5,79
B. Kemijska industrija	484,65	11,20	11,20	2,19	678,84	NO	1174,69	3,88
C. Proizvodnja metala	11,24	NE,NO	NE,NO	NO	NO	NO	11,24	0,04
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizvodnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Potrošnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	347,09	347,09	1,15
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NA,NO	NA,NO
3. Uporaba otapala i ostalih proizvoda	**161,78**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**196,50**	**0,65**
4. Poljoprivreda	**NO**	**45,77**	**961,15**	**8,12**	**2516,55**	**NO**	**3477,70**	**11,50**
A. Crijevna fermentacija	NO	38,36	805,58	0,00	0,00	NO	805,58	2,66
B. Gospodarenje stajskim gnojivom	NO	7,41	155,57	0,72	224,02	NO	379,59	1,26
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	7,40	2292,53	NO	2292,53	7,58
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljoprivrednih ostataka	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo	**-7771,73**	**1,12**	**23,62**	**0,28**	**85,47**	**NO**	**-7662,64**	**-25,34**
A. Šumsko zemljište	-8218,10	1,12	23,62	0,26	79,75	NO	-8114,74	-26,83
B. Poljoprivredno zemljište	114,48	NE,NO	NE,NO	5,72	5,72	NO	120,21	NO
C. Travnjaci	-279,70	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	-279,70	NO
D. Močvarno tlo	44,38	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	44,38	NO
E. Naselja	567,22	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	567,22	NO
F. Ostalo zemljište	NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	NE,NO	NO
G. Ostalo	NE	NE	NE	NE	NE	NO	NE	NE
6. Otpad	**0,03**	**31,06**	**652,18**	**0,31**	**95,92**	**NO**	**748,13**	**2,47**
A. Odlaganje komunalnog otpada	NE,NO	24,25	509,26	0,00	0,00	NO	509,26	1,68
B. Upravljanje otpadnim vodama	0,00	6,81	142,92	0,31	95,92	NO	238,84	0,79
C. Spaljivanje otpada	0,03	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	0,03	0,00
D. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Ukupne emisije/odlivi sa LULUCF	**15564,73**	**147,57**	**3098,88**	**11,41**	**3536,16**	**347,09**	**22581,58**	**74,66**
Ukupna emisija bez LULUCF	**23336,46**	**146,44**	**3098,88**	**11,41**	**3536,16**	**347,09**	**30244,22**	**100,0**
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	**68,93**		**13,72**		**15,66**		**100,00**	
Udio plinova u ukupnoj emisji	**77,16**		**10,25**		**11,69**		**100,00**	
Dodatno:								
Međunarodni bunkeri	305,13	0,01	0,14	0,01	2,18	NO	307,45	
Zračni promet	226,15	0,00	0,03	0,01	1,98	NO	228,16	
Pomorski promet	78,98	0,01	0,11	0,00	0,19	NO	79,29	
Mnogostrane aktivnosti	C	C	C	C	C	NO	C	
Emisija CO_2 iz biomase	1586,57	NO	NO	NO	NO	NO	1586,57	

Tablica A7-1: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 2006. godina

Hrvatska	CO_2	CH_4		N_2O		HFC,PFC,SF_6	Ukupno	Udio
Godina 2006	Gg	Gg	Gg CO_2eq	Gg	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	%
1. Energetika	**21009,44**	**75,80**	**1591,74**	**0,37**	**114,87**	**NO**	**22716,05**	**73,88**
A. Izgaranje goriva	20309,19	5,71	120,00	0,55	114,87	NO	20544,06	66,82
1. Energetska postrojenja	6628,38	0,19	4,05	0,08	17,31	NO	6649,74	21,63
2. Industrija i graditeljstvo	4181,48	0,34	7,10	0,05	11,07	NO	4199,64	13,66
3. Transport	5869,45	0,95	19,87	0,31	64,60	NO	5953,91	19,36
4. Opća potrošnja	3629,88	4,24	88,99	0,10	21,90	NO	3740,77	12,17
5. Ostali izvori	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
B. Fugitivne emisije	700,25	70,08	1471,74	NO	NO	NO	2171,99	7,06
1. Čvrsta goriva	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2. Nafta i prirodni plin	700,25	70,08	1471,74	NO	NO	NO	2171,99	7,06
2. Industrijski procesi	**2371,18**	**1,21**	**25,50**	**2,17**	**671,21**	**378,60**	**3446,49**	**11,21**
A. Mineralni produkti	1880,58	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	1880,58	6,12
B. Kemijska industrija	477,34	25,50	25,50	2,17	671,21	NO	1174,06	3,82
C. Proizvodnja metala	13,25	NE,NO	NE,NO	NO	NO	NO	13,25	0,04
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizvodnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Potrošnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	378,60	378,60	1,23
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Uporaba otapala i ostalih proizvoda	**189,26**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**223,98**	**0,73**
4. Poljoprivreda	**NO**	**47,66**	**1000,88**	**8,05**	**2496,68**	**NO**	**3497,55**	**11,38**
A. Crijevna fermentacija	NO	39,10	821,00	0,00	0,00	NO	821,00	2,67
B. Gospodarenje stajskim gnojivom	NO	8,57	179,88	0,75	231,79	NO	411,67	1,34
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	7,31	2264,89	NO	2264,89	7,37
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljoprivrednih ostataka	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo	**-7895,37**	**1,50**	**31,43**	**0,36**	**112,36**	**NO**	**-7751,58**	**-25,21**
A. Šumsko zemljište	-8308,90	1,50	31,43	0,34	106,12	NO	-8171,35	-26,58
B. Poljoprivredno zemljište	91,55	NE,NO	NE,NO	6,24	6,24	NO	97,79	NO
C. Travnjaci	-285,98	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	-285,98	NO
D. Močvarno tlo	41,35	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	41,35	NO
E. Naselja	566,61	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	566,61	NO
F. Ostalo zemljište	NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	NE,NO	NO
G. Ostalo	NE	NE	NE	NE	NE	NO	NE	NE
6. Otpad	**0,04**	**36,30**	**762,29**	**0,32**	**100,42**	**NO**	**862,75**	**2,81**
A. Odlaganje komunalnog otpada	NE,NO	27,14	569,94	0,00	0,00	NO	569,94	1,85
B. Upravljanje otpadnim vodama	0,00	9,16	192,35	0,32	100,42	NO	292,77	0,95
C. Spaljivanje otpada	0,04	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	0,04	0,00
D. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Ukupne emisije/odlivi sa LULUCF	15674,55	162,47	3411,84	11,28	3495,54	378,60	22995,24	74,79
Ukupna emisija bez LULUCF	23569,92	160,97	3411,84	11,28	3495,54	378,60	30746,82	100,0
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	68,16		14,84		15,20		100,00	
Udio plinova u ukupnoj emisji	76,66		11,10		11,37		100,00	
Dodatno:								
Međunarodni bunkeri	290,81	0,01	0,12	0,01	2,16	NO	293,09	
Zračni promet	229,82	0,00	0,03	0,01	2,01	NO	231,87	
Pomorski promet	60,98	0,00	0,08	0,00	0,15	NO	61,22	
Mnogostrane aktivnosti	C	C	C	C	C	NO	C	
Emisija CO_2 iz biomase	1641,97	NO	NO	NO	NO	NO	1641,97	

Tablica A7-1: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 2007. godina

Hrvatska	CO_2	CH_4		N_2O		HFC,PFC,SF_6	Ukupno	Udio
Godina 2007	Gg	Gg	Gg CO_2eq	Gg	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	%
1. Energetika	**22203,39**	**82,11**	**1724,39**	**0,38**	**117,66**	**NO**	**24045,44**	**74,19**
A. Izgaranje goriva	21540,06	5,08	106,58	0,56	117,66	NO	21764,31	67,16
1. Energetska postrojenja	7737,05	0,22	4,69	0,09	18,94	NO	7760,68	23,95
2. Industrija i graditeljstvo	4204,52	0,35	7,39	0,05	10,97	NO	4222,89	13,03
3. Transport	6297,07	0,91	19,09	0,33	68,95	NO	6385,10	19,70
4. Opća potrošnja	3301,42	3,59	75,41	0,09	18,81	NO	3395,64	10,48
5. Ostali izvori	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
B. Fugitivne emisije	663,33	77,04	1617,80	NO	NO	NO	2281,13	7,04
1. Čvrsta goriva	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2. Nafta i prirodni plin	663,33	77,04	1617,80	NO	NO	NO	2281,13	7,04
2. Industrijski procesi	**2444,42**	**1,10**	**23,04**	**2,39**	**741,40**	**418,75**	**3627,61**	**11,19**
A. Mineralni produkti	1910,49	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	1910,49	5,90
B. Kemijska industrija	521,51	23,04	23,04	2,39	741,40	NO	1285,95	3,97
C. Proizvodnja metala	12,42	NE,NO	NE,NO	NO	NO	NO	12,42	0,04
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizvodnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Potrošnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	418,75	418,75	1,29
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NA,NO	NA,NO
3. Uporaba otapala i ostalih proizvoda	**211,22**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**245,94**	**0,76**
4. Poljoprivreda	**NO**	**45,59**	**957,33**	**8,52**	**2639,87**	**NO**	**3597,19**	**11,10**
A. Crijevna fermentacija	NO	37,66	790,93	0,00	0,00	NO	790,93	2,44
B. Gospodarenje stajskim gnojivom	NO	7,92	166,40	0,72	222,14	NO	388,53	1,20
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	7,80	2417,73	NO	2417,73	7,46
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljoprivrednih ostataka	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo	**-8196,78**	**5,01**	**105,27**	**1,17**	**362,16**	**NO**	**-7729,34**	**-23,85**
A. Šumsko zemljište	-8534,44	5,01	105,27	1,15	355,40	NO	-8073,77	-24,91
B. Poljoprivredno zemljište	10,50	NE,NO	NE,NO	6,76	6,76	NO	17,26	NO
C. Travnjaci	-281,57	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	-281,57	NO
D. Močvarno tlo	38,33	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	38,33	NO
E. Naselja	570,41	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	570,41	NO
F. Ostalo zemljište	NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	NE,NO	NO
G. Ostalo	NE	NE	NE	NE	NE	NO	NE	NE
6. Otpad	**0,08**	**37,67**	**791,10**	**0,33**	**101,09**	**NO**	**892,27**	**2,75**
A. Odlaganje komunalnog otpada	NE,NO	29,14	611,87	0,00	0,00	NO	611,87	1,89
B. Upravljanje otpadnim vodama	0,00	8,53	179,23	0,33	101,09	NO	280,32	0,86
C. Spaljivanje otpada	0,08	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	0,08	0,00
D. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Ukupne emisije/odlivi sa LULUCF	**16662,34**	**171,48**	**3601,12**	**12,78**	**3962,18**	**418,75**	**24679,11**	**76,15**
Ukupna emisija bez LULUCF	**24859,11**	**166,47**	**3601,12**	**12,78**	**3962,18**	**418,75**	**32408,45**	**100,0**
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	**67,52**		**14,59**		**16,05**		**100,00**	
Udio plinova u ukupnoj emisji	**76,71**		**11,11**		**12,23**		**100,00**	
Dodatno:								
Međunarodni bunkeri	312,94	0,01	0,21	0,01	3,30	NO	316,45	
Zračni promet	237,29	0,01	0,11	0,01	3,12	NO	240,51	
Pomorski promet	75,65	0,00	0,10	0,00	0,19	NO	75,94	
Mnogostrane aktivnosti	C	C	C	C	C	NO	C	
Emisija CO_2 iz biomase	1442,73	NO	NO	NO	NO	NO	1442,73	

Tablica A7-1: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 2008. godina

Hrvatska	CO_2	CH_4		N_2O		HFC,PFC,SF_6	Ukupno	Udio
Godina 2008	Gg	Gg	Gg CO_2eq	Gg	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	%
1. Energetika	**21079,89**	**77,79**	**1633,52**	**0,36**	**112,82**	**NO**	**22826,23**	**73,52**
A. Izgaranje goriva	20504,07	5,09	106,93	0,54	112,82	NO	20723,82	66,75
1. Energetska postrojenja	6705,03	0,19	3,90	0,08	17,36	NO	6726,30	21,66
2. Industrija i graditeljstvo	4197,67	0,33	6,95	0,05	10,07	NO	4214,68	13,57
3. Transport	6186,21	0,84	17,66	0,31	66,02	NO	6269,89	20,19
4. Opća potrošnja	3415,17	3,73	78,42	0,09	19,36	NO	3512,95	11,31
5. Ostali izvori	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
B. Fugitivne emisije	575,82	72,69	1526,58	NO	NO	NO	2102,41	6,77
1. Čvrsta goriva	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2. Nafta i prirodni plin	575,82	72,69	1526,58	NO	NO	NO	2102,41	6,77
2. Industrijski procesi	**2378,74**	**0,20**	**4,25**	**2,44**	**756,66**	**436,90**	**3576,55**	**11,52**
A. Mineralni produkti	1824,85	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	1824,85	5,88
B. Kemijska industrija	530,39	4,25	4,25	2,44	756,66	NO	1291,30	4,16
C. Proizvodnja metala	23,51	NE,NO	NE,NO	NO	NO	NO	23,51	0,08
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizvodnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NA,NO	NA,NO
F. Potrošnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	436,90	436,90	1,41
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NA,NO	NA,NO
3. Uporaba otapala i ostalih proizvoda	**201,52**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**236,24**	**0,76**
4. Poljoprivreda	**NO**	**46,62**	**978,97**	**8,06**	**2499,15**	**NO**	**3478,12**	**11,20**
A. Crijevna fermentacija	NO	39,03	819,54	0,00	0,00	NO	819,54	2,64
B. Gospodarenje stajskim gnojivom	NO	7,59	159,43	0,68	209,79	NO	369,22	1,19
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	7,39	2289,36	NO	2289,36	7,37
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljoprivrednih ostataka	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo	**-8327,20**	**3,83**	**80,53**	**0,90**	**279,17**	**NO**	**-7967,50**	**-25,66**
A. Šumsko zemljište	-8717,59	3,83	80,53	0,88	271,89	NO	-8365,16	-26,94
B. Poljoprivredno zemljište	-29,27	NE,NO	NE,NO	7,28	7,28	NO	-21,99	NO
C. Travnjaci	-283,71	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	-283,71	NO
D. Močvarno tlo	35,31	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	35,31	NO
E. Naselja	668,06	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	668,06	NO
F. Ostalo zemljište	NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	NE,NO	NO
G. Ostalo	NE	NE	NE	NE	NE	NO	NE	NE
6. Otpad	**0,25**	**39,51**	**829,80**	**0,33**	**101,79**	**NO**	**931,84**	**3,00**
A. Odlaganje komunalnog otpada	NE,NO	31,61	663,71	0,00	0,00	NO	663,71	2,14
B. Upravljanje otpadnim vodama	0,00	7,91	166,09	0,33	101,79	NO	267,88	0,86
C. Spaljivanje otpada	0,25	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	0,25	0,00
D. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Ukupne emisije/odlivi sa LULUCF	15333,21	167,96	3527,07	12,10	3749,58	436,90	23081,48	74,34
Ukupna emisija bez LULUCF	23660,41	164,12	3527,07	12,10	3749,58	436,90	31048,98	100,0
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	66,43		15,28		16,24		100,00	
Udio plinova u ukupnoj emisji	76,20		11,36		12,08		100,00	
Dodatno:								
Međunarodni bunkeri	332,32	0,01	0,29	0,02	4,81	NO	337,42	
Zračni promet	265,52	0,01	0,20	0,02	4,65	NO	270,37	
Pomorski promet	66,80	0,00	0,09	0,00	0,16	NO	67,05	
Mnogostrane aktivnosti	C	C	C	C	C	NO	C	
Emisija CO_2 iz biomase	1412,76	NO	NO	NO	NO	NO	1412,76	

Tablica A7-1: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 2009. godina

Hrvatska	CO_2	CH_4		N_2O		HFC,PFC,SF_6	Ukupno	Udio
Godina 2009	Gg	Gg	Gg CO_2eq	Gg	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	%
1. Energetika	**19881,25**	**75,32**	**1581,76**	**0,36**	**110,89**	**NO**	**21573,90**	**74,25**
A. Izgaranje goriva	19364,81	5,20	109,17	0,53	110,89	NO	19584,88	67,40
1. Energetska postrojenja	6373,34	0,19	4,07	0,07	14,82	NO	6392,23	22,00
2. Industrija i graditeljstvo	3378,56	0,30	6,20	0,04	8,83	NO	3393,59	11,68
3. Transport	6185,07	0,78	16,30	0,32	67,04	NO	6268,41	21,57
4. Opća potrošnja	3427,84	3,93	82,59	0,10	20,21	NO	3530,65	12,15
5. Ostali izvori	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
B. Fugitivne emisije	516,44	70,12	1472,58	NO	NO	NO	1989,02	6,85
1. Čvrsta goriva	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2. Nafta i prirodni plin	516,44	70,12	1472,58	NO	NO	NO	1989,02	6,85
2. Industrijski procesi	**1893,13**	**0,00**	**0,06**	**2,04**	**632,40**	**443,05**	**2968,64**	**10,22**
A. Mineralni produkti	1436,63	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	1436,63	4,94
B. Kemijska industrija	445,19	0,06	0,06	2,04	632,40	NO	1077,64	3,71
C. Proizvodnja metala	11,30	NE,NO	NE,NO	NO	NO	NO	11,30	0,04
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizvodnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NA,NO	NA,NO
F. Potrošnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	443,05	443,05	1,52
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NA,NO	NA,NO
3. Uporaba otapala i ostalih proizvoda	**117,19**	**NO**	**NO**	**0,11**	**33,59**	**NO**	**150,78**	**0,52**
4. Poljoprivreda	**NO**	**47,02**	**987,44**	**7,67**	**2378,14**	**NO**	**3365,58**	**11,58**
A. Crijevna fermentacija	NO	38,81	815,09	0,00	0,00	NO	815,09	2,81
B. Gospodarenje stajskim gnojivom	NO	8,21	172,35	0,68	212,23	NO	384,58	1,32
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	6,99	2165,90	NO	2165,90	7,45
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljoprivrednih ostataka	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo	**-7935,82**	**1,91**	**40,05**	**0,46**	**143,01**	**NO**	**-7752,76**	**-26,68**
A. Šumsko zemljište	-8310,30	1,91	40,05	0,44	135,21	NO	-8135,04	-28,00
B. Poljoprivredno zemljište	-48,78	NE,NO	NE,NO	7,80	7,80	NO	-40,98	NO
C. Travnjaci	-279,73	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	-279,73	NO
D. Močvarno tlo	32,29	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	32,29	NO
E. Naselja	670,71	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	670,71	NO
F. Ostalo zemljište	NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	NE,NO	NO
G. Ostalo	NE	NE	NE	NE	NE	NO	NE	NE
6. Otpad	**0,13**	**42,62**	**895,03**	**0,33**	**102,43**	**NO**	**997,58**	**3,43**
A. Odlaganje komunalnog otpada	NE,NO	34,25	719,28	0,00	0,00	NO	719,28	2,48
B. Upravljanje otpadnim vodama	0,00	8,37	175,75	0,33	102,43	NO	278,17	0,96
C. Spaljivanje otpada	0,13	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	0,13	0,00
D. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Ukupne emisije/odlivi sa LULUCF	13955,88	166,87	3504,33	10,86	3366,87	443,05	21303,72	73,32
Ukupna emisija bez LULUCF	21891,70	164,97	3504,33	10,86	3366,87	443,05	29056,48	100,0
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	65,51		16,45		15,80		100,00	
Udio plinova u ukupnoj emisji	75,34		12,06		11,59		100,00	
Dodatno:								
Međunarodni bunkeri	248,79	0,01	0,20	0,01	4,03	NO	253,02	
Zračni promet	227,17	0,01	0,17	0,01	3,98	NO	231,31	
Pomorski promet	21,62	0,00	0,03	0,00	0,05	NO	21,71	
Mnogostrane aktivnosti	C	C	C	C	C	NO	C	
Emisija CO_2 iz biomase	1541,07	NO	NO	NO	NO	NO	1541,07	

Tablica A7-1: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 2010. godina

Hrvatska	CO_2	CH_4		N_2O		HFC,PFC,SF_6	Ukupno	Udio
Godina 2010	Gg	Gg	Gg CO_2eq	Gg	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	%
1. Energetika	**19124,32**	**78,39**	**1646,12**	**0,35**	**109,71**	**NO**	**20880,15**	**73,02**
A. Izgaranje goriva	18637,06	5,71	119,86	0,52	109,71	NO	18866,63	65,97
1. Energetska postrojenja	5883,79	0,21	4,50	0,08	16,41	NO	5904,69	20,65
2. Industrija i graditeljstvo	3314,66	0,32	6,62	0,04	9,09	NO	3330,38	11,65
3. Transport	5958,90	0,69	14,53	0,30	61,97	NO	6035,40	21,10
4. Opća potrošnja	3479,71	4,49	94,20	0,11	22,24	NO	3596,16	12,58
5. Ostali izvori	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
B. Fugitivne emisije	487,26	72,68	1526,27	NO	NO	NO	2013,53	7,04
1. Čvrsta goriva	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2. Nafta i prirodni plin	487,26	72,68	1526,27	NO	NO	NO	2013,53	7,04
2. Industrijski procesi	**1935,09**	**0,00**	**0,00**	**2,63**	**815,30**	**480,05**	**3230,44**	**11,30**
A. Mineralni produkti	1406,49	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	1406,49	4,92
B. Kemijska industrija	501,33	0,00	0,00	2,63	815,30	NO	1316,63	4,60
C. Proizvodnja metala	27,27	NE,NO	NE,NO	NO	NO	NO	27,27	0,10
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizvodnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NA,NO	NA,NO
F. Potrošnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	480,05	480,05	1,68
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NA,NO	NA,NO
3. Uporaba otapala i ostalih proizvoda	**119,65**	**NO**	**NO**	**0,10**	**31,07**	**NO**	**150,71**	**0,53**
4. Poljoprivreda	**NO**	**46,45**	**975,35**	**7,39**	**2289,74**	**NO**	**3265,09**	**11,42**
A. Crijevna fermentacija	NO	38,48	808,18	0,00	0,00	NO	808,18	2,83
B. Gospodarenje stajskim gnojivom	NO	7,96	167,17	0,66	203,53	NO	370,70	1,30
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	6,73	2086,20	NO	2086,20	7,30
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljoprivrednih ostataka	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo	**-8412,82**	**1,32**	**27,65**	**0,33**	**101,67**	**NO**	**-8283,50**	**-28,97**
A. Šumsko zemljište	-8875,43	1,32	27,65	0,30	93,35	NO	-8754,43	-30,61
B. Poljoprivredno zemljište	-21,25	NE,NO	NE,NO	8,32	8,32	NO	-12,93	NO
C. Travnjaci	-258,23	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	-258,23	NO
D. Močvarno tlo	29,26	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	29,26	NO
E. Naselja	712,82	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	712,82	NO
F. Ostalo zemljište	NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	NE,NO	NO
G. Ostalo	NE	NE	NE	NE	NE	NO	NE	NE
6. Otpad	**0,10**	**46,08**	**967,61**	**0,33**	**102,93**	**NO**	**1070,63**	**3,74**
A. Odlaganje komunalnog otpada	NE,NO	36,08	757,78	0,00	0,00	NO	757,78	2,65
B. Upravljanje otpadnim vodama	0,00	9,99	209,82	0,33	102,93	NO	312,75	1,09
C. Spaljivanje otpada	0,10	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	0,10	0,00
D. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Ukupne emisije/odlivi sa LULUCF	12766,34	172,23	3616,73	11,03	3419,34	480,05	20313,52	71,03
Ukupna emisija bez LULUCF	21179,16	170,91	3616,73	11,03	3419,34	480,05	28597,03	100,0
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	62,85		17,80		16,83		100,00	
Udio plinova u ukupnoj emisji	74,06		12,65		11,96		100,00	
Dodatno:								
Međunarodni bunkeri	261,64	0,01	0,21	0,01	4,29	NO	266,14	
Zračni promet	242,21	0,01	0,18	0,01	4,24	NO	246,63	
Pomorski promet	19,43	0,00	0,03	0,00	0,05	NO	19,50	
Mnogostrane aktivnosti	C	C	C	C	C	NO	C	
Emisija CO_2 iz biomase	1746,18	NO	NO	NO	NO	NO	1746,18	

PRILOG 8

FAKTORI EMISIJE CO_2, OKSIDACIJSKI FAKTORI I DONJE OGRJEVNE VRIJEDNOSTI
(Potrebno za praćenje i izvješćivanje o emisijama CO_2)

Tablica 8-1: Faktori emisije CO_2, oksidacijski faktori te donje ogrjevne vrijednosti korišteni u proračunu za 1990. i 2010. godinu

Gorivo	DOV			Faktor emisije ugljika (t C/TJ)	Faktor emisije CO_2 (t CO_2/TJ) (bez OF)	Oksidacijski faktor (OF)[22]
	Jedinica	1990.	2010.			
KRUTA GORIVA						
Antracit	TJ/Gg	29,29	29,31	26,8	98,27	0,98
Kameni ugljen	TJ/Gg	25,14	24,77	25,8	94,60	0,98
Mrki ugljen	TJ/Gg	16,74	17,60	26,2	96,07	0,98
Lignit	TJ/Gg	10,90	11,60	27,6	101,20	0,98
Briketi kamenog ugljena	TJ/Gg	16,74	-	26,6	97,53	0,98
Koks	TJ/Gg	29,31	29,31	29,5	108,17	0,98
TEKUĆA GORIVA						
Motorni benzin	TJ/Gg	44,60	44,59	18,9	69,30	0,99
Aviobenzin	TJ/Gg	44,60	44,59	18,9	69,30	0,99
Kerozin	TJ/Gg	44,00	43,96	19,5	71,50	0,99
Dizel	TJ/Gg	42,71	42,71	20,2	74,07	0,99
Loživo ulje	TJ/Gg	40,19	40,19	21,1	77,37	0,99
Ukapljeni naftni plin	TJ/Gg	46,89	46,89	17,2	63,07	0,99
Naftni koks	TJ/Gg	29,31	31,00	27,5	100,83	0,99
Petrolej	TJ/Gg	44,00	43,96	19,6	71,87	0,99
Maziva	TJ/Gg	33,57	33,50	20,0	73,33	0,99
PLINOVITA GORIVA						
Prirodni plin	$TJ/10^6m^3$	34,00	34,00	15,3	56,10	0,995
Gradski plin	$TJ/10^6m^3$	15,82	17, 20	13,0	47,67	0,995
Koksni plin	$TJ/10^6m^3$	17,9	-	13,0	47,67	0,995
BIOMASA						
Drvena biomasa	TJ/Gg	-	9,00	29,9	109,63	0,98
Industrijski otpad	TJ/Gg	-	-	29,9	109,63	0,98

[22] Oksidacijski faktor korišten u NIR-u **nije** određen na nacionalnoj razini (nije nacionalni oksidacijski faktor) već je preuzet iz *'Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories:Workbook'*, str. 1.8; kako je definirano prema IPCC metodologiji